

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 28 年 4 月 14 日 (2016.4.14)

【公表番号】特表 2015-513257 (P2015-513257A)

【公表日】平成 27 年 4 月 30 日 (2015.4.30)

【年通号数】公開・登録公報 2015-029

【出願番号】特願 2014-558685 (P2014-558685)

【国際特許分類】

H 0 4 J 99/00 (2009.01)

H 0 4 B 7/04 (2006.01)

H 0 4 W 16/28 (2009.01)

H 0 4 W 24/10 (2009.01)

【F I】

H 0 4 J 15/00

H 0 4 B 7/04

H 0 4 W 16/28 1 3 0

H 0 4 W 24/10

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 2 月 25 日 (2016.2.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信システムにおいて基地局の M I M O 伝送方法であって、  
 少なくとも 1 つの端末 ( U E ) に対する統計的チャネル情報を得る段階と、  
 前記統計的チャネル情報に基づいて前記少なくとも 1 つの端末を少なくとも 1 つのグループ ( g r o u p ) に分類する段階と、  
 分割された各グループに対するグループビームフォーミング行列を決定する段階と、  
 前記グループビームフォーミング行列に基づいたグループビームフォーミング伝送を前記グループに属する端末にグループごとに実行し、瞬時チャネル情報を得る段階と、  
 前記瞬時チャネル情報に基づいて前記端末をスケジューリングし、前記スケジューリングに基づいて前記端末にデータを伝送する段階と、を含むことを特徴とする M I M O 伝送方法。

【請求項 2】

前記統計的チャネル情報を得る段階は、  
 前記少なくとも 1 つの端末に C S I ( C h a n n e l S t a t e I n f o r m a t i o n ) - R S ( R e f e r e n c e S i g n a l ) を伝送する段階と、  
 前記少なくとも 1 つの端末から前記 C S I - R S に基づいて測定された統計的チャネル情報をフィードバックする段階と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の M I M O 伝送方法。

【請求項 3】

前記統計的チャネル情報を得る段階は、  
 前記少なくとも 1 つの端末から受信された S R S ( S o u n d i n g R e f e r e n c e S i g n a l ) に基づいて前記統計的チャネル情報を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の M I M O 伝送方法。

## 【請求項 4】

前記統計的チャネル情報は、送信相関行列 (transmit correlation matrix)、送信相関行列の固有値 (eigenvalue)、送信相関行列の固有ベクトル (eigenvector)、AS (Angle Spread)、AOD (Angle of Departure)、及び統計的チャネル情報を意味する固定型コードブックから選択された少なくとも1つの長周期PMI (Precoding Matrix Indicator) のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 5】

前記少なくとも1つの端末を分類する段階は、

前記送信相関行列が互いに類似する端末を1つのグループに分類することを特徴とする請求項 4 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 6】

前記少なくとも1つの端末を分類する段階は、

前記送信相関行列の有効固有ベクトルが互いに類似する端末を1つのグループに分類することを特徴とする請求項 5 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 7】

前記グループビームフォーミング行列を決定する段階は、

前記統計的チャネル情報及びワンリング (one-ring) チャネルモデルに基づいてグループごとのグループビームフォーミング行列が互いに類似直交するように前記グループビームフォーミング行列を決定することを特徴とする請求項 1 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 8】

前記グループビームフォーミング行列が互いに類似直交するようにブロック対角化 (block diagonalization) を介して前記グループビームフォーミング行列を決定することを特徴とする請求項 7 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 9】

前記瞬時チャネル情報を得る段階は、

前記端末に前記グループごとのビームフォーミング行列が適用されたCSI-RSまたは前記グループごとのビームフォーミング行列が適用されないCSI-RSを送信する段階と、

前記端末から前記グループごとのビームフォーミング行列が適用されたCSI-RSまたは前記グループごとのビームフォーミング行列が適用されないCSI-RSに基づいて測定された瞬時チャネル情報のフィードバックを受信する段階と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 10】

前記瞬時チャネル情報を得る段階は、

前記端末から受信されたSSS (Sounding Reference Signal) に基づいて前記瞬時チャネル情報を測定することを特徴とする請求項 1 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 11】

前記瞬時チャネル情報は、送信相関行列の支配的な固有ベクトル行列に関する情報、適応型コードブックインデックス、固定型コードブックインデックス、SU-CQI (Single User CQI)、及びMU-CQI (Multi User CQI) のうちの少なくとも1つ、グループ干渉測定情報、RI (Rank Information) のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のMIMO伝送方法。

## 【請求項 12】

前記基地局がSU-MIMO (Single User MIMO) モードまたはMU-MIMO (Multi User MIMO) モードへの動作可否を前記端末に知らせ

る段階をさらに含み、

前記基地局と端末がSU-MIMOモードで動作する場合に前記チャネル情報は前記SU-CQIを含み、前記基地局と端末がMU-MIMOモードで動作する場合に前記チャネル情報は端末ごとに1つ以上の前記MU-CQIを含むことを特徴とする請求項1に記載のMIMO伝送方法。

【請求項13】

前記瞬時チャネル情報に基づいて端末をスケジューリングする段階は、

前記基地局が各グループに属する端末を前記グループごとに独立的にスケジューリングすることを特徴とする請求項1に記載のMIMO伝送方法。

【請求項14】

無線通信システムにおいて端末のMIMO受信方法であって、

前記端末を含むグループに対するグループビームフォーミング行列が適用された信号を受信する段階と、

前記グループビームフォーミング行列が適用されたレファレンス信号または前記グループビームフォーミング行列が適用されないレファレンス信号を用いて瞬時チャネル情報を生成する段階と、

