

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-157992
(P2016-157992A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO4W 24/10 (2009.01) HO4W 24/10 5K067
 HO4W 16/32 (2009.01) HO4W 16/32

審査請求 未請求 請求項の数 28 O L (全 19 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-140568 (P2013-140568) (22) 出願日 平成25年7月4日 (2013.7.4)</p>	<p>(71) 出願人 000005049 シャープ株式会社 大阪府堺市堺区匠町1番地 (74) 代理人 100173026 弁理士 米津 潔 (74) 代理人 100125472 弁理士 水方 勝哉 (72) 発明者 加藤 勝也 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内 (72) 発明者 山田 良太 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

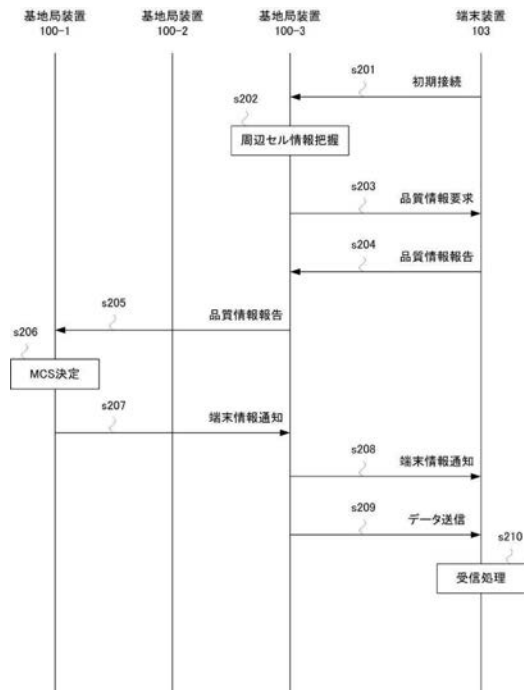
(54) 【発明の名称】 端末装置、基地局装置および送信方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】精度の高い干渉除去を実現可能な端末装置、基地局装置および送信方法を提供する。

【解決手段】端末装置において、自身が接続する基地局装置との間のチャネル情報である第1のチャネル情報と、干渉基地局との間のチャネル情報である第2のチャネル情報を前記基地局装置に報告する。前記チャネル情報はチャネル品質指標であり、自身が接続する基地局装置との間のチャネル品質指標である第1のチャネル品質指標と、干渉基地局との間のチャネル品質指標である第2のチャネル品質指標を前記基地局装置に報告する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自身が接続する基地局装置との間のチャネル情報である第 1 のチャネル情報と、干渉基地局との間のチャネル情報である第 2 のチャネル情報を前記基地局装置に報告することを特徴とする端末装置。

【請求項 2】

前記チャネル情報はチャネル品質指標であり、

自身が接続する基地局装置との間のチャネル品質指標である第 1 のチャネル品質指標と、干渉基地局との間のチャネル品質指標である第 2 のチャネル品質指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする請求項 1 に記載の端末装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 のチャネル品質指標と前記第 2 のチャネル品質指標は、異なるテーブルから参照することを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 4】

前記第 2 のチャネル品質指標は、前記第 1 のチャネル品質指標からの差分であることを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 5】

前記干渉基地局からの干渉除去をしない場合のチャネル品質指標である第 3 のチャネル品質指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 6】

前記第 3 のチャネル品質指標は、前記第 1 のチャネル品質指標からの差分であることを特徴とする請求項 5 に記載の端末装置。

20

【請求項 7】

前記チャネル情報はランク指標を含み、

自身が接続する基地局装置との間のランク指標である第 1 のランク指標と、干渉基地局との間のランク指標である第 2 のランク指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 8】

自身が M I M O 分離可能な最大ランク数を前記基地局装置に報告することを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

30

【請求項 9】

自身が M I M O 分離可能な最大ランク数と、自身が接続する基地局装置との間のチャネルのランク数との差分を前記基地局装置に報告することを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 10】

前記チャネル情報はプリコーディング行列指標を含み、

自身が接続する基地局装置との間のプリコーディング行列指標である第 1 のプリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第 2 のプリコーディング行列指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

40

【請求項 11】

前記第 2 のプリコーディング行列指標は、干渉チャネルの受信電力が大きくなるものを選択することを特徴とする請求項 10 に記載の端末装置。

【請求項 12】

前記第 1 のチャネル品質指標と前記第 2 のチャネル品質指標を報告するタイミングが同じであることを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 13】

前記第 1 のチャネル品質指標と前記第 2 のチャネル品質指標を報告する周期が異なることを特徴とする請求項 2 に記載の端末装置。

【請求項 14】

50

前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標と前記第3のチャンネル品質指標を報告するタイミングが同じであることを特徴とする請求項5に記載の端末装置。

【請求項15】

前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標と前記第3のチャンネル品質指標を報告する周期が異なることを特徴とする請求項5に記載の端末装置。

【請求項16】

前記第2のチャンネル品質指標を報告する周期と前記第2のランク指標を報告する周期が異なることを特徴とする請求項7に記載の端末装置。

【請求項17】

前記チャンネル情報はプリコーディング行列指標を含み、

自身が接続する基地局装置との間のプリコーディング行列指標である第1のプリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第2のプリコーディング行列指標を前記基地局装置に報告し、

前記第2のランク指標と前記第2のプリコーディング行列指標を報告する周期は同じ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18】

自身との間のチャンネル情報である第1のチャンネル情報と、干渉基地局との間のチャンネル情報である第2のチャンネル情報の報告を端末装置に要求することを特徴とする基地局装置。

【請求項19】

前記チャンネル情報はチャンネル品質指標であり、

自身との間のチャンネル品質指標である第1のチャンネル品質指標と、干渉基地局との間のチャンネル品質指標である第2のチャンネル品質指標の報告を端末装置に要求することを特徴とする請求項18に記載の基地局装置。

【請求項20】

前記チャンネル情報はランク指標を含み、

自身との間のランク指標である第1のランク指標と、干渉基地局との間のチャンネル品質指標である第2のランク指標の報告を端末装置に要求することを特徴とする請求項19に記載の基地局装置。

【請求項21】

前記端末装置がMIMO分離可能な最大ランク数の報告を前記端末装置に要求することを特徴とする請求項19に記載の基地局装置。

【請求項22】

前記端末装置がMIMO分離可能な最大ランク数と、前記端末装置と自身との間のチャンネルの瞬時のランク数との差分の報告を前記端末装置に要求することを特徴とする請求項19に記載の基地局装置。

