

(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
2014 年 10 月 2 日(02.10.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/156147 A1

- (51) 国際特許分類:
H04J 99/00 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04B 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/001748
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 26 日(26.03.2014)
- (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 2013-064711 2013 年 3 月 26 日(26.03.2013) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社(KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 佐原 徹(SAHARA, Toru); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司(SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 1 号 霞が関コモンゲート西館 3 6 階 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, 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).

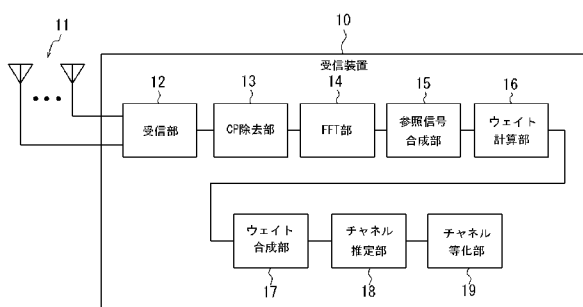
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: RECEPTION APPARATUS AND RECEPTION METHOD

(54) 発明の名称: 受信装置および受信方法

FIG. 1



- 10 Reception apparatus
12 Reception unit
13 CP removal unit
14 FFT unit
15 Reference signal combination unit
16 Weight calculation unit
17 Weight combination unit
18 Channel estimation unit
19 Channel equalization unit

(57) Abstract: A null is to be directed even to layers in which the locations of reference signals are not physically multiplexed. A reception apparatus (10) of the present invention comprises: adaptive array antennas (11) that receive space-multiplexed signals; a reference signal combination unit (15) that multiplies the reference signal parts of the layers of the space-multiplexed signals by an orthogonal signal, combines the reference signal parts having different resource elements and adjacent to each other, thereby calculating a combined reference signal, and further multiplies a known reference signal by the orthogonal signal; a weight calculation unit (16) that calculates, from the combined reference signal and the known reference signal having been multiplied by the orthogonal signal, an adaptive array weight; a weight combination unit (17) that multiplies the reference signal parts by the adaptive array weight, thereby performing an antenna combination to calculate a combined received signal; a channel estimation unit (18) that estimates a propagation path from the combined received signal and the known reference signal having been multiplied by the orthogonal signal; and a channel equalization unit (19) that executes a channel equalization from the combined received signal and the propagation path.

(57) 要約:

[続葉有]



参照信号の配置が物理的に多重していないレイヤーに対してもヌルを向ける。本発明に係る受信装置 10 は、空間多重信号を受信するアダプティブアレーアンテナ 11 と、空間多重信号の各レイヤーの参照信号部に直交信号を乗算し、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成して合成参照信号を計算し、かつ、既知参照信号に直交信号を乗算する参照信号合成部 15 と、合成参照信号と、直交信号が乗算された既知参照信号とから、アダプティブアレーウェイトを計算するウェイト計算部 16 と、参照信号部に対してアダプティブアレーウェイトを乗算してアンテナ合成を行い、合成受信信号を計算するウェイト合成部 17 と、合成受信信号と、直交信号が乗算された既知参照信号とから、伝搬路を推定するチャネル推定部 18 と、合成受信信号と伝搬路とからチャネル等化を実行するチャネル等化部 19 とを備える。

明 細 書

発明の名称： 受信装置および受信方法

関連出願へのクロスリファレンス

[0001] 本出願は、日本国特許出願 2013-064711 号（2013 年 3 月 26 日出願）の優先権を主張するものであり、当該出願の開示全体を、ここに参照のために取り込む。

技術分野

[0002] 本発明は、MIMO (Multiple Input Multiple Output) 通信が可能な無線通信システムにおいて用いられる受信装置および受信方法に関するものである。

背景技術

[0003] 3GPP (Third Generation Partnership Project) により規格化されているLTE (Long Term Evolution) のリリース10では、8×8MIMOが定義され、8レイヤーの空間多重がサポートされている。これにより、基地局は最大で8レイヤーが空間多重したデータを送信することができる（非特許文献1 参照）。

