

(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
2021年8月5日(05.08.2021)



(10) 国際公開番号

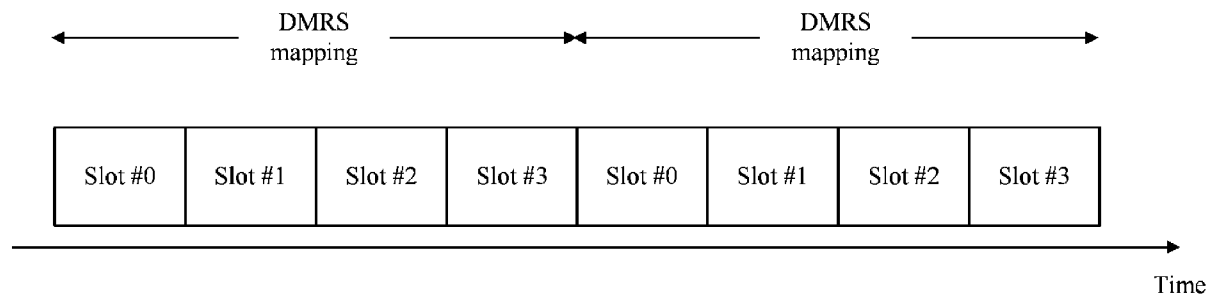
WO 2021/153493 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 72/04 (2009.01) *H04L 27/26* (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/002416
- (22) 国際出願日: 2021年1月25日(25.01.2021)
- (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 2020-012257 2020年1月29日(29.01.2020) 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 Shoichi). 中嶋 大一郎(NAKASHIMA Daiichiro). 林 会尧(LIN Huifa). 大内 渉(OUCHI Wataru).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (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, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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

[図12]



(57) Abstract: DMRS related to any or all of one or a plurality of PUSCHs is disposed in a first set among the plurality of slots, wherein the first set includes an initial slot to an X slot of the plurality of slots. The DMRS is not disposed in any slot other than the first set among the plurality of slots. The terminal device determines the value of the X on the basis of at least 1) a signal of a higher layer, 2) the DCI format, or the number of the plurality of slots. In the slot in which the DMRS is disposed, the pattern of the OFDM symbol in which the DMRS is disposed is given by a time-domain PUSCH resource allocation information included in the DCI format.

[続葉有]



WO 2021/153493 A1

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)）

(57) 要約：1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうちの第1のセットに配置され、前記第1のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、Xスロットまでを含み、前記複数のスロットのうち、前記第1のセット以外のスロットに前記DMRSは配置されず、前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

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] 本発明は、端末装置、基地局装置、および、通信方法に関する。

本願は、2020年1月29日に日本に出願された特願2020-012257号について優先権を主張し、その内容をここに援用する。

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」とも呼称される）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。

[0004] 3GPPにおいて、NRによってサポートされるサービスの拡張の検討が行われている（非特許文献2）。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 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.

非特許文献2: "Release 17 package for RAN", RP-193216, RAN chairman, RAN1 chairman, RAN2 chairman, RAN3 chairman, 3GPP TSG RAN Meeting #86, Sitges, Spain, 9th — 12th December, 2019

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 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

[0007] (1) 本発明の第1の態様は、端末装置であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、前記PUSCHを複数のスロットにおいて送信する送信部と、を備え、前記トランスポートブロックのサイズは、前記DCIフォーマットにより示されるターゲット符号化率に基づき与えられ、前記ターゲット符号化率は1以上であり、前記PUSCHの実効符号化率は1以下であり、前記実効符号化率は、前記トランスポートブロックのサイズを、前記PUSCHの変調次数と前記PUSCHのリソースエレメントの数との積で割った値である。

[0008] (2) 本発明の第2の態様は、端末装置であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、前記PUSCHを送信する送信部と、を備え、ターゲット符号化率は前記DCIフォーマットに含まれるMCSフィールドの値に少なくとも基づき決定され、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率と第1の作用素とに少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポ

ートブロックのサイズを決定し、前記PUSCHが1つのスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率に少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記トランスポートブロックの前記サイズの決定のために前記第1の作用素が用いられない。

[0009] (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PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを送信する送信部と、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうちの第1のセットに配置され、前記第1のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、Xスロットまでを含み、前記複数のスロットのうち、前記第1のセット以外のスロットに前記DMRSは配置されず、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0010] (4) 本発明の第4の態様は、端末装置であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを送信する送信部と、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス*i*のスロットに配置され、前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス*i*のスロットに配置されず、前記インデックス*i*は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、前記*n*は、整数であり、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパター

ンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0011] (5) 本発明の第5の態様は、基地局装置であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PUSCHを複数のスロットにおいて受信する受信部と、を備え、前記トランスポートブロックのサイズは、前記DCIフォーマットにより示されるターゲット符号化率に基づき与えられ、前記ターゲット符号化率は1以上であり、前記PUSCHの実効符号化率は1以下であり、前記実効符号化率は、前記トランスポートブロックのサイズを、前記PUSCHの変調次数と前記PUSCHのリソースエレメントの数との積で割った値である。

[0012] (6) 本発明の第6の態様は、基地局装置であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PUSCHを受信する受信部と、を備え、ターゲット符号化率は前記DCIフォーマットに含まれるMCSフィールドの値に少なくとも基づき決定され、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率と第1の作用素とに少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記PUSCHが1つのスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率に少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記トランスポートブロックの前記サイズの決定のために前記第1の作用素が用いられない。

[0013] (7) 本発明の第7の態様は、基地局装置であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを受信する受信部と、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうちの第1のセットに配置され、前記第1のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、Xスロットまでを含み、前記複数のスロットのうち、前記第1のセット以外のスロットに前記DMRSは配置されず、端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記D

DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0014] (8) 本発明の第8の態様は、基地局装置であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを受信する受信部と、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックスiのスロットに配置され、前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックスiのスロットに配置されず、前記インデックスiは、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、前記nは、整数であり、端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0015] (9) 本発明の第9の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信するステップと、前記PUSCHを複数のスロットにおいて送信するステップと、を備え、前記トランスポートブロックのサイズは、前記DCIフォーマットにより示されるターゲット符号化率に基づき与えられ、前記ターゲット符号化率は1以上であり、前記PUSCHの実効符号化率は1以下であり、前記実効符号化率は、前記トランスポートブロックのサイズを、前記PUSCHの変調次数と前記PUSCHのリソースエレメントの数との積で割った値である。

[0016] (10) 本発明の第10の態様は、端末装置に用いられる通信方法であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信するステップと、前記PUSCHを送信するステップと、を備え、ターゲット符号化率は前記DCIフォーマットに含まれるMCSフィールドの値に少なくとも基づき決定され、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率と第1の作用素とに少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記PUSCHが1つのスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率に少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記トランスポートブロックの前記サイズの決定のために前記第1の作用素が用いられない。

[0017] (11) 本発明の第11の態様は、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PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信するステップと、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを送信するステップと、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうちの第1のセットに配置され、前記第1のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、Xスロットまでを含み、前記複数のスロットのうち、前記第1のセット以外のスロットに前記DMRSは配置されず、前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0018] (12) 本発明の第12の態様は、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PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信するステップと、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを送信するステップと、を備え、前記1または複数のPUSCHのい

ずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス*i*のスロットに配置され、前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス*i*のスロットに配置されず、前記インデックス*i*は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、前記*n*は、整数であり、前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記*X*の値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0019] (13) 本発明の第13の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信するステップと、前記PUSCHを複数のスロットにおいて受信するステップと、を備え、前記トランスポートブロックのサイズは、前記DCIフォーマットにより示されるターゲット符号化率に基づき与えられ、前記ターゲット符号化率は1以上であり、前記PUSCHの実効符号化率は1以下であり、前記実効符号化率は、前記トランスポートブロックのサイズを、前記PUSCHの変調次数と前記PUSCHのリソースエレメントの数との積で割った値である。

[0020] (14) 本発明の第14の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信するステップと、前記PUSCHを受信するステップと、を備え、ターゲット符号化率は前記DCIフォーマットに含まれるMCSフィールドの値に少なくとも基づき決定され、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率と第1の作用素とに少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記PUSCHが1つのスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率に少

なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記トランスポートブロックの前記サイズの決定のために前記第1の作用素が用いられない。

[0021] (15) 本発明の第15の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信するステップと、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを受信するステップと、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうちの第1のセットに配置され、前記第1のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、Xスロットまでを含み、前記複数のスロットのうち、前記第1のセット以外のスロットに前記DMRSは配置されず、端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0022] (16) 本発明の第16の態様は、基地局装置に用いられる通信方法であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信するステップと、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを受信するステップと、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス*i*のスロットに配置され、前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス*i*のスロットに配置されず、前記インデックス*i*は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、前記*n*は、整数であり、端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記D

MRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

発明の効果

[0023] 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

[0024] [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サブキャリア間隔の設定 μ 、スロットあたりのOFDMシンボル数 $N^{\text{slot}}_{\text{symb}}$ 、および、CP (cyclic Prefix) 設定の関係を示す一例を示す図である。

[図3]本実施形態の一態様に係るリソースグリッドの構成方法の一例を示す図である。

[図4]本実施形態の一態様に係るリソースグリッド3001の構成例を示す図である。

[図5]本実施形態の一態様に係る基地局装置3の構成例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端末装置1の構成例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SS/PBCHブロックの構成例を示す図である。

[図8]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9]本実施形態の一態様に係るPUSCHのフォーマットの一例を示す図である。

[図10]本実施形態の一態様に係る変調シンボルの配置の一例を示す図である。

[図11]本実施形態の一態様に係るPUSCHのためのDMRSの配置例を示す

す図である。

[図12]本実施形態の一態様に係るPUSCHのためのDMRSが配置されるスロットの例を示す図である。

[図13]本実施形態の一態様に係るPUSCHのためのDMRSの配置例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施形態について説明する。

[0026] $\text{floor}(C)$ は、実数 C に対する床関数であってもよい。例えば、 $\text{floor}(C)$ は、実数 C を超えない範囲で最大の整数を出力する関数であってもよい。 $\text{ceil}(D)$ は、実数 D に対する天井関数であってもよい。例えば、 $\text{ceil}(D)$ は、実数 D を下回らない範囲で最小の整数を出力する関数であってもよい。 $\text{mod}(E, F)$ は、 E を F で除算した余りを出力する関数であってもよい。 $\text{mod}(E, F)$ は、 E を F で除算した余りに対応する値を出力する関数であってもよい。 $\text{exp}(G) = e^G$ である。ここで、 e はネイピア数である。 H^I は H の I 乗を示す。 $\text{max}(J, K)$ は、 J 、および、 K のうちの最大値を出力する関数である。ここで、 J と K が等しい場合に、 $\text{max}(J, K)$ は J または K を出力する関数である。 $\text{min}(L, M)$ は、 L 、および、 M のうちの最大値を出力する関数である。ここで、 L と M が等しい場合に、 $\text{min}(L, M)$ は L または M を出力する関数である。 $\text{round}(N)$ は、 N に最も近い値の整数値を出力する関数である。

[0027] 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の時間領域の単位である。OFDM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。OFDM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。下りリンクにおいて、CP-OFDM (Cyclic Prefix — Orthogonal Frequency Division Multiplex) が少なくとも用いられる。上り

リンクにおいて、CP-OFDM、または、DFT-s-OFDM (Discrete Fourier Transform — spread — Orthogonal Frequency Division Multiplex) のいずれかが用いられる。DFT-s-OFDMは、CP-OFDMに対して変形プレコーディング (Transform precoding) が適用されることで与えられてもよい。

[0028] OFDMシンボルは、OFDMシンボルに付加されるCPを含んだ呼称であってもよい。つまり、あるOFDMシンボルは、該あるOFDMシンボルと、該あるOFDMシンボルに付加されるCPを含んで構成されてもよい。

[0029] 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 (BS#3: Base station#3) を少なくとも含んで構成される。以下、端末装置1A~1Cを端末装置1 (UE#1: User Equipment#1) とも呼称する。

[0030] 基地局装置3は、1または複数の送信装置（または、送信点、送受信装置、送受信点）を含んで構成されてもよい。基地局装置3が複数の送信装置によって構成される場合、該複数の送信装置のそれぞれは、異なる位置に配置されてもよい。

[0031] 基地局装置3は、1または複数のサービングセル (serving cell) を提供してもよい。サービングセルは、無線通信に用いられるリソースのセットとして定義されてもよい。また、サービングセルは、セル (cell) とも呼称される。

[0032] サービングセルは、1つの下りリンクコンポーネントキャリア（下りリンクキャリア）、および／または、1つの上りリンクコンポーネントキャリア（上りリンクキャリア）を少なくとも含んで構成されてもよい。サービングセルは、2つ以上の下りリンクコンポーネントキャリア、および／または、2つ以上の上りリンクコンポーネントキャリアを少なくとも含んで構成されてもよい。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は、コンポーネントキャリア（キャリア）とも呼称される。

[0033] 例えば、1つのコンポーネントキャリアのために、1つのリソースグリッドが与えられてもよい。また、1つのコンポーネントキャリアとあるサブキャリア間隔の設定 (subcarrier spacing configuration) μ のために、1つのリソースグリッドが与えられてもよい。ここで、サブキャリア間隔の設定 μ は、ヌメロロジ (numerology) とも呼称される。リソースグリッドは、 $N^{\text{size}}, \mu_{\text{grid}, x} N^{\text{RB}_{\text{sc}}}$ 個のサブキャリアを含む。リソースグリッドは、共通リソースブロック $N^{\text{start}}, \mu_{\text{grid}, x}$ から開始される。共通リソースブロック $N^{\text{start}}, \mu_{\text{grid}, x}$ は、リソースグリッドの基準点とも呼称される。リソースグリッドは、 $N^{\text{subframe}}, \mu_{\text{symb}}$ 個の OFDM シンボルを含む。x は、送信方向を示すサブスクリプトであり、下りリンク、または、上りリンクのいずれかを示す。あるアンテナポート p、あるサブキャリア間隔の設定 μ 、および、ある送信方向 x のセットに対して1つのリソースグリッドが与えられる。

[0034] $N^{\text{size}}, \mu_{\text{grid}, x}$ と $N^{\text{start}}, \mu_{\text{grid}, x}$ は、上位層パラメータ (Carrier Bandwidth) に少なくとも基づき与えられる。該上位層パラメータは、SCS 固有キャリア (SCS specific carrier) とも呼称される。1つのリソースグリッドは、1つのSCS 固有キャリアに対応する。1つのコンポーネントキャリアは、1または複数のSCS 固有キャリアを備えてもよい。SCS 固有キャリアは、システム情報に含まれてもよい。それぞれのSCS 固有キャリアに対して、1つのサブキャリア間隔の設定 μ が与えられてもよい。

[0035] サブキャリア間隔 (SCS: SubCarrier Spacing) Δf は、 $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15 \text{ kHz}$ であってもよい。例えば、サブキャリア間隔の設定 μ は 0、1、2、3、または、4 のいずれかを示してもよい。

[0036] 図2は、本実施形態の一態様に係るサブキャリア間隔の設定 μ 、スロットあたりの OFDM シンボル数 $N^{\text{slot}_{\text{symb}}}$ 、および、CP (cyclic Prefix) 設定の関係を示す一例である。図2Aにおいて、例えば、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、 $N^{\text{slot}_{\text{symb}}} = 14$ 、 $N^{\text{frame}}, \mu_{\text{slot}} = 40$ 、 $N^{\text{subframe}}, \mu_{\text{slot}_t} = 4$ である。また、図2Bにおいて、例えば、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。

[0037] 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 が用いられてもよい。時間単位 T_c は、 $T_c = 1 / (\Delta f_{\text{max}} \cdot N_f)$ である。 $\Delta f_{\text{max}} = 480 \text{ kHz}$ である。 $N_f = 4096$ である。定数 κ は、 $\kappa = \Delta f_{\text{max}} \cdot N_f / (\Delta f_{\text{ref}} N_{f, \text{ref}}) = 64$ である。 Δf_{ref} は、 15 kHz である。 $N_{f, \text{ref}}$ は、 2048 である。

[0038] 下りリンクにおける信号の送信、および／または、上りリンクにおける信号の送信は、長さ T_f の無線フレーム（システムフレーム、フレーム）により編成されてもよい (organized into)。 $T_f = (\Delta f_{\text{max}} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms}$ である。“ $\cdot$ ”は乗算を示す。無線フレームは、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 $T_{sf} = (\Delta f_{\text{max}} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms}$ である。サブフレームあたりのOFDMシンボル数は $N_{\text{subframe}, \mu_{\text{symb}}} = N_{\text{slot_symb}} N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}}$ である。

[0039] 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、スロットインデックス n_{μ_s} は、サブフレームにおいて0から $N_{\text{subframe}, \mu_{\text{slot}}} - 1$ の範囲の整数値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、無線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。また、スロットインデックス $n_{\mu_{s, f}}$ は、無線フレームにおいて0から $N_{\text{frame}, \mu_{\text{slot}}} - 1$ の範囲の整数値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。 $N_{\text{slot_symb}} = 14$ である。

[0040] 図3は、本実施形態の一態様に係るリソースグリッドの構成方法の一例を示す図である。図3の横軸は、周波数領域を示す。図3において、コンポーネントキャリア300におけるサブキャリア間隔 μ_1 のリソースグリッドの構成例と、該あるコンポーネントキャリアにおけるサブキャリア間隔 μ_2 のリソ

ースグリッドの構成例を示す。このように、あるコンポーネントキャリアに対して、1つまたは複数のサブキャリア間隔が設定されてもよい。図3において、 $\mu_1 = \mu_2 - 1$ であることを仮定するが、本実施形態の種々の態様は $\mu_1 = \mu_2 - 1$ の条件に限定されない。

- [0041] コンポーネントキャリア300は、周波数領域において所定の幅を備える帯域である。
- [0042] ポイント (Point) 3000は、あるサブキャリアを特定するための識別子である。ポイント3000は、ポイントAとも呼称される。共通リソースブロック (CRB: Common resource block) セット3100は、サブキャリア間隔の設定 μ_1 に対する共通リソースブロックのセットである。
- [0043] 共通リソースブロックセット3100のうち、ポイント3000を含む共通リソースブロック (図3中の右上がり斜線で示されるブロック) は、共通リソースブロックセット3100の基準点 (reference point) とも呼称される。共通リソースブロックセット3100の基準点は、共通リソースブロックセット3100におけるインデックス0の共通リソースブロックであってもよい。
- [0044] オフセット3011は、共通リソースブロックセット3100の基準点から、リソースグリッド3001の基準点までのオフセットである。オフセット3011は、サブキャリア間隔の設定 μ_1 に対する共通リソースブロックの数によって示される。リソースグリッド3001は、リソースグリッド3001の基準点から始まる $N^{\text{size}}, \mu_{\text{grid1}, x}$ 個の共通リソースブロックを含む。
- [0045] オフセット3013は、リソースグリッド3001の基準点から、インデックス*i*1のBWP (BandWidth Part) 3003の基準点 ($N^{\text{start}}, \mu_{\text{BWP}, i1}$) までのオフセットである。
- [0046] 共通リソースブロックセット3200は、サブキャリア間隔の設定 μ_2 に対する共通リソースブロックのセットである。
- [0047] 共通リソースブロックセット3200のうち、ポイント3000を含む共

通りソースブロック（図3中の左上がり斜線で示されるブロック）は、共通リソースブロックセット3200の基準点とも呼称される。共通リソースブロックセット3200の基準点は、共通リソースブロックセット3200におけるインデックス0の共通リソースブロックであってもよい。

[0048] オフセット3012は、共通リソースブロックセット3200の基準点から、リソースグリッド3002の基準点までのオフセットである。オフセット3012は、サブキャリア間隔 μ_2 に対する共通リソースブロックの数によって示される。リソースグリッド3002は、リソースグリッド3002の基準点から始まる $N^{\text{size}, \mu_{\text{grid}2}, x}$ 個の共通リソースブロックを含む。

[0049] オフセット3014は、リソースグリッド3002の基準点から、インデックス i_2 のBWP3004の基準点（ $N^{\text{start}, \mu_{\text{BWP}, i_2}}$ ）までのオフセットである。

[0050] 図4は、本実施形態の一態様に係るリソースグリッド3001の構成例を示す図である。図4のリソースグリッドにおいて、横軸はOFDMシンボルインデックス l_{sym} であり、縦軸はサブキャリアインデックス k_{sc} である。リソースグリッド3001は、 $N^{\text{size}, \mu_{\text{grid}1}, x} N^{\text{RB}_{\text{sc}}}$ 個のサブキャリアを含み、 $N^{\text{subframe}, \mu_{\text{symb}}}$ 個のOFDMシンボルを含む。リソースグリッド内において、サブキャリアインデックス k_{sc} とOFDMシンボルインデックス l_{sym} によって特定されるリソースは、リソースエレメント（RE: Resource Element）とも呼称される。

[0051] リソースブロック（RB: Resource Block）は、 $N^{\text{RB}_{\text{sc}}}$ 個の連続するサブキャリアを含む。リソースブロックは、共通リソースブロック、物理リソースブロック（PRB: Physical Resource Block）、および、仮想リソースブロック（VRB: Virtual Resource Block）の総称である。ここで、 $N^{\text{RB}_{\text{sc}}} = 12$ である。

[0052] リソースブロックユニットは、1つのリソースブロックにおける1OFDMシンボルに対応するリソースのセットである。つまり、1つのリソースブロックユニットは、1つのリソースブロックにおける1OFDMシンボルに

対応する12個のリソースエレメントを含む。

[0053] あるサブキャリア間隔の設定 μ に対する共通リソースブロックは、ある共通リソースブロックセットにおいて、周波数領域において0から昇順にインデックスが付される (indexing)。あるサブキャリア間隔の設定 μ に対する、インデックス0の共通リソースブロックは、ポイント3000を含む (または、衝突する、一致する)。あるサブキャリア間隔の設定 μ に対する共通リソースブロックのインデックス n^{μ}_{CRB} は、 $n^{\mu}_{CRB} = \text{ceil}(k_{sc}/N^{RB}_{sc})$ の関係を満たす。ここで、 $k_{sc}=0$ のサブキャリアは、ポイント3000に対応するサブキャリアの中心周波数と同一の中心周波数を備えるサブキャリアである。

[0054] あるサブキャリア間隔の設定 μ に対する物理リソースブロックは、あるBWPにおいて、周波数領域において0から昇順にインデックスが付される。あるサブキャリア間隔の設定 μ に対する物理リソースブロックのインデックス n^{μ}_{PRB} は、 $n^{\mu}_{CRB} = n^{\mu}_{PRB} + N^{start, \mu}_{BWP, i}$ の関係を満たす。ここで、 $N^{start, \mu}_{BWP, i}$ は、インデックス i のBWPの基準点を示す。

[0055] BWPは、リソースグリッドに含まれる共通リソースブロックのサブセットとして定義される。BWPは、該BWPの基準点 $N^{start, \mu}_{BWP, i}$ から始まる $N^{size, \mu}_{BWP, i}$ 個の共通リソースブロックを含む。下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。上りリンクコンポーネント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。

[0056] アンテナポートは、あるアンテナポートにおけるシンボルが伝達されるチャネルが、該あるアンテナポートにおける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てもよい (An antenna port is defined such that the channel over which a symbol on the antenna port is conveyed can be inferred from the channel over which another symbol on the same antenna port is conveyed)。例えば、チャネルは、物理チャネルに対応してもよい。また、シンボルは、OFDMシンボルに対応して

もよい。また、シンボルは、リソースブロックユニットに対応してもよい。

また、シンボルは、リソースエレメントに対応してもよい。

[0057] 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ことは、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。

[0058] キャリアアグリゲーション (carrier aggregation) は、集約された複数のサービングセルを用いて通信を行うことであってもよい。また、キャリアアグリゲーションは、集約された複数のコンポーネントキャリアを用いて通信を行うことであってもよい。また、キャリアアグリゲーションは、集約された複数の下りリンクコンポーネントキャリアを用いて通信を行うことであってもよい。また、キャリアアグリゲーションは、集約された複数の上りリンク

クコンポーネントキャリアを用いて通信を行うことであってもよい。

[0059] 図5は、本実施形態の一態様に係る基地局装置3の構成例を示す概略ブロック図である。図5に示されるように、基地局装置3は、無線送受信部（物理層処理部）30、および／または、上位層処理部34の一部または全部を少なくとも含む。無線送受信部30は、アンテナ部31、RF（Radio Frequency）部32、および、ベースバンド部33の一部または全部を少なくとも含む。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（RRC:Radio Resource Control）層処理部36の一部または全部を少なくとも含む。

[0060] 無線送受信部30は、無線送信部30a、および、無線受信部30bの一部または全部を少なくとも含む。ここで、無線送信部30aに含まれるベースバンド部と無線受信部30bに含まれるベースバンド部の装置構成は同一であってもよいし、異なってもよい。また、無線送信部30aに含まれるRF部と無線受信部30bに含まれるRF部の装置構成は同一であってもよいし、異なってもよい。また、無線送信部30aに含まれるアンテナ部と無線受信部30bに含まれるアンテナ部の装置構成は同一であってもよいし、異なってもよい。

[0061] 例えば、無線送信部30aは、PDSCHのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部30aは、PDCCHのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部30aは、PBCHのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部30aは、同期信号のベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部30aは、PDSCH DMRSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部30aは、PDCCH DMRSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部30aは、CSI-RSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部30aは、DL PTRSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。

[0062] 例えば、無線送信部30bは、PRACHを受信してもよい。例えば、無

線送信部30bは、PUCCHを受信し、復調してもよい。無線送信部30bは、PUSCHを受信し、復調してもよい。例えば、無線送信部30bは、PUCCH DMRSを受信してもよい。例えば、無線送信部30bは、PUSCH DMRSを受信してもよい。例えば、無線送信部30bは、UL PTRSを受信してもよい。例えば、無線送信部30bは、SRSを受信してもよい。

[0063] 上位層処理部34は、下りリンクデータ（トランスポートブロック）を、無線送受信部30（または、無線送信部30a）に出力する。上位層処理部34は、MAC（Medium Access Control）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。

[0064] 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。

[0065] 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、端末装置1の各種設定情報／パラメータ（RRC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、端末装置1から受信したRRCメッセージに基づいてRRCパラメータをセットする。

[0066] 無線送受信部30（または、無線送信部30a）は、変調、符号化などの処理を行う。無線送受信部30（または、無線送信部30a）は、下りリンクデータを変調、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、端末装置1に送信する。無線送受信部30（または、無線送信部30a）は、物理信号をあるコンポーネントキャリアに配置し、端末装置1に送信してもよい。

