

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/083795 A1

PCT

(43) 国際公開日
2011年7月14日(14.07.2011)

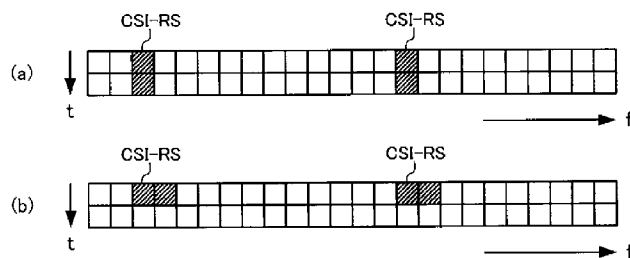
- (51) 国際特許分類:
H04J 11/00 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 28/06 (2009.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/050036
- (22) 国際出願日: 2011年1月5日(05.01.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2010-001139 2010年1月6日(06.01.2010) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ(NTT DOCOMO, INC.) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 岸山 祥久 (KISHIYAMA, Yoshihisa) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 武田 和晃 (TAKEDA, Kazuaki) [JP/JP]; 〒1006150 東京都千代田区永田町二丁目11番1号 山王パークタワー 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 知的財産部内 Tokyo (JP). 大渡 裕介
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外(AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町4番3 二番町カシュービル7F 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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

[続葉有]

(54) Title: RADIO BASE STATION APPARATUS, MOBILE TERMINAL APPARATUS AND WIRELESS COMMUNICATION METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法

[図1]



(57) Abstract: Provided are a radio base station apparatus, a mobile terminal apparatus and a wireless communication method wherein a downlink channel quality determination reference signal is transmitted and received in consideration of highly precise interference estimation. According to the wireless communication method, the radio base station apparatus generates and maps a channel quality determination reference signal to two adjacent symbols, and the mobile terminal apparatus receives a downlink signal including the channel quality determination reference signal mapped to the two adjacent symbols and performs an interference power estimation by use of the channel quality determination reference signal mapped to the two adjacent symbols.

(57) 要約: 高精度な干渉推定を考慮して下りリンクのチャネル品質測定用参照信号を送受信する無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法を提供すること。本発明の無線通信方法は、無線基地局装置において、チャネル品質測定用参照信号を生成し、前記チャネル品質測定用参照信号を隣接する2シンボルにマッピングし、移動端末装置において、前記隣接する2シンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を含む下りリンク信号を受信し、前記隣接する2シンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を用いて干渉電力推定を行う。



WO 2011/083795 A1

WO 2011/083795 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法 技術分野

[0001] 本発明は、無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法に関する。

背景技術

[0002] 3 G P P (3rd Generation Partnership Project) で規定される L T E (Long Term Evolution) システムでは、参照信号 (Reference Signal : R S) をリソースブロック (Resource Block : R B) に配置している。例えば、移動端末装置で参照信号を受信することにより、下りリンク信号を同期検波することができる (非特許文献 1)。参照信号は、セル固有のスクランブリング信号によってスクランブリング (既知信号系列によるランダムイズ) される。

[0003] 3 G P P では、高速伝送を L T E システムよりも広いカバレッジで実現するための L T E - A (L T E - Advanced) システムが検討されている。この L T E - A システムにおいては、下りリンクで 2 種類の参照信号 (復調用参照信号 (D M - R S) 及びチャネル品質測定用参照信号 (C S I - R S)) が規定される。

[0004] 復調用参照信号は、物理下り共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel : P D S C H) の復調に用いられる。この復調用参照信号は、P D S C H と同様のプリコーディングが施されて移動端末装置に送信される。チャネル品質測定用参照信号は、移動端末装置が無線基地局装置にフィードバックするチャネル品質情報 (Channel State Indicator) を測定するために用いられる。

先行技術文献

非特許文献

[0005] 非特許文献 1 : 3 G P P, T S 3 6. 2 1 1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] LTE-Aシステムにおいては、LTEシステムよりも高精度な干渉推定が必要となる。したがって、LTE-Aシステムにおいては、このような要求を満足するように、下りリンクのチャネル品質測定用参照信号の構成をデザインする必要がある。

[0007] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、高精度な干渉推定を考慮して下りリンクのチャネル品質測定用参照信号を送受信する無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の無線基地局装置は、チャネル品質測定用参照信号を生成する生成手段と、前記チャネル品質測定用参照信号を、隣接する2シンボルにマッピングするマッピング手段と、を具備することを特徴とする。

[0009] 本発明の無線基地局装置は、チャネル品質測定用参照信号を生成する生成手段と、前記チャネル品質測定用参照信号を、特定のシンボルにマッピングするマッピング手段と、前記特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをバンクチャするバンクチャ手段と、を具備することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、高精度な干渉推定を考慮して下りリンクのチャネル品質測定用参照信号を送受信することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] (a), (b) は、本発明に係るCSI-RSのマッピングを説明するための図である。

[図2] (a), (b) は、本発明に係るCSI-RSのマッピングを説明するための図である。

[図3] (a) ~ (c) は、本発明に係るCSI-RSのマッピングを説明するための図である。

[図4] 本発明の実施の形態に係る無線基地局装置及び移動端末装置を有する無

線通信システムを示す図である。

[図5]本発明の実施の形態に係る無線基地局装置の概略構成を示すブロック図である。

[図6]本発明の実施の形態に係る移動端末装置の概略構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

移動端末装置においては、チャネル品質測定用参照信号（CSI-RS）を用いて、接続セル（Serving cell）に対する受信伝搬チャネルを推定する。また、移動端末装置においては、CSI-RSを用いて、周辺セルからの干渉を推定する。

[0013] CSI-RSを用いて干渉を推定する場合、2つのCSI-RSの残差から干渉電力を求める。干渉電力を推定するために用いる2つのCSI-RSが、周波数領域／時間領域で離れてマッピングされていると、それぞれのマッピング位置でのチャネル状態が異なるために、2つのCSI-RSの残差から干渉電力を推定したときに、高精度で干渉を推定することができない。

[0014] 本発明者らは、このような高精度な干渉推定を考慮して、下りリンクのチャネル品質測定用参照信号の配置を検討し、本発明を完成するに至った。

[0015] すなわち、本発明の骨子は、CSI-RSを生成し、このCSI-RSを隣接する2シンボルにマッピングすること、あるいは、CSI-RSを生成し、このCSI-RSを特定のシンボルにマッピングし、この特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャすることである。