[0004] 図4に、LTEのリリース10で定義されるユーザ端末特定の参照信号 (UE-specific reference signals) のマッピングの一例を示す。図4は、横軸が時間、縦軸が周波数を示す。横軸は、1目盛りが1シンボルを表し、縦軸は、1目盛りが1サブキャリアを表す。図4に示す例では、基地局の8つのアンテナポートは2つのグループにグループ化されており、グループ1がアンテナポート7、8、11、13であり、グループ2がアンテナポート9、10、12、14である。

[0005] 図4 (a) は、グループ1 (アンテナポート7、8、11、13) の参照信号のマッピングを示し、図4 (b) は、グループ2 (アンテナポート9、10、12、14) の参照信号のマッピングを示す。図4 (a) および図4 (b) に示すように、グループ1と、グループ2とでは、参照信号が配置さ

れているリソース・エレメントが異なる。ここで、リソース・エレメントとは、図4の升目1つ分、すなわち、1シンボル分の時間と、1サブキャリア分の周波数とを有する領域である。図4（a）と図4（b）とでは、参照信号が配置されているシンボルの位置は同一であるが、サブキャリアの位置が異なっている。

[0006] グループ1のアンテナポート7、8、11、13のように、同一のリソース・エレメントにマッピングされている参照信号は、図5に例を示すようなLTEの通常CP（Cyclic Prefix）に対するシーケンスが乗算されることにより信号が直交している。したがって、同一グループ内の他のレイヤーにヌルを向け、空間多重された信号を取り出すことが可能である。グループ2のアンテナポート9、10、12、14についても同様に、同一グループ内の他のレイヤーにヌルを向け、空間多重された信号を取り出すことが可能である。

先行技術文献

非特許文献

[0007] 非特許文献1：3GPP TS 36.211 V10.4.0 "Physical Channels and Modulation"

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、グループが異なるアンテナポート間では、参照信号がマッピングされているリソース・エレメントが異なり、物理的に参照信号が多重されていないため、グループが異なるアンテナポートのレイヤーに対してはヌルを向けることができない。

[0009] したがって、かかる点に鑑みてなされた本発明の目的は、参照信号の配置が物理的に多重していないレイヤーに対してもヌルを向けることができる受信装置および受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

- [0010] 上記課題を解決するため、本発明に係る受信装置は、MIMO通信が可能な無線通信システムにおける受信装置であって、複数のアンテナから構成され、複数のレイヤーが空間多重された空間多重信号を受信するアダプティブアレーアンテナと、前記空間多重信号の各レイヤーの参照信号部に、各レイヤーに対応する直交信号を乗算し、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成して合成参照信号を計算し、かつ、レイヤー毎に、既知参照信号に前記直交信号を乗算する参照信号合成部と、レイヤー毎に、前記合成参照信号と、前記直交信号が乗算された既知参照信号とから、アダプティブアレーウェイトを計算するウェイト計算部と、レイヤー毎に、前記参照信号部に対して前記アダプティブアレーウェイトを乗算してアンテナ合成を行い、合成受信信号を計算するウェイト合成部と、レイヤー毎に、前記合成受信信号と、前記直交信号が乗算された既知参照信号とから、伝搬路を推定するチャンネル推定部と、レイヤー毎に、前記合成受信信号と前記伝搬路とからチャンネル等化を実行するチャンネル等化部とを備えることを特徴とする。
- [0011] また、本発明に係る受信装置において、前記直交信号は、アンテナポートのグループ毎に異なる値を有することが好ましい。
- [0012] また、本発明に係る受信装置において、前記チャンネル推定部は、線形補間により前記伝搬路を推定することが好ましい。
- [0013] また、本発明に係る受信装置において、前記参照信号合成部は、異なるリソース・エレメント間の参照信号の相関が高い場合に、前記合成参照信号を計算することが好ましい。
- [0014] また、上記課題を解決するため、本発明に係る受信方法はMIMO通信が可能な無線通信システムにおける受信方法であって、複数のレイヤーが空間多重された空間多重信号を受信するステップと、前記空間多重信号の各レイヤーの参照信号部に、各レイヤーに対応する直交信号を乗算し、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成して合成参照信号を計算するステップと、レイヤー毎に、既知参照信号に前記直交信号を乗算するステップと、レイヤー毎に、前記合成参照信号と、前記直交信号が乗算された既知

