

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7545992号
(P7545992)

(45)発行日 令和6年9月5日(2024.9.5)

(24)登録日 令和6年8月28日(2024.8.28)

(51)国際特許分類

F I

H O 4 B 7/0417(2017.01)

H O 4 B 7/0417

H O 4 W 72/20 (2023.01)

H O 4 W 72/20

H O 4 W 16/28 (2009.01)

H O 4 W 16/28 1 3 0

請求項の数 14 (全64頁)

(21)出願番号	特願2021-557995(P2021-557995)	(73)特許権者	511151662
(86)(22)出願日	令和2年3月23日(2020.3.23)		中興通訊股▲ふん▼有限公司
(65)公表番号	特表2022-527944(P2022-527944 A)		Z T E C O R P O R A T I O N
(43)公表日	令和4年6月7日(2022.6.7)		中華人民共和國広東省深▲せん▼市南山
(86)国際出願番号	PCT/CN2020/080647		区高新技术産業園科技南路中興通訊大厦
(87)国際公開番号	WO2020/199954		Z T E P l a z a , K e j i R o a d
(87)国際公開日	令和2年10月8日(2020.10.8)		S o u t h , H i - T e c h I n d u
審査請求日	令和5年3月10日(2023.3.10)		s t r i a l P a r k , N a n s h a n
(31)優先権主張番号	201910251631.3		S h e n z h e n , G u a n g d o n g
(32)優先日	平成31年3月29日(2019.3.29)	(74)代理人	5 1 8 0 5 7 C h i n a
(33)優先権主張国・地域又は機関	中国(CN)		100078282
		(74)代理人	弁理士 山本 秀策
			100113413
		(74)代理人	弁理士 森下 夏樹
			100181674

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 情報マッピング方法、情報入手方法、端末デバイス、およびネットワークデバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信のための情報マッピング方法であって、
端末デバイスが、チャンネル状態情報の第1の部分的フィールドをアップリンク制御情報の第1のビットシーケンスにマッピングすることであって、前記第1の部分的フィールドは、ランクインジケータと、第1のトランスポートブロックに関する広帯域チャンネル品質インジケータと、前記第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャンネル品質インジケータと、前記チャンネル状態情報のプリコーディング情報に対応する第1の行列内の非ゼロ係数の数を示すインジケータとを搬送し、前記第1の行列は、L個のベクトルとM個のベクトルとに基づいて決定される、ことと、
前記端末デバイスが、前記チャンネル状態情報の第2の部分的フィールドを前記アップリンク制御情報の第2のビットシーケンスにマッピングすることであって、前記第2の部分的フィールドは、（1）前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の位置を識別するビットマップを示す情報と、（2）前記第1の行列内の最も強い係数を識別する情報と、（3）前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の振幅および位相を示す情報とを含む情報を搬送する、ことと、
前記第1の部分的フィールドに基づいて、前記第1のビットシーケンスを生成することと、
前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記第2のビットシーケンスを生成することであって、前記第1の行列内の前記最も強い係数を識別する情報に対応する前記第2のビ

ットシーケンスの第1のフィールドは、前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第2のビットシーケンスの第2のフィールドの前に位置付けられ、前記第2のビットシーケンスの少なくとも前記第1のフィールド内で、ランクが3であることに応答して、層3プリコーディング情報が層2プリコーディング情報の後に位置付けられ、前記ランクが4であることに応答して、層4プリコーディング情報が層3プリコーディング情報の後に位置付けされる、ことと、

前記第1のビットシーケンスおよび前記第2のビットシーケンスを含む前記アップリンク制御情報を基地局に伝送することと

を含む、情報マッピング方法。

【請求項2】

前記チャネル状態情報の前記第2の部分的フィールドを前記アップリンク制御情報の前記第2のビットシーケンスにマッピングすることは、前記第1の行列内の前記最も強い係数を識別する情報を、Nビットから成るシーケンスにマッピングすることを含み、Nは、整数であり、前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の最大数に関連する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記第2の部分的フィールドに基づいて前記第2のビットシーケンスを生成することは、前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の位置を識別する前記ビットマップ内の複数のビットによって示される順序に基づいて、前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第2のビットシーケンスのフィールドを生成することを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

無線通信のための方法であって、

基地局が、端末デバイスからアップリンク制御情報を受信することであって、前記アップリンク制御情報は、第1のビットシーケンスと第2のビットシーケンスとを含む、ことを含む、

