

【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22年4月15日(2010.4.15)

【公開番号】特開2007-318729(P2007-318729A)
 【公開日】平成19年12月6日(2007.12.6)
 【年通号数】公開・登録公報2007-047
 【出願番号】特願2007-56245(P2007-56245)
 【国際特許分類】

H 0 4 J 99/00 (2009.01)
 H 0 4 W 16/28 (2009.01)
 H 0 4 B 7/04 (2006.01)
 H 0 4 B 7/06 (2006.01)
 H 0 4 J 11/00 (2006.01)

【F I】

H 0 4 J 15/00
 H 0 4 B 7/26 B
 H 0 4 B 7/26 D
 H 0 4 B 7/04
 H 0 4 B 7/06
 H 0 4 J 11/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成22年2月26日(2010.2.26)

【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】

N本のアンテナを備えた第1の端末からM本のアンテナを備えた第2の端末へ空間多重されたストリームを用いてデータ伝送を行なう無線通信システムであって(但し、Nは2以上の整数で、Mは1以上の整数とする)、

前記第2の端末が持つチャンネル行列推定時における最大次元 N_{max} を前記第1の端末に通知する通知手段と(但し、 N_{max} はM以下の整数)、

前記第1の端末から前記第2の端末へ、前記最大次元 N_{max} に対応したチャンネルを励起するためのトレーニング系列を含んだパケットを送信するトレーニング手段と、

N>Mとなる場合において、前記第2の端末の各アンテナにおいて受信したトレーニング系列を N_{max} 本以下のストリームに分離して行数がMで列数が N_{max} 以下となるチャンネル行列を推定するチャンネル行列推定手段と、

前記第2の端末において推定されたチャンネル行列を基に、前記第1の端末においてビーム形成用送信重み行列を算出するために必要となるビーム形成用情報を作成して、前記第2の端末から前記第1の端末にフィードバックするビーム形成用情報フィードバック手段と、

前記第2の端末から前記第1の端末にフィードバックされたビーム形成用情報に基づいて、前記第1の端末から前記第2の端末へのデータ伝送時におけるビーム形成用の送信重み行列を設定する送信重み行列設定手段と、

前記第1の端末から前記第2の端末へデータ・パケットを送信する際に、送信信号に前記のビーム形成用の送信重み行列を用いて前記第1の端末の各アンテナをビーム形成する

ビーム形成手段と、
を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 2】

N本のアンテナを備え、M本のアンテナを備えた送信先端末へ空間多重されたストリームを用いてデータ伝送を行なう無線通信装置であって（但し、Nは2以上の整数で、Mは1以上の整数とする）、

前記送信先端末が持つチャンネル行列推定時における最大次元 N_{max} の通知を受信する通知受信手段と（但し、 N_{max} はM以下の整数）、

前記最大次元 N_{max} に対応したチャンネルを励起するためのトレーニング系列を含んだパケットを前記送信先端末へ送信するトレーニング手段と、

$N > M$ となる場合において、前記送信先端末において該パケットを用いて推定された行数がMで列数が N_{max} 以下となるチャンネル行列から作成される、ビーム形成用送信重み行列を算出するために必要となるビーム形成用情報を受信するビーム形成用情報受信手段と

、
該受信したビーム形成用情報に基づいてビーム形成用の送信重み行列を設定する送信重み行列設定手段と、

該設定したビーム形成用の送信重み行列を用いて各アンテナをビーム形成して、前記送信先端末へデータ・パケットを送信するデータ送信手段と、

を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 3】

所定の標準仕様に準じて前記送信先端末への順方向の空間多重ストリーム伝送が行なわれ、該標準仕様に則ったプロトコル上では、所定のマネジメント・フレームにおいて、Explicit feedbackにおけるBeamformerとしてトレーニング系列を含んだパケットを受信する際の可能な最大の空間次元を記述する能力記述フィールドが定義されており、

前記通知受信手段は、前記能力記述フィールドに記載したマネジメント・フレームを前記送信先端末から受信することで、チャンネル行列推定時における最大次元 N_{max} の通知を受信する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 4】

前記トレーニング手段は、チャンネルを励起するためのsoundingパケットの中に前記送信先端末に対してビーム形成用情報のフィードバックを要求する要求信号を含める

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 5】

前記トレーニング手段は、データ・シンボルを含まないチャンネルを励起する専用のsoundingパケットを送信するときには、該soundingパケットに先立って送信されるデータ・シンボルを含むパケットの中に前記第1の端末から前記第2の端末に対してチャンネル情報のフィードバックを要求する要求信号を含める、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 6】