[0016] 本発明においては、高精度な干渉推定のためのCSI-RSマッピングとして次の2つの態様が挙げられる。

（1）第1の態様においては、CSI-RSを隣接する2シンボルにマッピングする。この場合において、図1（a）に示すように、CSI-RSを時間で隣接する2シンボルにマッピングしても良く、図1（b）に示すように、CSI-RS周波数で隣接する2シンボルにマッピングしても良い。隣接

する2シンボル間のフェージング変動が小さいほど、良好な干渉推定を行うことができるため、前者のように時間領域で隣接する2シンボルを用いるマッピングは低速移動環境への適用に適する。

[0017] 図1(a), (b)は、CSI-RSを周波数で隣接する2シンボル、あるいは、時間で隣接する2シンボルにペアとしてマッピングする場合について図示しているが、本発明はこれに限定されず、CSI-RSを周波数あるいは時間で近接する2シンボル、あるいは、時間で隣接する2シンボルにペアとしてマッピングしても良い。この場合について、周波数あるいは時間で近接するシンボルとは、干渉電力を高精度で推定するために十分な程度でチャネル状態が等しい2つのシンボルをいう。

[0018] このように、CSI-RSを、周波数で隣接する2シンボル、あるいは、時間で隣接する2シンボルにペアとしてマッピングすることにより、それぞれのCSI-RSのマッピング位置でのチャネル状態がほぼ等しくなり、2つのCSI-RSの残差から干渉電力を推定したときに、高精度で干渉を推定することができる。

[0019] (2) 第2の態様においては、CSI-RSを特定のシンボルにマッピングし、この特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャする。すなわち、CSI-RSを多重したOFDMシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャする。この場合において、図2(a)に示すように、CSI-RSから離れたサブキャリアをパンクチャしても良く、図2(b)に示すように、CSI-RSに隣接(近接)するサブキャリアをパンクチャしても良い。

[0020] このように、CSI-RSを特定のシンボルにマッピングし、この特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャすることにより、チャネル状態に拘わらず所定のサブキャリアの部分を基準とすることができ、2つのCSI-RSの残差から干渉電力を推定したときに、高精度で干渉を推定することができる。

[0021] 図3(a)～(c)には、第1の態様でCSI-RSをマッピングした例

を示している。図3(a)～(c)に示す参照信号配置パターンは、FDM (Frequency Division Multiplex) あるいはTDM (Time Division Multiplex) の配置パターンである。図3(a)に示す配置パターンは、24サブキャリア周期の配置パターンであり、図3(b)に示す配置パターンは、16サブキャリア周期の配置パターンであり、図3(c)に示す配置パターンは、12サブキャリア周期の配置パターンである。

[0022] 図3(a)～(c)において、黒部分はRelease 8 LTEの参照信号部分であり、右上がり斜線の部分はRelease 10 LTEのDM-RS部分であり、左上がり斜線の部分は本発明で規定するCSI-RS部分である。図3(a)～(c)から分かるように、CSI-RSが時間で隣接する2シンボルにマッピングされており(CSI-RS対)、8つの送信アンテナ(port 0-7)分のCSI-RS対がサブキャリアにマッピングされている。ここでは、port 0, 2, 4, 6のCSI-RSが連続する4サブキャリアにマッピングされ、port 1, 3, 5, 7のCSI-RSが連続する4サブキャリアにマッピングされている。

[0023] このように、CSI-RSを隣接する2シンボルにマッピングすること、あるいは、CSI-RSを特定のシンボルにマッピングし、この特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャすることにより、2つのCSI-RSの残差から干渉電力を推定したときに、高精度で干渉を推定することができる。

[0024] 図4は、本発明の実施の形態に係る無線基地局装置及び移動端末装置を有する無線通信システムを示す図である。

[0025] 無線通信システムは、例えばE-UTRA (Evolved UTRA and UTRAN) が適用されるシステムである。無線通信システムは、無線基地局装置(eNB: eNodeB) 2 ($2_1, 2_2 \cdots 2_l$, l は $l > 0$ の整数)と、無線基地局装置2と通信する複数の移動端末装置(UE) 1_n ($1_1, 1_2, 1_3, \cdots 1_n$, n は $n > 0$ の整数)とを備える。無線基地局装置2は、上位局、例えばアクセスゲートウェイ装置3と接続され、アクセスゲートウェイ装置3

は、コアネットワーク 4 と接続される。移動端末 1_n はセル 5 ($5_1, 5_2$) において無線基地局装置 2 と E-UTRA により通信を行っている。本実施の形態では、2 個のセルについて示しているが、本発明は 3 個以上のセルについても同様に適用することができる。なお、各移動端末装置 ($1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_n$) は、同一の構成、機能、状態を有するので、以下では特段の断りがない限り移動端末装置 1_n として説明を進める。

[0026] 無線通信システムでは、無線アクセス方式として、下りリンクについては OFDM (直交周波数分割多元接続) が適用され、上りリンクについては SC-FDMA (シングルキャリア周波数分割多元接続) が適用される。OFDM は、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域 (サブキャリア) に分割し、各サブキャリアにデータをマッピングして通信を行うマルチキャリア伝送方式である。SC-FDMA は、周波数帯域を端末毎に分割し、複数の移動端末装置が互いに異なる周波数帯域を用いることで、移動端末装置間の干渉を低減するシングルキャリア伝送方式である。

[0027] ここで、E-UTRA における通信チャネルについて説明する。

下りリンクについては、各移動端末装置 1_n で共有される物理下りリンク共有チャネル (PDSCH: Physical Downlink Shared Channel) と、物理下りリンク制御チャネル (PDCCH: Physical Downlink Control Channel) とが用いられる。物理下りリンク制御チャネルは下り L1/L2 制御チャネルとも呼ばれる。上記物理下りリンク共有チャネルにより、ユーザデータ、すなわち、通常の前データ信号が伝送される。また、物理下りリンク制御チャネルにより、下りスケジューリング情報 (DL Scheduling Information)、送達確認情報 (ACK/NACK)、上りスケジューリンググラント (UL Scheduling Grant)、TPC コマンド (Transmission Power Control Command) などが伝送される。下りスケジューリング情報には、例えば、物理下りリンク共有チャネルを用いて通信を行うユーザの ID や、そのユーザデータのトランスポートフォーマットの情報、すなわち、データサイズ、変調方式、再送制御 (HARQ: Hybrid ARQ) に関する情報や、下りリンク

