(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
2018年12月27日(27.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/235263 A1

(51) 国際特許分類:
H04J 99/00 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/023203

(22) 国際出願日： 2017年6月23日(23.06.2017)

(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: 富士通株式会社(**FUJITSU LIMITED**) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 矢部 督(**YABE, Atsushi**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 河▲崎▼ 義博(**KAWASAKI, Yoshihiro**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 村田 博康(**MURATA, Hiroyasu**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP). 江崎 孝斗(**EZAKI, Takato**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).

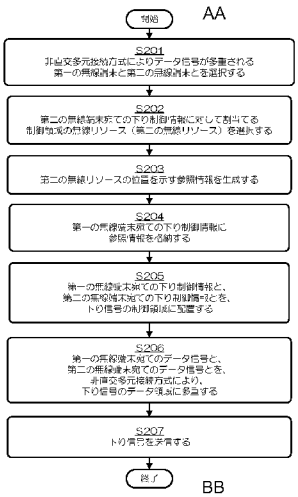
(74) 代理人: 向山 直樹 (**MUKOUYAMA, Naoki**); 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中４丁目１番１号 Kanagawa (JP).

(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,

(54) **Title:** WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM ENABLING NON-ORTHOGONAL MULTIPLE ACCESS, WIRELESS COMMUNICATION BASE STATION, AND WIRELESS TERMINAL

(54) 発明の名称： 非直交多元接続方式が可能な無線通信システム、無線基地局、無線端末

[図8]



S201 Select first and second wireless terminals that multiplex data signals through non-orthogonal multiple access
S202 Select wireless resource (second wireless resource) of control region to be allocated with respect to downlink control information addressed to second wireless terminal
S203 Generate reference information indicating position of second wireless resource
S204 Store reference information in downlink control information addressed to first wireless terminal
S205 Dispose downlink control information addressed to first wireless terminal and downlink control information addressed to second wireless terminal in downlink signal control region
S206 Multiplex data signal addressed to first wireless terminal and data signal addressed to second wireless terminal on downlink signal data region through non-orthogonal multiple access
S207 Transmit downlink signal
AA Start
BB End

(57) **Abstract:** This wireless base station: selects, from among a plurality of wireless terminals, first and second wireless terminals that multiplex downlink data signals on the same wireless resource through non-orthogonal multiple access; stores reference information indicating the position of the wireless resource where second downlink control information, which is downlink control information about a second downlink data signal addressed to the second wireless terminal, is

WO 2018/235263 A1

[続葉有]

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, 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))

disposed in first downlink control information, which is downlink control information about a first downlink data signal addressed to the first wireless terminal; and transmits, by using a wireless communication circuit, a downlink data signal having arranged therein the first downlink control information, the second downlink control information, the first downlink data signal, and the second downlink data signal.

(57) 要約:無線基地局は、複数の無線端末のうち、非直交多元接続方式により同じ下り無線リソースに下りデータ信号を多重する第一の無線端末と第二の無線端末とを選択し、第一の無線端末宛ての第一の下りデータ信号に関する下り制御情報である第一の下り制御情報に、第二の無線端末宛ての第二の下りデータ信号に関する下り制御情報である第二の下り制御情報が配置される無線リソースの位置を示す参照情報を格納し、第一の下り制御情報と第二の下り制御情報と第一の下りデータ信号と第二の下りデータ信号とが配置された下りリンク信号を、無線通信回路を用いて送信する。

明　細　書

発明の名称 ：

非直交多元接続方式が可能な無線通信システム、無線基地局、無線端末

技術分野

[0001] 本発明は、非直交多元接続方式が可能な無線通信システム、無線基地局、無線端末に関する。

背景技術

[0002] 近年、携帯電話システム（セルラーシステム）等の無線通信システム（移動通信システムとも称される）において、無線通信の更なる高速化・大容量化等を図るため、次世代の無線通信技術について議論が行われている。例えば、標準化団体である３ＧＰＰ（3rd Generation Partnership Project）では、ＬＴＥ（Long Term Evolution）と呼ばれる通信規格や、ＬＴＥの無線通信技術をベースとしたＬＴＥ－Ａ（LTE-Advanced）と呼ばれる通信規格の仕様策定を既に行い、その機能の拡張のための検討作業が継続的に行なわれている。例えば、ＩＴＵ－Ｒ(International Telecommunication Union Radio communications sector)から提示された運用シナリオや技術要件の内容を実現する第五世代移動通信システム（５Ｇシステムとも称される）の標準化に関する議論が行われている。

[0003] 第五世代移動通信システムでは、周波数利用効率（帯域利用効率とも称される）を向上させるために、多元接続方式として非直交多元接続方式（NOMA: Non Orthogonal Multiple Access）を採用することが検討されている。非直交多元接続方式では、異なる無線端末に対し、時間及び周波数において同一の無線リソースが割当てられる。その際、無線基地局は、伝搬損失（伝送損失、パスロスとも称される）が大きい無線端末に対して送信電力を多く割当て、伝搬損失が小さい無線端末に対して送信電力を少なく割当てる。これにより、電力軸上での無線リソースの多重が行われ、さらなる周波数利用効率の向上が図られている。別言すると、同一時間及び同一周波数の無線リソー

ス上に、複数のユーザの各々に搬送する信号が多重して送信される。

[0004] 下りリンク信号に対して、電力軸で複数のユーザの各々に搬送する信号を多重する場合、無線端末は、他端末宛ての信号（下りデータ信号、データ信号とも称される）を復調し、復調した他端末宛ての下りデータ信号に基づいて下りリンク信号から干渉成分を除去し（干渉除去、干渉相殺、干渉抑制、干渉キャンセルとも称される）、その後、自端末宛ての下りデータ信号を復調する。そのため、非直交多元接続方式の無線端末は、他端末宛ての下りデータ信号を復調するための情報（干渉成分に関する情報とも称される）を、何らかの方法を用いて取得することが望まれる。別言すると、非直交多元接続方式の無線基地局は、無線端末に対して、干渉成分に関する情報を、何らかの方法を用いて通知することが望まれる。

[0005] 従来技術では、無線基地局が、第一の無線端末に対して下りリンク制御情報（DCI: Downlink Control Information）を送信する際に、第二の無線端末宛ての下りデータ信号を復調するための情報を、第二の無線端末宛ての下り制御情報と第一の無線端末宛ての下りリンク制御情報とで重複して送信することが提案されている（例えば、特許文献１、特許文献２）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１６－１４６５５４号公報

特許文献2：米国特許出願公開第２０１５／０３１２０７４号明細書

非特許文献

[0007] 非特許文献1：3GPP TS 36.211 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献2：3GPP TS 36.212 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献3：3GPP TS 36.213 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献4：3GPP TS 36.300 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献5：3GPP TS 36.321 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献6：3GPP TS 36.322 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献7：3GPP TS 36.323 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献8：3GPP TS 36.331 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献9：3GPP TS 36.413 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献10：3GPP TS 36.423 V14.2.0 (2017-03)

非特許文献11：3GPP TS 36.425 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献12：3GPP TR 38.801 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献13：3GPP TR 38.802 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献14：3GPP TR 38.803 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献15：3GPP TR 38.804 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献16：3GPP TR 38.900 V14.2.0 (2016-12)

非特許文献17：3GPP TR 38.912 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献18：3GPP TR 38.913 V14.0.0 (2017-03)

非特許文献19：Y. Saito, Y. Kishiyama, A. Benjebbour, T. Nakamura, A. Li, and K. Higuchi, "Non-orthogonal multiple access (NOMA) for future radio access," Proc. IEEE VTC2013-Spring, pp.1-5, Dresden, Germany, June 2013.

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 第五世代移動通信システムでは、例えば、触覚通信や拡張現実など、従来と異なるレベルの低遅延が要求されるサービスの登場が期待されており、超高信頼・低遅延通信（ＵＲＬＬＣ：Ultra-Reliable and Low-Latency Communications）を機能要件の一つとしている。そのため、例えば、第四世代移動通信システムであるＬＴＥでは、無線区間におけるパケットの送信元から送信先への遅延として１０［ミリ秒］の遅延が想定されるのに対し、第五世代移動通信システムでは、１［ミリ秒］以下の遅延を実現することが目指されている。

[0009] 従来技術では、無線基地局は、時間及び周波数において同じ無線リソースに下りデータ信号が多重された各々の無線端末に対して、他端末宛ての下りデータ信号を復調するための情報を、各無線端末宛ての下り制御情報を介し

て通知する。これにより、自端末宛ての下り制御情報をブラインドサーチすることで、自端末宛ての下りデータ信号を復調するための情報だけでなく、他端末宛ての下りデータ信号を復調するための情報も取得することができる。しかし、下りデータ信号を復調するための情報が重複して送信されることとなり、無線リソースの利用効率が減少する、という問題がある。

[0010] 開示の技術は、第五世代移動通信システムなどへの適用を検討されている非直交多元接続方式における、干渉成分に関する情報の伝送効率を向上させつつ、超高信頼・低遅延通信の機能要件を満たすことが可能な無線通信システム、無線基地局、無線端末を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] 本開示の一側面によれば、非直交多元接続方式による無線サービスを提供可能な無線通信システムは、無線基地局と、複数の無線端末とを備える。

[0012] 本開示の一側面によれば、無線通信システムにおける無線基地局は、前記複数の無線端末のうち、非直交多元接続方式により同じ下り無線リソースに下りデータ信号を多重する第一の無線端末と第二の無線端末とを選択する処理と、前記第一の無線端末宛ての第一の下りデータ信号に関する下り制御情報である第一の下り制御情報に、前記第二の無線端末宛ての第二の下りデータ信号に関する下り制御情報である第二の下り制御情報が配置される無線リソースの位置を示す参照情報を格納する処理と、前記第一の下り制御情報と、前記第二の下り制御情報と、前記第一の下りデータ信号と、前記第二の下りデータ信号とが配置された下りリンク信号を、無線通信回路を用いて送信する処理と、

を実行する処理回路を備える。

[0013] 本開示の一側面によれば、無線通信システムにおける第一の無線端末は、前記無線基地局により送信された前記下りリンク信号から、前記第一の無線端末宛ての第一の下り制御情報を取得する処理と、前記第一の下り制御情報から取得した前記参照情報に基づいて、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下り制御情報を取得する処理と、前記第二の下り制御情報に基づいて、前

記第二の無線端末宛ての前記第二の下りデータ信号を受信する処理と、前記第二の下りデータ信号による干渉成分を、前記下りリンク信号から除去する処理と、前記干渉成分の除去後の前記下りリンク信号から、前記第一の下り制御情報に基づいて、前記第一の無線端末宛ての前記第一の下りデータ信号を受信する処理と、を実行する処理回路を備える。

発明の効果

[0014] 開示の技術の一側面によれば、第五世代移動通信システムなどへの適用を検討されている非直交多元接続方式における、干渉成分に関する情報の伝送効率を向上させつつ、超高信頼・低遅延通信の機能要件を満たすことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図１は、実施例１に係る無線通信システム１の概略的構成を示す図である。

[図2]図２は、実施例１に係る無線通信システムにおける下りリンク信号の構成の一例を示す図である。

[図3]図３は、第一の無線端末宛ての下り制御情報と第二の無線端末宛ての下り制御情報とを概略的に示した図である。

[図4]図４は、参照情報の内容例を示す図である。

[図5]図５は、制御領域における無線リソースと下り制御情報の配置を概略的に示す図である。

[図6]図６は、実施例１に係る無線端末１０における処理の流れの一例を示す図である。

[図7]図７は、第二の下り制御情報の内容例を示す図である。

[図8]図８は、実施例１に係る無線基地局２０における処理の流れの一例を示す図である。

[図9]図９は、実施例２に係る参照情報の内容例を示す図である。

[図10]図１０は、実施例３に係る参照情報の内容例を示す図である。

[図11]図１１は、変形例１に係る参照情報の内容例を示す図である。

[図12]図１２は、無線通信システム１における無線端末１０と無線基地局２０と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

