

(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
2016年2月25日(25.02.2016)



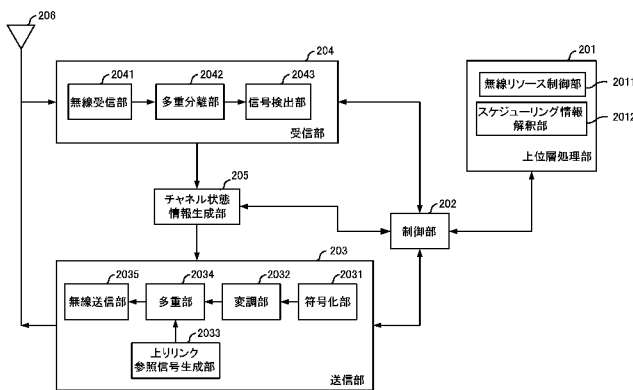
(10) 国際公開番号
WO 2016/027646 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/10 (2006.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04W 16/28 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071879
- (22) 国際出願日: 2015年7月31日(31.07.2015)
- (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 2014-167061 2014年8月20日(20.08.2014) 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: 山田 良太 (YAMADA Ryota), 示沢 寿之 (SHIMEZAWA Kazuyuki), 吉本 貴司 (YOSHIMOTO Takashi), 留場 宏道 (TOMEBA Hiromichi).
- (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, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

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

(54) 発明の名称: 端末装置、基地局装置および通信方法



- 201 Upper-layer processing unit
- 202 Control unit
- 203 Transmission unit
- 204 Reception unit
- 205 Channel state information generation unit
- 2011 Wireless resource control unit
- 2012 Scheduling information interpretation unit
- 2031 Coding unit
- 2032 Modulation unit
- 2033 Up-link reference signal generation unit
- 2034 Multiplexing unit
- 2035 Wireless transmission unit
- 2041 Wireless reception unit
- 2042 Demultiplexer unit
- 2043 Signal detection unit

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to decrease interference while limiting an increase in the amount of computation by utilizing effective knowledge or information about an interference signal. A terminal device is provided with a reception unit that receives down-link control information from a base station device, wherein the terminal device, in the case of a predetermined transmission mode, demodulates a down-link common channel addressed to the device on the basis of an electric power offset between the transmission electric power of the device and the transmission electric power of another device in a down-link common channel included in the down-link control information. It is also determined whether interference removal is to be performed in accordance with the value of the electric power offset.

(57) 要約: 効果的な干渉信号の知識や情報によって、演算量の増加を抑えつつ干渉を軽減することを目的とする。基地局装置から下りリンク制御情報を受信する受信部を備え、所定の送信モードの場合、下りリンク制御情報に含まれる下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットに基づいて、自装置宛の下りリンク共有チャンネルを復調する。また、電力オフセットの値に従って、干渉除去を行なうか否かを判断する。



WO 2016/027646 A1

明 細 書

発明の名称： 端末装置、基地局装置および通信方法

技術分野

[0001] 本発明は、端末装置、基地局装置および通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P (Third Generation Partnership Project) による L T E (Long Term Evolution)、L T E - A (LTE-Advanced) や W i M A X (Worldwide Interoperability for Microwave Access) のような通信システムでは、基地局装置 (基地局、送信局、送信点、下りリンク送信装置、上りリンク受信装置、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) 或いは基地局装置に準じる送信局がカバーするエリアをセル (Cell) 状に複数配置するセルラ構成とすることにより、通信エリアを拡大することができる。このセルラ構成において、隣接するセルまたはセクタ間で同一周波数を利用することで、周波数利用効率を向上させることができる。

[0003] しかし、このようなセルラ構成では、セル端 (セルエッジ) 領域またはセクタ端領域にいる端末装置 (移動局装置、受信局、受信点、上りリンク送信装置、下りリンク受信装置、移動端末、受信アンテナ群、受信アンテナポート群、UE: User Equipment) は、他セルや他セクタを構成する基地局装置の送信信号により干渉を受けるため (セル間干渉、セクタ間干渉)、周波数利用効率が低くなるという問題がある。

[0004] セル間干渉、セクタ間干渉のための対策として、端末装置の受信能力の高度化 (Advanced Receiver) がある。例えば、非特許文献 1 では、高度な受信機として、M M S E - I R C 受信機 (Minimum Mean Square Error-Interference Rejection Combining)、干渉キャンセル受信機 (Interference cancellation Receiver)、干渉抑圧受信機 (Interference Suppression Receiver)、M L D 受信機 (Maximal Likelihood Detection Receiver) などが示されている。これにより、セル間干渉等による制限を緩和できるため、周波数利用

効率の改善を図ることができる。

[0005] 前記通信システムでは、効率的なデータ伝送を実現するため、空間多重伝送 (MIMO: Multi Input Multi Output) が適用される。前記高度な受信機は、空間多重伝送において発生するストリーム間干渉 (レイヤ間干渉、アンテナ間干渉) の抑圧のために用いることで、周波数利用効率の改善を図ることができる。

先行技術文献

非特許文献

[0006] 非特許文献1: “Study on Network Assisted Interference Cancellation and Suppression for LTE,” 3GPP TSG RAN Meeting #59, RP-130404, 2013年 3月。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 前記高度な受信機は、干渉を軽減するために、干渉信号に関する知識や情報 (例えば、復調のためのパラメータ) が必要になる。しかしながら、基地局装置が端末装置に対して、干渉信号に関する知識や情報を送信することは、シグナリングのオーバーヘッドが増加するという問題がある。また、基地局装置が端末装置に対して、干渉信号に関する知識や情報が少なければ、端末装置側で干渉信号の情報を推定する必要があり、端末装置の演算量が増加するという問題がある。

[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、効果的な干渉信号の知識や情報によって、演算量の増加を抑えつつ干渉を軽減することができる端末装置、基地局装置および通信方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上述した課題を解決するために本発明に係る端末装置、基地局装置および

通信方法の構成は、次の通りである。

- [0010] 本発明の端末装置は、基地局装置から下りリンク制御情報を受信する受信部を備え、所定の送信モードの場合、前記下りリンク制御情報に含まれる下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットに基づいて、自装置宛の下りリンク共有チャンネルを復調する。
- [0011] また本発明の端末装置において、前記電力オフセットの値に従って、干渉除去を行なうか否かを判断する。
- [0012] また、本発明の基地局装置は、下りリンク制御情報を前記端末装置に送信する送信部を備え、所定の送信モードの場合、下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットを前記下りリンク制御情報に含める。
- [0013] また、本発明の基地局装置において、前記電力オフセットの値は、前記端末装置における干渉除去の要否を示す。
- [0014] また、本発明の通信方法は、基地局装置と通信する端末装置における通信方法であって、前記基地局装置から下りリンク制御情報を受信する受信ステップを少なくとも含み、所定の送信モードの場合、前記下りリンク制御情報に含まれる下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットに基づいて、自装置宛の下りリンク共有チャンネルを復調する。
- [0015] また、本発明の通信方法は、端末装置と通信する基地局装置における通信方法であって、下りリンク制御情報を前記端末装置に送信する送信ステップを少なくとも含み備え、所定の送信モードの場合、下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットを前記下りリンク制御情報に含める。

発明の効果

- [0016] 本発明によれば、干渉信号が到来する無線環境において、演算量の増加を抑えつつ干渉を効果的に軽減することができるようになる。

図面の簡単な説明

- [0017] [図1]本実施形態に係る通信システムの例を示す図である。
[図2]本実施形態に係る基地局装置の構成例を示すブロック図である。
[図3]本実施形態に係る端末装置の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

- [0018] 本実施形態における通信システムは、基地局装置（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）および端末装置（端末、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。
- [0019] 本実施形態において、“X/Y”は、“XまたはY”の意味を含む。本実施形態において、“X/Y”は、“XおよびY”の意味を含む。本実施形態において、“X/Y”は、“Xおよび/またはY”の意味を含む。
- [0020] 図1は、本実施形態に係る通信システムの例を示す図である。図1に示すように、本実施形態における通信システムは、基地局装置1A、1B、端末装置2A、2B、2Cを備える。また、カバレッジ1-1は、基地局装置1Aが端末装置と接続可能な範囲（通信エリア）である。またカバレッジ1-2は、基地局装置1Bが端末装置と接続可能な範囲（通信エリア）である。以下では、端末装置2A、2Bを端末装置2とも記載する。
- [0021] 図1において、基地局装置1Aが端末装置2Aと端末装置2Bとを空間多重する場合や、端末装置2が基地局装置1Bからセル間干渉を受ける場合、端末装置2における受信信号は、自端末装置（第1の端末装置とも称する）宛の所望信号と、干渉となる端末装置（第2の端末装置とも称する）宛の信号とが含まれる。具体的には、端末装置2Aにおける受信信号は、基地局装置1Aから送信された自端末装置宛の所望信号と端末装置2B宛の信号および基地局装置1Bから送信された端末装置2C宛の信号である干渉信号とが含まれる。また、端末装置2Bにおける受信信号は、基地局装置1Aから送信された自端末装置宛の所望信号と端末装置2A宛の信号および基地局装置1Bから送信された端末装置2C宛の信号である干渉信号とが含まれる。