のリソースブロックの割り当て情報などが含まれる。

[0028] また、上りスケジューリンググラントには、例えば、物理上りリンク共有チャネルを用いて通信を行うユーザのIDや、そのユーザデータのトランスポートフォーマットの情報、すなわち、データサイズ、変調方式に関する情報や、上りリンクのリソースブロックの割り当て情報、上りリンクの共有チャネルの送信電力に関する情報などが含まれる。ここで、上りリンクのリソースブロックとは、周波数リソースに相当し、リソースユニットとも呼ばれる。

[0029] また、送達確認情報（ACK/NACK）とは、上りリンクの共有チャネルに関する送達確認情報のことである。送達確認情報の内容は、送信信号が適切に受信されたことを示す肯定応答（ACK:Acknowledgement）又はそれが適切に受信されなかったことを示す否定応答（NACK:Negative Acknowledgement）の何れかで表現される。

[0030] 上りリンクについては、各移動端末装置1_nで共有して使用される物理上りリンク共有チャネル（PUSCH:Physical Uplink Shared Channel）と、物理上りリンク制御チャネル（PUCCH:Physical Uplink Control Channel）とが用いられる。上記物理上りリンク共有チャネルにより、ユーザデータ、すなわち、通常のデータ信号が伝送される。また、物理上りリンク制御チャネルにより、下りリンクにおける共有物理チャネルのスケジューリング処理や適応変復調及び符号化処理に用いるための下りリンクの品質情報、及び物理下りリンク共有チャネルの送達確認情報が伝送される。

[0031] 物理上りリンク制御チャネルでは、CQIや送達確認情報に加えて、上りリンクの共有チャネルのリソース割り当てを要求するスケジューリング要求（Scheduling Request）や、パーシステントスケジューリング（Persistent Scheduling）におけるリリース要求（Release Request）などが送信されてもよい。ここで、上りリンクの共有チャネルのリソース割り当てとは、あるサブフレームの物理下りリンク制御チャネルを用いて、後続のサブフレームにおいて上りリンクの共有チャネルを用いて通信を行ってよいことを無線

基地局装置が移動端末装置に通知することを意味する。

[0032] 移動端末装置 1_n は、最適な無線基地局装置に対して通信を行う。図4の例では、移動端末装置 1_1 、 1_2 は、無線基地局装置 2_1 と通信し、移動端末装置 1_3 は無線基地局装置 2_2 と通信している。

[0033] 図5は、本発明の実施の形態に係る無線基地局装置の構成を示す図である。図5には送信部しか図示していないが、この無線基地局装置は、当然に上りリンク信号を受信処理する受信部を備えている。

[0034] 図5に示す無線基地局装置は、共有チャネル信号を生成する共有チャネル信号生成部21と、共有チャネル信号にパンクチャ処理するパンクチャ処理部22と、CSI-RS系列を生成するCSI-RS系列生成部23と、CSI-RSを時間領域／周波数領域にマッピングする時間・周波数マッピング部24と、共有チャネル信号とCSI-RSを含む信号とを多重するチャネル多重部25と、多重された信号をIFFT (Inverse Fast Fourier Transform) するIFFT部26と、IFFT後の信号にCP (Cyclic Prefix) を付加するCP付加部27と、送信アンテナ28とから主に構成されている。なお、無線基地局装置は、複数の送信アンテナでMIMO送信することが可能であるが、図5においては、説明を簡略化するために、1送信アンテナの構成を示している。

[0035] 共有チャネル信号生成部21は、下り送信データを用いて共有チャネル信号 (PDSCHで送信される信号) を生成する。共有チャネル信号生成部21は、上りリンク信号に含まれるCSI-RSを用いて無線基地局装置で測定されたCSI測定値に基づいて共有チャネル信号を生成する。共有チャネル信号生成部21は、生成された共有チャネル信号をパンクチャ処理部22に出力する。

[0036] パンクチャ処理部22は、生成された共有チャネル信号に対してパンクチャ処理する。パンクチャ処理においては、図2 (a)、(b) に示すように、CSI-RSを多重したOFDMシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャする。パンクチャ処理する所定サブキャリアについては、予め決

められたパターン情報に基づく。パンクチャ処理部 22 は、パンクチャ処理後の共有チャネル信号をチャネル多重部 25 に出力する。

[0037] CSI-RS 系列生成部 23 は、RB に多重する CSI-RS を生成する。CSI-RS 系列生成部 23 は、CSI-RS を時間・周波数マッピング部 24 に出力する。

[0038] 時間・周波数マッピング部 24 は、CSI-RS を RB 内の時間領域／周波数領域にマッピングする。時間・周波数マッピング部 24 は、CSI-RS を隣接する 2 シンボルにマッピングする、あるいは、CSI-RS を特定のシンボルにマッピングする。すなわち、時間・周波数マッピング部 24 は、第 1 の態様においては、図 1 (a) に示すように、CSI-RS を時間で隣接する 2 シンボルにマッピングするか、図 1 (b) に示すように、CSI-RS 周波数で隣接する 2 シンボルにマッピングする。また、時間・周波数マッピング部 24 は、第 2 の態様においては、図 2 (a), (b) に示すように、CSI-RS を特定のシンボルにマッピングする。CSI-RS をマッピングする RB については、予め決められたパターン情報に基づく。時間・周波数マッピング部 24 は、マッピング後の信号をチャネル多重部 25 に出力する。

[0039] チャネル多重部 25 は、共通チャネル信号と CSI-RS を含む信号とをチャネル多重する。チャネル多重部 25 は、チャネル多重した信号を IFFT 部 26 に出力する。IFFT 部 26 は、チャネル多重後の信号を IFFT して時間領域の信号に変換する。IFFT 部 26 は、IFFT 後の信号を CP 付加部 27 に出力する。CP 付加部 27 は、IFFT 後の信号に CP を付加する。CP 付加された信号は、送信アンテナ 28 から下りリンク（下り物理共有チャネル）で各移動端末装置に送信される。