[0016] 以下に、本願が開示する無線通信システム、無線基地局、無線端末の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、以下に示す実施例は開示の技術を限定するものではない。また、以下に示す各実施例は、適宜組み合わせて実施してもよいことはいうまでもない。ここで、非特許文献１ないし非特許文献１９の全ての内容は、参照することによりここに援用される。

[0017] ＜実施例１＞ 図１は、実施例１に係る無線通信システム１の概略的構成を示す図である。図１に例示される無線通信システム１は、第一の無線端末１０Ａ（無線端末１０Ａ、ＵＥ＃１とも称される）と、第二の無線端末１０Ｂ（無線端末１０Ｂ、ＵＥ＃２とも称される）と、無線基地局２０とを有する。第一の無線端末１０Ａと第二の無線端末１０Ｂとは、無線基地局２０が提供する無線サービスのエリア３０（セル、マクロセル、スモールセル、ピコセル、セクタ、ゾーンなどとも称される）内に存在しており、無線基地局２０から送信される下りリンク信号を受信することができるように構成される。本実施例１に係る無線基地局２０は、第一の無線端末１０Ａ及び第二の無線端末１０Ｂと、非直交多元接続方式により無線通信を行うように構成され得る。図１に示す例では、説明の簡略化のため、第一の無線端末１０Ａと第二の無線端末１０Ｂとを図示しているが、３台以上の無線端末が存在しても良い。なお、第一の無線端末１０Ａ及び第二の無線端末１０Ｂを総称する概念として、無線端末１０と称する場合がある。第一の無線端末１０Ａにとって、自端末は第一の無線端末１０Ａであり、他端末は第二の無線端末１０Ｂを含む他の無線端末を意味する。第二の無線端末１０Ｂにとって、自端末は第二の無線端末１０Ｂであり、他端末は第一の無線端末１０Ａを含む他の無線端末を意味する。

[0018] 非直交多元接続方式の無線基地局２０は、周波数と時間とで定義される複

数の無線リソースのうち時間及び周波数において同じ無線リソースを、第一の無線端末１０Ａと、第二の無線端末１０Ｂとに割当てた場合、無線基地局２０の近傍に位置する第一の無線端末１０Ａに対して小送信電力を割当て、無線基地局２０から遠方に位置する第二の無線端末１０Ｂに対して大送信電力を割当てる。別言すると、第一の無線端末１０Ａは、無線基地局２０の近傍に位置するため、無線基地局２０からの下りリンク信号の伝搬損失は比較的小さくて済む。一方、第二の無線端末１０Ｂは、無線基地局２０から遠方に位置するため、無線基地局２０からの下りリンク信号の伝搬損失は比較的大きくなる。そのため、無線基地局２０は、第二の無線端末１０Ｂに対する送信電力を、第一の無線端末１０Ａに対する送信電力よりも多く割当てることで、伝搬損失による減衰を補うことが期待される。

[0019] 非直交多元接続方式において、第二の無線端末１０Ｂは、無線基地局２０からの下りリンク信号を受信する場合、第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号（第二のデータ信号とも称される）と、第一の無線端末１０Ａ宛ての下りデータ信号（第一のデータ信号とも称される）とが多重された無線リソースから、自端末宛てである第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号を取得する。その際、無線基地局２０から第二の無線端末１０Ｂまでの伝搬損失により、無線基地局２０からの下りリンク信号のうち、第一の無線端末１０Ａ宛ての下りデータ信号は無視し得る程度に低下する。そのため、第二の無線端末１０Ｂは、自端末宛てである第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号を取得する際に、第一の無線端末１０Ａ宛ての下りデータ信号による影響を考慮しなくても良い。別言すると、第二の無線端末１０Ｂにとって、第一の無線端末１０Ａ宛ての下りデータ信号による干渉成分は無視し得る。

[0020] 一方、第一の無線端末１０Ａは、無線基地局２０からの下りリンク信号を受信する場合、時間及び周波数において同じ無線リソースに多重されている第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号の送信電力が大きいため、第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号による干渉成分を除去することが望

まれる。別言すると、第一の無線端末１０Ａは、自端末宛てである第一の無線端末１０Ａ宛ての下りデータ信号を取得する際に、第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号を復調などして取得し、取得した第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号に基づく干渉成分を除去することが望まれる。別言すると、第一の無線端末１０Ａにとって、第二の無線端末１０Ｂ宛ての下りデータ信号による干渉成分は無視し得る程度の大きさではないかもしれない。

[0021] ところで、無線通信システム１における無線端末１０Ａ及び１０Ｂは、無線基地局２０からの下りリンク信号において自端末宛ての下りデータ信号が存在するか否かを、自端末宛ての下り制御情報に基づいて判断するように構成されてもよい。

[0022] 図２は、実施例１に係る無線通信システムにおける下りリンク信号の構成の一例を示す図である。図２に例示する下りリンク信号の構成は、無線フレームの一構成要素であるサブフレームを概略的に示したものであり、横軸に時間、縦軸に周波数を用いて定義される空間において、制御領域とデータ領域とを有する。別言すると、下りリンク信号（下りリンク・サブフレームとも称される）は、少なくとも周波数軸と時間軸とで定義された複数の無線リソースを有する。複数の無線リソースの各々は、所定個数の無線リソース毎に付与されるリソース番号で区別可能に構成される。なお、リソース番号は、一つの値であっても良いし、周波数軸上の値と時間軸上の値により定義されても良い。別言すると、本開示におけるリソース番号は、無線リソースの位置を特定するために有用な値であればよく、いずれか一つの概念に限定されない。例えば、下りデータ信号が配置される無線リソースの位置を示す場合にも「リソース番号」という用語で説明するかもしれないし、下り制御情報が配置される無線リソースの位置を示す場合にも「リソース番号」という用語で説明するかもしれない。しかし、本開示において、下りデータ信号が配置される無線リソースの位置を示す場合の「リソース番号」と、下り制御情報が配置される無線リソースの位置を示す場合の「リソース番号」とは、

必ずしも同じレベルの概念であるとは限らないことに留意されたい。例えば、下り制御情報が配置される制御領域の無線リソースはＣＣＥ（Control Channel Element）単位で特定されるのに対し、下りデータ信号が配置されるデータ領域の無線リソースはＣＣＥとは異なる単位で特定されてもよい。このように、本開示では、説明の簡略化のため、いずれの場合も「リソース番号」という用語で説明するかもしれないが、上述の趣旨に基づいて適宜読み替えて理解されたい。なお、上述のＣＣＥ単位の無線リソースを特定するＣＣＥ番号（ＣＣＥのインデックス番号とも称される）は、制御領域内の無線リソースに対して付与されたリソース番号の一例である。

[0023] 図２に例示する制御領域は、時間軸において前方に位置する無線リソースの集合により形成されており、例えば、ＰＤＣＣＨ（Physical Downlink Control CHannel）と称されても良い。図２に例示するデータ領域は、時間軸において制御領域よりも後方に位置する無線リソースの集合により形成されており、例えば、ＰＤＳＣＨ（Physical Downlink Shared CHannel）と称されても良い。

[0024] 制御領域には、個別の無線端末宛てに、下り制御情報（DCI: Downlink Control Information）が格納され得る。図２に示す例では、データ領域における下りデータ用無線リソース＃１を割当てられた第一の無線端末１０Ａ宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１と、第一の無線端末１０Ａと同じ下りデータ用無線リソース＃１を割当てられた第二の無線端末１０Ｂ宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２とが、制御領域に格納されている。

[0025] 下り制御情報には、後で詳述するように、対応する無線端末１０に割当てられた下りデータ用無線リソースに多重されている自端末宛ての下りデータ信号を取得する際に必要とされる情報（無線リソース情報とも称される）が格納されている。無線リソース情報には、例えば、割当てられた下りデータ用無線リソースの位置を示す情報や、変調方式を示す情報などが含まれていても良い。無線端末は、自端末宛ての下り制御情報における無線リソース情報に基づいて、対応する下りデータ用無線リソースに多重されている自端末

宛ての下りデータ信号の復調・復号処理（復調等の処理、受信処理とも称される）を行うことができる。

[0026] 上述のように、非直交多元接続方式では、自端末に割当てられた下りデータ用無線リソースに、他端末宛ての下りデータ信号が多重されている場合がある。そのため、無線端末は、自端末宛ての下りデータ信号を復調・復号する前に、他端末向けの無線リソース情報に基づいて復調等して他端末宛ての下りデータ信号を取得し、取得した他端末宛ての下りデータ信号を用いて干渉成分を抑制する処理を行うかもしれない。

[0027] 本実施例１に係る無線通信システム１における干渉成分の抑制処理は、例えば、逐次干渉除去（SIC: Successive Interference Cancellation）方式であってもよい。逐次干渉除去方式は、無線基地局が、信号対雑音比（SN比：Signal to Noise ratio）の異なる二以上の無線端末に対して送信電力軸で多重した信号を送り、ＳＮ比の大きい無線端末が、順々に干渉除去を行うことで所望の信号を取り出す、という技術である。逐次干渉除去方式には、干渉成分をシンボルレベルで除去（あるいは抑制）するシンボルレベル干渉除去（SLIC: Symbol Level Interference Cancelation）方式と、干渉成分をコードワードレベルで除去（あるいは抑制）するコードワードレベル干渉除去（CWIC: Codeword Level Interference Cancelation）方式とがある。また、本実施例１に係る無線通信システム１における干渉成分の抑制処理は、下りリンク信号がとり得る全ての信号点の組合せの中から、所望の信号に最も近いパターンを選び出す方法である最尤検出（MLD: Maximum Likelihood Detection）方式であってもよい。本実施例は、いずれの方式にも適用可能である。そして、いずれの方式においても、同じ下りデータ用無線リソースに多重されている他端末宛ての下りデータ信号に関する情報を得ることは、無線基地局２０からの下りリンク信号から干渉成分を除去し、自端末宛ての下りデータ信号を取得するための所要時間を短縮する上で有用である。別言すると、ＳＮ比の高い無線端末にとって、同じ下りデータ用無線リソースに多重されている他端末宛ての下りデータ信号に関する情報を得ることは、第五世代移

動通信システムにおける超高信頼・低遅延通信を実現する上で、重要である。

[0028] 図３は、第一の無線端末宛ての下り制御情報と第二の無線端末宛ての下り制御情報とを概略的に示した図である。図３に示す例では、第一の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１は、第二の無線端末（第一の無線端末にとって他端末とも称される）宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２に関する参照情報Ｄ１０と、第一の無線端末（第一の無線端末にとって自端末とも称される）宛ての下りデータ信号の受信に必要な無線リソース情報Ｄ１１と、第一の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１の誤り検出処理に必要な誤り検出符号Ｄ１２を有する。下り制御情報ＤＣＩ＃１の内容のうち、誤り検出符号Ｄ１２は、第一の無線端末１０Ａに関する識別情報によりスクランブリングされており、第一の無線端末１０Ａに関する識別情報に基づいてデスクランブリングすることができるように構成される。下り制御情報ＤＣＩ＃１の内容のうち、参照情報Ｄ１０と、無線リソース情報Ｄ１１とは、第一の無線端末１０Ａに関する識別情報に基づくスクランブリングの対象外であってもよい。第一の無線端末１０Ａに関する識別情報は、ＲＮＴＩ（Radio Network Temporary Identifier）、Ｃ－ＲＮＴＩ（Cell RNTI）とも称されてよい。図３に例示する参照情報Ｄ１０は、例えば、位置指定情報、関連付け情報、ポインタ情報、リンク情報などと称されてもよい。