チャネル状態情報の第1の部分的フィールドは、前記第1のビットシーケンスにマッピングされ、前記第1の部分的フィールドは、ランクインジケータと、第1のトランスポートブロックに関する広帯域チャネル品質インジケータと、前記第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータと、前記チャネル状態情報のプリコーディング情報に対応する第1の行列内の非ゼロ係数の数を示すインジケータとを搬送し、前記第1の行列は、L個のベクトルとM個のベクトルとに基づいて決定され、

前記チャネル状態情報の第2の部分的フィールドは、前記第2のビットシーケンスにマッピングされ、前記第2の部分的フィールドは、(1)前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の位置を識別するビットマップを示す情報と、(2)前記第1の行列内の最も強い係数を識別する情報と、(3)前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の振幅および位相を示す情報とを含む情報を搬送し、前記第1の行列内の前記最も強い係数を識別する情報に対応する前記第2のビットシーケンスの第1のフィールドは、前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第2のビットシーケンスの第2のフィールドの前に位置付けられ、前記第2のビットシーケンスの少なくとも前記第1のフィールド内で、ランクが3であることに応答して、層3プリコーディング情報が層2プリコーディング情報の後に位置付けられ、前記ランクが4であることに応答して、層4プリコーディング情報が層3プリコーディング情報の後に位置付けされる、方法。

【請求項5】

前記第1の行列内の前記最も強い係数を識別する情報は、Nビットから成るシーケンスにマッピングされ、Nは、整数であり、前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の最大数に関連する、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第2のビットシーケンスのフィールドは、前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の位置を

10

20

30

40

50

識別する前記ビットマップ内の複数のビットによって示される順序に基づいて、生成される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

プロセッサを備える端末デバイスであって、前記プロセッサは、

チャンネル状態情報の第 1 の部分的フィールドをアップリンク制御情報の第 1 のビットシーケンスにマッピングすることであって、前記第 1 の部分的フィールドは、ランクインジケータと、第 1 のトランスポートブロックに関する広帯域チャンネル品質インジケータと、前記第 1 のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャンネル品質インジケータと、前記チャンネル状態情報のプリコーディング情報に対応する第 1 の行列内の非ゼロ係数の数を示すインジケータとを搬送し、前記第 1 の行列は、L 個のベクトルと M 個のベクトルとに基づいて決定される、ことと、

10

前記チャンネル状態情報の第 2 の部分的フィールドを前記アップリンク制御情報の第 2 のビットシーケンスにマッピングすることであって、前記第 2 の部分的フィールドは、(1) 前記第 1 の行列内の前記非ゼロ係数の位置を識別するビットマップを示す情報と、(2) 前記第 1 の行列内の最も強い係数を識別する情報と、(3) 前記第 1 の行列内の前記非ゼロ係数の振幅および位相を示す情報とを含む情報を搬送する、ことと、

前記第 1 の部分的フィールドに基づいて、前記第 1 のビットシーケンスを生成することと、

前記第 2 の部分的フィールドに基づいて、前記第 2 のビットシーケンスを生成することであって、前記第 1 の行列内の前記最も強い係数を識別する情報に対応する前記第 2 のビットシーケンスの第 1 のフィールドは、前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第 2 のビットシーケンスの第 2 のフィールドの前に位置付けられ、前記第 2 のビットシーケンスの少なくとも前記第 1 のフィールド内で、ランクが 3 であることに応答して、層 3 プリコーディング情報が層 2 プリコーディング情報の後に位置付けられ、前記ランクが 4 であることに応答して、層 4 プリコーディング情報が層 3 プリコーディング情報の後に位置付けられる、ことと、

20

前記第 1 のビットシーケンスおよび前記第 2 のビットシーケンスを含む前記アップリンク制御情報を基地局に伝送することと

を行うように構成されている、端末デバイス。

【請求項 8】

30

前記プロセッサは、前記第 1 の行列内の前記最も強い係数を識別する情報を、N ビットから成るシーケンスにマッピングすることによって、前記チャンネル状態情報の前記第 2 の部分的フィールドを前記アップリンク制御情報の前記第 2 のビットシーケンスにマッピングするように構成されており、N は、整数であり、前記第 1 の行列内の前記非ゼロ係数の最大数に関連する、請求項 7 に記載の端末デバイス。

【請求項 9】

前記プロセッサは、前記第 1 の行列内の前記非ゼロ係数の位置を識別する前記ビットマップ内の複数のビットによって示される順序に基づいて、前記第 1 の行列内の前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第 2 のビットシーケンスのフィールドを生成することによって、前記第 2 のビットシーケンスを生成するように構成されている、請求項 7 に記載の端末デバイス。