前記トレーニング手段は、前記送信先端末へ、データ部分の空間分離処理に使用するトレーニング信号部分と、データのストリーム数以上の空間次元のチャンネルを励起するためのトレーニング信号を時間的に分離したstaggeredフォーマットによりsoundingパケットを送信する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 7】

前記トレーニング手段は、データ部分の空間分離処理に使われるトレーニング信号部分では N_{max} 個の空間次元のチャンネルを励起し、残りの $(N - N_{max})$ 個の空間次元のチャンネルを励起するためのトレーニング信号を信号自体の空間分離には無関係となる構成のso

unding パケットを前記送信先端末へ送信する、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の無線通信装置。

【請求項 8】

前記トレーニング手段は、データ部分の空間分離処理に使われるトレーニング信号部分では N_{max} 個の空間次元のチャンネルを励起し、残りの $(N - N_{max})$ 個の空間次元のチャンネルを励起するためのトレーニング信号を含まない sounding パケットを前記送信先端末へ送信する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の無線通信装置。

【請求項 9】

前記トレーニング手段は、送信ストリームの次元数を前記最大次元 N_{max} 以下に抑制する際に、 N_{max} 本以下の送信ストリームを N 本すべての送信アンテナ・ブランチに割り当てる変換を行なう、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 10】

前記トレーニング手段は、 N_{max} 次元の送信ストリームに対して行数が N で列数が N_{max} 以下となるマッピング行列を乗算することで、 N 本の送信アンテナ・ブランチに割り当てる、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

【請求項 11】

前記データ送信手段は、前記ビーム形成手段を用いて形成された送信ストリームに対して、前記トレーニング手段と同一となる送信アンテナ・ブランチへの割り当てを行なう、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の無線通信装置。

【請求項 12】

無線通信信号として OFDM 変調が用いられ、

前記トレーニング手段は、マッピング行列を乗算した後の各送信アンテナ・ブランチに異なるサイクリック・シフト遅延量を与える、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の無線通信装置。

【請求項 13】

無線通信信号として OFDM 変調が用いられ、

前記データ送信手段は、 N_{max} 次元の送信ストリームを N 本すべての送信アンテナ・ブランチに割り当てる変換を行なう際に、サブキャリア単位で異なる割り当てを行なう、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の無線通信装置。

【請求項 14】

前記ビーム形成用情報受信手段は、前記送信先端末において推定された行数が M で列数が N_{max} 以下となるチャンネル行列を CSI 情報として受信し、

前記送信重み行列設定手段は、該受信した CSI 情報を基にビーム形成用の送信重み行列を算出する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 15】

前記ビーム形成用情報受信手段は、前記送信先端末において推定チャンネル行列から算出される行数が M で列数が N_{max} 以下となるビーム形成用の送信重み行列を圧縮又は非圧縮形式で受信し、

前記送信重み行列設定手段は、該受信したビーム形成用の送信重み行列を用いる、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信装置。

【請求項 16】

N 本のアンテナを備えた無線通信装置において、 M 本のアンテナを備えた送信先端末へ空間多重されたストリームを用いてデータ伝送を行なう無線通信方法であって（但し、 N は 2 以上の整数で、 M は 1 以上の整数とする）、

前記送信先端末が持つチャンネル行列推定時における最大次元 N_{max} の通知を受信する通知受信ステップと（但し、 N_{max} は M 以下の整数）、

前記最大次元 N_{max} に対応したチャンネルを励起するためのトレーニング系列を含んだパケットを前記送信先端末へ送信するトレーニング・ステップと、

$N > M$ となる場合において、前記送信先端末において該パケットを用いて推定された行数が M で列数が N_{max} 以下となるチャンネル行列から作成される、ビーム形成用送信重み行列を算出するために必要となるビーム形成用情報を受信するビーム形成用情報受信ステップと、

該受信したビーム形成用情報に基づいてビーム形成用の送信重み行列を設定する送信重み行列設定ステップと、

該設定したビーム形成用の送信重み行列を用いて各アンテナをビーム形成して、前記送信先端末へデータ・パケットを送信するデータ送信ステップと、
を有することを特徴とする無線通信方法。