

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2019年5月23日(23.05.2019)



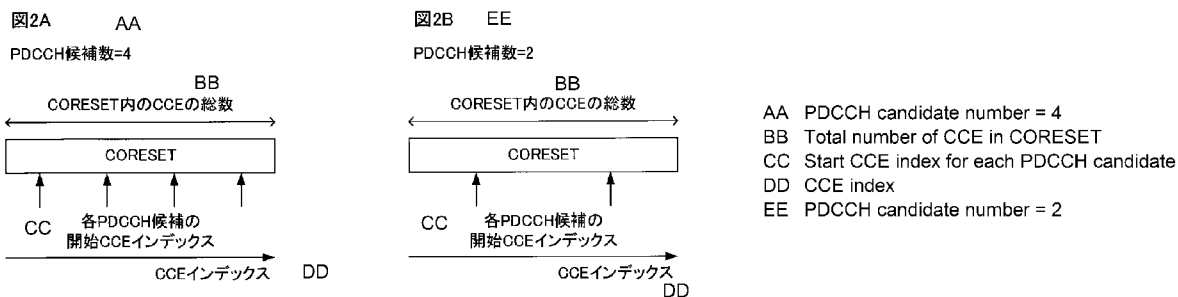
(10) 国際公開番号

WO 2019/097644 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04W 72/04 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041343
- (22) 国際出願日: 2017年11月16日(16.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社 N T T ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 武田 一樹 (TAKEDA, Kazuki); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 永田 聡(NAGATA, Satoshi); 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目1番1号 山王パークタワー 株式会社 N T T ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020076 東京都千代田区五番町5番地1 J S市ヶ谷ビル5F 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: USER TERMINAL AND WIRELESS COMMUNICATIONS METHOD

(54) 発明の名称: ユーザ端末及び無線通信方法



(57) Abstract: In order to suppress reduction in system performance even when performing communications that apply a downlink control channel configuration that is different from an existing LTE system, this user terminal is characterized by having: a reception unit that receives a downlink control channel in a control resource set; and a control unit that controls the determination of an arrangement for a downlink control channel candidate for a specific aggregation level in the control resource set, said arrangement having an interval on the basis of the number, or the maximum number, of downlink control channel candidates.

(57) 要約: 既存のLTEシステムと異なる下り制御チャネルの構成を適用して通信を行う場合であっても、システム性能の低下を抑制するために、ユーザ端末は、制御リソースセットにおいて下り制御チャネルを受信する受信部と、前記制御リソースセットにおける特定のアグリゲーションレベルに対する下り制御チャネル候補に対し、前記下り制御チャネル候補の数又は最大数に基づく間隔を有する配置を決定することを制御する制御部と、を有することを特徴とする。

WO 2019/097644 A1

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

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

## 明 細 書

発明の名称：ユーザ端末及び無線通信方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、次世代移動通信システムにおけるユーザ端末及び無線通信方法に関する。

### 背景技術

[0002] UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) ネットワークにおいて、更なる高速データレート、低遅延などを目的としてロングタームエボリューション (LTE: Long Term Evolution) が仕様化された (非特許文献1)。また、LTE (LTE Rel. 8又は9ともいう) からの更なる広帯域化及び高速化を目的として、LTE-A (LTEアドバンスド、LTE Rel. 10、11又は12ともいう) が仕様化され、LTEの後継システム (例えば、FRA (Future Radio Access)、5G (5th generation mobile communication system)、5G+ (plus)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、LTE Rel. 13、14又は15以降などともいう) も検討されている。

[0003] 既存のLTEシステム (例えば、LTE Rel. 8-13) では、1msのサブフレーム (伝送時間間隔 (TTI: Transmission Time Interval) などともいう) を用いて、下りリンク (DL: Downlink) 及び/又は上りリンク (UL: Uplink) の通信が行われる。当該サブフレームは、チャンネル符号化された1データパケットの送信時間単位であり、スケジューリング、リンクアダプテーション、再送制御 (HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) などの処理単位となる。

[0004] 無線基地局は、ユーザ端末に対するデータの割当て (スケジューリング) を制御し、下り制御情報 (DCI: Downlink Control Information) を用いてデータのスケジューリングをユーザ端末に通知する。ユーザ端末は、下

り制御情報が送信される下り制御チャネル（PDCCH：Physical Downlink Control Channel）をモニタして受信処理（復調、復号処理等）を行い、受信した下り制御情報に基づいてDLデータの受信及び／又は上りデータの送信を制御する。

- [0005] 下り制御チャネル（PDCCH／EPDCCH（Enhanced Physical Downlink Control Channel））は、1又は複数の制御チャネル要素（CCE（Control Channel Element）／ECCE（Enhanced Control Channel Element））の集合（aggregation）を利用して送信が制御される。また、各制御チャネル要素は複数のリソースエレメントグループ（REG（Resource Element Group）／EREG（Enhanced Resource Element Group））で構成される。リソースエレメントグループは、リソースエレメント（RE）に対する制御チャネルのマッピングを行う場合にも利用される。

## 先行技術文献

### 非特許文献

- [0006] 非特許文献1：3GPP TS 36.300 V8.12.0 “Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description; Stage 2 (Release 8)”、2010年4月

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0007] 将来の無線通信システム（例えば、LTE Rel. 14、15以降、5G、NRなど）では、既存のLTEシステム（例えば、LTE Rel. 13以前）とは異なる構成でデータのスケジューリングを制御することが想定される。具体的には、将来の無線通信システムでは、柔軟なニューメロロジー及び周波数の利用をサポートし、動的なフレーム構成を実現することが求められている。ニューメロロジーとは、例えば、ある信号の送受信に適用される通信パラメータ（例えば、サブキャリア間隔、帯域幅など）のことをい

う。

[0008] また、将来の無線通信システムでは、制御チャネル及び／又はデータチャネルに既存のLTEシステムと異なる構成を用いることが検討されている。既存のLTEシステムと異なる構成において、既存のLTEシステムの下り制御チャネルの構成を用いると、通信品質の劣化及び／又はスループットの低下等の性能低下が生じるおそれがある。

[0009] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、既存のLTEシステムと異なる下り制御チャネルの構成を適用して通信を行う場合であっても、システム性能の低下を抑制できるユーザ端末及び無線通信方法を提供することを目的の1つとする。

### 課題を解決するための手段

[0010] 本発明の一態様に係るユーザ端末は、制御リソースセットにおいて下り制御チャネルを受信する受信部と、前記制御リソースセットにおける特定のアグリゲーションレベルに対する下り制御チャネル候補に対し、前記下り制御チャネル候補の数又は最大数に基づく間隔を有する配置を決定することを制御する制御部と、を有することを特徴とする。

### 発明の効果

[0011] 本発明によれば、既存のLTEシステムと異なる下り制御チャネルの構成を適用して通信を行う場合であっても、システム性能の低下を抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1A及び図1Bは、既存のLTE及び将来の無線通信システムにおける下り制御チャネルの一例を示す図である。

[図2]図2A及び図2Bは、第1の態様におけるCOERSET内のPDCC H候補の配置の一例を示す図である。

[図3]図3A及び図3Bは、第2の態様におけるCOERSET内のPDCC H候補の配置の一例を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。

[図5]本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である

。

[図6]本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である

。

[図7]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である

。

[図8]本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である

。

[図9]本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0013] 既存のLTEシステムにおいて、無線基地局は、UEに対して下り制御チャンネル（例えば、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）、拡張PDCCH（EPDCCH：Enhanced PDCCH）など）を用いて下り制御情報（DCI：Downlink Control Information）を送信する。下り制御情報を送信することは、下り制御チャンネルを送信すると読みかえられてもよい。

[0014] DCIは、例えばデータをスケジューリングする時間・周波数リソースを指定する情報、トランスポートブロックサイズを指定する情報、データ変調方式を指定する情報、HARQプロセス識別子を指定する情報、復調用RSに関する情報、などの少なくとも1つを含むスケジューリング情報であってもよい。DLデータ受信及び／又はDL参照信号の測定をスケジューリングするDCIは、DLアサインメント又はDLグラントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信及び／又はULサウンディング（測定用）信号の送信をスケジューリングするDCIは、ULグラントと呼ばれてもよい。

[0015] DLアサインメント及び／又はULグラントには、DLデータに対するHARQ-ACKフィードバック、チャンネル測定情報（CSI：Channel State Information）などのUL制御信号（UCI：Uplink Control Informat

ion) を送信するチャンネルのリソース、系列、送信フォーマットに関する情報が含まれていてもよい。また、UL制御信号(UCI:Uplink Control Information) をスケジューリングするDCIがDLアサインメント及びULグラントとは別に規定されてもよい。DLアサインメント、ULグラント及びUCIスケジューリングのいずれのDCIであるかは、DCI内に含まれる特定のビットフィールドの値がいずれであるかに基づいて判断するとしてもよいし、DCIのペイロードサイズが複数の所定の値のうちいずれであるかに基づいて判断するとしてもよいし、それぞれのDCIはあらかじめ異なるリソース領域にマッピングされるとし、いずれのリソース領域でDCIが検出されたかに基づいて判断するとしてもよい。

[0016] UEは、所定数の下り制御チャンネル候補のセットをモニタすることを設定される。ここで、モニタとは、例えば、当該セットで、対象となるDCIフォーマットについて各下り制御チャンネルの復号を試行することをいう。このような復号は、ブラインド復号(BD:Blind Decoding)、ブラインド検出とも呼ばれる。下り制御チャンネル候補は、BD候補、(E)PDCCH候補などとも呼ばれる。

[0017] モニタすべきPDCCH候補のセットは、サーチスペースとも呼ばれる。無線基地局は、サーチスペースに含まれる所定のPDCCH候補にDCIを配置する。UEは、サーチスペース内の1つ以上の候補リソースに対してブラインド復号を行い、当該UEに対するDCIを検出する。サーチスペースは、ユーザ間共通の上位レイヤシグナリングで設定されてもよいし、ユーザ個別の上位レイヤシグナリングで設定されてもよい。また、サーチスペースは、当該ユーザ端末に対して同じキャリアで2つ以上設定されてもよい。

[0018] 既存のLTEでは、リンクアダプテーションを目的として、サーチスペースには複数種類のアグリゲーションレベル(AL:Aggregation Level)が規定される。ALは、DCIを構成するリソースユニット(所定時間長及び所定帯域幅を有する無線リソース、例えば、制御チャンネル要素(CCE)又は拡張制御チャンネル要素(CECE))の数に対応する。ALは、CCEア

グリゲーションレベルと呼ばれてもよい。また、サーチスペースは、或るA Lに対して複数のP D C C H候補を有する。

[0019] D C Iには、巡回冗長検査（C R C : Cyclic Redundancy Check）ビットが付けられる（attached）。当該C R Cは、U E個別の識別子（例えば、セルー無線ネットワーク一時識別子（C - R N T I : Cell-Radio Network Temporary Identifier））又はシステム共通の識別子によってマスキング（スクランブル）されている。U Eは、自端末に対応するC - R N T IでC R CがスクランブルされたD C I及びシステム共通の識別子によってC R CがスクランブルされたD C Iを検出することができる。

[0020] また、サーチスペースとしては、U Eに共通に設定される共通（common）サーチスペースと、U E毎に設定されるU E固有（UE-specific）サーチスペースがある。既存のL T EのP D C C HのU E固有サーチスペースにおいて、A L（=C C E数）は、1、2、4及び8である。P D C C H候補数は、A L = 1、2、4、8について、それぞれ6、6、2、2と規定される。

[0021] 既存のL T Eシステムでは、下り制御チャネル（又は、下り制御情報）は、システム帯域幅全体を利用して送信が行われる（図1 A参照）。そのため、U Eは、各サブフレームにおいて、D Lデータの割当て有無に関わらず、システム帯域幅全体をモニタして下り制御情報の受信（ブラインド復号）を行う必要があった。

[0022] これに対し、将来の無線通信システムでは、所定キャリアにおいて常にシステム帯域全体を利用して通信を行うのではなく、通信用途及び／又は通信環境等に基づいて所定の周波数領域（周波数帯域とも呼ぶ）を動的又は準静的に設定して通信を制御することが考えられる。例えば、将来の無線通信システムでは、あるU Eに対する下り制御情報を必ずしもシステム帯域全体に割当てて送信するのではなく、所定の周波数領域を設定して下り制御情報の送信を制御することが考えられる（図1 B参照）。

[0023] 制御リソースセット（C O R E S E T : Control Resource Set）は、下り制御情報がマッピングされるリソース又はN R - P D C C Hを収める時間