40

【請求項 10】

プロセッサを備えるネットワークデバイスであって、前記プロセッサは、

端末デバイスから、第 1 のビットシーケンスおよび第 2 のビットシーケンスを含むアップリンク制御情報を受信すること

を含み、

チャンネル状態情報の第 1 の部分的フィールドは、前記第 1 のビットシーケンスにマッピングされ、前記第 1 の部分的フィールドは、ランクインジケータと、第 1 のトランスポートブロックに関する広帯域チャンネル品質インジケータと、前記第 1 のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャンネル品質インジケータと、前記チャンネル状態情報のプリコーディ

50

ング情報に対応する第1の行列内の非ゼロ係数の数を示すインジケータとを搬送し、前記第1の行列は、L個のベクトルとM個のベクトルとに基づいて決定され、

前記チャネル状態情報の第2の部分的フィールドは、前記第2のビットシーケンスにマッピングされ、前記第2の部分的フィールドは、(1)前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の位置を識別するビットマップを示す情報と、(2)前記第1の行列内の最も強い係数を識別する情報と、(3)前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の振幅および位相を示す情報とを含む情報を搬送し、前記第1の行列内の前記最も強い係数を識別する情報に対応する前記第2のビットシーケンスの第1のフィールドは、前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第2のビットシーケンスの第2のフィールドの前に位置付けられ、前記第2のビットシーケンスの少なくとも前記第1のフィールド内で、ランクが3であることに応答して、層3プリコーディング情報が層2プリコーディング情報の後に位置付けられ、前記ランクが4であることに応答して、層4プリコーディング情報が層3プリコーディング情報の後に位置付けられる、ネットワークデバイス。

10

【請求項11】

前記第1の行列内の前記最も強い係数を識別する情報は、Nビットから成るシーケンスにマッピングされ、Nは、整数であり、前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の最大数に関連する、請求項10に記載のネットワークデバイス。

【請求項12】

前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の前記振幅および前記位相を示す情報に対応する前記第2のビットシーケンスのフィールドは、前記第1の行列内の前記非ゼロ係数の位置を識別する前記ビットマップ内の複数のビットによって示される順序に基づいて、生成される、請求項10に記載のネットワークデバイス。

20

【請求項13】

コードが記憶されているコンピュータプログラム製品であって、前記コードは、プロセッサによって実行されると、請求項1～3のいずれか一項に記載の方法を実行することを前記プロセッサに行わせる、コンピュータプログラム製品。

【請求項14】

コードが記憶されているコンピュータプログラム製品であって、前記コードは、プロセッサによって実行されると、請求項4～6のいずれか一項に記載の方法を実行することを前記プロセッサに行わせる、コンピュータプログラム製品。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、その開示が、参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる、2019年3月29日に中国国家知識産権局(CNIPA)に出願された、中国特許出願第201910251631.3号の優先権を主張する。

【0002】

(技術分野)

本願は、無線通信の技術分野、例えば、情報マッピング方法、情報入手方法、端末デバイス、ネットワークデバイス、通信システム、および記憶媒体に関する。

40

【背景技術】

【0003】

(背景)

無線通信技術では、マルチアンテナ技術のプリコーディング技術は、伝送アンテナにプリコーディングを適用することによって、通信の性能を改良する。概して、伝送側は、1つのリソース上で1つの基準信号(RS)を伝送し、受信側は、基準信号を使用し、チャネル状態情報(CSI)を測定し、次いで、測定されたチャネル状態情報をプリコーディングの形態においてフィードバックする。プリコーディングは、概して、プリコーディング行列インジケータ(PMI)情報の様式でフィードバックされる。プリコーディングの1つの構成様式は、 $W = VC U$ であり、式中、Wは、単層プリコーディングを表す。しか

50

しながら、先述の行列V、U、およびCのインジケーション情報をアップリンク制御情報にマッピングする方法の処理様式は、依然として、欠如している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

(要約)

本願は、情報マッピング方法、情報入手方法、端末デバイス、ネットワークデバイス、通信システム、および記憶媒体を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願の実施形態は、情報マッピング方法を提供する。本方法は、下記のステップを含む。

【0006】

チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、アップリンク制御情報の1つ以上のフィールドにマッピングされる。

【0007】

1つ以上のフィールドは、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに分割される。本ステップでは、第1の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第2の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報を示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含み、第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

