

(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
2015年2月12日(12.02.2015)



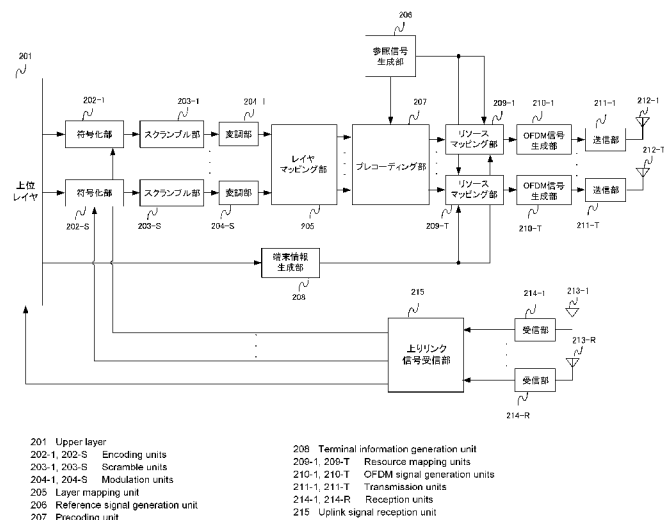
(10) 国際公開番号

WO 2015/019891 A1

- (51) 国際特許分類:
H04W 28/04 (2009.01) H04W 16/28 (2009.01)
H03M 13/29 (2006.01) H04W 92/10 (2009.01)
H04L 1/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069864
- (22) 国際出願日: 2014年7月28日(28.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-162120 2013年8月5日(05.08.2013) JP
- (71) 出願人: シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 留場 宏道(TOMEBA Hiromichi), 山田良太(YAMADA Ryota), 横枕 梢(YOKOMAKURA Kozue), 加藤 勝也(KATO Katsuya).
- (74) 代理人: 福地 武雄(FUKUCHI Takeo); 〒1500031 東京都渋谷区桜丘町3番1号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: BASE STATION APPARATUS, TERMINAL APPARATUSES, AND INTEGRATED CIRCUIT

(54) 発明の名称: 基地局装置、端末装置、および集積回路



(57) Abstract: Provided are a base station apparatus, terminal apparatuses and an integrated circuit, wherein a terminal apparatus performing an interference suppression/elimination can efficiently suppress interference signals. A base station apparatus of the present invention, which is a base station apparatus that notifies a first terminal apparatus of terminal information that is information of a second terminal apparatus causing interferences, transmits, to the terminal apparatus that is to perform an interference suppression, an encoded bit sequence, which always includes many systematic bits, independently of the retransmission request status, and the base station apparatus further notifies the terminal apparatus of the terminal information for interference signals. The terminal apparatus then suppresses, on the basis of the terminal information, the interference signals and detects a desired signal from the encoded bit sequence.

(57) 要約:

[続葉有]

干渉抑圧除去を行なう端末装置が、干渉信号を効率的に抑圧できる基地局装置、端末装置、および集積回路を提供する。本発明の基地局装置は、干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報を第1の端末装置に通知する基地局装置であって、干渉抑圧を行なう端末装置に対して、再送要求状態に依らず、常にシステマティックビットを多く含む符号化ビット系列を送信し、干渉信号の端末情報を通知する。端末装置は、前記端末情報に基づいて、前記干渉信号を抑圧し、前記符号化ビット系列より所望信号を検出する。

明 細 書

発明の名称： 基地局装置、端末装置、および集積回路

技術分野

[0001] 本発明は、干渉抑圧除去を行なう基地局装置、端末装置、および集積回路に関する。

背景技術

[0002] 無線通信システムでは、多様なブロードバンド情報サービスの提供のために、伝送速度の向上が常に望まれている。伝送速度の向上は通信帯域幅の拡大により実現可能だが、利用可能な周波数帯域には限りがあるため、周波数利用効率の改善が必須となる。そこで、同時接続する複数端末装置を仮想的な大規模アレーアンテナとみなし、基地局装置から各端末装置への送信信号を空間多重させるマルチユーザMIMO (Multi User-MIMO (MU-MIMO)) が周波数利用効率の改善に有効である。MU-MIMOでは、各端末装置宛ての送信信号同士がユーザ間干渉 (Inter-User-Interference (IUI)) として端末装置に受信されてしまう問題がある。

[0003] また、システム容量拡大のために、ヘテロジーニアスネットワーク (Heterogeneous Network) による基地局の高密度配置の検討が行なわれている。基地局の高密度配置は、マクロセル内に小電力基地局 (LPN:Low Power Node) 等を配置し、端末装置が小電力基地局に接続することで、マクロ基地局の負荷を軽減するものである。この場合、セル間干渉 (Inter-Cell-Interference (ICI)) が問題となる。

[0004] このようなIUIやICIに対して、3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、端末装置が干渉信号を抑圧または除去するNAICS (Network Assisted Interference Cancellation and Suppression) の検討が行なわれている。NAICSでは、端末装置は、干渉となっている他の端末装置に関する情報を受け取り、干渉となっている他の端末装置宛の信号を検出し、干渉除去を行なう。NAICSについては、非特許文献1に記載され

ている。

先行技術文献

非特許文献

- [0005] 非特許文献1：RP-130404、“Study on Network-Assisted Interference Cancellation and Suppression for LTE,” 3GPP TSG RAN Meeting #59、2013年 3月。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 多くの無線通信システムでは、ハイブリッド自動再送要求（HARQ:Hybrid Automatic Repeat reQuest）が行なわれる。HARQは、誤り訂正符号と自動再送要求を組み合わせたパケット送信方法である。HARQでは、端末装置は、受信したデータ信号に誤りが検出されたときに、再送を基地局装置に要求する。基地局装置は、端末装置からの再送要求に応じて、情報ビットもしくは符号化ビットを再度送信する。端末装置は、保持してあった初送信号と受信した再送信号を合成することで、効率よく誤り訂正を行なうことができる。HARQ方式の1つにIR（Incremental Redundancy）がある。IRは、データ信号をある符号化率で誤り訂正符号化し、所要の符号化率となるようにビットを間引いた（パンクチャリング）後、初送信号を送信する。そして再送信号に初送信号とは異なるビット系列を送信する。初送信号と再送信号を合成した時に符号化率が低くなるため、誤り訂正能力が向上する。
- [0007] しかしながら、NAICSでは、干渉信号を検出して除去を行なうため、干渉信号として再送信号のみが多重された場合、干渉信号の初送信号がなく、干渉信号の誤り訂正精度が著しく劣化するため、干渉除去性能が劣化してしまう。
- [0008] 本発明はこのような事情を鑑みてなされたものであり、その目的は、HARQが用いられる無線通信システムにおいて、高精度に所望信号の検出を行