【請求項23】

前記チャンネル情報はプリコーディング行列指標を含み、

自身との間のプリコーディング行列指標である第1のプリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第2のプリコーディング行列指標の報告を端末装置に要求することを特徴とする請求項19に記載の基地局装置。

【請求項24】

前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標を要求するタイミングが同じであることを特徴とする請求項19に記載の基地局装置。

【請求項25】

前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標を要求する周期が異なることを特徴とする請求項19に記載の基地局装置。

【請求項26】

前記第2のチャンネル品質指標を報告する周期と前記第2のランク指標を要求する周期が異なることを特徴とする請求項20に記載の基地局装置。

10

20

30

40

50

【請求項 27】

前記チャンネル情報はプリコーディング行列指標を含み、
自身との間のプリコーディング行列指標である第1のプリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第2のプリコーディング行列指標の報告を端末装置に要求し、

前記第2のランク指標と前記第2のプリコーディング行列指標を要求する周期は同じであることを特徴とする請求項20に記載の基地局装置。

【請求項 28】

自身が接続する基地局装置との間のチャンネル情報である第1のチャンネル情報と、干渉基地局との間のチャンネル情報である第2のチャンネル情報を前記基地局装置に報告することを特徴とする端末装置の送信方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、端末装置、基地局装置および送信方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、スマートフォンやタブレット端末の普及に伴い、モバイル伝送におけるトラフィックは、指数的に増大を続けており、今後もさらに増大することが予想されている。このような無線トラフィック増大の対策の1つとして、ヘテロジ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。この時、セル間干渉 (Inter-Cell Interference) が問題となる。

20

【0003】

このようなセル間干渉に対して、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、干渉除去を行う。NAICSについては、非特許文献1に記載されている。

30

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【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。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、干渉となっている他の端末装置宛の信号が、端末装置にとって検出精度の悪いMCS (Modulation and Coding Scheme) である場合、干渉除去性能が劣化するため、伝送効率が低下する場合がある。

【0006】

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、NAICSによって精度の高い干渉除去を実現可能な端末装置、基地局装置および送信方法を提供するこ

50

とにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決するために本発明に係る端末装置、基地局装置および送信方法の構成は、次の通りである。

【0008】

(1) 本発明の一態様による端末装置は、自身が接続する基地局装置との間のチャンネル情報である第1のチャンネル情報と、干渉基地局との間のチャンネル情報である第2のチャンネル情報を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

(2) 本発明の端末装置において、前記チャンネル情報はチャンネル品質指標であり、自身が接続する基地局装置との間のチャンネル品質指標である第1のチャンネル品質指標と、干渉基地局との間のチャンネル品質指標である第2のチャンネル品質指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

(3) また、本発明の端末装置において、前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標は、異なるテーブルから参照することを特徴とする。

(4) また、本発明の端末装置において、前記第2のチャンネル品質指標は、前記第1のチャンネル品質指標からの差分であることを特徴とする。

(5) また、本発明の端末装置において、前記干渉基地局からの干渉除去をしない場合のチャンネル品質指標である第3のチャンネル品質指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

(6) また、本発明の端末装置において、前記第3のチャンネル品質指標は、前記第1のチャンネル品質指標からの差分であることを特徴とする。

(7) また、本発明の端末装置において、前記チャンネル情報はランク指標を含み、自身が接続する基地局装置との間のランク指標である第1のランク指標と、干渉基地局との間のランク指標である第2のランク指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

(8) また、本発明の端末装置において、自身がMIMO分離可能な最大ランク数を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

(9) また、本発明の端末装置において、自身がMIMO分離可能な最大ランク数と、自身が接続する基地局装置との間のチャンネルのランク数との差分を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

(10) また、本発明の端末装置において、前記チャンネル情報はプリコーディング行列指標を含み、自身が接続する基地局装置との間のプリコーディング行列指標である第1のプリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第2のプリコーディング行列指標を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

(11) また、本発明の端末装置において、前記第2のプリコーディング行列指標は、干渉チャンネルの受信電力が大きくなるものを選択することを特徴とする。

(12) また、本発明の端末装置において、前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標を報告するタイミングが同じであることを特徴とする。

(13) また、本発明の端末装置において、前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標を報告する周期が異なることを特徴とする。

(14) また、本発明の端末装置において、前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標と前記第3のチャンネル品質指標を報告するタイミングが同じであることを特徴とする。

(15) また、本発明の端末装置において、前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標と前記第3のチャンネル品質指標を報告する周期が異なることを特徴とする。

(16) また、本発明の端末装置において、前記第2のチャンネル品質指標を報告する周期と前記第2のランク指標を報告する周期が異なることを特徴とする。

(17) また、本発明の端末装置において、前記チャンネル情報はプリコーディング行列指標を含み、自身が接続する基地局装置との間のプリコーディング行列指標である第1の

10

20

30

40

50

プリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第2のプリコーディング行列指標を前記基地局装置に報告し、前記第2のランク指標と前記第2のプリコーディング行列指標を報告する周期は同じであることを特徴とする。

(18) 本発明の一態様による基地局装置は、自身との間のチャンネル情報である第1のチャンネル情報と、干渉基地局との間のチャンネル情報である第2のチャンネル情報の報告を端末装置に要求することを特徴とする。

(19) 本発明の基地局装置において、前記チャンネル情報はチャンネル品質指標であり、自身との間のチャンネル品質指標である第1のチャンネル品質指標と、干渉基地局との間のチャンネル品質指標である第2のチャンネル品質指標の報告を端末装置に要求することを特徴とする。

10

(20) また、本発明の基地局装置において、前記チャンネル情報はランク指標を含み、自身との間のランク指標である第1のランク指標と、干渉基地局との間のチャンネル品質指標である第2のランク指標の報告を端末装置に要求することを特徴とする。

(21) また、本発明の基地局装置において、前記端末装置がMIMO分離可能な最大ランク数の報告を前記端末装置に要求することを特徴とする。

(22) また、本発明の基地局装置において、前記端末装置がMIMO分離可能な最大ランク数と、前記端末装置と自身との間のチャンネルの瞬時のランク数との差分の報告を前記端末装置に要求することを特徴とする。

(23) また、本発明の基地局装置において、前記チャンネル情報はプリコーディング行列指標を含み、自身との間のプリコーディング行列指標である第1のプリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第2のプリコーディング行列指標の報告を端末装置に要求することを特徴とする。