[0022] このように、本実施形態では、基地局装置が複数の端末装置を空間多重することによって、端末装置がユーザ間干渉を受ける場合や他の基地局装置からセル間干渉を受ける場合であれば良く、図1の通信システムに限定されない。また、ユーザ間干渉とセル間干渉は同時に受ける必要はなく、ユーザ間干渉のみを受ける場合やセル間干渉のみを受ける場合のどちらも本発明に含まれる。

[0023] 図1において、端末装置2から基地局装置1Aへの上りリンクの無線通信では、以下の上りリンク物理チャネルが用いられる。上りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

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

[0024] P U C C Hは、上りリンク制御情報 (Uplink Control Information: UCI) を送信するために用いられる。ここで、上りリンク制御情報は、下りリンクデータ (下りリンクトランスポートブロック、Downlink-Shared Channel: DL-SCH) に対する A C K (a positive acknowledgement) または N A C K (a negative acknowledgement) (ACK/NACK) を含む。下りリンクデータに対する A C K / N A C K を、H A R Q - A C K、H A R Q フィードバックとも称する。

[0025] また、上りリンク制御情報は、下りリンクに対するチャネル状態情報 (Channel State Information: CSI) を含む。また、上りリンク制御情報は、上りリンク共用チャネル (Uplink-Shared Channel: UL-SCH) のリソースを要求するために用いられるスケジューリング要求 (Scheduling Request: SR) を含む。前記チャネル状態情報は、好適な空間多重数を指定するランク指標 R I、好適なプレコードを指定するプレコーディング行列指標 P M I、好適な伝送レートを指定するチャネル品質指標 C Q I などが該当する。

[0026] 前記チャネル品質指標 C Q I は (以下、CQI値)、所定の帯域 (詳細は後述) における好適な変調方式 (例えば、QPSK、16QAM、64QAM、256QAMなど)、

符号化率 (code rate) とすることができる。CQI値は、前記変更方式や符号化率により定められたインデックス (CQI Index) とすることができる。前記CQI値は、予め当該システムで定めたものとするすることができる。

[0027] なお、前記ランク指標、前記プレコーディング品質指標は、予めシステムで定めたものとするすることができる。前記ランク指標や前記プレコーディング行列指標は、空間多重数やプレコーディング行列情報により定められたインデックスとすることができる。なお、前記ランク指標、前記プレコーディング行列指標、前記チャネル品質指標CQIの値をCSI値と総称する。

[0028] PUSCHは、上りリンクデータ（上りリンクトランスポートブロック、UL-SCH）を送信するために用いられる。また、PUSCHは、上りリンクデータと共に、ACK/NACKおよび/またはチャネル状態情報を送信するために用いられても良い。また、PUSCHは、上りリンク制御情報のみを送信するために用いられても良い。

[0029] また、PUSCHは、RRCメッセージを送信するために用いられる。RRCメッセージは、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層において処理される情報/信号である。また、PUSCHは、MAC CE (Control Element) を送信するために用いられる。ここで、MAC CEは、媒体アクセス制御 (MAC: Medium Access Control) 層において処理 (送信) される情報/信号である。

[0030] 例えば、パワーヘッドルームは、MAC CEに含まれ、PUSCHを経由して報告されても良い。すなわち、MAC CEのフィールドが、パワーヘッドルームのレベルを示すために用いられても良い。

[0031] PRACHは、ランダムアクセスプリアンプルを送信するために用いられる。

[0032] また、上りリンクの無線通信では、上りリンク物理信号として上りリンク参照信号 (Uplink Reference Signal: UL RS) が用いられる。上りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するためには使用されないが、物理層によって使用される。ここで、上りリンク参照信号には、DMRS (D

emodulation Reference Signal) 、 S R S (Sounding Reference Signal) が含まれる。

[0033] DMRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連する。例えば、基地局装置1Aは、PUSCHまたはPUCCHの伝搬路補正を行なうためにDMRSを使用する。SRSは、PUSCHまたはPUCCHの送信に関連しない。例えば、基地局装置1Aは、上りリンクのチャネル状態を測定するためにSRSを使用する。

[0034] 図1において、基地局装置1Aから端末装置2への下りリンクの無線通信では、以下の下りリンク物理チャネルが用いられる。下りリンク物理チャネルは、上位層から出力された情報を送信するために使用される。

- ・PBCH (Physical Broadcast Channel: 報知チャネル)
- ・PCFICH (Physical Control Format Indicator Channel: 制御フォーマット指示チャネル)
- ・PHICH (Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel: HARQ指示チャネル)
- ・PDCCH (Physical Downlink Control Channel: 下りリンク制御チャネル)
- ・EPDCCH (Enhanced Physical Downlink Control Channel: 拡張下りリンク制御チャネル)
- ・PDSCH (Physical Downlink Shared Channel: 下りリンク共有チャネル)

[0035] PBCHは、端末装置2で共通に用いられるマスターインフォメーションブロック (Master Information Block: MIB, Broadcast Channel: BCH) を報知するために用いられる。PCFICHは、PDCCHの送信に用いられる領域 (例えば、OFDMシンボルの数) を指示する情報を送信するために用いられる。

[0036] PHICHは、基地局装置1Aが受信した上りリンクデータ (トランスポートブロック、コードワード) に対するACK/NACKを送信するために

用いられる。すなわち、PHICHは、上りリンクデータに対するACK/NACKを示すHARQインディケータ（HARQフィードバック）を送信するために用いられる。また、ACK/NACKは、HARQ-ACKとも呼称する。端末装置2は、受信したACK/NACKを上位レイヤに通知する。ACK/NACKは、正しく受信されたことを示すACK、正しく受信しなかったことを示すNACK、対応するデータがなかったことを示すDTXである。また、上りリンクデータに対するPHICHが存在しない場合、端末装置2はACKを上位レイヤに通知する。

[0037] PDCCHおよびEPDCCHは、下りリンク制御情報（Downlink Control Information: DCI）を送信するために用いられる。ここで、下りリンク制御情報の送信に対して、複数のDCIフォーマットが定義される。すなわち、下りリンク制御情報に対するフィールドがDCIフォーマットに定義され、情報ビットへマップされる。

[0038] 例えば、下りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPDSCH（1つの下りリンクトランスポートブロックの送信）のスケジューリングに使用されるDCIフォーマット1Aが定義される。

[0039] 例えば、下りリンクに対するDCIフォーマットには、PDSCHのリソース割り当てに関する情報、PDSCHに対するMCS（Modulation and Coding Scheme）に関する情報、PUCCHに対するTPCコマンドなどの下りリンク制御情報が含まれる。ここで、下りリンクに対するDCIフォーマットを、下りリンクグラント（または、下りリンクアサインメント）とも称する。

[0040] また、例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットとして、1つのセルにおける1つのPUSCH（1つの上りリンクトランスポートブロックの送信）のスケジューリングに使用されるDCIフォーマット0が定義される。

[0041] 例えば、上りリンクに対するDCIフォーマットには、PUSCHのリソース割り当てに関する情報、PUSCHに対するMCSに関する情報、PU

SCHに対するTPCコマンドなど上りリンク制御情報が含まれる。上りリンクに対するDCIフォーマットを、上りリンクグラント（または、上りリンクアサインメント）とも称する。

[0042] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、下りリンクのチャネル状態情報（CSI: Channel State Information。受信品質情報とも称する。）を要求（CSI request）するために用いることができる。チャネル状態情報は、好適な空間多重数を指定するランク指標RI（Rank Indicator）、好適なプレコーダを指定するプレコーディング行列指標PMI（Precoding Matrix Indicator）、好適な伝送レートを指定するチャネル品質指標CQI（Channel Quality Indicator）などが該当する。

[0043] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告（CSI feedback report）をマップする上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。例えば、チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報（Periodic CSI）を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定（CSI report mode）のために用いることができる。

[0044] 例えば、チャネル状態情報報告は、不定期なチャネル状態情報（Aperiodic CSI）を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、不定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定（CSI report mode）のために用いることができる。基地局装置1A、1Bは、前記定期的なチャネル状態情報報告または前記不定期なチャネル状態情報報告のいずれかを設定することができる。また、基地局装置1A、1Bは、前記定期的なチャネル状態情報報告および前記不定期なチャネル状態情報報告の両方を設定することもできる。

[0045] また、上りリンクに対するDCIフォーマットは、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告の種類を示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告の種類は、広帯域CSI（例えば、W

ideband CQI) と狭帯域CSI (例えば、Subband CQI) などがある。

[0046] また、前記上りリンクに対するDCIフォーマットにおいて、前記定期的なチャネル状態情報報告または前記不定期的なチャネル状態情報報告と前記チャネル状態情報報告の種類を含めたモード設定のために用いることができる。例えば、不定期的なチャネル状態情報報告かつ広帯域CSIを報告するモード、不定期的なチャネル状態情報報告かつ狭帯域CSIを報告するモード、不定期的なチャネル状態情報報告かつ広帯域CSIおよび狭帯域CSIを報告するモード、定期的なチャネル状態情報報告かつ広帯域CSIを報告するモード、定期的なチャネル状態情報報告かつ狭帯域CSIを報告するモード、定期的なチャネル状態情報報告かつ広帯域CSIおよび狭帯域CSIを報告するモードなどがある。