なうことが可能な基地局装置、端末装置、及び集積回路を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0009] (1) 上記の目的を達成するために、本発明は、以下のような手段を講じた。すなわち、本発明の基地局装置は干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報を第1の端末装置に通知する基地局装置であって、前記第1の端末装置からの再送要求信号が再送を要求する信号の場合に、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている第1の端末装置宛の第1の符号化ビット系列を選択するビット選択部と、前記端末情報を生成する端末情報生成部と、を備えることを特徴とする。
- [0010] このような基地局装置は、端末装置に対して再送信号として、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている符号化ビット系列を送信することができる。また、基地局装置は端末装置に対して、干渉となる端末装置の情報である端末情報を通知することができる。よって、端末装置は、高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。
- [0011] (2) また、本発明の基地局装置は、前記第1の端末装置は、干渉抑圧除去が定義された第1の伝送モードに設定可能であり、前記ビット選択部は、前記第1の端末装置が前記第1の伝送モードを設定されている場合に、前記第1の符号化ビット系列を選択する、上記(1)に記載の基地局装置であることを特徴とする。
- [0012] このような基地局装置は、干渉抑圧除去が定義された第1の伝送モードに設定に設定された端末装置に対して、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている符号化ビット系列を送信することができる。よって、第1の伝送モードに設定に設定された端末装置は、高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。
- [0013] (3) また、本発明の基地局装置は、前記ビット選択部は、前記第2の端

末装置宛ての第2の符号化ビット系列を選択し、前記第2の符号化ビット系列は、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている、上記（1）に記載の基地局装置であることを特徴とする。

[0014] このような基地局装置は、第2の端末装置に対して、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている符号化ビット系列を送信することができる。よって、前記第1と第2の端末装置は、それぞれ高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

[0015] （4）また、本発明の基地局装置は、前記第2の端末装置宛てに、干渉抑圧除去が定義された第1の伝送モードで伝送する、上記（3）に記載の基地局装置であることを特徴とする。

[0016] このような基地局装置は、干渉抑圧除去が定義された第1の伝送モードに設定に設定された端末装置に対して、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている符号化ビット系列を送信することができる。よって、第1の伝送モードに設定に設定された端末装置は、高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

[0017] （5）また、本発明の端末装置は、干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報が基地局装置より通知される第1の端末装置であって、前記基地局装置との間で、前記端末情報を用いた干渉抑圧除去が可能な第1の伝送モードが定義されており、前記第1の伝送モードに設定されている場合、再送信号であっても、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なうことを特徴とする。

[0018] このような端末装置は、干渉抑圧除去が可能な第1の伝送モードに設定されている場合、再送信号に対しても、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なうことができる。よって、第1の伝送モードに設定に設定された端末装置は、高効率に

干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

[0019] (6) また、本発明の端末装置は、前記第2の端末装置宛の信号に対して、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なう、上記(5)に記載の端末装置であることを特徴とする。

[0020] このような端末装置は、前記第2の端末装置宛の信号に対して、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なうことができる。よって、端末装置は、高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

[0021] (7) また、本発明の端末装置は、前記第1の伝送モードに設定されている場合、干渉抑圧除去を行なう信号検出部を備える、上記(6)に記載の端末装置であることを特徴とする。

[0022] このような端末装置は、干渉抑圧除去が可能な第1の伝送モードに設定されている場合、高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

[0023] (8) また、本発明の端末装置は、前記信号検出部が行なう干渉抑圧除去の少なくとも一部は、コードワードレベルの干渉抑圧除去である、上記(7)に記載の端末装置であることを特徴とする。

[0024] このような端末装置は、一部の干渉信号に対して、コードワードレベルの干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

[0025] (9) また、本発明の集積回路は、干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報を第1の端末装置に通知する基地局装置に実装され、前記基地局装置に複数の機能を発揮させる集積回路であって、前記第1の端末装置からの再送要求信号が再送を要求する信号の場合に、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている第1の端末装置宛の第1の符号化ビット系列を選択する機能と、前記端末情報を生成

する機能と、の一連の機能を発揮させることを特徴とする。

[0026] このような集積回路により、基地局装置は、端末装置に対して再送信号として、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている符号化ビット系列を送信することができる。また、基地局装置は端末装置に対して、干渉となる端末装置の情報である端末情報を通知することができる。よって、端末装置は、高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

[0027] (10) また、本発明の集積回路は、干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報が基地局装置より通知される第1の端末装置に実装され、前記第1の端末装置に複数の機能を発揮させる集積回路であって、前記基地局装置との間で、前記端末情報を用いた干渉抑圧除去が可能な第1の伝送モードを定義する機能と、前記第1の伝送モードに設定されている場合、再送信号であっても、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なう機能と、の一連の機能を発揮させることを特徴とする。

[0028] このような集積回路により、端末装置は、干渉抑圧除去が可能な第1の伝送モードに設定されている場合、再送信号に対しても、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なうことができる。よって、第1の伝送モードに設定された端末装置は、高効率に干渉抑圧除去を行なうことができるから、受信品質を改善することができる。

発明の効果

[0029] 本発明によれば、HARQを用いる無線通信システムにおいても、端末装置に高精度な干渉抑圧能力を備えることが可能となるから、伝送品質を改善し、ひいては無線通信システムの周波数利用効率の大幅な改善に寄与できる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明の第1の実施形態に係る通信システムの概略の一例を示す図であ

る。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る基地局装置の一構成例を示すブロック図である。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る符号化部の一構成例を示すブロック図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係るビット選択部の説明図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る端末装置の一構成例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0031] 以下、図面を参照して本発明の無線通信システムを適用した場合における実施形態について説明する。なお、実施形態において説明した事項は、発明を理解するための一態様であり、実施形態に限定して発明の内容が解釈されるものではない。

[0032] [1. 第1の実施形態]

以下、本発明の第1の実施形態について説明する。本実施形態における通信システムは、基地局（送信装置、セル、送信点、送信アンテナ群、送信アンテナポート群、コンポーネントキャリア、eNodeB）および端末（端末装置、移動端末、受信点、受信端末、受信装置、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、UE）を備える。

[0033] 図1は、第1の実施形態に係る通信システムの一例を示す図である。図1には、基地局装置（マクロ基地局、第1の基地局ともいう）100-1、マクロ基地局よりも送信電力が低い基地局装置（LPN:Low Power Node、小電力基地局、第2の基地局ともいう）100-2、100-3、端末装置200-1、200-2、200-3を備える。100-1aは、マクロ基地局100-1のカバレッジ（マクロセル）、100-2a、100-3aはそれぞれ小電力基地局100-2、100-3のカバレッジ（ピコセル、スモールセル等）である。カバレッジとは、基地局装置が端末装置と接続可能な範囲（通信エリア）をいう。なお、以下では、マクロ基地局と小電力基地局で

マルチセルを構成している例を説明するが、本発明はこれに限らず、マクロ基地局のみでマルチセルを構成しても良いし、小電力基地局のみでマルチセルを構成しても良い。また、基地局装置間は、無線接続されていても良いし、有線接続されていても良い。また、1つの基地局装置に複数の端末装置が接続されていても良いし、逆に、1つの端末装置が複数の基地局装置に接続されていても良い。