20

(24) また、本発明の基地局装置において、前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標を要求するタイミングが同じであることを特徴とする。

(25) また、本発明の基地局装置において、前記第1のチャンネル品質指標と前記第2のチャンネル品質指標を要求する周期が異なることを特徴とする。

(26) また、本発明の基地局装置において、前記第2のチャンネル品質指標を報告する周期と前記第2のランク指標を要求する周期が異なることを特徴とする。

(27) また、本発明の基地局装置において、前記チャンネル情報はプリコーディング行列指標を含み、自身との間のプリコーディング行列指標である第1のプリコーディング行列指標と、干渉基地局との間のプリコーディング行列指標である第2のプリコーディング行列指標の報告を端末装置に要求し、前記第2のランク指標と前記第2のプリコーディング行列指標を要求する周期は同じであることを特徴とする。

30

(28) 本発明の一態様による端末装置の送信方法は、自身が接続する基地局装置との間のチャンネル情報である第1のチャンネル情報と、干渉基地局との間のチャンネル情報である第2のチャンネル情報を前記基地局装置に報告することを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、伝送効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0010】

【図1】本発明の第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2】本発明の第1の実施形態に係る基地局装置と端末装置との間のシーケンス図である。

【図3】本発明の第1の実施形態に係る基地局装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図4】本発明の第1の実施形態に係る端末装置の構成を示す概略ブロック図である。

【図5】チャンネル品質指標の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して説明する。

50

【0012】

以下の実施形態では、通信システムを構成する基地局装置（eNodeB、送信局、送信装置、送信ポイント、アクセスポイント（AP）、セル、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）及び端末装置（端末、移動局装置、移動端末、受信ポイント、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：User Equipment）が、OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing；直交周波数分割多重）方式を用いてデータ伝送を行う例について説明する。ただし、以下の実施形態において、その他の伝送方式、例えば、狭帯域シングルキャリア伝送、SC-FDMA（Single Carrier-Frequency Division Multiple Access；単一キャリア周波数分割多元アクセス）、DFT-s-OFDM（Discrete Fourier Transform-spread-OFDM；離散フーリエ変換拡散OFDM）等のシングルキャリア伝送方式や、MC-CDMA（Multiple Carrier-Code Division Multiple Access；多重キャリア符号分割多重アクセス）等のマルチキャリア伝送方式を用いてもよい。また、本発明の実施形態に係る通信システムは、例として、3GPP（3rd Generation Partnership Project）によるWCDMA（登録商標）（Wideband Code Division Multiple Access）、LTE（Long Term Evolution）、LTE-A（LTE-Advanced）やIEEE（The Institute of Electrical and Electronics Engineers）によるWiMAX（Worldwide Interoperability for Microwave Access）等のような無線通信システムを含むが、これらに限定されない。

【0013】

（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。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101、102、103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および100-3aはそれぞれ、小電力基地局100-2および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。マクロ基地局100-1は、小電力基地局100-2および100-3と100-2bおよび100-3bを介して連携している。以後、接続100-2bと100-3bは有線接続であるとして説明するが、無線接続であっても良い。また、小電力基地局100-2と100-3の間に接続があってもよい。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する例を説明するが、本発明はこれに限らない。例えば、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。なお、図1は、マクロ基地局100-1が端末装置101と、小電力基地局100-2が端末装置102と、小電力基地局100-3が端末装置103と接続する場合の例である。この例において、各基地局に1つの端末装置が接続する場合のみの図示であるが、各基地局と複数の端末装置が接続する場合も本発明に含まれる。

【0014】

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いても良い。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、セルID等による区別であってもよい。

【0015】

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。

【0016】

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。

【0017】

図2は本実施形態に係る基地局装置と端末装置との間のシーケンス図である。一例として、端末装置103が基地局装置100-3に接続する場合を説明する。基地局装置100-1、100-2からは干渉信号を受信するものとする。端末装置103は、同期信号を用いて通信に利用可能なセル（セルID）を検出してセルサーチを行ない、基地局装置100-3に初期接続を行う（ステップs201）。基地局装置100-3は周辺セルを把握する（ステップs202）。基地局装置100-3は、端末装置103に対して周辺セルのチャンネル推定を行い、チャンネル推定値から得られる品質情報を報告することを要求する（ステップs203）。端末装置103は、基地局装置100-3との間のチャンネル推定を行い、チャンネル品質指標（Channel Quality Indicator；CQI）、端末装置103が所望するプリコーディングを示す情報であるプリコーディング行列指標（Precoding Matrix Indicator；PMI）、端末装置103のランク数を示す情報であるランク指標（Rank Indication；RI）等の品質情報を基地局装置100-3に報告する。端末装置が接続している基地局装置との間の所望チャンネルのCQI、PMI、RIをそれぞれ、第1のCQI、第1のPMI、第1のRIと称する。例えば、基地局装置100-3と端末装置103との間のチャンネルのCQIは第1のCQIである。例えば、基地局装置100-2と端末装置102との間のチャンネルのCQIは第1のCQIである。なお、第1のCQIには干渉除去を想定した値を用いることができる。例えば、端末装置103における第1のCQIは、基地局装置100-1および基地局装置100-2からの干渉除去を想定した値を用いることができる。ここで、第1のCQI、第1のPMI、第1のRI等の品質情報を第1のチャンネル情報と称する。また、端末装置103は、基地局装置100-1との間のチャンネル推定を行い、基地局装置100-1のCQIを品質情報として基地局装置100-3に報告する。以後、このような干渉チャンネルのCQIを干渉チャンネル品質指標（干渉CQI、第2のCQI、第2のチャンネル品質指標）と称する。また、このような端末装置からフィードバックされる干渉CQIのような干渉の情報を第2のチャンネル情報と称する。また、端末装置103は、基地局装置100-2との間のチャンネル推定を行い、干渉CQIを品質情報として基地局装置100-3に報告する（s204）。基地局装置100-3は、端末装置103が報告した品質情報を基地局装置100-1に報告する（s205）。なお、図示していない端末装置101および102も同様に品質情報を報告し、このタイミングで基地局装置100-1が各品質情報を把握する。基地局装置100-1は、把握している端末装置101、102、103の品質情報を用いてスケジューリングを行い、基地局装置100-1から端末装置101、基地局装置100-2から端末装置102、基地局装置100-3から端末装置103へのMCS（変調および符号化方式；Modulation and Coding Scheme）やランク数等の端末情報を決定する（s206）。基地局装置100-1は、決定した端末情報を基地局装置100-3に通知する（s207）。なお、端末情報と同時に、端末装置で干渉除去を行うための支援情報も通知される。この支援情報は、干渉基地局のMCSである干渉MCS等を含む。なお、図示していないが、基地局装置100-2にも通知される。基地局装置100-3は、基地局装置100-1から通知された端末情報を端末装置103に通知する（s208）。基地局装置100-3は、通知された端末情報に基づいて端末装置103にデータ送信を行う（s209）。端末装置103は、通知された端末情報に基づいて基地局装置100-1および100-2からの干渉を除去し、自分宛のデータを復調する（s210）。