リソース及び／又は周波数リソースの枠（又は箱、セット、かたまり、ともいう）である。また、CORESETは、リソースユニットのサイズに基づいて定義することができる。例えば、1つのCORESETのサイズは特定のリソースユニットのサイズの整数倍の大きさに設定することができる。またCORESETは、連続又は非連続のリソースユニットで構成されてもよい。

[0024] リソースユニットは、NR-PDCCHに割り当てるリソースの単位であり、RB (Resource Block、PRB (Physical Resource Block) 及び／又はVRB (Virtual Resource Block) )、PRBペア、NR-CCE、NR-REG、NR-REGグループのいずれか1つであってもよい。

[0025] CORESETは、システム帯域幅（キャリア帯域幅）もしくは当該ユーザ端末が受信処理可能な最大の帯域幅の少なくとも一部である部分帯域（BWP : Bandwidth Part）内に設定することができる。UEは、CORESETの範囲内で下り制御情報をモニタして受信を制御することができる。このCORESETによって、UEは、下り制御情報の受信処理において、常にシステム帯域幅全体をモニタする必要がなくなるため、消費電力を低減することが可能となる。

[0026] UEは、無線基地局（例えば、ネットワーク、eNB、gNB、送受信ポイントなど）からのCORESET構成情報（configuration）によって、CORESETを設定されてもよい。

[0027] 無線基地局は、CORESET内にPDCCH候補をマッピングし、UEは、PDCCH候補の配置を認識する必要がある。

[0028] NRにおいては、PDCCH候補の位置（リソース、例えば、開始CCEインデックス）を決定するためのハッシュ関数が、LTEのEPDCCHのためのハッシュ関数に基づくことが検討されている。また、UEが、次のパラメータのセットによって、サーチスペースのセットを決定することが検討されている。

・ALのセット

- ・各ALに対するPDCCH候補数
- ・サーチスペースのセットに対するPDCCHモニタリング機会 (occasion)

[0029] しかしながら、各PDCCH候補の位置の具体的な決定方法がまだ決められていない。そこで、本発明者らは、各PDCCH候補の位置の決定方法を検討し、本発明に至った。

[0030] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。各実施形態に係る無線通信方法は、それぞれ単独で適用されてもよいし、組み合わせて適用されてもよい。

[0031] (第1の態様)

第1の態様において、与えられたALに対する複数のPDCCH候補の開始CCEインデックス (最低CCEインデックスと呼ばれてもよい) は、CORESET内において等間隔である。すなわち、与えられたALにおいて、隣接する2つのPDCCH候補の開始CCEインデックスの間の距離 (間隔) は、等しい。

[0032] 与えられたALにおいて、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、PDCCH候補数 $M_x$ によって変化する。

[0033] 例えば、図2Aに示すように、CORESET内のCCEの総数 $N_{CCE}$ が100であり、与えられたALに対するCORESET内のPDCCH候補数 $M_x$ が2である場合、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、 $N_{CCE}/M_x$ によって求められ、50になる。第1のPDCCH候補の開始CCEインデックスを $n$ とすると、第2のPDCCH候補の開始CCEインデックスは  $(n+50) \bmod 100$  である。

[0034] 例えば、図2Bに示すように、与えられたALに対するCORESET内のPDCCH候補数 $M_x$ が4である場合、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、 $N_{CCE}/M_x$ によって求められ、25になる。第1のPDCCH候補の開始CCEインデックスを $n$ とすると、第2、第3、第4のPDCCH候補の開始CCEインデックスは  $(n+25) \bmod 100$ 、(

$n + 50) \bmod 100$ 、 $(n + 75) \bmod 100$ である。

[0035] PDCCH候補の番号を $m$  ( $0, 1, \dots, M_x - 1$ ) とするとき、PDCCH候補 $m$ の開始CCEインデックスは、 $(n + N_{CCE} / M_x \times m) \bmod N_{CCE}$ と表されてもよい。すなわち、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、PDCCH候補数 $M_x$ に反比例する。この方法によれば、与えられたALにおいてCORESET内に複数のPDCCH候補を等間隔に配置できる。また、PDCCH候補数に関わらず、PDCCH候補をCORESET全体にわたって配置できる。

[0036] 次に、PDCCH候補の配置の具体的な決定方法について説明する。

[0037] 無線基地局は、CORESET構成情報 (configuration) をUEへ通知し、UE及び無線基地局は、CORESET構成情報に基づき、PDCCH候補の位置 (開始CCEインデックス) を決定する。

[0038] 各サービングセルに対し、上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング) が $P$ 個のCORESETをUEに設定する。CORESET番号は $p$  ( $0 \leq p < P$ ) である。CORESET構成情報は、CORESETの最初のシンボルインデックス、CORESETの連続するシンボル数、RBのセット、CCEからREGへのマッピング、CCEからREGへのマッピングがインターリーブされる場合におけるREGバンドルサイズ、アンテナポートの疑似コロケーション (quasi-collocation) の少なくとも1つを含んでもよい。

[0039] UEは、PDCCHをモニタするために、上位レイヤシグナリングによって、CORESETのセットを設定されてもよい。また、UEは、PDCCHをモニタするために、上位レイヤシグナリングによって、CORESETのセット内の各CORESETに対し、アグリゲーションレベル (CCEアグリゲーションレベル)  $L$  毎のPDCCH候補数、PDCCHモニタリング周期 $k_p$  [スロット]、PDCCHモニタリングオフセット $o_p$  [スロット] ( $0 \leq o_p < k_p$ )、1スロット内のPDCCHモニタリングパターン (例えば、PDCCHモニタリングのためのスロット内のCORESETの最初の

シンボルを示す)を設定されてもよい。

[0040] 各CORESETは、0から $N_{CCE, p, k_p} - 1$ までの番号を付けられたCCEのセットを含む。ここで、 $N_{CCE, p, k_p}$ は、モニタリング周期 $k_p$ 内のCORESET  $p$ 内のCCE数であってもよい。 $N_{CCE, p, k_p}$ は、前述の $N_{CCE}$ であってもよい。

[0041] アグリゲーションレベル $L$ におけるPDCCH UE固有サーチスペースが、アグリゲーションレベル $L$ に対するPDCCH候補のセットによって規定されてもよい。 $L$ は、1、2、4、8などの1つであってもよい。

[0042] CORESET  $p$ において、キャリア指示フィールド値に対応するサービングセル $n_{CI}$ に対するサーチスペースのPDCCH候補 $m_{n_{CI}}$ に対応するCCE (開始CCEインデックス) は、式(1)によって与えられてもよい。式(1)内の $Y_{p, k}$ は、式(2)によって与えられてもよい。

[0043] [数1]

$$L \cdot \left\{ \left( Y_{p, k} + \left\lfloor \frac{m_{n_{CI}} \cdot N_{CCE, p, k_p}}{L \cdot M_{p, \max}^{(L)}} \right\rfloor + n_{CI} \right) \bmod \left\lfloor N_{CCE, p, k_p} / L \right\rfloor \right\} + i \quad \text{式(1)}$$

$$Y_{p, k} = (A_p \cdot Y_{p, k_p - 1}) \bmod D \quad \text{式(2)}$$

[0044] ここで、 $Y_{p, -1} = n_{RNTI} \neq 0$ であってもよい。例えば、 $k_p = 0$ のときに $Y_{p, k_p - 1} = n_{RNTI}$ であってもよい。 $A_0 = 39827$ 、 $A_1 = 39829$ 、 $D = 65537$ 、 $i = 0, \dots, L - 1$ 、であってもよい。

[0045] もしUEが、PDCCHがモニタされるサービングセルに対するキャリア指示フィールドを設定されれば、 $n_{CI}$ は、キャリア指示フィールド値であってもよく、そうでなければ、 $n_{CI}$ は、0であってもよい。

[0046]  $N_{CCE, p, k_p}$ は、PDCCHモニタリング周期 $k_p$ におけるCORESET  $p$ におけるCCE数であってもよい。

[0047]  $m_{n_{CI}}$  (PDCCH候補の番号) は、 $0, \dots, M_{p, n_{CI}}^{(L)} - 1$ である。ここで、 $M_{p, n_{CI}}^{(L)}$ は、 $n_{CI}$ に対応するサービングセルのためのアグリゲーション

ョンレベルLに対し、UEがモニタすることを設定されたPDCCH候補数である。すなわち、 $M^{(L)}_{p, nCI}$ は、 $M_x$ であってもよい。

[0048]  $n_{RNTI}$ は、RNTI (Radio Network Temporary ID) 値 (例えば、UE個別の識別子) であってもよい。

[0049]  $M^{(L)}_{p, max}$ は、 $M_x$ であってもよい。すなわち、 $M^{(L)}_{p, max}$ は、アグリゲーションレベルLに対するPDCCH候補数であってもよい。また、 $M^{(L)}_{p, max}$ は、 $M^{(L)}_{p, nCI}$ であってもよい。

[0050]  $M^{(L)}_{p, max}$ は、上位レイヤシグナリング (例えば、RRCシグナリング) によって設定されてもよい。 $M^{(L)}_{p, max}$ は、仕様によって、アグリゲーションレベルL等のパラメータに関連付けられて規定されてもよい。

[0051] UE及び無線基地局のそれぞれが、式(1)を用いて各PDCCH候補の位置を決定してもよい。この動作によって、各PDCCH候補の位置の認識を合わせることができると共に、複数のPDCCH候補を等間隔に配置できる。この動作によれば、各PDCCH候補の位置 (開始CCEインデックス) を通知する必要がないため、PDCCH候補の位置の通知のオーバーヘッドを抑えることができる。また、PDCCH候補を十分離れたリソースにマッピングできることから、周波数選択性スケジューリングを行った場合の効果を高めることができる。

[0052] また、 $M^{(L)}_{p, max}$ が $M^{(L)}_{p, nCI}$ と等しい場合、通知すべきパラメータの数を抑え、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。

[0053] PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔がPDCCH候補数に基づくことによって、CORESET内において均一にPDCCH候補を配置できる。この配置によれば、複数のUEにおいて、ブロッキング (UEにPDCCH候補を割り当てられない事態) の発生確率を均一化できる。

[0054] (第2の態様)

第2の態様においては、CORESET内において、与えられたALに対するPDCCH候補の総数 (最大数) が特定値 $M_y$ に固定される。与えられたALに対する複数のPDCCH候補の開始CCEインデックスは、CORE

SET内において等間隔である。すなわち、与えられたALにおいて、隣接する2つのPDCCH候補の開始CCEインデックスの距離（間隔）は、等しい。

[0055] 与えられたALにおいて、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、PDCCH候補の最大数 $M_y$ によって定まり、PDCCH候補数 $M_x$ に関わらず等しい。

[0056] 例えば、図3Aに示すように、CORESET内のCCEの総数 $N_{CCE}$ が100であり、与えられたALに対するCORESET内のPDCCH候補の最大数 $M_y$ が4であり、与えられたALに対するCORESET内のPDCCH候補数 $M_x$ が2である場合、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、 $N_{CCE}/M_y$ によって求められ、25になる。第1のPDCCH候補の開始CCEインデックスを $n$ とすると、第2のPDCCH候補の開始CCEインデックスは $(n+25) \bmod 100$ である。

[0057] 例えば、図3Bに示すように、与えられたALに対するCORESET内のPDCCH候補数 $M_x$ が4である場合、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、 $N_{CCE}/M_y$ によって求められ、25になる。第1のPDCCH候補の開始CCEインデックスを $n$ とすると、第2、第3、第4のPDCCH候補の開始CCEインデックスは $(n+25) \bmod 100$ 、 $(n+50) \bmod 100$ 、 $(n+75) \bmod 100$ である。

[0058] PDCCH候補の番号を $m$  ( $0, 1, \dots, M_x-1$ ) とするとき、PDCCH候補 $m$ の開始CCEインデックスは、 $(n+N_{CCE}/M_y \times m) \bmod N_{CCE}$ と表されてもよい。すなわち、PDCCH候補の開始CCEインデックスの間隔は、PDCCH候補数 $M_x$ に依存せず、PDCCH候補の最大数 $M_y$ に反比例する。この方法によれば、与えられたALにおいてCORESET内に複数のPDCCH候補を等間隔に配置できる。また、PDCCH候補数が最大数である場合、PDCCH候補をCORESET全体にわたって配置できる。