[0067] 無線送受信部30（または、無線受信部30b）は、復調、復号化などの処理を行う。無線送受信部30（または、無線受信部30b）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34に出力する。無線送受信部30（または、無線受信部30b）は、物理信号の送信

に先立ってチャネルアクセス手順を実施してもよい。

[0068] RF部32は、アンテナ部31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 (baseband signal) 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32は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部33に出力する。

[0069] ベースバンド部33は、RF部32から入力されたアナログ信号 (analog signal) をデジタル信号 (digital signal) に変換する。ベースバンド部33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。

[0070] ベースバンド部33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33は、変換したアナログ信号をRF部32に出力する。

[0071] RF部32は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部33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31を介して送信する。また、RF部32は送信電力を制御する機能を備えてもよい。RF部32を送信電力制御部とも称する。

[0072] 端末装置1に対して、1または複数のサービングセル (または、コンポーネントキャリア、下りリンクコンポーネントキャリア、上りリンクコンポーネントキャリア) が設定されてもよい。

[0073] 端末装置1に対して設定されるサービングセルのそれぞれは、PCell (Primary cell、プライマリセル)、PSCell (Primary SCG cell、プライマリSCGセル)、および、SCell (Secondary Cell、セカンダリセル) のいずれかであってもよい。

[0074] PCellは、MCG (Master Cell Group) に含まれるサービングセルで

ある。P C e l l は、端末装置 1 によって初期接続確立手順 (initial connection establishment procedure)、または、接続再確立手順 (connection re-establishment procedure) を実施するセル (実施されたセル) である。

[0075] P S C e l l は、S C G (Secondary Cell Group) に含まれるサービングセルである。P S C e l l は、同期を伴う再設定手順 (Reconfiguration with synchronization) において、端末装置 1 によってランダムアクセスが実施されるサービングセルである。

[0076] S C e l l は、M C G、または、S C G のいずれに含まれてもよい。

[0077] サービングセルグループ (セルグループ) は、M C G、および、S C G を少なくとも含む呼称である。サービングセルグループは、1 または複数のサービングセル (または、コンポーネントキャリア) を含んでもよい。サービングセルグループに含まれる 1 または複数のサービングセル (または、コンポーネントキャリア) は、キャリアアグリゲーションにより運用されてもよい。

[0078] サービングセル (または、下りリンクコンポーネントキャリア) のそれぞれに対して 1 または複数の下りリンク BWP が設定されてもよい。サービングセル (または、上りリンクコンポーネントキャリア) のそれぞれに対して 1 または複数の上りリンク BWP が設定されてもよい。

[0079] サービングセル (または、下りリンクコンポーネントキャリア) に対して設定される 1 または複数の下りリンク BWP のうち、1 つの下りリンク BWP がアクティブ下りリンク BWP に設定されてもよい (または、1 つの下りリンク BWP がアクティベートされてもよい)。サービングセル (または、上りリンクコンポーネントキャリア) に対して設定される 1 または複数の上りリンク BWP のうち、1 つの上りリンク BWP がアクティブ上りリンク BWP に設定されてもよい (または、1 つの上りリンク BWP がアクティベートされてもよい)。

[0080] P D S C H、P D C C H、および、C S I - R S は、アクティブ下りリンク BWP において受信されてもよい。端末装置 1 は、アクティブ下りリンク

BWPにおいてPDSCH、PDCCH、および、CSI-RSを受信してもよい。PUCCH、および、PUSCHは、アクティブ上りリンクBWPにおいて送信されてもよい。端末装置1は、アクティブ上りリンクBWPにおいてPUCCH、および、PUSCHを送信してもよい。アクティブ下りリンクBWP、および、アクティブ上りリンクBWPは、アクティブBWPとも呼称される。

[0081] PDSCH、PDCCH、および、CSI-RSは、アクティブ下りリンクBWP以外の下りリンクBWP（インアクティブ下りリンクBWP）において受信されなくてもよい。端末装置1は、アクティブ下りリンクBWP以外の下りリンクBWPにおいてPDSCH、PDCCH、および、CSI-RSを受信しなくてもよい。PUCCH、および、PUSCHは、アクティブ上りリンクBWP以外の上りリンクBWP（インアクティブ上りリンクBWP）において送信されなくてもよい。端末装置1は、アクティブ上りリンクBWP以外の上りリンクBWPにおいてPUCCH、および、PUSCHを送信しなくてもよい。インアクティブ下りリンクBWP、および、インアクティブ上りリンクBWPは、インアクティブBWPとも呼称される。

[0082] 下りリンクのBWP切り替え（BWP switch）は、1つのアクティブ下りリンクBWPをディアクティベート（deactivate）し、該1つのアクティブ下りリンクBWP以外のインアクティブ下りリンクBWPのいずれかをアクティベート（activate）するために用いられる。下りリンクのBWP切り替えは、下りリンク制御情報に含まれるBWPフィールドにより制御されてもよい。下りリンクのBWP切り替えは、上位層のパラメータに基づき制御されてもよい。

[0083] 上りリンクのBWP切り替えは、1つのアクティブ上りリンクBWPをディアクティベート（deactivate）し、該1つのアクティブ上りリンクBWP以外のインアクティブ上りリンクBWPのいずれかをアクティベート（activate）するために用いられる。上りリンクのBWP切り替えは、下りリンク制御情報に含まれるBWPフィールドにより制御されてもよい。上りリンクの

BWP切り替えは、上位層のパラメータに基づき制御されてもよい。

[0084] サービングセルに対して設定される1または複数の下りリンクBWPのうち、2つ以上の下りリンクBWPがアクティブ下りリンクBWPに設定されなくてもよい。サービングセルに対して、ある時間において、1つの下りリンクBWPがアクティブであってもよい。

[0085] サービングセルに対して設定される1または複数の上りリンクBWPのうち、2つ以上の上りリンクBWPがアクティブ上りリンクBWPに設定されなくてもよい。サービングセルに対して、ある時間において、1つの上りリンクBWPがアクティブであってもよい。

[0086] 図6は、本実施形態の一態様に係る端末装置1の構成例を示す概略ブロック図である。図6に示されるように、端末装置1は、無線送受信部（物理層処理部）10、および、上位層処理部14の一または全部を少なくとも含む。無線送受信部10は、アンテナ部11、RF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む。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む。

[0087] 無線送受信部10は、無線送信部10a、および、無線受信部10bの一部または全部を少なくとも含む。ここで、無線送信部10aに含まれるベースバンド部13と無線受信部10bに含まれるベースバンド部13の装置構成は同一であってもよいし、異なってもよい。また、無線送信部10aに含まれるRF部12と無線受信部10bに含まれるRF部12の装置構成は同一であってもよいし、異なってもよい。また、無線送信部10aに含まれるアンテナ部11と無線受信部10bに含まれるアンテナ部11の装置構成は同一であってもよいし、異なってもよい。

[0088] 例えば、無線送信部10aは、P R A C Hのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部10aは、P U C C Hのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。無線送信部10aは、P U S C Hのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部10aは、P U

CCH DMRSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部10aは、PUSCH DMRSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部10aは、UL PTRSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。例えば、無線送信部10aは、SRSのベースバンド信号を生成し、送信してもよい。

[0089] 例えば、無線受信部10bは、PDSCHを受信し、復調してもよい。例えば、無線受信部10bは、PDCCHを受信し、復調してもよい。例えば、無線受信部10bは、PBCHを受信し、復調してもよい。例えば、無線受信部10bは、同期信号を受信してもよい。例えば、無線受信部10bは、PDSCH DMRSを受信してもよい。例えば、無線受信部10bは、PDCCH DMRSを受信してもよい。例えば、無線受信部10bは、CSI-RSを受信してもよい。例えば、無線受信部10bは、DL PTRSを受信してもよい。

[0090] 上位層処理部14は、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（または、無線送信部10a）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層、無線リンク制御層、RRC層の処理を行なう。

[0091] 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。

[0092] 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、端末装置1の各種設定情報／パラメータ（RRC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RRCメッセージに基づいてRRCパラメータをセットする。

[0093] 無線送受信部10（または、無線送信部10a）は、変調、符号化などの処理を行う。無線送受信部10（または、無線送信部10a）は、上りリンクデータを変調、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。無線送受信

部 1 0（または、無線送信部 1 0 a）は、物理信号をある BWP（アクティブ上りリンク BWP）に配置し、基地局装置 3 に送信してもよい。

[0094] 無線送受信部 1 0（または、無線受信部 1 0 b）は、復調、復号化などの処理を行う。無線送受信部 1 0（または、無線受信部 3 0 b）は、あるサービングセルのある BWP（アクティブ下りリンク BWP）において、物理信号を受信してもよい。無線送受信部 1 0（または、無線受信部 1 0 b）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 1 4 に出力する。無線送受信部 1 0（無線受信部 1 0 b）は物理信号の送信に先立ってチャネルアクセス手順を実施してもよい。

[0095] R F 部 1 2 は、アンテナ部 1 1 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。R F 部 1 2 は、処理をしたアナログ信号をベースバンド部 1 3 に出力する。

[0096] ベースバンド部 1 3 は、R F 部 1 2 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 1 3 は、変換したデジタル信号から C P（Cyclic Prefix）に相当する部分を除去し、C P 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。

[0097] ベースバンド部 1 3 は、上りリンクデータを逆高速フーリエ変換（IFFT:Inverse Fast Fourier Transform）して、O F D M シンボルを生成し、生成された O F D M シンボルに C P 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 1 3 は、変換したアナログ信号を R F 部 1 2 に出力する。

[0098] R F 部 1 2 は、ローパスフィルタを用いてベースバンド部 1 3 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 1 1 を介して送信する。また、R F 部 1 2 は送信電力を制御する機能を備えてもよい。R F 部 1 2 を送信電力制御部とも称する。

[0099] 以下、物理信号（信号）について説明を行う。

[0100] 物理信号は、下りリンク物理チャネル、下りリンク物理シグナル、上りリンク物理チャネル、および、上りリンク物理チャネルの総称である。物理チャネルは、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の総称である。物理シグナルは、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の総称である。

[0101] 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、上りリンクコンポーネントキャリアにおいて用いられる物理チャネルであってもよい。上りリンク物理チャネルは、端末装置 1 によって送信されてもよい。上りリンク物理チャネルは、基地局装置 3 によって受信されてもよい。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てもよい。

- ・ 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)

[0102] 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。P U C C H は、上りリンク制御情報を伝達 (deliver, transmission, convey) するために送信されてもよい。上りリンク制御情報は、P U C C H に配置 (map) されてもよい。端末装置 1 は、上りリンク制御情報が配置された P U C C H を送信してもよい。基地局装置 3 は、上りリンク制御情報が配置された P U C C H を受信してもよい。

[0103] 上りリンク制御情報（上りリンク制御情報ビット、上りリンク制御情報系列、上りリンク制御情報タイプ）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)、H A R Q - A C K (Hybrid Automatic Repeat request ACKnowledgement) 情報の一部または全部を少なくとも含む。

[0104] チャネル状態情報は、チャネル状態情報ビット、または、チャネル状態情

報系列とも呼称される。スケジューリングリクエストは、スケジューリングリクエストビット、または、スケジューリングリクエスト系列とも呼称される。HARQ-ACK情報は、HARQ-ACK情報ビット、または、HARQ-ACK情報系列とも呼称される。

[0105] HARQ-ACK情報は、トランスポートブロック（または、TB:Transport block, MAC PDU:Medium Access Control Protocol Data Unit, DL-SCH:Downlink-Shared Channel, UL-SCH:Uplink-Shared Channel, PDSCH:Physical Downlink Shared Channel, PUSCH:Physical Uplink Shared Channel）に対応するHARQ-ACKを少なくとも含んでもよい。HARQ-ACKは、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。ACKは、トランスポートブロックの復号が成功裏に完了していること（has been decoded）を示してもよい。NACKは、トランスポートブロックの復号が成功裏に完了していないこと（has not been decoded）を示してもよい。HARQ-ACK情報は、1または複数のHARQ-ACKビットを含むHARQ-ACKコードブックを含んでもよい。

[0106] HARQ-ACK情報と、トランスポートブロックが対応することは、該HARQ-ACK情報と、該トランスポートブロックの伝達に用いられるPDSCHが対応することを意味してもよい。

[0107] HARQ-ACK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。

[0108] スケジューリングリクエストは、初期送信（new transmission）のためのPUSCH（または、UL-SCH）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）のいず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（または、UL-SCH）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（または、UL-SCH）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。

[0109] 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。CQIは、伝搬路の品質（例えば、伝搬強度）、または、物理チャネルの品質に関連する指標であり、PMIは、プレコードに関連する指標である。RIは、送信ランク（または、送信レイヤ数）に関連する指標である。

[0110] チャネル状態情報は、チャネル測定のために少なくとも用いられる物理信号（例えば、CSI-RS）を受信することに少なくとも基づき与えられてもよい。チャネル状態情報は、チャネル測定のために少なくとも用いられる物理信号を受信することに少なくとも基づき、端末装置1によって選択されてもよい。チャネル測定は、干渉測定を含んでもよい。

[0111] PUSCHは、PUSCHフォーマットに対応してもよい。PUSCHは、PUSCHフォーマットを伝達するために用いられるリソースエレメントのセットであってもよい。PUSCHは、PUSCHフォーマットを含んでもよい。

[0112] PUSCHは、トランスポートブロック、および／または、上りリンク制御情報を送信するために用いられてもよい。PUSCHは、UL-SCHに対応するトランスポートブロック、および／または、上りリンク制御情報を

送信するために用いられてもよい。PUSCHは、トランスポートブロック、および／または、上りリンク制御情報を伝達するために用いられてもよい。PUSCHは、UL-SCHに対応するトランスポートブロック、および／または、上りリンク制御情報を伝達するために用いられてもよい。トランスポートブロックは、PUSCHに配置されてもよい。UL-SCHに対応するトランスポートブロックは、PUSCHに配置されてもよい。上りリンク制御情報は、PUSCHに配置されてもよい。端末装置1は、トランスポートブロック、および／または、上りリンク制御情報が配置されたPUSCHを送信してもよい。基地局装置3は、トランスポートブロック、および／または、上りリンク制御情報が配置されたPUSCHを受信してもよい。

[0113] PRACHは、ランダムアクセスプリアンブルを送信するために用いられてもよい。PRACHは、ランダムアクセスプリアンブルを伝達するために用いられてもよい。PRACHの系列 $x_{u,v}(n)$ は、 $x_{u,v}(n) = x_u(\text{mod}(n + C_v, L_{RA}))$ によって定義される。 x_u はZC (Zadoff Chu) 系列であってもよい。 x_u は $x_u = \exp(-j\pi u i(i+1)/L_{RA})$ によって定義される。 j は虚数単位である。また、 π は円周率である。 C_v は、PRACH系列のサイクリックシフト (cyclic shift) に対応する。 L_{RA} は、PRACH系列の長さに対応する。 L_{RA} は、839、または、139である。 i は、0から $L_{RA}-1$ の範囲の整数である。 u はPRACH系列のための系列インデックスである。端末装置1は、PRACHを送信してもよい。基地局装置3は、PRACHを受信してもよい。

[0114] あるPRACH機会に対して、64個のランダムアクセスプリアンブルが定義される。ランダムアクセスプリアンブルは、PRACH系列のサイクリックシフト C_v 、および、PRACH系列のための系列インデックス u に少なくとも基づき特定される（決定される、与えられる）。

[0115] 上りリンク物理シグナルは、リソースエレメントのセットに対応してもよい。上りリンク物理シグナルは、上位層において発生する情報を運ばなくてもよい。上りリンク物理シグナルは、上りリンクコンポーネントキャリアに

において用いられる物理シグナルであってもよい。端末装置1は、上りリンク物理シグナルを送信してもよい。基地局装置3は、上りリンク物理シグナルを受信してもよい。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シグナルが用いられてもよい。

- ・ U L D M R S (UpLink Demodulation Reference Signal)
- ・ S R S (Sounding Reference Signal)
- ・ U L P T R S (UpLink Phase Tracking Reference Signal)

[0116] U L D M R Sは、P U S C HのためのD M R S、および、P U C C HのためのD M R Sの総称である。

[0117] P U S C HのためのD M R S (P U S C Hに関連するD M R S、P U S C Hに含まれるD M R S、P U S C Hに対応するD M R S) のアンテナポートのセットは、該P U S C Hのためのアンテナポートのセットに基づき与えられてもよい。つまり、P U S C HのためのD M R Sのアンテナポートのセットは、該P U S C Hのアンテナポートのセットと同じであってもよい。

[0118] P U S C Hの送信と、該P U S C HのためのD M R Sの送信は、1つのD C Iフォーマットにより示されてもよい（または、スケジューリングされてもよい）。P U S C Hと、該P U S C HのためのD M R Sは、まとめてP U S C Hと呼称されてもよい。P U S C Hを送信することは、P U S C Hと、該P U S C HのためのD M R Sを送信することであってもよい。

[0119] P U S C Hは、該P U S C HのためのD M R Sから推定されてもよい。つまり、P U S C Hの伝搬路 (propagation path) は、該P U S C HのためのD M R Sから推定されてもよい。

[0120] P U C C HのためのD M R S (P U C C Hに関連するD M R S、P U C C Hに含まれるD M R S、P U C C Hに対応するD M R S) のアンテナポートのセットは、P U C C Hのアンテナポートのセットと同一であってもよい。

[0121] P U C C Hの送信と、該P U C C HのためのD M R Sの送信は、1つのD C Iフォーマットにより示されてもよい（または、トリガされてもよい）。

PUCCHのリソースエレメントへのマッピング (resource element mapping)、および／または、該PUCCHのためのDMRSのリソースエレメントへのマッピングは、1つのPUCCHフォーマットにより与えられてもよい。PUCCHと、該PUCCHのためのDMRSは、まとめてPUCCHと呼称されてもよい。PUCCHを送信することは、PUCCHと、該PUCCHのためのDMRSを送信することであってもよい。

[0122] PUCCHは、該PUCCHのためのDMRSから推定されてもよい。つまり、PUCCHの伝搬路は、該PUCCHのためのDMRSから推定されてもよい。

[0123] 下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。下りリンク物理チャネルは、下りリンクコンポーネントキャリアにおいて用いられる物理チャネルであってもよい。基地局装置3は、下りリンク物理チャネルを送信してもよい。端末装置1は、下りリンク物理チャネルを受信してもよい。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下りリンク物理チャネルが用いられてもよい。

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

[0124] PBCHは、MIB (MIB: Master Information Block)、および／または、物理層制御情報を送信するために用いられてもよい。PBCHは、MIB、および／または、物理層制御情報を伝達 (deliver, transmission, convey) するために送信されてもよい。BCHは、PBCHに配置 (map) されてもよい。端末装置1は、MIB、および／または、物理層制御情報が配置されたPBCHを受信してもよい。基地局装置3は、MIB、および／または、物理層制御情報が配置されたPBCHを送信してもよい。物理層制御情報は、PBCHペイロード、タイミングに関するPBCHペイロードとも呼称される。MIBは、1または複数の上位層パラメータを含んでもよい。

- [0125] 物理層制御情報は、8ビットを含む。物理層制御情報は、下記の0 Aから0 Dの一部または全部を少なくとも含んでもよい。0 A) 無線フレームビット0 B) ハーフ無線フレーム（ハーフシステムフレーム、ハーフフレーム）ビット0 C) SS/PBCHブロックインデックスビット0 D) サブキャリアオフセットビット
- [0126] 無線フレームビットは、PBCHが送信される無線フレーム（PBCHが送信されるスロットを含む無線フレーム）を示すために用いられる。無線フレームビットは、4ビットを含む。無線フレームビットは、10ビットの無線フレーム指示子のうちの4ビットにより構成されてもよい。例えば、無線フレーム指示子は、インデックス0からインデックス1023までの無線フレームを特定するために少なくとも用いられてもよい。
- [0127] ハーフ無線フレームビットは、PBCHが送信される無線フレームのうち、該PBCHが前半の5つのサブフレーム、または、後半の5つのサブフレームのどちらで送信されるかを示すために用いられる。ここで、ハーフ無線フレームは、5つのサブフレームを含んで構成されてもよい。また、ハーフ無線フレームは、無線フレームに含まれる10つのサブフレームのうち、前半の5つのサブフレームにより構成されてもよい。また、ハーフ無線フレームは、無線フレームに含まれる10つのサブフレームのうち、後半の5つのサブフレームにより構成されてもよい。
- [0128] SS/PBCHブロックインデックスビットは、SS/PBCHブロックインデックスを示すために用いられる。SS/PBCHブロックインデックスビットは、3ビットを含む。SS/PBCHブロックインデックスビットは、6ビットのSS/PBCHブロックインデックス指示子のうちの3ビットにより構成されてもよい。SS/PBCHブロックインデックス指示子は、インデックス0からインデックス63までのSS/PBCHブロックを特定するために少なくとも用いられてもよい。
- [0129] サブキャリアオフセットビットは、サブキャリアオフセットを示すために用いられる。サブキャリアオフセットは、PBCHがマッピングされる先頭

のサブキャリアと、インデックス0の制御リソースセットがマッピングされる先頭のサブキャリアの間の差を示すために用いられてもよい。

[0130] P D C C Hは、下りリンク制御情報 (DCI:Downlink Control Information) を送信するために用いられてもよい。P D C C Hは、下りリンク制御情報を伝達 (deliver, transmission, convey) するために送信されてもよい。下りリンク制御情報は、P D C C Hに配置 (map) されてもよい。端末装置1は、下りリンク制御情報が配置されたP D C C Hを受信してもよい。基地局装置3は、下りリンク制御情報が配置されたP D C C Hを送信してもよい。

[0131] 下りリンク制御情報は、D C Iフォーマットに対応してもよい。下りリンク制御情報は、D C Iフォーマットに含まれてもよい。下りリンク制御情報は、D C Iフォーマットの各フィールドに配置されてもよい。

[0132] D C Iフォーマット0__0、D C Iフォーマット0__1、D C Iフォーマット1__0、および、D C Iフォーマット1__1は、それぞれ異なるフィールドのセットを含むD C Iフォーマットである。上りリンクD C Iフォーマットは、D C Iフォーマット0__0、および、D C Iフォーマット0__1の総称である。下りリンクD C Iフォーマットは、D C Iフォーマット1__0、および、D C Iフォーマット1__1の総称である。

[0133] D C Iフォーマット0__0は、あるセルの（または、あるセルに配置される）P U S C Hのスケジューリングのために少なくとも用いられる。D C Iフォーマット0__0は、1 Aから1 Eのフィールドの一部または全部を少なくとも含んで構成される。

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

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)

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

)

- [0134] DCI フォーマット特定フィールドは、該DCI フォーマット特定フィールドを含むDCI フォーマットが上りリンクDCI フォーマットであるか下りリンクDCI フォーマットであることを示してもよい。DCI フォーマット0__0に含まれるDCI フォーマット特定フィールドは、0を示してもよい（または、DCI フォーマット0__0が上りリンクDCI フォーマットであることを示してもよい）。
- [0135] DCI フォーマット0__0に含まれる周波数領域リソース割り当てフィールドは、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。
- [0136] DCI フォーマット0__0に含まれる時間領域リソース割り当てフィールドは、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。
- [0137] 周波数ホッピングフラグフィールドは、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。
- [0138] DCI フォーマット0__0に含まれるMCS フィールドは、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、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。PUSCHの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、および、該PUSCHのための変調方式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。
- [0139] DCI フォーマット0__0は、CSI 要求 (CSI リクエスト) に用いられるフィールドを含まなくてもよい。つまり、DCI フォーマット0__0によってCSI が要求されなくてもよい。
- [0140] DCI フォーマット0__0は、キャリアインディケータフィールドを含ま

なくてもよい。つまり、DCIフォーマット0__0によってスケジューリングされるPUSCHが配置される上りリンクコンポーネントキャリアは、該DCIフォーマット0__0を含むPDCCHが配置される上りリンクコンポーネントキャリアと同一であってもよい。

[0141] DCIフォーマット0__0は、BWPフィールドを含まなくてもよい。つまり、DCIフォーマット0__0によってスケジューリングされるPUSCHが配置される上りリンクBWPは、該DCIフォーマット0__0を含むPDCCHが配置される上りリンクBWPと同一であってもよい。

[0142] DCIフォーマット0__1は、あるセルの（あるセルに配置される）PUSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。DCIフォーマット0__1は、2Aから2Hのフィールドの一部または全部を少なくとも含んで構成される。

2A) DCIフォーマット特定フィールド

2B) 周波数領域リソース割り当てフィールド

2C) 上りリンクの時間領域リソース割り当てフィールド

2D) 周波数ホッピングフラグフィールド

2E) MCSフィールド

2F) CSIリクエストフィールド (CSI request field)

2G) BWPフィールド (BWP field) 2H) キャリアインディケータフィールド (Carrier indicator field)

[0143] DCIフォーマット0__1に含まれるDCIフォーマット特定フィールドは、0を示してもよい（または、DCIフォーマット0__1が上りリンクDCIフォーマットであることを示してもよい）。

[0144] DCIフォーマット0__1に含まれる周波数領域リソース割り当てフィールドは、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。

[0145] DCIフォーマット0__1に含まれる時間領域リソース割り当てフィールドは、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。

[0146] DCIフォーマット0__1に含まれるMCSフィールドは、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。

[0147] DCIフォーマット0__1にBWPフィールドが含まれる場合、該BWPフィールドは、PUSCHが配置される上りリンクBWPを示すために用いられてもよい。DCIフォーマット0__1にBWPフィールドが含まれない場合、PUSCHが配置される上りリンクBWPは、該PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1を含むPDCCHが配置される上りリンクBWPと同一であってもよい。ある上りリンクコンポーネントキャリアにおいて端末装置1に設定される上りリンクBWPの数が2以上である場合、該ある上りリンクコンポーネントキャリアに配置されるPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1に含まれるBWPフィールドのビット数は、1ビット以上であってもよい。ある上りリンクコンポーネントキャリアにおいて端末装置1に設定される上りリンクBWPの数が1である場合、該ある上りリンクコンポーネントキャリアに配置されるPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1に含まれるBWPフィールドのビット数は、0ビットであってもよい（または、該ある上りリンクコンポーネントキャリアに配置されるPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1にBWPフィールドが含まれなくてもよい）。