【0018】

10

20

30

40

50

図3は、本実施形態における基地局装置100-3の構成を示す概略ブロック図である。基地局装置100-3は、上位レイヤ301、符号化部302-1~302-S、スクランブル部303-1~303-S、変調部304-1~304-S、レイヤマッピング部305、参照信号生成部306、プリコーディング部307、端末情報生成部308、リソースマッピング309-1~309-T、OFDM信号生成部310-1~310-T、送信部311-1~311-T、送信アンテナ312-1~312-T、受信アンテナ313-1~313-R、受信部314-1~314-R、報告情報検出部315を備える。なお、図中のS、T、Rはそれぞれ、ストリーム数、送信アンテナ数、受信アンテナ数を表す。なお、上記基地局装置100-3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うチップ制御回路を有する。

10

【0019】

上位レイヤ301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301は、基地局装置100-3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。また、上位レイヤ301は、基地局装置100-1と通信を行う。

【0020】

符号化部302-1~302-Sは、上位レイヤ301から入力される情報データに対して、誤り訂正符号化を行ない、符号化ビット(コードワードともいう)を生成する。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302-1~302-Sが誤り訂正符号化を行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。

20

【0021】

なお、符号化部302-1~302-S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、符号化ビット系列に対してレートマッチング処理を行なっても良い。また、符号化部302-1~302-Sは、誤り訂正符号化したデータ系列を並び替えてインターリーブする機能を有しても良い。

30

【0022】

スクランブル部303-1~303-Sは、符号化部302-1~302-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う。

【0023】

スクランブルされたコードワードは、変調部304-1~304-Sにおいて、変調シンボルにマッピングされる。変調部304-1~304-Sが行う変調処理は、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。尚、変調部304-1~304-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よい。

40

【0024】

変調シンボルは、レイヤマッピング部305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。

【0025】

参照信号生成部306は参照信号を生成し、プリコーディングが必要な参照信号をプリ

50

コーディング部 307 に、プリコーディングが不要な参照信号をリソースマッピング部 309 - 1 ~ 309 - T に出力する。

【0026】

プリコーディング部 307 は、レイヤマッピング部 305 の出力に対してプリコーディングを行う。なお、一部の参照信号、例えば DMRS (復調用参照信号: DeModulation Reference Symbol、UE-specific Reference Signal) は、復調するデータ信号と同じプリコーディングされてもよい。

【0027】

端末情報生成部 308 は、上位レイヤ 301 を介して基地局装置 100 - 1 から通知される端末情報をリソースマッピング部 309 - 1 ~ 309 - T へ出力する。ここで、端末情報は、セル ID、MCS、参照信号、アンテナポート番号、リソース割り当て情報等の情報を含む。また、端末情報生成部 308 は、端末情報と同時に干渉 MCS 等の情報を含む支援情報も上位レイヤ 301 から受け取り、それをリソースマッピング部 309 - 1 ~ 309 - T へ出力する。なお、干渉 MCS の代わりに、そのときの変調方式を用いてもよい。符号化率の分の情報量を削減できるため、支援情報通知に必要なビット数を削減することができる。端末装置 103 は、この情報を元に干渉除去および復調を行うことができる。ここで、干渉基地局とは、端末装置が干渉信号を受信する基地局装置を表し、本実施形態では、端末装置 103 の干渉基地局は基地局装置 100 - 1、100 - 2 である。なお、端末情報は、制御信号とすることができる。

10

20

【0028】

リソースマッピング部 309 - 1 ~ 309 - T はプリコーディング部 307 の出力、参照信号、端末情報をリソースにマッピングする。

【0029】

リソースマッピング部 309 - 1 ~ 309 - T の出力に、OFDM (直交周波数分割多重: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 信号生成部 310 - 1 ~ 310 - T で、IFFT (逆高速フーリエ変換: Inverse Fast Fourier Transform) およびサイクリックプレフィックス (CP: Cyclic Prefix) の挿入が行われ、OFDM 信号が生成される。生成された OFDM 信号は、送信部 311 - 1 ~ 311 - T でデジタル・アナログ変換、フィルタリング、周波数変換等が行われ、送信アンテナ 312 - 1 ~ 312 - T から送信される。

30

【0030】

基地局装置 100 - 3 は、受信する機能も備える。受信アンテナ 313 - 1 ~ 313 - R は、端末装置 103 からの信号を受信し、受信部 313 - 1 ~ 313 - R で、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う。報告情報検出部 315 は、端末装置 103 からフィードバックされる品質情報を検出する。検出された品質情報は、上位レイヤ 301 を介して基地局装置 100 - 1 へ報告される。基地局装置 100 - 1 は、このようにして端末装置 103 の第 1 の CQI、PMI、RI、干渉 CQI を取得する。また、基地局装置 100 - 1 は、端末装置 101 と 102 の第 1 の CQI、PMI、RI、干渉 CQI も同様に取得している。例えば、端末装置 102 の MCS を選択する際に、端末装置 102 からの第 1 の CQI だけでなく、端末装置 103 と端末装置 101 からの干渉 CQI も用いて行うことができる。例えば、その 3 つの中で最も伝送レートの低い MCS を選択する。このようにすることで、端末装置 103 と 101 は、基地局装置 100 - 2 からの干渉を除去することができ、伝送特性を向上させることができる。

40

【0031】

図 4 は、本実施形態における端末装置 103 の構成を示す概略ブロック図である。端末装置 103 は、受信アンテナ 401 - 1 ~ 401 - R、受信部 402 - 1 ~ 402 - R、CP 除去部 403 - 1 ~ 403 - R、FFT 部 404 - 1 ~ 404 - R、チャネル推定部 405、品質測定部 406、信号検出部 407、上位レイヤ 408、参照信号生成部 40