【0008】

第1のビットシーケンスが、第1の部分的フィールドに基づいて発生され、第2のビットシーケンスが、第2の部分的フィールドに基づいて発生される。

【0009】

本願の実施形態は、情報入手方法を提供する。本方法は、下記のステップを含む。

【0010】

第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスが、アップリンク制御情報から入手される。

【0011】

第1の部分的フィールドが、第1のビットシーケンスから入手され、第2の部分的フィールドが、第2のビットシーケンスから入手される。

【0012】

チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手される。

【0013】

第1の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用される。

【0014】

第2の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2

10

20

30

40

50

の行列の情報を示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含む。

【0015】

第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

【0016】

本願の実施形態は、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、マッピングユニットと、処理ユニットとを含む。

【0017】

マッピングユニットは、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインをアップリンク制御情報の1つ以上のフィールドにマッピングするように構成される。

【0018】

処理ユニットは、1つ以上のフィールドを第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに分割し、少なくとも1つのフィールドの第1の部分に基づいて、第1のビットシーケンスを発生させ、少なくとも1つのフィールドの第2の部分に基づいて、第2のビットシーケンスを発生させるように構成される。

【0019】

第1の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用される。

【0020】

第2の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報を示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含む。

【0021】

第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

【0022】

本願の実施形態は、ネットワークデバイスを提供する。ネットワークデバイスは、情報入手ユニットと、情報処理ユニットとを含む。

【0023】

情報入手ユニットは、アップリンク制御情報から第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスを入手し、第1のビットシーケンスから第1の部分的フィールドを入手し、第2のビットシーケンスから第2の部分的フィールドを入手するように構成される。

【0024】

情報処理ユニットは、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて、チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインを入手するように構成される。

【0025】

第1の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示

10

20

30

40

50

すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用される。

【0026】

第2の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報を示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含む。

【0027】

第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

10

【0028】

本願の実施形態は、端末デバイスを提供する。端末デバイスは、プロセッサと、プロセッサ上で実行可能なコンピュータプログラムを記憶するように構成される、メモリとを含む。メモリは、コンピュータプログラムを記憶するように構成され、プロセッサは、前述のステップを実施するために、メモリ内に記憶されるコンピュータプログラムを呼び出し、実行するように構成される。

【0029】

本願の実施形態は、ネットワークデバイスを提供する。端末デバイスは、プロセッサと、プロセッサ上で実行可能なコンピュータプログラムを記憶するように構成される、メモリとを含む。メモリは、コンピュータプログラムを記憶するように構成され、プロセッサは、前述のステップを実施するために、メモリ内に記憶されるコンピュータプログラムを呼び出し、実行するように構成される。

20

【0030】

本願の実施形態は、通信システムを提供する。通信システムは、前述の端末デバイスと、前述のネットワークデバイスとを含む。

【0031】

本願の実施形態は、記憶媒体を提供する。記憶媒体は、プロセッサによって実行されると、本願の実施形態の方法のうちのいずれか1つを実装する、コンピュータプログラムを記憶するように構成される。

30

【0032】

前述の実施形態を通して、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、アップリンク制御情報に、具体的には、アップリンク制御情報内にある第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドにマッピングされ、また、第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスが、それぞれ、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドによって形成される。この場合では、チャネル状態情報は、アップリンク制御情報にマッピングされる。

本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

情報マッピング方法であって、

40

チャネル状態情報の少なくとも1つの情報ドメインをアップリンク制御情報の少なくとも1つのフィールドにマッピングすることと、

前記少なくとも1つのフィールドを第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに分割することであって、前記第1の部分的フィールドは、前記チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、前記第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、前記第2の部分的フィールドは、前記チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報を示すドメイン、前記第1の行列内の最も強い係数

50

の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または前記第1の行列内の前記フィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、前記第1の行列内の前記フィードバック要素を示す前記ドメインは、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の幅を示すドメインと、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の位相を示すドメインとを備え、前記第2の行列内の要素は、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の位置を示すために使用される、ことと、

前記第1の部分的フィールドに基づいて第1のビットシーケンスを発生させ、前記第2の部分的フィールドに基づいて第2のビットシーケンスを発生させることとを含む、方法。

(項目2)

前記チャネル状態情報の少なくとも1つの情報ドメインを前記アップリンク制御情報の少なくとも1つのフィールドにマッピングすることは、前記チャネル状態情報内の前記第2の行列の情報を示す前記ドメインを前記アップリンク制御情報の第1のフィールドにマッピングすることを含み、