[0034] また、小電力基地局が複数ある場合、小電力基地局毎に送信電力が異なっても良い。また、マクロ基地局と小電力基地局は、送信電力の区別のみならず、既にサービスインしている方式をサポートする後方互換性のある基地局と、新しく定義される後方互換性のない基地局とで区別しても良い。また、マクロ基地局と小電力基地局は、配置されるアンテナの数や、配置方法（リニアアレーアンテナ、平面アレーアンテナ、偏波アレーアンテナ）、機能（アクティブ、パッシブ）等で区別しても良い。

[0035] また、小電力基地局間でサービスする方式（通信システムのバージョン、オプション等）が異なっても良い。

[0036] また、本発明は、セル数、基地局の数、端末装置の数、セルの種類（例えば、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、スモールセル等）、基地局の種類は以下の実施形態に限定されない。また、図1では、スモールセルがマクロセルと完全に重なっているが、部分的に重なっていても良いし、重なっていても良い。

[0037] [1. 1. 基地局装置]

図2は、本実施形態における基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。基地局装置は、上位レイヤ201、符号化部202-1~202-S、スクランブル部203-1~203-S、変調部204-1~204-S、レイヤマッピング部205、参照信号生成部206、プレコーディング部207、端末情報生成部208、リソースマッピング209-1~209-T、OFDM信号生成部210-1~210-T、送信部211-1~211-T、送信アンテナ212-1~212-T、受信アンテナ213-1~2

13-R、受信部214-1~214-R、報告情報検出部215、受信アンテナ213-1~213-R、受信部214-1~214-R、上りリンク信号受信部215を備える。なお、図中のSは、空間多重するストリーム数を表す。また、Tは送信アンテナ数を表す。また、Rは受信アンテナ数を表す。通常、 $T=R$ となるが、上りリンクと下りリンクとで、使用するRF (Radio Frequency) 回路数を変更する等により、RとTが異なる場合も、本実施形態には含まれる。なお、上記基地局装置の一部あるいは全部をチップ化して集積回路となる場合、各機能ブロックに対して制御を行なうチップ制御回路を有する。

[0038] 上位レイヤ201は、OSI参照モデルで定義された通信機能の階層のうち、物理層 (Physical Layer) よりも上位の機能の階層、例えばMAC (媒体アクセス制御:Media Access Control) 層、データリンク層、ネットワーク層等である。また、上位レイヤ201は、基地局装置を構成する各部位が、機能を発揮するために必要なその他のパラメータも通知する。

[0039] 符号化部202-1~202-Sは、上位レイヤ201から入力された情報データに対して、誤り訂正符号化を行ない、レートマッチング (パンクチャリング) 後、符号化ビット (コードワードともいう) を生成する。レートマッチング処理は、誤り訂正符号化したデータ系列の符号化率 (Coding rate) をデータ伝送率に対応する符号化率に合わせるために行なわれる。また、情報データは、例えば、通話に伴う音声信号、撮影した画像を表す静止画像又は動画信号、文字メッセージ等である。符号化部202-1~202-Sが誤り訂正符号化を行なう際に用いる符号化方式は、例えば、ターボ符号化 (Turbo Coding)、畳み込み符号化 (Convolutional Coding)、低密度パリティ検査符号化 (Low Density Parity Check coding;LDPC) 等である。

[0040] スクランブル部203-1~203-Sは、符号化部202-1~202-Sから入力されるコードワードに対して、それぞれセルIDに基づいたスクランブルを行なう。

[0041] スクランブルされたコードワードは、変調部204-1~204-Sにお

いて、変調シンボルにマッピングされる。変調部 204-1 ~ 204-S が行なう変調処理は、例えば、BPSK (Binary Phase Shift Keying; 2 相位相変調)、QPSK (Quadrature Phase Shift Keying; 4 相位相変調)、M-QAM (M-Quadrature Amplitude Modulation; M 値直交振幅変調、例えば、M=16、64、256、1024、4096) などである。なお、変調部 204-1 ~ 204-S は、生成した変調シンボルを並び替えてインターリーブする機能を有しても良い。

[0042] 変調シンボルは、レイヤマッピング部 205 において、空間多重のためにレイヤマッピングされる。例えば、LTE-A (LTE-Advanced) では最大で 8 レイヤまでサポートされており、1 つのコードワードは最大で 4 レイヤにマッピングされる。

[0043] 参照信号生成部 206 は、参照信号を生成して、プレコーディングが必要な参照信号をプレコーディング部 207 に、プレコーディングしない参照信号をリソースマッピング部 209-1 ~ 209-T に出力する。

[0044] プレコーディング部 207 は、レイヤマッピング部 205 の出力に対してプレコーディングを行なう。なお、一部の参照信号、例えば DMRS (復調用参照信号: DeModulation Reference Symbol) は、復調するデータ信号と同じプレコーディングが行なわれても良い。

[0045] 端末情報生成部 208 は、端末装置が干渉信号の検出及び除去を行なうための他端末装置の情報 (端末情報ともよぶ) を生成する。端末情報は、例えば、セル ID、変調方式、符号化率、参照信号、アンテナポート番号、リソース割り当て情報、HARQ (Hybrid Auto Repeat reQuest) のリダンダンシーバージョン (RV: Redundancy Version) など、他端末装置宛の信号を復調、復号するための支援情報である。端末情報は、制御信号とすることができる。

[0046] リソースマッピング部 209-1 ~ 209-T はプレコーディング部 207 の出力、参照信号、端末情報をリソースにマッピングする。

[0047] リソースマッピング部 209-1 ~ 209-T の出力は、OFDM (直交

周波数分割多重:Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 信号生成部 210-1~210-Tで、IFFT (逆高速フーリエ変換:Inverse Fast Fourier Transform)、サイクリックプレフィックス (CP:Cyclic Prefix) の挿入が行なわれ、送信部 211-1~211-Tでデジタル・アナログ変換、フィルタリング、ベースバンド帯からRF帯への周波数変換等が行なわれ、送信アンテナ 212-1~212-Tから送信される。

[0048] なお、基地局装置は、端末装置より送信される上りリンク信号を受信する機能も有する。本実施形態において、上りリンク信号には、端末装置からの再送要求信号が含まれており、上りリンク信号受信部 215は、再送要求信号を上位レイヤ 201、もしくは符号化部 202-1~S、もしくはその両方に向けて出力する。