[0029] 図３に示す例において、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２は、第二の無線端末（第二の無線端末にとって自端末とも称される）宛ての下りデータ信号の受信に必要な無線リソース情報Ｄ２１と、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２の誤り検出処理に必要な誤り検出符号Ｄ２２を有する。下り制御情報ＤＣＩ＃２の内容のうち、誤り検出符号Ｄ２２は、第二の無線端末１０Ｂに関する識別情報によりスクランブリングされており、第二の無線端末１０Ｂに関する識別情報に基づいてデスクランブリングすることができるように構成される。下り制御情報ＤＣＩ＃２の内容のうち、無線リソース情報Ｄ２１は、第二の無線端末１０Ｂに関する識別情報に基づく

スクランブリングの対象外であってもよい。第二の無線端末１０Ｂに関する識別情報は、ＲＮＴＩ（Radio Network Temporary Identifier）、Ｃ－ＲＮＴＩ（Cell RNTI）とも称されてよい。

[0030] 参照情報Ｄ１０は、制御領域内の無線リソースのうち、他端末宛ての下り制御情報がマッピングされた無線リソースの位置を示す。図３に示す例において、第一の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１に格納された参照情報Ｄ１０は、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２がマッピングされた制御領域内の位置を示す。これにより、第一の無線端末１０Ａは、第一の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１に格納された参照情報に基づいて、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２を取得することができ、取得した下り制御情報ＤＣＩ＃２に格納された無線リソース情報Ｄ２１に基づいて第二の無線端末宛ての下りデータ信号に対する受信処理を実行することができる。

[0031] 図４は、参照情報の内容例を示す図である。図４に示す例では、参照情報Ｄ１０は、他端末の下り制御情報がマッピングされた無線リソースの先頭の位置を示す開始位置情報Ｄ１０１と、当該無線リソースの長さを示すサイズ情報Ｄ１０２とを有する。

[0032] 図５は、制御領域における無線リソースと下り制御情報の配置を概略的に示す図である。図５に示す例では、制御領域内の無線リソース（CCE: Control Channel Element）として、インデックス番号が０番から３２番までの合計３３個のＣＣＥが存在する。第一の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１は、インデックス番号が１６番のＣＣＥと１７番のＣＣＥとの集合に配置（マッピング）されている。第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２は、インデックス番号が２２番のＣＣＥと２３番のＣＣＥとの集合に配置されている。

[0033] 図５に示す例において、第一の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１に格納される参照情報Ｄ１０は、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２が配置されたＣＣＥの位置を示す。参照情報Ｄ１０は、例えば、第二の無

線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２が配置されたＣＣＥの集合のうち先頭（図５において左側）のＣＣＥのインデックス番号（図５の例において２２番）を、開始位置情報Ｄ１０１として有する。図５に示す例によれば、制御領域内のＣＣＥはインデックス番号が０番から３２番の合計３３個であり、６ビットで全てのインデックス番号が表現し得るため、開始位置情報Ｄ１０１のデータ長は６ビットあればよい。

[0034] 参照情報Ｄ１０は、例えば、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２が配置されたＣＣＥの集合の長さ（図５の例において２）を、サイズ情報として有する。サイズ情報Ｄ１０２は、アグリゲーションレベル（Aggregation Level）と称されてもよい。アグリゲーションレベルは、例えば、レベル１、レベル２、レベル４、レベル８の４段階が存在するように構成されても良い。アグリゲーションレベルがレベル１の場合、下り制御情報がマッピングされるＣＣＥの集合は長さ１である。アグリゲーションレベルがレベル２の場合、下り制御情報がマッピングされるＣＣＥの集合は長さ２である。アグリゲーションレベルがレベル４の場合、下り制御情報がマッピングされるＣＣＥの集合は長さ４である。アグリゲーションレベルがレベル８の場合、下り制御情報がマッピングされるＣＣＥの集合は長さ８である。この例によれば、２ビットで全てのアグリゲーションレベルが表現し得るため、サイズ情報Ｄ１０２のデータ長は２ビットあればよい。

[0035] 上述の如く、第一の無線端末１０Ａは、例えば、制御領域の無線リソースをブラインドサーチすることで、第一の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃１の検出に成功した場合、下り制御情報ＤＣＩ＃１における参照情報Ｄ１０に基づいて、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２を取得することができる。別言すると、第一の無線端末１０Ａは、参照情報Ｄ１０を用いることで、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２のブラインドサーチを省略することができる。そのため、第一の無線端末１０Ａは、ブラインドサーチに要する時間と比較して、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２の取得に要する時間を短縮することができる。しかも、参照情報は、

例えば６ビット長の開始位置情報Ｄ１０１と、２ビット長のサイズ情報Ｄ１０２との合計８ビット長で済むため、非直交多元接続方式における干渉キャンセルに必要な情報の伝達のために増加するデータ量を抑制することができる。別言すると、上述の従来技術においては、第二の無線端末宛ての下りデータ信号を取得するための情報は、第二の無線端末宛ての下り制御情報と、第一の無線端末宛ての下り制御情報とで、重複して送受信されていたところ、実施例１によれば、このような重複を回避することができる。このような側面は、第五世代移動通信システムなどへの適用を検討されている非直交多元接続方式における、干渉キャンセルに必要な情報の伝送効率を向上させつつ、超高信頼・低遅延通信の機能要件を満たすうえで有用である。

[0036] 図６は、実施例１に係る無線端末１０における処理の流れの一例を示す図である。図６に示す処理の流れは、例えば、図２に例示するサブフレームの制御領域において、自端末宛ての下り制御情報を探索（ブラインドサーチとも称される）することで、自端末宛ての下り制御情報の検出に成功した場合に、実行を開始するようにしてよい。なお、自端末宛ての下り制御情報の探索では、下り制御情報に添付されている誤り検出符号を、自端末に関する識別情報でデスクランブルし、デスクランブル後の誤り検出符号で下り制御情報に対する誤り検出が行われる。その結果、下り制御情報に治癒し得ない誤りが検出されなかった場合、無線端末１０は、自端末宛ての下り制御情報の検出に成功したと判定する。一方、下り制御情報に治癒し得ない誤りが検出された場合、無線端末１０は、当該下り制御情報は他端末宛ての下り制御情報であると判定すればよい。

[0037] 無線端末１０は、無線基地局２０により送信された下りリンク信号から、自端末宛ての下り制御情報である第一の下り制御情報を取得する（Ｓ１０１）。図２に示す例によれば、処理Ｓ１０１において、無線端末１０は、制御領域に配置された第一の下り制御情報ＤＣＩ＃１を取得する。そして、無線端末１０は、第一の下り制御情報に参照情報が存在するかを判定する（Ｓ１０２）。

[0038] 処理Ｓ１０２において、無線端末１０は、例えば、処理Ｓ１０１で取得した第一の下り制御情報のデータ長に基づいて、参照情報が存在するか否かを判定しても良い。図３に示す例によれば、参照情報Ｄ１０が格納されている下り制御情報ＤＣＩ＃１と、参照情報Ｄ１０が格納されていない下り制御情報ＤＣＩ＃２とでは、少なくとも参照情報Ｄ１０を格納する領域分において、データ長に差が生じる。したがって、処理Ｓ１０２において、無線端末１０は、第一の下り制御情報のデータ長が参照情報を含む下り制御情報のデータ長に相当するか否かを判定することで、参照情報が存在するかを判定してもよい。あるいは、第一の下り制御情報は、参照情報を含む下り制御情報であるか否かを示すフォーマット情報を含んでもよい。すなわち、処理Ｓ１０２において、無線端末１０は、第一の下り制御情報のフォーマット情報に基づいて、参照情報が存在するかを判定しても良い。

[0039] 処理Ｓ１０２において、第一の下り制御情報に参照情報が存在すると判定した場合（Ｓ１０２でＹＥＳ）、無線端末１０は、無線基地局２０により送信された下りリンク信号から、第一の下り制御情報から取得した参照情報に基づいて、他端末宛ての下り制御情報である第二の下り制御情報を取得する（Ｓ１０３）。図２に示す例によれば、無線端末１０は、第一の下り制御情報ＤＣＩ＃１から取得した参照情報に基づいて、他端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２を取得する。

[0040] 処理Ｓ１０３において、無線端末１０は、第二の下り制御情報のうち、誤り検出符号については無視しても良い。なぜならば、上述の如く、第二の下り制御情報のうち、誤り検出符号については、第二の下り制御情報の本来の宛先である他端末に関する識別情報に基づいてスクランブリングがかかっており、当該識別情報を用いてデスクランブリングしない限り無意味な内容だからである。

[0041] なお、処理Ｓ１０３において、無線端末１０は、第二の下り制御情報の誤り検出符号を無視する場合、第二の下り制御情報の内容について誤り検出を実行しなくてもよい。ここで、第一の下り制御情報に参照情報が含まれてい

るということは、非直交多元接続方式における干渉除去処理の実行を、無線基地局２０が無線端末１０に対して指示していることを意味する。別言すると、無線基地局２０は、ＳＮ比が高い無線端末１０に対して、参照情報を含む第一の下り制御情報を送信する。なぜならば、直交多元接続方式では、無線基地局２０は、ＳＮ比が高い無線端末１０に対して小送信電力を割当て、ＳＮ比が低い無線端末１０に対して大送信電力を割当てるためである。

[0042] 一般的に、ＳＮ比が高いということは、無線基地局２０の近傍に無線端末１０が存在し、所望信号に対する雑音の影響度合いが低いことを意味する。同様に、ＳＮ比が高い無線端末１０にとって、他端末宛ての制御情報に対する雑音の影響度合いも低い。そのため、ＳＮ比が高い無線端末１０は、無線基地局２０により送信された下りリンク信号の制御領域に格納された他端末宛ての下り制御情報を受信する場合、雑音の影響度合いを無視し得る。このことは、非直交多元接続方式における干渉キャンセルに必要とされる情報を削減するという側面を有する。別言すると、実施例１に係る無線通信システム１では、他端末宛ての下り制御情報のＣＲＣをデスクランブルするための識別情報を、無線端末に通知しなくてもよい。他端末宛ての下り制御情報のＣＲＣのデスクランブルに、他端末のＲＮＴＩ、Ｃ－ＲＮＴＩなどの識別情報が必要とされる場合、実施例１に係る無線通信システムでは、当該識別情報を格納するための領域である例えば１６ビット長の領域を省略することができる。

[0043] 無線端末１０は、第二の下り制御情報に格納された無線リソース情報を取得し、第二の下り制御情報から取得した無線リソース情報に基づいて他端末宛ての下りデータ信号である第二の下りデータ信号を受信する（Ｓ１０４）。図２に示される例によれば、処理Ｓ１０４において、無線端末１０は、第二の下り制御情報ＤＣＩ＃２から取得した無線リソース情報に基づいて、下りデータ用無線リソース＃１に多重された他端末宛ての下りデータ信号を受信する。

[0044] 図７は、第二の下り制御情報の内容例を示す図である。図７に例示する第

二の下り制御情報は、１ビットの第一情報要素（Resource allocation header）Ｄ２０１と、下りリンク信号のシステム帯域に応じて定まるビット長の第二情報要素（Resource block assignment for RA Type 0）Ｄ２０２と、２ビットの第三情報要素（TPC for PUCCH）Ｄ２０３と、２ビットの第四情報要素（Downlink Assignment Index）Ｄ２０４と、無線端末と無線基地局との双方向無線通信方式として時分割複信（TDD: Time Division Duplex）を用いるか周波数分割複信（FDD: Frequency Division Duplex）を用いるかに応じて定まるビット長の第五情報要素（HARQ Process）Ｄ２０５と、１ビットの第六情報要素（Transport block to codeword swap flag）Ｄ２０６と、５ビットの第七情報要素（MCS for Transport Block 1）Ｄ２０７と、１ビットの第八情報要素（NDI for Transport Block 1）Ｄ２０８と、２ビットの第九情報要素（RV for Transport Block 1）Ｄ２０９と、５ビットの第十情報要素（MCS for Transport Block 2）Ｄ２１０と、１ビットの第十一情報要素（NDI for Transport Block 2）Ｄ２１１と、２ビットの第十二情報要素（RV for Transport Block 2）Ｄ２１２と、アンテナポート数に応じて定まるビット長の第十三情報要素（Precoding information）Ｄ２１３とを有する。図７に例示される情報要素Ｄ２０１ないしＤ２１３のうち、図３に示す第二の下り制御情報ＤＣＩ＃２の無線リソース情報Ｄ２１に相当する情報要素は、第六情報要素Ｄ２０６から第十三情報要素Ｄ２１３までの８個の情報要素である。無線端末１０は、図７に例示する第六情報要素Ｄ２０６から第十三情報要素Ｄ２１３までの８個の情報要素に基づいて、下りデータ用無線リソース＃１に多重された他端末宛ての下りデータ信号を受信してもよい。ただし、本開示は、図７に例示する第二の下り制御情報の内容に限定されるものではない。図７に例示する各情報要素の趣旨については、上述の非特許文献１ないし１９に示される技術常識が援用される。