[0059] 次に、PDCCH候補の配置の具体的な決定方法について説明する。

- [0060] CORESET  $p$ 、及びサービングセル  $n_{CI}$  に対するサーチスペースの PDCCH 候補  $m_{n_{CI}}$  に対応する CCE (開始 CCE インデックス) は、前述の式 (1) によって与えられてもよい。但し、第 2 の態様においては、式 (1) 内の  $M^{(L)}_{p, max}$  の解釈が第 1 の態様と異なる。
- [0061]  $M^{(L)}_{p, max}$  は、前述の  $M_y$  であってもよい。すなわち、 $M^{(L)}_{p, max}$  は、アグリゲーションレベル  $L$  に対する PDCCH 候補の最大数であってもよい。例えば、 $M^{(L)}_{p, max}$  は、CORESET  $p$  のアグリゲーションレベル  $L$  に対し、設定された全ての  $n_{CI}$ 、設定された全ての DCI フォーマットの PDCCH 候補の最大数であってもよい。
- [0062]  $M^{(L)}_{p, max}$  は、仕様によって規定されてもよいし、システム情報 (例えば、RMSI (Remaining Minimum System Information)) によって与えられてもよい。
- [0063] UE 及び無線基地局のそれぞれは、式 (1) を用いて各 PDCCH 候補の位置を決定してもよい。この動作によって、各 PDCCH 候補の位置の認識を合わせることができると共に、複数の PDCCH 候補を等間隔に配置できる。この動作によれば、各 PDCCH 候補の位置 (開始 CCE インデックス) を通知する必要がないため、PDCCH 候補の位置の通知のオーバーヘッドを抑えることができる。また、実際に設定される PDCCH 候補の数に関わらず PDCCH 候補の位置を固定に出来るため、PDCCH 候補数の設定に依存せず端末処理を共通化することができるので、処理回路規模を低減することができる。
- [0064] また、 $M^{(L)}_{p, max}$  が、仕様によって規定される、又はシステム情報 (例えば、ブロードキャスト情報) によって通知されることによって、 $M^{(L)}_{p, max}$  が UE へ個別に通知される必要がないため、通知のオーバーヘッドを抑えることができる。
- [0065] (無線通信システム)

以下、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの構成について説明する。この無線通信システムでは、本発明の上記各実施形態に係る無線通信方

法のいずれか又はこれらの組み合わせを用いて通信が行われる。

[0066] 図4は、本発明の一実施形態に係る無線通信システムの概略構成の一例を示す図である。無線通信システム1では、LTEシステムのシステム帯域幅（例えば、20MHz）を1単位とする複数の基本周波数ブロック（コンポーネントキャリア）を一体としたキャリアアグリゲーション（CA）及び／又はデュアルコネクティビティ（DC）を適用することができる。

[0067] なお、無線通信システム1は、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）、LTE-B（LTE-Beyond）、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G（4th generation mobile communication system）、5G（5th generation mobile communication system）、NR（New Radio）、FRA（Future Radio Access）、New-RAT（Radio Access Technology）などと呼ばれてもよいし、これらを実現するシステムと呼ばれてもよい。

[0068] 無線通信システム1は、比較的カバレッジの広いマクロセルC1を形成する無線基地局11と、マクロセルC1内に配置され、マクロセルC1よりも狭いスモールセルC2を形成する無線基地局12（12a-12c）と、を備えている。また、マクロセルC1及び各スモールセルC2には、ユーザ端末20が配置されている。各セル及びユーザ端末20の配置、数などは、図に示すものに限られない。

[0069] ユーザ端末20は、無線基地局11及び無線基地局12の双方に接続することができる。ユーザ端末20は、マクロセルC1及びスモールセルC2を、CA又はDCにより同時に使用することが想定される。また、ユーザ端末20は、複数のセル（CC）（例えば、5個以下のCC、6個以上のCC）を用いてCA又はDCを適用してもよい。

[0070] ユーザ端末20と無線基地局11との間は、相対的に低い周波数帯域（例えば、2GHz）で帯域幅が狭いキャリア（既存キャリア、legacy carrier などとも呼ばれる）を用いて通信を行うことができる。一方、ユーザ端末20と無線基地局12との間は、相対的に高い周波数帯域（例えば、3.5G



H z、5 G H z など) で帯域幅が広いキャリアが用いられてもよいし、無線基地局 1 1 との間と同じキャリアが用いられてもよい。なお、各無線基地局が利用する周波数帯域の構成はこれに限られない。

[0071] 無線基地局 1 1 と無線基地局 1 2 との間 (又は、2 つの無線基地局 1 2 間) は、有線接続 (例えば、C P R I (Common Public Radio Interface) に準拠した光ファイバ、X 2 インターフェースなど) 又は無線接続する構成とすることができる。

[0072] 無線基地局 1 1 及び各無線基地局 1 2 は、それぞれ上位局装置 3 0 に接続され、上位局装置 3 0 を介してコアネットワーク 4 0 に接続される。なお、上位局装置 3 0 には、例えば、アクセスゲートウェイ装置、無線ネットワークコントローラ (R N C)、モビリティマネジメントエンティティ (M M E) などが含まれるが、これに限定されるものではない。また、各無線基地局 1 2 は、無線基地局 1 1 を介して上位局装置 3 0 に接続されてもよい。

[0073] なお、無線基地局 1 1 は、相対的に広いカバレッジを有する無線基地局であり、マクロ基地局、集約ノード、e N B (eNodeB)、送受信ポイント、などと呼ばれてもよい。また、無線基地局 1 2 は、局所的なカバレッジを有する無線基地局であり、スモール基地局、マイクロ基地局、ピコ基地局、フェムト基地局、H e N B (Home eNodeB)、R R H (Remote Radio Head)、送受信ポイントなどと呼ばれてもよい。以下、無線基地局 1 1 及び 1 2 を区別しない場合は、無線基地局 1 0 と総称する。

[0074] 各ユーザ端末 2 0 は、L T E、L T E - A などの各種通信方式に対応した端末であり、移動通信端末 (移動局) だけでなく固定通信端末 (固定局) を含んでもよい。

[0075] 無線通信システム 1 においては、無線アクセス方式として、下りリンクに直交周波数分割多元接続 (O F D M A : Orthogonal Frequency Division Multiple Access) が適用され、上りリンクにシングルキャリア周波数分割多元接続 (S C - F D M A : Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 及び/又は O F D M A が適用される。

- [0076] OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域（サブキャリア）に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMAは、システム帯域幅を端末毎に1つ又は連続したリソースブロックを有する帯域に分割し、複数の端末が互いに異なる帯域を用いることで、端末間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。なお、上り及び下りの無線アクセス方式は、これらの組み合わせに限らず、他の無線アクセス方式が用いられてもよい。
- [0077] 無線通信システム1では、下りリンクのチャンネルとして、各ユーザ端末20で共有される下り共有チャンネル（PDSCH：Physical Downlink Shared Channel）、ブロードキャストチャンネル（PBCH：Physical Broadcast Channel）、下りL1/L2制御チャンネルなどが用いられる。PDSCHにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報、SIB（System Information Block）などが伝送される。また、PBCHにより、MIB（Master Information Block）が伝送される。
- [0078] 下りL1/L2制御チャンネルは、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）、EPDCCH（Enhanced Physical Downlink Control Channel）、PCFICH（Physical Control Format Indicator Channel）、PHICH（Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel）などを含む。PDCCHにより、PDSCH及び/又はPUSCHのスケジューリング情報を含む下り制御情報（DCI：Downlink Control Information）などが伝送される。
- [0079] なお、DCIによってスケジューリング情報が通知されてもよい。例えば、DLデータ受信をスケジューリングするDCIは、DLアサインメントと呼ばれてもよいし、ULデータ送信をスケジューリングするDCIは、ULグラントと呼ばれてもよい。
- [0080] PCFICHにより、PDCCHに用いるOFDMシンボル数が伝送される。PHICHにより、PUSCHに対するHARQ（Hybrid Automatic Repeat reQuest）の送達確認情報（例えば、再送制御情報、HARQ-ACK

K、ACK/NACKなどともいう)が伝送される。EPDCCHは、PDSCH(下り共有データチャネル)と周波数分割多重され、PDCCHと同様にDCIなどの伝送に用いられる。

[0081] 無線通信システム1では、上りリンクのチャネルとして、各ユーザ端末20で共有される上り共有チャネル(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)、上り制御チャネル(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)、ランダムアクセスチャネル(PRACH:Physical Random Access Channel)などが用いられる。PUSCHにより、ユーザデータ、上位レイヤ制御情報などが伝送される。また、PUCCHにより、下りリンクの無線品質情報(CQI:Channel Quality Indicator)、送達確認情報、スケジューリングリクエスト(SR:Scheduling Request)などが伝送される。PRACHにより、セルとの接続確立のためのランダムアクセスプリアンブルが伝送される。

[0082] 無線通信システム1では、下り参照信号として、セル固有参照信号(CRS:Cell-specific Reference Signal)、チャネル状態情報参照信号(CSI-RS:Channel State Information-Reference Signal)、復調用参照信号(DMRS:DeModulation Reference Signal)、位置決定参照信号(PRS:Positioning Reference Signal)などが伝送される。また、無線通信システム1では、上り参照信号として、測定用参照信号(SRS:Sounding Reference Signal)、復調用参照信号(DMRS)などが伝送される。なお、DMRSはユーザ端末固有参照信号(UE-specific Reference Signal)と呼ばれてもよい。また、伝送される参照信号は、これらに限られない。

[0083] <無線基地局>

図5は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の全体構成の一例を示す図である。無線基地局10は、複数の送受信アンテナ101と、アンプ部102と、送受信部103と、ベースバンド信号処理部104と、呼処理部105と、伝送路インターフェース106と、を備えている。なお、送受信アン

テナ101、アンプ部102、送受信部103は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0084] 下りリンクにより無線基地局10からユーザ端末20に送信されるユーザデータは、上位局装置30から伝送路インターフェース106を介してベースバンド信号処理部104に入力される。

[0085] ベースバンド信号処理部104では、ユーザデータに関して、PDCP (Packet Data Convergence Protocol) レイヤの処理、ユーザデータの分割・結合、RLC (Radio Link Control) 再送制御などのRLCレイヤの送信処理、MAC (Medium Access Control) 再送制御 (例えば、HARQの送信処理)、スケジューリング、伝送フォーマット選択、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換 (IFFT: Inverse Fast Fourier Transform) 処理、プリコーディング処理などの送信処理が行われて送受信部103に転送される。また、下り制御信号に関しても、チャンネル符号化、逆高速フーリエ変換などの送信処理が行われて、送受信部103に転送される。

[0086] 送受信部103は、ベースバンド信号処理部104からアンテナ毎にプリコーディングして出力されたベースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部103で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部102により増幅され、送受信アンテナ101から送信される。送受信部103は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部103は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0087] 一方、上り信号については、送受信アンテナ101で受信された無線周波数信号がアンプ部102で増幅される。送受信部103はアンプ部102で増幅された上り信号を受信する。送受信部103は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部104に出力する。

[0088] ベースバンド信号処理部104では、入力された上り信号に含まれるユーザデータに対して、高速フーリエ変換 (FFT: Fast Fourier Transform

) 処理、逆離散フーリエ変換 (IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform) 処理、誤り訂正復号、MAC再送制御の受信処理、RLCレイヤ及びPDCPLレイヤの受信処理がなされ、伝送路インターフェース106を介して上位局装置30に転送される。呼処理部105は、通信チャネルの呼処理(設定、解放など)、無線基地局10の状態管理、無線リソースの管理などを行う。

[0089] 伝送路インターフェース106は、所定のインターフェースを介して、上位局装置30と信号を送受信する。また、伝送路インターフェース106は、基地局間インターフェース(例えば、CPRI(Common Public Radio Interface)に準拠した光ファイバ、X2インターフェース)を介して他の無線基地局10と信号を送受信(バックホールシグナリング)してもよい。

[0090] また、送受信部103は、制御リソースセットにおいて下り制御チャネル(例えば、PDCCH)を送信してもよい。

[0091] 図6は、本発明の一実施形態に係る無線基地局の機能構成の一例を示す図である。なお、本例では、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、無線基地局10は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。

[0092] ベースバンド信号処理部104は、制御部(スケジューラ)301と、送信信号生成部302と、マッピング部303と、受信信号処理部304と、測定部305と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、無線基地局10に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部104に含まれなくてもよい。

[0093] 制御部(スケジューラ)301は、無線基地局10全体の制御を実施する。制御部301は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0094] 制御部301は、例えば、送信信号生成部302による信号の生成、マッピング部303による信号の割り当てなどを制御する。また、制御部301は、受信信号処理部304による信号の受信処理、測定部305による信号