[0148] 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。

[0149] DCIフォーマット0__1にキャリアインディケータフィールドが含まれる場合、該キャリアインディケータフィールドは、PUSCHが配置される上りリンクコンポーネントキャリアを示すために用いられてもよい。DCIフォーマット0__1にキャリアインディケータフィールドが含まれない場合、PUSCHが配置される上りリンクコンポーネントキャリアは、該PUS

CHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1を含むPDSCHが配置される上りリンクコンポーネントキャリアと同一であってもよい。あるサービングセルグループにおいて端末装置1に設定される上りリンクコンポーネントキャリアの数が2以上である場合（あるサービングセルグループにおいて上りリンクのキャリアアグリゲーションが運用される場合）、該あるサービングセルグループに配置されるPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1に含まれるキャリアインディケータフィールドのビット数は、1ビット以上（例えば、3ビット）であってもよい。あるサービングセルグループにおいて端末装置1に設定される上りリンクコンポーネントキャリアの数が1である場合（あるサービングセルグループにおいて上りリンクのキャリアアグリゲーションが運用されない場合）、該あるサービングセルグループに配置されるPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1に含まれるキャリアインディケータフィールドのビット数は、0ビットであってもよい（または、該あるサービングセルグループに配置されるPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット0__1にキャリアインディケータフィールドが含まなくてもよい）。

[0150] DCIフォーマット1__0は、あるセルの（あるセルに配置される）PDSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。DCIフォーマット1__0は、3Aから3Fの一部または全部を少なくとも含んで構成される。

3A) DCIフォーマット特定フィールド

3B) 周波数領域リソース割り当てフィールド

3C) 時間領域リソース割り当てフィールド

3D) MCSフィールド

3E) PDSCH__HARQフィードバックタイミング指示フィールド (PDSCH to HARQ feedback timing indicator field)

3F) PUCCHリソース指示フィールド (PUCCH resource indicator field)

d)

- [0151] DCIフォーマット1__0に含まれるDCIフォーマット特定フィールドは、1を示してもよい（または、DCIフォーマット1__0が下りリンクDCIフォーマットであることを示してもよい）。
- [0152] DCIフォーマット1__0に含まれる周波数領域リソース割り当てフィールドは、PDSCH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。
- [0153] DCIフォーマット1__0に含まれる時間領域リソース割り当てフィールドは、PDSCH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。
- [0154] DCIフォーマット1__0に含まれるMCSフィールドは、PDSCH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、PDSCH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。PDSCHの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、および、該PDSCHのための変調方式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。
- [0155] PDSCH__HARQフィードバックタイミング指示フィールドは、PDSCHの最後のOFDMシンボルが含まれるスロットから、PUCCHの先頭のOFDMシンボルが含まれるスロットまでのオフセットを示すために少なくとも用いられてもよい。
- [0156] 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リソースのうちのいずれかのインデックスを示すフィールドであってもよい。PUCCHリソースセットは、1または複数のPUCCHリソースを含んでもよい。
- [0157] DCIフォーマット1__0は、キャリアインディケータフィールドを含なくてもよい。つまり、DCIフォーマット1__0によってスケジューリングされるPDSCHが配置される下りリンクコンポーネントキャリアは、該

DCIフォーマット1__0を含むPDCCHが配置される下りリンクコンポーネントキャリアと同一であってもよい。

[0158] DCIフォーマット1__0は、BWPフィールドを含まなくてもよい。つまり、DCIフォーマット1__0によってスケジューリングされるPDSCHが配置される下りリンクBWPは、該DCIフォーマット1__0を含むPDCCHが配置される下りリンクBWPと同一であってもよい。

[0159] DCIフォーマット1__1は、あるセルの（または、あるセルに配置される）PDSCHのスケジューリングのために少なくとも用いられる。DCIフォーマット1__1は、4Aから4Iの一部または全部を少なくとも含んで構成される。

4A) DCIフォーマット特定フィールド

4B) 周波数領域リソース割り当てフィールド

4C) 時間領域リソース割り当てフィールド

4E) MCSフィールド

4F) PDSCH__HARQフィードバックタイミング指示フィールド

4G) PUCCHリソース指示フィールド

4H) BWPフィールド

4I) キャリアインディケータフィールド

[0160] DCIフォーマット1__1に含まれるDCIフォーマット特定フィールドは、1を示してもよい（または、DCIフォーマット1__1が下りリンクDCIフォーマットであることを示してもよい）。

[0161] DCIフォーマット1__1に含まれる周波数領域リソース割り当てフィールドは、PDSCH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。

[0162] DCIフォーマット1__1に含まれる時間領域リソース割り当てフィールドは、PDSCH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。

[0163] DCIフォーマット1__1に含まれるMCSフィールドは、PDSCH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。

[0164] DCIフォーマット1__1にPD SCH_HARQフィードバックタイミング指示フィールドが含まれる場合、該PD SCH_HARQフィードバックタイミング指示フィールドは、PD SCHの最後のOFDMシンボルが含まれるスロットから、PUCCHの先頭のOFDMシンボルが含まれるスロットまでのオフセットを示すために少なくとも用いられてもよい。DCIフォーマット1__1にPD SCH_HARQフィードバックタイミング指示フィールドが含まれない場合、PD SCHの最後のOFDMシンボルが含まれるスロットから、PUCCHの先頭のOFDMシンボルが含まれるスロットまでのオフセットは上位層のパラメータによって特定されてもよい。

[0165] 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リソースのうちのいずれかのインデックスを示すフィールドであってもよい。

[0166] DCIフォーマット1__1にBWPフィールドが含まれる場合、該BWPフィールドは、PD SCHが配置される下りリンクBWPを示すために用いられてもよい。DCIフォーマット1__1にBWPフィールドが含まれない場合、PD SCHが配置される下りリンクBWPは、該PD SCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1を含むPD CCHが配置される下りリンクBWPと同一であってもよい。ある下りリンクコンポーネントキャリアにおいて端末装置1に設定される下りリンクBWPの数が2以上である場合、該ある下りリンクコンポーネントキャリアに配置されるPD SCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1に含まれるBWPフィールドのビット数は、1ビット以上であってもよい。ある下りリンクコンポーネントキャリアにおいて端末装置1に設定される下りリンクBWPの数が1である場合、該ある下りリンクコンポーネントキャリアに配置されるPD SCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1に含まれるBWPフィールドのビット数は、0ビットであってもよい（

または、該ある下りリンクコンポーネントキャリアに配置されるPDSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1にBWPフィールドが含まれなくてもよい)。

[0167] DCIフォーマット1__1にキャリアインディケータフィールドが含まれる場合、該キャリアインディケータフィールドは、PDSCHが配置される下りリンクコンポーネントキャリアを示すために用いられてもよい。DCIフォーマット1__1にキャリアインディケータフィールドが含まれない場合、PDSCHが配置される下りリンクコンポーネントキャリアは、該PDSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1を含むPDCCHが配置される下りリンクコンポーネントキャリアと同一であってもよい。あるサービングセルグループにおいて端末装置1に設定される下りリンクコンポーネントキャリアの数が2以上である場合(あるサービングセルグループにおいて下りリンクのキャリアアグリゲーションが運用される場合)、該あるサービングセルグループに配置されるPDSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1に含まれるキャリアインディケータフィールドのビット数は、1ビット以上(例えば、3ビット)であってもよい。あるサービングセルグループにおいて端末装置1に設定される下りリンクコンポーネントキャリアの数が1である場合(あるサービングセルグループにおいて下りリンクのキャリアアグリゲーションが運用されない場合)、該あるサービングセルグループに配置されるPDSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1に含まれるキャリアインディケータフィールドのビット数は、0ビットであってもよい(または、該あるサービングセルグループに配置されるPDSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマット1__1にキャリアインディケータフィールドが含まれなくてもよい)。

[0168] PDSCHは、トランスポートブロックを送信するために用いられてもよい。PDSCHは、DL-SCHに対応するトランスポートブロックを送信するために用いられてもよい。PDSCHは、トランスポートブロックを伝

達するために用いられてもよい。PDSCHは、DL-SCHに対応するトランスポートブロックを伝達するために用いられてもよい。トランスポートブロックは、PDSCHに配置されてもよい。DL-SCHに対応するトランスポートブロックは、PDSCHに配置されてもよい。基地局装置3は、PDSCHを送信してもよい。端末装置1は、PDSCHを受信してもよい。

[0169] 下りリンク物理シグナルは、リソースエレメントのセットに対応してもよい。下りリンク物理シグナルは、上位層において発生する情報を運ばなくてもよい。下りリンク物理シグナルは、下りリンクコンポーネントキャリアにおいて用いられる物理シグナルであってもよい。下りリンク物理シグナルは、基地局装置3により送信されてもよい。下りリンク物理シグナルは、端末装置1により送信されてもよい。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下りリンク物理シグナルが用いられてもよい。

- ・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)

[0170] 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少なくとも用いられてもよい。同期信号は、PSS (Primary Synchronization Signal)、および、SSS (Secondary Synchronization Signal) の総称である。

[0171] 図7は、本実施形態の一態様に係るSS/PBCHブロックの構成例を示す図である。図7において、横軸は時間軸 (OFDMシンボルインデックス I_{sym}) であり、縦軸は周波数領域を示す。また、斜線のブロックは、PSSのためのリソースエレメントのセットを示す。また、格子線のブロックはSSSのためのリソースエレメントのセットを示す。また、横線のブロックは、PBCH、および、該PBCHのためのDMRS (PBCHに関連するD

MRS、PBCHに含まれるDMRS、PBCHに対応するDMRS)のためのリソースエレメントのセットを示す。

[0172] 図7に示されるように、SS/PBCHブロックは、PSS、SSS、および、PBCHを含む。また、SS/PBCHブロックは、連続する4つのOFDMシンボルを含む。SS/PBCHブロックは、240サブキャリアを含む。PSSは、1番目のOFDMシンボルにおける57番目から183番目のサブキャリアに配置される。SSSは、3番目のOFDMシンボルにおける57番目から183番目のサブキャリアに配置される。1番目のOFDMシンボルの1番目から56番目のサブキャリアはゼロがセットされてもよい。1番目のOFDMシンボルの184番目から240番目のサブキャリアはゼロがセットされてもよい。3番目のOFDMシンボルの49番目から56番目のサブキャリアはゼロがセットされてもよい。3番目のOFDMシンボルの184番目から192番目のサブキャリアはゼロがセットされてもよい。2番目のOFDMシンボルの1番目から240番目のサブキャリアであって、かつ、PBCHのためのDMRSが配置されないサブキャリアにPBCHが配置される。3番目のOFDMシンボルの1番目から48番目のサブキャリアであって、かつ、PBCHのためのDMRSが配置されないサブキャリアにPBCHが配置される。3番目のOFDMシンボルの193番目から240番目のサブキャリアであって、かつ、PBCHのためのDMRSが配置されないサブキャリアにPBCHが配置される。4番目のOFDMシンボルの1番目から240番目のサブキャリアであって、かつ、PBCHのためのDMRSが配置されないサブキャリアにPBCHが配置される。

[0173] PSS、SSS、PBCH、および、PBCHのためのDMRSのアンテナポートは、同一であってもよい。

[0174] あるアンテナポートにおけるPBCHのシンボルが伝達されるPBCHは、該PBCHがマップされるスロットに配置されるPBCHのためのDMRSであって、該PBCHが含まれるSS/PBCHブロックに含まれる該PBCHのためのDMRSによって推定されてもよい。

[0175] DL DMRSは、PBCHのためのDMRS、PDSCHのためのDMRS、および、PDCCHのためのDMRSの総称である。

[0176] PDSCHのためのDMRS（PDSCHに関連するDMRS、PDSCHに含まれるDMRS、PDSCHに対応するDMRS）のアンテナポートのセットは、該PDSCHのためのアンテナポートのセットに基づき与えられてもよい。つまり、PDSCHのためのDMRSのアンテナポートのセットは、該PDSCHのためのアンテナポートのセットと同じであってもよい。

[0177] PDSCHの送信と、該PDSCHのためのDMRSの送信は、1つのDCIフォーマットにより示されてもよい（または、スケジューリングされてもよい）。PDSCHと、該PDSCHのためのDMRSは、まとめてPDSCHと呼称されてもよい。PDSCHを送信することは、PDSCHと、該PDSCHのためのDMRSを送信することであってもよい。

[0178] PDSCHは、該PDSCHのためのDMRSから推定されてもよい。つまり、PDSCHの伝搬路は、該PDSCHのためのDMRSから推定されてもよい。もし、あるPDSCHのシンボルが伝達されるリソースエレメントのセットと、該あるPDSCHのためのDMRSのシンボルが伝達されるリソースエレメントのセットが同一のプレコーディングリソースグループ（PRG: Precoding Resource Group）に含まれる場合、あるアンテナポートにおける該PDSCHのシンボルが伝達されるPDSCHは、該PDSCHのためのDMRSによって推定されてもよい。

[0179] PDCCHのためのDMRS（PDCCHに関連するDMRS、PDCCHに含まれるDMRS、PDCCHに対応するDMRS）のアンテナポートは、PDCCHのためのアンテナポートと同一であってもよい。

[0180] PDCCHは、該PDCCHのためのDMRSから推定されてもよい。つまり、PDCCHの伝搬路は、該PDCCHのためのDMRSから推定されてもよい。もし、あるPDCCHのシンボルが伝達されるリソースエレメントのセットと、該あるPDCCHのためのDMRSのシンボルが伝達される

リソースエレメントのセットにおいて同一のプレコードが適用される（適用されると想定される、適用されると想定する）場合、あるアンテナポートにおける該PDCCHのシンボルが伝達されるPDCCHは、該PDCCHのためのDMRSによって推定されてもよい。

[0181] 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。MAC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 (Protocol Data Unit) 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。

[0182] サービングセルごとに、1つのUL-SCH、および、1つのDL-SCHが与えられてもよい。BCHは、PCellに与えられてもよい。BCHは、PSCell、SCellに与えられなくてもよい。

[0183] 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、または、システム情報を送信するために用いられるRRC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RRCメッセージを送信するために用いられてもよい。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RRCメッセージを送信するために少なくとも用いられてもよい。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。

[0184] RRCメッセージは、1または複数のRRCパラメータ (情報要素) を含

む。例えば、RRCメッセージは、MIBを含んでもよい。また、RRCメッセージは、システム情報を含んでもよい。また、RRCメッセージは、CCHに対応するメッセージを含んでもよい。また、RRCメッセージは、DCHに対応するメッセージを含んでもよい。DCHに対応するメッセージを含むRRCメッセージは、個別RRCメッセージとも呼称される。

[0185] ロジカルチャネルにおけるBCHは、トランスポートチャネルにおいてBCH、または、DL-SCHにマップされてもよい。ロジカルチャネルにおけるCCH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DCH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。

[0186] 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PDCH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。

[0187] 上位層パラメータ（上位層のパラメータ）は、RRCメッセージ、または、MAC CE (Medium Access Control Control Element) に含まれるパラメータである。つまり、上位層パラメータは、MIB、システム情報、CCHに対応するメッセージ、DCHに対応するメッセージ、および、MAC CEに含まれる情報の総称である。

[0188] 端末装置1が行う手順は、以下の5Aから5Cの一部または全部を少なくとも含む。

5A) セルサーチ (cell search)

5B) ランダムアクセス (random access)

5C) データ通信 (data communication)

[0189] セルサーチは、端末装置1によって時間領域と周波数領域に関する、あるセルとの同期を行い、物理セルID (physical cell identity) を検出する

ために用いられる手順である。つまり、端末装置 1 は、セルサーチによって、あるセルとの時間領域、および、周波数領域の同期を行い、物理セル ID を検出してもよい。

[0190] PSS の系列は、物理セル ID に少なくとも基づき与えられる。SSS の系列は、物理セル ID に少なくとも基づき与えられる。

[0191] SS/PBCH ブロック候補は、SS/PBCH ブロックの送信が許可される（可能である、予約される、設定される、規定される、可能性がある）リソースを示す。

[0192] あるハーフ無線フレームにおける SS/PBCH ブロック候補のセットは、SS バーストセット (SS burst set) とも呼称される。SS バーストセットは、送信ウィンドウ (transmission window)、SS 送信ウィンドウ (SS transmission window)、または、DRS 送信ウィンドウ (Discovery Reference Signal transmission window) とも呼称される。SS バーストセットは、第 1 の SS バーストセット、および、第 2 の SS バーストセットを少なくとも含んだ総称である。

[0193] 基地局装置 3 は、1 個または複数個のインデックスの SS/PBCH ブロックを所定の周期で送信する。端末装置 1 は、該 1 個または複数個のインデックスの SS/PBCH ブロックの少なくともいずれかの SS/PBCH ブロックを検出し、該 SS/PBCH ブロックに含まれる PBCH の復号を試みてもよい。

[0194] ランダムアクセスは、メッセージ 1、メッセージ 2、メッセージ 3、および、メッセージ 4 の一部または全部を少なくとも含む手順である。

[0195] メッセージ 1 は、端末装置 1 によって PRACH が送信される手順である。端末装置 1 は、セルサーチに基づき検出した SS/PBCH ブロック候補のインデックスに少なくとも基づき、1 または複数の PRACH 機会の中から選択される 1 つの PRACH 機会において、PRACH を送信する。PRACH 機会のそれぞれは、時間領域と周波数領域のリソース少なくともに基づき定義される。

- [0196] 端末装置 1 は、SS/PBCH ブロックが検出される SS/PBCH ブロック候補のインデックスに対応する PRACH 機会の中から選択される 1 つのランダムアクセスプリアンプルを送信する。
- [0197] メッセージ 2 は、端末装置 1 によって RA-RNTI (Random Access - Radio Network Temporary Identifier) でスクランブルされた CRC (Cyclic Redundancy Check) を伴う DCI フォーマット 1_0 の検出を試みる手順である。端末装置 1 は、セルサーチに基づき検出した SS/PBCH ブロックに含まれる PBCH に含まれる MIB に基づき与えられる制御リソースセット、および、探索領域セットの設定に基づき示されるリソースにおいて、該 DCI フォーマットを含む PDCCH の検出を試みる。
- [0198] メッセージ 3 は、メッセージ 2 手順によって検出された DCI フォーマット 1_0 に含まれるランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされる PUSCH を送信する手順である。ここで、ランダムアクセスレスポンスグラント (random access response grant) 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 に含まれる MAC CE により示される。
- [0199] ランダムアクセスレスポンスグラントに基づきスケジューリングされる PUSCH は、メッセージ 3 PUSCH、または、PUSCH のいずれかである。メッセージ 3 PUSCH は、衝突解決 ID (contention resolution identifier) MAC CE を含む。衝突解決 ID MAC CE は、衝突解決 ID を含む。
- [0200] メッセージ 3 PUSCH の再送は、TC-RNTI (Temporary Cell - Radio Network Temporary Identifier) に基づきスクランブルされた CRC を伴う DCI フォーマット 0_0 によってスケジューリングされる。
- [0201] メッセージ 4 は、C-RNTI (Cell - Radio Network Temporary Identifier)、または、TC-RNTI のいずれかに基づきスクランブルされた CRC を伴う DCI フォーマット 1_0 の検出を試みる手順である。端末装置 1 は、該 DCI フォーマット 1_0 に基づきスケジューリングされる PDS

CHを受信する。該PDSCHは、衝突解決IDを含んでもよい。

[0202] データ通信は、下りリンク通信、および、上りリンク通信の総称である。

[0203] データ通信において、端末装置1は、制御リソースセット、および、探索領域セットに基づき特定されるリソースにおいてPDCCHの検出を試みる（PDCCHをモニタする、PDCCHを監視する）。

[0204] 制御リソースセットは、所定数のリソースブロックと、所定数のOFDMシンボルにより構成されるリソースのセットである。周波数領域において、制御リソースセットは連続的なリソースにより構成されてもよい（non-interleaved mapping）し、分散的なリソースにより構成されてもよい（interleaved mapping）。

[0205] 制御リソースセットを構成するリソースブロックのセットは、上位層パラメータにより示されてもよい。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より示されてもよい。

[0206] 端末装置1は、探索領域セットにおいてPDCCHの検出を試みる。ここで、探索領域セットにおいてPDCCHの検出を試みることは、探索領域セットにおいてPDCCHの候補の検出を試みることであってもよいし、探索領域セットにおいてDCIフォーマットの検出を試みることであってもよいし、制御リソースセットにおいてPDCCHの検出を試みることであってもよいし、制御リソースセットにおいてPDCCHの候補の検出を試みることであってもよいし、制御リソースセットにおいてDCIフォーマットの検出を試みることであってもよい。

[0207] 探索領域セットは、PDCCHの候補のセットとして定義される。探索領域セットは、CSS（Common Search Space）セットであってもよいし、USS（UE-specific Search Space）セットであってもよい。端末装置1は、タイプ0 PDCCH共通探索領域セット（Type0 PDCCH common search space set）、タイプ0a PDCCH共通探索領域セット（Type0a PDCCH common search space set）、タイプ1 PDCCH共通探索領域セット（Type1 PDCCH common search space set）、タイプ2 PDCCH共通探索領域セット（Type2

PDCCH common search space set)、タイプ3 PDCCH 共通探索領域セット (Type3 PDCCH common search space set)、および／または、UE 個別 PDCCH 探索領域セット (UE-specific search space set) の一部または全部において PDCCH の候補の検出を試みる。

[0208] タイプ0 PDCCH 共通探索領域セットは、インデックス0の共通探索領域セットとして用いられてもよい。タイプ0 PDCCH 共通探索領域セットは、インデックス0の共通探索領域セットであってもよい。

[0209] CSS セットは、タイプ0 PDCCH 共通探索領域セット、タイプ0 a PDCCH 共通探索領域セット、タイプ1 PDCCH 共通探索領域セット、タイプ2 PDCCH 共通探索領域セット、および、タイプ3 PDCCH 共通探索領域セットの総称である。USS セットは、UE 個別 PDCCH 探索領域セットとも呼称される。

[0210] ある探索領域セットは、ある制御リソースセットに関連する（含まれる、対応する）。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は、上位層パラメータにより示されてもよい。

[0211] ある探索領域セットに対して、6Aから6Cの一部または全部が少なくとも上位層パラメータにより示されてもよい。

6A) PDCCH の監視間隔 (PDCCH monitoring periodicity)

6B) スロット内の PDCCH の監視パターン (PDCCH monitoring pattern within a slot)

6C) PDCCH の監視オフセット (PDCCH monitoring offset)

[0212] ある探索領域セットの監視機会 (monitoring occasion) は、該ある探索領域セットに関連する制御リソースセットの先頭の OFDM シンボルが配置される OFDM シンボルに対応してもよい。ある探索領域セットの監視機会は、ある探索領域セットに関連する制御リソースセットの先頭の OFDM シンボルから始まる該制御リソースセットのリソースに対応してもよい。該探索領域セットの監視機会は、PDCCH の監視間隔、スロット内の PDCCH の監視パターン、および、PDCCH の監視オフセットの一部または全部に

少なくとも基づき与えられる。

[0213] 図8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の一例を示す図である。図8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。

[0214] 図8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。

[0215] 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）に対応する。

[0216] 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, 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）に対応する。

[0217] 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）に対応する。

- [0218] 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）に対応する。
- [0219] タイプ0PDCCH共通探索領域セットは、SIRNTI（System Information-Radio Network Temporary Identifier）によってスクランブルされたCRC（Cyclic Redundancy Check）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。
- [0220] タイプ0aPDCCH共通探索領域セットは、SIRNTI（System Information-Radio Network Temporary Identifier）によってスクランブルされたCRC（Cyclic Redundancy Check）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。
- [0221] タイプ1PDCCH共通探索領域セットは、RARNTI（Random Access-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、TCRNTI（Temporary Cell-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。
- [0222] タイプ2PDCCH共通探索領域セットは、PRNTI（Paging-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用いられてもよい。
- [0223] タイプ3PDCCH共通探索領域セットは、CRNTI（Cell-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用いられてもよい。
- [0224] UE個別PDCCH探索領域セットは、CRNTI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。

- [0225] 下りリンク通信において、端末装置 1 は、下りリンク DCI フォーマットを検出する。検出された下りリンク DCI フォーマットは、PDSCH のリソース割り当てに少なくとも用いられる。該検出された下りリンク DCI フォーマットは、下りリンク割り当て (downlink assignment) とも呼称される。端末装置 1 は、該 PDSCH の受信を試みる。該検出された下りリンク DCI フォーマットに基づき示される PUCCH リソースに基づき、該 PDSCH に対応する HARQ-ACK (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) を基地局装置 3 に報告する。
- [0226] 上りリンク通信において、端末装置 1 は、上りリンク DCI フォーマットを検出する。検出された DCI フォーマットは、PUSCH のリソース割り当てに少なくとも用いられる。該検出された上りリンク DCI フォーマットは、上りリンクグラント (uplink grant) とも呼称される。端末装置 1 は、該 PUSCH の送信を行う。
- [0227] 設定されるスケジューリング (configured grant) においては、PUSCH をスケジューリングする上りリンクグラントは、該 PUSCH の送信周期ごとに設定される。上りリンク DCI フォーマットによって PUSCH がスケジューリングされる場合に該上りリンク DCI フォーマットによって示される情報の一部または全部は、設定されるスケジューリングの場合に設定される上りリンクグラントにより示されてもよい。
- [0228] 上りリンクグラントにより示される PUSCH の時間リソースの割り当てにより、1 または複数の PUSCH の時間リソースが決定されてもよい。つまり、1 つの上りリンクグラントにより、1 または複数の PUSCH がスケジューリングされてもよい。なお、以下では、“1 または複数の PUSCH” を、“PUSCH” と呼称する場合がある。特に、1 または複数の PUSCH のそれぞれを区別することなく、技術内容の説明が可能である場合に、“1 または複数の PUSCH” は、“PUSCH” と呼称されるかもしれない。
- [0229] PUSCH のフォーマットは、トランスポートブロックの配置周期、変調

シンボルの系列の配置周期、該PUSCHのためのDMRSの配置周期、および、該PUSCHのコヒーレンス周期、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がPUSCHを送信する場合、該端末装置1はトランスポートブロックの配置周期、変調シンボルの系列の配置周期、該PUSCHのためのDMRSの配置周期、および、該PUSCHのコヒーレンス周期、の一部または全部に少なくとも基づき該PUSCHのフォーマットを決定してもよい。基地局装置3が端末装置1より送信されるPUSCHを受信する場合、該基地局装置3はトランスポートブロックの配置周期、変調シンボルの系列の配置周期、該PUSCHのためのDMRSの配置周期、および、該PUSCHのコヒーレンス周期、の一部または全部に少なくとも基づき該PUSCHのフォーマットを決定してもよい。