50

9、上りリンク信号生成部410、送信部411-1~411-T、送信アンテナ412-1~412-Tを備える。また、端末装置103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うチップ制御回路(図示せず)を有する。なお、送信アンテナ本数T、受信アンテナ本数Rは、基地局装置100-3と同じ表記をしているが、端末装置と基地局装置のアンテナ本数は同じであっても異なってもよい。

【0032】

端末装置103は、受信アンテナ401-1~401-Rで信号を受信し、受信部402-1~402-Rで周波数変換、フィルタリング、アナログ・デジタル変換等を行う。受信部402-1~402-Rの出力は、CP除去部403-1~403-Rでサイクリックプレフィックスの除去が行われ、FFT部404-1~404-Rで時間周波数変換が行われる。チャンネル推定部405は、CSI-RS(Channel State Information-Reference Signal)を用いて、基地局装置100-1、100-2、100-3からのチャンネル推定を行う。この推定結果は、品質測定部406へ出力される。また、基地局装置100-3がデータ送信を行なっている場合において、チャンネル推定部405は、DMRSを用いて復調用のチャンネル推定値を求める。DMRSがプリコーディングされている場合は、プリコーディングを含んだチャンネル推定値が求まる。品質測定部406は、チャンネル推定部405から入力されるチャンネル推定値を用いて品質測定を行い、基地局装置100-3のCQI、PMI、RIを生成する。また、基地局装置100-1、100-2の干渉CQIを生成する。これらの品質情報は上位レイヤ408へ出力される。信号検出部407は、基地局装置100-1および基地局装置100-2からの干渉信号を除去し、自分宛に送信された情報データを求め、上位レイヤ408に出力する。この際、信号検出部407は、基地局装置100-3から通知される端末情報に含まれる基地局装置100-1および100-2のMCSやRI等を用いて干渉除去を行う。また、信号検出部407は、基地局装置100-3から通知される端末情報に含まれる基地局装置100-3のMCSやRI等を用いて復調を行う。

【0033】

端末装置103は、送信する機能も備える。参照信号生成部409は、上りリンク用の参照信号を生成する。上りリンク信号生成部410は、上位レイヤから得られる情報データや上りリンク信号を生成するためのパラメータ等や、参照信号生成部409から得られる参照信号、基地局装置100-3に報告する品質情報等から上りリンク信号を生成する。この品質情報は、第1のCQI、第1のPMI、第1のRI等の自分用のものと、干渉CQI等から成る。基地局装置100-1がこの干渉CQIも考慮してスケジューリングを行うことで、端末装置103で干渉除去を高精度に実現させることができる。この動作原理は後述する。なお、上りリンク信号はSC-FDMAシンボルやOFDMAシンボルで構成された信号である。上りリンク信号生成部410の出力は、送信部411-1~411-Tでデジタル・アナログ変換、フィルタリング、周波数変換等が行われ、送信アンテナ412-1~412-Tから送信される。

【0034】

<動作原理について>

以下、本発明に係る第1の実施形態の動作原理について説明する。まず、端末装置103において、あるリソースエレメントにおけるR次元の受信信号ベクトル \mathbf{r} は次式(1)のようになる。

【数1】

$$\mathbf{r} = \mathbf{H}_1 \mathbf{s}_1 + \mathbf{H}_2 \mathbf{s}_2 + \mathbf{H}_3 \mathbf{s}_3 + \mathbf{n} \quad \dots (1)$$

ただし、リソースエレメントとは、1つのOFDMシンボルにおける1つのサブキャリアを表し、変調シンボルや参照信号を配置する物理リソースである。また、 s_1 、 s_2 、 s_3 はそれぞれ、基地局装置100-1、100-2、100-3からの送信信号ベクトルであり、それらのサイズは各基地局装置からのストリーム数である。 s_1 と s_2 は端末装置101、102へのデータであり、端末装置103にとっては干渉である。また、 H_1

10

20

30

40

50

、 H_2 、 H_3 はそれぞれ、基地局装置100-1、100-2、100-3から端末装置103へのチャネル行列である。これらの行列の縦のサイズは R である。また、 H_1 、 H_2 、 H_3 の横のサイズはそれぞれ、 s_1 、 s_2 、 s_3 のサイズに一致する。また、 n は R 次元の雑音ベクトルである。

【0035】

端末装置103では、 s_3 を復調する。そのために、まず s_1 と s_2 のいずれかを復調してそれらのレプリカである干渉レプリカを作成し、受信信号からその干渉レプリカを除去する。このようにすると、干渉が除去された状態で s_3 を復調することができ、伝送特性を改善することができる。また、干渉レプリカは s_1 又は s_2 の復調結果でも良いし、復調結果を用いた復号結果であっても良い。また、干渉レプリカとして用いる復調結果又は復号結果は硬判定値でも良いし、軟判定値であっても良い。

10

【0036】

この干渉復調処理において、 s_1 と s_2 が端末装置103で復調できる程度のMCSであることが望ましい。このため、端末装置103は品質測定部において、基地局装置100-1と100-2宛の干渉CQIを決定し、基地局装置100-3に報告する、という処理を行なっている。これは、図2におけるステップs204に相当する。また、基地局装置100-3用のCQIは干渉が除去できるという前提で決定してもよいし、干渉CQIにおける干渉除去精度を推定して決定してもよい。

【0037】

図5はCQIの一例を示す図である。0から15までのCQI indexが、各端末装置が報告する具体的な値であり、番号が大きい方が高データレートとなる。例えば、式(1)において、 $H_1 s_1$ と $H_2 s_2$ を高精度に除去できない干渉とした場合のCQIが8であり、 $H_1 s_1$ と $H_2 s_2$ を高精度に除去できる場合のCQIが9であるとき、干渉除去を高精度に行うことができるとデータレートを向上させることができる。

20

【0038】

なお、基地局装置100-1は各端末装置からの報告に基づいて端末情報を生成するが、特定の情報を無視してもよい。例えば、端末装置103が復調できる s_2 の最大のCQIが2だった場合、基地局装置100-1がその通りに端末情報を生成すると、基地局装置100-2から端末装置102へのMCSが大幅に制限され、データレートが減少する。そのため、このような場合は端末装置103からの報告を用いなくてもよい。CQIが2のような小さい値の場合、 $H_2 s_2$ は十分に低電力であり、 $H_2 s_2$ を雑音近似等で抑圧しても s_3 の復調に影響を与えない。