[0049] 図3は符号化部 202-1~202-Sのうちの、ある符号化部の構成の一例を示す概略ブロック図である。ここではターボ符号により誤り訂正符号化を行なう場合を説明する。符号化部は、ターボ符号化部 301、インターリーブ部 302-1~302-3、ビット選択部 303を備える。ターボ符号化部 301はある符号化率で符号化を行なう。ここでは符号化率 1/3で符号化した場合を説明する。このとき、ターボ符号化部 301は、システムティックビット系列、第1パリティビット系列、第2パリティビット系列の3系列を出力する。インターリーブ部 302-1~302-3は、それぞれシステムティックビット (Systematic bit) 系列、第1パリティビット系列、第2パリティビット系列をインターリーブするサブブロックインターリーバである。インターリーブ部 302-1~302-3は並列処理を行なうため3つのブロックがあるが、直列処理を行なう場合は1つのインターリーブ部があれば良い。ビット選択部 303は、RVやレートマッチング等により決定されたレートになるように、ビット系列をパンクチャリングして、送信するビット系列を出力する。なお、符号化ビット系列は、端末装置が正しく情報データを受信できるまで保持しておく。保持した符号化ビット系列はHARQに用いることができる。

[0050] 図4は、ビット選択部303の処理を説明するための図である。図中の四角にはインターリーブ後の符号化ビットが配置される。斜線の領域には、システムティックビット系列、白抜きの領域には第1パリティビット系列と第2パリティビット系列が交互に配置される。配置されたビット系列に対し、RVを開始位置として、必要なビット数を読み出す。

[0051] 例えば、LTE (Long Term Evolution) では、RVは4通りある。ここでは4通りのRVをRV0～RV3として表す。なお、RV0～RV3はそれぞれRVの値が0、1、2、3の場合を表す。また、RV0は、RVのうちで最も多くのシステムティックビットを含むものである。どのRVを用いるかは端末装置から通知される再送要求信号に応じて決定される。通常、初送が要求される場合、RV0が用いられる。再送が要求される場合は、RV0～RV3のどれかが用いられる。

[0052] 本実施形態において、基地局装置に接続する端末装置は、基地局装置から干渉信号に関連付けられた端末情報を受け取り、当該端末情報に基づいて、干渉抑圧除去を行なうことができる。このとき、干渉信号が再送信号でシステムティックビット数が少ない場合（例えば、RV1、RV2、RV3）、誤り訂正復号性能が著しく劣化してしまう。

[0053] そこで、ビット選択部303は、端末装置から通知される再送要求信号に関わらず、常に最も多くのシステムティックビットを含むRV（すなわちRV0）で定義される符号化ビット系列を端末装置に送信するように制御する。そして、端末情報生成部208は、干渉となる端末情報に含まれるRVに関する情報として、常にRV0に関連付けられた情報となるように制御する。なお、端末情報生成部208は、干渉となる端末情報について、RVに関連付けられた情報を含まないように制御しても良い。

[0054] なお、干渉信号と、当該干渉信号の端末情報は、他の基地局装置からも送信ならびに通知される。その場合、他の基地局装置についても、端末装置が受信する干渉信号がRV0で定義される符号化ビット系列となるように制御される。

[0055] なお、LTEでは、複数の伝送モード（Transmission Mode）が定義されており、基地局装置と端末装置は、データ伝送に先立って、予め伝送モードを決定している。この場合、端末装置における干渉抑圧の有無と、伝送モードとが関連付けられている場合がある。例えば、伝送モード10（第1の伝送モード）でのみ端末装置における干渉抑圧除去が定義されているものとする。この場合、伝送モード10に設定されている端末装置に対してのみ、ビット選択部303は、再送要求信号に関わらず、RV0で定義される符号化ビット系列を端末装置に送信するように制御する。このように、ビット選択部303および端末情報生成部208における信号処理は、基地局装置と端末装置との間の伝送モードに関連付けて制御することができる。なお、端末情報生成部208は、干渉となる端末情報に含まれるRVに関する情報として、常にRV0に関連付けられた情報となるように制御しても良いし、RVに関する情報を、端末情報に含めなくても良い。また、端末情報生成部208は、第1の伝送モードに設定されている端末装置に対してのみ、端末情報を生成するように制御されても良いし、伝送モードに依らず、常に端末情報を生成するように制御しても良い。

[0056] なお、基地局装置が複数の端末装置宛ての信号を空間多重して送信するMIMO伝送を行なう端末装置同士や、他セルの基地局装置に接続している端末装置同士が、異なる伝送モードに設定されている場合もある。第1の伝送モードに設定された端末装置と、第1の伝送モード以外に設定された端末装置が混在する場合、当該端末装置が接続している基地局装置は、伝送モードの設定によらず、常にRV0で定義される符号化ビット系列を当該端末装置に送信するように制御すれば良い。当然、全ての端末装置が第1の伝送モード以外の伝送モードに設定されている場合、基地局装置は、必ずしもRV0で定義される符号化ビット系列を当該端末装置に送信する必要はない。

[0057] [1. 2. 端末装置]

図5は、本実施形態における端末装置の構成を示す概略ブロック図である

。端末装置は、受信アンテナ501-1~501-R、受信部502-1~502-R、CP除去部503-1~503-R、FFT部504-1~504-R、チャネル推定部505、信号検出部506、上位レイヤ507、上りリンク信号生成部508、送信部509-1~509-T、送信アンテナ510-1~510-Tを備える。また、端末装置の一部あるいは全部をチップ化して集積回路となる場合、各機能ブロックに対して制御を行なうチップ制御回路（図示せず）を有する。なお、Rは受信アンテナ本数、Tは送信アンテナ数を表す。通常、R=Tであるが、上りリンクと下りリンクとで、使用するRF回路数を変更する等により、RとTが異なる場合も、本実施形態には含まれる。

[0058] 端末装置は、受信アンテナ501-1~501-Rで信号を受信し、受信部502-1~502-Rでベースバンド帯への周波数変換、フィルタリング、アナログ・デジタル変換等を行なう。受信部502-1~502-Rの出力は、CP除去部503-1~503-Rでサイクリックプレフィックスの除去が行なわれ、FFT部504-1~504-Rで時間周波数変換が行なわれる。チャネル推定部505は、DMRSを用いてチャネル推定値を求める。DMRSがプレコーディングされている場合は、プレコーディングを含んだチャネル推定値が求まる。信号検出部506は、基地局装置から端末情報を通知された干渉信号を除去し、自己宛に送信された情報データを求め、上位レイヤ507に出力する。

[0059] 上位レイヤ507では、入力された情報データに付加されている誤り検出符号（例えば、巡回冗長符号（CRC）等）等に基づいて、情報データを誤りなく受信できたか否かを判断する。誤りが検出された場合、上位レイヤ507は、基地局装置に対して再送を要求する信号（NACK信号）を生成する。一方で、誤りが検出されなかった場合、上位レイヤ507は基地局装置に対して、新たな情報データを要求する信号（ACK信号）を生成する。再送もしくは新たな情報データを要求する信号を再送要求信号と呼ぶこととする。

[0060] 端末装置は、基地局装置への上りリンク信号を送信する機能も備えている

。本実施形態において、上りリンク信号には、上位レイヤ507が生成した再送要求信号が含まれている。

[0061] 信号検出部506は、基地局装置から通知される端末情報によって、干渉抑圧を行なう。このとき、端末装置が受信する干渉信号は常にRV0で定義される符号化ビット系列であるから、信号検出部506は、常に干渉信号の復号までを考慮した干渉抑圧を行なうことができる。

