

【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】令和 2 年 2 月 6 日 (2020.2.6)

【公表番号】特表 2019-507527 (P2019-507527A)

【公表日】平成 31 年 3 月 14 日 (2019.3.14)

【年通号数】公開・登録公報 2019-010

【出願番号】特願 2018-535406 (P2018-535406)

【国際特許分類】

H 0 4 B 7/024 (2017.01)

H 0 4 B 7/0456 (2017.01)

H 0 4 W 16/28 (2009.01)

H 0 4 B 7/022 (2017.01)

【F I】

H 0 4 B 7/024

H 0 4 B 7/0456 1 1 0

H 0 4 W 16/28 1 3 0

H 0 4 B 7/022

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 12 月 20 日 (2019.12.20)

【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】

無線送信するために複数の個別の送信信号ストリームを受信するステップ、ここで、前記複数の個別の送信信号ストリームは M I M O ソース信号ストリームを構成している；

前記複数の個別の送信信号ストリームを無線送信する前に、前記 M I M O ソース信号ストリームの前記複数の送信ストリームを複数のビーム信号ストリームにマッピングするステップ、ここで、前記複数のビーム信号ストリームのうちの少なくとも 1 つの前記ビーム信号ストリームについて、当該マッピングするステップは、前記複数の送信信号ストリームのうち複数の送信信号ストリームを結合することを含む；

フェーズドアレイアンテナシステムを用いて複数の方向付けられた送信ビームを生成するステップ；および、

前記複数の方向付けられた送信ビームのうちの 1 つの異なる方向付けられた送信ビームを介して前記複数のビーム信号ストリームの各ビーム信号ストリームを無線送信するステップ；

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記マッピングするステップは、前記複数の送信信号ストリームのうちの複数の送信信号ストリームを線形結合して、前記ビーム信号ストリームのうちの少なくとも 1 つを生成することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数のビーム信号ストリームの各ビーム信号ストリームは、前記複数の送信信号ストリームのうち複数の送信信号ストリームの 1 つの対応する異なる線形結合である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数の送信ビームは独立してステアリング可能な送信ビームである、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 5】

前記 M I M O ソース信号ストリームはデジタル形式であり、

前記 M I M O ソース信号ストリームを逆多重化して、前記複数の送信信号ストリームを生成するステップを更に含み、ここで、前記複数の送信ストリームはデジタル形式である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 6】

前記マッピングはデジタル領域において実行される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 7】

前記複数のビーム信号ストリームを前記複数の送信ビームで送信する前に、前記複数のビーム信号ストリームを I F に変換するステップを更に含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記マッピングは、前記複数のビーム信号ストリームを生成するために、前記複数の送信信号ストリームに対して行列乗算演算を実行することを含む、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 9】

前記行列乗算演算は、下式、

【数 1】

$$\begin{bmatrix} TB1 \\ TB2 \\ TB3 \\ \vdots \\ TBm \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M11 & M12 & M13 & \cdots & M1n \\ M21 & M22 & M23 & \cdots & M2n \\ M31 & M32 & M33 & \cdots & M3n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Mm1 & Mm2 & Mm3 & \cdots & Mmn \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Tx1 \\ Tx2 \\ Tx3 \\ \vdots \\ Txn \end{bmatrix}$$

であり、ここで、 $T \times i$ ($i = 1 \dots n$ 、 n は整数) は前記複数の送信信号ストリームであり、 $T B j$ ($j = 1 \dots m$ 、 m は整数) は前記複数のビーム信号ストリームであり、 $M j i$ ($i = 1 \dots n$ および $j = 1 \dots m$) は重みである、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 M I M O ソース信号ストリームは R F 信号である、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 11】

前記複数の送信信号ストリームを前記複数のビーム信号ストリームにマッピングする前に、前記複数の送信信号ストリームを I F にダウンコンバートするステップを更に含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記複数の送信信号ストリームを前記複数の個別ビーム信号ストリームにマッピングするステップは、アナログ領域において実行される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