[0047] 端末装置2は、下りリンクアサインメントを用いてPDSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPDSCHで下りリンクデータを受信する。また、端末装置2は、上りリンクグラントを用いてPUSCHのリソースがスケジュールされた場合、スケジュールされたPUSCHで上りリンクデータおよび／または上りリンク制御情報を送信する。

[0048] PDSCHは、下りリンクデータ（下りリンクトランスポートブロック、DL-SCH）を送信するために用いられる。また、PDSCHは、システムインフォメーションブロックタイプ1メッセージを送信するために用いられる。システムインフォメーションブロックタイプ1メッセージは、セルスペシフィック（セル固有）な情報である。

[0049] また、PDSCHは、システムインフォメーションメッセージを送信するために用いられる。システムインフォメーションメッセージは、システムインフォメーションブロックタイプ1以外のシステムインフォメーションブロックXを含む。システムインフォメーションメッセージは、セルスペシフィック（セル固有）な情報である。

[0050] また、PDSCHは、RRCメッセージを送信するために用いられる。ここで、基地局装置1Aから送信されるRRCメッセージは、セル内における

複数の端末装置 2 に対して共通であっても良い。また、基地局装置 1 A から送信される R R C メッセージは、ある端末装置 2 に対して専用のメッセージ (dedicated signaling とも称する) であっても良い。すなわち、ユーザ装置 スペシフィック (ユーザ装置固有) な情報は、ある端末装置 2 に対して専用のメッセージを使用して送信される。また、P D S C H は、M A C C E を送信するために用いられる。

[0051] ここで、R R C メッセージおよび/または M A C C E を、上位層の信号 (higher layer signaling) とも称する。

[0052] また、P D S C H は、下りリンクのチャネル状態情報を要求するために用いることができる。また、P D S C H は、端末装置が基地局装置にフィードバックするチャネル状態情報報告 (CSI feedback report) をマップする上りリンクリソースを送信するために用いることができる。例えば、チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報 (Periodic CSI) を報告する上りリンクリソースを示す設定のために用いることができる。チャネル状態情報報告は、定期的にチャネル状態情報を報告するモード設定 (CSI report mode) のために用いることができる。

[0053] 下りリンクのチャネル状態情報報告の種類は広帯域 C S I (例えば、Wideband CSI) と狭帯域 C S I (例えば、Subband CSI) がある。広帯域 C S I は、セルのシステム帯域に対して 1 つのチャネル状態情報を算出する。狭帯域 C S I は、システム帯域を所定の単位に区分し、その区分に対して 1 つのチャネル状態情報を算出する。

[0054] また、下りリンクの無線通信では、下りリンク物理信号として同期信号 (Synchronization signal: SS)、下りリンク参照信号 (Downlink Reference Signal: DL RS) が用いられる。下りリンク物理信号は、上位層から出力された情報を送信するためには使用されないが、物理層によって使用される。

[0055] 同期信号は、端末装置 2 が、下りリンクの周波数領域および時間領域の同期を取るために用いられる。また、下りリンク参照信号は、端末装置 2 が、下りリンク物理チャネルの伝搬路補正を行なうために用いられる。例えば、

下りリンク参照信号は、端末装置 2 が、下りリンクのチャネル状態情報を算出するために用いられる。

[0056] ここで、下りリンク参照信号には、CRS (Cell-specific Reference Signal: セル固有参照信号)、PDSCHに関連するURS (UE-specific Reference Signal: 端末固有参照信号)、EPDCCHに関連するDMRS (Demodulation Reference Signal)、NZP CSI-RS (Non-Zero Power Channel State Information-Reference Signal)、ZP CSI-RS (Zero Power Channel State Information-Reference Signal) が含まれる。

[0057] CRSは、サブフレームの全帯域で送信され、PBCH/PDCCH/PHICH/PCFICH/PDSCHの復調を行なうために用いられる。PDSCHに関連するURSは、URSが関連するPDSCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信され、URSが関連するPDSCHの復調を行なうために用いられる。

[0058] EPDCCHに関連するDMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの送信に用いられるサブフレームおよび帯域で送信される。DMRSは、DMRSが関連するEPDCCHの復調を行なうために用いられる。

[0059] NZP CSI-RSのリソースは、基地局装置 1 Aによって設定される。例えば、端末装置 2 は、NZP CSI-RSを用いて信号の測定 (チャネルの測定) を行なう。ZP CSI-RSのリソースは、基地局装置 1 Aによって設定される。基地局装置 1 Aは、ZP CSI-RSをゼロ出力で送信する。例えば、端末装置 2 は、NZP CSI-RSが対応するリソースにおいて干渉の測定を行なう。

[0060] ZP CSI-RSのリソースは、基地局装置 1 A、が設定する。基地局装置 1 Bは、ZP CSI-RSをゼロ出力で送信する。つまり、基地局装置 1 Aは、ZP CSI-RSを送信しない。基地局装置 1 Bは、ZP CSI-RSの設定したリソースにおいて、PDSCHおよびEPDCCHを送信しない。例えば、あるセルにおいてNZP CSI-RSが対応するリソースにおいて、端末装置 2 Cは、干渉を測定することができる。

- [0061] MBSFN (Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) RSは、PMCHの送信に用いられるサブフレームの全帯域で送信される。MBSFN RSは、PMCHの復調を行なうために用いられる。PMCHは、MBSFN RSの送信に用いられるアンテナポートで送信される。
- [0062] ここで、下りリンク物理チャネルおよび下りリンク物理信号を総称して、下りリンク信号とも称する。また、上りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理信号を総称して、上りリンク信号とも称する。また、下りリンク物理チャネルおよび上りリンク物理チャネルを総称して、物理チャネルとも称する。また、下りリンク物理信号および上りリンク物理信号を総称して、物理信号とも称する。
- [0063] また、BCH、UL-SCHおよびDL-SCHは、トランスポートチャネルである。MAC層で用いられるチャネルを、トランスポートチャネルと称する。また、MAC層で用いられるトランスポートチャネルの単位を、トランスポートブロック (Transport Block: TB)、または、MAC PDU (Protocol Data Unit) とも称する。トランスポートブロックは、MAC層が物理層に渡す (deliverする) データの単位である。物理層において、トランスポートブロックはコードワードにマップされ、コードワード毎に符号化処理などが行なわれる。
- [0064] 端末装置は、ユーザ間干渉やセル間干渉を除去または抑圧する機能を備えることができる。このような技術は、3GPP (3rd Generation Partnership Project) でNAICS (Network Assisted Interference Cancellation and Suppression) として検討されている。NAICSでは、基地局装置は、端末装置が干渉信号のハンドリング、除去または抑圧のために用いるNAICSアシスト情報 (支援情報、第1の支援情報とも呼ぶ) を送信する。端末装置はNAICSアシスト情報を受信し、NAICSアシスト情報に基づいて、干渉信号の除去または抑圧するためのパラメータを検出し、前記パラメータを用いて干渉信号を除去または抑圧する。NAICSアシスト情報には

、セルID、CRSアンテナポート数、MBSFNサブフレーム設定リスト、PB、仮想セルID (virtual cell ID)、スクランブリングアイデンティティ (nSCID)、PA、送信モード、QCL情報 (quasi co-location information)、ZP/NZP CSI-RS構成、PDSCHスタート位置 (PDSCH starting position)、TDD UL/DL 構成、プリコーディング行列指標/ランク指標、変調方式、リソース割当て情報の一部または全てが含まれる。

[0065] なお、PAは、CRSが配置されていないOFDMシンボルにおけるPDSCHとCRSの電力比である。PBは、CRSが配置されているOFDMシンボルにおけるPDSCHとCRSが配置されていないOFDMシンボルにおけるPDSCHの電力比を表す。QCL情報は、所定のアンテナポート、所定の信号、または所定のチャネルに対するQCLに関する情報である。2つのアンテナポートにおいて、一方のアンテナポート上のシンボルが搬送されるチャネルの長区間特性が、もう一方のアンテナポート上のシンボルが搬送されるチャネルから推測できる場合、それらのアンテナポートはQCLであると呼称される。長区間特性は、遅延スプレッド、ドップラースプレッド、ドップラースhift、平均利得および/または平均遅延を含む。すなわち、2つのアンテナポートがQCLである場合、端末装置はそれらのアンテナポートにおける長区間特性が同じであると見なすことができる。

[0066] NAICSの機能として、基地局装置側で複数の端末装置宛の信号を空間多重するMU-MIMO (Multi-user Multiple Input Multiple Output) や非直交アクセスが含まれる場合、基地局装置は、MU-MIMOや非直交アクセスに関する情報もNAICSアシスト情報に含めることができる。なお、MU-MIMOや非直交アクセスにおけるユーザ間干渉はセル内干渉とも呼ぶ。

[0067] 非直交アクセスは、例えば、各端末装置宛の信号に異なる送信電力を割当て、自端末装置宛の信号よりも他端末装置宛の信号 (つまり干渉信号) の送信電力または受信電力が大きい場合、端末装置は、NAICSによる干渉信

号を除去または抑圧する。一方、自端末装置宛の信号よりも干渉信号の送信電力または受信電力が小さい場合、必ずしもN A I C Sによる干渉信号の除去または抑圧を行なわない（行なっても良い）。

[0068] M U - M I M Oや非直交アクセスに関する情報は、例えば、基地局装置がM U - M I M Oや非直交アクセスをサポートしているかどうか（例えば、送信モード）、送信電力に関する情報である。