[0062] 端末装置が、干渉信号を復号するためには、符号化ビット系列に施されているパンクチャ処理に対応したデパンクチャ処理を干渉信号に施す必要がある。符号化ビット系列に施されるパンクチャ処理は、リダンダンシーバージョンに関連付けられている。よって、本実施形態においては、端末装置は、復号する干渉信号が再送信号であっても、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャ処理を行なえば良い。なお、リダンダンシーバージョンが通知されない場合、システムティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャ処理を行なうことができる。

[0063] 本実施形態においては、干渉信号の復号までを考慮した干渉抑圧の具体的な方法については、何かに限定されるものではない。例えば、Turbo SIC（逐次型干渉キャンセラ:Successive Interference Canceller）、Turbo PIC（並列型干渉キャンセラ:Parallel Interference Canceller）、MAP（Maximum A posteriori Probability）検出などがある。

[0064] なお、端末装置は、受信する干渉信号の全てについて、干渉信号の復号までを考慮した干渉抑圧を行なう必要はなく、一部の干渉信号の抑圧については、干渉信号の復号までを考慮しない干渉抑圧を行なっても構わない。干渉信号の復号までを考慮しない干渉抑圧としては、例えば、シンボルレベルSIC、シンボルレベルPIC、MLD（最尤検出:Maximum Likelihood Detection）、低演算量MLD、MMSE（最小平均2乗誤差:Minimum Mean Square Error）検出等の線形検出などである。

[0065] なお、基地局装置との間で決定されている伝送モードによって、端末装置

における干渉抑圧の有無が定義されている場合、端末装置は、干渉抑圧が定義されている伝送モードに設定されているときに、前述してきた干渉抑圧を行なうことが可能である。例えば、伝送モード１０（第１の伝送モード）に干渉抑圧が定義されている場合、伝送モード１０に設定されている端末装置には、受信する干渉信号の端末情報が基地局装置より通知されることになる。このとき、端末装置が受信する干渉信号は、RV0で定義される符号化ビット系列となるから、干渉信号の復号までを考慮した干渉抑圧を行なうことができる。よって、端末装置は、第１の伝送モードに設定されている場合においては、復号する干渉信号が再送信号であっても、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャ処理を行なっても良い。

[0066] なお、上位レイヤ５０７が、情報データについて誤りを検出した場合、信号検出部５０６は、当該情報データが含まれる受信信号の一部もしくは全てを保持する。そして、信号検出部５０６は、当該情報データが含まれる再送信号を受信した際に、既に受信済みの当該情報データが含まれる受信信号を用いてパケット合成を行なう。なお、信号検出部５０６はパケット合成を行わなくても良いし、上位レイヤ５０７が誤りを検出したとしても、当該情報データが含まれる受信信号の一部もしくは全てを破棄しても構わない。

[0067] なお、信号検出部５０６は、情報データに関する誤り検出の結果によらず、干渉信号の一部もしくは全てを保持しても構わない。そして、信号検出部５０６は、当該干渉信号の再送信号が含まれた信号を受信した際に、既に受信済みの当該干渉信号を用いて干渉信号についてパケット合成を行なっても良い。

[0068] また、上位レイヤ５０７は干渉信号についても誤り検出を行なっても良い。そして、信号検出部５０６は、干渉抑圧除去に対して、上位レイヤ５０７における干渉信号に対する誤り検出の結果を用いても良い。例えば、上位レイヤ５０７において誤りが検出されなかった干渉信号について、信号検出部５０６はTurbo SICのような復号までを考慮して干渉抑圧を行ない

、誤りが検出された干渉信号については、信号検出部506はMMSE検出のような線形信号処理により干渉抑圧を行なうようにしても良い。

[0069] 本実施形態の、基地局装置および端末装置によれば、端末装置は、受信する干渉信号について、干渉信号の復号までを考慮した干渉抑圧を行なうことができるから、受信品質を改善することが可能であり、ひいては、無線通信システムの周波数利用効率の改善に寄与できる。

[0070] [2. 全実施形態共通]

以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も特許請求の範囲に含まれる。

[0071] なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではない。本発明の基地局装置および端末装置は、セルラーシステム等の端末装置への適用に限定されるものではなく、屋内外に設置される据え置き型、または非可動型の電子機器、たとえば、AV機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などに適用できることは言うまでもない。

[0072] 本発明に関わる基地局装置および端末装置で動作するプログラムは、本発明に関わる上記実施形態の機能を実現するように、CPU等を制御するプログラム（コンピュータを機能させるプログラム）である。そして、これら装置で取り扱われる情報は、その処理時に一時的にRAMに蓄積され、その後、各種ROMやHDDに格納され、必要に応じてCPUによって読み出し、修正・書き込みが行なわれる。プログラムを格納する記録媒体としては、半導体媒体（例えば、ROM、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD、BD等）、磁気記録媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等のいずれであっても良い。また、ロードしたプログラムを実行することにより、上述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムの指示に基づき、オペレーティングシステムあるいは他のアプリケーションプログラム等と共同して処理することにより、本発明の機

能が実現される場合もある。

[0073] また市場に流通させる場合には、可搬型の記録媒体にプログラムを格納して流通させたり、インターネット等のネットワークを介して接続されたサーバコンピュータに転送したりすることができる。この場合、サーバコンピュータの記憶装置も本発明に含まれる。また、上述した実施形態における基地局装置および端末装置の一部、または全部を典型的には集積回路であるＬＳＩとして実現しても良い。基地局装置および端末装置の各機能ブロックは個別にプロセッサ化しても良いし、一部、または全部を集積してプロセッサ化しても良い。また、集積回路化の手法はＬＳＩに限らず専用回路、または汎用プロセッサで実現しても良い。また、半導体技術の進歩によりＬＳＩに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、基地局装置、端末装置、および集積回路に用いて好適である。

[0075] なお、本国際出願は、２０１３年８月５日出願した日本国特許出願第２０１３－１６２１２０号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願第２０１３－１６２１２０号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