参照信号とから、アダプティブアレーウェイトを計算するステップと、レイヤー毎に、前記参照信号部に対して前記アダプティブアレーウェイトを乗算してアンテナ合成を行い、合成受信信号を計算するステップと、レイヤー毎に、前記合成受信信号と、前記直交信号が乗算された既知参照信号とから、伝搬路を推定するステップと、レイヤー毎に、前記合成受信信号と前記伝搬路とからチャンネル等化を実行するステップとを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、参照信号の配置が物理的に多重していないレイヤーに対してもヌルを向けることができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る受信装置の概略ブロック図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る参照信号に乗算する直交信号の例である。

[図3]本発明の一実施形態に係る受信装置の動作を示すフローチャートである。

[図4]LTEにおけるアンテナポート毎の参照信号のマッピングの一例を示す図である。

[図5]LTEの通常CP (Cyclic Preface) に対するシーケンスを示す図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明に係る実施形態について、図面を参照して説明する。本実施形態においては、基地局が、8レイヤーの空間多重された信号を送信し、当該空間多重された信号は、図4に示すように、グループ1（アンテナポート7、8、11、13）とグループ2（アンテナポート9、10、12、14）とでは、異なるリソース・エレメントに参照信号がマッピングされているものとする。

[0018] 図1は、本発明の一実施形態に係る受信装置の概略ブロック図である。

[0019] 受信装置10は、アダプティブアレーアンテナ11、受信部12、CP除去部13、FFT部14、参照信号合成部15、ウェイト計算部16、ウェ

イト合成部 17、チャネル推定部 18 およびチャネル等化部 19 を備える。

[0020] アダプティブアレーアンテナ 11 は、n 本の複数のアンテナから構成される。アダプティブアレーアンテナ 11 は、基地局が送信する複数のレイヤーが空間多重された空間多重信号を、各アンテナで受信する。

[0021] 受信部 12 は、アダプティブアレーアンテナ 11 を介して受信した空間多重信号をダウンコンバートしてベースバンド周波数に変換する。また、受信部 12 は、ダウンコンバートされたアナログ信号をデジタル信号に変換する。

[0022] CP 除去部 13 は、受信部 12 から受け取った信号から、CP (Cyclic Prefix) を除去する。

[0023] FFT 部 14 は、CP 除去部 13 から受け取った信号に対して FFT (Fast Fourier Transform) を実行し、時間ドメイン信号を周波数ドメイン信号に変換する。

[0024] 参照信号合成部 15 は、数 1 の式に示すように、FFT 部 14 から受け取った周波数ドメインの受信信号の各レイヤーの参照信号部（以下「受信参照信号部」という）に、図 2 に例を示すような各レイヤーに対応する直交信号を乗算して、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成し、合成参照信号を計算する。

[0025] [数 1]

$$Z_{k,l}^{(p)} = w_{p,m'} * Y_{k,l}^{(p)} + w_{p,m'} * Y_{k,l}^{(p')}$$

ここで、Z は合成参照信号、w は直交信号、Y は受信参照信号部、p はレイヤー、p' は p に近接するレイヤー、m' は参照信号がマッピングされているサブキャリアに対して付けられる番号、k はサブキャリア番号、l は OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) シンボル番号である。

[0026] 図 2 に示すように、直交信号 w は、グループ 1（アンテナポート 7、8、11、13）とグループ 2（アンテナポート 9、10、12、14）とで異

なる値を有する。また、図2に示すように、直交信号 w は、グループ2では、 m' の値に応じて異なる値を有する（ $m' = 0, 1, 2$ に対応するサブキャリアは図4を参照）。

[0027] グループが異なるアンテナポート間では、参照信号がマッピングされているリソース・エレメントが異なり、物理的に参照信号が多重されていないため、参照信号の相関が高いが、参照信号合成部15が、数1の式に示すように、リソース・エレメントが異なる受信参照信号部に直交信号を乗算して合成することにより、参照信号の相関を低くすることができる。