[0069] なお、上記のN A I C Sアシスト情報に含まれるパラメータの各々は、1つの値（候補）が設定されても良いし、複数の値（候補）が設定されても良い。複数の値が設定される場合は、端末装置は、そのパラメータについては、干渉となる基地局装置が設定する可能性のある値が示されていると解釈し、複数の値から干渉信号に設定されているパラメータを検出する。また、上記N A I C Sアシスト情報は、他の基地局装置の情報を示す場合もあるし、自らの基地局装置の情報を示す場合もある。

[0070] なお、上記のN A I C Sアシスト情報は、端末装置に対するP D S C Hを復調する時に、他の端末装置に対するP D S C Hからの干渉をハンドリング、除去または抑圧のために、その端末装置によって用いられる。そのため、N A I C Sアシスト情報は、P D S C H干渉アシスト情報またはP D S C Hアシスト情報とも呼称される。N A I C Sアシスト情報は、他の端末装置に対するP D S C Hのリソースエレメントに対するマッピングに関する情報を少なくとも含む。N A I C Sアシスト情報は、様々な測定を行なう時に用いられても良い。測定は、R R M（Radio Resource Management）測定、R L M（Radio Link Monitoring）測定、C S I（Channel State Information）測定を含む。

[0071] 端末装置は、設定されたN A I C Sアシスト情報に基づいて、P D S C H干渉を検出（特定）し、検出されたP D S C H干渉を低減する。N A I C Sアシスト情報は、更新頻度が比較的長い準静的な制御情報を含め、更新頻度が比較的短い動的な制御情報を含めないようにしても良い。準静的な制御情報は、セルID、C R Sアンテナポート数、M B S F Nサブフレームパター

ン、PB、仮想セルID (virtual cell ID)、スクランブリングアイデンティティ (nSCID)、PA、送信モード、QCL情報 (quasi co-location information)、ZP/NZP CSI-RS構成、PDSCHスタート位置 (PDSCH starting position)、TDD UL/DL 構成などを含む。動的な制御情報は、プリコーディング行列指標/ランク指標、変調方式、リソース割当て情報などを含む。また、既に説明したように、NAICSアシスト情報に含まれるパラメータの各々は、複数の値 (候補) が設定されても良い。そのため、NAICSアシスト情報は、複数のPDSCH干渉の候補を示すための情報と見なすことができる。端末装置は、NAICSアシスト情報に基づいて認識できるPDSCH干渉の候補に対して、順に検出を試みるブラインド検出を行なうことができる。

[0072] これにより、端末装置は、NAICSアシスト情報から検出したパラメータに基づいて、他の端末装置に対するPDSCHによる干渉を低減できるため、自端末装置宛の信号を精度良く得ることができる。また、NAICSアシスト情報が複数の候補を示す場合、基地局装置のスケジューリングに与える影響は低くすることができる。なお、端末装置は、アシスト情報として受信しなかったパラメータをブラインド検出しても良い。干渉信号の除去または抑圧は、線形検出、非線形検出を行なうことができる。線形検出は、自端末装置宛の所望信号のチャネルと他端末装置宛の干渉信号のチャネルを考慮して検出することができる。このような線形検出はELMMSE-IRC (Enhanced Linear Minimum Mean Square Error-Interference Rejection Combining) とも呼ばれる。また、非線形検出としては、干渉キャンセラや最尤検出をすることができる。

[0073] 基地局装置は、NAICSアシスト情報を、NAICSアシスト情報リストとしてリスト化されて送信することができる。NAICSアシスト情報リストには少なくとも1つのNAICSアシスト情報を含めることができる。また、NAICSアシスト情報リストは、隣接セルNAICS情報 (第1の干渉情報とも呼ぶ) として送信することができる。なお、NAICSアシス

ト情報リストは、PDSCHアシスト情報リストと呼称しても良い。また、隣接セルNAICS情報は、隣接セルPDSCH情報と呼称しても良い。

- [0074] 端末装置は、他の基地局装置から送信されるCRSが干渉となる場合に、基地局装置から上位層の信号で送信されるCRSアシスト情報（第2の支援情報とも呼ぶ）を用いて、他基地局装置のCRSから受ける干渉を軽減することができる。CRSアシスト情報は、他の基地局装置の情報であり、セルID、CRSのアンテナポート数、MBSFNサブフレーム設定リストを含む。
- [0075] また、CRSアシスト情報は、CRSアシスト情報リストによってリスト化されて送信される。CRSアシスト情報リストには、少なくとも1つのCRSアシスト情報が含まれる。また、CRSアシスト情報リストは、隣接セルCRS情報（第2の干渉情報とも呼ぶ）として送信される。
- [0076] なお、CRSアシスト情報は、端末装置に対するPDSCHを復調する時に、他セル（隣接セル）のCRSからの干渉をハンドリング、除去または抑圧のために、その端末装置によって用いられる。CRSアシスト情報は、様々な測定を行なう時に用いられても良い。測定は、RRM（Radio Resource Management）測定、RLM（Radio Link Monitoring）測定、CSI（Channel State Information）測定を含む。
- [0077] なお、NAICSアシスト情報は、端末装置が、PDSCH干渉のみならず、CRS干渉やその他のチャネルの干渉をハンドリングする場合にも用いることができる。
- [0078] 図2は、本実施形態における基地局装置1Aの構成を示す概略ブロック図である。図2に示すように、基地局装置1Aは、上位層処理部101、制御部102、送信部103、受信部104と送受信アンテナ105を含んで構成される。また、上位層処理部101は、無線リソース制御部1011、スケジューリング部1012を含んで構成される。また、送信部103は、符号化部1031、変調部1032、下りリンク参照信号生成部1033、多重部1034、無線送信部1035を含んで構成される。また、受信部10

4は、無線受信部1041、多重分離部1042、復調部1043、復号部1044を含んで構成される。

[0079] 上位層処理部101は、媒体アクセス制御 (Medium Access Control: MAC) 層、パケットデータ統合プロトコル (Packet Data Convergence Protocol: PDCP) 層、無線リンク制御 (Radio Link Control: RLC) 層、無線リソース制御 (Radio Resource Control: RRC) 層の処理を行なう。また、上位層処理部101は、送信部103および受信部104の制御を行なうために必要な情報を生成し、制御部102に出力する。

[0080] 上位層処理部101は、端末装置の機能 (UE capability) 等、端末装置に関する情報を端末装置から受信する。言い換えると、端末装置は、自身の機能を基地局装置に上位層の信号で送信する。

[0081] 端末装置の機能には、NAICSをサポートしているかどうかを示すパラメータを含めることができる。NAICSに複数の機能がある場合、端末装置は、各々の機能についてサポートしているかどうかを個別のパラメータで基地局装置に送信することができる。例えば、NAICSとしてPDSCH干渉ハンドリングとCRS干渉ハンドリングの2つの機能が含まれている場合、端末装置は、PDSCH干渉ハンドリングをサポートしているかどうかを示す信号、CRS干渉ハンドリングをサポートしているかどうかを示す信号を基地局装置に送信することができる。また、例えば、NAICSとしてMU-MIMOや非直交アクセス等、ユーザ間干渉を除去または抑圧する機能が含まれている場合、ユーザ間干渉ハンドリングをサポートしているかどうかを示す信号を基地局装置に送信することができる。ユーザ間干渉ハンドリングは、PDSCH干渉ハンドリングに含まれる機能としても良い。つまり、PDSCH干渉ハンドリングをサポートしている端末装置は、セル間干渉およびユーザ間干渉をハンドリングする機能を有していることを想定することができる。

[0082] なお、以下の説明において、端末装置に関する情報は、その端末装置が所定の機能をサポートするかどうかを示す情報、または、その端末装置が所定

の機能に対する導入およびテストの完了を示す情報を含む。なお、以下の説明において、所定の機能をサポートするかどうかは、所定の機能に対する導入およびテストを完了しているかどうかを含む。

[0083] 例えば、端末装置が所定の機能をサポートする場合、その端末装置はその所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）を送信する。端末装置が所定の機能をサポートしない場合、その端末装置はその所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）を送信しない。すなわち、その所定の機能をサポートするかどうかは、その所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）を送信するかどうかによって通知される。なお、所定の機能をサポートするかどうかを示す情報（パラメータ）は、1または0の1ビットを用いて通知しても良い。

[0084] 上位層処理部101は、NAICSアシスト情報を設定するか否か、CRSアシスト情報を設定するか否かを判断する。基地局装置は、上記端末装置の機能からNAICSアシスト情報を設定するか否かを判断することができる。

[0085] 無線リソース制御部1011は、下りリンクのPDSCHに配置される下りリンクデータ（トランスポートブロック）、システムインフォメーション、RRCメッセージ、MAC CEなどを生成、または上位ノードから取得する。無線リソース制御部1011は、下りリンクデータを送信部103に出力し、他の情報を制御部102に出力する。また、無線リソース制御部1011は、端末装置2の各種設定情報の管理をする。この設定情報には、干渉となる端末装置の設定情報を含めることができる。もしくは、自端末装置の設定情報から干渉となる端末装置の設定情報が取得できるようになっている。また、干渉となる基地局装置の設定情報を含めることができる。

[0086] スケジューリング部1012は、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）を割り当てる周波数およびサブフレーム、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）の符号化率および変調方式（あるいはMCS）および送信電力などを決定する。スケジューリング部1012は、決定した情報を制御部102に出力する。