30

【0039】

このように、本実施形態によれば、端末装置は、第2のCQIを基地局装置にフィードバックするようにした。このため、端末装置で干渉除去を行えるようになり、データレートを大幅に向上させることができる。

【0040】

なお、信号検出部407における s_1 、 s_2 、 s_3 を求める検出処理には、ZF (Zero Forcing)、MMSE (Minimum Mean Squared Error)、SIC (Successive Interference Cancellation)、Turbo-SIC、PIC (Parallel Interference Cancellation)、turbo-PIC、MLD (Maximum Likelihood Detection)、QRM-MLD (QR decomposition and M algorithm-MLD)、Sphere Decoding等を適用することができる。

40

【0041】

なお、上記第1の実施形態において、マクロ基地局である基地局装置100-1が各端末装置への端末情報を決定する場合について説明したが、小電力基地局が決定してもよく、マクロ基地局に限定されない。

【0042】

50

なお、上記第1の実施形態において、端末装置103が同じタイミングで第1のCQIと第2のCQIを報告するものとして説明したが、異なっても良い。例えば、第1のCQIを報告する周期と第2のCQIを報告する周期が異なるタイミングであっても良い。第2のCQIはデータの復調に用いる情報ではないため、報告する周期は大きくすることができ、このようにすると、端末装置103が報告する情報量を削減することができる。

【0043】

なお、上記第1の実施形態において、端末装置が第2のCQIを基地局装置にフィードバックする場合について説明したが、基地局装置が第2のCQIを報告することを要求するようにしてもよい。その際、基地局装置が第1のCQIと第2のCQIを要求するタイ
10
ミングを同じとしてもよい。このようにすると、第1のCQIと第2のCQIを区別して要求する必要がなく、要求の情報量を削減することができる。また、基地局装置が第1のCQIと第2のCQIを要求する周期を異なるものとしてもよい。このようにすると、必要なタイミングでのみ第2のCQI報告が行われるようになり、フィードバック情報量を削減することができる。

【0044】

なお、第2のCQIを、第1のCQIとの差分としてフィードバックしてもよい。これは以後の実施形態でも同様である。

【0045】

なお、基地局装置からの干渉MCS通知を端末情報通知より先に行い、その干渉MCS
20
に基づいて第1のCQIを決定するようにしてもよい。

【0046】

なお、端末装置103が復調した情報に誤りがあるかどうかに基づいて、基地局装置100-3にACK/NACK情報を報告し、基地局装置100-3がそのACK/NACK情報に基づいて基地局装置100-1に報告する品質情報を制御するようにしてもよい。例えば、基地局装置100-3が、誤りがあることを示すNACKを端末装置103から受け取った場合、それまで基地局装置100-1に報告していた端末装置103のCQIの数字を1つ下げることができる。

【0047】

なお、第1のCQIと第2のCQIは異なるテーブルを用いることができる。例えば、
30
第2のCQIは変調方式のみとする、第2のCQIは干渉量の大小を表す2値の指標とする、のように、第2のCQIは第1のCQIよりもフィードバック情報量を小さくすることができる。

【0048】

(第2の実施形態)

【0049】

本実施形態では、端末装置が、第2のチャネル情報として干渉CQIをフィードバックするだけでなく、干渉を除去しない場合の自分用のCQI(第3のCQI、第3のチャネル品質指標)をフィードバックする方法について説明する。

【0050】

具体的に、第1の実施形態に係る基地局装置と端末装置との間のシーケンス図(図2)のステップs204の品質情報報告において、第3のCQIを品質情報に含めて報告する処理が追加される。
40

【0051】

また、ステップs206のMCS決定において、各端末装置が報告する第3のCQIが
50
用いられる。例えば、式(1)において、第1のCQIが9、第3のCQIが8、干渉CQIである第2のCQIが基地局装置100-1、100-2共に2であったとする。この場合、基地局装置100-1が決定する基地局装置100-1、100-2のMCSとしては、データレートを減少させないために端末装置103からの報告は用いないことが望ましい。このときに、端末装置103から第3のCQIが報告されているため、基地局

装置 100 - 1 が決定する基地局装置 100 - 3 の MCS としてその値を用いることができ、基地局装置 100 - 1 での MCS 決定を簡単化することができる。

【0052】

このように、本実施形態によれば、各端末装置が干渉を除去しない場合の CQI をフィードバックすることで、基地局装置における各端末装置宛の MCS 決定を簡単化することができる。

【0053】

なお、上記第 2 の実施形態において、端末装置 103 が同じタイミングで第 1 の CQI と第 2 の CQI と第 3 の CQI を報告するものとして説明したが、異なるタイミングであっても良い。例えば、第 1 の CQI および第 3 の CQI を報告する周期と第 2 の CQI を報告する周期が異なっても良い。第 2 の CQI はデータの復調に用いる情報ではないため、報告する周期は大きくすることができ、このようにすると、端末装置 103 が報告する情報量を削減することができる。

10

【0054】

なお、上記第 2 の実施形態において、端末装置が第 2 の CQI と第 3 の CQI を基地局装置にフィードバックする場合について説明したが、基地局装置が第 2 の CQI と第 3 の CQI を報告することを要求するようにしてもよい。

【0055】

(第 3 の実施形態)

【0056】

本実施形態では、端末装置が、第 2 のチャネル情報として干渉 CQI をフィードバックするだけでなく、自身が検出できる最大ランク数をフィードバックする方法について説明する。

20

【0057】

具体的に、第 1 の実施形態に係る基地局装置と端末装置との間のシーケンス図 (図 2) のステップ s 204 の品質情報報告において、端末装置 103 の最大ランクを品質情報に含めて報告する処理が追加される。

【0058】

また、ステップ S 206 の MCS 決定において、各端末装置が報告する最大ランクが用いられる。例えば、端末装置 103 の信号検出部 407 (図 4) が線形検出を採用しており、検出できる最大ランク数が受信アンテナ数 R に一致し、式 (1) における s_3 のサイズが $R - 2$ であった場合、 s_1 と s_2 のサイズは共に 1 でなければ、 s_1 と s_2 の検出が困難となり、MLD のような非線形検出でなければ干渉除去が困難となる。

30

【0059】

なお、最大ランク数は、端末装置 103 が線形検出を実装している場合は受信アンテナ数 R とすればよいし、端末装置 103 が MLD のような非線形検出を実装している場合は、実装しているアルゴリズムが MIMO 分離可能な最大数とすればよく、R より大きくしてもよい。