[0230] 例えば、あるPUSCHのフォーマットにおいて、PUSCHの時間リソースは8スロットであり、トランスポートブロックの配置周期は4スロットであり、変調シンボルの系列の配置周期が2スロットであり、該PUSCHのためのDMRSの配置周期が2スロットであり、該PUSCHのコヒーレンス周期が4スロットであってもよい。ここで、PUSCHのコヒーレンス周期をトランスポートブロックの配置周期と等しくなるよう設定することにより、該トランスポートブロックの復調／復号に用いられるチャネル推定を一括で実施できることから、伝送特性の改善が見込まれるかもしれない。

[0231] 例えば、あるPUSCHのフォーマットにおいて、PUSCHの時間リソースは8スロットであり、トランスポートブロックの配置周期は8スロットであり、変調シンボルの系列の配置周期が1スロットであり、該PUSCHのためのDMRSの配置周期が1スロットであり、該PUSCHのコヒーレンス周期が4スロットであってもよい。ここで、PUSCHのコヒーレンス周期に対してDMRSの配置周期を短くすることにより、1回のチャネル推定に活用できる時間領域のDMRSのリソース数を増やすことができることから伝送特性の改善が見込まれるかもしれない。

[0232] 例えば、あるPUSCHのフォーマットにおいて、PUSCHの時間リソ

ースは8スロットであり、トランスポートブロックの配置周期は8スロットであり、変調シンボルの系列の配置周期が4スロットであり、該PUSCHのためのDMRSの配置周期が1スロットであり、該PUSCHのコヒーレンス周期が1スロットであってもよい。ここで、変調シンボルの系列の配置周期を長く設定することにより、符号化ビットの変調シンボルをより効果的に時間領域に配置できることから伝送特性が見込まれるかもしれない。

[0233] 例えば、上りリンクグラントにより示されるPUSCHの時間リソースは、複数のスロットを含んでもよい。ここで、1つの上りリンクグラントにより示されるPUSCHの時間リソースが複数のスロットに含まれる場合においても、PUSCHは1つであってもよいし、複数であってもよい。例えば、PUSCHがスロットごとに定義される場合、PUSCHはスロットの数と同じであってもよい。

[0234] 図9は、本実施形態の一態様に係るPUSCHのフォーマットの一例を示す図である。図9において、横軸は時間軸を示す。また、図9において、時間軸上に複数のスロット（図9においては8スロット）が示されている。ここで、図9の複数のスロットは、時間的に早い順番でスロット#0（slot #0）からスロット#7（slot #7）のように、インデックスが付されている。図9において、複数のスロットは時間領域において連続的に配置されているが、本発明の態様は、複数のスロットが時間領域において連続的に配置されることに限定されない。例えば、本発明の態様において、複数のスロットは、上りリンク送信が可能なスロットにより構成されてもよい。つまり、本発明の態様において、複数のスロットが下りリンク送信が可能なスロットを含まない構成であってもよい。

[0235] 図9に示される一例において、1つの上りリンクグラントは、スロット#0からスロット#7を含む8つのスロットにおいて送信されるPUSCHを示してもよい。ここで、該PUSCHは、1つのトランスポートブロックを含んでもよい。ここで、該PUSCHのトランスポートブロックの配置周期（TB mapping period）は、8スロットであってもよい。また、該PUSCH

の変調シンボルの系列の配置周期 (modulation symbol mapping period) は、4 スロットであってもよい。また、該 PUSCH のための DMRS の配置周期 (DMRS mapping period) は、2 であってもよい。また、該 PUSCH のための DMRS のコヒーレンス周期 (Channel coherence) は、2 であってもよい。

[0236] トランスポートブロックの配置周期は、あるトランスポートブロックが含まれるスロットの数に対応してもよい。例えば、トランスポートブロックの配置周期の 1 周期分の長さ X_0 にわたって、該あるトランスポートブロックが配置されてもよい。例えば、 X_0 は、RRC パラメータに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_0 は、RRC パラメータにより示されてもよい。例えば、 X_0 は、上位層の信号に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_0 は、上位層の信号により示されてもよい。例えば、 X_0 は、該トランスポートブロックを含んで送信される PUSCH のスケジューリングに用いられる上りリンクグラントにより示されてもよい。例えば、 X_0 は、該トランスポートブロックを含んで送信される PUSCH のスケジューリングに用いられる上りリンクグラントに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_0 は、1 つの DCI フォーマットにより示されてもよい。例えば、 X_0 は、1 つの DCI フォーマットに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0237] 例えば、 X_0 は、スロットの数を示してもよい。例えば、 X_0 は、OFDM シンボルの数を示してもよい。

[0238] 例えば、 X_0 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成 (例えば、PUSCH の時間リソース) に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、 X_0 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき、 X_0 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、1 つの上りリ

ンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、X0を決定してもよい。

[0239] X0をPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCHの時間領域の構成に関わらず、所望のデータレートが実現されるかもしれない。ダイナミックTDDなどにおいては、PUSCHの時間領域の構成として所定の構成を常に用いることができるとは限らず、X0の制御は好適である。

[0240] 例えば、PUSCHの時間領域の構成が第1の構成である場合に、X0は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間領域の構成が該第1の構成と異なる第2の構成である場合に、X0は該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。例えば、PUSCHの時間リソースが第1の-slot数である場合に、X0は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間リソースが該第1の-slotとは異なる第2の-slotである場合に、X0は該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。

[0241] 例えば、PUSCHの時間領域の構成は、PUSCHが配置される-slotの数であってもよい。例えば、PUSCHの時間領域の構成は、PUSCHが配置されるOFDMシンボルの数であってもよい。例えば、PUSCHの時間領域の構成は、PUSCHのためのDMRSの時間領域の構成であってもよい。

[0242] 図10は、本実施形態の一態様に係る変調シンボルの配置の一例を示す図である。図10において、横軸は時間軸を示し、縦軸は周波数軸を示す。また、図10において、時間周波数領域において敷き詰められたブロックのそれぞれは、1つのリソースエレメントを示す。また、図10において、slotがx1個配置される構成が示されている。

[0243] 1つのトランスポートブロックから生じる変調シンボルの系列は、周波数ファースト時間セカンド方式(Frequency-first Time-second manner)に基づき、x1個のslotに含まれるリソースエレメントに配置されてもよい。周波数ファースト時間セカンド方式は、時間周波数領域に並んだ複数のリ

ソースエレメントに対して、下記の手順に基づき変調シンボルを配置する方式であってもよい。

手順 1) 時間領域の先頭のリソースエレメントのセットを特定し、手順 2) に進む

手順 2) 特定されたリソースエレメントのセットにおける周波数領域の先頭のリソースエレメントから順番に変調シンボルを配置する

手順 3) 該特定されたリソースエレメントのセットと比較して、時間領域において次のリソースエレメントのセットを特定し、手順 2) に進む

[0244] 例えば、図 10 における手順 1 は、リソースエレメント A 1、リソースエレメント A 2、および、リソースエレメント A 3 を少なくとも含むリソースエレメントのセットを特定することであってもよい。また、図 10 における手順 2 は、リソースエレメント A 1 から順番に、リソースエレメント A 2 を通ってリソースエレメント A 3 まで、変調シンボルを配置することであってもよい。また、図 10 における手順 3 は、リソースエレメント A 4、リソースエレメント A 5、および、リソースエレメント A 6 を少なくとも含むリソースエレメントのセットを特定することであってもよい。また、図 10 における手順 3 の後の手順 2 は、リソースエレメント A 4 から順番に、リソースエレメント A 5 を通ってリソースエレメント A 6 まで、変調シンボルを配置することであってもよい。

[0245] 例えば、1 つのトランスポートブロックから生じる変調シンボルの系列は、変調シンボルの配置周期の 1 周期分の長さ X_1 に含まれるリソースエレメントに対して、周波数ファースト時間セカンド方式に基づき配置されてもよい。例えば、 X_1 は、RRC パラメータにより示されてもよい。例えば、 X_1 は、RRC パラメータに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_1 は、上位層の信号に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_1 は、該トランスポートブロックを含んで送信される PUSCH のスケジューリングに用いられる上りリンクグラントにより示されてもよい。例えば、 X_1 は、該トランスポートブロックを含んで送信される PUSCH のスケジュー

リングに用いられる上りリンクグラントに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_1 は、1つのDCIフォーマットにより示されてもよい。例えば、 X_1 は、1つのDCIフォーマットに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0246] 例えば、 X_1 はスロットの数を示してもよい。例えば、 X_1 は、OFDMシンボルの数を示してもよい。

[0247] 例えば、第1の制御情報に少なくとも基づき端末装置1が X_1 を決定する場合、1つのトランスポートブロックから生じる変調シンボルの系列は、変調シンボルの系列の配置周期の1周期分の長さ X_1 に含まれるリソースエレメントに対して、周波数ファースト時間セカンド方式に基づき配置されてもよい。例えば、該第1の制御情報は、RRCパラメータ、上位層の信号、該トランスポートブロックを含んで送信されるPUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラント、および、1つのDCIフォーマットの一部または全部に少なくとも基づき決定されてもよい。

[0248] 端末装置1が該第1の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHに含まれるトランスポートブロックから生じる変調シンボルの系列は、1つのスロットに含まれるリソースエレメントに対して、周波数ファースト時間セカンド方式に基づき配置されてもよい。つまり、端末装置1が該第1の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHに含まれるトランスポートブロックに対して X_1 は1スロットであってもよい。

[0249] 例えば、端末装置1がある制御情報を保持することは、端末装置1に該ある制御情報に基づく設定が行われることであってもよい。例えば、端末装置1がある制御情報を保持することは、端末装置1が該ある制御情報に基づく処理を実施することであってもよい。

[0250] 例えば、端末装置1が第1の制御情報を保持していることは、端末装置1が X_1 を保持していることであってもよい。例えば、第1の制御情報は、 X_1 を示す情報であってもよい。例えば、第1の制御情報は、 X_1 を示す情報

以外の情報であるが、該X 1を決定するために用いられる情報であってもよい。

[0251] 端末装置1が該第1の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHに含まれるトランスポートブロックから生じる変調シンボルの系列は、1つのスロットに含まれるリソースエレメントに対して、周波数ファースト時間セカンド方式に基づき配置されてもよい。つまり、端末装置1が該第1の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHに含まれるトランスポートブロックに対してX 1は1スロットであってもよい。

[0252] 端末装置1が該第1の制御情報を保持していない場合、PUSCHに含まれるトランスポートブロックから生じる変調シンボルの系列は、1つのスロットに含まれるリソースエレメントに対して、周波数ファースト時間セカンド方式に基づき配置されてもよい。つまり、端末装置1が該第1の制御情報を保持していない場合、PUSCHに含まれるトランスポートブロックに対してX 1は1スロットであってもよい。

[0253] 例えば、X 1は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 1は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、X 1を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、X 1を決定してもよい。

[0254] X 1をPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCHの時間領域の構成に基づき、符号化ビットの変調シンボルを好適に配置できるかもしれない。

- [0255] 例えば、PUSCHの時間領域の構成が第1の構成である場合に、X1は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間領域の構成が該第1の構成と異なる第2の構成である場合に、X1は該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。例えば、PUSCHの時間リソースが第1のロット数である場合に、X1は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間リソースが該第1のロットとは異なる第2のロットである場合に、X1は該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。
- [0256] 例えば、X1は、X0に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X1は、X0に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X0に少なくとも基づき、X1を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X0に少なくとも基づき、X1を決定してもよい。
- [0257] X1をX0に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックの配置周期に基づき、符号化ビットの変調シンボルを好適に配置できるかもしれない。
- [0258] 例えば、X0が第1の値である場合に、X1は第2の値であってもよい。また、X0が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X1は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。
- [0259] 例えば、変調シンボルの系列は、1つのトランスポートブロックから生じる符号化ビットの系列の変調 (modulation) により生成されてもよい。例えば、変調の方式は、QPSK (Quadarature Phase Shift Keying)、または、16QAM (Quadarature Amplitude Modulation)、64QAM、256QAM、 $(1/2)\pi$ BPSK (Binary Phase Shift Keying) であってもよい。ここで、変調シンボルの系列の生成に先立って、符号化ビットの系列に対して所定のスクランブルが実施されてもよい。
- [0260] 例えば、変調シンボルの系列の先頭の変調シンボルに含まれる符号化ビットの位置は、RV (Redandancy Version) によって与えられてもよい。RVは、変調シンボルの系列の生成において用いられる符号化ビットの系列の先頭の符号化ビットの位置を示す情報である。例えば、RVを示す情報は、R

R C パラメータ、上位層の信号、トランスポートブロックを含んで送信される P U S C H のスケジューリング情報に用いられる上りリンクグラント、または、1つの D C I フォーマットの少なくともいずれかに含まれてもよい。例えば、R V は、R R C パラメータ、上位層の信号、トランスポートブロックを含んで送信される P U S C H のスケジューリング情報に用いられる上りリンクグラント、または、1つの D C I フォーマットのいずれかに少なくとも基づき与えられてもよい。

[0261] 例えば、変調シンボルの系列の配置周期の1周期ごとに1つのR V が与えられてもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期の1周期ごとに、該変調シンボルの系列の先頭の変調シンボルに含まれる符号化ビットが与えられてもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期の1周期ごとに1つのR V のそれぞれを示す情報は、R R C パラメータ、上位層の信号、トランスポートブロックを含んで送信される P U S C H のスケジューリング情報に用いられる上りリンクグラント、または、1つの D C I フォーマットの少なくともいずれかに含まれてもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期の1周期ごとの1つのR V は、R R C パラメータ、上位層の信号、トランスポートブロックを含んで送信される P U S C H のスケジューリング情報に用いられる上りリンクグラント、または、1つの D C I フォーマットのいずれかに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0262] 図9に示される一例において、スロット#0からスロット#3を含む1周期に対して1つのR V が示されてもよく、スロット#4からスロット#7を含む1周期に対して1つのR V が示されてもよい。

[0263] 例えば、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる P U S C H において、P U S C H の時間領域に含まれる1または複数の変調シンボルの系列の配置周期のうちの先頭の1周期に対して、1つのR V が示されてもよい。ここで、該1つのR V を示す情報は、R R C パラメータ、上位層の信号、トランスポートブロックを含んで送信される P U S C H のスケジューリング情報に用いられる上りリンクグラント、または、1つの D C I フォー

マットの少なくともいずれかに含まれてもよい。ここで、該先頭の1周期以外で、かつ、該PUSCHの時間領域に含まれる1または複数の変調シンボルの系列の配置周期のそれぞれに対するRVは、該1つのRVに少なくとも基づき与えられてもよい。

[0264] DMR Sの配置周期は、時間領域のDMR Sの配置のパターンが適用される周期である。例えば、DMR Sの配置周期の1周期の長さがX2である場合、時間領域のDMR Sの配置パターンが長さX2ごとに適用されてもよい。

[0265] 例えば、DMR Sの配置パターンは、長さX2においてDMR SがマップされるOFDMシンボルのインデックスのセットを示す情報であってもよい。ここで、該OFDMシンボルのインデックスは、参照ポイント（インデックスが0であるとみなされるOFDMシンボル）を基準としたOFDMシンボルのインデックスであってもよい。例えば、PUSCHの時間領域に含まれるDMR Sの配置周期のうちのある1周期に対する参照ポイントは、該1周期に含まれる先頭のOFDMシンボルであってもよい。例えば、PUSCHの時間領域に含まれるDMR Sの配置周期のうちのある1周期に対する参照ポイントは、該1周期に含まれるあるOFDMシンボルにより決定されてもよい。例えば、X2は、RRCパラメータに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、X2は、RRCパラメータにより示されてもよい。例えば、X2は、上位層の信号に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、X2は、上位層のパラメータにより示されてもよい。例えば、X2は、該トランスポートブロックを含んで送信されるPUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラントにより示されてもよい。例えば、X2は、該トランスポートブロックを含んで送信されるPUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラントに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、X2は、1つのDCIフォーマットにより示されてもよい。例えば、X2は、1つのDCIフォーマットに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0266] 例えば、X2は、スロットの数を示してもよい。例えば、X2は、OFD

Mシンボルの数を示してもよい。

[0267] つまり、第2の制御情報に少なくとも基づき端末装置1がX2を決定する場合、PUSCHのためのDMRSの配置パターンは、X2スロットごとに適用されてもよい。例えば、該第2の制御情報は、RRCパラメータ、上位層の信号、該PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラント、および、1つのDCIフォーマットの一部または全部に少なくとも基づき決定されてもよい。

[0268] 端末装置1が該第2の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHのためのDMRSの配置パターンは、1スロットごとに適用されてもよい。つまり、端末装置1が該第2の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHに対してX2は1スロットであってもよい。

[0269] 例えば、端末装置1が第2の制御情報を保持していることは、端末装置1がX2を保持していることであってもよい。例えば、第2の制御情報は、X2を示す情報であってもよい。例えば、第2の制御情報は、X2を示す情報以外の情報であるが、該X2を決定するために用いられる情報であってもよい。

[0270] 端末装置1が該第2の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHのためのDMRSの配置パターンは、1スロットごとに適用されてもよい。つまり、端末装置1が該第2の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHに対してX2は1スロットであってもよい。

[0271] 端末装置1が該第2の制御情報を保持していない場合、PUSCHのためのDMRSの配置パターンは、1スロットごとに適用されてもよい。つまり、端末装置1が該第2の制御情報を保持していない場合、PUSCHに対してX2は1スロットであってもよい。

[0272] 例えば、X2は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされ

る PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X2 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき、X2 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき、X2 を決定してもよい。

[0273] X2 を PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCH の時間領域の構成に基づき、DMRS の配置を好適に実施できるかもしれない。X2 により、時間領域の DMRS の密度が制御されることから、PUSCH の時間領域の構成が異なれば、好適な時間領域の DMRS の密度が異なってもよい。

[0274] 例えば、PUSCH の時間領域の構成が第 1 の構成である場合に、X2 は第 1 の値であってもよい。また、PUSCH の時間領域の構成が該第 1 の構成と異なる第 2 の構成である場合に、X2 は該第 1 の値とは異なる第 2 の値であってもよい。例えば、PUSCH の時間リソースが第 1 のスロット数である場合に、X2 は第 1 の値であってもよい。また、PUSCH の時間リソースが該第 1 のスロットとは異なる第 2 のスロットである場合に、X2 は該第 1 の値とは異なる第 2 の値であってもよい。

[0275] 例えば、X2 は、X0 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X2 は、X0 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、X0 に少なくとも基づき、X1 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、X0 に少なくとも基づき、X1 を決定してもよい。

[0276] X2 を X0 に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックの配置周期に基づき、DMRS の配置を好適に実施できるかもしれない。

[0277] 例えば、X0 が第 1 の値である場合に、X2 は第 2 の値であってもよい。

また、 X_0 が該第 1 の値とは異なる第 3 の値である場合に、 X_2 は該第 2 の値とは異なる第 4 の値であってもよい。

[0278] 例えば、 X_2 は、 X_1 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、 X_2 は、 X_1 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、 X_1 に少なくとも基づき、 X_2 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、 X_1 に少なくとも基づき、 X_2 を決定してもよい。

[0279] X_2 を X_1 に少なくとも基づき制御することにより、変調シンボルの系列の配置周期に基づき、DMRS の配置を好適に実施できるかもしれない。変調シンボルの系列の配置と DMRS の配置は同一の層の処理（リソースエレメントマッピング層の処理）であるため、例えば、 $X_2 = X_1$ に設定してもよい。

[0280] 例えば、 X_1 が第 1 の値である場合に、 X_2 は第 2 の値であってもよい。また、 X_1 が該第 1 の値とは異なる第 3 の値である場合に、 X_2 は該第 2 の値とは異なる第 4 の値であってもよい。

[0281] コヒーレンス周期は、無線区間情報が同一であるとみなすことのできる周期であってもよい。例えば、無線区間情報は、あるリソースエレメントに配置される変調シンボルが無線区間に送信されるにあたって変動する位相、および／または、振幅に関する情報であってもよい。無線区間情報は、変調シンボルの送信に先立って適用されるプレコードの影響を含む情報であってもよい。

[0282] 端末装置 1 は、コヒーレンス周期を超えて、無線区間情報が同一であるとみなされるように PUSCH を生成しなくてもよい。端末装置 1 はコヒーレンス周期内において無線区間情報が同一であるとみなされるように PUSCH を生成してもよい。

[0283] 基地局装置 3 は、コヒーレンス周期を超えて、無線区間情報が同一であるとみなさなくてもよい。基地局装置 3 は、コヒーレンス周期内において無線区間情報が同一であるとみなしてもよい。

[0284] 例えば、コヒーレンス周期内のある変調シンボルによって、該コヒーレン

ス周期内のもう一つの変調シンボルの無線区間情報が推定できてよい。また、コヒーレンス周期は、該コヒーレンス周期内のある変調シンボルによって、該コヒーレンス周期内のもう一つの変調シンボルの無線区間情報が推定できるように設定されてもよい。

[0285] 例えば、PUSCHのコヒーレンス周期の1周期の長さ X_3 は、RRCパラメータに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_3 は、RRCパラメータにより示されてもよい。例えば、 X_3 は、上位層の信号に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_3 は上位層の信号により示されてもよい。例えば、 X_3 は、該トランスポートブロックを含んで送信されるPUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラントにより示されてもよい。例えば、 X_3 は、該トランスポートブロックを含んで送信されるPUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラントに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、 X_3 は、1つのDCIフォーマットにより示されてもよい。例えば、 X_3 は、1つのDCIフォーマットに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0286] つまり、第3の制御情報に少なくとも基づき端末装置1が X_3 を決定する場合、 X_3 スロットにおいて、無線区間情報が同一であるとみなされてもよい。例えば、該第3の制御情報は、RRCパラメータ、上位層の信号、該PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラント、および、1つのDCIフォーマットの一部または全部に少なくとも基づき決定されてもよい。

[0287] 端末装置1が該第3の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHのための無線区間情報は、1スロットにおいて無線区間情報が同一であるとみなされてもよい。つまり、端末装置1が該第3の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHに対して X_3 は1スロットであってもよい。

[0288] 例えば、端末装置1が第3の制御情報を保持していることは、端末装置1が X_3 を保持していることであってもよい。例えば、第3の制御情報は、 X

3を示す情報であってもよい。例えば、第3の制御情報は、X3を示す情報以外の情報であるが、該X3を決定するために用いられる情報であってもよい。

[0289] 端末装置1が該第3の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHのための無線区間情報は、1スロットにおいて無線区間情報が同一であるとみなされてもよい。つまり、端末装置1が該第3の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHに対してX3は1スロットであってもよい。

[0290] 端末装置1が該第3の制御情報を保持していない場合、PUSCHのための無線区間情報は、1スロットにおいて無線区間情報が同一であるとみなされてもよい。つまり、端末装置1が該第3の制御情報を保持していない場合、PUSCHに対してX3は1スロットであってもよい。

[0291] 例えば、X3は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X3は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。

[0292] X3をPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCHの時間領域の構成に基づき、基地局装置3のチャネル推定の動作を好適に制御できるかもしれない。

[0293] 例えば、PUSCHの時間領域の構成が第1の構成である場合に、X3は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間領域の構成が該第1の構成と異なる第2の構成である場合に、X3は該第1の値とは異なる第2の値

であってもよい。例えば、PUSCHの時間リソースが第1の-slot数である場合に、X3は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間リソースが該第1の-slotとは異なる第2の-slotである場合に、X3は該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。

[0294] 例えば、X3は、X0に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X3は、X0に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X0に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X0に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。

[0295] X3をX0に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックの配置周期に基づき、基地局装置3のチャネル推定の動作を好適に制御できるかもしれない。

[0296] 例えば、X0が第1の値である場合に、X3は第2の値であってもよい。また、X0が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X3は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0297] 例えば、X3は、X1に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X3は、X1に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X1に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X1に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。

[0298] X3をX1に少なくとも基づき制御することにより、変調シンボルの系列の配置周期に基づき、基地局装置3のチャネル推定の動作を好適に制御できるかもしれない。

[0299] 例えば、X1が第1の値である場合に、X3は第2の値であってもよい。また、X1が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X3は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0300] 例えば、X3は、X2に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X3は、X2に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X2に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X2に少なくとも基づき、X3を決定してもよい。

- [0301] X3をX2に少なくとも基づき制御することにより、DMRSの配置周期に基づき、基地局装置3のチャネル推定の動作を好適に制御できるかもしれない。DMRSの配置周期により時間領域の密度を制御できることから、基地局装置3のチャネル推定の動作を制御することは好適である。
- [0302] 例えば、X2が第1の値である場合に、X3は第2の値であってもよい。また、X2が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X3は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。
- [0303] 例えば、X2は、X3に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X2は、X3に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X3に少なくとも基づき、X2を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X3に少なくとも基づき、X2を決定してもよい。
- [0304] 図9に示されるように、トランスポートブロックの配置周期、変調シンボルの系列の配置周期、該PUSCHのためのDMRSの配置周期、および、該PUSCHのコヒーレンス周期のそれぞれは、異なる値であってもよいし、それぞれ個別に設定されてもよい。
- [0305] 図9に示されるような柔軟なPUSCHのフォーマットをサポートされることは好適である。例えば、端末装置1が複数のサービス（例えば、ブロードバンドサービス、低遅延サービス、自動車用サービス等）をサポートする場合、それぞれのサービスに対して好適なPUSCHのフォーマットを構成することが可能である。
- [0306] 柔軟なPUSCHのフォーマットをサポートすることは、所定の送信電力を確保するためにも好適である。例えば、条約や各国の法規制、または、それらに準ずる仕様等により、単位時間あたりの最大送信電力が規定される場合、トランスポートブロックの配置周期を複数のスロットに設定することにより、該配置周期を1つのスロットにする場合と比較してより大きな最大送信電力の確保が可能である。
- [0307] 一方で、トランスポートブロックの配置周期を複数のスロットに設定することにより、期待されるデータレート（伝送速度、スループット等とも呼称

される)が劣化することが懸念される。

[0308] トランスポートブロックの配置周期に応じて、トランスポートブロックのサイズを変化させることにより、上記の懸念の解消が少なくとも期待される。

[0309] 端末装置1は、以下の手順1から手順3の一部または全部に少なくとも基づきトランスポートブロックを決定してもよい。

手順1) 時間長X4内のリソースエレメントの数 N_{RE} を決定する

手順2) 情報ビットの中間値 (Intermediate number of information bits)