の測定などを制御する。

[0095] 制御部301は、システム情報、下りデータ信号（例えば、PDSCHで送信される信号）、下り制御信号（例えば、PDCCH及び／又はEPDCCHで送信される信号。送達確認情報など）のスケジューリング（例えば、リソース割り当て）を制御する。また、制御部301は、上りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、下り制御信号、下りデータ信号などの生成を制御する。また、制御部301は、同期信号（例えば、PSS (Primary Synchronization Signal) / SSS (Secondary Synchronization Signal)）、下り参照信号（例えば、CRS、CSI-RS、DMRS）などのスケジューリングの制御を行う。

[0096] また、制御部301は、上りデータ信号（例えば、PUSCHで送信される信号）、上り制御信号（例えば、PUCCH及び／又はPUSCHで送信される信号。送達確認情報など）、ランダムアクセスプリアンブル（例えば、PRACHで送信される信号）、上り参照信号などのスケジューリングを制御する。

[0097] 送信信号生成部302は、制御部301からの指示に基づいて、下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）を生成して、マッピング部303に出力する。送信信号生成部302は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。

[0098] 送信信号生成部302は、例えば、制御部301からの指示に基づいて、下りデータの割り当て情報を通知するDLアサインメント及び／又は上りデータの割り当て情報を通知するULグラントを生成する。DLアサインメント及びULグラントは、いずれもDCIであり、DCIフォーマットに従う。また、下りデータ信号には、各ユーザ端末20からのチャネル状態情報（CSI: Channel State Information）などに基づいて決定された符号化率、変調方式などに従って符号化処理、変調処理が行われる。

[0099] マッピング部303は、制御部301からの指示に基づいて、送信信号生

成部302で生成された下り信号を、所定の無線リソースにマッピングして、送受信部103に出力する。マッピング部303は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。

[0100] 受信信号処理部304は、送受信部103から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、ユーザ端末20から送信される上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）である。受信信号処理部304は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。

[0101] 受信信号処理部304は、受信処理により復号された情報を制御部301に出力する。例えば、HARQ-ACKを含むPUCCHを受信した場合、HARQ-ACKを制御部301に出力する。また、受信信号処理部304は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部305に出力する。

[0102] 測定部305は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部305は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0103] 例えば、測定部305は、受信した信号に基づいて、RRM (Radio Resource Management) 測定、CSI (Channel State Information) 測定などを行ってもよい。測定部305は、受信電力（例えば、RSRP (Reference Signal Received Power)）、受信品質（例えば、RSRQ (Reference Signal Received Quality)、SINR (Signal to Interference plus Noise Ratio)）、信号強度（例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator)）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部301に出力されてもよい。

[0104] また、制御部301は、制御リソースセットにおける特定のアグリゲーションレベルに対する下り制御チャネル候補（例えば、PDCCH候補）に対し、下り制御チャネル候補の数又は最大数に基づく間隔を有する配置を決定

してもよい。

[0105] <ユーザ端末>

図7は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の全体構成の一例を示す図である。ユーザ端末20は、複数の送受信アンテナ201と、アンプ部202と、送受信部203と、ベースバンド信号処理部204と、アプリケーション部205と、を備えている。なお、送受信アンテナ201、アンプ部202、送受信部203は、それぞれ1つ以上を含むように構成されればよい。

[0106] 送受信アンテナ201で受信された無線周波数信号は、アンプ部202で増幅される。送受信部203は、アンプ部202で増幅された下り信号を受信する。送受信部203は、受信信号をベースバンド信号に周波数変換して、ベースバンド信号処理部204に出力する。送受信部203は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるトランスミッター／レシーバー、送受信回路又は送受信装置から構成することができる。なお、送受信部203は、一体の送受信部として構成されてもよいし、送信部及び受信部から構成されてもよい。

[0107] ベースバンド信号処理部204は、入力されたベースバンド信号に対して、FFT処理、誤り訂正復号、再送制御の受信処理などを行う。下りリンクのユーザデータは、アプリケーション部205に転送される。アプリケーション部205は、物理レイヤ及びMACレイヤより上位のレイヤに関する処理などを行う。また、下りリンクのデータのうち、ブロードキャスト情報もアプリケーション部205に転送されてもよい。

[0108] 一方、上りリンクのユーザデータについては、アプリケーション部205からベースバンド信号処理部204に入力される。ベースバンド信号処理部204では、再送制御の送信処理（例えば、HARQの送信処理）、チャンネル符号化、プリコーディング、離散フーリエ変換（DFT: Discrete Fourier Transform）処理、IFFT処理などが行われて送受信部203に転送される。送受信部203は、ベースバンド信号処理部204から出力されたベ



ースバンド信号を無線周波数帯に変換して送信する。送受信部203で周波数変換された無線周波数信号は、アンプ部202により増幅され、送受信アンテナ201から送信される。

[0109] また、送受信部203は、制御リソースセットにおいて下り制御チャンネル（例えば、PDCCH）を受信してもよい。

[0110] 図8は、本発明の一実施形態に係るユーザ端末の機能構成の一例を示す図である。なお、本例においては、本実施形態における特徴部分の機能ブロックを主に示しており、ユーザ端末20は、無線通信に必要な他の機能ブロックも有しているものとする。

[0111] ユーザ端末20が有するベースバンド信号処理部204は、制御部401と、送信信号生成部402と、マッピング部403と、受信信号処理部404と、測定部405と、を少なくとも備えている。なお、これらの構成は、ユーザ端末20に含まれていればよく、一部又は全部の構成がベースバンド信号処理部204に含まれなくてもよい。

[0112] 制御部401は、ユーザ端末20全体の制御を実施する。制御部401は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるコントローラ、制御回路又は制御装置から構成することができる。

[0113] 制御部401は、例えば、送信信号生成部402による信号の生成、マッピング部403による信号の割り当てなどを制御する。また、制御部401は、受信信号処理部404による信号の受信処理、測定部405による信号の測定などを制御する。

[0114] 制御部401は、無線基地局10から送信された下り制御信号及び下りデータ信号を、受信信号処理部404から取得する。制御部401は、下り制御信号及び／又は下りデータ信号に対する再送制御の要否を判定した結果などに基づいて、上り制御信号及び／又は上りデータ信号の生成を制御する。

[0115] また、制御部401は、無線基地局10から通知された各種情報を受信信号処理部404から取得した場合、当該情報に基づいて制御に用いるパラメータを更新してもよい。

- [0116] 送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて、上り信号（上り制御信号、上りデータ信号、上り参照信号など）を生成して、マッピング部403に出力する。送信信号生成部402は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号生成器、信号生成回路又は信号生成装置から構成することができる。
- [0117] 送信信号生成部402は、例えば、制御部401からの指示に基づいて、送達確認情報、チャネル状態情報（CSI）などに関する上り制御信号を生成する。また、送信信号生成部402は、制御部401からの指示に基づいて上りデータ信号を生成する。例えば、送信信号生成部402は、無線基地局10から通知される下り制御信号にULグラントが含まれている場合に、制御部401から上りデータ信号の生成を指示される。
- [0118] マッピング部403は、制御部401からの指示に基づいて、送信信号生成部402で生成された上り信号を無線リソースにマッピングして、送受信部203へ出力する。マッピング部403は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明されるマッパー、マッピング回路又はマッピング装置から構成することができる。
- [0119] 受信信号処理部404は、送受信部203から入力された受信信号に対して、受信処理（例えば、デマッピング、復調、復号など）を行う。ここで、受信信号は、例えば、無線基地局10から送信される下り信号（下り制御信号、下りデータ信号、下り参照信号など）である。受信信号処理部404は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される信号処理器、信号処理回路又は信号処理装置から構成することができる。また、受信信号処理部404は、本発明に係る受信部を構成することができる。
- [0120] 受信信号処理部404は、受信処理により復号された情報を制御部401に出力する。受信信号処理部404は、例えば、ブロードキャスト情報、システム情報、RRCシグナリング、DCIなどを、制御部401に出力する。また、受信信号処理部404は、受信信号及び／又は受信処理後の信号を、測定部405に出力する。

[0121] 測定部405は、受信した信号に関する測定を実施する。測定部405は、本発明に係る技術分野での共通認識に基づいて説明される測定器、測定回路又は測定装置から構成することができる。

[0122] 例えば、測定部405は、受信した信号に基づいて、RRM測定、CSI測定などを行ってもよい。測定部405は、受信電力（例えば、RSRP）、受信品質（例えば、RSRQ、SINR）、信号強度（例えば、RSSI）、伝搬路情報（例えば、CSI）などについて測定してもよい。測定結果は、制御部401に出力されてもよい。

[0123] また、制御部401は、制御リソースセットにおける特定のアグリゲーションレベルに対する下り制御チャネル候補（例えば、PDCCH候補）に対し、下り制御チャネル候補の数又は最大数に基づく間隔を有する配置を決定してもよい。

[0124] また、間隔は、前記下り制御チャネル候補の数に反比例してもよい。また、下り制御チャネル候補の数は、上位レイヤシグナリング（例えば、RRCシグナリング）によって与えられてもよい（第1の態様）。

[0125] また、間隔は、下り制御チャネル候補の最大数に反比例してもよい。また、下り制御チャネル候補の最大数は、仕様によって規定される、又はシステム情報（例えば、RMSI）によって与えられてもよい（第2の態様）。

[0126] <ハードウェア構成>

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

[0127] 例えば、本発明の一実施形態における無線基地局、ユーザ端末などは、本

発明の無線通信方法の処理を行うコンピュータとして機能してもよい。図9は、本発明の一実施形態に係る無線基地局及びユーザ端末のハードウェア構成の一例を示す図である。上述の無線基地局10及びユーザ端末20は、物理的には、プロセッサ1001、メモリ1002、ストレージ1003、通信装置1004、入力装置1005、出力装置1006、バス1007などを含むコンピュータ装置として構成されてもよい。

[0128] なお、以下の説明では、「装置」という文言は、回路、デバイス、ユニットなどに読み替えることができる。無線基地局10及びユーザ端末20のハードウェア構成は、図に示した各装置を1つ又は複数含むように構成されてもよいし、一部の装置を含まずに構成されてもよい。

[0129] 例えば、プロセッサ1001は1つだけ図示されているが、複数のプロセッサがあってもよい。また、処理は、1のプロセッサによって実行されてもよいし、処理が同時に、逐次に、又はその他の手法を用いて、1以上のプロセッサによって実行されてもよい。なお、プロセッサ1001は、1以上のチップによって実装されてもよい。

[0130] 無線基地局10及びユーザ端末20における各機能は、例えば、プロセッサ1001、メモリ1002などのハードウェア上に所定のソフトウェア（プログラム）を読み込ませることによって、プロセッサ1001が演算を行い、通信装置1004を介する通信を制御したり、メモリ1002及びストレージ1003におけるデータの読み出し及び／又は書き込みを制御したりすることによって実現される。

[0131] プロセッサ1001は、例えば、オペレーティングシステムを動作させてコンピュータ全体を制御する。プロセッサ1001は、周辺装置とのインターフェース、制御装置、演算装置、レジスタなどを含む中央処理装置（CPU：Central Processing Unit）によって構成されてもよい。例えば、上述のベースバンド信号処理部104（204）、呼処理部105などは、プロセッサ1001によって実現されてもよい。

[0132] また、プロセッサ1001は、プログラム（プログラムコード）、ソフト

ウェアモジュール、データなどを、ストレージ1003及び／又は通信装置1004からメモリ1002に読み出し、これらに従って各種の処理を実行する。プログラムとしては、上述の実施形態において説明した動作の少なくとも一部をコンピュータに実行させるプログラムが用いられる。例えば、ユーザ端末20の制御部401は、メモリ1002に格納され、プロセッサ1001において動作する制御プログラムによって実現されてもよく、他の機能ブロックについても同様に実現されてもよい。

[0133] メモリ1002は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、ROM (Read Only Memory)、EPROM (Erasable Programmable ROM)、EEPROM (Electrically EPROM)、RAM (Random Access Memory)、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。メモリ1002は、レジスタ、キャッシュ、メインメモリ（主記憶装置）などと呼ばれてもよい。メモリ1002は、本発明の一実施形態に係る無線通信方法を実施するために実行可能なプログラム（プログラムコード）、ソフトウェアモジュールなどを保存することができる。

[0134] ストレージ1003は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体であり、例えば、フレキシブルディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク（例えば、コンパクトディスク（CD-ROM (Compact Disc ROM)）など）、デジタル多用途ディスク、Blu-ray（登録商標）ディスク）、リムーバブルディスク、ハードディスクドライブ、スマートカード、フラッシュメモリデバイス（例えば、カード、スティック、キードライブ）、磁気ストライプ、データベース、サーバ、その他の適切な記憶媒体の少なくとも1つによって構成されてもよい。ストレージ1003は、補助記憶装置と呼ばれてもよい。