[0040] 図 6 は、本発明の実施の形態に係る移動端末装置の構成を示す図である。図 6 に示す移動端末装置は、受信アンテナ 11 と、受信信号から CP を除去する CP 除去部 12 と、CP 除去された信号を FFT (Fast Fourier Transform) する FFT 部 13 と、共有チャネル信号と CSI-RS を含む信号と

を分割するチャネル分割部 1 4 と、共有チャネル信号をデパンクチャ処理するデパンクチャ処理部 1 5 と、デパンクチャ処理した共有チャネル信号を復調・復号する共有チャネル信号復調・復号部 1 6 と、時間領域／周波数領域にマッピングされた CSI-RS をデマッピングする時間・周波数デマッピング部 1 7 と、デマッピングされた CSI-RS を用いて干渉電力を推定する雑音・干渉電力推定部 1 8 とから主に構成されている。

[0041] 無線基地局装置から下りリンク（下り物理共有チャネル）で送信された信号は、移動端末装置の受信アンテナ 1 1 を介して受信される。CP 除去部 1 2 は、受信信号から CP を除去する。CP 除去部 1 2 は、CP 除去後の信号を FFT 部 1 3 に出力する。FFT 部 1 3 は、CP 除去後の信号を FFT して周波数領域の信号に変換する。FFT 部 1 3 は、FFT 後の信号をチャネル分割部 1 4 に出力する。チャネル分割部 1 4 は、共通チャネル信号と CSI-RS を含む信号とをチャネル分割する。チャネル分割部 1 4 は、チャネル分割した信号をデパンクチャ処理部 1 5 に出力する。

[0042] デパンクチャ処理部 1 5 は、チャネル分割された共有チャネル信号に対してデパンクチャ処理する。デパンクチャ処理部 1 5 は、パターン情報に基づいて共有チャネル信号に対してデパンクチャ処理する。デパンクチャ処理後の共有チャネル信号を共有チャネル信号復調・復号部 1 6 に出力する。なお、パターン情報（制御情報）は、無線基地局装置から移動端末装置に、報知チャネル（BCH）で通知されても良く、L1/L2 制御信号として送信されても良く、上位レイヤで通知されても良い。

[0043] 共有チャネル信号復調・復号部 1 6 は、デパンクチャされた共有チャネル信号を復調・復号して受信データを得る。

[0044] 時間・周波数デマッピング部 1 7 は、CSI-RS を RB 内の時間領域／周波数領域からデマッピングする。CSI-RS をデマッピングする RB については、予め決められたパターン情報に基づく。時間・周波数デマッピング部 1 7 は、デマッピング後の信号を雑音・干渉電力推定部 1 8 に出力する。なお、パターン情報（制御情報）は、無線基地局装置から移動端末装置に

、報知チャネル（ＢＣＨ）で通知されても良く、 $L1/L2$ 制御信号として送信されても良く、上位レイヤで通知されても良い。

- [0045] 雑音・干渉電力推定部 18 は、デマッピングされた CSI-RS を用いて雑音・干渉電力を推定し、雑音・干渉電力値を出力する。雑音・干渉電力推定部 18 は、第 1 の態様の場合には、周波数又は時間で隣接する 2 つの CSI-RS の残差（差分）により雑音・干渉電力を推定する。例えば、時間で隣接する 2 つの CSI-RS の残差により雑音・干渉電力を推定する場合、隣接する 2 つの CSI-RS の残差の二乗は次のようになる。

$$\left| y_{TX\#i-RX\#j}(f, t) - y_{TX\#i-RX\#j}(f, t+1) \right|^2$$

ここで、 $y_{TX\#i-RX\#j}$ は、無線基地局装置の送信アンテナ $Tx\#i$ から送信されて移動端末装置の受信アンテナ $Rx\#j$ で受信された受信信号を表す。

- [0046] 受信した各 CSI-RS の雑音は無相関であるので、平均すると雑音・干渉電力は $2(P_N + P_I)$ となる。したがって、上記受信信号について、帯域残体において全送受信アンテナで平均化することにより、移動端末装置の受信アンテナ $Rx\#j$ における雑音・干渉電力を推定できる。すなわち、以下の数 1 により、受信アンテナ $Rx\#j$ における雑音・干渉電力を推定することができる。

[数 1]

$$P_{N,RX\#j} + P_{I,RX\#j} = \frac{\sum_i^{N_{TX}} \sum_{(f) \in G_{CSI-RS}}^{N_{CSI-RS}/2} \left| y_{TX\#i-RX\#j}(f, t) - y_{TX\#i-RX\#j}(f, t+1) \right|^2}{2N_{TX} N_{CSI-RS}/2}$$

ここで、 $G_{CSI-RS} = \{(f_x, t_y), \dots\}$ は CSI-RS の配置場所を表し、 N_{CSI-RS} は CSI-RS の個数を表し、 S は RS シンボルを表す。

- [0047] なお、周波数で隣接する 2 つの CSI-RS の残差により雑音・干渉電力を推定する場合には、2 つの CSI-RS の残差の二乗を以下のようにし、数 1 における残差の二乗の項を以下の項に置き換えることで雑音・干渉電力

を推定することができる。

$$\left| y_{TX\#i-RX\#j}(f, t) - y_{TX\#i-RX\#j}(f+1, t) \right|^2$$

また、第2の態様においては、パンクチャされたRSシンボルを「0」とすることにより、雑音・干渉電力を推定することができる。

[0048] 上記構成を有する無線基地局装置及び移動端末装置での無線通信方法について説明する。

本発明の無線通信方法においては、無線基地局装置において、CQI-RSを生成し、このCQI-RSを、隣接する2シンボルにマッピングし、移動端末装置において、隣接する2シンボルにマッピングされたCQI-RSを用いて干渉電力推定を行う（第1の態様）。

[0049] 具体的には、無線基地局装置において、時間・周波数マッピング部24で、CSI-RSを、図1(a), (b)に示すように、時間又は周波数で隣接する2シンボルにマッピングする。次いで、チャネル多重部25で、共有チャネル信号とCSI-RSとをチャネル多重し、この多重信号を下りリンクで移動端末装置に送信する。このとき、必要に応じてパターン情報（制御情報）も下りリンクで移動端末装置に送信する。

[0050] 移動端末装置においては、チャネル分割部14で、共有チャネル信号とCSI-RSとを分割し、共有チャネル信号については、共有チャネル信号復調・復号部16で復調・復号する。一方、CSI-RSについては、時間・周波数デマッピング部17でデマッピングして抽出する。そして、雑音・干渉電力推定部18で、CSI-RSを用いて雑音・干渉電力を推定し、雑音・干渉電力値を得る。