[0028] また、参照信号合成部15は、数2の式に示すように、レイヤー毎に、既知の参照信号（以下「既知参照信号」という）に直交信号 w を乗算する。

[0029] [数2]

$$b_{k,l}^{(p)} = w_{p,m'} * a_{k,l}^{(p)}$$

ここで、 b は直交信号が乗算された既知参照信号、 a は既知参照信号である。

[0030] ウェイト計算部16は、数3の式に示すように、レイヤー毎に、合成参照信号 Z と、直交信号が乗算された既知参照信号 b とから、アダプティブアレーウェイトを計算する。数3に示す式は、SMI（Sample Matrix Inversion）方式を用いてアダプティブアレーウェイトを計算した場合の例である。

[0031] [数3]

$$W_p = \left(Z^{(p)H} Z^{(p)} \right)^{-1} \sum_{l=1}^{\text{numRSSym}} \sum_{k=1}^{\text{numRSSC}} \frac{Z_{k,l}^{(p)}}{b_{k,l}^{(p)}}$$

ここで、 W_p はアダプティブアレーウェイトである。また、リソースブロック単位でアダプティブアレーウェイト W_p を計算する場合、numRSSymはリソースブロック辺りの参照信号のシンボル数であり、図4に示す例においては、numRSSym=4である。また、numRSSCはリソースブロック辺りの参照信号のサブキャリア数であり、図4に示す例においては、numRSSC=3である。 W_p は、アダプティブアレーアンテナ11を構成するアンテナの数 n の分だけ計算される

。

[0032] ウェイト合成部 17 は、数 4 の式に示すように、レイヤー毎に、アダプティブアレーアンテナ 11 のそれぞれのアンテナが受信した受信参照信号部 Y に対して、アダプティブアレーウェイト W_p を乗算してアンテナ合成を行う。合成された信号 O_p を、以後「合成受信信号」という。

[0033] [数 4]

$$O_p(k, l) = \sum_{n=1}^{UEANT} Y(k, l, n) * W_p'(n)$$

ここで、UEANT は、アダプティブアレーアンテナ 11 が有するアンテナの数である。また、「'」の記号は共役複素数であることを示す。

[0034] チャネル推定部 18 は、数 5 の式に示すように、レイヤー毎に、合成受信信号 O_p と、直交信号が乗算された既知参照信号 b とから、線形補間により伝搬路 WH_p を推定する。

[0035] [数 5]

$$WH_p(k, l) = \text{線形補間}(O_p(k, l) / b_{k,l}^{(p)})$$

[0036] チャネル等化部 19 は、数 6 の式に示すように、レイヤー毎に、合成受信信号 O_p と伝搬路 WH_p とから、チャネル等化を実行し復調された信号 Q_p を計算する。

[0037] [数 6]

$$Q_p(k, l) = O_p(k, l) / WH_p(k, l)$$

[0038] 図 3 に示すフローチャートを参照しながら、本発明の一実施形態に係る受信装置 10 の動作について説明する。

[0039] 参照信号合成部 15 は、CP 除去部 13 によって CP が除去され、FFT 部 14 によって FFT が実行された後の周波数ドメインの空間多重された受信信号に対し、各レイヤーの受信参照信号部に、各レイヤーに対応する直交信号を乗算して、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成

し、合成参照信号を計算する（ステップS101）。また、参照信号合成部15は、既知参照信号にも直交信号を乗算する（ステップS102）。なお、ステップS101とS102の順番は、逆でもよいし同時でもよい。

[0040] ウェイト計算部16は、レイヤー毎に、合成参照信号と、直交信号が乗算された既知参照信号とから、アダプティブアレーウェイトを計算する。（ステップS103）。

[0041] ウェイト合成部17は、レイヤー毎に、アダプティブアレーアンテナ11のそれぞれのアンテナが受信した受信参照信号部に対して、アダプティブアレーウェイトを乗算してアンテナ合成を行い、合成受信信号を計算する。（ステップS104）。

[0042] チャンネル推定部18は、レイヤー毎に、合成受信信号と、直交信号が乗算された既知参照信号とから、線形補間により伝搬路を推定する。（ステップS105）。

[0043] チャンネル等化部19は、レイヤー毎に、合成受信信号と伝搬路とからチャンネル等化を実行し、復調された信号を計算する（ステップS106）。

[0044] このように、本実施形態によれば、受信装置10が、空間多重された受信信号に対し、各レイヤーの受信参照信号部に、各レイヤーに対応する直交信号を乗算して、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成して合成参照信号を計算し、当該合成参照信号を用いてアダプティブアレーウェイトを計算することにより、基地局が送信する参照信号は従来のみで、物理的に多重していないリファレンス・エレメントを有するレイヤーに対してもヌルを向けることができる。