[0076] １００－１、１００－２、１００－３ 基地局装置

２００－１、２００－２、２００－３ 端末装置

２０１、５０７ 上位レイヤ

２０２－１～２０２－Ｓ 符号化部

２０３－１～２０３－Ｓ スクランブル部

２０４－１～２０４－Ｓ 変調部

２０５ レイヤマッピング部

２０６ 参照信号生成部

２０７ プレコーディング部

２０８ 端末情報生成部

209-1~209-T リソースマッピング部

210-1~210-T OFDM信号生成部

211-1~211-T、509-1~509-T 送信部

212-1~212-T、510-1~510-T 送信アンテナ

213-1~213-R、501-1~501-R 受信アンテナ

214-1~214-R、502-1~502-R 受信部

215 上りリンク信号受信部

301 ターボ符号化部

302-1~302-3 インターリーブ部

303 ビット選択部

503-1~503-R CP除去部

504-1~504-R FFT部

505 チャネル推定部

506 信号検出部

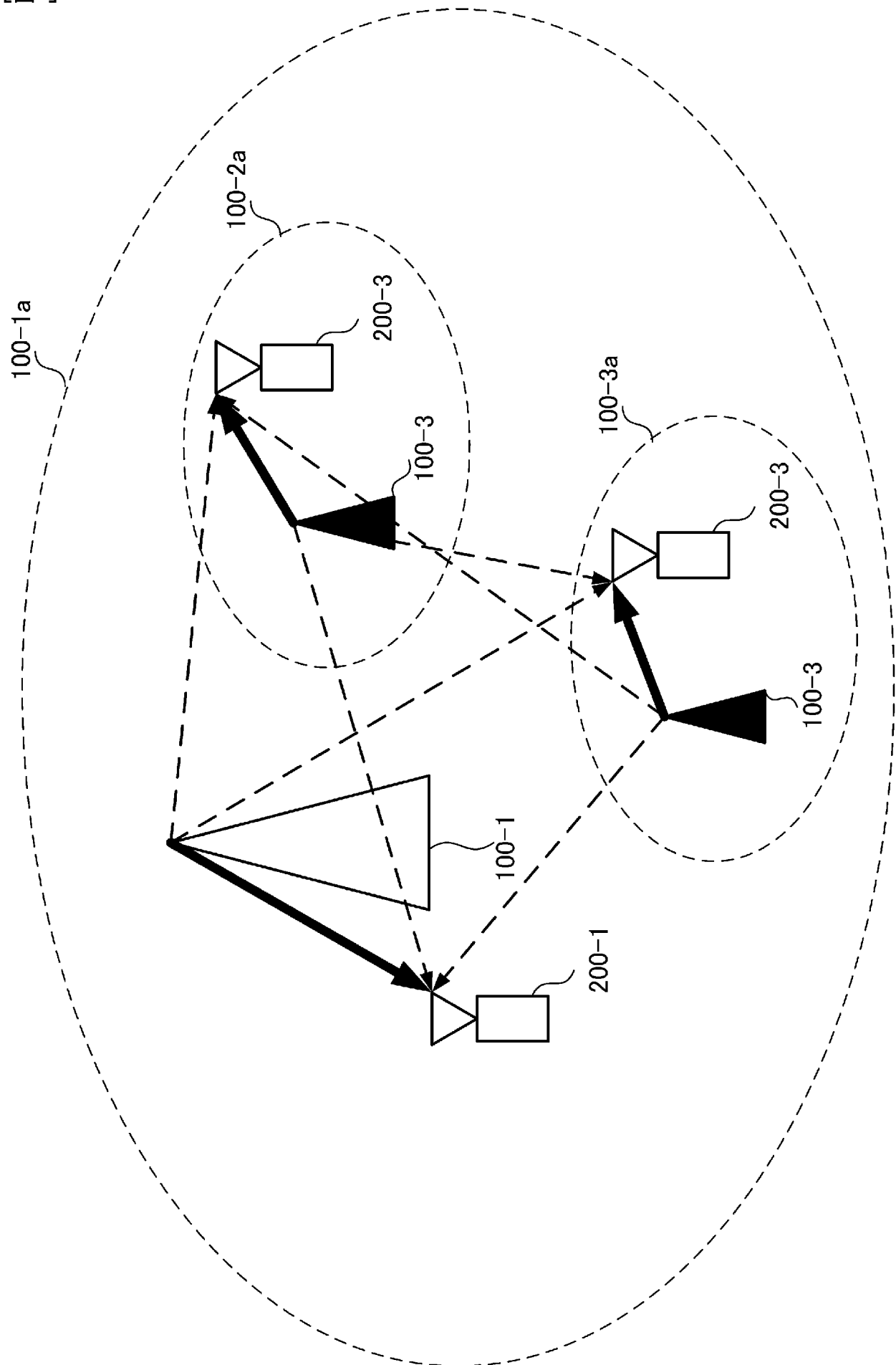
508 上りリンク信号生成部

請求の範囲

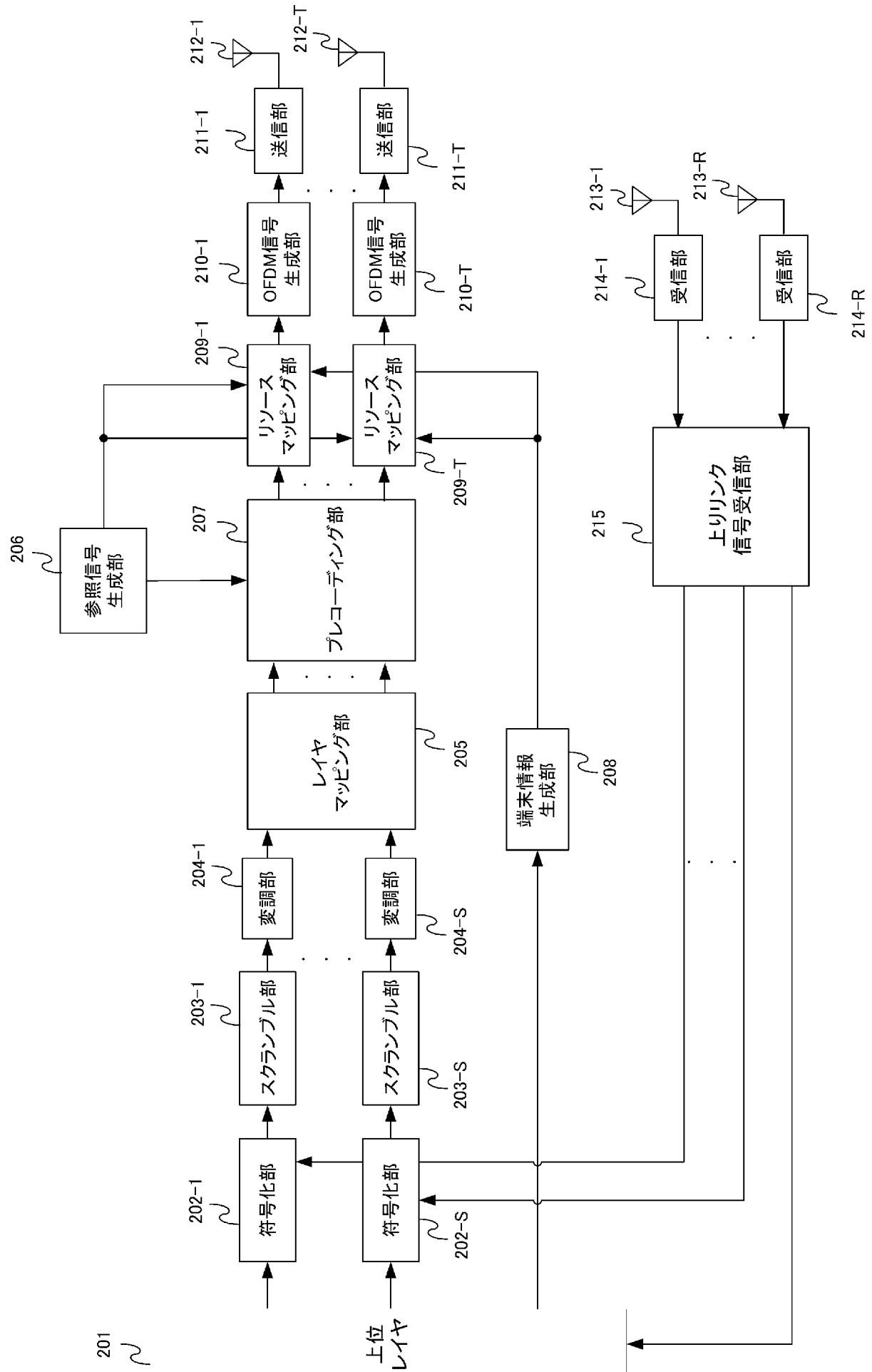
- [請求項1] 干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報を第1の端末装置に通知する基地局装置であって、
- 前記第1の端末装置からの再送要求信号が再送を要求する信号の場合に、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている第1の端末装置宛の第1の符号化ビット系列を選択するビット選択部と、
- 前記端末情報を生成する端末情報生成部と、を備えることを特徴とする基地局装置。
- [請求項2] 前記第1の端末装置は、干渉抑圧除去が定義された第1の伝送モードに設定可能であり、
- 前記ビット選択部は、前記第1の端末装置が前記第1の伝送モードを設定されている場合に、前記第1の符号化ビット系列を選択することを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項3] 前記ビット選択部は、前記第2の端末装置宛ての第2の符号化ビット系列を選択し、
- 前記第2の符号化ビット系列は、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられていることを特徴とする請求項1に記載の基地局装置。
- [請求項4] 前記第2の端末装置宛てに、干渉抑圧除去が定義された第1の伝送モードで伝送することを特徴とする請求項3に記載の基地局装置。
- [請求項5] 干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報が基地局装置より通知される第1の端末装置であって、
- 前記基地局装置との間で、前記端末情報を用いた干渉抑圧除去が可能な第1の伝送モードが定義されており、
- 前記第1の伝送モードに設定されている場合、再送信号であっても、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なうことを特徴とする端末装置。