- [0087] スケジューリング部1012は、スケジューリング結果に基づき、物理チャネル（PDSCHおよびPUSCH）のスケジューリングに用いられる情報を生成する。スケジューリング部1012は、生成した情報を制御部102に出力する。本実施形態では、一例として、スケジューリング部1012は、端末装置2Aおよび端末装置2Bを同じリソースにスケジューリングする。なお、本実施形態では簡単のため、同じリソースとしたが、異なるリソースにスケジューリングしても良い。なお、基地局装置1Bと協調してスケジューリングすることもできる。
- [0088] 制御部102は、上位層処理部101から入力された情報に基づいて、送信部103および受信部104の制御を行なう制御信号を生成する。制御部102は、上位層処理部101から入力された情報に基づいて、下りリンク制御情報を生成し、送信部103に出力する。
- [0089] 送信部103は、制御部102から入力された制御信号に従って、下りリンク参照信号を生成し、上位層処理部101から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および、下りリンクデータを、符号化および変調し、PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号を多重して、送受信アンテナ105を介して端末装置2に信号を送信する。
- [0090] 符号化部1031は、上位層処理部101から入力されたHARQインディケータ、下りリンク制御情報、および下りリンクデータを、ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化等の予め定められた符号化方式を用いて符号化を行なう、または無線リソース制御部1011が決定した符号化方式を用いて符号化を行なう。変調部1032は、符号化部1031から入力された符号化ビットをBPSK（Binary Phase Shift Keying）、QPSK（quadrature Phase Shift Keying）、16QAM（quadrature amplitude modulation）、64QAM、256QAM等の予め定められた、または無線リソース制御部1011が決定した変調方式で変調する。
- [0091] 下りリンク参照信号生成部1033は、基地局装置1Aを識別するための

物理セル識別子 (Physical cell identity: PCI、セルID)などを基に予め定められた規則で求まる、端末装置2が既知の系列を下りリンク参照信号として生成する。

[0092] 多重部1034は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号と下りリンク制御情報とを多重する。つまり、多重部1034は、変調された各チャネルの変調シンボルと生成された下りリンク参照信号と下りリンク制御情報とをリソースエレメントに配置する。

[0093] 無線送信部1035は、多重された変調シンボルなどを逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) してOFDMシンボルを生成し、OFDMシンボルにサイクリックプレフィックス (cyclic prefix: CP) を付加してベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、フィルタリングにより余分な周波数成分を除去し、搬送周波数にアップコンバートし、電力増幅し、送受信アンテナ105に出力して送信する。

[0094] 受信部104は、制御部102から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ105を介して端末装置2から受信した受信信号を分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部101に出力する。

[0095] 無線受信部1041は、送受信アンテナ105を介して受信された上りリンクの信号を、ダウンコンバートによりベースバンド信号に変換し、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信された信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0096] 無線受信部1041は、変換したデジタル信号からCPに相当する部分を除去する。無線受信部1041は、CPを除去した信号に対して高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) を行ない、周波数領域の信号を抽出し多重分離部1042に出力する。

[0097] 多重分離部1042は、無線受信部1041から入力された信号をPUCCH、PUSCH、上りリンク参照信号などの信号に分離する。なお、この

分離は、予め基地局装置 1 A が無線リソース制御部 1 0 1 1 で決定し、各端末装置 2 に通知した上りリンクグラントに含まれる無線リソースの割り当て情報に基づいて行なわれる。

[0098] また、多重分離部 1 0 4 2 は、PUCCH と PUSCH の伝搬路の補償を行なう。また、多重分離部 1 0 4 2 は、上りリンク参照信号を分離する。

[0099] 復調部 1 0 4 3 は、PUSCH を逆離散フーリエ変換 (Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT) し、変調シンボルを取得し、PUCCH と PUSCH の変調シンボルそれぞれに対して、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM、256QAM 等の予め定められた、または自装置が端末装置 2 各々に上りリンクグラントで予め通知した変調方式を用いて受信信号の復調を行なう。

[0100] 復号部 1 0 4 4 は、復調された PUCCH と PUSCH の符号化ビットを、予め定められた符号化方式の、予め定められた、または自装置が端末装置 2 に上りリンクグラントで予め通知した符号化率で復号を行ない、復号した上りリンクデータと、上りリンク制御情報を上位層処理部 1 0 1 へ出力する。PUSCH が再送信の場合は、復号部 1 0 4 4 は、上位層処理部 1 0 1 から入力される HARQ バッファに保持している符号化ビットと、復調された符号化ビットを用いて復号を行なう。

[0101] 図 3 は、本実施形態における端末装置 2 の構成を示す概略ブロック図である。図 3 に示すように、端末装置 2 は、上位層処理部 2 0 1、制御部 2 0 2、送信部 2 0 3、受信部 2 0 4、チャネル状態情報生成部 2 0 5 と送受信アンテナ 2 0 6 を含んで構成される。また、上位層処理部 2 0 1 は、無線リソース制御部 2 0 1 1、スケジューリング情報解釈部 2 0 1 2 を含んで構成される。また、送信部 2 0 3 は、符号化部 2 0 3 1、変調部 2 0 3 2、上りリンク参照信号生成部 2 0 3 3、多重部 2 0 3 4、無線送信部 2 0 3 5 を含んで構成される。また、受信部 2 0 4 は、無線受信部 2 0 4 1、多重分離部 2 0 4 2、信号検出部 2 0 4 3 を含んで構成される。

[0102] 上位層処理部 2 0 1 は、ユーザの操作等によって生成された上りリンクデ

ータ（トランスポートブロック）を、送信部 203 に出力する。また、上位層処理部 201 は、媒体アクセス制御（Medium Access Control: MAC）層、パケットデータ統合プロトコル（Packet Data Convergence Protocol: PDCP）層、無線リンク制御（Radio Link Control: RLC）層、無線リソース制御（Radio Resource Control: RRC）層の処理を行なう。

[0103] 上位層処理部 201 は、自端末装置がサポートしている端末装置の機能を示す情報を、送信部 203 に出力する。

[0104] 無線リソース制御部 2011 は、自端末装置の各種設定情報の管理をする。また、無線リソース制御部 2011 は、上りリンクの各チャネルに配置される情報を生成し、送信部 203 に出力する。

[0105] 無線リソース制御部 2011 は、基地局装置から送信された CSI フィードバックに関する設定情報を取得し、制御部 202 に出力する。

[0106] スケジューリング情報解釈部 2012 は、受信部 204 を介して受信した下りリンク制御情報を解釈し、スケジューリング情報を判定する。また、スケジューリング情報解釈部 2012 は、スケジューリング情報に基づき、受信部 204、および送信部 203 の制御を行なうために制御情報を生成し、制御部 202 に出力する。

[0107] 制御部 202 は、上位層処理部 201 から入力された情報に基づいて、受信部 204、チャネル状態情報生成部 205 および送信部 203 の制御を行なう制御信号を生成する。制御部 202 は、生成した制御信号を受信部 204、チャネル状態情報生成部 205 および送信部 203 に出力して受信部 204、および送信部 203 の制御を行なう。

[0108] 制御部 202 は、チャネル状態情報生成部 205 が生成した CSI を基地局装置に送信するように送信部 203 を制御する。

[0109] 受信部 204 は、制御部 202 から入力された制御信号に従って、送受信アンテナ 206 を介して基地局装置 1A から受信した受信信号を、分離、復調、復号し、復号した情報を上位層処理部 201 に出力する。受信部 204 は、受信信号に含まれる、基地局装置 1A に対応する参照信号（第 1 の参照

信号とも呼ぶ) と、基地局装置 1 A から設定された干渉情報に基づく参照信号 (第 2 の参照信号とも呼ぶ) を受信し、チャンネル状態情報生成部 2 0 5 に出力する。

[0110] 無線受信部 2 0 4 1 は、送受信アンテナ 2 0 6 を介して受信した下りリンクの信号を、ダウンコンバートによりベースバンド信号に変換し、不要な周波数成分を除去し、信号レベルが適切に維持されるように増幅レベルを制御し、受信した信号の同相成分および直交成分に基づいて、直交復調し、直交復調されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0111] また、無線受信部 2 0 4 1 は、変換したデジタル信号から CP に相当する部分を除去し、CP を除去した信号に対して高速フーリエ変換を行ない、周波数領域の信号を抽出する。

[0112] 多重分離部 2 0 4 2 は、抽出した信号を PHICH、PDCCH、EPDCCH、PDSCH、および下りリンク参照信号に、それぞれ分離する。また、多重分離部 2 0 4 2 は、チャンネル測定から得られた所望信号のチャンネルの推定値に基づいて、PHICH、PDCCH、および EPDCCH のチャンネルの補償を行ない、下りリンク制御情報を検出し、制御部 2 0 2 に出力する。また、制御部 2 0 2 は、PDSCH および所望信号のチャンネル推定値を信号検出部 2 0 4 3 に出力する。

[0113] 信号検出部 2 0 4 3 は、PDSCH、チャンネル推定値を用いて、信号検出し、上位層処理部 2 0 1 に出力する。上位層で、NAICS が設定されている場合、干渉信号の除去または抑圧を行なって、信号検出する。干渉信号の除去または抑圧としては、例えば、干渉信号のチャンネル推定値を考慮する線形検出や、干渉信号のチャンネル推定値や変調方式を考慮する干渉キャンセルまたは最尤検出を行なう。