【0060】

これに対し、本実施形態によれば、各端末装置が検出できる最大ランク数をフィードバックすることで、基地局装置が決定する各端末装置へのランク数を干渉除去が可能な数に設定することができ、線形検出による干渉除去を実現させることができる。

40

【0061】

なお、本実施形態において、さらに第 2 の実施形態で説明した第 3 の CQI をフィードバックしてもよい。

【0062】

なお、本実施形態において、最大ランクの代わりに最大ランクと RI の差分を用いても良い。このようにすると、報告に用いるビット数を削減することができる。

【0063】

なお、本実施形態において、端末装置が検出できる最大ランク数を基地局装置にフィー

50

ドバックする場合について説明したが、基地局装置が最大ランク数を報告することを要求するようにしてもよい。このようにすると、必要なタイミングでのみ最大ランク数報告が行われるようになり、フィードバック情報量を削減することができる。

【0064】

なお、本実施形態において、干渉チャネルのランク（第2のランク指標、第2のR I）をフィードバックするようにしてもよい。このようにすると、基地局装置100-1における端末情報作成において、各端末宛のランク決定を高精度化させることができる。

【0065】

なお、本実施形態において、基地局装置が第2のR Iを要求するようにしてもよい。その際に、第2のC Q Iを要求する周期と第2のR Iを要求する周期を異なるようにしてもよい。

10

【0066】

（第4の実施形態）

【0067】

本実施形態では、端末装置が、第2のチャネル情報として干渉C Q Iをフィードバックするだけでなく、干渉チャネルのP M Iである干渉P M I（第2のプリコーディング行列指標、第2のP M I）をフィードバックする方法について説明する。

【0068】

具体的に、第1の実施形態に係る基地局装置と端末装置との間のシーケンス図（図2）のステップs 204の品質情報報告において、端末装置103は干渉P M Iを決定し、品質情報に含めて報告する処理が追加される。この際、干渉が大きくなるようなP M Iを選択することができる。このようにすると、端末装置103において、干渉信号の復調精度を向上させることができる。

20

【0069】

また、ステップs 206のM C S決定において、各端末装置が報告する干渉P M Iが用いられる。

【0070】

このように、本実施形態によれば、各端末装置が干渉P M Iをフィードバックし、基地局装置が決定する各端末装置へのプリコーディングを効果的に干渉除去をできるものに行うことができ、端末装置における干渉除去の性能を向上させることができる。

30

【0071】

なお、本実施形態において、第2の実施形態で説明した第3のC Q Iをフィードバックしてもよい。

【0072】

なお、本実施形態において、第3の実施形態で説明した最大ランク数をフィードバックしてもよい。

【0073】

なお、本実施形態において、第3の実施形態で説明した第2のR Iをフィードバックしてもよい。

【0074】

40

なお、本実施形態において、端末装置が第2のP M Iを基地局装置にフィードバックする場合について説明したが、基地局装置が第2のP M Iを報告することを要求するようにしてもよい。その際、第2のR Iを要求してもよい。また、第2のP M Iを要求する周期と第2のR Iを要求する周期を同じとしてもよい。

【0075】

なお、上記第1から4の実施形態において、複数のC Q Iをフィードバックする方法について説明したが、あるC Q Iと別のC Q Iの差分をフィードバックするようにしてもよい。例えば、上記第2の実施形態において、第1のC Q Iが8で第3のC Q Iが7である場合、差分である1と第1のC Q Iである8をフィードバックするようにしてもよい。このようにすることで、C Q I報告のビット数を削減することができる。

50

【 0 0 7 6 】

本発明に関わるマクロ基地局 1 0 0 - 1、小電力基地局 1 0 0 - 2、1 0 0 - 3 および
 端末装置 1 0 1、1 0 2、1 0 3 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 R
 A M に蓄積され、その後、各種 R O M や H D D 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、R O M、不揮発性メモリカード等）、光記録媒体（例えば、D V D、M
 O、M D、C D、B D 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よい。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。

10

【 0 0 7 7 】

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いて、図面を用いて説明したマクロ基地局 1 0 0 - 1、小電力
 基地局 1 0 0 - 2、1 0 0 - 3、および端末装置 1 0 1、1 0 2、1 0 3 の一部、または
 全部を典型的には集積回路である L S I として実現してもよい。マクロ基地局 1 0 0 - 1
 、小電力基地局 1 0 0 - 2、1 0 0 - 3、および端末装置 1 0 1、1 0 2、1 0 3 の各機
 能ブロックは個別にチップ化してもよいし、一部、または全部を集積してチップ化しても
 よい。また、集積回路化の手法は L S I に限らず専用回路、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 L S I に代替する集積回路化の技術が出現し
 た場合、当該技術による集積回路を用いることも可能である。

20

【 0 0 7 8 】

以上、この発明の実施形態に関して図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの
 実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含
 まれる。また、本発明は、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形
 態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発
 明の技術的範囲に含まれる。また、上記各実施形態に記載された要素であり、同様の効果
 を奏する要素同士を置換した構成も含まれる。

30

【 0 0 7 9 】

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、たとえば、A V 機器、キッチン機器、掃除・洗濯機器、空調機器、
 オフィス機器、自動販売機、その他生活機器などに適用出来ることは言うまでもない。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 8 0 】

本発明は、基地局装置、端末装置に用いて好適である。

40

【 符号の説明 】

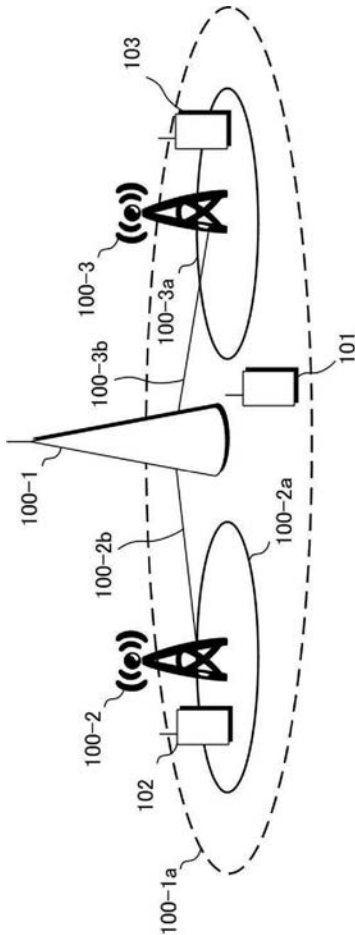
【 0 0 8 1 】

1 0 0 - 1 マクロ基地局
 1 0 0 - 1 a マクロセル
 1 0 0 - 2、1 0 0 - 3 小電力基地局
 1 0 0 - 2 a、1 0 0 - 3 a スモールセル
 1 0 0 - 2 b、1 0 0 - 3 b 接続
 1 0 1、1 0 2、1 0 3 端末装置
 3 0 1、4 0 8 上位レイヤ
 3 0 2 - 1 ~ 3 0 2 - S 符号化部