$N_{info} = N_{RE} \cdot R \cdot Q_m \cdot v$ を決定する手順3) トランスポートブロックのサイズを決定する

[0310] 手順1は、さらに手順1aおよび手順1bの一部または全部を少なくとも含んでもよい。手順1a) $N_{RE}^a = N_{sc}^{RB} \cdot N_{symb}^{sh} - N_{DMRS}^{PRB} - N_{oh}^{PRB}$ を決定する手順1b) $N_{RE} = \min(X5, N_{RE}^a) \cdot n_{PRB}$ を決定する

[0311] 手順1aにおいて、 N_{symb}^{sh} は、時間長X4内においてPUSCHのために割り当てられるOFDMシンボルの数であってもよい。 N_{DMRS}^{PRB} は、該PUSCHのためのDMRSが配置されるリソースエレメントを考慮したオーバーヘッド値である。 N_{DMRS}^{PRB} は、該PUSCHのために割り当てられるOFDMシンボルにおいてDMRSが配置されるリソースエレメントの1PRB当たりの数であってもよい。 N_{oh}^{PRB} は、PUSCHのためのDMRS以外の要素によって起因するオーバーヘッドを考慮する値である。ここで、該要素は、制御リソースセット、または、CSI-RSの配置に起因するオーバーヘッドを少なくとも含んでもよい。ここで、 N_{oh}^{PRB} は、RRCパラメータにより示される。端末装置1が N_{oh}^{PRB} を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHの送信において N_{oh}^{PRB} が0であると想定されてもよい。また、端末装置1が N_{oh}^{PRB} を保持していない場合、PUSCHの送信において N_{oh}^{PRB} が0であると想定されてもよい。

[0312] 例えば、X4は第4の制御情報により与えられてもよい。該第4の制御情報は、RRCパラメータ、上位層の信号、該PUSCHのスケジューリング

に用いられる上りリンクグラント、および、1つのDCIフォーマットの一部または全部に少なくとも基づき決定されてもよい。

[0313] 端末装置1が該第4の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHに対してX4は1スロットであってもよい。

[0314] 例えば、端末装置1が第4の制御情報を保持していることは、端末装置1がX4を保持していることであってもよい。例えば、第4の制御情報は、X4を示す情報であってもよい。例えば、第4の制御情報は、X4を示す情報以外の情報であるが、該X4を決定するために用いられる情報であってもよい。

[0315] 端末装置1が該第4の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHに対してX4は1スロットであってもよい。

[0316] 端末装置1が該第4の制御情報を保持していない場合、PUSCHに対してX4は1スロットであってもよい。

[0317] 例えば、該第4の制御情報は、トランスポートブロックの配置周期であってもよい。例えば、時間長X4は、トランスポートブロックの配置周期がX0であることに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、時間長X4は、トランスポートブロックの配置周期がX0であることに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、トランスポートブロックの配置周期がX0であることに少なくとも基づき、時間長X4を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、トランスポートブロックの配置周期がX0であることに少なくとも基づき、時間長X4を決定してもよい。

[0318] 例えば、該第4の制御情報は、変調シンボルの系列の配置周期であってもよい。例えば、時間長X4は、変調シンボルの系列の配置周期がX1であることに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、時間長X4は、変調シンボルの系列の配置周期がX1であることに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、変調シンボルの系列の配置周期がX1であることに少なくとも基づき、時間長X4を決定してもよい。例えば、基地局装

置 3 は、変調シンボルの系列の配置周期が X_1 であることに少なくとも基づき、時間長 X_4 を決定してもよい。

[0319] 例えば、 X_4 は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、 X_4 は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき、 X_4 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき、 X_4 を決定してもよい。

[0320] X_4 を PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCH の時間領域の構成に関わらず所望のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、PUSCH の時間リソースが 10 スロットである場合に X_4 を 10 スロットに設定することにより、PUSCH の時間リソースが 1 スロットである場合に X_4 を 1 スロットに設定する場合と同程度のデータレートが期待される。

[0321] 例えば、PUSCH の時間領域の構成が第 1 の構成である場合に、 X_4 は第 1 の値であってもよい。また、PUSCH の時間領域の構成が該第 1 の構成と異なる第 2 の構成である場合に、 X_4 は該第 1 の値とは異なる第 2 の値であってもよい。例えば、PUSCH の時間リソースが第 1 のスロット数である場合に、 X_4 は第 1 の値であってもよい。また、PUSCH の時間リソースが該第 1 のスロットとは異なる第 2 のスロットである場合に、 X_4 は該第 1 の値とは異なる第 2 の値であってもよい。

[0322] 例えば、 X_4 は、 X_0 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、 X_4 は、 X_0 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、 X_0 に少なくとも基づき、 X_4 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、 X_0 に少なくとも基づき、 X_4 を決定してもよい。

- [0323] X4をX0に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックの配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、X0が10スロットである場合にX4を10スロットに設定することにより、X0が1スロットである場合にX4を1スロットに設定する場合と同程度のデータレートが期待される。
- [0324] 例えば、X0が第1の値である場合に、X4は第2の値であってもよい。また、X0が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X4は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。
- [0325] 例えば、X4は、X1に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X4は、X1に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X1に少なくとも基づき、X4を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X1に少なくとも基づき、X4を決定してもよい。
- [0326] X4をX1に少なくとも基づき制御することにより、変調シンボルの配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、X1が10スロットである場合にX4を10スロットに設定することにより、X1が1スロットである場合にX4を1スロットに設定する場合と同程度のデータレートが期待される。
- [0327] 例えば、X1が第1の値である場合に、X4は第2の値であってもよい。また、X1が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X4は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。
- [0328] 例えば、X4は、X2に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X4は、X2に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X2に少なくとも基づき、X4を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X2に少なくとも基づき、X4を決定してもよい。
- [0329] X4をX2に少なくとも基づき制御することにより、DMRSの配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、X2が10スロットである場合にX4を10スロットに設定することにより、X2が1スロットである場合にX4を1スロットに設定する場合と同程度のデー

タレートが期待される。

[0330] 例えば、 X_2 が第1の値である場合に、 X_4 は第2の値であってもよい。
また、 X_2 が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、 X_4 は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0331] 例えば、 X_4 は、 X_3 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、 X_4 は、 X_3 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、 X_3 に少なくとも基づき、 X_4 を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、 X_3 に少なくとも基づき、 X_4 を決定してもよい。

[0332] X_4 を X_3 に少なくとも基づき制御することにより、コヒーレンス周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、 X_3 が10スロットである場合に X_4 を10スロットに設定することにより、 X_3 が1スロットである場合に X_4 を1スロットに設定する場合と同程度のデータレートが期待される。

[0333] 例えば、 X_3 が第1の値である場合に、 X_4 は第2の値であってもよい。
また、 X_3 が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、 X_4 は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0334] 例えば、手順1bにおいて、 n_{PRB} は、該PUSCHのために割り当てられるPRBの数であってもよい。

[0335] 例えば、 X_5 は第5の制御情報に少なくとも基づき決定されてもよい。該第5の制御情報は、RRCパラメータ、上位層の信号、該PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラント、または、1つのDCIフォーマットの少なくともいずれかに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0336] 例えば、端末装置1が該第5の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHに対して X_5 は156REであってもよい。

[0337] 例えば、端末装置1が第5の制御情報を保持していることは、端末装置1が X_5 を保持していることであってもよい。例えば、第5の制御情報は、 X_5 を示す情報であってもよい。例えば、第4の制御情報は、 X_5 を示す情報以外の情報であるが、該 X_5 を決定するために用いられる情報であってもよい。

い。

- [0338] 例えば、端末装置 1 が該第 5 の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされる P U S C H に対して X 5 は 1 5 6 R E であってもよい。
- [0339] 例えば、端末装置 1 が該第 5 の制御情報を保持していない場合、P U S C H に対して X 5 は 1 5 6 R E であってもよい。
- [0340] 例えば、X 5 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる P U S C H の時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 5 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる P U S C H の時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる P U S C H の時間領域の構成に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる P U S C H の時間領域の構成に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。
- [0341] 例えば、X 5 は、X 0 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 5 は、X 0 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、X 0 に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、X 0 に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。
- [0342] 例えば、X 5 は、X 1 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 5 は、X 1 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、X 1 に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、X 1 に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。
- [0343] 例えば、X 5 は、X 2 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 5 は、X 2 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、X 2 に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、X 2 に少なくとも基づき、X 5 を決定してもよい。
- [0344] 例えば、X 5 は、X 3 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X

5は、X3に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X3に少なくとも基づき、X5を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X3に少なくとも基づき、X5を決定してもよい。

[0345] 例えば、X5は、X4に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X5は、X4に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X4に少なくとも基づき、X5を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X4に少なくとも基づき、X5を決定してもよい。

[0346] X5はX4スロットあたりにデータに割り当てるリソースエレメントの数の総数として見積もられる値であるから、X5がX4に基づき制御されることは好適である。

[0347] 例えば、X4が第1の値である場合に、X5は第2の値であってもよい。また、X4が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X5は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0348] 手順2において、Rは、上りリンクグラントに含まれるMCSフィールドの値により決定されるターゲット符号化率である。手順2において、 Q_m は、PUSCHの変調方式の次数、または、PUSCHの変調次数である。手順2において、 v はPUSCHのレイヤ数である。レイヤ数は、空間多重数等とも呼称される。つまり、レイヤは、空間的なストリームの数であってもよい。

[0349] 手順3において、 N_{info} の値に基づき、手順3aと手順3cの切り替えが行われる。例えば、 N_{info} の値が所定の値以下である場合に、手順3aが行われてもよい。また、 N_{info} の値が該所定の値を超える場合に、手順3cが行われてもよい。ここで、例えば、該所定の値は3824であってもよい。

[0350] 手順3aにおいて、 $N_{a_{info}} = \max(24, \text{floor}(N_{info}/2) \cdot 2^n)$ により、 $N_{a_{info}}$ が与えられる。手順3aにおいて、 $n = \max(3, \text{floor}(N_{info}) - 6)$ である。

[0351] 例えば、手順3aが実施されたのち、手順3bが実施されてもよい。

[0352] 手順3bにおいて、所定のテーブルに含まれるトランスポートブロックの

サイズの候補値から、1つの値が選択される。ここで、該所定のテーブルは、TBSの候補値として、24、32、40、48、56、64、72、80、88、96、104、112、120、128、136、144、152、160、168、176、184、192、208、224、240、256、272、288、304、320、336、352、368、384、408、432、456、480、504、528、552、576、608、640、672、704、736、768、808、848、888、928、984、1032、1064、1128、1160、1192、1224、1256、1288、1320、1352、1416、1480、1544、1608、1672、1736、1800、1864、1928、2024、2088、2152、2216、2280、2408、2472、2536、2600、2664、2728、2792、2856、2976、3104、3240、3368、3496、3624、3753、3824の一部または全部を少なくとも含んでもよい。つまり、該所定のテーブルは、該所定の値を上回らない範囲における整数値のセットを含んでもよい。

[0353] 例えば、手順3bにおいて、 N_{info} を下回らない範囲で最も N_{info} に値に近いTBSの候補値を、該所定のテーブルから決定してもよい。

[0354] 手順3cにおいて、 $N_{\text{info}} = \max(3840, 2^n \cdot \text{round}((N_{\text{info}} - 24) / 2^n))$ により、 N_{info} が与えられる。手順3cにおいて、 $n = \text{floor}(\log_2(N_{\text{info}} - 24)) - 5$ で与えられる。

[0355] 例えば、手順3cが実施されたのち、手順3dが実施されてもよい。

[0356] 手順3dにおいて、トランスポートブロックのサイズ N_{TBS} が決定される。例えば、 R が $1/4$ 以下である場合、 $N_{\text{TBS}} = 8 \cdot C \cdot \text{ceil}((N_{\text{info}} + 24) / (8 \cdot C)) - 24$ で与えられる。ここで、 $C = \text{ceil}((N_{\text{info}} + 24) / 3816)$ で与えられる。

[0357] 手順3dにおいて、例えば、 R が $1/4$ を超え、かつ、 N_{info} が8424を超える場合、 $N_{\text{TBS}} = 8 \cdot C \cdot \text{ceil}((N_{\text{info}} + 24) / (8 \cdot C))$

) - 24 で与えられる。ここで、 $C = \text{ceil}((N_{\text{info}} + 24) / 8424)$ で与えられる。

[0358] 手順 3 d において、例えば、 R が $1/4$ を超え、かつ、 N_{info} が 8424 以下である場合、 $N_{\text{TBS}} = 8 \cdot \text{ceil}((N_{\text{info}} + 24) / 8) - 24$ で与えられる。

[0359] トランスポートブロックの配置周期が大きくなればなるほど、期待されるデータレートの低下が懸念される。そこで、トランスポートブロックの配置周期が大きくなる場合を考慮して、トランスポートブロックのサイズを制御する仕組みを導入することが好適である。

[0360] 例えば、ターゲット符号化率 R の制御が行われてもよい。ここで、ターゲット符号化率 R は 1 を超える値であってもよい。ターゲット符号化率 R が 1 を超える場合に、トランスポートブロックの配置周期 X_0 が 1 スロットであれば、トランスポートブロックの実効符号化率は 1 を超えることが期待されるため、一般的に通信は不可能である。一方、トランスポートブロックの配置周期が 1 を超える値であったとしても、トランスポートブロックの配置周期 X_0 が 1 スロットを超える値であれば、該トランスポートブロックの実効符号化率は 1 を下回り、好適な通信を実現できる。

[0361] 例えば、ターゲット符号化率 R は所定の値を超える値であってもよい。所定の値は、0.93 から 1 までの範囲に含まれる値であってもよい。該所定の値は、New Radio によりサポートされる実効符号化率に近い値である。

[0362] New Radio によりサポートされるターゲット符号化率 R_{max} は、およそ、 $948/1024$ である。つまり、該所定の値は、該 New Radio によりサポートされるターゲット符号化率 R_{max} に近い値であってもよい。

[0363] 実効符号化率は、トランスポートブロックのサイズを、該トランスポートブロックが配置される周期に含まれる PUSCH のリソースエレメントの数と、該 PUSCH の変調方式の次数との積によって割ることによって計算さ

れてもよい。

[0364] PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラントに含まれるMCSフィールドは、1つのインデックスを示してもよい。ここで、第1の場合に、第1のMCSテーブルと該1つのインデックスに基づき、ターゲット符号化率が与えられてもよい。また、第2の場合に、第2のMCSテーブルと該1つのインデックスに基づき、ターゲット符号化率が与えられてもよい。ここで、該第1のMCSテーブルに含まれるすべてのターゲット符号化率は該所定の値以下であってもよい。また、該第1のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率の少なくとも一部は該所定の値を超えてもよい。また、該第1のMCSテーブルに含まれるすべてのターゲット符号化率のうちでQPSK変調に対応するもののすべては該所定の値以下であってもよい。また、該第1のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率のうちでQPSKに対応するものの少なくとも一部は該所定の値を超えてもよい。

[0365] 端末装置1は、PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラントに含まれるMCSフィールドにより示されるインデックスに基づき、該第1のMCSテーブルを参照するか該第2のMCSテーブルを参照するかを決定してもよい。

[0366] 基地局装置3は、PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラントに含まれるMCSフィールドにより示されるインデックスに基づき、該第1のMCSテーブルを参照するか該第2のMCSテーブルを参照するかを決定してもよい。

[0367] 例えば、該第1の場合は、該上りリンクグラントのDCIフォーマットに付加されるCRC系列がC-RNTIでスクランブルされており、該PUSCHの信号波形がDFTS-OFDMであり、かつ、トランスポートブロックの配置周期X0が1スロットである場合であってもよい。

[0368] 例えば、該第1の場合は、該上りリンクグラントのDCIフォーマットに付加されるCRC系列がC-RNTIでスクランブルされており、該PUSCHの信号波形がDFTS-OFDMであり、かつ、変調シンボルの系列

の配置周期 X_1 が1スロットである場合であってもよい。

[0369] 例えば、該第2の場合は、該上りリンクグラントのDCIフォーマットに付加されるCRC系列が該C-RNTIでスクランブルされており、該PUSCHの信号波形が該DFTS-OFDMであり、かつ、トランスポートブロックの配置周期 X_0 が1スロットを超える整数である場合であってもよい。

[0370] 例えば、該第2の場合は、該上りリンクグラントのDCIフォーマットに付加されるCRC系列が該C-RNTIでスクランブルされており、該PUSCHの信号波形が該DFTS-OFDMであり、かつ、変調シンボルの系列の配置周期 X_1 が1スロットを超える場合であってもよい。

[0371] さらに、第3の場合に、第3のMCSテーブルと該1つのインデックスに基づき、ターゲット符号化率が与えられてもよい。

[0372] 該第3の場合は、該上りリンクグラントのDCIフォーマットに付加されるCRC系列が該C-RNTIでスクランブルされており、該PUSCHの信号波形が該DFTS-OFDMであり、トランスポートブロックの配置周期 X_0 が1スロットであり、かつ、該第3のMCSテーブルが設定されることを示すRRCパラメータが端末装置1によって保持される場合であってもよい。

[0373] 該第3の場合は、該上りリンクグラントのDCIフォーマットに付加されるCRC系列が該C-RNTIでスクランブルされており、該PUSCHの信号波形が該DFTS-OFDMであり、変調シンボルの系列の配置周期 X_1 が1スロットであり、かつ、該第3のMCSテーブルが設定されることを示すRRCパラメータが端末装置1によって保持される場合であってもよい。

[0374] 例えば、該第1のテーブルは、64QAMの次数以下の変調方式を含んでもよい。該第1のテーブルは、64QAMの次数を超える変調方式（例えば、256QAM等）を含まなくてもよい。

[0375] 例えば、該第2のテーブルは、64QAMの次数以下の変調方式を含んで

もよい。該第2のテーブルは、64QAMの次数を超える変調方式（例えば、256QAM等）を含まなくてもよい。

[0376] 例えば、該第3のテーブルは、64QAMの次数を超える変調方式（例えば、256QAM等）を含んでもよい。

[0377] 該第2の場合においても、メッセージ3 PUSCHに対して該第1のテーブルが用いられてもよい。該第2の場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHに対して該第1のテーブルが用いられてもよい。

[0378] 例えば、ターゲット符号化率Rは、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、ターゲット符号化率Rは、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、ターゲット符号化率Rを決定してもよい。例えば、基地局装置3は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、ターゲット符号化率Rを決定してもよい。

[0379] ターゲット符号化率RをPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCHの時間領域の構成に関わらず所望のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、PUSCHの時間リソースが10スロットである場合にターゲット符号化率Rを4程度に設定することにより、PUSCHの時間リソースが1スロットである場合にターゲット符号化率Rを0.4に設定する場合と同程度のデータレートが期待される。

[0380] 例えば、PUSCHの時間領域の構成が第1の構成である場合に、ターゲット符号化率Rは第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間領域の構成が該第1の構成と異なる第2の構成である場合に、ターゲット符号化率Rは該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。例えば、PUSCHの時間リソースが第1のスロット数である場合に、ターゲット符号化率Rは第

1 の値であってもよい。また、PUSCHの時間リソースが該第1のロットとは異なる第2のロットである場合に、ターゲット符号化率Rは該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。

[0381] 例えば、ターゲット符号化率Rは、X0に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、ターゲット符号化率Rは、X0に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X0に少なくとも基づき、ターゲット符号化率Rを決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X0に少なくとも基づき、ターゲット符号化率Rを決定してもよい。

[0382] ターゲット符号化率RをX0に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックの配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、X0が10ロットである場合にターゲット符号化率Rを4程度に設定することにより、X0が1ロットである場合にターゲット符号化率Rを0.4程度に設定する場合と同程度のデータレートが期待される。

[0383] 例えば、X0が第1の値である場合に、ターゲット符号化率Rは第2の値であってもよい。また、X0が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、ターゲット符号化率Rは該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0384] 例えば、ターゲット符号化率Rは、X1に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、ターゲット符号化率Rは、X1に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X1に少なくとも基づき、ターゲット符号化率Rを決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X1に少なくとも基づき、ターゲット符号化率Rを決定してもよい。

[0385] ターゲット符号化率RをX1に少なくとも基づき制御することにより、変調シンボルの配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、X1が10ロットである場合にターゲット符号化率Rを4程度に設定することにより、X1が1ロットである場合にターゲット符号化率Rを0.4程度に設定する場合と同程度のデータレートが期待される。

[0386] 例えば、X1が第1の値である場合に、ターゲット符号化率Rは第2の値

であってもよい。また、X 1 が該第 1 の値とは異なる第 3 の値である場合に、ターゲット符号化率 R は該第 2 の値とは異なる第 4 の値であってもよい。

[0387] 例えば、ターゲット符号化率 R は、X 2 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、ターゲット符号化率 R は、X 2 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、X 2 に少なくとも基づき、ターゲット符号化率 R を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、X 2 に少なくとも基づき、ターゲット符号化率 R を決定してもよい。

[0388] ターゲット符号化率 R を X 2 に少なくとも基づき制御することにより、DMRS の配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、X 2 が 10 スロットである場合にターゲット符号化率 R を 4 程度に設定することにより、X 2 が 1 スロットである場合にターゲット符号化率 R を 0.4 に設定する場合と同程度のデータレートが期待される。

[0389] 例えば、X 2 が第 1 の値である場合に、ターゲット符号化率 R は第 2 の値であってもよい。また、X 2 が該第 1 の値とは異なる第 3 の値である場合に、ターゲット符号化率 R は該第 2 の値とは異なる第 4 の値であってもよい。

[0390] 例えば、ターゲット符号化率 R は、X 3 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、ターゲット符号化率 R は、X 3 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、X 3 に少なくとも基づき、ターゲット符号化率 R を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、X 3 に少なくとも基づき、ターゲット符号化率 R を決定してもよい。

[0391] ターゲット符号化率 R を X 3 に少なくとも基づき制御することにより、コヒーレンス周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。例えば、X 3 が 10 スロットである場合にターゲット符号化率 R を 4 程度に設定することにより、X 3 が 1 スロットである場合にターゲット符号化率 R を 0.4 程度に設定する場合と同程度のデータレートが期待される。

[0392] 例えば、X 3 が第 1 の値である場合に、ターゲット符号化率 R は第 2 の値であってもよい。また、X 3 が該第 1 の値とは異なる第 3 の値である場合に、ターゲット符号化率 R は該第 2 の値とは異なる第 4 の値であってもよい。

- [0393] 例えば、トランスポートブロックのサイズを決定する手順（手順1から手順3の一部または全部）において、トランスポートブロックのサイズを制御してもよい。
- [0394] 例えば、第1の作用素は、トランスポートブロックのサイズの制御に用いられてもよい。つまり、第1の作用素は、該手順における変数の少なくともいずれかに作用し、トランスポートブロックのサイズを制御するために用いられてもよい。
- [0395] 例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットを超える場合、トランスポートブロックの第1のサイズは第1の作用素に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットを超える場合、トランスポートブロックのサイズは第1の作用素に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットを超える場合、端末装置1はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に少なくとも基づき決定してもよい。例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットを超える場合、基地局装置3はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に少なくとも基づき決定してもよい。
- [0396] 例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットである場合、トランスポートブロックの第2のサイズは第1の作用素に基づかず与えられてもよい。例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットである場合、トランスポートブロックのサイズは第1の作用素に基づかず決定されてもよい。例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットである場合、端末装置1はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に基づかず決定してもよい。例えば、トランスポートブロックの配置周期 $\times 0$ が1スロットである場合、基地局装置3はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に基づかず決定してもよい。ここで、第1の作用素は、該第1のサイズが該第2のサイズより大きくなるように作用する作用素であってもよい。ここで、該第1のサイズの決定に用いられる種々のパラメー

タの値は、該第2のサイズの決定に用いられる種々のパラメータの値と同一であってもよい。

[0397] 例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットを超える場合、トランスポートブロックの第1のサイズは第1の作用素に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットを超える場合、トランスポートブロックのサイズは第1の作用素に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットを超える場合、端末装置1はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に少なくとも基づき決定してもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットを超える場合、基地局装置3はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に少なくとも基づき決定してもよい。

[0398] 例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットである場合、トランスポートブロックの第2のサイズは第1の作用素に基づかず与えられてもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットである場合、トランスポートブロックのサイズは第1の作用素に基づかず決定されてもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットである場合、端末装置1はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に基づかず決定してもよい。例えば、変調シンボルの系列の配置周期 $\times 1$ が1スロットである場合、基地局装置3はトランスポートブロックのサイズを第1の作用素に基づかず決定してもよい。ここで、第1の作用素は、該第1のサイズが該第2のサイズより大きくなるように作用する作用素であってもよい。ここで、該第1のサイズの決定に用いられる種々のパラメータの値は、該第2のサイズの決定に用いられる種々のパラメータの値と同一であってもよい。

[0399] 例えば、第1の作用素は、トランスポートブロックのサイズの決定に関する手順1aにおいて用いられてもよい。例えば、手順1aにおいて、第1の作用素に少なくとも基づき、 N^a_{RE} が制御されてもよい。例えば、手順1aにおいて、 $N^{RB}_{sc} \cdot N^{sh}_{symbol}$ に第1の作用素として与えられる値が乗算されて

もよい。ここで、該第1の作用素として与えられる値は1を超える値であってもよい。例えば、手順1 aにおいて、第1の作用素として与えられる値は N^{PRB}_{oh} であってもよい。例えば、手順1 aにおいて、 $N^{a_{RE}} = N^{RB}_{sc} \cdot N^{h_{symb}} - N^{PRB}_{DMRS} - N^{PRB}_{oh} + X$ により $N^{a_{RE}}$ が与えられ、該Xは第1の作用素として与えられる値であってもよい。

[0400] 例えば、第1の作用素は、トランスポートブロックのサイズの決定に関する手順1 bにおいて用いられてもよい。例えば、手順1 bにおいて、第1の作用素に少なくとも基づき、 N_{RE} が制御されてもよい。例えば、手順1 bにおいて、 $\min(X5, N^{a_{RE}}) \cdot n_{PRB}$ に第1の作用素として与えられる値が乗算されてもよい。例えば、手順1 bにおいて、X5に第1の作用素として与えられる値が乗算されてもよい。例えば、手順1 bにおいて、 $N^{a_{RE}}$ に第1の作用素として与えられる値が乗算されてもよい。例えば、手順1 bにおいて、 $N_{RE} = \min(X5, N^{a_{RE}}) \cdot n_{PRB} + X$ により N_{RE} が与えられ、該Xは第1の作用素として与えられる値であってもよい。