[0051] このように、本発明の無線通信方法においては、CSI-RSを、時間又は周波数で隣接する2シンボルにペアとしてマッピングすることにより、それぞれのCSI-RSのマッピング位置でのチャネル状態がほぼ等しくなり、2つのCSI-RSの残差から干渉電力を推定したときに、高精度で干渉を推定することができる。

[0052] また、本発明の無線通信方法においては、無線基地局装置において、CQ

I-RSを生成し、このCQ I-RSを、特定のシンボルにマッピングし、この特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャし、移動端末装置において、特定のシンボルのCQ I-RSとパンクチャされたサブキャリアを用いて干渉電力推定を行う（第2の態様）。

[0053] 具体的には、無線基地局装置において、CQ I-RSを、図2（a），（b）に示すように、特定のシンボルにマッピングする。また、共有チャネル信号については、パンクチャ処理部22で、図2（a），（b）に示すように、パンクチャ処理する。次いで、チャネル多重部25で、共有チャネル信号とCS I-RSとをチャネル多重し、この多重信号を下りリンクで移動端末装置に送信する。このとき、必要に応じてパターン情報（制御情報）も下りリンクで移動端末装置に送信する。

[0054] 移動端末装置においては、チャネル分割部14で、共有チャネル信号とCS I-RSとを分割し、共有チャネル信号については、デパンクチャ処理部15でデパンクチャ処理し、共有チャネル信号復調・復号部16で復調・復号する。一方、CS I-RSについては、時間・周波数デマッピング部17でデマッピングして抽出する。そして、雑音・干渉電力推定部18で、CS I-RSを用いて雑音・干渉電力を推定し、雑音・干渉電力値を得る。

[0055] このように、本発明の無線通信方法においては、CS I-RSを特定のシンボルにマッピングし、この特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャすることにより、チャネル状態に拘わらず所定のサブキャリアの部分基準とすることができ、2つのCS I-RSの残差から干渉電力を推定したときに、高精度で干渉を推定することができる。

[0056] 本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。上記実施の形態において、マッピングパターンや送受信アンテナ数は一例であり、これに限定されるものではない。また、本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて、上記説明における処理部の数、処理手順については適宜変更して実施することが可能である。また、図に示される要素の各々は機能を示しており、各機能ブロックがハードウェアで実現されても良く、ソフ

トウェアで実現されてもよい。その他、本発明の範囲を逸脱しないで適宜変更して実施することが可能である。

産業上の利用可能性

[0057] 本発明は、LTE-Aシステムの無線基地局装置、移動端末装置及び無線通信方法に有用である。

[0058] 本出願は、2010年1月6日出願の特願2010-001139に基づく。この内容は、全てここに含めておく。

請求の範囲

- [請求項1] チャネル品質測定用参照信号を生成する生成手段と、前記チャネル品質測定用参照信号を、隣接する2シンボルにマッピングするマッピング手段と、を具備することを特徴とする無線基地局装置。
- [請求項2] 前記マッピング手段は、前記チャネル品質測定用参照信号を、周波数で隣接する2シンボルにマッピングすることを特徴とする請求項1記載の無線基地局装置。
- [請求項3] 前記マッピング手段は、前記チャネル品質測定用参照信号を、時間で隣接する2シンボルにマッピングすることを特徴とする請求項1記載の無線基地局装置。
- [請求項4] チャネル品質測定用参照信号を生成する生成手段と、前記チャネル品質測定用参照信号を、特定のシンボルにマッピングするマッピング手段と、前記特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャするパンクチャ手段と、を具備することを特徴とする無線基地局装置。
- [請求項5] 隣接する2シンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を含む下りリンク信号を受信する受信手段と、前記隣接する2シンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を用いて干渉電力推定を行う干渉電力推定手段と、を具備することを特徴とする移動端末装置。
- [請求項6] 特定のシンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を含み、前記特定のシンボルにおける所定のサブキャリアがパンクチャされた下りリンク信号を受信する受信手段と、前記特定のシンボルのチャネル品質測定用参照信号と前記パンクチャされたサブキャリアを用いて干渉電力推定を行う干渉電力推定手段と、を具備することを特徴とする移動端末装置。
- [請求項7] 無線基地局装置において、チャネル品質測定用参照信号を生成する工程と、前記チャネル品質測定用参照信号を、隣接する2シンボルに

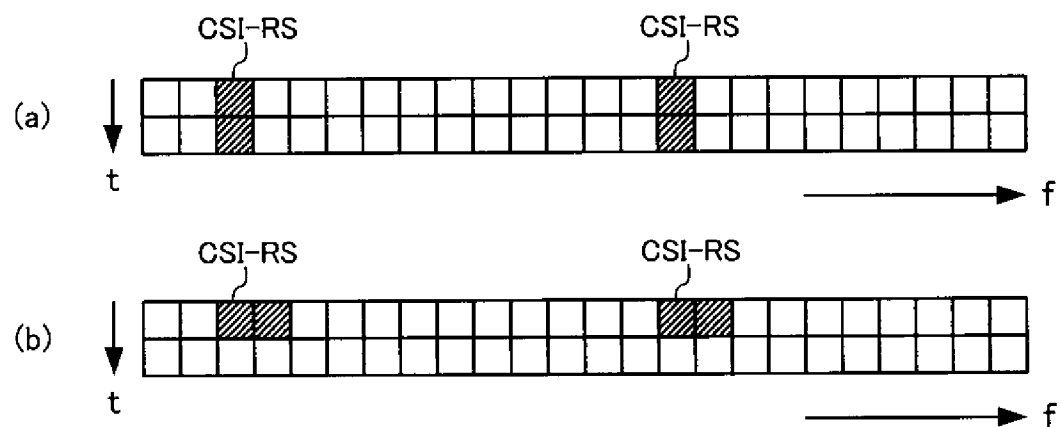
マッピングする工程と、移動端末装置において、前記隣接する２シンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を含む下りリンク信号を受信する工程と、前記隣接する２シンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を用いて干渉電力推定を行う工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

[請求項8] 前記無線基地局装置において、前記チャネル品質測定用参照信号を、周波数で隣接する２シンボルにマッピングすることを特徴とする請求項７記載の無線通信方法。