[0135] 通信装置1004は、有線及び／又は無線ネットワークを介してコンピュータ間の通信を行うためのハードウェア（送受信デバイス）であり、例えばネットワークデバイス、ネットワークコントローラ、ネットワークカード、通信モジュールなどともいう。通信装置1004は、例えば周波数分割複信

(FDD: Frequency Division Duplex) 及び/又は時分割複信 (TDD: Time Division Duplex) を実現するために、高周波スイッチ、デュプレクサ、フィルタ、周波数シンセサイザなどを含んで構成されてもよい。例えば、上述の送受信アンテナ101(201)、アンプ部102(202)、送受信部103(203)、伝送路インターフェース106などは、通信装置1004によって実現されてもよい。

[0136] 入力装置1005は、外部からの入力を受け付ける入力デバイス(例えば、キーボード、マウス、マイクロフォン、スイッチ、ボタン、センサなど)である。出力装置1006は、外部への出力を実施する出力デバイス(例えば、ディスプレイ、スピーカー、LED(Light Emitting Diode)ランプなど)である。なお、入力装置1005及び出力装置1006は、一体となった構成(例えば、タッチパネル)であってもよい。

[0137] また、プロセッサ1001、メモリ1002などの各装置は、情報を通信するためのバス1007によって接続される。バス1007は、単一のバスを用いて構成されてもよいし、装置間ごとに異なるバスを用いて構成されてもよい。

[0138] また、無線基地局10及びユーザ端末20は、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP: Digital Signal Processor)、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)、PLD(Programmable Logic Device)、FPGA(Field Programmable Gate Array)などのハードウェアを含んで構成されてもよく、当該ハードウェアを用いて各機能ブロックの一部又は全てが実現されてもよい。例えば、プロセッサ1001は、これらのハードウェアの少なくとも1つを用いて実装されてもよい。

[0139] (変形例)

なお、本明細書において説明した用語及び/又は本明細書の理解に必要な用語については、同一の又は類似する意味を有する用語と置き換えてもよい。例えば、チャンネル及び/又はシンボルは信号(シグナリング)であってもよい。また、信号はメッセージであってもよい。参照信号は、RS(Referen

ce Signal) と略称することもでき、適用される標準によってパイロット (Pilot)、パイロット信号などと呼ばれてもよい。また、コンポーネントキャリア (CC : Component Carrier) は、セル、周波数キャリア、キャリア周波数などと呼ばれてもよい。

[0140] また、無線フレームは、時間領域において1つ又は複数の期間 (フレーム) によって構成されてもよい。無線フレームを構成する当該1つ又は複数の各期間 (フレーム) は、サブフレームと呼ばれてもよい。さらに、サブフレームは、時間領域において1つ又は複数のスロットによって構成されてもよい。サブフレームは、ニューメロロジーに依存しない固定の時間長 (例えば、1 ms) であってもよい。

[0141] さらに、スロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボル (OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) シンボルなど) によって構成されてもよい。また、スロットは、ニューメロロジーに基づく時間単位であってもよい。また、スロットは、複数のミニスロットを含んでもよい。各ミニスロットは、時間領域において1つ又は複数のシンボルによって構成されてもよい。また、ミニスロットは、サブスロットと呼ばれてもよい。

[0142] 無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、いずれも信号を伝送する際の時間単位を表す。無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルは、それぞれに対応する別の呼称が用いられてもよい。例えば、1サブフレームは送信時間間隔 (TTI : Transmission Time Interval) と呼ばれてもよいし、複数の連続したサブフレームがTTIと呼ばれてよいし、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれてもよい。つまり、サブフレーム及び/又はTTIは、既存のLTEにおけるサブフレーム (1 ms) であってもよいし、1 msより短い期間 (例えば、1-13シンボル) であってもよいし、1 msより長い期間であってもよい。なお、TTIを表す単位は、サブフレームではなくスロット、ミニ

スロットなどと呼ばれてもよい。

[0143] ここで、TTIは、例えば、無線通信におけるスケジューリングの最小時間単位のことをいう。例えば、LTEシステムでは、無線基地局が各ユーザ端末に対して、無線リソース（各ユーザ端末において使用することが可能な周波数帯域幅、送信電力など）を、TTI単位で割り当てるスケジューリングを行う。なお、TTIの定義はこれに限られない。

[0144] TTIは、チャンネル符号化されたデータパケット（トランスポートブロック）、コードブロック、及び／又はコードワードの送信時間単位であってもよいし、スケジューリング、リンクアダプテーションなどの処理単位となってもよい。なお、TTIが与えられたとき、実際にトランスポートブロック、コードブロック、及び／又はコードワードがマッピングされる時間区間（例えば、シンボル数）は、当該TTIよりも短くてもよい。

[0145] なお、1スロット又は1ミニスロットがTTIと呼ばれる場合、1以上のTTI（すなわち、1以上のスロット又は1以上のミニスロット）が、スケジューリングの最小時間単位となってもよい。また、当該スケジューリングの最小時間単位を構成するスロット数（ミニスロット数）は制御されてもよい。

[0146] 1msの時間長を有するTTIは、通常TTI（LTE Rel. 8-12におけるTTI）、ノーマルTTI、ロングTTI、通常サブフレーム、ノーマルサブフレーム、又はロングサブフレームなどと呼ばれてもよい。通常TTIより短いTTIは、短縮TTI、ショートTTI、部分TTI（partial又はfractional TTI）、短縮サブフレーム、ショートサブフレーム、ミニスロット、又は、サブスロットなどと呼ばれてもよい。

[0147] なお、ロングTTI（例えば、通常TTI、サブフレームなど）は、1msを超える時間長を有するTTIで読み替えてもよいし、ショートTTI（例えば、短縮TTIなど）は、ロングTTIのTTI長未満かつ1ms以上のTTI長を有するTTIで読み替えてもよい。

[0148] リソースブロック（RB：Resource Block）は、時間領域及び周波数領域



のリソース割当単位であり、周波数領域において、1つ又は複数個の連続した副搬送波（サブキャリア（subcarrier））を含んでもよい。また、RBは、時間領域において、1つ又は複数個のシンボルを含んでもよく、1スロット、1ミニスロット、1サブフレーム又は1TTIの長さであってもよい。1TTI、1サブフレームは、それぞれ1つ又は複数のリソースブロックによって構成されてもよい。なお、1つ又は複数のRBは、物理リソースブロック（PRB：Physical RB）、サブキャリアグループ（SCG：Sub-Carrier Group）、リソースエレメントグループ（REG：Resource Element Group）、PRBペア、RBペアなどと呼ばれてもよい。

[0149] また、リソースブロックは、1つ又は複数のリソースエレメント（RE：Resource Element）によって構成されてもよい。例えば、1REは、1サブキャリア及び1シンボルの無線リソース領域であってもよい。

[0150] なお、上述した無線フレーム、サブフレーム、スロット、ミニスロット及びシンボルなどの構造は例示に過ぎない。例えば、無線フレームに含まれるサブフレームの数、サブフレーム又は無線フレームあたりのスロットの数、スロット内に含まれるミニスロットの数、スロット又はミニスロットに含まれるシンボル及びRBの数、RBに含まれるサブキャリアの数、並びにTTI内のシンボル数、シンボル長、サイクリックプレフィックス（CP：Cyclic Prefix）長などの構成は、様々に変更することができる。

[0151] また、本明細書において説明した情報、パラメータなどは、絶対値を用いて表されてもよいし、所定の値からの相対値を用いて表されてもよいし、対応する別の情報を用いて表されてもよい。例えば、無線リソースは、所定のインデックスによって指示されてもよい。

[0152] 本明細書においてパラメータなどに使用する名称は、いかなる点においても限定的な名称ではない。例えば、様々なチャネル（PUCCH（Physical Uplink Control Channel）、PDCCH（Physical Downlink Control Channel）など）及び情報要素は、あらゆる好適な名称によって識別できるので、これらの様々なチャネル及び情報要素に割り当てている様々な名称は

、いかなる点においても限定的な名称ではない。

[0153] 本明細書において説明した情報、信号などは、様々な異なる技術のいずれかを使用して表されてもよい。例えば、上記の説明全体に渡って言及され得るデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、チップなどは、電圧、電流、電磁波、磁界若しくは磁性粒子、光場若しくは光子、又はこれらの任意の組み合わせによって表されてもよい。

[0154] また、情報、信号などは、上位レイヤから下位レイヤ、及び／又は下位レイヤから上位レイヤへ出力され得る。情報、信号などは、複数のネットワークノードを介して入出力されてもよい。

[0155] 入出力された情報、信号などは、特定の場所（例えば、メモリ）に保存されてもよいし、管理テーブルを用いて管理してもよい。入出力される情報、信号などは、上書き、更新又は追記をされ得る。出力された情報、信号などは、削除されてもよい。入力された情報、信号などは、他の装置へ送信されてもよい。

[0156] 情報の通知は、本明細書において説明した態様／実施形態に限られず、他の方法を用いて行われてもよい。例えば、情報の通知は、物理レイヤシグナリング（例えば、下り制御情報（DCI：Downlink Control Information）、上り制御情報（UCI：Uplink Control Information））、上位レイヤシグナリング（例えば、RRC（Radio Resource Control）シグナリング、ブロードキャスト情報（マスタ情報ブロック（MIB：Master Information Block）、システム情報ブロック（SIB：System Information Block）など）、MAC（Medium Access Control）シグナリング）、その他の信号又はこれらの組み合わせによって実施されてもよい。

[0157] なお、物理レイヤシグナリングは、L1／L2（Layer 1／Layer 2）制御情報（L1／L2制御信号）、L1制御情報（L1制御信号）などと呼ばれてもよい。また、RRCシグナリングは、RRCメッセージと呼ばれてもよく、例えば、RRC接続セットアップ（RRCConnectionSetup）メッセージ、RRC接続再構成（RRCConnectionReconfiguration）メッセージなどであ

ってもよい。また、MACシグナリングは、例えば、MAC制御要素（MAC CE（Control Element））を用いて通知されてもよい。

[0158] また、所定の情報の通知（例えば、「Xであること」の通知）は、明示的な通知に限られず、暗示的に（例えば、当該所定の情報の通知を行わないことによって又は別の情報の通知によって）行われてもよい。

[0159] 判定は、1ビットで表される値（0か1か）によって行われてもよいし、真（true）又は偽（false）で表される真偽値（boolean）によって行われてもよいし、数値の比較（例えば、所定の値との比較）によって行われてもよい。

[0160] ソフトウェアは、ソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコード、ハードウェア記述言語と呼ばれるか、他の名称で呼ばれるかを問わず、命令、命令セット、コード、コードセグメント、プログラムコード、プログラム、サブプログラム、ソフトウェアモジュール、アプリケーション、ソフトウェアアプリケーション、ソフトウェアパッケージ、ルーチン、サブルーチン、オブジェクト、実行可能ファイル、実行スレッド、手順、機能などを意味するよう広く解釈されるべきである。

[0161] また、ソフトウェア、命令、情報などは、伝送媒体を介して送受信されてもよい。例えば、ソフトウェアが、有線技術（同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線（DSL：Digital Subscriber Line）など）及び／又は無線技術（赤外線、マイクロ波など）を使用してウェブサイト、サーバ、又は他のリモートソースから送信される場合、これらの有線技術及び／又は無線技術は、伝送媒体の定義内に含まれる。

[0162] 本明細書において使用する「システム」及び「ネットワーク」という用語は、互換的に使用される。

[0163] 本明細書においては、「基地局（BS：Base Station）」、「無線基地局」、「eNB」、「gNB」、「セル」、「セクタ」、「セルグループ」、「キャリア」及び「コンポーネントキャリア」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局（fixed station）、NodeB、eNode

B (eNB)、アクセスポイント (access point)、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0164] 基地局は、1つ又は複数 (例えば、3つ) のセル (セクタとも呼ばれる) を収容することができる。基地局が複数のセルを収容する場合、基地局のカバレッジエリア全体は複数のより小さいエリアに区分でき、各々のより小さいエリアは、基地局サブシステム (例えば、屋内用の小型基地局 (RRH: Remote Radio Head)) によって通信サービスを提供することもできる。「セル」又は「セクタ」という用語は、このカバレッジにおいて通信サービスを行う基地局及び/又は基地局サブシステムのカバレッジエリアの一部又は全体を指す。