[0401] 例えば、第1の作用素は、トランスポートブロックのサイズの決定に関する手順2に少なくとも用いられてもよい。例えば、手順2において、 $N_{info} = N_{RE} \cdot R \cdot Q_m \cdot v$ に第1の作用素として与えられる値が乗算されてもよい。例えば、手順2において、 $N_{info} = N_{RE} \cdot R \cdot Q_m \cdot v + X$ により N_{info} が与えられ、該Xは第1の作用素として与えられる値であってもよい。

[0402] 例えば、第1の作用素は、トランスポートブロックのサイズの決定に関する手順3に少なくとも用いられてもよい。例えば、 $N_{TBS} = 8 \cdot C \cdot \text{ceil}((N^{a_{info}} + 24) / (8 \cdot C)) \cdot X - 24$ により N_{TBS} が与えられ、該Xは第1の作用素として与えられる値であってもよい。例えば、 $N_{TBS} = 8 \cdot C \cdot \text{ceil}((N^{a_{info}} + 24) \cdot X / (8 \cdot C)) - 24$ により N_{TBS} が与えられ、該Xは第1の作用素として与えられる値であってもよい。例えば、 $N_{TBS} = 8 \cdot C \cdot \text{ceil}((N^{a_{info}} \cdot X + 24) / (8 \cdot C)) - 24$ により N_{TBS} が与えられ、該Xは第1の作用素として与えられる値であってもよい。例えば、 $N_{TBS} = 8 \cdot C \cdot \text{ceil}((N^{a_{info}} + 24) / (8 \cdot C))$

) $-24 + X$ により N_{TBS} が与えられ、該 X は第 1 の作用素として与えられる値であってもよい。

[0403] 例えば、第 1 の作用素は、 N_{TBS} に少なくとも用いられてもよい。例えば、トランスポートブロックのサイズは、 N_{TBS} に第 1 の作用素として与えられる値が乗算されることにより与えられてもよい。

[0404] 第 1 の作用素は、第 6 の制御情報に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、該第 6 の制御情報は、RRC パラメータ、上位層の信号、PUSCH のスケジューリングに用いられる上りリンクグラント、または、1 つの DCI フォーマットの少なくともいずれかに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0405] 例えば、端末装置 1 が第 6 の制御情報を保持していることは、端末装置 1 が X_6 を保持していることであってもよい。例えば、第 6 の制御情報は、 X_6 を示す情報であってもよい。例えば、第 6 の制御情報は、 X_6 を示す情報以外の情報であるが、該 X_6 を決定するために用いられる情報であってもよい。

[0406] 端末装置 1 が該第 6 の制御情報を保持している場合においても、メッセージ 3 PUSCH に含まれるトランスポートブロックのサイズの決定において、第 1 の作用素が用いられなくてもよい。

[0407] 端末装置 1 が該第 6 の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされる PUSCH に含まれるトランスポートブロックのサイズの決定において、第 1 の作用素が用いられなくてもよい。

[0408] 端末装置 1 が該第 6 の制御情報を保持していない場合、PUSCH に含まれるトランスポートブロックのサイズの決定において、第 1 の作用素が用いられなくてもよい。

[0409] 例えば、 X_6 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、 X_6 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH

SCHの時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、X6を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされるPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき、X6を決定してもよい。

[0410] X6をPUSCHの時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCHの時間領域の構成に関わらず所望のデータレートを実現できるかもしれない。

[0411] 例えば、PUSCHの時間領域の構成が第1の構成である場合に、X6は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間領域の構成が該第1の構成と異なる第2の構成である場合に、X6は該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。例えば、PUSCHの時間リソースが第1の-slot数である場合に、X6は第1の値であってもよい。また、PUSCHの時間リソースが該第1の-slotとは異なる第2の-slotである場合に、X6は該第1の値とは異なる第2の値であってもよい。

[0412] 例えば、X6は、X0に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X6は、X0に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X0に少なくとも基づき、X6を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X0に少なくとも基づき、X6を決定してもよい。

[0413] X6をX0に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックの配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。

[0414] 例えば、X0が第1の値である場合に、X6は第2の値であってもよい。また、X0が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X6は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0415] 例えば、X6は、X1に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X6は、X1に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X1に少なくとも基づき、X6を決定してもよい。例えば、基地局装置3は

、X 1 に少なくとも基づき、X 6 を決定してもよい。

[0416] ターゲット符号化率RをX 1 に少なくとも基づき制御することにより、変調シンボルの系列の配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。

[0417] 例えば、X 1 が第1の値である場合に、X 6 は第2の値であってもよい。また、X 1 が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X 6 は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0418] 例えば、X 6 は、X 2 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 6 は、X 2 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X 2 に少なくとも基づき、X 6 を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X 2 に少なくとも基づき、X 6 を決定してもよい。

[0419] ターゲット符号化率RをX 2 に少なくとも基づき制御することにより、DMRSの配置周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。

[0420] 例えば、X 2 が第1の値である場合に、X 6 は第2の値であってもよい。また、X 2 が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X 6 は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0421] 例えば、X 6 は、X 3 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 6 は、X 3 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X 3 に少なくとも基づき、X 6 を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X 3 に少なくとも基づき、X 6 を決定してもよい。

[0422] ターゲット符号化率RをX 3 に少なくとも基づき制御することにより、コヒーレンス周期に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。

[0423] 例えば、X 3 が第1の値である場合に、X 6 は第2の値であってもよい。また、X 3 が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X 6 は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0424] 例えば、X 6 は、X 4 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X 6 は、X 4 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、

X4に少なくとも基づき、X6を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X4に少なくとも基づき、X6を決定してもよい。

[0425] X6をX4に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックのサイズの決定方法に関わらず所定のデータレートを実現できるかもしれない。

[0426] 例えば、X4が第1の値である場合に、X6は第2の値であってもよい。また、X4が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X6は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0427] 図11は、本実施形態の一態様に係るPUSCHのためのDMRSの配置例を示す図である。図11において、該PUSCHのためのDMRSの配置周期は1スロットであることが想定されている。図11において、横軸は時間軸を示し、縦軸は周波数軸を示す。また、図11における時間領域において、2スロット分のOFDMシンボルに対応するリソースエレメントが示されている。また、図11における周波数領域において、1PRB分に対応するリソースエレメントが示されている。また、図11に示される28個のOFDMシンボルは、時間領域において昇順に $l=0$ から $l=27$ までのインデックスが付されている。また、図11において、該PUSCHはOFDMシンボル $l=3$ から $l=27$ までに配置されることが示されている。

[0428] 例えば、DMRSの配置は、参照地点 l_{start} と配置パターンとに少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、DMRSの配置は、参照地点 l_{start} と配置パターンとに少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、参照地点 l_{start} と配置パターンとに少なくとも基づきDMRSの配置を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、参照地点 l_{start} と配置パターンとに少なくとも基づきDMRSの配置を決定してもよい。

[0429] 配置パターンは、DMRSが配置されるOFDMシンボルインデックスのセットを少なくとも含んでもよい。ここで、DMRSの配置パターンにおけるOFDMシンボルインデックス $l=0$ となる地点を、参照地点 l_{start} とする。

[0430] 図11において、スロット#0に対する参照地点 l^0_{start} は、スロット#0においてPUSCHの送信が開始される地点（つまり、OFDMシンボルインデックス $l=3$ の地点）にセットされる。つまり、OFDMシンボルインデックス $l=3$ がスロット#0に対する参照地点 l^0_{start} である。ここで、スロット#0に対する配置パターンは0、4、8であるため、斜線、および、格子線で示されるリソースエレメントにDMRSが配置される。図11に示されるように、DMRSは周波数方向には一定の間隔を空けて配置されることがある。特に、斜線のリソースエレメントのDMRSは、フロントロードDMRS (front-loaded DMRS) とも呼称される。また、格子線のリソースエレメントのDMRSは、追加DMRS (additional DMRS) とも呼称される。

[0431] 図11において、スロット#1に対する参照地点 l^1_{start} は、スロット#1においてPUSCHの送信が開始される地点（つまり、OFDMシンボルインデックス $l=14$ の地点）にセットされる。つまり、OFDMシンボルインデックス $l=14$ がスロット#0に対する参照地点 l^1_{start} である。ここで、スロット#1に対する配置パターンは0、5、10であるため、斜線、および、格子線で示されるリソースエレメントにDMRSが配置される。特に、横線のリソースエレメントのDMRSは、フロントロードDMRSとも呼称される。また、縦線のリソースエレメントのDMRSは、追加DMRSとも呼称される。

[0432] 図11にも示されるように、DMRSの配置パターンは、スロットごとに異なってもよいし、スロットごとに設定されてもよい。例えば、DMRSの配置パターンは、スロットにおいてPUSCHのために用いられるOFDMシンボルの数に基づき決定されてもよい。

[0433] 図11に示されるような、時間領域におけるまばらなDMRSの配置は、端末装置1が高速に移動しているような環境においては好適だが、端末装置1が低速で移動している、または、端末装置1が移動していない場合にはリソースの効率的な利用とは言えない場合がある。そこで、PUSCHが複数

のロットにわたって配置される場合には、DMRSの配置をさらに限定するような設定が好適である。

[0434] 例えば、DMRSが配置されるロットは、DMRSの配置周期 $\times 2$ に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、DMRSが配置されるロットは、DMRSの配置周期 $\times 2$ に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、DMRSの配置周期 $\times 2$ に少なくとも基づき、該DMRSの配置周期のうちの1周期におけるどのロットにDMRSが配置されるかを決定してもよい。例えば、基地局装置3は、DMRSの配置周期 $\times 2$ に少なくとも基づき、該DMRSの配置周期のうちの1周期におけるどのロットにDMRSが配置されるかを決定してもよい。

[0435] 図12は、本実施形態の一態様に係るPUSCHのためのDMRSが配置されるロットの例を示す図である。図12に横軸は時間軸を示す。また、図12において、時間軸上に複数のロット（図12においては8ロット）が示されている。ここで、図12の複数のロットは、時間的に早い順番でロット#0（slot #0）からロット#3（slot #3）のように、DMRSの配置周期ごとにインデックスが付されている。図12において、複数のロットは時間領域において連続的に配置されているが、本発明の態様は、複数のロットが時間領域において連続的に配置されることに限定されない。例えば、本発明の態様において、複数のロットは、上りリンク送信が可能なロットにより構成されてもよい。つまり、本発明の態様において、複数のロットが下りリンク送信が可能なロットを含まない構成であってもよい。

[0436] 例えば、図12において、PUSCHのためのDMRSはロット#0、ロット#1、ロット#4、および、ロット#5に配置されてもよい。一方で、図12において、PUSCHのためのDMRSはロット#2、ロット#3、ロット#6、および、ロット#7に配置されなくてもよい。

[0437] 例えば、PUSCHのためのDMRSが配置されるロットは、DMRS

の配置周期のうちの1周期における先頭のX7スロットに配置されてもよい。一方で、PUSCHのためのDMRSが配置されると決定されないスロットにDMRSが配置されなくてもよい。

[0438] 例えば、PUSCHのためのDMRSが配置されるスロットは、DMRSの配置周期のうちの1周期において、X7スロットの周期性を備えてもよい。例えば、PUSCHのためのDMRSが配置されるスロットiは、 $\text{mod}(i, X7) = Z$ を満たす値であってもよい。ここで、Zは、RRCパラメータ、上位層の信号、PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラント、または、1つのDCIフォーマットの少なくともいずれかに含まれてもよい。

[0439] 例えば、X7は、第7の制御情報に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、該第7の制御情報は、RRCパラメータ、上位層の信号、PUSCHのスケジューリングに用いられる上りリンクグラント、または、1つのDCIフォーマットの少なくともいずれかに少なくとも基づき決定されてもよい。

[0440] 端末装置1が該第7の制御情報を保持している場合においても、メッセージ3 PUSCHのためのDMRSは全てのスロットに配置されてもよい。

[0441] 例えば、端末装置1が第7の制御情報を保持していることは、端末装置1がX7を保持していることであってもよい。例えば、第7の制御情報は、X7を示す情報であってもよい。例えば、第7の制御情報は、X7を示す情報以外の情報であるが、該X7を決定するために用いられる情報であってもよい。

[0442] 端末装置1が該第7の制御情報を保持している場合においても、ランダムアクセスレスポンスグラントによりスケジューリングされるPUSCHのためのDMRSは全てのスロットに配置されてもよい。

[0443] 端末装置1が該第7の制御情報を保持していない場合、PUSCHのためのDMRSは全てのスロットに配置されてもよい。

[0444] 例えば、X7は、1つの上りリンクグラントによりスケジューリングされ

る PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X7 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき、X7 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、1 つの上りリンクグラントによりスケジューリングされる PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき、X7 を決定してもよい。

[0445] X7 を PUSCH の時間領域の構成に少なくとも基づき制御することにより、PUSCH の時間領域の構成に基づき該 PUSCH の DMRS の時間領域の密度を制御することができるかもしれない。

[0446] 例えば、PUSCH の時間領域の構成が第 1 の構成である場合に、X7 は第 1 の値であってもよい。また、PUSCH の時間領域の構成が該第 1 の構成と異なる第 2 の構成である場合に、X7 は該第 1 の値とは異なる第 2 の値であってもよい。例えば、PUSCH の時間リソースが第 1 のスロット数である場合に、X7 は第 1 の値であってもよい。また、PUSCH の時間リソースが該第 1 のスロットとは異なる第 2 のスロットである場合に、X7 は該第 1 の値とは異なる第 2 の値であってもよい。

[0447] 例えば、X7 は、X0 に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X7 は、X0 に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置 1 は、X0 に少なくとも基づき、X7 を決定してもよい。例えば、基地局装置 3 は、X0 に少なくとも基づき、X7 を決定してもよい。

[0448] X7 を X0 に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックの配置周期に基づき該 PUSCH の DMRS の時間領域の密度を制御することができるかもしれない。例えば、トランスポートブロックごとに所定の DMRS の配置が実現されることは好適である。

[0449] 例えば、X0 が第 1 の値である場合に、X7 は第 2 の値であってもよい。また、X0 が該第 1 の値とは異なる第 3 の値である場合に、X7 は該第 2 の

値とは異なる第4の値であってもよい。

[0450] 例えば、X7は、X1に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X7は、X1に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X1に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X1に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。

[0451] X7をX1に少なくとも基づき制御することにより、変調シンボルの系列の配置周期に基づき該PUSCHのDMRSの時間領域の密度を制御することができるかもしれない。例えば、変調シンボルの配置とDMRSの配置の実装が容易になるかもしれない。

[0452] 例えば、X1が第1の値である場合に、X7は第2の値であってもよい。また、X1が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X7は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0453] 例えば、X7は、X2に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X7は、X2に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X2に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X2に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。

[0454] X7をX2に少なくとも基づき制御することにより、DMRSの配置周期に基づき該PUSCHのDMRSの時間領域の密度を制御することができるかもしれない。DMRSの配置周期とDMRSの時間領域の密度の設定により、柔軟なDMRSの配置を実現できる。

[0455] 例えば、X2が第1の値である場合に、X7は第2の値であってもよい。また、X2が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X7は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0456] 例えば、X7は、X3に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X7は、X3に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X3に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X3に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。

[0457] X7をX3に少なくとも基づき制御することにより、コヒーレンス周期に

に基づき該PUSCHのDMRSの時間領域の密度を制御することができるかもしれない。コヒーレンス周期とDMRSの時間領域の密度の設定により、端末の移動速度に基づきDMRS密度を制御できるかもしれない。

[0458] 例えば、X3が第1の値である場合に、X7は第2の値であってもよい。また、X3が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X7は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0459] 例えば、X7は、X4に少なくとも基づき与えられてもよい。例えば、X7は、X4に少なくとも基づき決定されてもよい。例えば、端末装置1は、X4に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。例えば、基地局装置3は、X4に少なくとも基づき、X7を決定してもよい。

[0460] X7をX4に少なくとも基づき制御することにより、トランスポートブロックのサイズの決定方法に基づき該PUSCHのDMRSの時間領域の密度を制御することができるかもしれない。

[0461] 例えば、X4が第1の値である場合に、X7は第2の値であってもよい。また、X4が該第1の値とは異なる第3の値である場合に、X7は該第2の値とは異なる第4の値であってもよい。

[0462] 図13は、本実施形態の一態様に係るPUSCHのためのDMRSの配置例を示す図である。図13において、該PUSCHのためのDMRSの配置周期は2スロットであることが想定されている。図13において、横軸は時間軸を示し、縦軸は周波数軸を示す。また、図13における時間領域において、2スロット分のOFDMシンボルに対応するリソースエレメントが示されている。また、図13における周波数領域において、1PRB分に対応するリソースエレメントが示されている。また、図13に示される28個のOFDMシンボルは、時間領域において昇順に $l=0$ から $l=27$ までのインデックスが付されている。また、図13において、該PUSCHはOFDMシンボル $l=3$ から $l=27$ までに配置されることが示されている。

[0463] 図13において、DMRSの配置パターンはOFDMシンボルインデックス0、8、16を含む。つまり、DMRSの参照地点 l_{start} を基準として0

番目、8番目および16番目のOFDMシンボルにDMRSが配置される。

[0464] 図13に示されるように、DMRSの配置周期の1周期ごとにDMRSの配置パターンが適用されてもよい。ここで、DMRSの配置パターンは、0から $X2 * 14 \text{ OFDMシンボル} - 1$ の範囲の整数値のセットにより構成されてもよい。特に、DMRSの配置パターンに含まれるOFDMシンボルのインデックスのうちの少なくとも1つは、13を超える値であってもよい。

[0465] 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。

[0466] (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、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、前記PUSCHを複数のスロットにおいて送信する送信部と、を備え、前記トランスポートブロックのサイズは、前記DCIフォーマットにより示されるターゲット符号化率に基づき与えられ、前記ターゲット符号化率は1以上であり、前記PUSCHの実効符号化率は1以下であり、前記実効符号化率は、前記トランスポートブロックのサイズを、前記PUSCHの変調次数と前記PUSCHのリソースエレメントの数との積で割った値である。

[0467] (2) また、本発明の第1の態様において、前記DCIフォーマットは、インデックスを示し、第1の場合に、第1のMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率が与えられ、第2の場合に、第2のMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率が与えられ、前記第1のMCSテーブルに含まれるすべてのターゲット符号化率は1以下であり、前記第2のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率の少なくとも1つは、1以上である。

[0468] (3) また、本発明の第1の態様において、前記DCIフォーマットは、インデックスを示し、前記端末装置は、第1のMCSテーブルと第2のMCSテーブルを少なくとも含むMCSテーブルのセットから、1つのMCSテーブルを選択し、前記1つのMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率を決定し、前記第1のMCSテーブルに含まれるすべての

ターゲット符号化率は1以下であり、前記第2のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率の少なくとも1つは、1以上である。

[0469] (4) また、本発明の第1の態様において、前記第1のMCSテーブルは64QAMを少なくとも含むMCSテーブルであり、前記第2のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率の少なくとも1つは、1以上であり、第3の場合に、第3のMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率が与えられ、前記第3のMCSテーブルは256QAMを少なくとも含むMCSテーブルであり、前記第1の場合は、前記DCIフォーマットに付加されるCRCがC-RNTIでスクランブルされ、前記PUSCHの信号波形はDFT-S-OFDMであり、前記第3のMCSテーブルを示すRRCパラメータが設定されず、かつ、1つのスロットに前記PUSCHが配置される場合であり、前記第2の場合は、前記DCIフォーマットに付加される前記CRCが前記C-RNTIでスクランブルされ、前記PUSCHの信号波形は前記DFT-S-OFDMであり、かつ、複数のスロットに前記PUSCHが配置される場合であり、前記第3の場合は、前記DCIフォーマットに付加される前記CRCが前記C-RNTIでスクランブルされ、前記PUSCHの前記信号波形は前記DFT-S-OFDMであり、前記第3のMCSテーブルを示す前記RRCパラメータが設定され、かつ、前記1つのスロットに前記PUSCHが配置される場合である。

[0470] (5) また、本発明の第2の態様は、端末装置であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、前記PUSCHを送信する送信部と、を備え、ターゲット符号化率は前記DCIフォーマットに含まれるMCSフィールドの値に少なくとも基づき決定され、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率と第1の作用素とに少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記PUSCHが1つのスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率に少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記トランスポ

ートブロックの前記サイズの決定のために前記第 1 の作用素が用いられない。

[0471] (6) また、本発明の第 2 の態様において、前記第 1 の作用素は、前記 PUSCH が複数のスロットに配置される場合の前記トランスポートブロックの前記サイズが、前記 PUSCH が 1 つのスロットに配置される場合の前記トランスポートブロックの前記サイズより大きくなるようにセットされる。

[0472] (7) また、本発明の第 2 の態様において、前記 PUSCH がランダムアクセス応答によりスケジューリングされる場合、前記 PUSCH が前記複数のスロットに配置されるか否かに関わらず、前記トランスポートブロックの前記サイズの決定のために前記第 1 の作用素が用いられない。

[0473] (8) また、本発明の第 2 の態様において、前記第 1 の作用素は、 N_{RE} , $N_{a_{RE}}$, $N_{RB_{sc}}$, $N_{sh_{symbol}}$, $N_{PRB_{DMRS}}$, $N_{PRB_{oh}}$, N_{info} , $N_{a_{info}}$, および、 N_{TBS} の一部または全部の値に乗算される値であって、かつ、前記第 1 の作用素は、1 より大きい。

[0474] (9) また、本発明の第 2 の態様において、前記第 1 の作用素は、前記 DCI フォーマットにより示され、前記第 1 の作用素に少なくとも基づき前記複数のスロットの数が決定される。

[0475] (10) また、本発明の第 2 の態様において、前記 PUSCH が複数のスロットに配置される場合に、前記複数のスロットの数の少なくともに基づき前記第 1 の作用素が決定される。

[0476] (11) また、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 PUSCH のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットを受信する受信部と、複数のスロットで前記 1 または複数の PUSCH を送信する送信部と、を備え、前記 1 または複数の PUSCH のいずれか、または、全部に関連する DMRS は、前記複数のスロットのうちの第 1 のセットに配置され、前記第 1 のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、X スロットまでを含み、前記複数のスロットのうち、前記第 1 のセット以外のスロットに前記 DMRS は配置されず、前記端末装置は、1) 上位層の信号、

2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0477] (12) また、本発明の第4の態様は、端末装置であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを送信する送信部と、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックスiのスロットに配置され、前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックスiのスロットに配置されず、前記インデックスiは、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、前記nは、整数であり、前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0478] (13) また、本発明の第5の態様は、基地局装置であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PUSCHを複数のスロットにおいて受信する受信部と、を備え、前記トランスポートブロックのサイズは、前記DCIフォーマットにより示されるターゲット符号化率に基づき与えられ、前記ターゲット符号化率は1以上であり、前記PUSCHの実効符号化率は1以下であり、前記実効符号化率は、前記トランスポートブロックのサイズを、前記PUSCHの変調次数と前記PUSCHのリソースエレメントの数との積で割った値である。

[0479] (14) また、本発明の第5の態様において、前記DCIフォーマットは

、インデックスを示し、第1の場合に、第1のMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率が与えられ、第2の場合に、第2のMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率が与えられ、前記第1のMCSテーブルに含まれるすべてのターゲット符号化率は1以下であり、前記第2のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率の少なくとも1つは、1以上である。

[0480] (15) また、本発明の第5の態様において、前記DCIフォーマットは、インデックスを示し、前記端末装置は、第1のMCSテーブルと第2のMCSテーブルを少なくとも含むMCSテーブルのセットから、1つのMCSテーブルを選択し、前記1つのMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率を決定し、前記第1のMCSテーブルに含まれるすべてのターゲット符号化率は1以下であり、前記第2のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率の少なくとも1つは、1以上である。

[0481] (16) また、本発明の第5の態様において、前記第1のMCSテーブルは64QAMを少なくとも含むMCSテーブルであり、前記第2のMCSテーブルに含まれるターゲット符号化率の少なくとも1つは、1以上であり、第3の場合に、第3のMCSテーブルと前記インデックスに基づきターゲット符号化率が与えられ、前記第3のMCSテーブルは256QAMを少なくとも含むMCSテーブルであり、前記第1の場合は、前記DCIフォーマットに付加されるCRCがC-RNTIでスクランブルされ、前記PUSCHの信号波形はDFT-S-OFDMであり、前記第3のMCSテーブルを示すRRCパラメータが設定されず、かつ、1つのスロットに前記PUSCHが配置される場合であり、前記第2の場合は、前記DCIフォーマットに付加される前記CRCが前記C-RNTIでスクランブルされ、前記PUSCHの信号波形は前記DFT-S-OFDMであり、かつ、複数のスロットに前記PUSCHが配置される場合であり、前記第3の場合は、前記DCIフォーマットに付加される前記CRCが前記C-RNTIでスクランブルされ、前記PUSCHの前記信号波形は前記DFT-S-OFDMであり、前記

第3のMCSテーブルを示す前記RRCパラメータが設定され、かつ、前記1つのスロットに前記PUSCHが配置される場合である。

[0482] (17) また、本発明の第6の態様は、基地局装置であって、PUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、前記PUSCHを受信する受信部と、を備え、ターゲット符号化率は前記DCIフォーマットに含まれるMCSフィールドの値に少なくとも基づき決定され、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率と第1の作用素とに少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記PUSCHが1つのスロットに配置される場合に、前記ターゲット符号化率に少なくとも基づき前記PUSCHに含まれるトランスポートブロックのサイズを決定し、前記トランスポートブロックの前記サイズの決定のために前記第1の作用素が用いられない。

[0483] (18) また、本発明の第6の態様において、前記第1の作用素は、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合の前記トランスポートブロックの前記サイズが、前記PUSCHが1つのスロットに配置される場合の前記トランスポートブロックの前記サイズより大きくなるようにセットされる。

[0484] (19) また、本発明の第6の態様において、前記PUSCHがランダムアクセス応答によりスケジューリングされる場合、前記PUSCHが前記複数のスロットに配置されるか否かに関わらず、前記トランスポートブロックの前記サイズの決定のために前記第1の作用素が用いられない。

[0485] (20) また、本発明の第6の態様において、前記第1の作用素は、 N_{RE} 、 $N_{a_{RE}}$ 、 $N_{RB_{sc}}$ 、 $N_{sh_{symp}}$ 、 $N_{PRB_{DMRS}}$ 、 $N_{PRB_{oh}}$ 、 N_{info} 、 $N_{a_{info}}$ 、および、 N_{TBS} の一部または全部の値に乗算される値であって、かつ、前記第1の作用素は、1より大きい。