[0045] 本発明を諸図面や実施例に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。

[0046] また、本実施形態では、8レイヤーが空間多重された信号を受信する場合を例に挙げて説明したが、これは一例であり、8レイヤーより多いまたは少ないレイヤーが多重された信号に対しても、本発明は適用可能である。

符号の説明

- [0047] 1 0 受信装置
- 1 1 アダプティブアレーアンテナ
- 1 2 受信部
- 1 3 C P 除去部
- 1 4 F F T 部
- 1 5 参照信号合成部
- 1 6 ウェイト計算部
- 1 7 ウェイト合成部
- 1 8 チャネル推定部
- 1 9 チャネル等化部

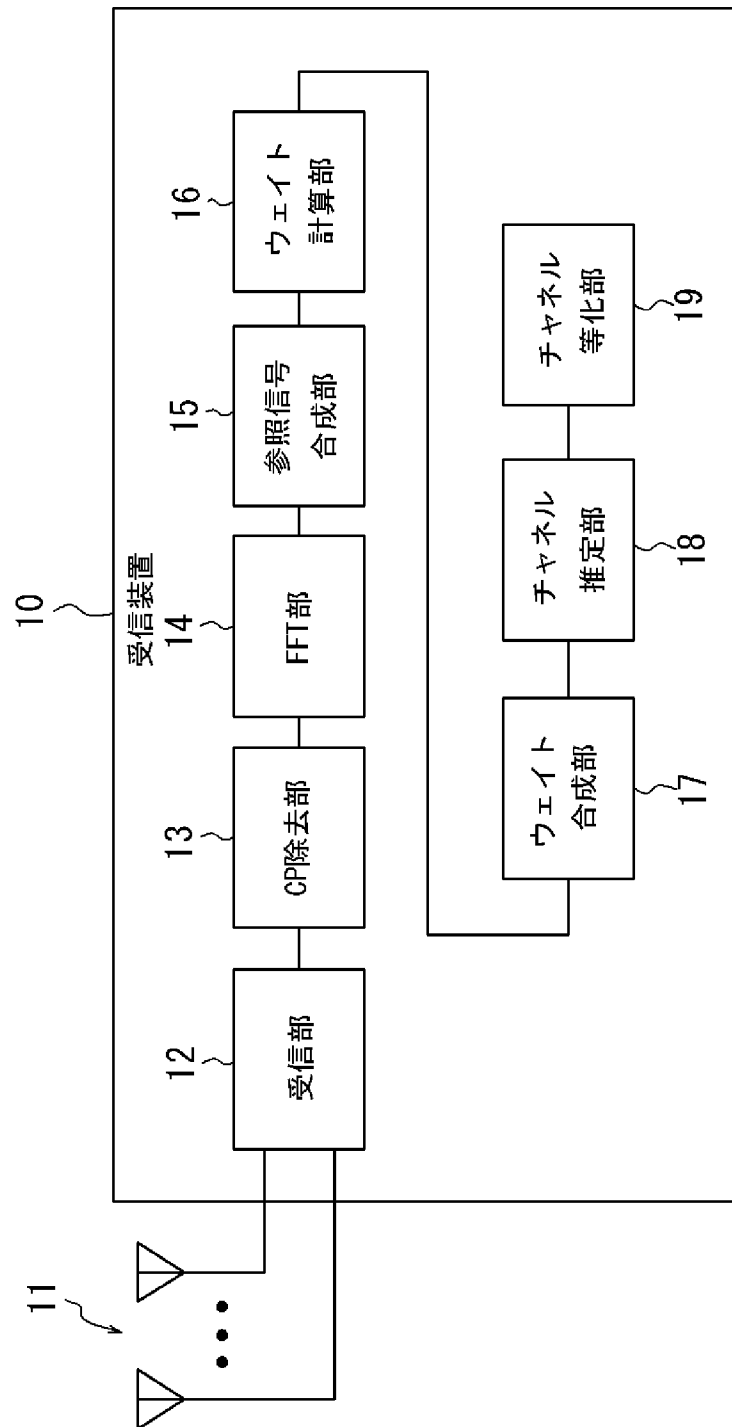
請求の範囲

- [請求項1] MIMO通信が可能な無線通信システムにおける受信装置であって、
- 、
- 複数のアンテナから構成され、複数のレイヤーが空間多重された空間多重信号を受信するアダプティブアレーアンテナと、
- 前記空間多重信号の各レイヤーの参照信号部に、各レイヤーに対応する直交信号を乗算し、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成して合成参照信号を計算し、かつ、レイヤー毎に、既知参照信号に前記直交信号を乗算する参照信号合成部と、
- レイヤー毎に、前記合成参照信号と、前記直交信号が乗算された既知参照信号とから、
- アダプティブアレーウェイトを計算するウェイト計算部と、
- レイヤー毎に、前記参照信号部に対して前記アダプティブアレーウェイトを乗算してアンテナ合成を行い、合成受信信号を計算するウェイト合成部と、
- レイヤー毎に、前記合成受信信号と、前記直交信号が乗算された既知参照信号とから、伝搬路を推定するチャネル推定部と、