[0045] 無線端末１０は、処理Ｓ１０４で取得した第二の下りデータ信号に基づいて、下りデータ用無線リソース＃１の下りリンク信号から、干渉成分を除去する処理を実行する（Ｓ１０５）。

[0046] 無線端末１０は、処理Ｓ１０５で干渉成分を除去した後の下りリンク信号について、第一の下り制御情報の無線リソース情報に基づいて、自端末宛ての下りデータ信号である第一の下りデータ信号を受信する（Ｓ１０６）。これにより、無線端末１０は、非直交多元接続方式により同一の無線リソースに多重された他端末宛ての下りデータ信号による干渉成分による影響を抑制しつつ、自端末宛ての下りデータ信号を受信することができる。

[0047] 一方、処理Ｓ１０２において、第一の下り制御情報に参照情報が存在しないと判定した場合（Ｓ１０２でＮＯ）、無線端末１０は、上述の処理Ｓ１０３ないし処理Ｓ１０５の実行を省略する。なぜならば、第一の下り制御情報に参照情報が存在しないということは、非直交多元接続方式における干渉除去処理の実行を、無線基地局２０が無線端末１０に対して指示していないことを意味するためである。この場合、無線端末１０は、処理Ｓ１０６において、非直交多元接続方式における干渉除去が行われていない下りリンク信号について、第一の下り制御情報の無線リソース情報に基づき、自端末宛ての下りデータ信号である第一の下りデータ信号を受信する（Ｓ１０６）。

[0048] 以上が、実施例１に係る無線端末１０における処理の流れの一例である。なお、実施例１は、第一の下り制御情報に一つの参照情報が格納されている場合に限定されない。例えば、一つの第一の下り制御情報に、一以上の参照情報が格納されていても良い。その場合、図６に示す例において、第一の下り制御情報に格納されている参照情報の個数の分だけ、処理Ｓ１０３ないし処理Ｓ１０５を実行すればよい。

[0049] 図８は、実施例１に係る無線基地局２０における処理の流れの一例を示す図である。図８に示す処理の流れは、例えば、図２に例示するような下りリンク信号を生成する際に、実行を開始しても良い。

[0050] 無線基地局２０は、非直交多元接続方式により、同じ無線リソースに下りデータ信号が多重される第一の無線端末と第二の無線端末とを選択する（Ｓ２０１）。処理Ｓ２０１において、無線基地局２０は、無線端末毎の送信バッファに下りデータ（ダウンリンクデータ、ＤＬデータなどとも称される）

が存在する無線端末のうち、ＳＮ比が高い無線端末を第一の無線端末として選択し、ＳＮ比が低い無線端末を第二の無線端末として選択しても良い。ＳＮ比が高いか低いかは、例えば、ＳＮ比に相当する値と閾値とを比較することで、判定しても良い。あるいは、無線端末同士のＳＮ比に相当する値を比較することで、ＳＮ比が相対的に高いか低いかを判定しても良い。

[0051] 処理Ｓ２０１において参照される各無線端末１０のＳＮ比は、無線端末１０からの測定結果報告（Measurement reportとも称される）などに基づいて、無線基地局２０に把握されているものとする。なお、無線端末１０からの測定結果報告にはＳＮ比の値が格納されている必要は必ずしもなく、無線端末１０において観測される無線基地局２０からの下りリンク信号のＳＮ比に比例して変動する値（「ＳＮ比に相当する値」とも称される）であれば何でも良い。別言すると、実施例１に係る無線基地局２０は、ＳＮ比が高い又はＳＮ比が低いという判定を、ＳＮ比の値とは異なる他の値に基づいて判定しても良い。本開示における「ＳＮ比に相当する値」は、例えば、ＣＱＩ（Channel Quality Indicator）と称されても良いし、ＣＳＩ（Channel Status Information）と称されても良いし、符号化レート（Coding Rate）と称されても良いし、変調方式（MCS: Modulation Coding Scheme）と称されても良いし、ＭＣＳインデックスと称されても良いし、ＴＢＳ（Transport Block Size）と称されても良い。例えば、無線端末のＳＮ比が高いほど、符号化レートが高い変調方式（別言すると、ＭＣＳインデックスの値が大きい変調方式）が選択され、ＴＢＳが大きくなる。一方、無線端末のＳＮ比が低いほど符号化レートが低い変調方式（別言すると、ＭＣＳインデックスの値が小さい変調方式）が選択され、ＴＢＳが小さくなる。

[0052] 処理Ｓ２０１において、無線基地局２０は、一以上の第一の無線端末を選択しても良いし、一以上の第二の無線端末を選択しても良い。別言すると、実施例１において、第一の無線端末及び第二の無線端末の個数を限定することは意図していない。

[0053] 無線基地局２０は、第二の無線端末宛ての下り制御情報である第二の下り

制御情報に対して割当てる、制御領域の無線リソース（第二の無線リソースとも称される）を選択する（Ｓ２０２）。処理Ｓ２０２において、無線基地局２０は、第二の無線端末の測定結果報告に示される値などに基づいて、下り制御情報に割当てる無線リソースの個数である連結数（アグリゲーションレベルとも称される）を決定し、連結数に応じた無線リソースを選択する。図５に示す例では、第二の無線端末宛ての第二の下り制御情報ＤＣＩ＃２に対して、無線リソースＣＣＥ［２２］と無線リソースＣＣＥ［２３］との集合が選択されている。すなわち、この例での連結数は２である。

[0054] 無線基地局２０は、第二の無線リソースの位置を示す参照情報を生成する（Ｓ２０３）。処理Ｓ２０３において、無線基地局２０は、処理Ｓ２０２で選択した無線リソースの集合における先頭の無線リソースのインデクス番号を有する開始位置情報と、処理Ｓ２０２で決定した連結数を有するサイズ情報とを、参照情報に格納しても良い。

[0055] 無線基地局２０は、処理Ｓ２０３で生成した参照情報を、第一の無線端末宛ての下り制御情報である第一の下り制御情報に格納する（Ｓ２０４）。その結果、図３に例示するような、参照情報を有する第一の下り制御情報ＤＣＩ＃１が生成される。

[0056] 無線基地局２０は、第一の無線端末宛ての第一の下り制御情報ＤＣＩ＃１と、第二の無線端末宛ての第二の下り制御情報ＤＣＩ＃２とを、下りリンク信号の制御領域に配置する（Ｓ２０５）。その際、第一の下り制御情報ＤＣＩ＃１の誤り検出符号Ｄ１２は、第一の下り制御情報ＤＣＩ＃１に対応する第一の無線端末に関する識別情報でスクランブルした形式で配置される。第二の下り制御情報ＤＣＩ＃２の誤り検出符号Ｄ２２は、第二の下り制御情報ＤＣＩ＃２に対応する第二の無線端末に関する識別情報でスクランブリングした形式で配置される。

[0057] 無線基地局２０は、第一の無線端末宛ての下りデータ信号である第一の下りデータ信号と、第二の無線端末宛ての下りデータ信号である第二の下りデータ信号とを、非直交多元接続方式により、下りリンク信号のデータ領域に

多重する（Ｓ２０６）。その際、第一の下りデータ信号に対しては、第二の下りデータ信号に割当てられた送信電力よりも小さい送信電力が割当てられる。別言すると、第二の下りデータ信号に対しては、第一の下りデータ信号に割当てられた送信電力よりも大きい送信電力が割当てられる。ここで、第一の無線端末は、上述の如く、第二の無線端末よりもＳＮ比が高い無線端末である。また、処理Ｓ２０６により、図２に例示するような、下りリンク信号が生成される。なお、図２に示す例では、説明の簡略化のため、第一の下りデータ信号と第二の下りデータ信号とが多重される下りデータ用無線リソース＃１と、第一の下りデータ信号に関連する第一の下り制御情報ＤＣＩ＃１と、第二の下りデータ信号に関連する第二の下り制御情報ＤＣＩ＃２とが図示され、その他は省略されている。下りリンク信号の詳細な構造については、上述の非特許文献１ないし１９を参照されたい。

[0058] 無線端末２０は、生成された下りリンク信号を、図１に例示するような無線サービスのエリア３０に向けて、送信する（Ｓ２０７）。

[0059] 以上が、実施例１に係る無線基地局２０における処理の流れの一例である。

[0060] 実施例１によれば、他端末宛ての下り制御情報が配置された無線リソースの位置を示す情報を、下り制御情報に追加して送信するため、他端末の識別情報に基づいてブラインドサーチする動作と比較すると、他端末宛ての下り制御情報を取得するまでの時間を短縮することができる。しかも、他端末の識別情報に関する情報を下り制御情報に追加して通知することを省略し得るため、そのぶん、干渉成分に関する情報を圧縮することができる。また、他端末の識別情報に基づくデスクランブリング処理を省略し得るため、処理時間を短縮することができる。この様な作用は、干渉成分に関する情報の伝送効率を向上させつつ、超高信頼・低遅延通信を実現する上で、有用である。

[0061] ＜実施例２＞ 図９は、実施例２に係る参照情報の内容例を示す図である。図９に例示する参照情報は、実施例１に係る参照情報の内容例に加え、さらに第二の誤り検出符号Ｄ１０３を有する。第二の誤り検出符号Ｄ１０３は

、他端末宛ての下り制御情報の誤り検出符号であって、他端末の識別情報に基づいてスクランブリングされる前の誤り検出符号である。

[0062] 実施例２では、無線端末１０は、参照情報に基づいて他端末宛ての下り制御情報を取得した場合、参照情報から取得した第二の誤り検出情報に基づいて、当該取得した他端末宛ての下り制御情報に対する誤り検出を行うことができる。

[0063] つぎに、実施例２に係る無線端末１０における処理の流れについて、簡潔に説明する。実施例２に係る無線端末１０における処理の流れは、図６に例示する実施例１に係る無線端末１０における処理の流れと同様であるため、図６に示す例を流用して説明する。すなわち、図６に示す処理Ｓ１０３において、無線端末１０は、参照情報から開始位置情報Ｄ１０１とサイズ情報Ｄ１０２とを取得し、開始位置情報Ｄ１０１とサイズ情報Ｄ１０２とに基づいて他端末宛ての第二の下り制御情報を取得する。実施例２に係る処理Ｓ１０３では、さらに、無線端末１０は、参照情報から取得される第二の誤り検出符号Ｄ１０３に基づいて、第二の下り制御情報に対する誤り検出を行う。これにより、実施例２に係る無線端末１０は、第二の誤り検出符号Ｄ１０３に基づいて、第二の下り制御情報の信頼性を判定することができる。

[0064] 実施例２に係る処理Ｓ１０３において、無線端末１０は、第二の誤り検出符号Ｄ１０３に基づく誤り検出により、第二の下り制御情報に訂正し得ない誤りを検出した場合、処理Ｓ１０４ないし処理Ｓ１０５の処理を省略しても良い。処理Ｓ１０４ないし処理Ｓ１０５の処理を省略した結果、処理Ｓ１０６において、無線端末１０は、自端末宛ての第一の下りデータ信号の受信に失敗するかもしれない。自端末宛ての第一の下りデータ信号の受信に失敗した場合は、無線基地局２０に対して、第一の下りデータ信号の再送を依頼すればよい。