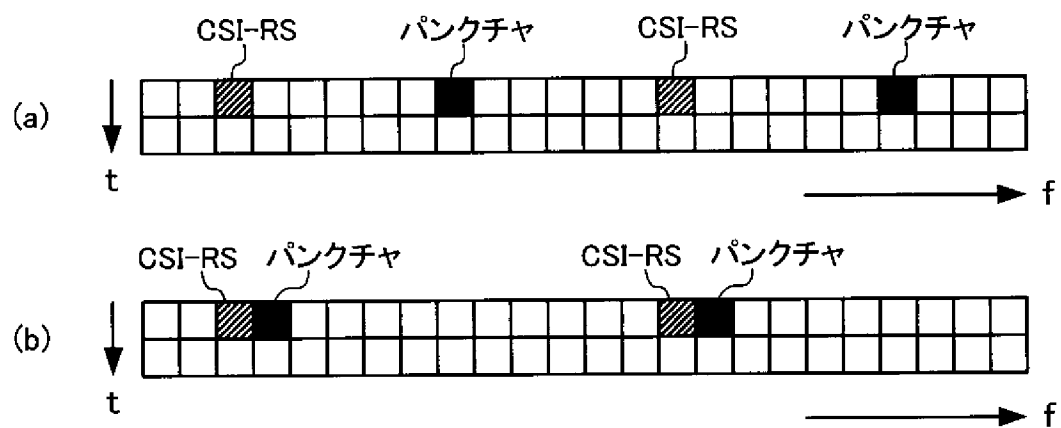
[請求項9] 前記無線基地局装置において、前記チャネル品質測定用参照信号を、時間で隣接する２シンボルにマッピングすることを特徴とする請求項７記載の無線通信方法。

[請求項10] 無線基地局装置において、チャネル品質測定用参照信号を生成する工程と、前記チャネル品質測定用参照信号を、特定のシンボルにマッピングする工程と、前記特定のシンボルにおける所定のサブキャリアをパンクチャする工程と、移動端末装置において、前記特定のシンボルにマッピングされたチャネル品質測定用参照信号を含み、前記特定のシンボルにおける所定のサブキャリアがパンクチャされた下りリンク信号を受信する工程と、前記特定のシンボルのチャネル品質測定用参照信号と前記パンクチャされたサブキャリアを用いて干渉電力推定を行う工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

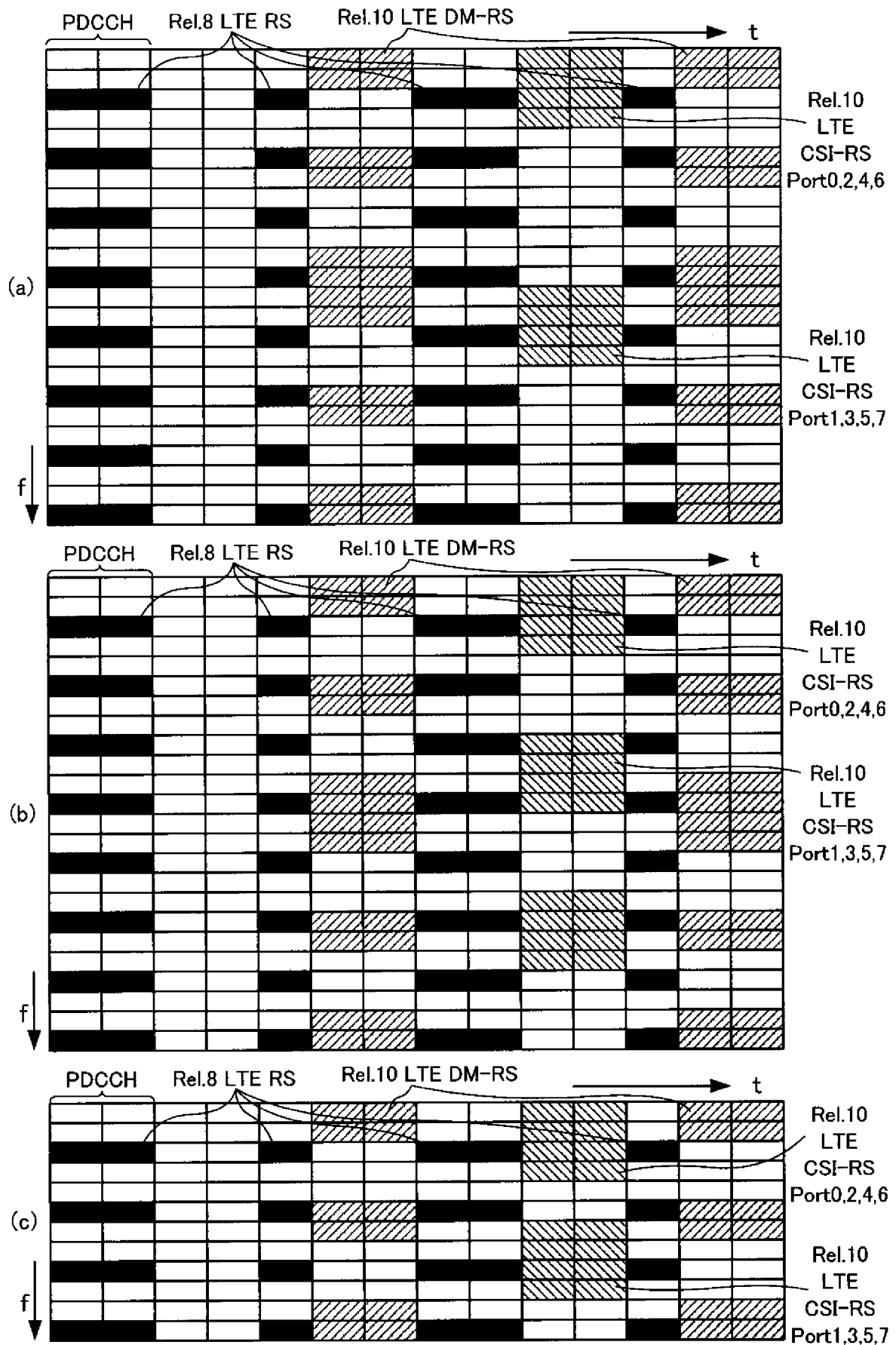
[図1]



