

【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 23 年 6 月 2 日 (2011.6.2)

【公表番号】特表 2006-504341 (P2006-504341A)

【公表日】平成 18 年 2 月 2 日 (2006.2.2)

【年通号数】公開・登録公報 2006-005

【出願番号】特願 2004-547250 (P2004-547250)

【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 L 5/16 (2006.01)

【F I】

H 0 4 J 15/00

H 0 4 B 7/04

H 0 4 L 5/16

【誤訳訂正書】

【提出日】平成 23 年 4 月 12 日 (2011.4.12)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記を具備する、無線時分割多重 (TDD) 多重入力多重出力 (MIMO) 通信システムにおいて空間処理を実行するための方法：

第 1 のリンクを介して受信した第 1 の送信を処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信したデータ送信の両方のための空間処理のために使用可能な少なくとも 1 つの固有ベクトルを得る；および

前記第 2 のリンク上への送信前に前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、第 2 の送信のための空間処理を実行する。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信した第 3 の送信に対して空間処理を実行し、前記第 3 の送信のためのデータシンボルをリカバーすることをさらに具備する、請求項 1 の方法。

【請求項 3】

前記第 1 の送信は、前記第 1 のリンクのための MIMO チャンネルの少なくとも 1 つの固有モードで受信したスチアドパイロットである、請求項 1 の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の送信は、複数の送信アンテナから送信された複数のパイロット送信から構成される MIMO パイロットであり、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 MIMO パイロットの受信器により識別可能である、請求項 1 の方法。

【請求項 5】

第 1 の送信を処理することは、前記 MIMO パイロットに基づいて前記第 1 のリンクのためのチャンネル応答推定値を得ること、および前記チャンネル応答推定値を分解して前記第 1 リンクおよび第 2 リンクのための空間処理のために使用可能な複数の固有ベクトルを得ることを含む、請求項 4 の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のリンクのための前記チャネル応答推定値は、特異値分解を用いて分解される、請求項 5 の方法。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、パイロットシンボルに対して空間処理を実行し、前記第 2 のリンクのための MIMO チャネルの少なくとも 1 つの固有モードへの送信のためのスチアドパイロットを発生することをさらに具備する、請求項 4 の方法。

【請求項 8】

前記第 2 の送信は、前記第 2 のリンクのための MIMO チャネルの 1 つの固有モード上へ送信するために 1 つの固有ベクトルで空間的に処理される、請求項 1 の方法。

【請求項 9】

前記第 2 の送信は、前記第 2 のリンクのための MIMO チャネルの 1 つの固有モードへの送信のために、正規化された固有ベクトルで空間的に処理される、請求項 1 の方法。

【請求項 10】

前記第 1 の送信は、前記第 1 のリンクのための MIMO チャネルの 1 つの固有モードのための正規化された固有ベクトルで発生されたスチアドパイロットであり、前記正規化された固有ベクトルは、同じ大きさを有する複数のエレメントを含み、前記第 1 のリンクおよび第 2 のリンクのための空間処理に使用可能な 1 つの固有ベクトルが得られる、請求項 1 の方法。

【請求項 11】

前記第 1 のリンクのためのチャネル応答推定値が前記第 2 のリンクのためのチャネル応答推定値と可逆的であるように前記第 1 のリンクおよび第 2 のリンクを較正することをさらに具備する、請求項 1 の方法。

【請求項 12】

前記較正は、前記第 1 および第 2 のリンクのための前記チャネル応答推定値に基づいて前記第 1 のリンクのための補正因子を得ること、および前記第 1 および第 2 のリンクのための前記チャネル応答推定値に基づいて前記第 2 のリンクのための補正因子を得ることを含む、請求項 11 の方法。

【請求項 13】

前記 TDD MIMO 通信システムは、直交周波数分割多重化 (OFDM) を利用し、前記第 1 の送信のための処理および前記第 2 の送信のための前記空間処理は複数のサブバンドの各々に対して実行される、請求項 1 の方法。