[0065] 以上が、実施例２に係る無線端末１０における処理の流れである。なお、図６に示す処理の流れのうち、上述の実施例２に係る無線端末１０における処理の流れとして説明していない処理については、実施例１と同様であるた

め重複した説明を省略したことによる。

[0066] つぎに、実施例２に係る無線基地局２０における処理の流れについて、簡潔に説明する。実施例２に係る無線基地局２０における処理の流れは、図８に例示する実施例１に係る無線基地局２０における処理の流れと同様であるため、図８に示す例を流用して説明する。すなわち、図８に示す処理Ｓ２０３において、実施例２に係る無線基地局２０は、第二の無線リソースの位置を示す参照情報を生成するだけでなく、さらに、第二の無線端末宛ての下り制御情報の誤り検出に用いられる誤り検出符号である第二の誤り検出符号を、参照情報に格納する。図３に示す例によれば、第二の誤り検出符号は、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２の無線リソース情報Ｄ２１に対する誤り検出に用いられる。ただし、第二の誤り検出符号は、第二の無線端末宛ての下り制御情報ＤＣＩ＃２に格納される誤り検出符号Ｄ２２とは異なり、第二の無線端末に関する識別情報によるスクランブリングは行われていない。

[0067] 処理Ｓ２０４以降は、実施例１と同様であるため説明を省略する。

[0068] 以上が、実施例２に係る無線基地局２０における処理の流れである。なお、図８に示す処理の流れのうち、上述の実施例２に係る無線基地局２０における処理の流れとして説明していない処理については、実施例１と同様であるため重複した説明を省略したことによる。

[0069] 実施例２によれば、他端末宛ての下り制御情報の誤り検出符号が、自端末宛ての下り制御情報に追加されて通知されるため、無線端末１０は、他端末の識別情報を用いて他端末宛ての下り制御情報をブラインドサーチする動作と比較すると、他端末宛ての下り制御情報に対する誤り検出の結果を得るまでの時間を短縮することができる。この様な作用は、干渉成分に関する情報の伝送効率を向上させつつ、超高信頼・低遅延通信を実現する上で、有用である。

[0070] ＜実施例３＞ 図１０は、実施例３に係る参照情報の内容例を示す図である。図１０に例示する参照情報は、図９に示す実施例２に係る参照情報と同

様に、実施例１に係る参照情報の内容例に加え、さらに第三の誤り検出符号Ｄ１０４を有する。第三の誤り検出符号Ｄ１０４は、第二の誤り検出符号Ｄ１０３とは異なり、他端末宛ての下り制御情報の一部の領域に関する誤り検出符号である。図７に例示するように、下り制御情報には様々なパラメータが設定されている。しかし、非直交多元接続方式により多重された他端末宛ての下りデータ信号による干渉成分を除去するために必要な下り制御情報のパラメータは、図７に例示されるパラメータの全てではなく一部である。ゆえに、実施例３では、干渉成分の推定に必要なパラメータの集合に対して生成された誤り検出符号が、第三の誤り符号Ｄ１０４として、参照情報に格納される。これにより、下り制御情報の全体に対する誤り検出符号である第二の誤り検出符号Ｄ１０３よりも、さらに誤り検出符号の符号長を圧縮することができる。

[0071] 実施例３に係る無線端末１０及び無線基地局２０における処理の流れは、実施例２と同様である。ただし、実施例３に係る無線基地局２０は、第三の誤り検出符号Ｄ１０４を生成する際に、上述の趣旨に沿う様に処理を行えばよい。例えば、実施例３に係る無線基地局２０は、第一の無線端末１０Ａ宛ての第一の下り制御情報を生成する際に、第二の無線端末１０Ｂ宛ての第二の下り制御情報の全てではなく、干渉成分の推定に必要なパラメータの集合に基づいて、第三の誤り検出符号Ｄ１０４を生成すればよい。干渉成分の推定に必要なパラメータの集合の例としては、例えば、図７に例示される第六情報要素Ｄ２０６から第十三情報要素Ｄ２１３までの８個の情報要素である。

[0072] 実施例３に係る無線端末１０も、第三の誤り検出符号Ｄ１０４に基づいて誤り検出を行う際に、上述の趣旨に沿う様に処理を行えばよい。例えば、実施例３に係る第一の無線端末１０Ａは、第三の誤り検出符号Ｄ１０４に基づく誤り検出を行う際に、参照情報に基づいて取得した第二の下り制御情報の全てに対して誤り検出を行うのではなく、干渉成分の推定に必要なパラメータの集合に対して誤り検出を行えばよい。

[0073] 実施例３によれば、第三の誤り検出符号Ｄ１０４は、下り制御情報の全体に対する誤り検出符号である第二の誤り検出符号Ｄ１０３よりも、さらに誤り検出符号の符号長を圧縮することができる。この様な作用は、干渉成分に関する情報の伝送効率を向上させつつ、超高信頼・低遅延通信を実現する上で、さらに有用である。

[0074] ＜変形例１＞ 図１１は、変形例１に係る参照情報の内容例を示す図である。図１１に例示する参照情報は、２ビットの第一情報要素（他端末ＤＣＩマッピング情報数）Ｄ２２０と、３個の第二情報要素（他端末情報[1]ないし他端末情報[3]）Ｄ２３０，Ｄ２４０，Ｄ２５０とを有する。第二情報要素Ｄ２３０，Ｄ２４０，Ｄ２５０の各々は、２ビットの第一副情報要素（Aggregation Level Index）Ｄ２３１と、６ビットの第二副情報要素（開始ＣＣＥ）Ｄ２３２とを有し、これらの副情報要素により、関連する他端末宛ての下り制御情報が配置された無線リソースの位置を示す。別言すると、第一副情報要素Ｄ２３１は、図４に例示するサイズ情報Ｄ１０２に相当する。第二副情報要素Ｄ２３２は、図４に例示する開始位置情報Ｄ１０１に相当する。図１１の例示において、第一情報要素Ｄ２２０は、参照情報に格納されている第二情報要素Ｄ２３０，Ｄ２４０，Ｄ２５０の個数を示す。図１１の例示では、３個の第二情報要素Ｄ２３０，Ｄ２４０，Ｄ２５０が格納されている例を示しているが、変形例１はこれに限定されない。例えば、変形例１に係る参照情報は、一個の第二情報要素を有しても良い。

[0075] ＜変形例２＞ 上述した各実施例及び変形例において例示した参照情報Ｄ１０は、開始位置情報Ｄ１０１とサイズ情報Ｄ１０２とを備えている。ただし、本願における参照情報Ｄ１０は、これに限らず、例えば開始位置情報Ｄ１０１を含むがサイズ情報Ｄ１０２を含まないように構成することも可能である。例えば、第二の無線端末宛ての下り制御情報が配置される無線リソースのサイズを固定的なものとして定義された無線通信システム１においては、サイズ情報Ｄ１０２を省略し得る。これにより、参照情報をさらに圧縮することが出来る。この様な作用は、干渉成分に関する情報の伝送効率を向上

させつつ、超高信頼・低遅延通信を実現する上で、さらに有用である。

[0076] ＜ハードウェア構成＞ 最後に、上述の実施例１ないし実施例３に用いられる各装置のハードウェア構成について、簡単に説明する。図１２は、無線通信システム１における無線端末１０と無線基地局２０とのハードウェア構成の一例を示す図である。

[0077] 図１２に示す無線端末１０は、無線通信回路１０１、処理回路１０２、メモリ１０３を有する。なお、図１２に示す無線端末１０では、アンテナの図示を省略している。また、無線端末１０は、液晶ディスプレイなどの表示装置や、タッチパネルなどの入力装置や、リチウムイオン二次電池（lithium-ion rechargeable battery）などのバッテリを備えてもよい。

[0078] 無線通信回路１０１は、下りリンク（ダウンリンクとも称される）において、処理回路１０２からのベースバンド信号を受けて、ベースバンド信号から所定の出力レベルの無線信号を生成し、アンテナを介して無線信号を空間に放射するように構成される。また、無線通信回路１０１は、上りリンク（アップリンクとも称される）において、アンテナから入力される無線信号を受信し、無線信号をベースバンド信号に変換し、処理回路１０２にベースバンド信号を供給するように構成される。無線通信回路１０１は、伝送回路を介して処理回路１０２と通信可能に接続され得る。伝送回路としては、例えば、Ｍ－ＰＨＹ、Ｄｉｇ－ＲＦなどの規格に準拠した伝送回路が挙げられる。上述のように、無線通信回路１０１は、無線基地局２０との無線通信を行う機能を有する通信部（送受信部、第一の送受信部とも称される）としての側面を有する。

[0079] 処理回路１０２は、ベースバンド信号処理を行うように構成さる回路である。処理回路１０２は、アップリンクにおいて、無線通信システムにおけるプロトコルスタックに基づいてベースバンド信号を生成し、無線通信回路１０１にベースバンド信号を出力するように構成される。また、処理回路１０２は、ダウンリンクにおいて、無線通信回路１０１から入力されたベースバンド信号に対して、無線通信システムにおけるプロトコルスタックに基づい

て復調・復号などの受信処理を行うように構成される。別言すると、アップリンクにおいて、処理回路１０２は、無線通信の機能を複数のレイヤに分割したプロトコルスタックの手順に従って、受信装置としての無線基地局２０に向けて、上位レイヤから下位レイヤへと送信データを順次処理して、無線通信回路１０１を介して送信する回路としての側面を有する。また、ダウンリンクにおいて、処理回路１０２は、無線通信の機能を複数のレイヤに分割したプロトコルスタックの手順に従って、無線通信回路１０１を介して受信した無線信号を、下位レイヤから上位レイヤへと順次処理する回路としての側面を有する。ここで、ダウンリンクにおいて、無線通信回路１０１からベースバンド信号の入力を受けることは、無線通信回路１０１を介して無線基地局２０からの無線信号を受信するという側面を有する。

[0080] 処理回路１０２は、例えば、メモリ１０３に格納されたプログラムを読みだして実行することで、上述の各種の実施例に係る無線端末１０の動作を実現する演算装置であってもよい。別言すると、処理回路１０２は、図６に例示する無線端末１０における処理の流れの実行主体としての側面を有する。処理回路１０２として、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）やＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などが挙げられる。なお、処理回路１０２は、二以上のコアを含むマルチコアプロセッサであっても良い。また、処理回路１０２は、無線通信システムのプロトコルスタックにおける各レイヤに応じて、二以上の処理回路１０２を実装してもよい。例えば、ＭＡＣ（Medium Access Control）レイヤに属するＭＡＣエンティティとしての処理を実行する処理回路１０２と、ＲＬＣ（Radio Link Control）レイヤに属するＲＬＣエンティティとしての処理を実行する処理回路１０２と、ＰＤＣＰ（Packet Data Convergence Protocol）レイヤに属するＰＤＣＰエンティティとしての処理を実行する処理回路１０２とを、個別に実装してもよい。処理回路１０２は、Ｃ－ＣＰＵとも称される。無線端末１０は、処理回路１０２の他に、アプリケーションを実行するＡ－ＣＰＵとも称されるプロセッサ

回路を実装してもよい。なお、処理回路１０２は、Ａ－ＣＰＵとも称されるプロセッサ回路とともに１チップで実装してもよいし、個別のチップとして実装してもよい。処理回路１０２は、無線端末１０の動作を制御する機能を有する制御部（第一の制御部とも称される）としての側面を有する。