[0114] 信号検出部 2 0 4 3 は、上位層で NAICS アシスト情報が設定されている場合、干渉チャンネルの推定および/または干渉信号の復調に必要なパラメータを検出 (特定) する。NAICS アシスト情報で複数の値が設定されているパラメータについては、複数の値を候補とし、干渉信号に設定されてい

る値をブラインド検出する。また、NAICSアシスト情報で設定されていないパラメータは、システムで設定される可能性のある値を候補とし、干渉信号に設定されている値をブラインド検出しても良い。信号検出部2043は、検出したパラメータを用いてPD SCH/CRSの干渉信号を除去または抑圧する。

[0115] ただし、干渉信号のパラメータを検出することは、端末装置の演算量が増加するため、必要な情報のみを検出することが望ましい。復調するために必要な情報は、自端末装置宛の信号のパラメータや干渉信号に設定されている一部のパラメータによって、判断可能である。

[0116] 例えば、サービングセルから送信される下りリンク制御情報に含まれるレイヤ数が3以上の場合、NAICSアシスト情報が設定されていても、端末装置はNAICSアシスト情報に基づいて干渉信号を除去または抑圧しないとすることができる。このとき、NAICSアシスト情報に基づいて、干渉信号のパラメータをブラインド検出しないため、端末装置の演算量を低減できる。

[0117] また、サービングセルから送信される下りリンク制御情報に含まれるレイヤ数が2で、コードワード数が1の場合、端末装置はMU-MIMOを想定しない。つまり、サービングセルの物理セルIDとは異なる物理セルIDに関するNAICSアシスト情報に基づいて干渉信号を除去または抑圧する。この場合、サービングセルの物理セルIDと同じ物理セルIDに関するNAICSアシスト情報を候補から除外することができるので、端末装置の演算量を低減することができる。

[0118] また、サービングセルから送信される下りリンク制御情報に含まれるレイヤ数が3以上の場合、端末装置はMU-MIMOを想定せず、さらに端末装置はNAICSアシスト情報に基づいて干渉信号を除去または抑圧しないから、端末装置の演算量を低減できる。

[0119] また、サービングセルの物理セルIDとNAICSアシスト情報に関連付けられる物理セルIDが同じ場合、端末装置は、NAICSアシスト情報に

含まれる送信モードのうち、TM1、TM2、TM3、TM4、TM6は想定しない。つまり、そのNAICSアシスト情報に含まれる送信モードからDMRS-basedの送信モードに限定する。DMRS-basedの送信モードは、例えば、TM8/9/10である。この場合、端末装置は、アンテナポート番号を7もしくは8の干渉信号に制限することができる。

[0120] また、サービングセルの物理セルIDとNAICSアシスト情報に関連付けられる物理セルIDが同じ場合、端末装置は、MU-MIMOを想定して干渉信号を除去または抑圧する。この場合、端末装置は、干渉信号のアンテナポート番号を7もしくは8と想定してブラインド検出することができる。

[0121] また、端末装置が、MU-MIMOされていることを判断できれば、MU-MIMOを想定して干渉信号を除去または抑圧できる。端末装置が、MU-MIMOされていることを判断した場合、少なくともセル固有のパラメータについてはブラインド検出する必要はなく、端末装置の演算量を低減できる。セル固有のパラメータとは、例えば、QCL情報、ZP/NZP CSI-RS構成、PDSCHスタート位置、TDD UL/DL 構成などである。

[0122] 端末装置が、MU-MIMOされているかどうかを判断する方法としては、例えば、干渉信号のパラメータの一部をブラインド検出して、端末装置はMU-MIMOされていることを知ることができる。端末装置が、MU-MIMOがどうかを判断するために必要なパラメータは、セル間干渉を除去または抑圧する場合と比較すると少ないため、MU-MIMOであると判断できた場合には、演算量を削減できる。

[0123] 例えば、端末装置は、PDSCHに関連付けられる端末固有参照信号 (UE-specific Reference signal) に対応する擬似ランダム系列の初期値から判断可能である。PDSCHに関連付けられる端末固有参照信号に対応する擬似ランダム系列の初期値 c_{init} は次式(1)で表される。

[0124]

[数1]

$$c_{\text{init}} = (\lfloor n_s/2 \rfloor + 1) \cdot \left(2^{n_{\text{ID}}^{(\text{nSCID})}} \right) \cdot 2^{16} + \text{nSCID} \quad (1)$$

[0125] ただし、 n_s は無線フレーム内のスロット番号を表す。 $n_{\text{ID}}^{(i)}$ 、($i = 0, 1$)は、上位層で仮想セルIDが与えられていない、もしくは、PD SCH送信に関連付けられているDCIに対して、DCIフォーマット1A/2B/2Cが用いられている場合、物理セルIDとなる。それ以外の場合、 $n_{\text{ID}}^{(i)}$ は、対応するスクランブルアイデンティティの仮想セルIDとなる。なお、擬似ランダム系列の初期値を構成する変数のうち、 $n_{\text{ID}}^{(i)}$ を第1の変数とも呼ぶ。

[0126] 端末装置は、サービングセルのPD SCHに関連付けられる端末固有参照信号に対応する擬似ランダム系列の初期値を構成する第1の変数の値と、NAICSアシスト情報に基づいて想定されるPD SCHに関連付けられる端末固有参照信号に対応する擬似ランダム系列の初期値を構成する第1の変数の値が同じ場合、MU-MIMOを想定して干渉信号を除去または抑圧することができる。

[0127] また、端末装置は、サービングセルのPD SCHに関連付けられる端末固有参照信号に対応する擬似ランダム系列の初期値と、NAICSアシスト情報に基づいて想定されるPD SCHに関連付けられる端末固有参照信号に対応する擬似ランダム系列の初期値が同じであった場合、MU-MIMOを想定して干渉信号を除去または抑圧することができる。

[0128] また、端末装置は、自端末装置の送信モードがTM10で、上位層で仮想セルIDが設定されていない場合で、NAICSアシスト情報に基づいて想定されるPD SCHに関連付けられる端末固有参照信号に対応する擬似ランダム系列の初期値を構成する第1の変数が、サービングセルの物理セルIDと同じ場合、端末装置は、MU-MIMOを想定して干渉信号を除去または抑圧することができる。

[0129] 端末装置が、MU-MIMOされているかどうかを判断する別の方法は、

MU-MIMOされていること、もしくは、セル内干渉であることを示す情報を基地局装置が端末装置に送信することで、端末装置はMU-MIMOされていることが知ることができる。基地局装置は、上位層の信号または物理層の信号（例えば、下りリンク制御情報）を用いて、端末装置にMU-MIMOされているかどうかをシグナリングすることができる。

[0130] 基地局装置が、上位層の信号で端末装置にシグナリングする場合、基地局装置は、セル間干渉に対応するNAICSアシスト情報および／またはMU-MIMOに対応するNAICSアシスト情報が個別に設定される。この場合、端末装置は、セル間干渉および／またはMU-MIMOに対応するNAICSアシスト情報に基づいて、干渉信号を除去または抑圧する。

[0131] 基地局装置が、物理層の信号で、MU-MIMOされているかどうかを端末装置にシグナリングする場合で、自端末装置の送信モードがTM8／9の場合、もしくはTM10で仮想セルIDが設定されていない場合、MU-MIMOであることを想定して、干渉信号のパラメータをブラインド検出する。MU-MIMOをする場合、ユーザ間で、アンテナポートが異なる場合、スクランブリングアイデンティティが異なる場合、アンテナポートおよびスクランブリングアイデンティティが異なる場合に限られるため、特にアシスト情報がなくてもブラインド検出が可能である。従って、例えば、基地局装置から、物理層の信号で、MU-MIMOされているかどうかを示す1ビットのシグナリングがあれば、端末装置は、NAICSアシスト情報が設定されていなくても、ユーザ間干渉を除去または抑圧することができる。

[0132] また、基地局装置が、物理層の信号で、MU-MIMOされているかどうかを端末装置にシグナリングする場合で、自端末装置の送信モードがTM10で仮想セルIDが設定されている場合、端末装置は、干渉信号もTM10で仮想セルIDが設定されていると想定し、その他のパラメータをブラインド検出することができる。言い換えると、自端末装置宛のPD SCHに関連付けられた端末固有参照信号の擬似ランダム系列の初期値を構成する第1の変数と、干渉信号のPD SCHに関連付けられた端末固有参照信号の擬似ラ

ンダム系列の初期値を構成する第1の変数が同じであると想定することができる。

[0133] また、端末装置は、非直交アクセスされているかどうかを判断することができる。できれば、非直交アクセスを想定して干渉信号を除去または抑圧することができる。例えば、多重されている端末装置間で、異なる送信電力が割当てられている場合、自端末装置宛の信号の送信電力よりも干渉信号の送信電力の方が大きい場合は、N A I C Sによる干渉信号の除去または抑圧が必要なため、端末装置は干渉信号に設定されているパラメータを検出しなければならない。一方、自端末装置宛の信号の送信電力よりも干渉信号の送信電力の方が小さい場合は、N A I C Sによる干渉信号の除去または抑圧は必ずしも必要ないため、干渉信号に設定されているパラメータを検出しなくても良い。この場合、端末装置の演算量を低減することができる。