[0486] (21) また、本発明の第6の態様において、前記第1の作用素は、前記DCIフォーマットにより示され、前記第1の作用素に少なくとも基づき前

記複数のスロットの数が決定される。

[0487] (22) また、本発明の第6の態様において、前記PUSCHが複数のスロットに配置される場合に、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記第1の作用素が決定される。

[0488] (23) また、本発明の第7の態様は、基地局装置であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを受信する受信部と、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうちの第1のセットに配置され、前記第1のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、Xスロットまでを含み、前記複数のスロットのうち、前記第1のセット以外のスロットに前記DMRSは配置されず、前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0489] (24) また、本発明の第8の態様は、基地局装置であって、1または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、複数のスロットで前記1または複数のPUSCHを受信する受信部と、を備え、前記1または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス*i*のスロットに配置され、前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス*i*のスロットに配置されず、前記インデックス*i*は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、前記*n*は、整数であり、前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定

し、前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる。

[0490] 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。

[0491] 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。

[0492] 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。

[0493] 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。

[0494] 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。

[0495] 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。

[0496] 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良い。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。

[0497] 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。

[0498] 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、本発明の一態様は、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。

産業上の利用可能性

[0499] 本発明の一態様は、例えば、通信システム、通信機器（例えば、携帯電話装置、基地局装置、無線LAN装置、或いはセンサーデバイス）、集積回路（例えば、通信チップ）、又はプログラム等において、利用することができる。

符号の説明

[0500] 1 (1 A、1 B、1 C) 端末装置
3 基地局装置
10、30 無線送受信部
11、31 アンテナ部
12、32 RF部
13、33 ベースバンド部
14、34 上位層処理部
15、35 媒体アクセス制御層処理部
16、36 無線リソース制御層処理部
91、92、93、94 探索領域セット
300 コンポーネントキャリア
301 プライマリセル
302、303 セカンダリセル
3000 ポイント
3001、3002 リソースグリッド
3003、3004 BWP

3011、3012、3013、3014 オフセット

3100、3200 共通リソースブロックセット

請求の範囲

[請求項1]

1 または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、

複数のスロットで前記1 または複数のPUSCHを送信する送信部と、を備え、

前記1 または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうちの第1のセットに配置され、

前記第1のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、Xスロットまでを含み、

前記複数のスロットのうち、前記第1のセット以外のスロットに前記DMRSは配置されず、

1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記Xの値を決定し、

前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる

端末装置。

[請求項2]

1 または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信する受信部と、

複数のスロットで前記1 または複数のPUSCHを送信する送信部と、を備え、

前記1 または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス*i*のスロットに配置され、

前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス*i*のスロットに配置されず、

前記インデックス i は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、

前記 n は、整数であり、

1) 上位層の信号、2) 前記 DCI フォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記 X の値を決定し、

前記 DMRS が配置されるスロットにおいて、前記 DMRS が配置される OFDM シンボルのパターンは、前記 DCI フォーマットに含まれる時間領域の PUSCH リソース割り当て情報に基づき与えられる

端末装置。

[請求項3]

1 または複数の PUSCH のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットを送信する送信部と、

複数のスロットで前記 1 または複数の PUSCH を受信する受信部と、を備え、

前記 1 または複数の PUSCH のいずれか、または、全部に関連する DMRS は、前記複数のスロットのうちの第 1 のセットに配置され、

前記第 1 のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、 X スロットまでを含み、

前記複数のスロットのうち、前記第 1 のセット以外のスロットに前記 DMRS は配置されず、

端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記 DCI フォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記 X の値を決定し、

前記 DMRS が配置されるスロットにおいて、前記 DMRS が配置される OFDM シンボルのパターンは、前記 DCI フォーマットに含まれる時間領域の PUSCH リソース割り当て情報に基づき与えられ

る

基地局装置。

[請求項4]

1 または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信する送信部と、

複数のスロットで前記1 または複数のPUSCHを受信する受信部と、を備え、

前記1 または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス*i*のスロットに配置され、

前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス*i*のスロットに配置されず、

前記インデックス*i*は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、

前記*n*は、整数であり、

端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記*X*の値を決定し、

前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる

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、

1 または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを受信するステップと、

複数のスロットで前記1 または複数のPUSCHを送信するステップと、を備え、

前記 1 または複数の PUSCH のいずれか、または、全部に関連する DMRS は、前記複数のスロットのうちの第 1 のセットに配置され、

前記第 1 のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、X スロットまでを含み、

前記複数のスロットのうち、前記第 1 のセット以外のスロットに前記 DMRS は配置されず、

前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記 DCI フォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記 X の値を決定し、

前記 DMRS が配置されるスロットにおいて、前記 DMRS が配置される OFDM シンボルのパターンは、前記 DCI フォーマットに含まれる時間領域の PUSCH リソース割り当て情報に基づき与えられる

通信方法。

[請求項 6]

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 PUSCH のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットを受信するステップと、

複数のスロットで前記 1 または複数の PUSCH を送信するステップと、を備え、

前記 1 または複数の PUSCH のいずれか、または、全部に関連する DMRS は、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス i のスロットに配置され、

前記 DMRS は、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス i のスロットに配置されず、

前記インデックス i は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、

前記 n は、整数であり、

前記端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記 DCI フォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記 X の値を決定し、

前記 DMRS が配置されるスロットにおいて、前記 DMRS が配置される OFDM シンボルのパターンは、前記 DCI フォーマットに含まれる時間領域の PUSCH リソース割り当て情報に基づき与えられる

通信方法。

[請求項7]

基地局装置に用いられる通信方法であって、

1 または複数の PUSCH のスケジューリングに用いられる DCI フォーマットを送信するステップと、

複数のスロットで前記 1 または複数の PUSCH を受信するステップと、を備え、

前記 1 または複数の PUSCH のいずれか、または、全部に関連する DMRS は、前記複数のスロットのうちの第 1 のセットに配置され、

前記第 1 のセットは、前記複数のスロットの先頭のスロットから、 X スロットまでを含み、

前記複数のスロットのうち、前記第 1 のセット以外のスロットに前記 DMRS は配置されず、

端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記 DCI フォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記 X の値を決定し、

前記 DMRS が配置されるスロットにおいて、前記 DMRS が配置される OFDM シンボルのパターンは、前記 DCI フォーマットに含まれる時間領域の PUSCH リソース割り当て情報に基づき与えられる

通信方法。

[請求項8]

基地局装置に用いられる通信方法であって、

1 または複数のPUSCHのスケジューリングに用いられるDCIフォーマットを送信するステップと、

複数のスロットで前記1 または複数のPUSCHを受信するステップと、を備え、

前記1 または複数のPUSCHのいずれか、または、全部に関連するDMRSは、前記複数のスロットのうち、 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たすインデックス*i*のスロットに配置され、

前記DMRSは、前記 $\text{mod}(i, X) = n$ を満たさないインデックス*i*のスロットに配置されず、

前記インデックス*i*は、1) 無線フレーム内のスロットのインデックス、または、2) 前記複数のスロットにおけるインデックスであり、

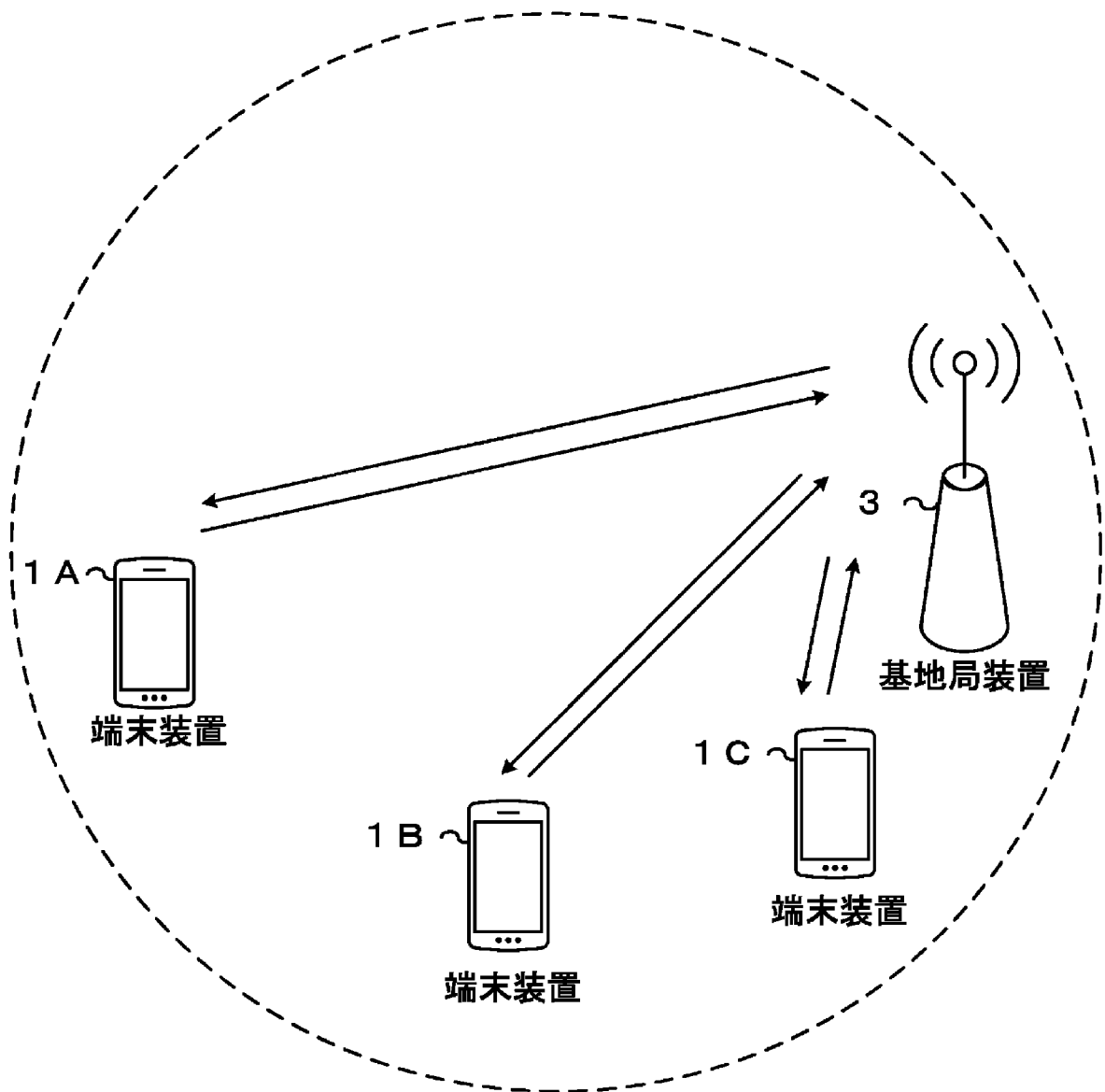
前記*n*は、整数であり、

端末装置は、1) 上位層の信号、2) 前記DCIフォーマット、または、前記複数のスロットの数に少なくとも基づき前記*X*の値を決定し、

前記DMRSが配置されるスロットにおいて、前記DMRSが配置されるOFDMシンボルのパターンは、前記DCIフォーマットに含まれる時間領域のPUSCHリソース割り当て情報に基づき与えられる

通信方法。

[図1]



[図2]

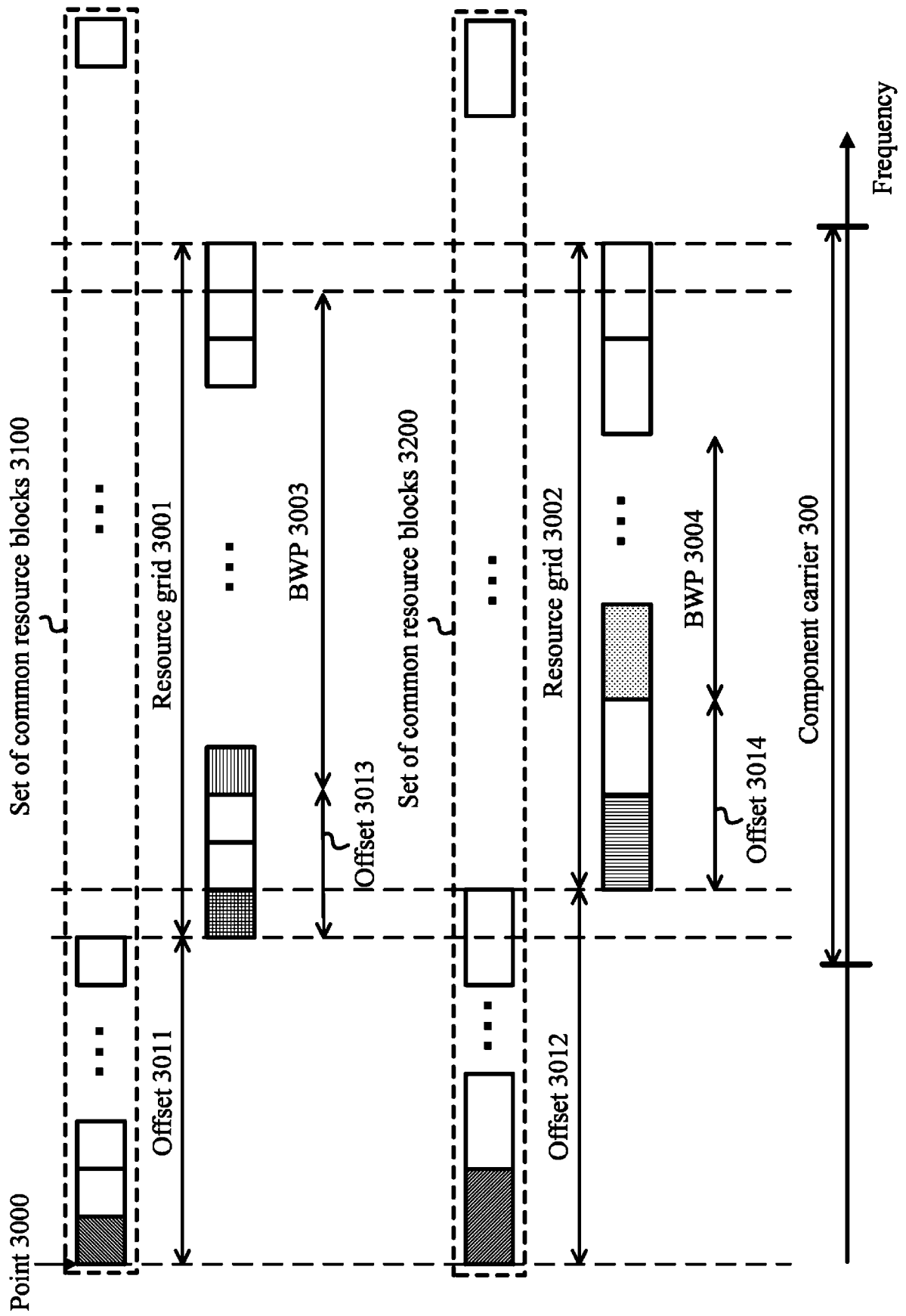
Figure A: Number of OFDM symbols per slot, slots per frame, and slots per subframe for normal cyclic prefix.

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16

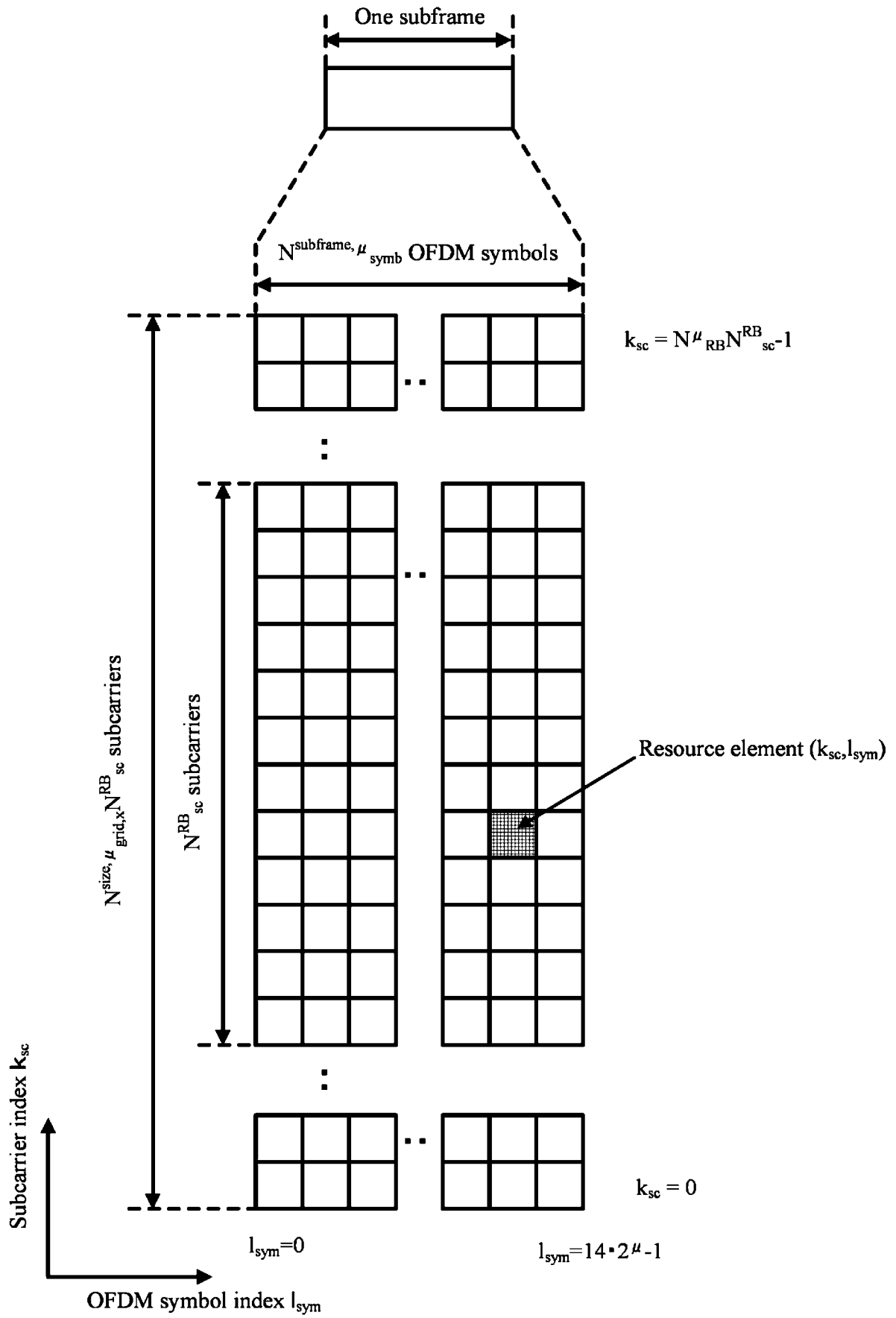
Figure B: Number of OFDM symbols per slot, slots per frame, and slots per subframe for extended cyclic prefix.

μ	$N_{\text{slot}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$
2	12	40	4

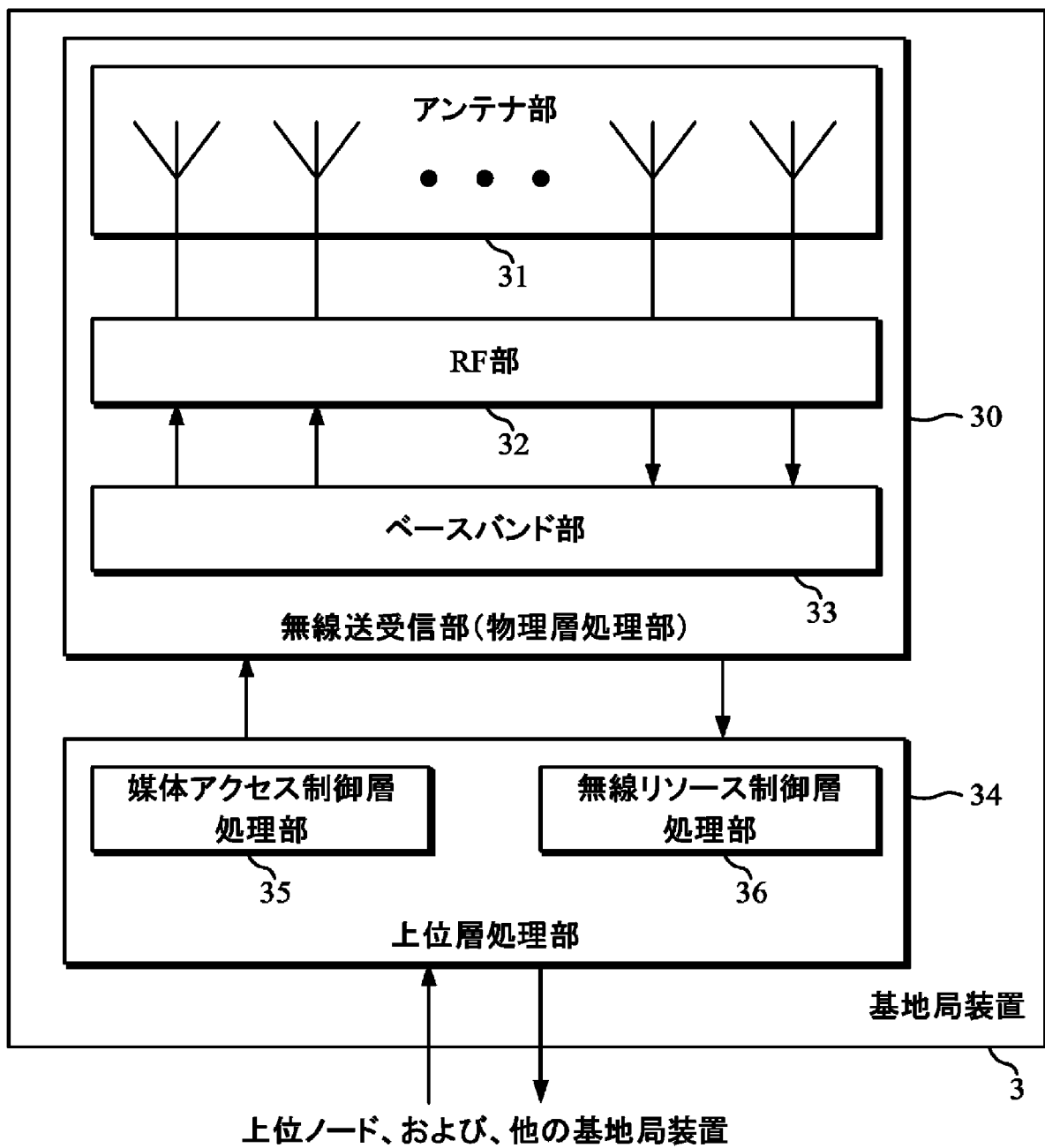
[図3]



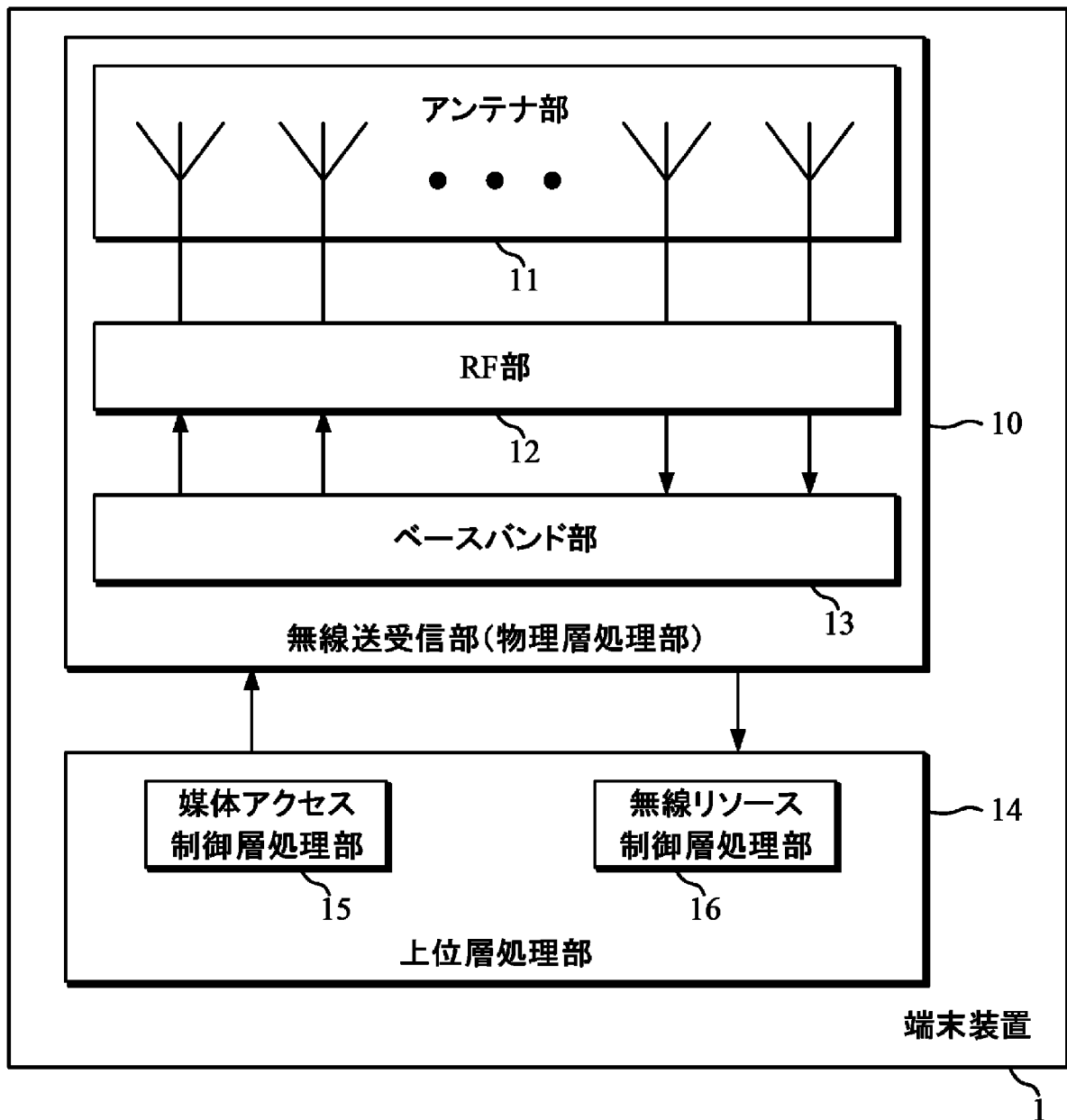
[図4]