[0081] メモリ１０３は、処理回路１０２で実行されるベースバンド信号処理に係るデータやプログラムを記憶保持するように構成される回路である。メモリ１０３は、不揮発性記憶装置と揮発性記憶装置の両方あるいは一方を少なくとも含んで構成される。たとえば、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＳＳＤ（Solid State Drive）、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）などが挙げられる。図１２において、メモリ１０３は、主記憶装置及び補助記憶装置などの各種記憶装置を総称したものである。なお、メモリ１０３は、処理回路１０２と同様に、無線通信システムのプロトコルスタックにおける各レイヤに応じて、二以上のメモリ１０３を実装してもよい。例えば、ＭＡＣレイヤに属するＭＡＣエンティティとしての処理に用いられるメモリ１０３と、ＲＬＣレイヤに属するＲＬＣエンティティとしての処理に用いられるメモリ１０３と、ＰＤＣＰレイヤに属するＰＤＣＰエンティティとしての処理に用いられるメモリ１０３とを、個別に実装してもよい。

[0082] 図１２に示す無線基地局２０は、無線通信回路２０１、処理回路２０２、メモリ２０３、有線通信回路２０４、を有する。なお、図１２に示す無線基地局２０では、アンテナの図示を省略している。

[0083] 無線通信回路２０１は、ダウンリンクにおいて、処理回路２０２からのベースバンド信号を受けて、ベースバンド信号から所定の出力レベルの無線信号を生成し、アンテナを介して無線信号を空間に放射するように構成される。また、無線通信回路２０１は、アップリンクにおいて、アンテナから入力される無線信号を受信し、無線信号をベースバンド信号に変換し、処理回路２０２へベースバンド信号を供給するように構成される。無線通信回路２０１は、ＣＰＲＩ（Common Public Radio Interface）などの伝送路を介して処理回路２０２と通信可能に接続させることも可能であり、ＲＲＨ（Remote Ra

dii Head）、ＲＲＥ（Remote Radio Equipment）とも称され得る。また、無線通信回路２０１と処理回路２０２との組み合わせは、一対一に限定されるものではなく、一つの無線通信回路２０１に複数の処理回路２０２を対応付けたり、複数の無線通信回路２０１を一つの処理回路２０２に対応付けたり、複数の無線通信回路２０１を複数の処理回路２０２に対応付けることも可能である。上述のように、無線通信回路２０１は、無線端末１０との無線通信を行う機能を有する通信部（送受信部、第二の送受信部とも称される）としての側面を有する。

[0084] 処理回路２０２は、ベースバンド信号処理を行うように構成さる回路である。処理回路２０２は、ダウンリンクにおいて、無線通信システムにおけるプロトコルスタックに基づいてベースバンド信号を生成し、無線通信回路２０１にベースバンド信号を出力するように構成される。また、処理回路２０２は、アップリンクにおいて、無線通信回路２０１から入力されたベースバンド信号に対して、無線通信システムにおけるプロトコルスタックに基づいて復調・復号などの受信処理を行うように構成される。別言すると、ダウンリンクにおいて、処理回路２０２は、無線通信の機能を複数のレイヤに分割したプロトコルスタックの手順に従って、受信装置としての無線端末１０宛ての送信データを、上位レイヤから下位レイヤへと順次処理して、無線通信回路２０１を介して送信する回路としての側面を有する。また、アップリンクにおいて、処理回路２０２は、無線通信の機能を複数のレイヤに分割したプロトコルスタックの手順に従って、無線通信回路２０１を介して受信した無線信号を、下位レイヤから上位レイヤへと順次処理する回路としての側面を有する。ここで、アップリンクにおいて、無線通信回路２０１からベースバンド信号の入力を受けることは、無線通信回路２０１を介して無線端末１０からの無線信号を受信するという側面を有する。

[0085] 処理回路２０２は、例えば、メモリ２０３に格納されたプログラムを読みだして実行することで、上述の各種の実施例に係る無線基地局２０の動作を実現する演算装置であってもよい。別言すると、処理回路２０２は、図８に

例示する無線基地局２０における処理の流れの実行主体としての側面を有する。処理回路２０２として、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＭＰＵ（Micro Processing Unit）、ＤＳＰ（Digital Signal Processor）やＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）などが挙げられる。なお、処理回路２０２は、二以上のコアを含むマルチコアプロセッサであっても良い。また、処理回路２０２は、無線通信システムのプロトコルスタックにおける各レイヤに応じて、二以上の処理回路２０２を実装してもよい。例えば、ＭＡＣレイヤに属するＭＡＣエンティティとしての処理を実行する処理回路２０２と、ＲＬＣレイヤに属するＲＬＣエンティティとしての処理を実行する処理回路２０２と、ＰＤＣＰレイヤに属するＰＤＣＰエンティティとしての処理を実行する処理回路２０２とを、個別に実装してもよい。上述のように、処理回路２０２は、無線基地局２０の動作を制御する機能を有する制御部（第二の制御部とも称される）としての側面を有する。

[0086] メモリ２０３は、処理回路２０２で実行されるベースバンド信号処理に係るデータやプログラムを記憶保持するように構成される回路である。メモリ２０３は、不揮発性記憶装置と揮発性記憶装置の両方あるいは一方を少なくとも含んで構成される。たとえば、ＲＡＭ（Random Access Memory）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＳＳＤ（Solid State Drive）、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）などが挙げられる。図１２において、メモリ２０３は、主記憶装置及び補助記憶装置などの各種記憶装置を総称したものである。なお、メモリ２０３は、処理回路２０２と同様に、無線通信システムのプロトコルスタックにおける各レイヤに応じて、二以上のメモリ２０３を実装してもよい。例えば、ＭＡＣレイヤに属するＭＡＣエンティティとしての処理に用いられるメモリ２０３と、ＲＬＣレイヤに属するＲＬＣエンティティとしての処理に用いられるメモリ２０３と、ＰＤＣＰレイヤに属するＰＤＣＰエンティティとしての処理に用いられるメモリ２０３とを、個別に実装してもよい。

[0087] 有線通信回路２０４は、他の装置へ出力可能なフォーマットのパケットデータに変換して他の装置へ送信したり、他の装置から受信したパケットデー

タからデータなどを抽出して、メモリ２０３や処理回路２０２などに出力したりする。他の装置の例としては、他の無線基地局やＭＭＥ（Mobility Management Entity）やＳＧＷ（Serving Gateway）などがあり得る。ＭＭＥやＳＧＷはコアノードとも称され、コアノードとの通信に用いられる論理的な通信インタフェースはＳ１インタフェースとも称される。他の無線基地局装置との通信に用いられる論理的な通信インタフェースはＸ２インタフェースとも称される。

[0088] 以上の詳細な説明により、実施形態の特徴点及び利点は明らかになるであろう。これは、特許請求の範囲がその精神及び権利範囲を逸脱しない範囲で前述のような実施形態の特徴点及び利点にまで及ぶことを意図するものである。また、当該技術分野において通常の知識を有する者であれば、あらゆる改良及び変更に容易に想到できるはずである。したがって、発明性を有する実施形態の範囲を前述したものに限定する意図はなく、実施形態に開示された範囲に含まれる適当な改良物及び均等物に拠ることも可能である。例えば、本明細書に開示の各工程は、必ずしも処理の流れの一例として説明された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、工程の順序を入れ替えてもよく、あるいは複数の工程を並列的に実行してもよい。なお、以上の詳細な説明で明らかにされる第五世代移動通信システムに生じ得る事情は、第五世代移動通信システムを一側面から検討した場合に見出し得るものであり、他の側面から検討した場合には、他の事情が見出され得ることに留意されたい。別言すると、本発明の特徴点及び利点は、以上の詳細な説明に明記された事情を解決する用途に限定されるものではない。

[0089] 最後に、本開示の実施形態の構成は、本発明の技術的思想を具体化するための一例を示したものであり、本発明をこの実施形態の構成に限定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態にも等しく適用し得るものである。例えば、本開示における用語は、今後の第五世代移動通信システムの仕様策定において、名称が変更され得ることに留意

されたい。

符号の説明

[0090] １　無線通信システム

１０　無線端末

１０１　無線通信回路

１０２　処理回路

１０３　メモリ

２０　無線基地局

２０１　無線通信回路

２０２　処理回路

２０３　メモリ

２０４　有線通信回路

３０　エリア

請求の範囲

[請求項1] 非直交多元接続方式による無線サービスを提供可能な無線通信システムであって、

無線基地局と、複数の無線端末とを備え、

前記無線基地局は、

前記複数の無線端末のうち、非直交多元接続方式により同じ下り無線リソースに下りデータ信号を多重する第一の無線端末と第二の無線端末とを選択する処理と、

前記第一の無線端末宛ての第一の下りデータ信号に関する下り制御情報である第一の下り制御情報に、前記第二の無線端末宛ての第二の下りデータ信号に関する下り制御情報である第二の下り制御情報が配置される無線リソースの位置を示す参照情報を格納する処理と、

前記第一の下り制御情報と、前記第二の下り制御情報と、前記第一の下りデータ信号と、前記第二の下りデータ信号とが配置された下りリンク信号を、無線通信回路を用いて送信する処理と、

を実行する処理回路を備え、

前記第一の無線端末は、

前記無線基地局により送信された前記下りリンク信号から、前記第一の無線端末宛ての第一の下り制御情報を取得する処理と、

前記第一の下り制御情報から取得した前記参照情報に基づいて、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下り制御情報を取得する処理と、

前記第二の下り制御情報に基づいて、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下りデータ信号を受信する処理と、

前記第二の下りデータ信号による干渉成分を、前記下りリンク信号から除去する処理と、

前記干渉成分の除去後の前記下りリンク信号から、前記第一の下り制御情報に基づいて、前記第一の無線端末宛ての前記第一の下りデータ信号を受信する処理と、

を実行する処理回路を備える、

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項2] 請求項１に記載の無線通信システムであって、

前記下りリンク信号は、少なくとも周波数軸と時間軸とで定義された複数の無線リソースを有しており、

前記複数の無線リソースのうち、前記時間軸において前方に位置する無線リソースの集合により制御領域が形成され、前記時間軸において前記制御領域よりも後方に位置する無線リソースの集合によりデータ領域が形成されており、

前記制御領域内の無線リソースの各々は、前記制御領域内の無線リソースに対して付与されたリソース番号で区別可能であり、

前記参照情報は、前記制御領域において前記第二の下り制御情報が配置される一以上の無線リソースのうち一の無線リソースに対応する前記リソース番号と、前記第二の下り制御情報が配置される無線リソースの個数を示す連結数とを有しており、

前記第一の無線端末の前記処理回路は、前記参照情報から取得した前記リソース番号と前記連結数とに基づいて、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下り制御情報を取得する、

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項3] 請求項１または２に記載の無線通信システムであって、

前記無線基地局の前記処理回路は、前記第一の下り制御情報に格納される前記参照情報に、前記第二の下り制御情報の誤り検出が可能な誤り検出符号を追加し、

前記第一の無線端末の前記処理回路は、前記第一の下り制御情報から取得した前記参照情報に含まれる前記誤り検出符号を用いて、前記参照情報に基づいて取得した前記第二の下り制御情報の誤り検出を行う、

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項4] 請求項３に記載の無線通信システムであって、

前記誤り検出符号は、前記第二の下り制御情報のうち、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下りデータ信号の受信に関するパラメータに基づいて生成されたものであり、

前記第一の無線端末は、前記参照情報から取得した前記誤り検出符号を用いて、前記第二の下り制御情報のうち、前記第二の下りデータ信号の受信に関するパラメータの誤り検出を行う、

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項5] 請求項１ないし４の何れかに記載の無線通信システムであって、

前記第一の無線端末は、前記第二の無線端末よりもＳＮ比が高い無線端末である、

ことを特徴とする無線通信システム。

[請求項6] 非直交多元接続方式により複数の無線端末との通信が可能な無線基地局であって、

前記複数の無線端末のうち、非直交多元接続方式により同じ下り無線リソースに下りデータ信号を多重する第一の無線端末と第二の無線端末とを選択する処理と、

前記第一の無線端末宛ての第一の下りデータ信号に関する下り制御情報である第一の下り制御情報に、前記第二の無線端末宛ての第二の下りデータ信号に関する下り制御情報である第二の下り制御情報が配置される無線リソースの位置を示す参照情報を格納する処理と、