【請求項 14】

下記を具備する、無線時分割多重 (TDD) 多重入力多重出力 (MIMO) 通信システムにおける装置：

第 1 のリンクを介して受信した第 1 の送信を処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信したデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な少なくとも 1 つの固有ベクトルを得る手段；および
前記第 2 のリンク上に送信する前に前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、第 2 の送信に対して空間処理を実行する手段。

【請求項 15】

前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信した第 3 の送信に対して、空間処理を実行し、前記第 3 の送信のためのデータシンボルをリカバーする手段をさらに具備した請求項 14 の装置。

【請求項 16】

前記第 1 の送信は、前記第 1 のリンクのための MIMO チャネルの少なくとも 1 つの固有モード上で受信したスチアドパイロットである、請求項 14 の装置。

【請求項 17】

前記第 1 の送信は、複数の送信アンテナから送信された複数のパイロット送信から構成される MIMO パイロットであり、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 MIMO パイロットの受信器により識別可能である、請求項 14 の装置。

【請求項 18】

前記 MIMO パイロットに基づいて前記第 1 のリンクのためのチャネル応答推定値を得る手段；および

前記チャネル応答推定値を分解して、前記第 1 および第 2 リンクのための空間処理に使用可能な複数の固有ベクトルを得る手段をさらに具備する、請求項 17 の装置。

【請求項 19】

下記を具備する、無線時分割多重化 (TDD) 多重入力多重出力 (MIMO) 通信システムにおける装置：

第 1 のリンクを介して受信した第 1 の送信を処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な少なくとも 1 つの固有ベクトルを得るように機能的に作用するコントローラ；および

前記第 2 のリンク上への送信の前に少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、第 2 の送信のための空間処理を実行するように機能的に作用する送信空間プロセッサ。

【請求項 20】

少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信した第 3 の送信に対して空間処理を実行し、前記第 3 の送信のためのデータシンボルをリカバーするように機能的に作用する受信空間プロセッサをさらに具備する、請求項 19 の装置。

【請求項 21】

前記第 1 の送信は、前記第 1 のリンクのための MIMO チャネルの少なくとも 1 つの固有モード上で受信したスチアドパイロットである、請求項 19 の装置。

【請求項 22】

前記第 1 の送信は、複数の送信アンテナから送信された複数の送信から構成される MIMO パイロットであり、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 MIMO パイロットの受信器により識別可能である、請求項 19 の装置。

【請求項 23】

前記コントローラは、前記 MIMO パイロットに基づいて前記第 1 のリンクのためのチャネル応答推定値を得る、および前記チャネル応答推定値を分解して前記第 1 および第 2 のリンクのための空間処理に使用可能な複数の固有ベクトルを得るように機能的に作用する、請求項 22 の装置。

【請求項 24】

下記を具備する、無線時分割多重 (TDD) 多重入力多重出力通信システムにおける空間処理を実行する方法：

第 1 のリンクを介して受信した MIMO パイロットを処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信したデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な複数の固有ベクトルを得る、前記 MIMO パイロットは、複数の送信アンテナから送信された複数のパイロット送信を具備する；

および各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 MIMO パイロットの受信器により識別可能である；

前記複数の固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信した第 1 のデータ送信に対して空間処理を実行し前記第 1 のデータ送信のためのデータシンボルをリカバーする；

および前記第 2 のリンク上に送信する前に前記複数の固有ベクトルを用いて、第 2 のデータ送信のための空間処理を実行する。

【請求項 25】

前記固有ベクトルの少なくとも 1 つを用いて、パイロットシンボルに対して空間処理を実行し、前記第 2 のリンクのための MIMO チャネルの少なくとも 1 つの固有モード上へ送信するためのスチアドパイロットを発生することをさらに具備する、請求項 24 の方法。

【請求項 26】

較正を実行して補正因子を得る；および
前記第 2 のリンク上に送信する前に前記補正因子を用いて、前記第 2 のデータ送信をスケールリング(scaling)する、請求項 2 4 の方法。

【請求項 2 7】

前記 T D D M I M O 通信システムは、直交周波数分割多重を利用し、前記空間処理は、複数のサブバンドの各々に対して実行される、請求項 2 4 の方法。

【請求項 2 8】

下記を具備する、無線時分割多重(T D D)多重入力多重出力(M I M O)通信システムにおける装置：

第 1 のリンクを介して受信した M I M O パイロットを処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な複数の固有ベクトルを得る手段、前記 M I M O パイロットは、複数の送信アンテナから送信された複数のパイロット送信を具備し、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 M I M O パイロットの受信器により識別可能である；