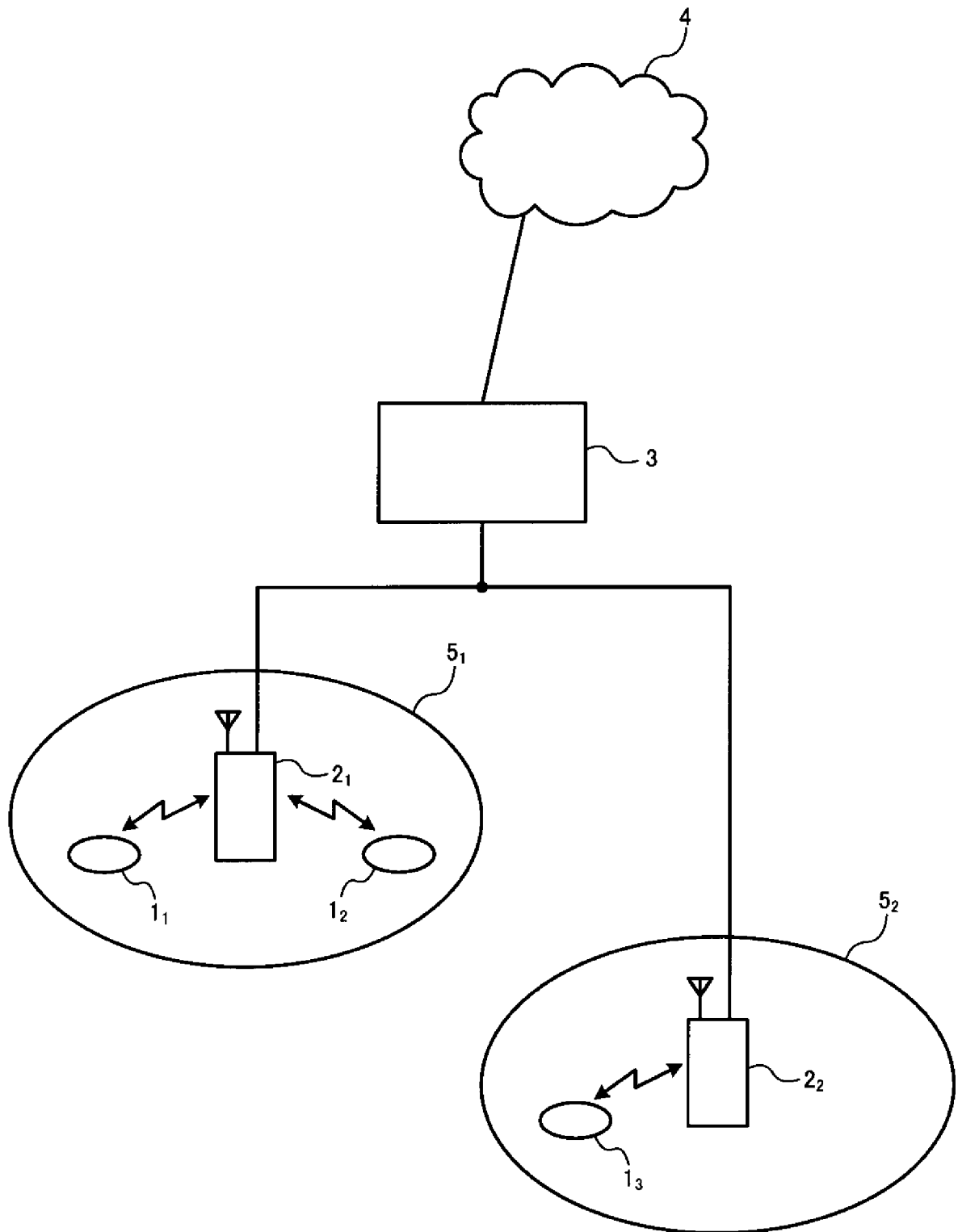
[図2]



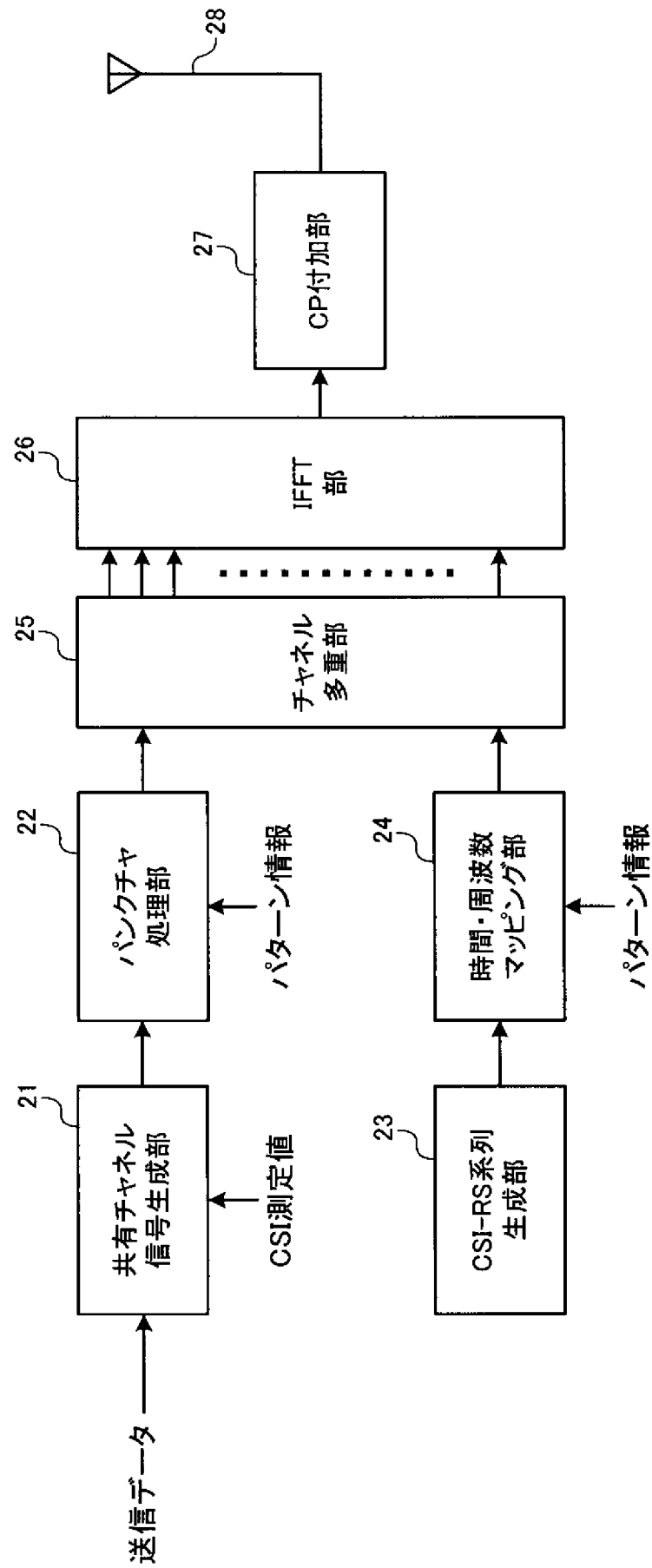
[図3]