- [請求項6] 前記第2の端末装置宛の信号に対して、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なうことを特徴とする請求項5に記載の端末装置。
- [請求項7] 前記第1の伝送モードに設定されている場合、干渉抑圧除去を行なう信号検出部を備えることを特徴とする請求項6に記載の端末装置。
- [請求項8] 前記信号検出部が行なう干渉抑圧除去の少なくとも一部は、コードワードレベルの干渉抑圧除去であることを特徴とする、請求項7に記載の端末装置。
- [請求項9] 干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報を第1の端末装置に通知する基地局装置に実装され、前記基地局装置に複数の機能を発揮させる集積回路であって、
前記第1の端末装置からの再送要求信号が再送を要求する信号の場合に、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンと関連付けられている第1の端末装置宛の第1の符号化ビット系列を選択する機能と、
前記端末情報を生成する機能と、の一連の機能を発揮させることを特徴とする集積回路。
- [請求項10] 干渉となる第2の端末装置の情報である端末情報が基地局装置より通知される第1の端末装置に実装され、前記第1の端末装置に複数の機能を発揮させる集積回路であって、
前記基地局装置との間で、前記端末情報を用いた干渉抑圧除去が可能な第1の伝送モードを定義する機能と、
前記第1の伝送モードに設定されている場合、再送信号であっても、システマティックビットが最も多く含まれるリダンダンシーバージョンに関連するデパンクチャを行なう機能と、の一連の機能を発揮させることを特徴とする集積回路。

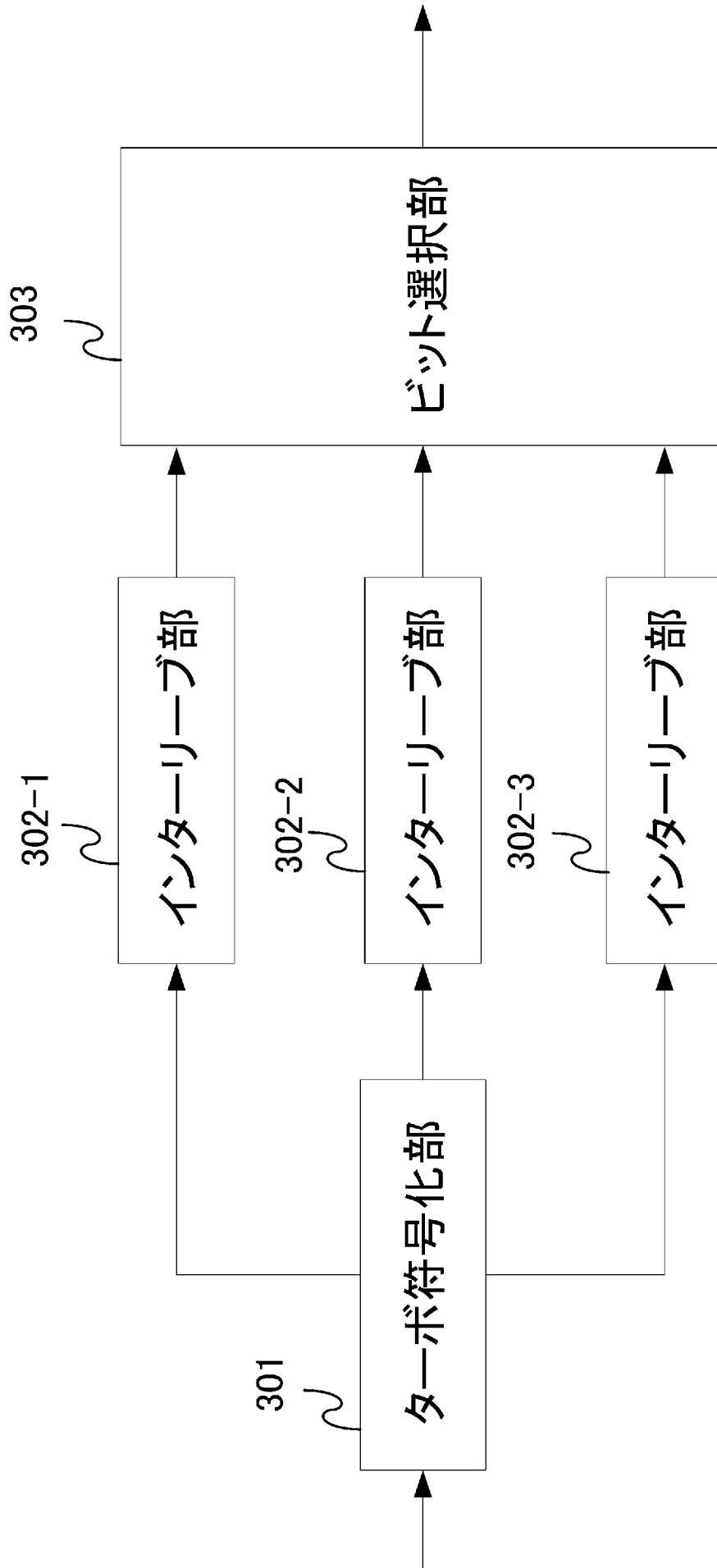
[図1]