前記複数の固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信された第 1 のデータ送信に対して空間処理を実行し、前記第 1 のデータ送信のためのデータシンボルをリカバーする手段；および

前記第 2 のリンクを介した送信前に前記複数の固有ベクトルを用いて、前記第 2 のデータ送信に対して空間処理を実行する手段。

【請求項 2 9】

前記固有ベクトルの少なくとも 1 つを用いて、パイロットシンボルに対して空間処理を実行し、前記第 2 のリンクのための M I M O チャンネルのための少なくとも 1 つの固有モード上へ送信するためのスチアドパイロットを発生する手段をさらに具備する、請求項 2 8 の装置。

【請求項 3 0】

較正を実行して補正因子を得る手段；および
前記第 2 のリンク上に送信する前に前記補正因子を用いて、前記第 2 のデータ送信をスケールリング(scaling)する手段をさらに具備する、請求項 2 8 の装置。

【請求項 3 1】

下記を具備する、無線時分割多重(T D D)多重入力多重出力(M I M O)通信システムにおける装置：

第 1 のリンクを介して受信した M I M O パイロットを処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な複数の固有ベクトルを得るように機能的に作用するコントローラ、前記 M I M O パイロットは、複数の送信アンテナから送信された複数のパイロット送信を具備し、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 M I M O パイロットの受信器により識別可能である；

前記複数の固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信した第 1 のデータ送信に対して空間処理を実行し、前記第 1 のデータ送信のためのデータシンボルをリカバーするように機能的に作用する受信空間プロセッサ；および

前記第 2 リンク上に送信する前に前記複数の固有ベクトルを用いて、第 2 データ送信のための空間処理を実行するように機能的に作用する送信空間プロセッサ。

【請求項 3 2】

前記送信空間プロセッサは、さらに前記固有ベクトルの少なくとも一つを用いて、パイロットシンボルに対して空間処理を実行し、前記第 2 のリンクのための M I M O チャンネルの少なくとも一つの固有モード上へ送信するためにスチアドパイロットを発生するように機能的に作用する、請求項 3 1 の装置。

【請求項 3 3】

前記コントローラは、さらに較正を実行し、補正因子を得るように機能的に作用し、前記送信空間プロセッサはさらに、前記第 2 のリンク上に送信する前に前記補正因子で前記

第 2 のデータ送信をスケーリング(scaling)するように機能的に作用する、請求項 3 1 記載の装置。

【請求項 3 4】

下記を具備する、無線時分割多重化(TDD)多重入力多重出力(MIMO)通信システムにおいて空間処理を実行する方法：

第 1 のリンクのための MIMO チャンネルの少なくとも 1 つの固有モードを介して受信したスチアドパイロットを処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信と、第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な少なくとも 1 つの固有ベクトルを得る；

前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信した第 1 のデータ送信に対して空間処理を実行する；および

前記第 2 のリンク上への送信の前に前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、第 2 のデータ送信のための空間処理を実行する。

【請求項 3 5】

前記第 2 のリンク上に送信するための MIMO パイロットを発生することをさらに具備し、前記 MIMO パイロットは、複数の送信アンテナから送信された複数のパイロット送信を具備し、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 MIMO パイロットの受信器により識別可能である、請求項 3 4 のシステム。

【請求項 3 6】

下記を具備する、無線時分割多重化(TDD)多重入力多重出力通信システムにおける装置：

第 1 のリンクのための MIMO チャンネルの少なくとも 1 つの固有モードを介して受信したスチアドパイロットを処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信と、第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な少なくとも 1 つの固有ベクトルを得る手段；

前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、第 1 のリンクを介して受信した第 1 のデータ送信に対して空間処理を実行する手段；および

前記第 2 のリンク上に送信する前に前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、第 2 のデータ送信のための空間処理を実行する手段。