- レイヤー毎に、前記合成受信信号と前記伝搬路とからチャネル等化を実行するチャネル等化部とを備えることを特徴とする受信装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の受信装置において、前記直交信号は、アンテナポートのグループ毎に異なる値を有することを特徴とする受信装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の受信装置において、前記チャネル推定部は、線形補間により前記伝搬路を推定することを特徴とする受信装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の受信装置において、前記チャネル推定部は、線形補間により前記伝搬路を推定することを特徴とする受信装置。
- [請求項5] 請求項1に記載の受信装置において、前記参照信号合成部は、異なるリソース・エレメント間の参照信号の相関が高い場合に、前記合成参照信号を計算することを特徴とする受信装置。

- [請求項6] MIMO通信が可能な無線通信システムにおける受信方法であって、
- 、
- 複数のレイヤーが空間多重された空間多重信号を受信するステップと、
- と、
- 前記空間多重信号の各レイヤーの参照信号部に、各レイヤーに対応する直交信号を乗算し、リソース・エレメントが異なる近接する参照信号部を合成して合成参照信号を計算するステップと、
- レイヤー毎に、既知参照信号に前記直交信号を乗算するステップと、
- 、
- レイヤー毎に、前記合成参照信号と、前記直交信号が乗算された既知参照信号とから、アダプティブアレーウェイトを計算するステップと、
- と、
- レイヤー毎に、前記参照信号部に対して前記アダプティブアレーウェイトを乗算してアンテナ合成を行い、合成受信信号を計算するステップと、
- レイヤー毎に、前記合成受信信号と、前記直交信号が乗算された既知参照信号とから、伝搬路を推定するステップと、
- レイヤー毎に、前記合成受信信号と前記伝搬路とからチャネル等化を実行するステップとを含むことを特徴とする受信方法。

[図1]