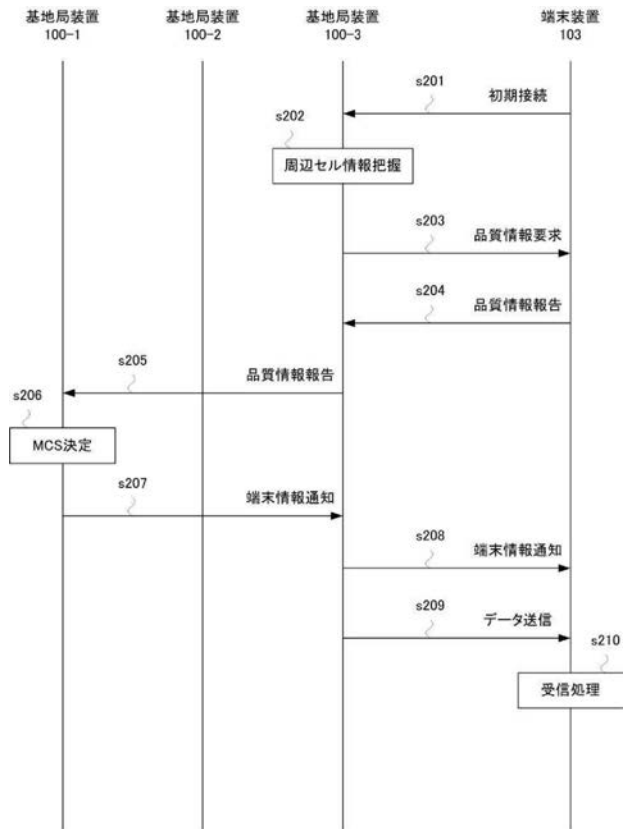
50

- 303 - 1 ~ 303 - S スクランプル部
- 304 - 1 ~ 304 - S 変調部
- 305 レイヤマッピング部
- 306、409 参照信号生成部
- 307 プリコーディング部
- 308 端末情報生成部
- 309 - 1 ~ 309 - T リソースマッピング部
- 310 - 1 ~ 310 - T OFDM信号生成部
- 311 - 1 ~ 311 - T、411 - 1 ~ 411 - T 送信部
- 312 - 1 ~ 312 - T、412 - 1 ~ 412 - T 送信アンテナ
- 313 - 1 ~ 313 - R、401 - 1 ~ 401 - R 受信アンテナ
- 314 - 1 ~ 314 - R、402 - 1 ~ 402 - R 受信部
- 315 報告情報検出部
- 403 - 1 ~ 403 - R CP除去部
- 404 - 1 ~ 404 - R FFT部
- 405 チャンネル推定部
- 406 品質測定部
- 407 信号検出部
- 410 上りリンク信号生成部

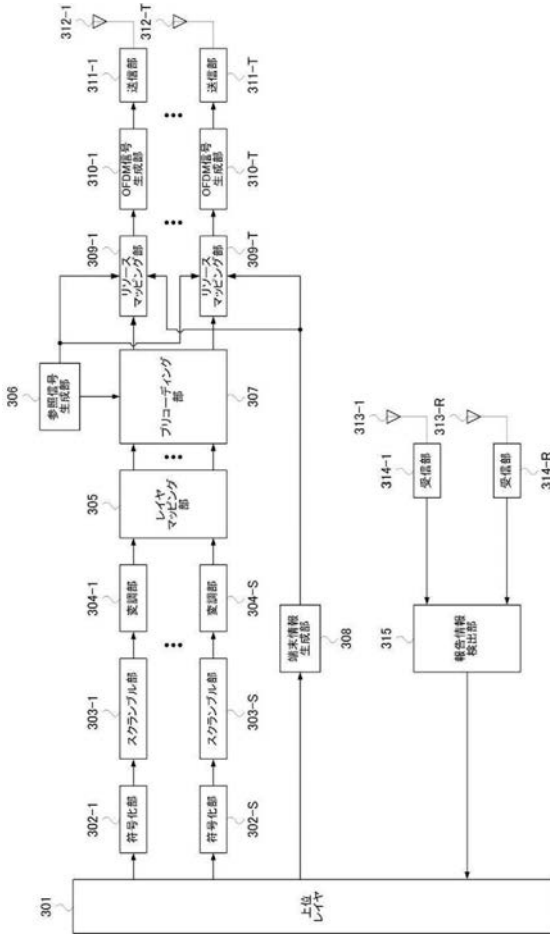
【図1】



【図2】



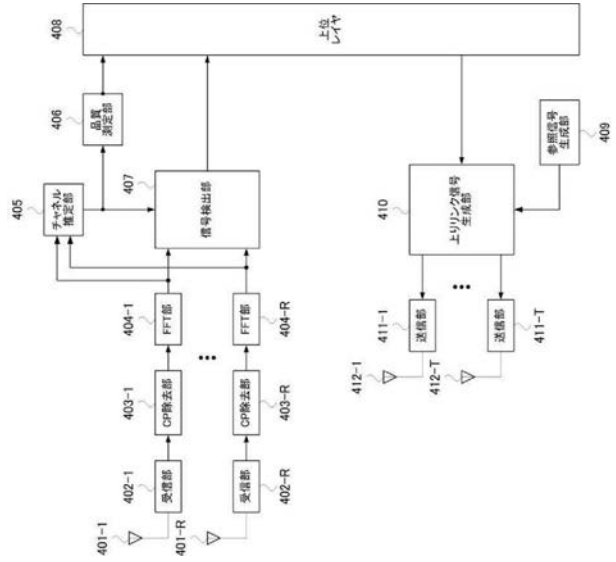
【図 3】



【図 5】

CQI index	modulation	code rate x 1024	efficiency
0		out of range	
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 横枕 梢

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 留場 宏道

大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 5K067 AA13 AA23 AA33 DD43 DD45 EE02 EE10 LL01