[0165] 本明細書においては、「移動局 (MS: Mobile Station)」、「ユーザ端末 (user terminal)」、「ユーザ装置 (UE: User Equipment)」及び「端末」という用語は、互換的に使用され得る。基地局は、固定局 (fixed station)、NodeB、eNodeB (eNB)、アクセスポイント (access point)、送信ポイント、受信ポイント、フェムトセル、スモールセルなどの用語で呼ばれる場合もある。

[0166] 移動局は、当業者によって、加入者局、モバイルユニット、加入者ユニット、ワイヤレスユニット、リモートユニット、モバイルデバイス、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス通信デバイス、リモートデバイス、モバイル加入者局、アクセス端末、モバイル端末、ワイヤレス端末、リモート端末、ハンドセット、ユーザエージェント、モバイルクライアント、クライアント又はいくつかの他の適切な用語で呼ばれる場合もある。

[0167] また、本明細書における無線基地局は、ユーザ端末で読み替えてもよい。例えば、無線基地局及びユーザ端末間の通信を、複数のユーザ端末間 (D2D: Device-to-Device) の通信に置き換えた構成について、本発明の各態様/実施形態を適用してもよい。この場合、上述の無線基地局10が有する機能をユーザ端末20が有する構成としてもよい。また、「上り」及び「下り」などの文言は、「サイド」と読み替えられてもよい。例えば、上りチャネ

ルは、サイドチャネルと読み替えられてもよい。

[0168] 同様に、本明細書におけるユーザ端末は、無線基地局で読み替えてもよい。この場合、上述のユーザ端末20が有する機能を無線基地局10が有する構成としてもよい。

[0169] 本明細書において、基地局によって行われるとした動作は、場合によってはその上位ノード (upper node) によって行われることもある。基地局を有する1つ又は複数のネットワークノード (network nodes) を含むネットワークにおいて、端末との通信のために行われる様々な動作は、基地局、基地局以外の1つ以上のネットワークノード (例えば、MME (Mobility Management Entity)、S-GW (Serving-Gateway) などが考えられるが、これらに限られない) 又はこれらの組み合わせによって行われ得ることは明らかである。

[0170] 本明細書において説明した各態様／実施形態は単独で用いてもよいし、組み合わせで用いてもよいし、実行に伴って切り替えて用いてもよい。また、本明細書で説明した各態様／実施形態の処理手順、シーケンス、フローチャートなどは、矛盾の無い限り、順序を入れ替えてもよい。例えば、本明細書で説明した方法については、例示的な順序で様々なステップの要素を提示しており、提示した特定の順序に限定されない。

[0171] 本明細書において説明した各態様／実施形態は、LTE (Long Term Evolution)、LTE-A (LTE-Advanced)、LTE-B (LTE-Beyond)、SUPER 3G、IMT-Advanced、4G (4th generation mobile communication system)、5G (5th generation mobile communication system)、FRA (Future Radio Access)、New-RAT (Radio Access Technology)、NR (New Radio)、NX (New radio access)、FX (Future generation radio access)、GSM (登録商標) (Global System for Mobile communications)、CDMA2000、UMB (Ultra Mobile Broadband)、IEEE 802.11 (Wi-Fi (登録商標))、IEEE 802.16 (WiMAX (登録商標))、IEE

E 802.20、UWB (Ultra-WideBand)、Bluetooth (登録商標)、その他の適切な無線通信方法を利用するシステム及び／又はこれらに基づいて拡張された次世代システムに適用されてもよい。

[0172] 本明細書において使用する「に基づいて」という記載は、別段に明記されていない限り、「のみに基づいて」を意味しない。言い換えれば、「に基づいて」という記載は、「のみに基づいて」と「に少なくとも基づいて」の両方を意味する。

[0173] 本明細書において使用する「第1の」、「第2の」などの呼称を使用した要素へのいかなる参照も、それらの要素の量又は順序を全般的に限定しない。これらの呼称は、2つ以上の要素間を区別する便利な方法として本明細書において使用され得る。したがって、第1及び第2の要素の参照は、2つの要素のみが採用され得ること又は何らかの形で第1の要素が第2の要素に先行しなければならないことを意味しない。

[0174] 本明細書において使用する「判断(決定) (determining)」という用語は、多種多様な動作を包含する場合がある。例えば、「判断(決定)」は、計算(calculating)、算出(computing)、処理(processing)、導出(deriving)、調査(investigating)、探索(looking up) (例えば、テーブル、データベース又は別のデータ構造での探索)、確認(ascertaining)などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。また、「判断(決定)」は、受信(receiving) (例えば、情報を受信すること)、送信(transmitting) (例えば、情報を送信すること)、入力(input)、出力(output)、アクセス(accessing) (例えば、メモリ中のデータにアクセスすること)などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。また、「判断(決定)」は、解決(resolving)、選択(selecting)、選定(choosing)、確立(establishing)、比較(comparing)などを「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。つまり、「判断(決定)」は、何らかの動作を「判断(決定)」することであるとみなされてもよい。

[0175] 本明細書において使用する「接続された (connected)」、「結合された (

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

[0176] 本明細書において、2つの要素が接続される場合、1又はそれ以上の電線、ケーブル及び／又はプリント電気接続を用いて、並びにいくつかの非限定かつ非包括的な例として、無線周波数領域、マイクロ波領域及び／又は光（可視及び不可視の両方）領域の波長を有する電磁エネルギーなどを用いて、互いに「接続」又は「結合」されると考えることができる。

[0177] 本明細書において、「AとBが異なる」という用語は、「AとBが互いに異なる」ことを意味してもよい。「離れる」、「結合される」などの用語も同様に解釈されてもよい。

[0178] 本明細書又は請求の範囲において、「含む (including)」、「含んでいる (comprising)」、及びそれらの変形が使用されている場合、これらの用語は、用語「備える」と同様に、包括的であることが意図される。さらに、本明細書あるいは請求の範囲において使用されている用語「又は (or)」は、排他的論理和ではないことが意図される。

[0179] 以上、本発明について詳細に説明したが、当業者にとっては、本発明が本明細書中に説明した実施形態に限定されないということは明らかである。本発明は、請求の範囲の記載に基づいて定まる本発明の趣旨及び範囲を逸脱することなく修正及び変更態様として実施することができる。したがって、本明細書の記載は、例示説明を目的とし、本発明に対して何ら制限的な意味をもたらさない。

## 請求の範囲

- [請求項1] 制御リソースセットにおいて下り制御チャネルを受信する受信部と、
- 前記制御リソースセットにおける特定のアグリゲーションレベルに対する下り制御チャネル候補に対し、前記下り制御チャネル候補の数又は最大数に基づく間隔を有する配置を決定することを制御する制御部と、を有することを特徴とするユーザ端末。
- [請求項2] 前記間隔は、前記下り制御チャネル候補の数に反比例することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項3] 前記下り制御チャネル候補の数は、上位レイヤシグナリングによって与えられることを特徴とする請求項2に記載のユーザ端末。
- [請求項4] 前記間隔は、前記下り制御チャネル候補の最大数に反比例することを特徴とする請求項1に記載のユーザ端末。
- [請求項5] 前記下り制御チャネル候補の最大数は、仕様によって規定される、又はシステム情報によって与えられる、ことを特徴とする請求項4に記載のユーザ端末。
- [請求項6] 制御リソースセットにおいて下り制御チャネルを受信する工程と、
- 前記制御リソースセットにおける特定のアグリゲーションレベルに対する下り制御チャネル候補に対し、前記下り制御チャネル候補の数又は最大数に基づく間隔を有する配置を決定することを制御する工程と、を有することを特徴とするユーザ端末の無線通信方法。



[図1]

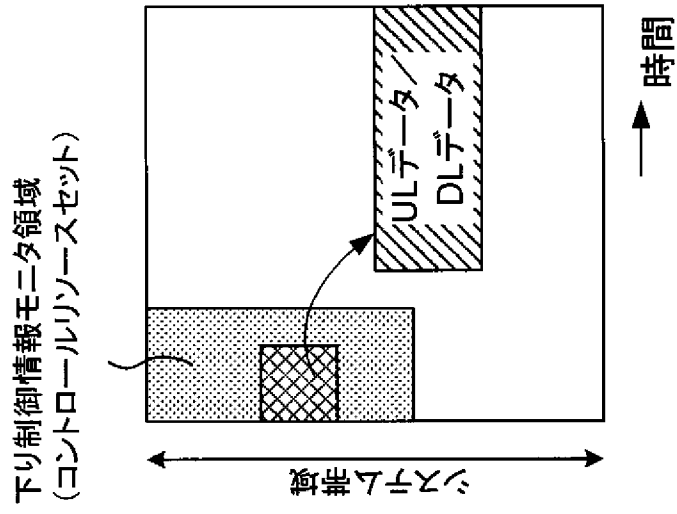


図1B

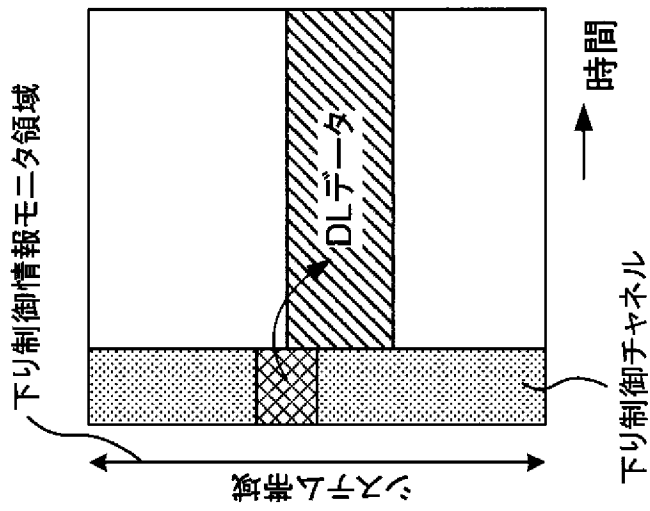


図1A

[図2]

図2B

PDCCH候補数=2

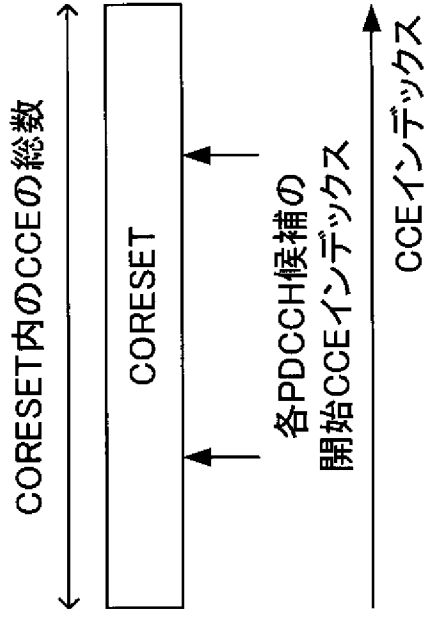
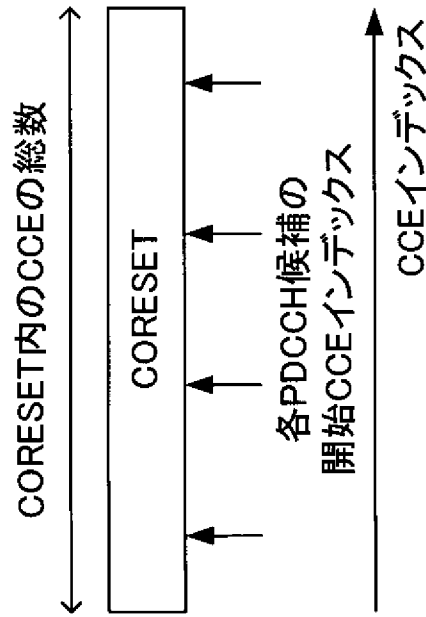


図2A

PDCCH候補数=4



[図3]

図3B

PDCCH候補の最大数=4

PDCCH候補数=2

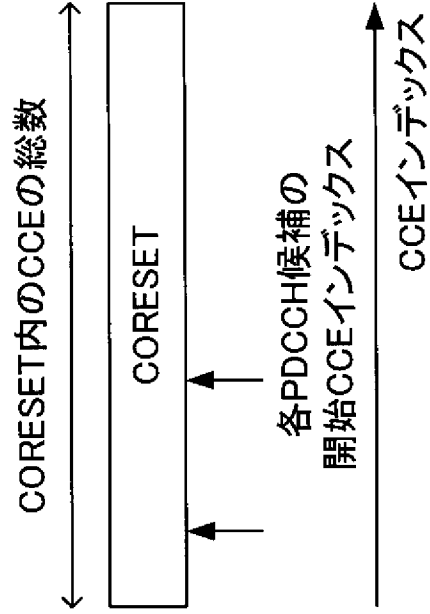
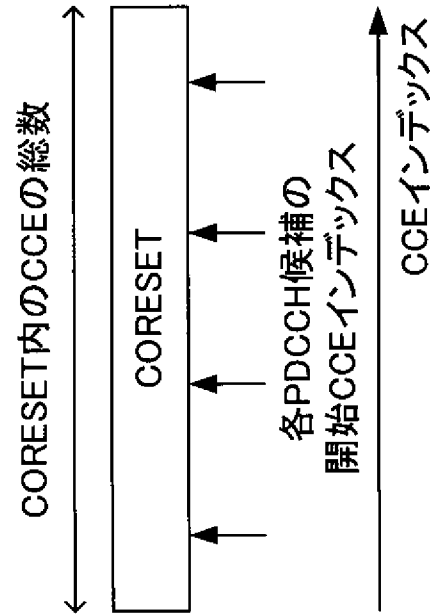