前記第一の下り制御情報と、前記第二の下り制御情報と、前記第一の下りデータ信号と、前記第二の下りデータ信号とが配置された下りリンク信号を、無線通信回路を用いて送信する処理と、

を実行する処理回路を備える、

ことを特徴とする無線基地局。

[請求項7] 請求項６に記載の無線基地局であって、

前記下りリンク信号は、少なくとも周波数軸と時間軸とで定義され

た複数の無線リソースを有しており、

前記複数の無線リソースのうち、前記時間軸において前方に位置する無線リソースの集合により制御領域が形成され、前記時間軸において前記制御領域よりも後方に位置する無線リソースの集合によりデータ領域が形成されており、

前記制御領域内の無線リソースの各々は、前記制御領域内の無線リソースに対して付与されたリソース番号で区別可能であり、

前記参照情報は、前記制御領域において前記第二の下り制御情報が配置される一以上の無線リソースのうち一の無線リソースに対応する前記リソース番号と、前記第二の下り制御情報が配置される無線リソースの個数を示す連結数とを有する、

ことを特徴とする無線基地局。

[請求項8] 請求項６または７に記載の無線基地局であって、

前記処理回路は、前記第一の下り制御情報に格納される前記参照情報に、前記第二の下り制御情報の誤り検出が可能な誤り検出符号を追加する、

ことを特徴とする無線基地局。

[請求項9] 請求項８に記載の無線基地局であって、

前記誤り検出符号は、前記第二の下り制御情報のうち、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下りデータ信号の受信に関するパラメータに基づいて生成されたものである、

ことを特徴とする無線基地局。

[請求項10] 請求項６ないし９の何れかに記載の無線基地局であって、

前記第一の無線端末は、前記第二の無線端末よりもＳＮ比が高い無線端末である、

ことを特徴とする無線基地局。

[請求項11] 非直交多元接続方式により無線基地局と通信が可能な複数の無線端末のうちの第一の無線端末であって、

前記無線基地局により送信された下りリンク信号から、前記第一の無線端末宛ての第一の下りデータ信号に関する下り制御情報である第一の下り制御情報を取得する処理と、

前記第一の下り制御情報から、前記複数の無線端末のうち前記第一の無線端末以外の他の無線端末である第二の無線端末に宛てた第二の下りデータ信号に関する下り制御情報である第二の下り制御情報が配置された無線リソースの位置を示す参照情報を取得する処理と、

前記参照情報に基づいて、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下りデータ信号に関する前記第二の下り制御情報を取得する処理と、

前記第二の下り制御情報に基づいて、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下りデータ信号を受信する処理と、

前記第二の下りデータ信号による干渉成分を、前記下りリンク信号から除去する処理と、

前記干渉成分の除去後の前記下りリンク信号から、前記第一の下り制御情報に基づいて、前記第一の無線端末宛ての前記第一の下りデータ信号を受信する処理と、

を実行する処理回路を備える、

ことを特徴とする第一の無線端末。

[請求項12] 請求項１１に記載の第一の無線端末であって、

前記下りリンク信号は、少なくとも周波数軸と時間軸とで定義された複数の無線リソースを有しており、

前記複数の無線リソースのうち、前記時間軸において前方に位置する無線リソースの集合により制御領域が形成され、前記時間軸において前記制御領域よりも後方に位置する無線リソースの集合によりデータ領域が形成されており、

前記制御領域内の無線リソースの各々は、前記制御領域内の無線リソースに対して付与されたリソース番号で区別可能であり、

前記参照情報は、前記制御領域において前記第二の下り制御情報が

配置される一以上の無線リソースのうち一の無線リソースに対応する前記リソース番号と、前記第二の下り制御情報が配置される無線リソースの個数を示す連結数とを有しており、

前記第一の無線端末の前記処理回路は、前記参照情報から取得した前記リソース番号と前記無線リソースの個数とに基づいて、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下り制御情報を取得する、

ことを特徴とする第一の無線端末。

[請求項13] 請求項１１または１２に記載の第一の無線端末であって、

前記無線基地局の前記処理回路は、前記第一の下り制御情報に格納される前記参照情報に、前記第二の下り制御情報の誤り検出が可能な誤り検出符号を追加し、

前記第一の無線端末の前記処理回路は、前記第一の下り制御情報から取得した前記参照情報に含まれる前記誤り検出符号を用いて、前記参照情報に基づいて取得した前記第二の下り制御情報の誤り検出を行う、

ことを特徴とする第一の無線端末。

[請求項14] 請求項１３に記載の第一の無線端末であって、

前記誤り検出符号は、前記第二の下り制御情報のうち、前記第二の無線端末宛ての前記第二の下りデータ信号の受信に関するパラメータに基づいて生成されたものであり、

前記第一の無線端末は、前記参照情報から取得した前記誤り検出符号を用いて、前記第二の下り制御情報のうち、前記第二の下りデータ信号の受信に関するパラメータの誤り検出を行う、

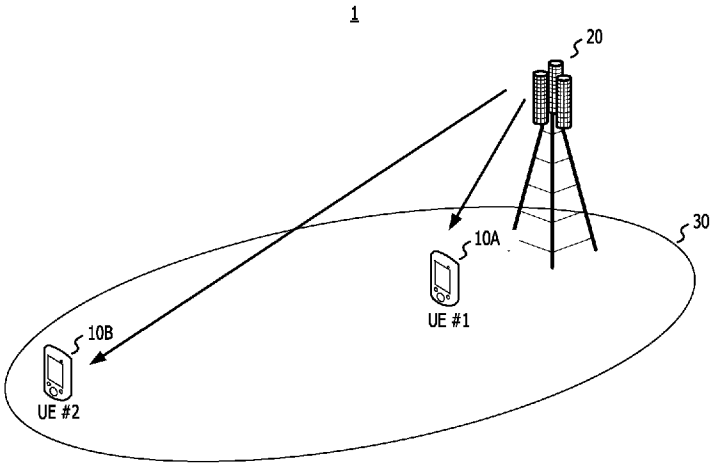
ことを特徴とする第一の無線端末。

[請求項15] 請求項１１ないし１４の何れかに記載の第一の無線端末であって、

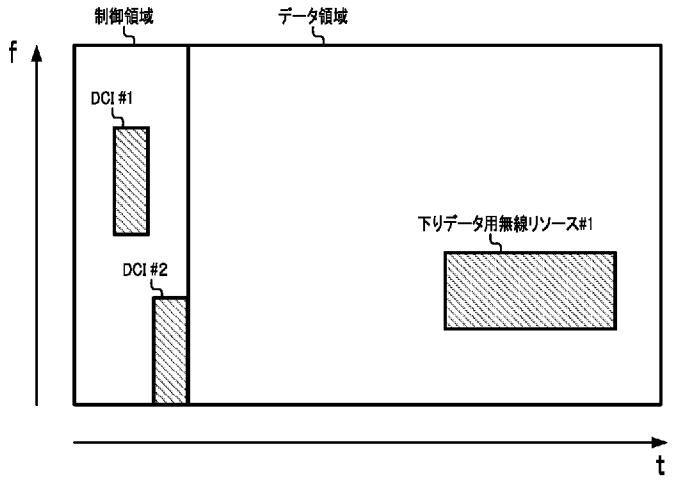
前記第一の無線端末は、前記第二の無線端末よりもＳＮ比が高い無線端末である、

ことを特徴とする第一の無線端末。

[図1]



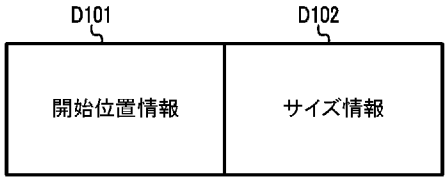
[図2]



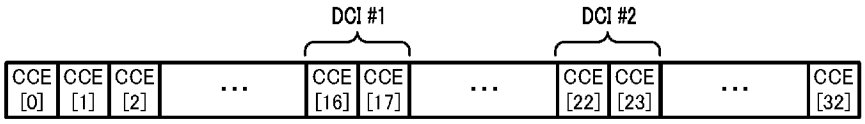
[図3]


D10
D11
D12
DCI #1
参照情報
無線リソース情報
誤り検出符号
D21
D22
DCI #2
無線リソース情報
誤り検出符号

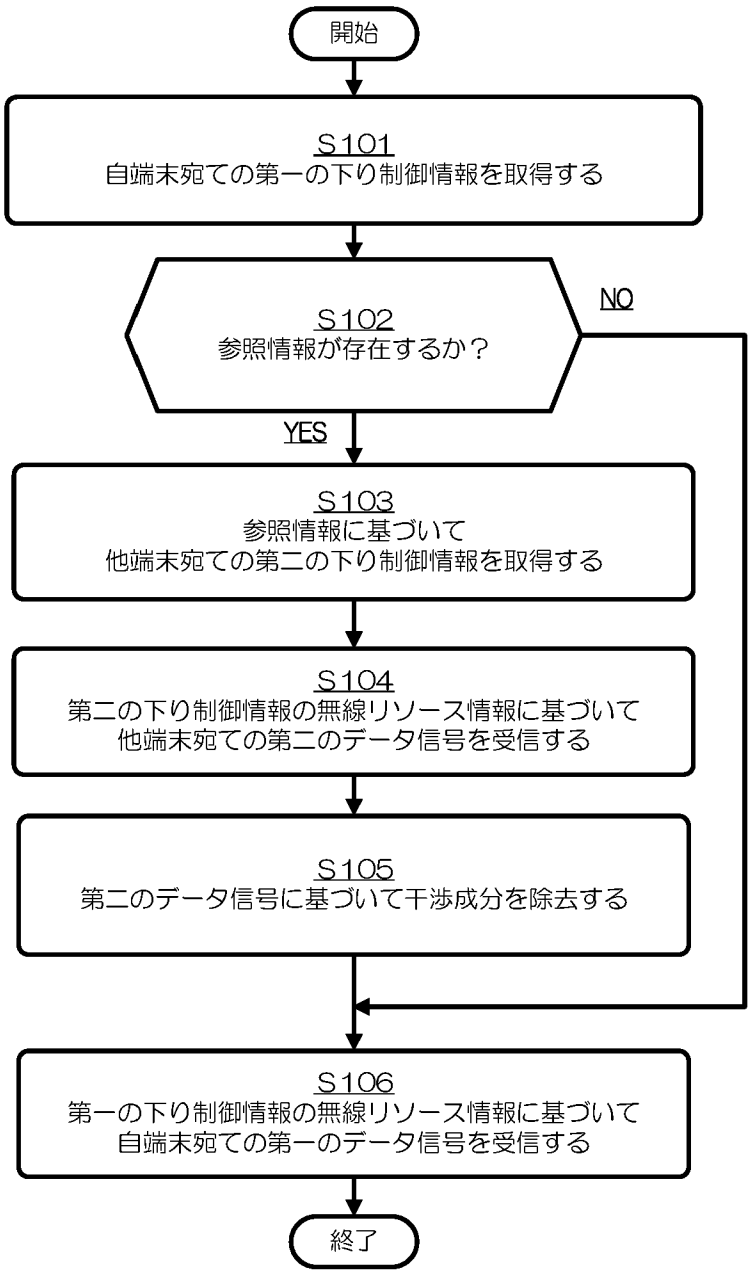
[図4]


D101
D102
開始位置情報
サイズ情報

[図5]