【請求項 3 7】

前記第 2 のリンク上に送信するための MIMO パイロットを発生する手段をさらに具備し、前記 MIMO パイロットは、複数の送信アンテナから送信された複数のパイロット送信を具備し、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 MIMO パイロットの受信器により識別可能である、請求項 3 6 の装置。

【請求項 3 8】

下記を具備する、無線時分割多重(TDD)多重入力多重出力(MIMO)通信システムにおける装置：

第 1 のリンクのための MIMO チャンネルの少なくとも 1 つの固有モードを介して受信したスチアドパイロットを処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信と、第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な少なくとも 1 つの固有ベクトルを得るように機能的に作用するコントローラ；

前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、前記第 1 のリンクを介して受信した第 1 のデータ送信に対して空間処理を実行するように機能的に作用する受信空間プロセッサ；および

前記第 2 のリンク上に送信する前に、前記少なくとも 1 つの固有ベクトルを用いて、第 2 のデータ送信のための空間処理を実行するように機能的に作用する送信空間プロセッサ。

【請求項 3 9】

前記送信空間プロセッサは、さらに、前記第 2 のリンク上に送信するための MIMO パイロットを発生するように機能的に作用し、前記 MIMO パイロットは、複数の送信アン

テナから送信された複数のパイロット送信を具備し、各送信アンテナからの前記パイロット送信は、前記 MIMO パイロットの受信器により識別可能である、請求項 38 のシステム。

【請求項 40】

下記を具備する、無線時分割多重 (TDD) 多重入力多重出力 (MIMO) 通信システムにおいて空間処理を実行する方法：

MIMO チャンネルの 1 つの固有モードのための正規化された固有ベクトルを用いて、パイロットシンボルに対して空間処理を実行し、前記 MIMO チャンネルの前記 1 つの固有モードを介して送信するための第 1 のスチアドパイロットを発生する、前記正規化された固有ベクトルは、同じ大きさの複数のエレメントを含む；および

前記 MIMO チャンネルの 1 つの固有モードで送信する前に、前記正規化された固有ベクトルを用いて、データシンボルに対して空間処理を実行する。

【請求項 41】

前記 1 つの固有モードのための非正規化された固有ベクトルを用いて、パイロットシンボルに対して空間処理を実行し、前記 MIMO チャンネルの前記 1 つの固有モードを介して送信するための第 2 のスチアドパイロットを発生することをさらに具備する、請求項 40 の方法。

【請求項 42】

下記を具備する、無線時分割多重 (TDD) 多重入力多重出力 (MIMO) 直交周波数分割多重化 (OFDM) 通信システムにおいて空間処理を実行する方法：

第 1 のリンクを介して受信した第 1 の送信を処理し、複数のサブバンドの各々のための固有ベクトルの行列を得る、固有ベクトルの複数の行列は、前記複数のサブバンドに対して得られ、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能である；および

前記第 2 のリンク上に送信する前に固有ベクトルの前記複数の行列を用いて、第 2 の送信のための空間処理を実行する。

【請求項 43】

前記固有ベクトルに関連するチャンネル利得に基づいて各行列における固有ベクトルを順番付けする (ordering) ことをさらに具備する、請求項 42 の方法。

【請求項 44】

前記第 2 の送信は、少なくとも 1 つの広帯域固有モード上に送信され、前記複数の行列における固有ベクトルのセットに関連する各広帯域固有モードは、前記順番付けの後同じ順番を有する、請求項 43 の方法。

【請求項 45】

下記を具備する、時分割多重 (TDD) 多重入力多重出力 (MIMO) 通信システムにおける無線チャンネルを推定する方法：

第 1 のリンクを介して受信したパイロット送信を処理し、前記第 1 のリンクのためのチャンネル応答推定値を得る；および

前記チャンネル応答推定値を分解し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信および第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な固有ベクトルの行列を得る。

【請求項 46】

下記を具備する、時分割多重 (TDD) 多重入力多重出力 (MIMO) 通信システムにおける無線チャンネルを推定する方法：

第 1 のリンクのための MIMO チャンネルの少なくとも 1 つの固有モード上でスチアドパイロットを受信する；および

前記受信したスチアドパイロットを処理し、前記第 1 のリンクを介して受信したデータ送信と、第 2 のリンクを介して送信されたデータ送信の両方のための空間処理に使用可能な少なくとも 1 つの固有ベクトルを得る。