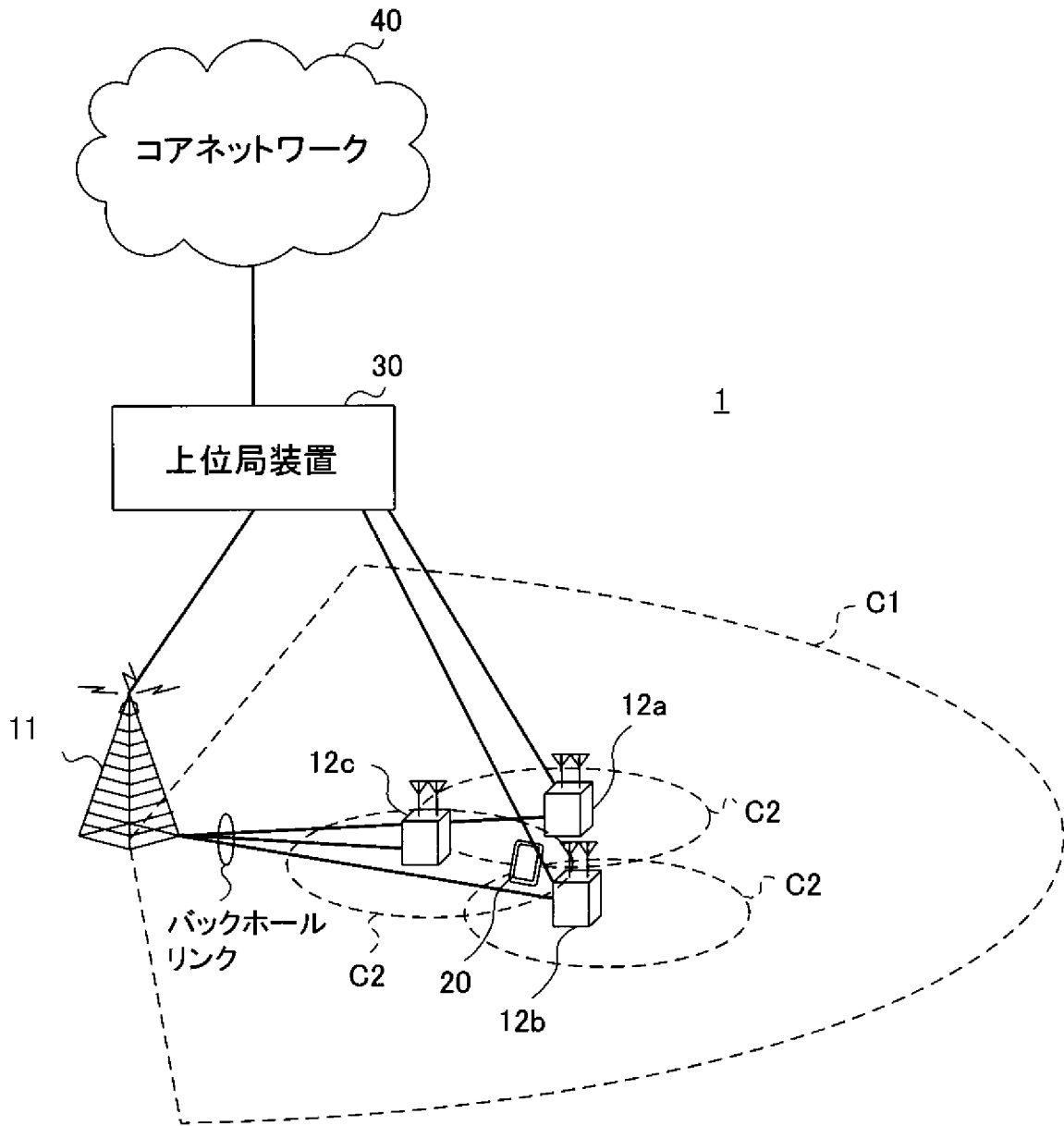
図3A

PDCCH候補の最大数=4

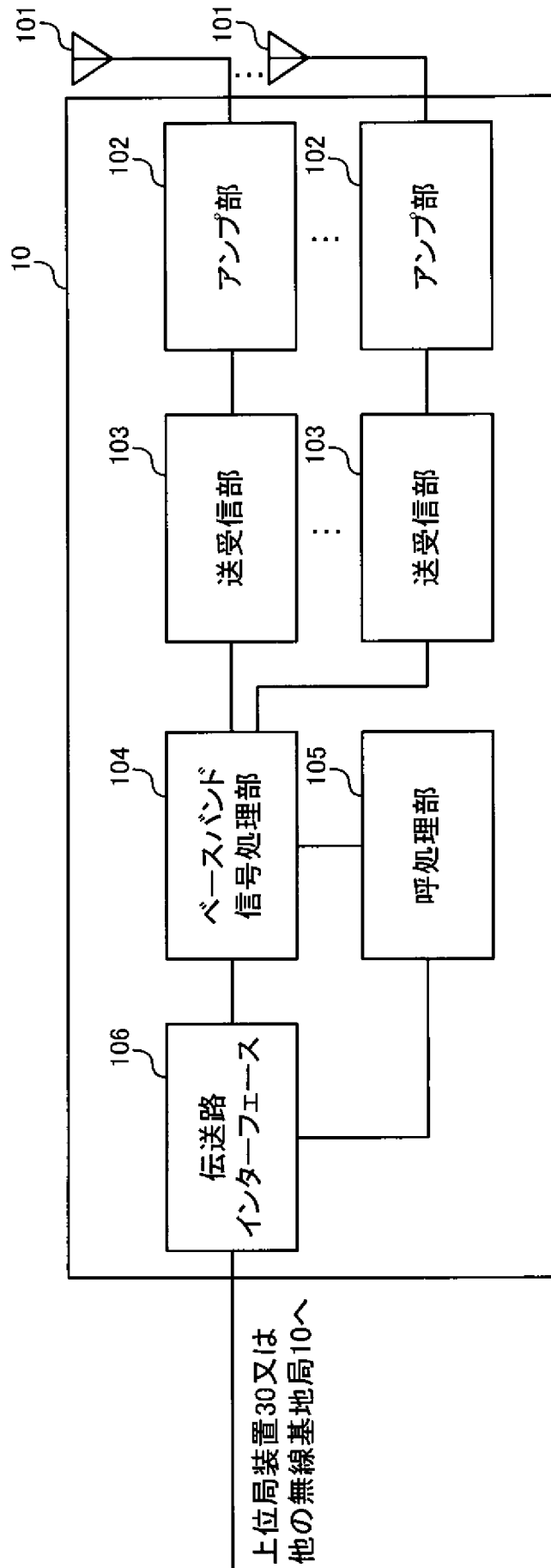
PDCCH候補数=4



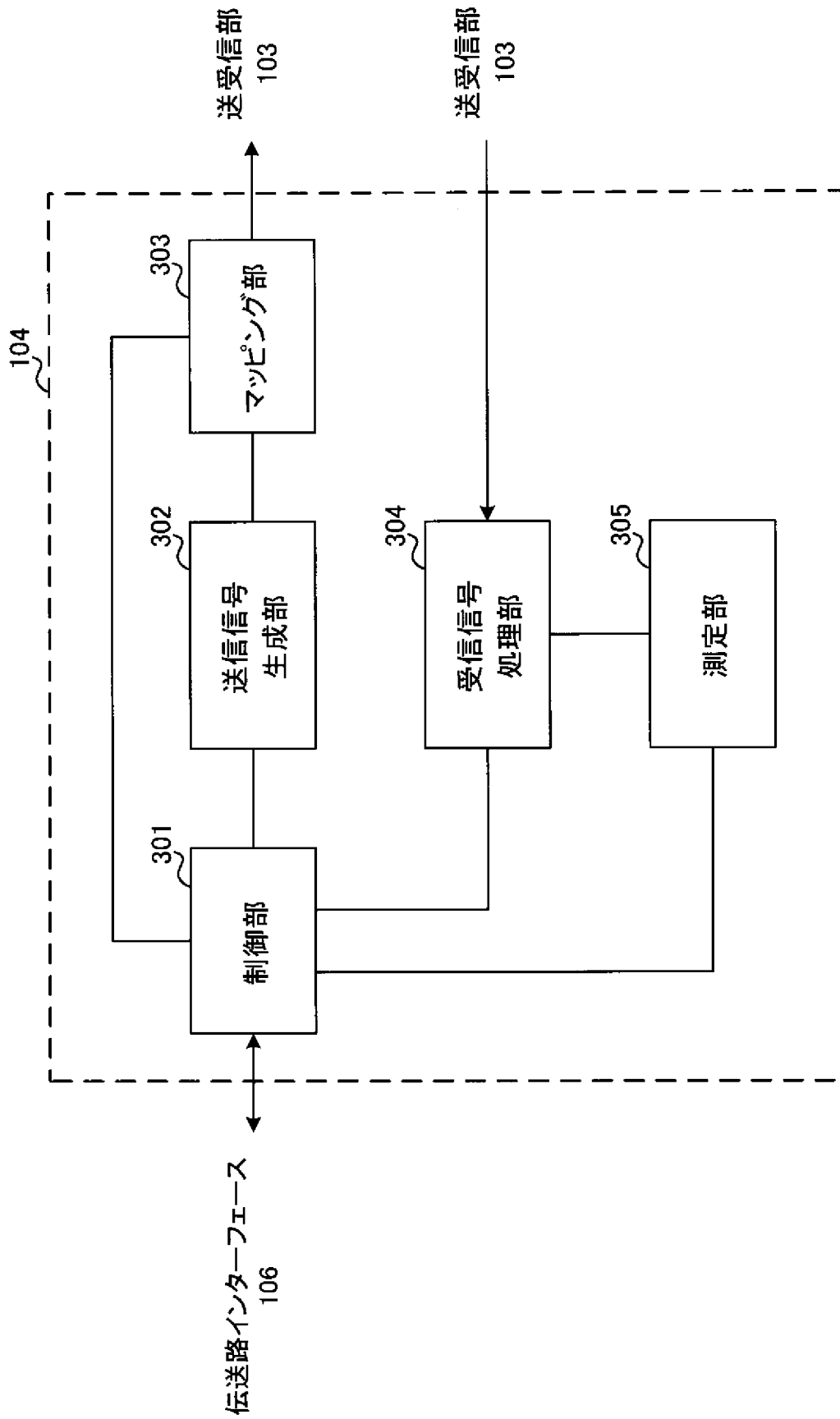
[図4]