[0134] 端末装置が、非直交アクセスされているかどうかを判断するためには、例えば、基地局装置は、非直交アクセスに対応する送信モード、もしくは、非直交アクセスに対応するD C Iフォーマットで通信することができる。非直交アクセスに対応するD C Iフォーマットには、少なくとも電力制御に関する情報を含む。電力制御に関する情報とは、例えば、自端末装置宛の送信電力と干渉信号の送信電力の電力差、干渉信号の電力制御情報である。干渉信号の電力制御情報は、既定の電力オフセット値が設定されており、その正負を1ビットでシグナリングすることができる。

[0135] また、端末装置が、非直交アクセスされているかどうかを判断するためには、干渉信号の電力制御情報をブラインド検出によって判断することができる。このブラインド検出は、電力制御に関するアシスト情報に基づいて行なわれても良い。ブラインド検出によって判断する場合、端末装置は、M U - M I M Oと判断できる条件を満たし、自端末装置宛の信号に設定されているP Aと干渉信号に設定されているP Aを比較し、自端末装置宛の信号に設定されているP Aが干渉信号に設定されているP Aと比較して大きい場合、N A I C Sによる干渉信号の除去または抑圧は行なわない。一方、自端末装置

宛の信号に設定されているPAが干渉信号に設定されているPAと比較して小さい場合、NAICSによる干渉信号の除去または抑圧を行なう。

[0136] 送信部203は、制御部202から入力された制御信号に従って、上りリンク参照信号を生成し、上位層処理部201から入力された上りリンクデータ（トランスポートブロック）を符号化および変調し、PUCCH、PUSCH、および生成した上りリンク参照信号を多重し、送受信アンテナ206を介して基地局装置1Aに送信する。

[0137] 符号化部2031は、上位層処理部201から入力された上りリンク制御情報を畳み込み符号化、ブロック符号化等の符号化を行なう。また、符号化部2031は、PUSCHのスケジューリングに用いられる情報に基づきターボ符号化を行なう。

[0138] 変調部2032は、符号化部2031から入力された符号化ビットをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の下りリンク制御情報で通知された変調方式または、チャネル毎に予め定められた変調方式で変調する。

[0139] 上りリンク参照信号生成部2033は、基地局装置1Aを識別するための物理セル識別子、上りリンク参照信号を配置する帯域幅、上りリンクグラントで通知されたサイクリックシフト、DMRSシーケンスの生成に対するパラメータの値などを基に、予め定められた規則（式）で求まる系列を生成する。

[0140] 多重部2034は、制御部202から入力された制御信号に従って、PUSCHの変調シンボルを並列に並び替えてから離散フーリエ変換（Discrete Fourier Transform: DFT）する。また、多重部2034は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎に多重する。つまり、多重部2034は、PUCCHとPUSCHの信号と生成した上りリンク参照信号を送信アンテナポート毎にリソースエレメントに配置する。

[0141] 無線送信部2035は、多重された信号を逆高速フーリエ変換（Inverse Fast Fourier Transform: IFFT）して、SC-FDMA方式の変調を行ない、

SC-FDMAシンボルを生成し、生成されたSC-FDMAシンボルにCPを付加し、ベースバンドのデジタル信号を生成し、ベースバンドのデジタル信号をアナログ信号に変換し、余分な周波数成分を除去し、アップコンバートにより搬送周波数に変換し、電力増幅し、送受信アンテナ206に出力して送信する。

[0142] なお、本発明に係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。

[0143] 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端末装置および基地局装置の一部、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。受信装置の各機能ブロックは個別にチップ化しても良いし、一部、または全部を集積してチップ化しても良い。各機能ブロックを集積回路化した場合に、それらを制御する集積回路制御部が付加される。

[0144] 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。

[0145] なお、本願発明は上述の実施形態に限定されるものではない。本願発明の端末装置は、移動局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、例えば、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。

[0146] 以上、この発明の実施形態を、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請求の範囲に含まれる。

産業上の利用可能性

[0147] 本発明は、端末装置、基地局装置および通信方法に用いて好適である。

[0148] なお、本国際出願は、2014年8月20日に出願した日本国特許出願第2014-167061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2014-167061号の全内容を本国際出願に援用する。

符号の説明

- [0149] 1 A、1 B 基地局装置
2 A、2 B、2 C 端末装置
1 0 1 上位層処理部
1 0 2 制御部
1 0 3 送信部
1 0 4 受信部
1 0 5 送受信アンテナ
1 0 1 1 無線リソース制御部
1 0 1 2 スケジューリング部
1 0 3 1 符号化部
1 0 3 2 変調部

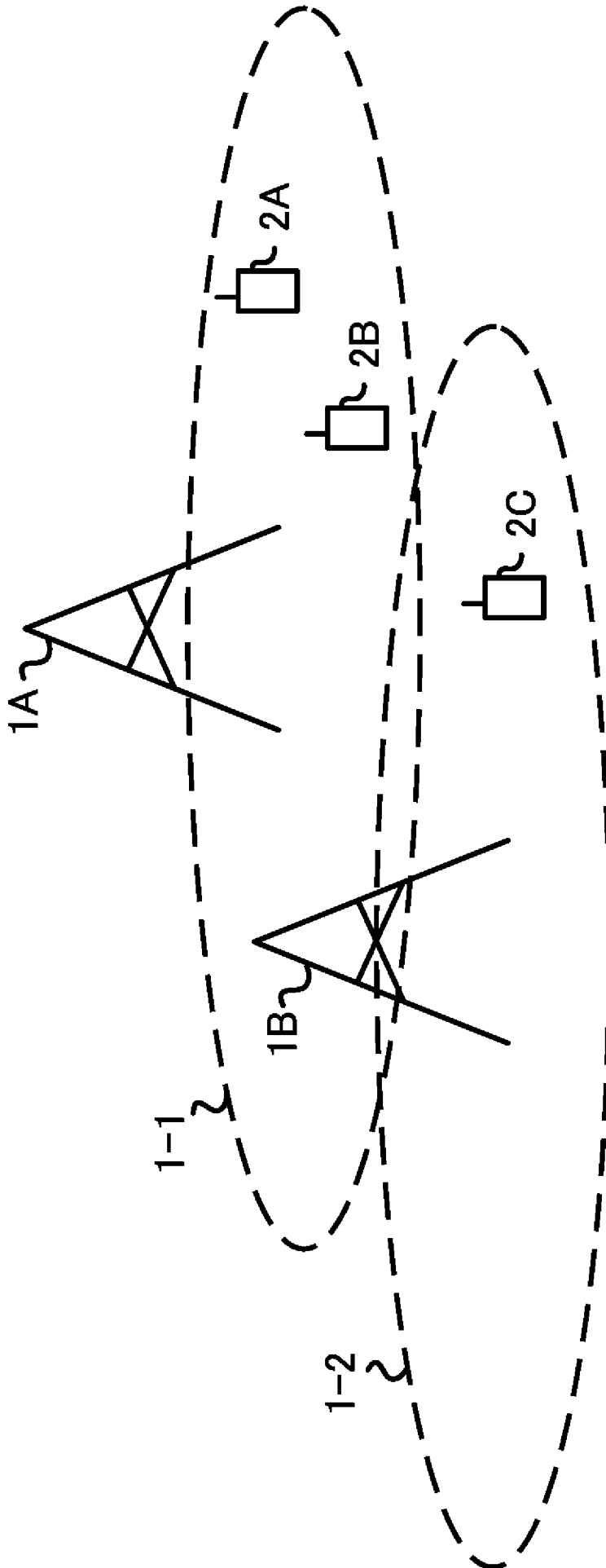
- 1 0 3 3 下りリンク参照信号生成部
- 1 0 3 4 多重部
- 1 0 3 5 無線送信部
- 1 0 4 1 無線受信部
- 1 0 4 2 多重分離部
- 1 0 4 3 復調部
- 1 0 4 4 復号部
- 2 0 1 上位層処理部
- 2 0 2 制御部
- 2 0 3 送信部
- 2 0 4 受信部
- 2 0 5 チャンネル状態情報生成部
- 2 0 6 送受信アンテナ
- 2 0 1 1 無線リソース制御部
- 2 0 1 2 スケジューリング情報解釈部
- 2 0 3 1 符号化部
- 2 0 3 2 変調部
- 2 0 3 3 上りリンク参照信号生成部
- 2 0 3 4 多重部
- 2 0 3 5 無線送信部
- 2 0 4 1 無線受信部
- 2 0 4 2 多重分離部
- 2 0 4 3 信号検出部