【請求項 47】

前記処理は、前記スチアドパイロットを発生するために使用されるパイロットシンボルによる変調を除去するために前記受信したスチアドパイロットを復調することを含み、前記復調されたスチアドパイロットを処理して前記少なくとも１つの固有ベクトルを得る、請求項４６の方法。

【請求項４８】

前記少なくとも１つの固有ベクトルは、最小平均二乗誤差(MMSE)技術に基づいて得られる、請求項４６の方法。

【請求項４９】

複数の固有ベクトルが得られ、互いに直交するように強制される、請求項４６の方法。

【請求項５０】

下記を具備する、アクセスポイントとユーザ端末を含む無線通信システムにおいて、データ処理を実行する方法：

前記アクセスポイントと前記ユーザ端末との間の第１のリンクおよび第２のリンクを含む１つ以上の通信リンクを較正し、較正された第１のリンクおよび較正された第２のリンクを形成する；

前記較正された第１のリンク上に送信された１つ以上のパイロットに基づいて前記較正された第１のリンクのためのチャネル応答推定値を得る；および

前記チャネル応答推定値を分解し、前記１つ以上の通信リンクの空間処理に使用可能な１つ以上の固有ベクトルを得る。

【請求項５１】

較正は、下記を具備する請求項５０の方法：

前記１つ以上の通信リンクのためのチャネル応答の推定値に基づいて補正因子の１つ以上のセットを決定する；および

前記補正因子の１つ以上のセットを前記第１および第２のリンクに適用して前記較正された第１および第２のリンクを形成する。

【請求項５２】

前記較正された第１のリンクのための前記チャネル応答推定値を分解することにより得られる前記１つ以上の固有ベクトルを用いて前記第１および第２のリンク上のデータ送信のための空間処理を実行することをさらに具備する、請求項５０の方法。

【請求項５３】

空間処理を実行することは、前記１つ以上の固有ベクトルを用いて前記第２のリンク上にスチアドリファレンスを送信することを具備する、請求項５２の方法。

【請求項５４】

前記１つ以上の固有ベクトルを用いて、１つ以上のパイロットシンボルに対して空間処理を実行し前記スチアドリファレンスを発生することをさらに具備する、請求項５３の方法。

【請求項５５】

下記を具備する、アクセスポイント、およびユーザ端末を含む無線通信システムにおけるデータ処理を実行する装置：

前記アクセスポイントと前記ユーザ端末との間の第１のリンクおよび第２のリンクを含む１つ以上の通信リンクを較正し、較正された第１のリンクおよび較正された第２のリンクを形成する手段；

前記較正された第１のリンクに送信された１つ以上のパイロットに基づいて前記較正された第１のリンクのためのチャネル応答推定値を得る手段；および

前記チャネル応答推定値を分解し、前記１つ以上の通信リンクの空間処理に使用可能な１つ以上の固有ベクトルを得る手段。

【請求項５６】

較正は、前記１つ以上の通信リンクのためのチャネル応答の推定値に基づいて補正因子の１つ以上のセットを決定する手段と；および

前記補正因子の１つ以上のセットを前記第１および第２のリンクに適用し、前記較正さ

れた第 1 および第 2 のリンクを形成する手段を具備する、請求項 5 5 の装置。

【請求項 5 7】

さらに、前記較正された第 1 のリンクのための前記チャネル応答推定値を分解することから得られる前記 1 つ以上の固有ベクトルを用いて前記第 1 および第 2 のリンク上にデータ送信するために空間処理を実行することをさらに具備する請求項 5 5 の装置。

【請求項 5 8】

空間処理を実行することは、前記 1 つ以上の固有ベクトルを用いて前記第 2 のリンク上にスチアドリファレンスを送信することを具備する、請求項 5 7 の装置。

【請求項 5 9】

前記 1 つ以上の固有ベクトルを用いて 1 つ以上のパイロットシンボルに対して空間処理を実行し、前記スチアドリファレンスを発生することをさらに具備する、請求項 5 8 の装置。