FIG. 1

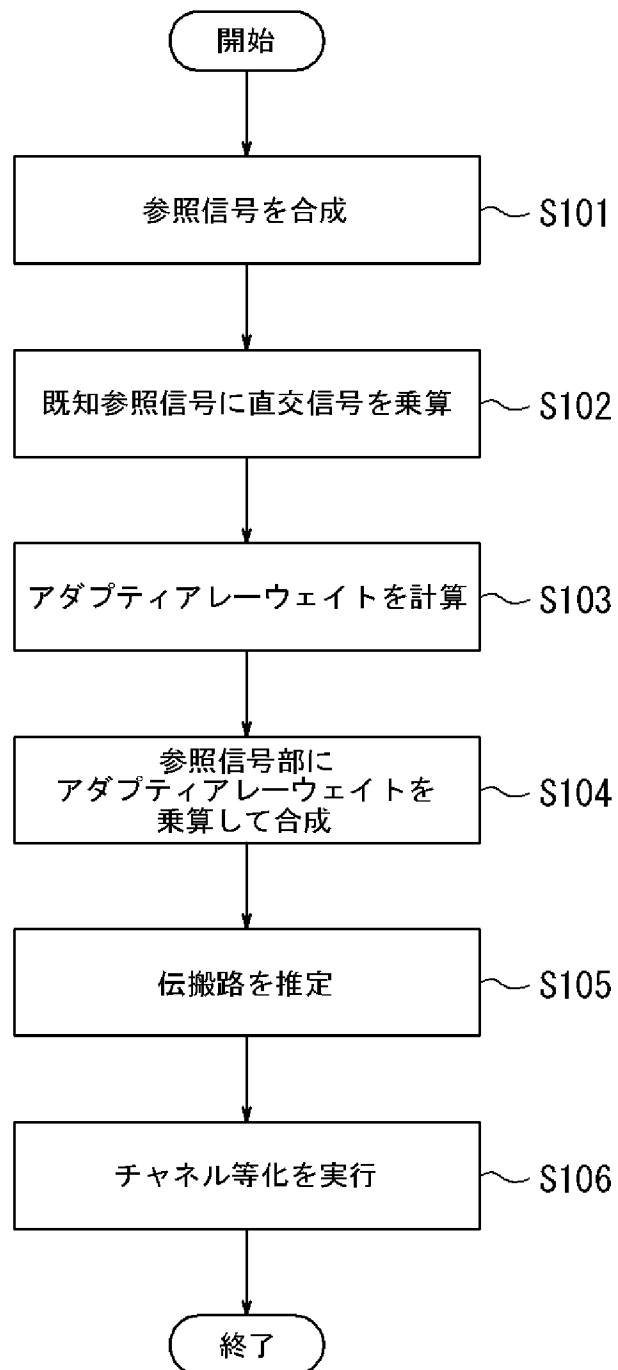


[図2]

FIG. 2

	w _p , m'	
m'	アンテナポート: 7, 8, 11, 13	アンテナポート: 9, 10, 12, 14
0	1	1
1	1	$\exp(j*2*\pi/3)$
2	1	$\exp(j*4*\pi/3)$

[図3]

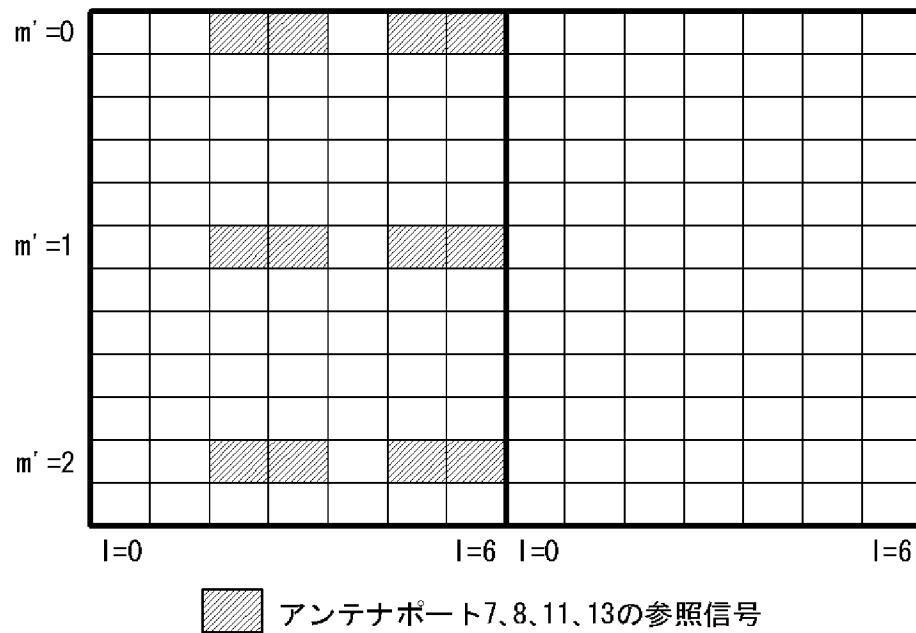
FIG. 3

[図4]