前記瞬時チャネル情報を基地局にフィードバックする段階と、を含むことを特徴とするMIMO受信方法。

【請求項15】

前記端末が前記基地局から受信したCSI(Channel State Information)-RS(Reference Signal)に基づいて測定された統計的チャネル情報を前記基地局にフィードバックする段階をさらに含み、

前記グループビームフォーミング行列は、前記統計的チャネル情報を用いて決定されることを特徴とする請求項14に記載のMIMO受信方法。

【請求項16】

前記グループビームフォーミング行列は、前記端末が伝送したSRS(Sounding Reference Signal)に基づいて決定されることを特徴とする請求項14に記載のMIMO受信方法。

【請求項17】

前記瞬時チャネル情報は、送信相関行列の支配的な固有ベクトル行列に関する情報、適応型コードブックインデックス、固定型コードブックインデックス、SU-CQI(Single User CQI)、及びMU-CQI(Multi User CQI)のうちの少なくとも1つ、グループ干渉測定、RI(Rank Information)のうちの少なくとも1つを含むことを特徴とする請求項14に記載のMIMO受信方法。

【請求項18】

前記基地局がSU-MIMO(Single User MIMO)モードまたはMU-MIMO(Multi User MIMO)モードへの動作可否を前記端末に知らせる段階をさらに含み、

前記基地局と端末がSU-MIMOモードで動作する場合に前記瞬時チャネル情報は前記SU-CQIを含み、前記基地局と端末がMU-MIMOモードで動作する場合に前記瞬時チャネル情報は端末ごとに1つ以上の前記MU-CQIを含むことを特徴とする請求項17に記載のMIMO受信方法。

【請求項19】

前記統計的チャネル情報に基づいた送信相関行列は、互いに類似する端末が1つのグループに分類されたことを特徴とする請求項15に記載のMIMO受信方法。

【請求項20】

前記送信相関行列の有効固有ベクトルは、互いに類似する端末が1つのグループに分類されることを特徴とする請求項19に記載のMIMO受信方法。

【請求項21】

無線通信システムにおける端末(UE)の動作方法であって、前記動作方法は、

アンテナ数と、基地局からの用いられているビームとの情報とを受信する段階と、  
 前記情報に基づいて、コードブックを生成する段階と、  
 前記基地局からのレファレンスシグナル (RS) を受信する段階と、  
 前記コードブックを用いることにより、前記レファレンスシグナル (RS) に基づいて  
 チャンネル状態情報 (CSI) を計算する段階と、  
 前記基地局に前記チャンネル状態情報 (CSI) を報告する段階と、  
 を備えることを特徴とする動作方法。

【請求項 22】

前記コードブックは、2つ以上のビームフォーミングベクトルのKronecker乗を用いる  
 ことにより、生成されることを特徴とする請求項 21 に記載の動作方法。

【請求項 23】

前記コードブックは、以下の式

【数 1】

$$W_{g,j}^{(i)} \in \left\{ \begin{bmatrix} b_{H,g,j}^{(i)} \otimes b_{V,g,h}^{(i)} \\ \alpha b_{g,j}^{(i)} \otimes b_{V,g,h}^{(i)} \end{bmatrix} : i=1, \dots, b'_H, h=1, \dots, b'_V \text{ and } \alpha=1, -1, j, -j \right\}$$

に基づいて生成されることを特徴とする請求項 21 に記載の動作方法。

【請求項 24】

前記チャンネル状態情報 (CSI) は、プリコーディング行列インジケータ (precoding matrix indicator: PMI)、チャンネル品質インジケータ (channel quality indicator: CQI) 及びランクインジケータ (rank indicator: RI) のうちの少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 21 に記載の動作方法。

【請求項 25】

無線通信システムにおける端末 (UE) の動作方法であって、前記動作方法は、  
 基地局からの複数のビームフォームドチャンネル状態情報 - レファレンスシグナル (beamformed channel state information - references signals: CSI - RSs) を受信する段階と、  
 前記複数のビームフォームドチャンネル状態情報 - レファレンスシグナル (CSI - RSs) のうち、一つ以上のビームフォームドチャンネル状態情報 - レファレンスシグナル (CSI - RS) に対応する一つ以上のビームインデックスを選択する段階と、  
 前記基地局に、選択された前記ビームインデックスを送信する段階と、  
 を備えることを特徴とする動作方法。

【請求項 26】

選択された前記ビームインデックスに対応する一つ以上のビームフォームドチャンネル状態情報 - レファレンスシグナル (CSI - RS) に基づいてチャンネル状態情報 (CSI) を計算する段階と、

前記基地局に、前記チャンネル状態情報 (CSI) を報告することを特徴とする請求項 25 に記載の動作方法。

【請求項 27】

前記チャンネル状態情報 (CSI) は、プリコーディング行列インジケータ (precoding matrix indicator: PMI)、チャンネル品質インジケータ (channel quality indicator: CQI) 及びランクインジケータ (rank indicator: RI) のうちの少なくともいずれか一つを含むことを特徴とする請求項 26 に記載の動作方法。

【請求項 28】

複数の前記ビームフォームドチャンネル状態情報 - レファレンスシグナル (CSI - RSs) のそれぞれは、ビームフォーミング行列に基づいて生成されることを特徴とする請求項 25 に記載の動作方法。