請求の範囲

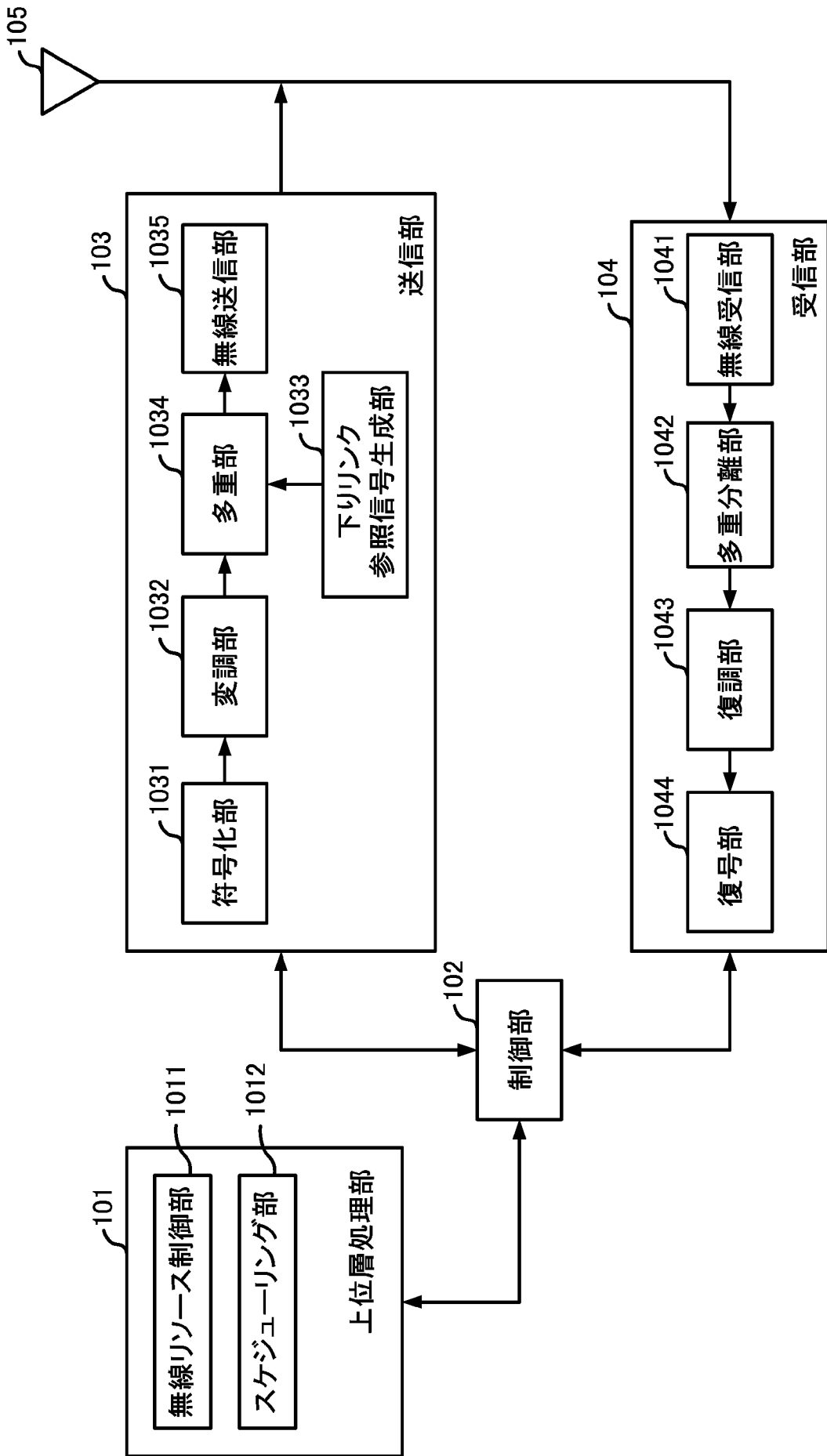
- [請求項1] 基地局装置と通信する端末装置であって、
前記基地局装置から下りリンク制御情報を受信する受信部を備え、
所定の送信モードの場合、前記下りリンク制御情報に含まれる下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットに基づいて、自装置宛の下りリンク共有チャンネルを復調する端末装置。
- [請求項2] 前記電力オフセットの値に従って、干渉除去を行なうか否かを判断する請求項1に記載の端末装置。
- [請求項3] 端末装置と通信する基地局装置であって、
下りリンク制御情報を前記端末装置に送信する送信部を備え、
所定の送信モードの場合、下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットを前記下りリンク制御情報に含める基地局装置。
- [請求項4] 前記電力オフセットの値は、前記端末装置における干渉除去の要否を示す請求項3に記載の基地局装置。
- [請求項5] 基地局装置と通信する端末装置における通信方法であって、
前記基地局装置から下りリンク制御情報を受信する受信ステップを少なくとも含み、
所定の送信モードの場合、前記下りリンク制御情報に含まれる下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットに基づいて、自装置宛の下りリンク共有チャンネルを復調する通信方法。
- [請求項6] 端末装置と通信する基地局装置における通信方法であって、
下りリンク制御情報を前記端末装置に送信する送信ステップを少なくとも含み、
所定の送信モードの場合、下りリンク共有チャンネルにおける自装置の送信電力と他装置の送信電力との間の電力オフセットを前記下りリ

ンク制御情報に含める通信方法。

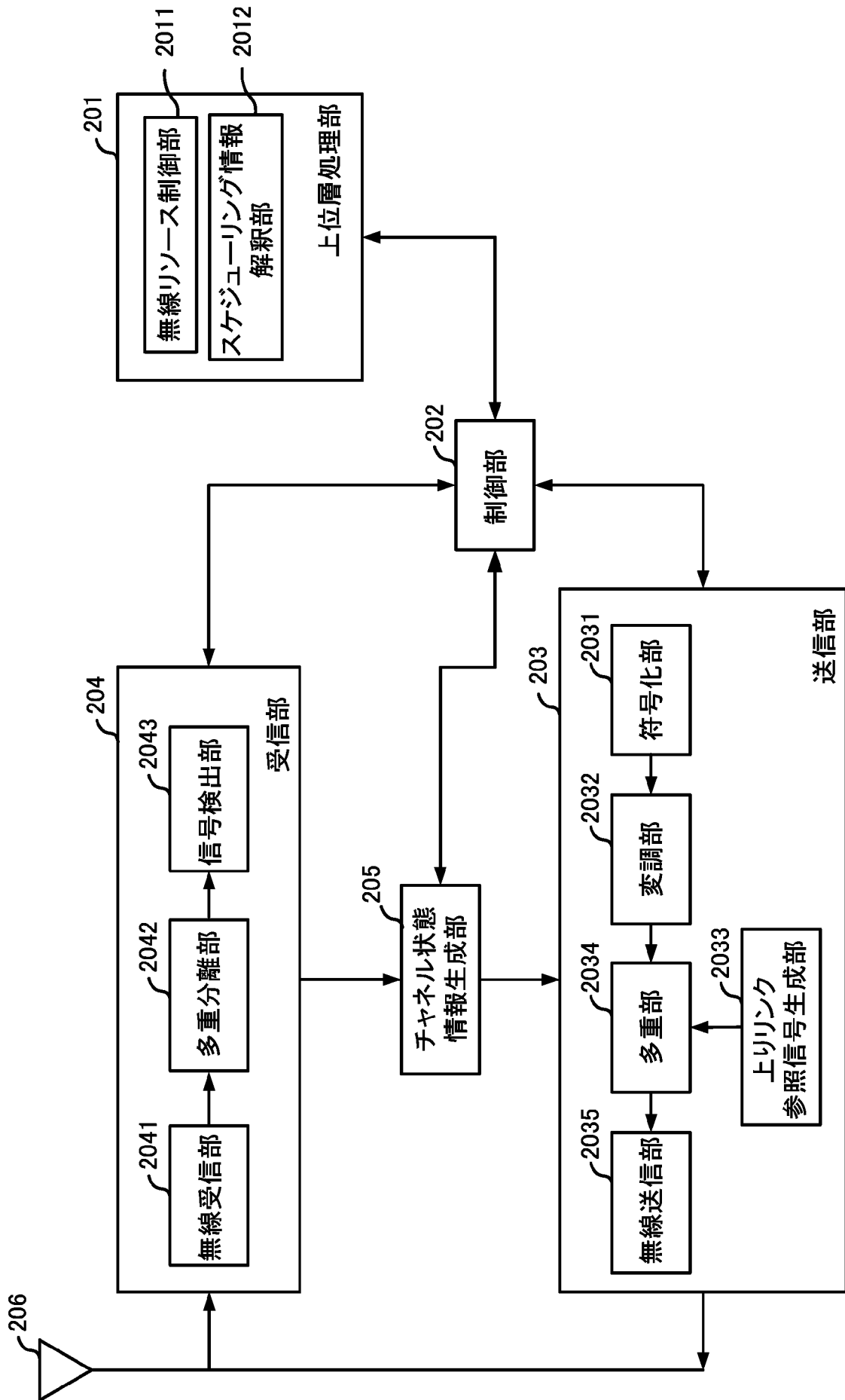
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/071879

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04B1/10(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W88/02(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)
H04B1/10, H04W16/28, H04W88/02

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/122994 A1 (NTT Docomo Inc.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraphs [0011] to [0016], [0049]; fig. 2 & JP 2014-154962 A	1-6

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

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

Date of the actual completion of the international search 26 August 2015 (26.08.15)	Date of mailing of the international search report 08 September 2015 (08.09.15)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. H04B1/10(2006.01)i, H04W16/28(2009.01)i, H04W88/02(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. H04B1/10, H04W16/28, H04W88/02

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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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
 CiNii

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	WO 2014/122994 A1（株式会社NTTドコモ）2014.08.14, [0011]-[0016], [0049], 図2 & JP 2014-154962 A	1-6

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

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 26.08.2015	国際調査報告の発送日 08.09.2015
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） 原田 聖子 電話番号 03-3581-1101 内線 3576