FIG. 4

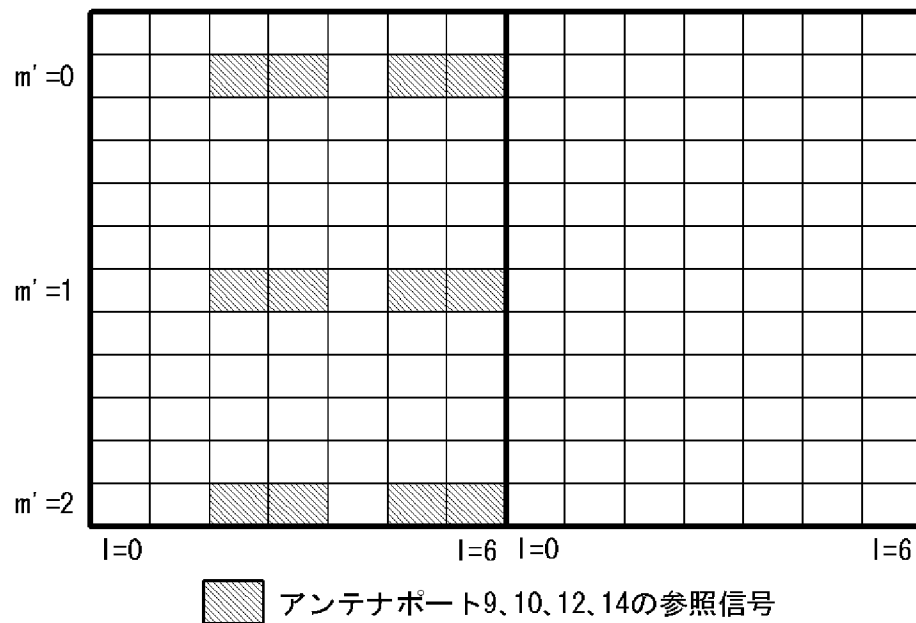
(a)

アンテナポート7、8、11、13の参照信号のマッピング



(b)

アンテナポート9、10、12、14の参照信号のマッピング



[図5]

FIG. 5

アンテナポートp	[$w_p(0)$ $w_p(1)$ $w_p(2)$ $w_p(3)$]
7	[+1 +1 +1 +1]
8	[+1 -1 +1 -1]
9	[+1 +1 +1 +1]
10	[+1 -1 +1 -1]
11	[+1 +1 -1 -1]
12	[-1 -1 +1 +1]
13	[+1 -1 -1 +1]
14	[-1 +1 +1 -1]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04J99/00(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04J99/00, H04B7/04, H04J11/00

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)

IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2011-071918 A (Kyocera Corp.), 07 April 2011 (07.04.2011), paragraphs [0047] to [0062] & US 2012/0183090 A1 & US 2012/0177140 A1 & WO 2011/037103 A1 & CN 102577199 A	1-6
Y	JP 2012-147174 A (Sharp Corp.), 02 August 2012 (02.08.2012), paragraph [0054] & WO 2012/096116 A1	1-6
Y	JP 2012-065331 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0007] to [0008] (Family: none)	1-6



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

21 April, 2014 (21.04.14)

Date of mailing of the international search report

28 April, 2014 (28.04.14)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001748

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-077942 A (Fujitsu Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), paragraphs [0050] to [0055] & US 2011/0075743 A1	3-4 1-2, 5-6
A	JP 2005-124125 A (Nippon Hoso Kyokai), 12 May 2005 (12.05.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. H04J99/00(2009.01)i, H04B7/04(2006.01)i, H04J11/00(2006.01)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. H04J99/00, H04B7/04, H04J11/00			
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 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で利用した電子データベース（データベースの名称、調査に利用した用語） IEEE Xplore			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2011-071918 A（京セラ株式会社）2011.04.07, 【0047】 - 【0062】 & US 2012/0183090 A1 & US 2012/0177140 A1 & WO 2011/037103 A1 & CN 102577199 A	1-6	
Y	JP 2012-147174 A（シャープ株式会社）2012.08.02, 【0054】 & WO 2012/096116 A1	1-6	
Y	JP 2012-065331 A（住友電気工業株式会社）2012.03.29, 【0007】 - 【0008】（ファミリーなし）	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 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 21.04.2014		国際調査報告の発送日 28.04.2014	
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） 長谷川 篤男 電話番号 03-3581-1101 内線 3556	5 K 3 4 6 5 3 5 5 6

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2011-077942 A (富士通株式会社) 2011.04.14, 【0050】 – 【0055】 & US 2011/0075743 A1	3-4 1-2, 5-6
A	JP 2005-124125 A (日本放送協会) 2005.05.12, 全文、全図 (ファ ミリーなし)	1-6