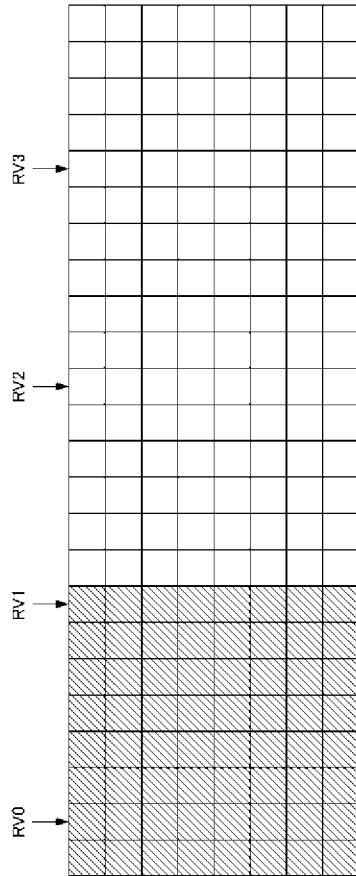
[図2]



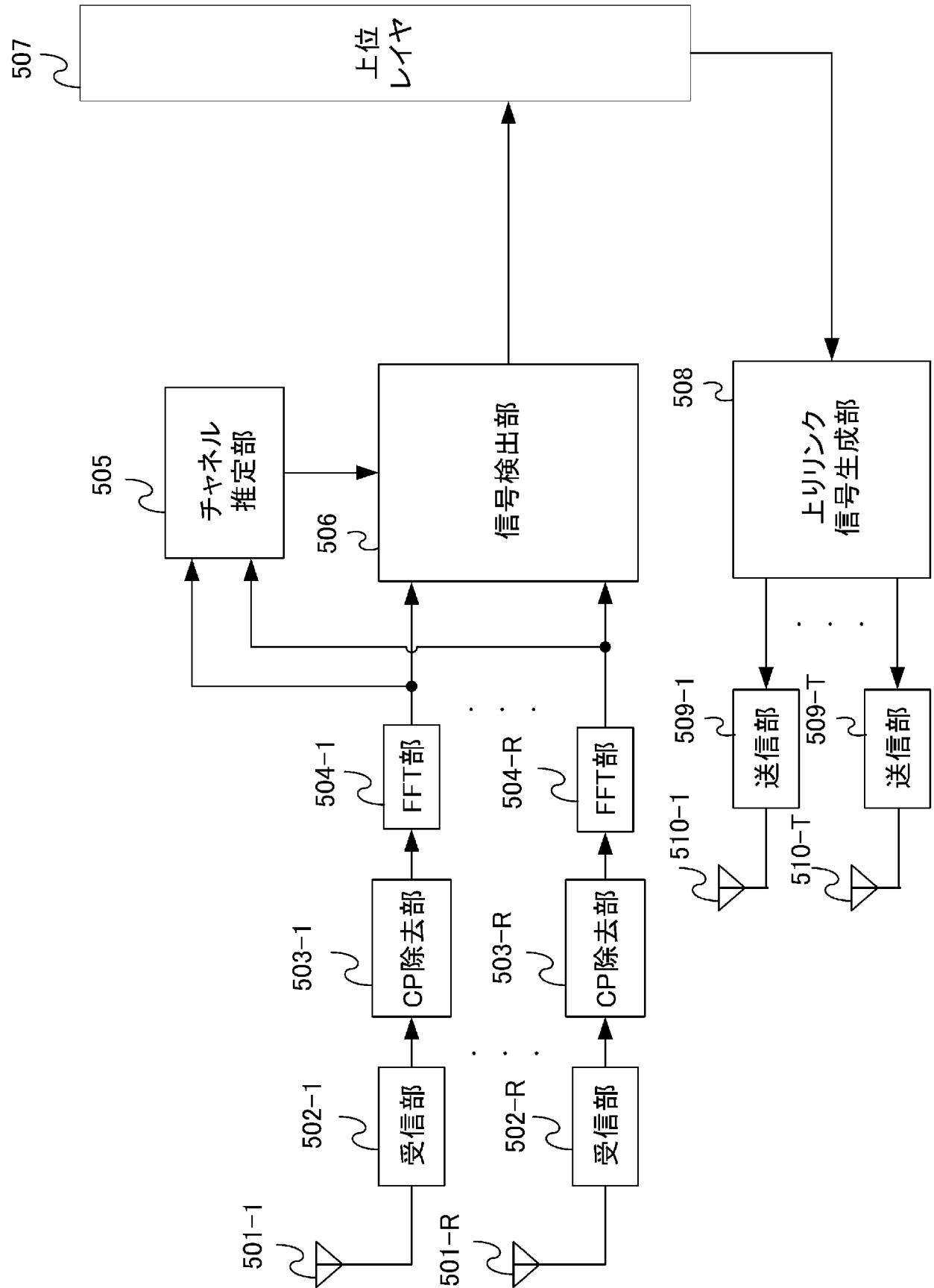
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W28/04(2009.01)i, H03M13/29(2006.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W92/10(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)

H04W4/00-99/00, H04B7/24-7/26, H03M13/29, H04L1/16-1/18

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	WO 2008/093619 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraphs [0059] to [0153]; fig. 1 to 12 & JP 5177892 B2 & US 2010/0075703 A1 & EP 2109243 A1 & CN 101595652 A	1-10
Y	JP 2012-60407 A (Sharp Corp.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0179] to [0182]; fig. 16 (Family: none)	1-10
Y	Qualcomm, "WF on NAICS Receiver Terminology", 3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #66bis, R4-131962, 2013.04	8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"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
14 October, 2014 (14.10.14)

Date of mailing of the international search report
21 October, 2014 (21.10.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04W28/04(2009.01)i, H03M13/29(2006.01)i, H04L1/16(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i,
H04W92/10(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（I P C））

Int.Cl. H04W4/00-99/00, H04B7/24-7/26, H03M13/29, H04L1/16-1/18

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2008/093619 A1（松下電器産業株式会社）2008.08.07, 段落[0059]－[0153], [図1]－[図12] & JP 5177892 B2 & US 2010/0075703 A1 & EP 2109243 A1 & CN 101595652 A	1-10
Y	JP 2012-60407 A（シャープ株式会社）2012.03.22, 段落【0179】－【0182】, 【図16】（ファミリーなし）	1-10
Y	Qualcomm, “WF on NAICS Receiver Terminology”, 3GPP TSG-RAN WG4 Meeting #66bis, R4-131962, 2013.04	8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 1 . 1 0 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

東 昌秋

5 J

3 1 3 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3534