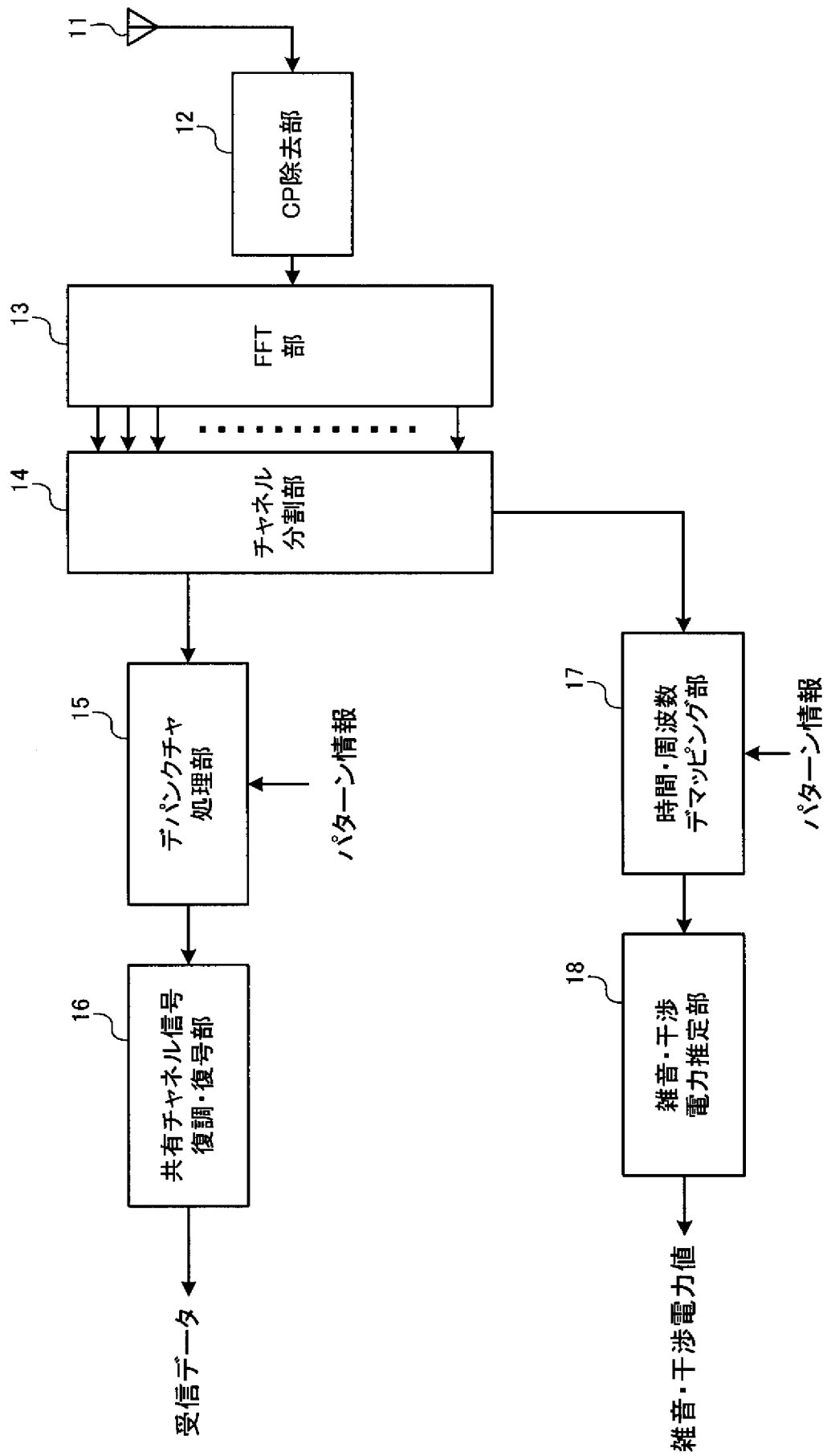
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/050036

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J11/00(2006.01) i, H04W28/06(2009.01) i, H04W72/04(2009.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J11/00, H04W28/06, H04W72/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	Nokia, Nokia Siemens Networks, Multi-cell CSI-RS design aspects, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #58bis R1-093909, 2009.10.12	1-10
X	Nokia, Nokia Siemens Networks, Multi-cell CSI-RS transmission and related impact to LTE Rel'8, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #58bis R1-093910, 2009.10.12	4, 6, 10



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

25 January, 2011 (25.01.11)

Date of mailing of the international search report

01 February, 2011 (01.02.11)

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. H04J11/00(2006.01)i, H04W28/06(2009.01)i, H04W72/04(2009.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04J11/00, H04W28/06, H04W72/04			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 日本国公開実用新案公報 日本国実用新案登録公報 日本国登録実用新案公報 1 9 2 2－1 9 9 6 年 1 9 7 1－2 0 1 1 年 1 9 9 6－2 0 1 1 年 1 9 9 4－2 0 1 1 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
X	Nokia, Nokia Siemens Networks, Multi-cell CSI-RS design aspects, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #58bis R1-093909, 2009.10.12		1-10
X	Nokia, Nokia Siemens Networks, Multi-cell CSI-RS transmission and related impact to LTE Rel'8, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #58bis R1-093910, 2009.10.12		4, 6, 10
☐ 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 2 5 . 0 1 . 2 0 1 1		国際調査報告の発送日 0 1 . 0 2 . 2 0 1 1	
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 1 0 0－8 9 1 5 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） 渡辺 未央子 電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 5 5 6	5 K 4 4 4 9