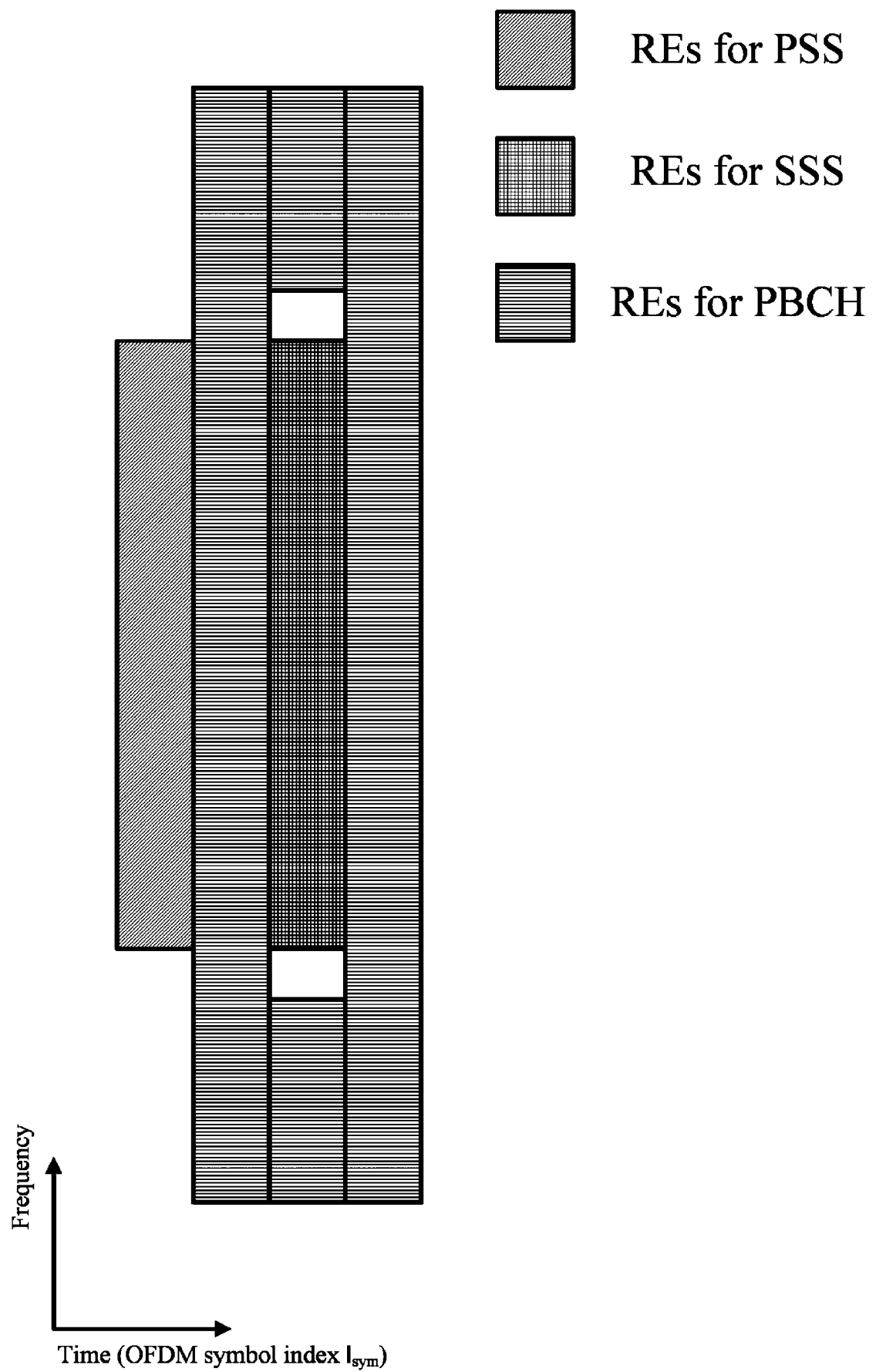
[図5]



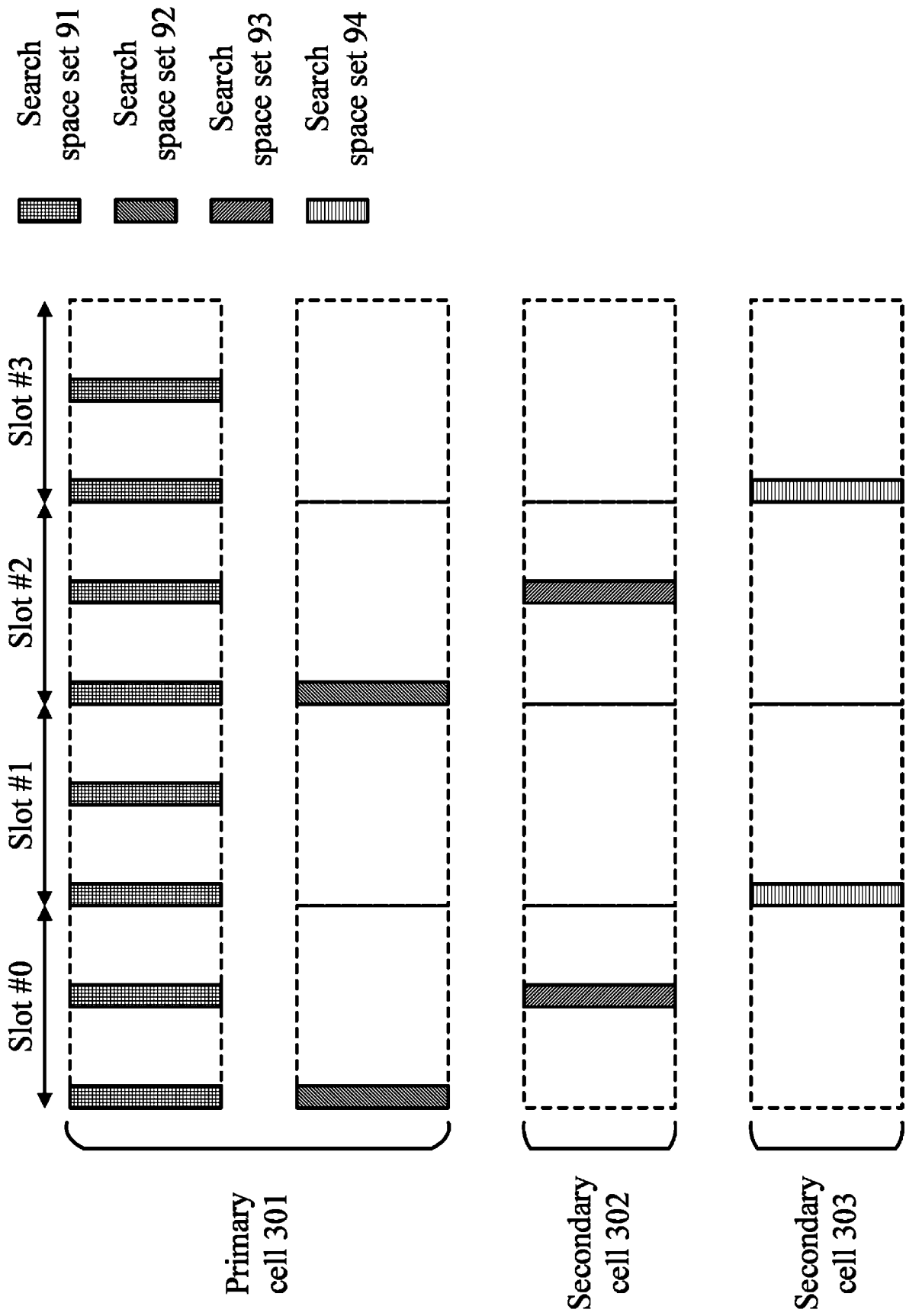
[図6]



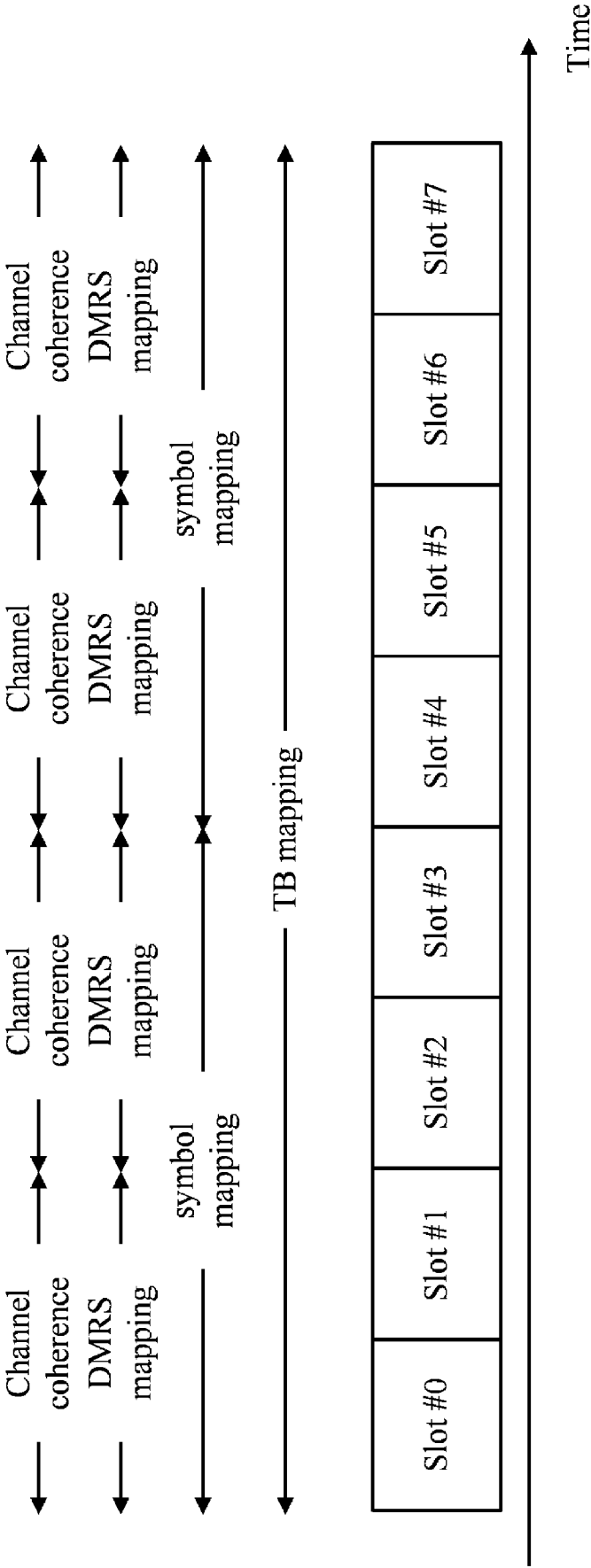
[図7]

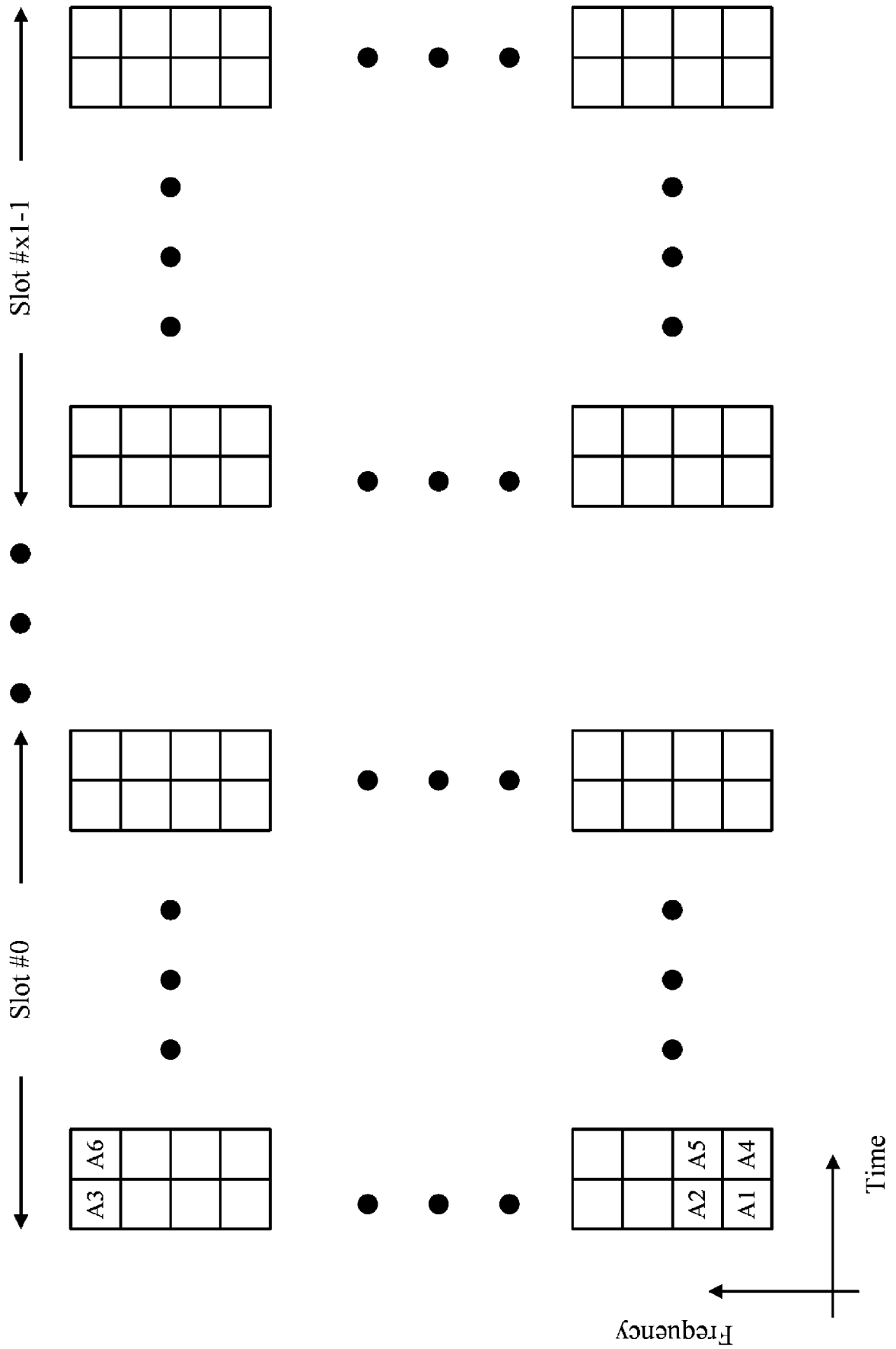


[図8]

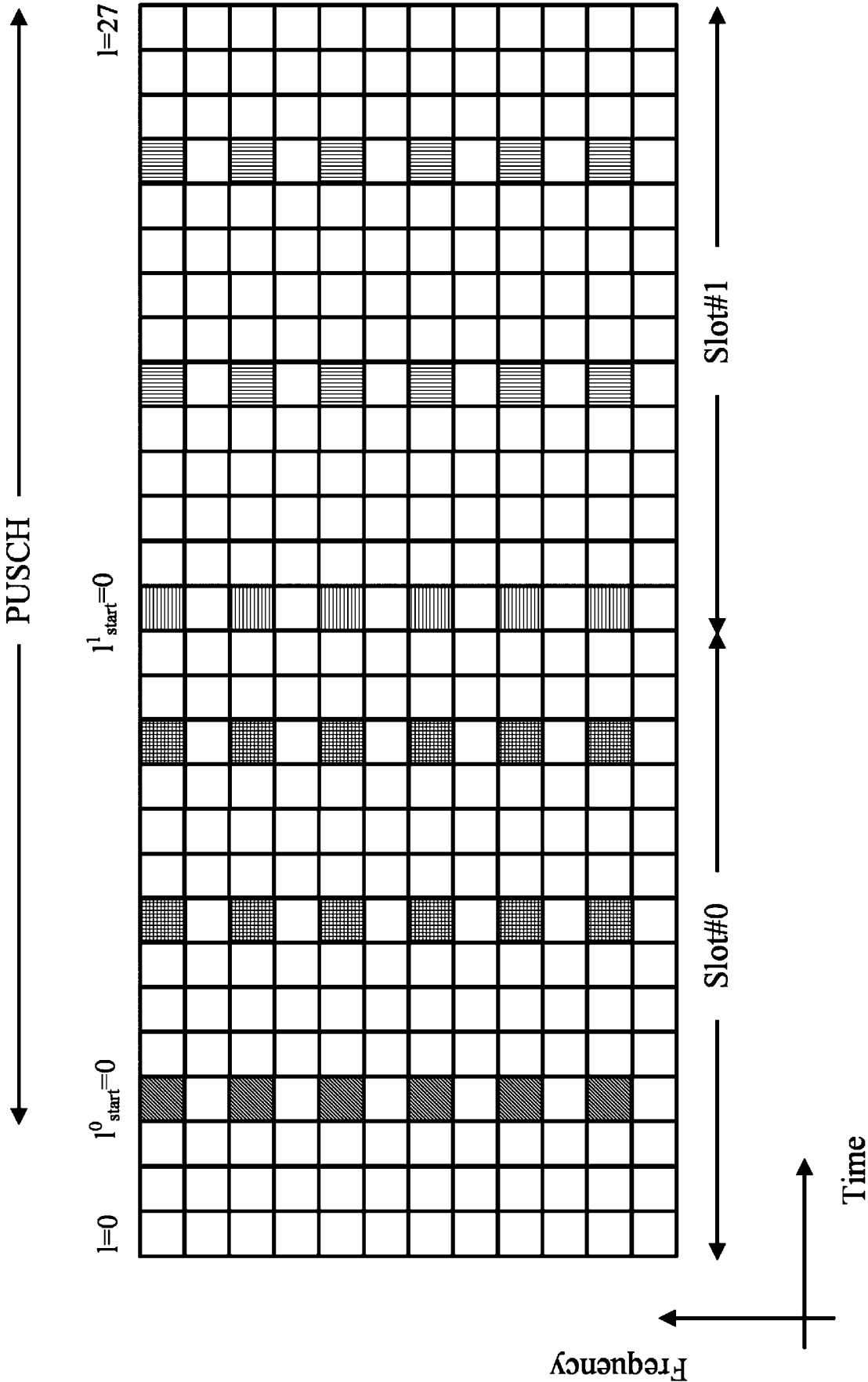


[図9]

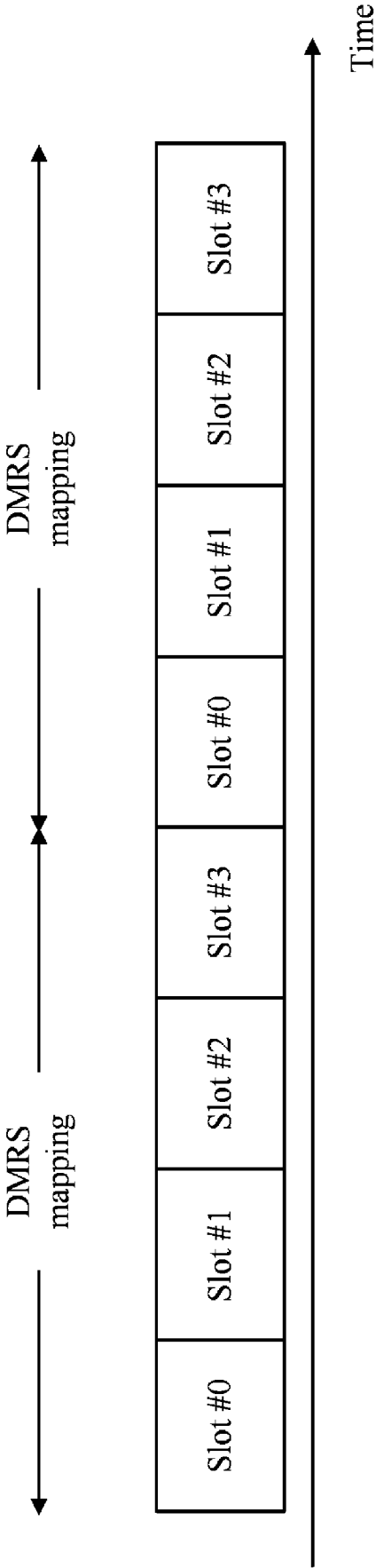




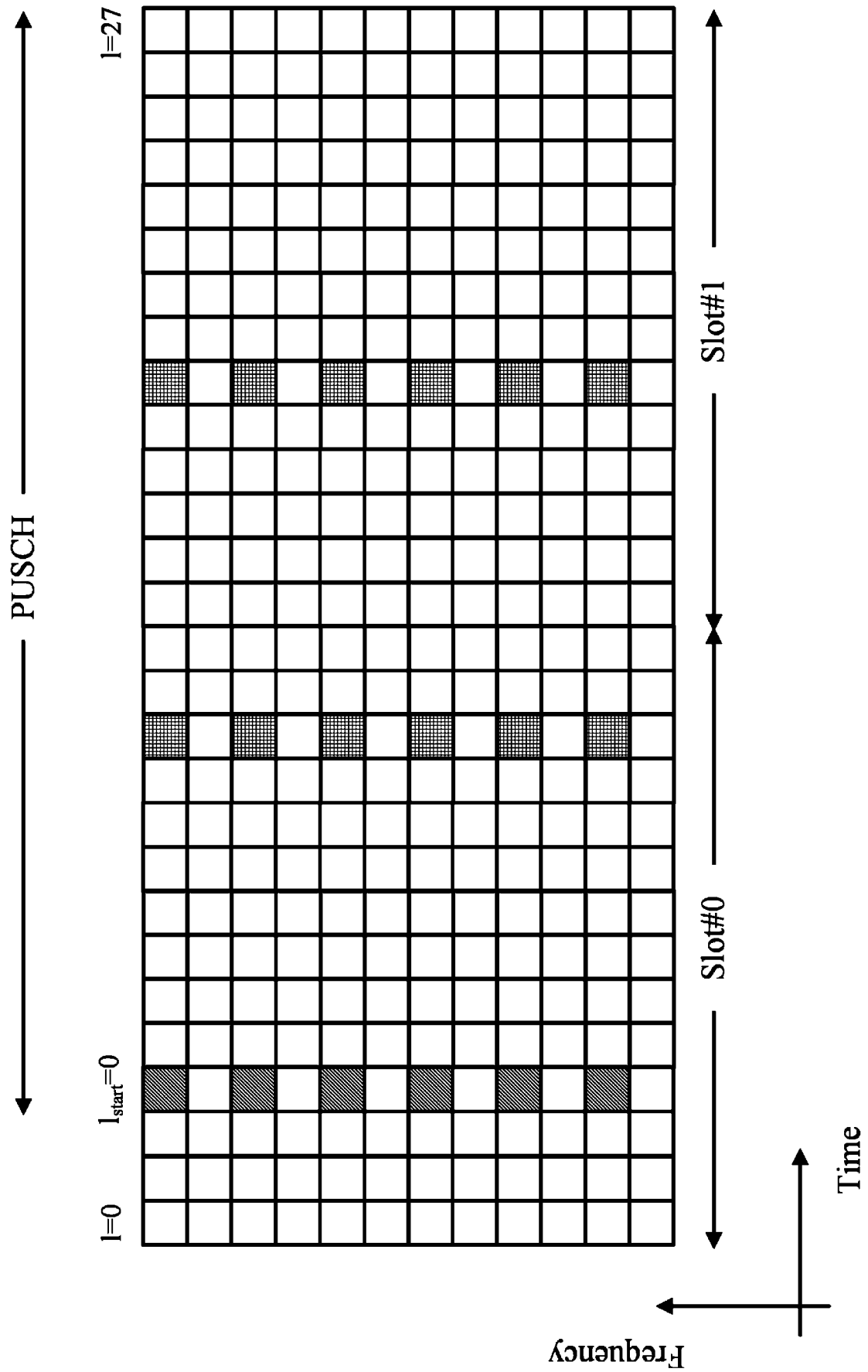
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/002416

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04L 27/26(2006.01)i

FI: H04W72/12 150; H04W72/04 137; H04L27/26 114

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)

H04W72/04; H04W72/12; H04L27/26

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018/229958 A1 (NTT DOCOMO, INC.) 20 December 2018 (2018-12-20) paragraphs [0044]-[0077]	1-8
A	CAICT, PUSCH enhancements for URLLC, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98 R1-1909353, 16 August 2019, pp. 1-8, URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909352.zip, page 3	1-8
A	JP 2016-518035 A (SHARP CORP.) 20 June 2016 (2016-06-20) abstract	1-8
A	NTT DOCOMO, INC., Sidelink physical layer structure for NR V2X, 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912880, 09 November 2019, pp. 1-16, URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_99/Docs/R1-1912880.zip, fig. 3	1-8



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"I" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2021 (19.04.2021)

Date of mailing of the international search report

27 April 2021 (27.04.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/002416

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
WO 2018/229958 A1	20 Dec. 2018	EP 3641255 A1 paragraphs [0044]- [0077]	
JP 2016-518035 A	20 Jun. 2016	CA 3067322 A US 2014/0293881 A1 abstract WO 2014/155899 A1 CN 105144817 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04W 72/04(2009.01)i; H04W 72/12(2009.01)i; H04L 27/26(2006.01)i FI: H04W72/12 150; H04W72/04 137; H04L27/26 114										
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）） H04W72/04; H04W72/12; H04L27/26										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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）										
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								
A	WO 2018/229958 A1 (株式会社NTTドコモ) 20.12.2018 (2018 - 12 - 20) 段落 [0044]-[0077]	1-8								
A	CAICT, PUSCH enhancements for URLLC, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #98 R1-1909353, 2019.08.16, pp.1-8, URL : https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/ WG1_RL1/TSGR1_98/Docs/R1-1909352.zip 第3ページ	1-8								
A	JP 2016-518035 A (シャープ株式会社) 20.06.2016 (2016 - 06 - 20) 要約	1-8								
A	NTT DOCOMO, INC., Sidelink physical layer structure for NR V2X, 3GPP TSG RAN WG1 #99 R1-1912880, 2019.11.09, pp.1-16, URL: https://www.3gpp.org/ftp/ tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_99/Docs/R1-1912880.zip 第3図	1-8								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 19.04.2021		国際調査報告の発送日 27.04.2021								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 倉本 敦史 5J 3249 電話番号 03-3581-1101 内線 3534								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/002416

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2018/229958	A1	20.12.2018	EP	3641255	A1	
				段落 [0044]-[0077]			
				CA	3067322	A	
JP	2016-518035	A	20.06.2016	US	2014/0293881	A1	
				要約			
				WO	2014/155899	A1	
				CN	105144817	A	