複数の個別送信信号ストリームによって搬送される情報を無線で送信する装置であって、ここで前記複数の個別送信信号ストリームは M I M O ソース信号ストリームを構成しており、

当該装置は、

複数のアンテナ素子と複数の入力とを有する フェーズドアレイアンテナシステムと、

前記 フェーズドアレイアンテナシステムを制御するためのコントローラであって、前記 フェーズドアレイアンテナシステムに、各方向付けられた送信ビームが前記 フェーズドアレイアンテナシステムの前記複数の入力のうちの異なる 1 つの入力に対応しているような複数の 方向付けられた送信ビームを生成させるように構成されているコントローラと、

各々が前記 フェーズドアレイアンテナシステムの対応する異なる 1 つの入力に電氣的に連結された複数の出力を有する信号マッピングモジュールと、

を備え、

前記信号マッピングモジュールは、前記 MIMO ソース信号ストリームの前記複数の送信信号ストリームを、各々が前記信号マッピングモジュールの前記複数の出力のうち対応する異なる 1 つの出力に与えられる複数の個別ビーム信号ストリームにマッピングするように構成され、

前記複数のビーム信号ストリームのうち少なくとも 1 つの前記ビーム信号ストリームは、前記複数の送信信号ストリームのうち複数の送信信号ストリームを結合することにより生成されていることを特徴とする装置。

【請求項 14】

前記複数のビーム信号ストリームのうちの前記少なくとも 1 つの前記ビーム信号ストリームは、前記複数の送信信号ストリームのうちの複数の送信信号ストリームを線形結合することにより生成される、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記信号マッピングモジュールに電氣的に連結されたデマルチプレクサモジュールを更に備え、

前記デマルチプレクサモジュールは、基地局信号ストリームから前記複数の送信信号ストリームを抽出し、前記複数の送信信号を前記信号マッピングモジュールに供給する、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記複数のビーム信号ストリームの各ビーム信号ストリームは、前記複数の送信信号ストリームのうち複数の送信信号ストリームの対応する線形結合である、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 17】

前記複数の送信ビームは独立してステアリング可能な送信ビームである、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 18】

前記信号マッピングモジュールは、デジタル領域において前記マッピングを実行する、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 19】

前記フェーズドアレイアンテナシステムは、前記複数のビーム信号ストリームを前記複数の送信ビームで送信する前に、前記複数のビーム信号ストリームを I F に変換するデジタル / I F コンバータを備える、請求項 18 に記載の装置。

【請求項 20】

前記信号マッピングモジュールは、前記複数のビーム信号ストリームを生成するために、前記複数の送信信号ストリームに対して行列乗算演算を実行するように構成されている、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 21】

前記行列乗算演算は、下式、

【数 2】

$$\begin{bmatrix} TB1 \\ TB2 \\ TB3 \\ \vdots \\ TBm \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} M11 & M12 & M13 & \cdots & M1n \\ M21 & M22 & M23 & \cdots & M2n \\ M31 & M32 & M33 & \cdots & M3n \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Mm1 & Mm2 & Mm3 & \cdots & Mmn \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Tx1 \\ Tx2 \\ Tx3 \\ \vdots \\ Txn \end{bmatrix}$$

であり、ここで、 TB_i ($i = 1 \dots m$ 、 m は整数) は前記複数のビーム信号ストリームであり、 Tx_j ($j = 1 \dots n$ 、 n は整数) は前記複数の送信信号ストリームであり、 M_{ij} ($i = 1 \dots m$ および $j = 1 \dots n$) は重みである、請求項 20 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記 M I M O ソース信号ストリームは R F 信号である、請求項 1 4 に記載の 装置。

【請求項 2 3】

前記信号マッピングモジュールが前記複数の送信信号ストリームを前記複数の個別ビーム信号ストリームにマッピングする前に、前記複数の送信信号ストリームを I F にダウンコンバートするダウンコンバータを更に備える、請求項 1 4 に記載の 装置。

【請求項 2 4】

前記信号マッピングモジュールは、アナログ領域において前記マッピングを実行する、請求項 2 3 に記載の 装置。