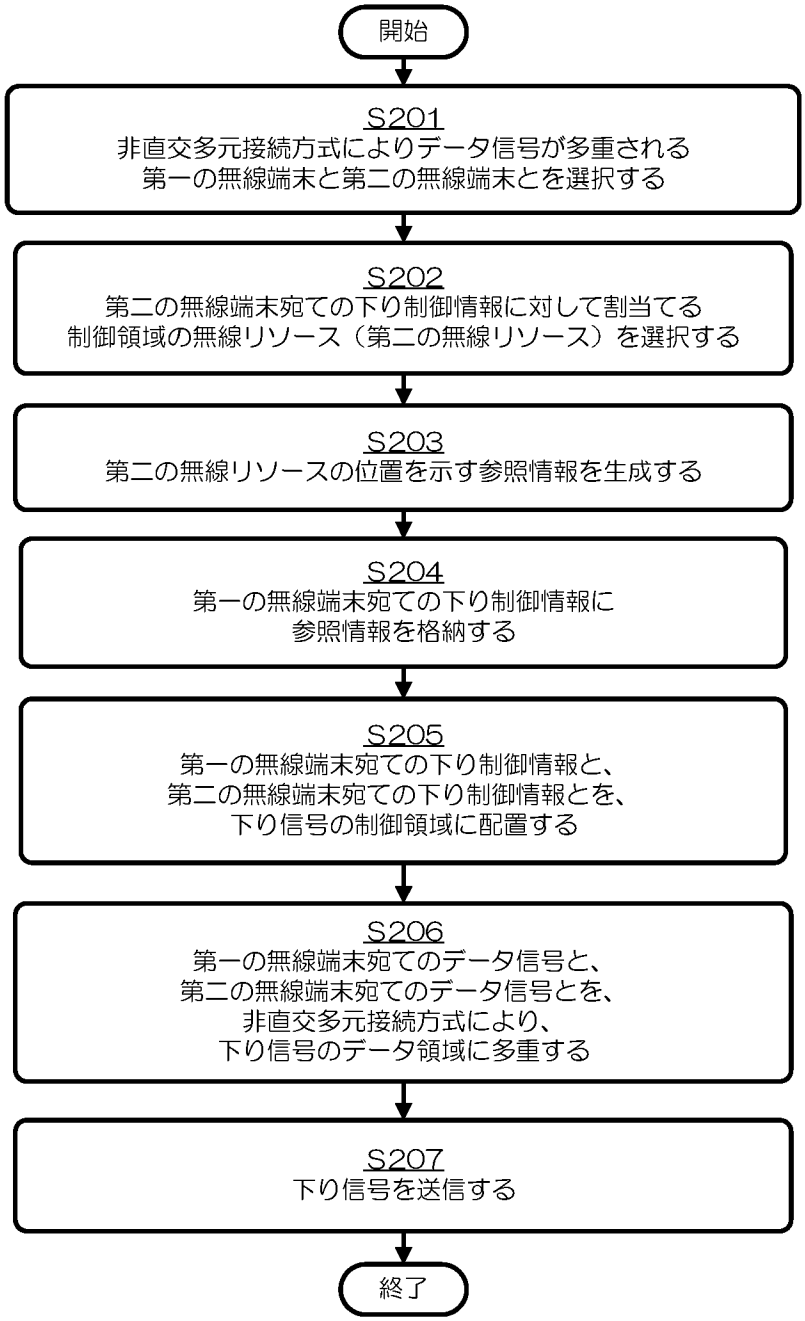
[図6]


開始
S101
自端末宛ての第一の下り制御情報を取得する
S102
参照情報が存在するか？
NO
YES
S103
参照情報に基づいて
他端末宛ての第二の下り制御情報を取得する
S104
第二の下り制御情報の無線リソース情報に基づいて
他端末宛ての第二のデータ信号を受信する
S105
第二のデータ信号に基づいて干渉成分を除去する
S106
第一の下り制御情報の無線リソース情報に基づいて
自端末宛ての第一のデータ信号を受信する
終了

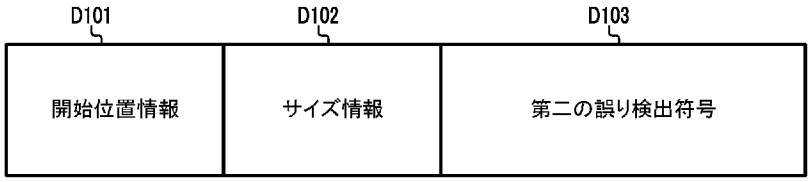
[図7]

D201	Resource allocation header	1	RA Type 0 or RA Type 1
D202	Resource block assignment for RA Type 0	6 8 13 17 19 25	1.4MHz 3MHz 5MHz 10MHz 15MHz 20MHz
D203	TPC for PUCCH	2	
D204	Downlink Assignment Index	2	Only Applicable to TDD uplink downlink configuration 1-6
D205	HARQ Process	3 4	FDD TDD
D206	Transport block to codeword swap flag	1	
D207	MCS for Transport Block 1	5	
D208	NDI for Transport Block 1	1	
D209	RV for Transport Block 1	2	
D210	MCS for Transport Block 2	5	
D211	NDI for Transport Block 2	1	
D212	RV for Transport Block 2	2	
D213	Precoding information	3 6	2 Antenna 4 Antenna

[図8]


開始
S201
非直交多元接続方式によりデータ信号が多重される
第一の無線端末と第二の無線端末とを選択する
S202
第二の無線端末宛ての下り制御情報に対して割当てる
制御領域の無線リソース（第二の無線リソース）を選択する
S203
第二の無線リソースの位置を示す参照情報を生成する
S204
第一の無線端末宛ての下り制御情報に
参照情報を格納する
S205
第一の無線端末宛ての下り制御情報と、
第二の無線端末宛ての下り制御情報とを、
下り信号の制御領域に配置する
S206
第一の無線端末宛てのデータ信号と、
第二の無線端末宛てのデータ信号とを、
非直交多元接続方式により、
下り信号のデータ領域に多重する
S207
下り信号を送信する
終了

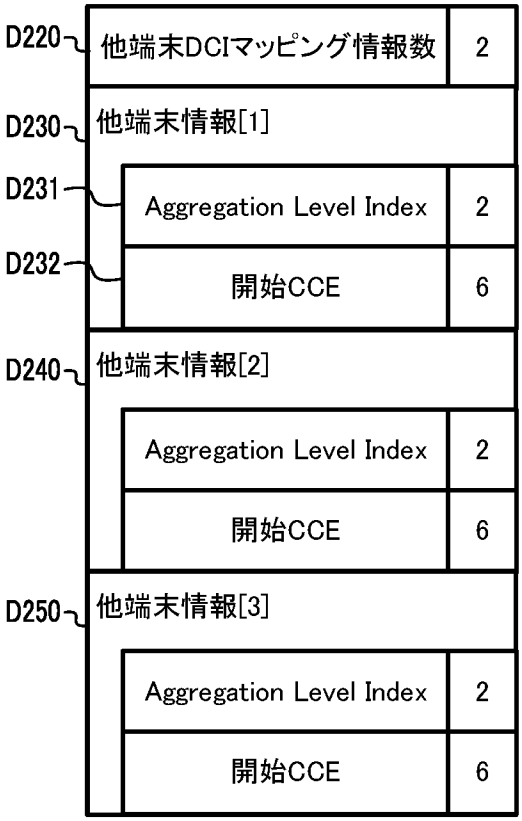
[図9]


D101
D102
D103
開始位置情報
サイズ情報
第二の誤り検出符号

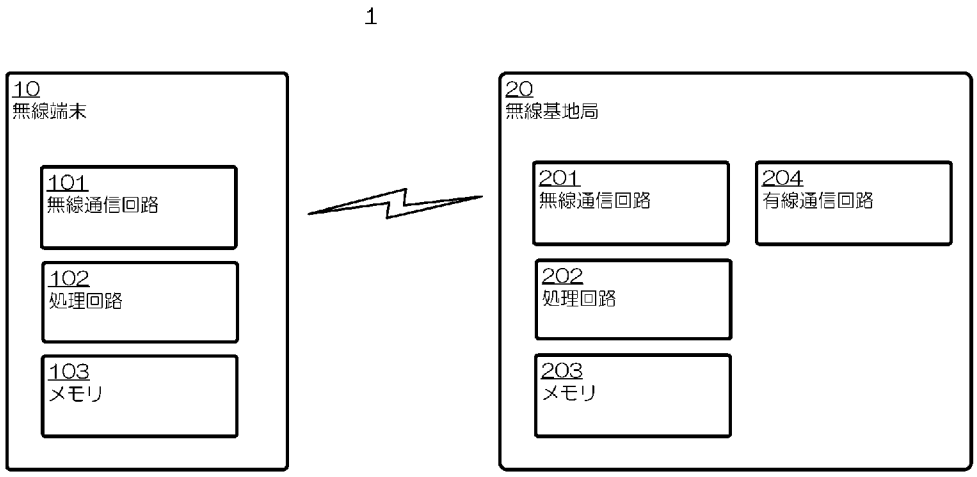
[図10]


D101
D102
D104
開始位置情報
サイズ情報
第三の誤り検出符号

[図11]


D220
他端末DCIマッピング情報数
2
D230
他端末情報[1]
D231
Aggregation Level Index
2
D232
開始CCE
6
D240
他端末情報[2]
Aggregation Level Index
2
開始CCE
6
D250
他端末情報[3]
Aggregation Level Index
2
開始CCE
6

[図12]


1
10
無線端末
101
無線通信回路
102
処理回路
103
メモリ
20
無線基地局
201
無線通信回路
204
有線通信回路
202
処理回路
203
メモリ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/023203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04J99/00(2009.01)i, *H04W72/04*(2009.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04J99/00, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-041941 A (NTT Docomo Inc.), 02 March 2015 (02.03.2015), paragraphs [0023] to [0030], [0040] to [0042]; fig. 4 to 6 & US 2016/0205695 A1 paragraphs [0031] to [0038], [0048] to [0050]; fig. 4 to 6 & WO 2015/025847 A1 & EP 3038422 A1	1,3,5,6,8, 10,11,13,15 2,4,7,9,12, 14
Y	XINGGUANG WEI,HAITAO LIU,ZHIMING GENG,KAN ZHENG,RONGTAO XU,YANG LIU,PENG CHEN, Software Defined Radio Implementation of a Non-Orthogonal Multiple Access System Towards 5G, IEEE Access, 2016.12.09, Volume:4, pp.9604-9613	2,7,12

☒ 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
"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	Date of mailing of the international search report
21 September 2017 (21.09.17)	03 October 2017 (03.10.17)
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/JP2017/023203

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-187118 A (KDDI Corp.), 27 October 2016 (27.10.2016), paragraphs [0061] to [0068] (Family: none)	4,9,14
A	JP 2017-513384 A (LG Electronics Inc.), 25 May 2017 (25.05.2017), & US 2017/0027013 A1 & WO 2015/152629 A1 & EP 3128782 A1	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２３２０３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04J99/00(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04J99/00, H04W72/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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）

IEEE Xplore

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	JP 2015-041941 A (株式会社ＮＴＴドコモ) 2015.03.02, 段落２３－３０，４０－４２、図４－６ & US 2016/0205695 A1, 段落３１－３８，４８－５０、 図４－６ & WO 2015/025847 A1 & EP 3038422 A1	1,3,5,6,8,10,11,13,15
Y		2,4,7,9,12,14

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２１．０９．２０１７	国際調査報告の発送日 ０３．１０．２０１７
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　５Ｋ　５３８０ 和平　悠希 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５６

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	XINGGUANG WEI, HAITAO LIU, ZHIMING GENG, KAN ZHENG, RONGTAO XU, YANG LIU, PENG CHEN, Software Defined Radio Implementation of a Non-Orthogonal Multiple Access System Towards 5G, IEEE Access, 2016.12.09, Volume:4, pp.9604-9613	2,7,12
Y	JP 2016-187118 A（ＫＤＤＩ株式会社）2016.10.27, 段落６１－６８（ファミリーなし）	4,9,14
A	JP 2017-513384 A（エルジー　エレクトロニクス　インコーポレイティド）2017.05.25, & US 2017/0027013 A1 & WO 2015/152629 A1 & EP 3128782 A1	1-15