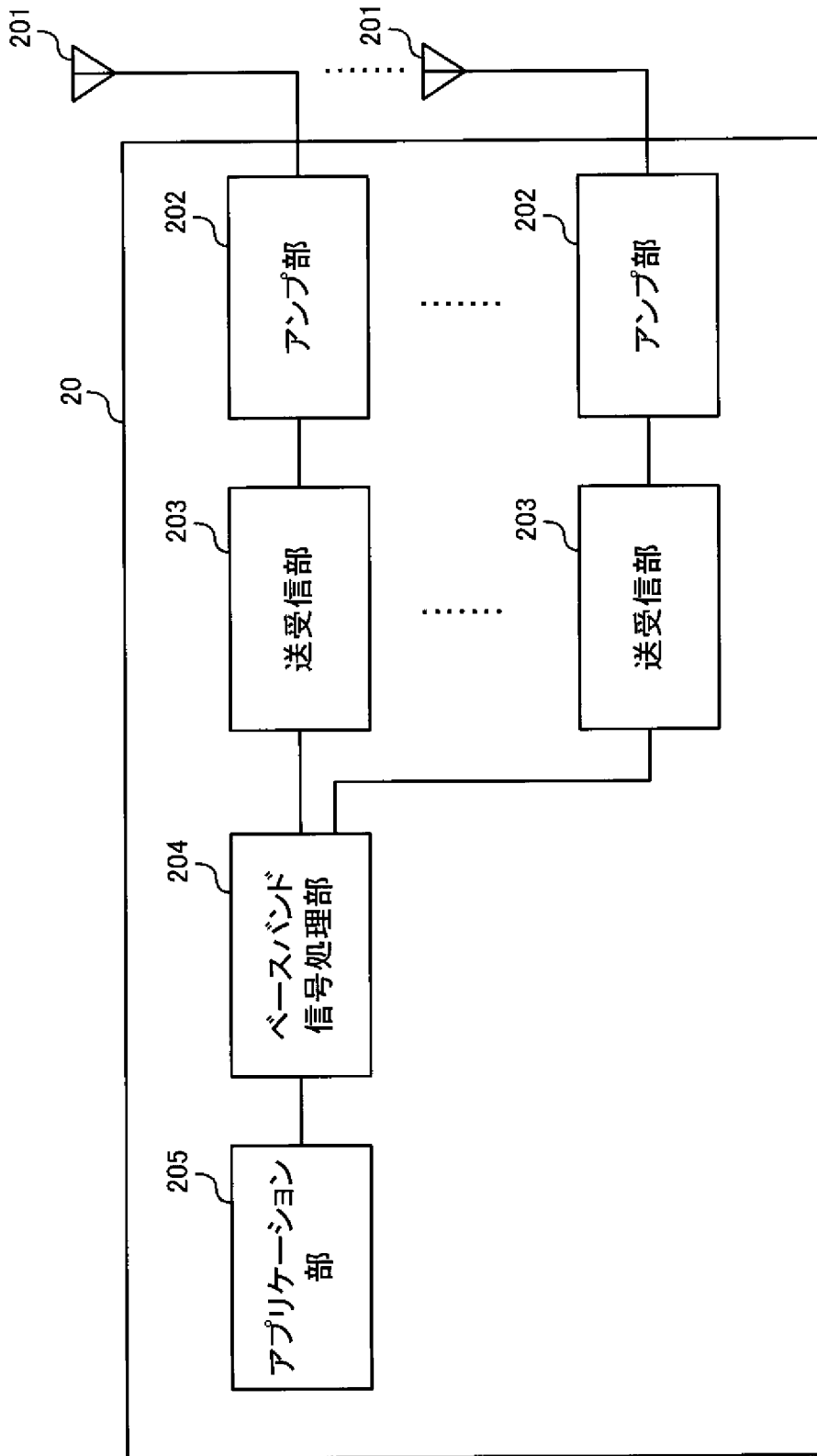
[図5]



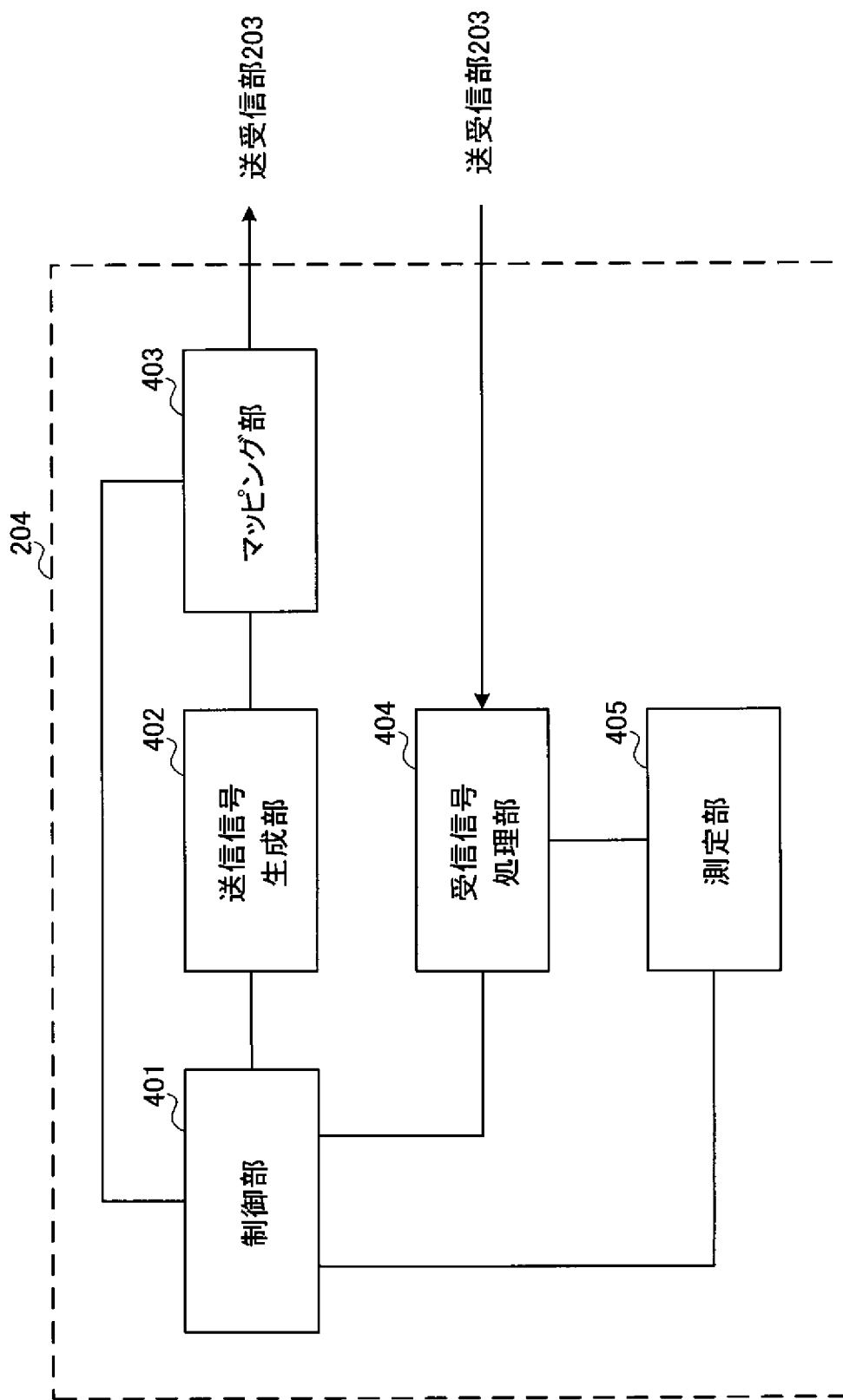
[図6]



[図7]

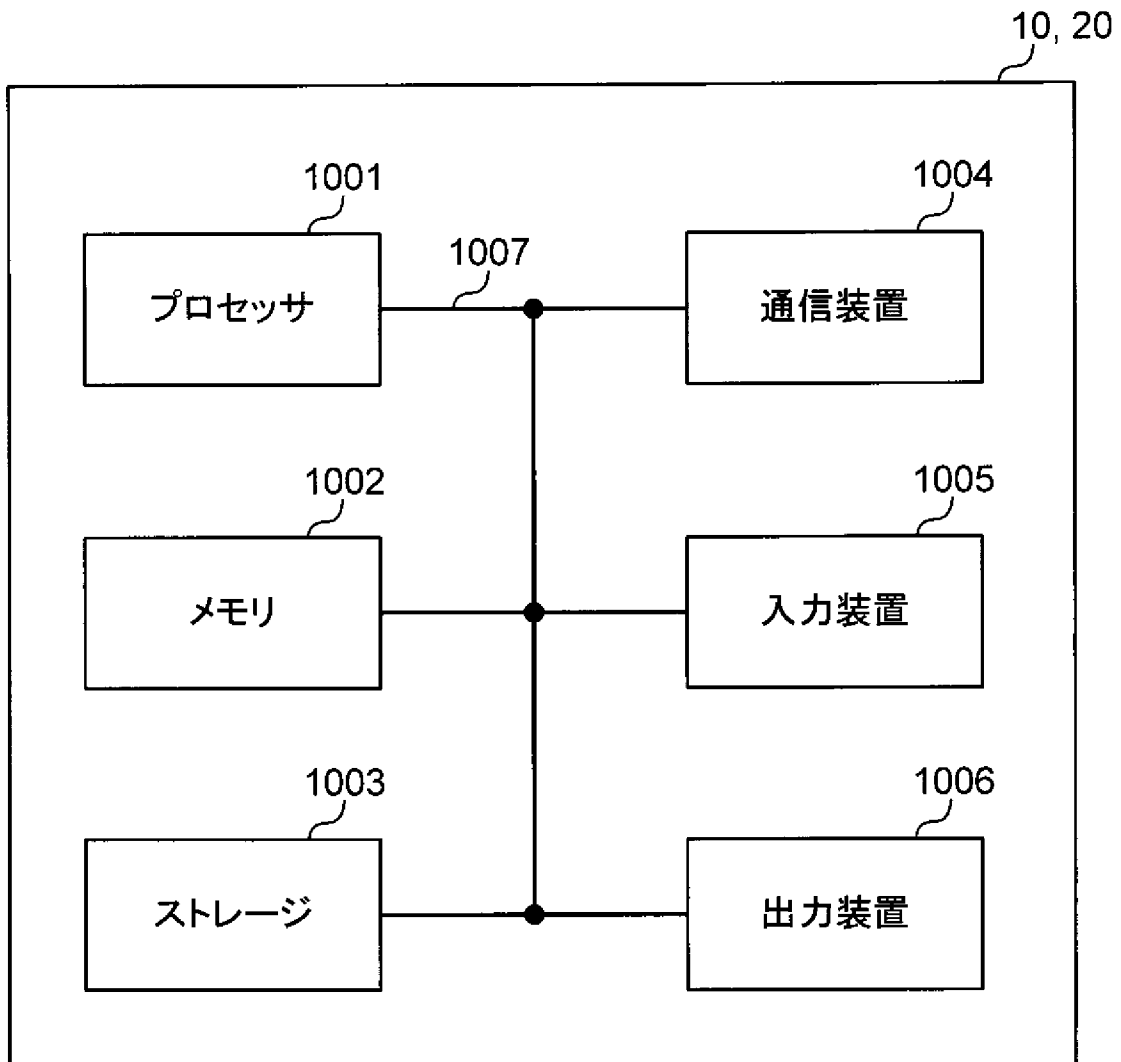


[図8]





[図9]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041343

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. H04W72/04 (2009.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00		
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 1971-2018		
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018		
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018		
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.
X Y	HUAWEI, HISILICON, CORESET configuration and search space design, 3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1717062, 3GPP, 02 October 2017, paragraph 2.2.2	1, 2, 6 3-5
X Y	SAMSUNG, On search space design, 3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1717642, 3GPP, 02 October 2017, paragraph 2.4	1, 2, 6 3-5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "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 12.01.2018		Date of mailing of the international search report 30.01.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2017/041343

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	NTT DOCOMO, INC., Search space design for NR-PDCCH, 3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1718204, 3GPP, 03 October 2017, paragraph 2.2	1, 2, 6 3-5
Y	NTT DOCOMO, INC., Summary of key aspects for search space, 3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1718834, 3GPP, 09 October 2017, paragraphs 3-2, 3-3	3-5
Y	SAMSUNG, Search space design, 3GPP TSG RAN WG1#88bis R1-1705380, 3GPP, 24 March 2017, paragraph 2.1	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04W72/04(2009.01) i										
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. H04B7/24-7/26, H04W4/00-99/00										
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>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018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	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2018年									
日本国実用新案登録公報	1996-2018年									
日本国登録実用新案公報	1994-2018年									
国際調査で利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								
X	Huawei, HiSilicon, CORESET configuration and search space design,	1, 2, 6								
Y	3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1717062, 3GPP, 2017. 10. 02, Paragraph 2. 2. 2	3-5								
X	Samsung, On Search Space Design,	1, 2, 6								
Y	3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1717642, 3GPP, 2017. 10. 02, Paragraph 2. 4	3-5								
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 12. 01. 2018	国際調査報告の発送日 30. 01. 2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 松野 吉宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	5 J 3571								

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	NTT DOCOMO, INC., Search space design for NR-PDCCH,	1, 2, 6
Y	3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1718204, 3GPP, 2017.10.03, Paragraph 2.2	3-5
Y	NTT DOCOMO, INC., Summary of key aspects for search space, 3GPP TSG RAN WG1#90bis R1-1718834, 3GPP, 2017.10.09, Paragraphs 3-2, 3-3	3-5
Y	Samsung, Search space design, 3GPP TSG RAN WG1#88bis R1-1705380, 3GPP, 2017.03.24, Paragraph 2.1	5