前記第1のフィールドは、1次元シーケンスを備え、前記1次元シーケンスは、前記第2の行列の2次元行列要素をマッピングすることによって取得される、項目1に記載の方法。

(項目3)

前記チャネル状態情報の少なくとも1つの情報ドメインを前記アップリンク制御情報の少なくとも1つのフィールドにマッピングすることは、前記チャネル状態情報内の前記第1の行列内の前記最も強い係数の位置を示す前記ドメインを前記アップリンク制御情報の第2のフィールドにマッピングすることを含み、前記第2のフィールドは、Nビットから成るシーケンスを備え、Nは、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する、項目1に記載の方法。

(項目4)

前記第2の部分的フィールドに基づいて前記第2のビットシーケンスを発生させることは、前記第2の行列の情報を示す前記ドメインを搬送する第1のフィールドの後に、前記第1の行列内の前記最も強い係数の位置を示す前記ドメインを搬送する第2のフィールドを設定することを含み、

前記第2のフィールドは、Nビットから成るシーケンスを備え、Nは、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する、項目1に記載の方法。

(項目5)

前記第2の部分的フィールドに基づいて前記第2のビットシーケンスを発生させることは、前記第1の行列内の係数位相を示すドメインを搬送する第4のフィールドに隣接するように、前記第1の行列内の係数の幅を示すドメインを搬送する第3のフィールドを設定することを含み、前記第3のフィールドおよび前記第4のフィールドは、前記第1の行列内の同一の係数に対応する、項目1に記載の方法。

(項目6)

前記第2の部分的フィールドに基づいて前記第2のビットシーケンスを発生させることは、前記第1の行列内の前記第2の偏波方向に対応するフィードバック要素を搬送する第6のフィールドの前に、前記第1の行列内の第1の偏波方向に対応するフィードバック要素を搬送する第5のフィールドを設定することを含み、

前記第1の偏波方向は、前記第1の行列内の前記最も強い係数に対応する偏波方向であり、前記第2の偏波方向は、前記第1の偏波方向とは異なる偏波方向である、項目1に記載の方法。

(項目7)

前記第2の部分的フィールドに基づいて前記第2のビットシーケンスを発生させることは、前記第1の行列内の前記フィードバック要素を示す前記ドメインを搬送する第7のフィールドの前に、前記第1の行列内の前記最も強い係数の位置を示す前記ドメインを搬送

10

20

30

40

50

する第2のフィールドを設定することを含む、項目1に記載の方法。

(項目8)

前記第2の部分的フィールドに基づいて前記第2のビットシーケンスを発生させることは、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の順序に基づいて、前記第1の行列内の前記フィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドを配列することを含み、前記順序は、前記第2の行列の情報を示す前記ドメインを搬送する第1のフィールドによって示される、項目1に記載の方法。

(項目9)

前記第2の部分的フィールドに基づいて前記第2のビットシーケンスを発生させることは、前記第2の部分的フィールド内にフィールドを隣接して、かつ順次、いかなる他のフィールドも前記フィールドの2つの隣接するものの間に伴わずに配列し、前記第2のビットシーケンスを形成することを含む、項目1に記載の方法。

(項目10)

前記第1の部分的フィールドに基づいて前記第1のビットシーケンスを発生させることは、前記第1の部分的フィールドの前部において、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の数を示す前記ドメインを搬送するフィールドを設定することを含む、項目1に記載の方法。

(項目11)

情報入手方法であって、
アップリンク制御情報から第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスを入手することと、

前記第1のビットシーケンスから第1の部分的フィールドを入手し、前記第2のビットシーケンスから第2の部分的フィールドを入手することと、

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、チャンネル状態情報を成す少なくとも1つの情報ドメインを入手することと
を含み、

前記第1の部分的フィールドは、前記チャンネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャンネル品質インジケータを示すドメイン、前記第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャンネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、

前記第2の部分的フィールドは、前記チャンネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報を示すドメイン、前記第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または前記第1の行列内の前記フィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、前記第1の行列内の前記フィードバック要素を示す前記ドメインは、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の幅を示すドメインと、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の位相を示すドメインとを備え、

前記第2の行列内の要素は、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の位置を示すために使用される、方法。

(項目12)

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記チャンネル状態情報を成す前記少なくとも1つの情報ドメインを入手することは、前記第2の部分的フィールド内に構成される第1のフィールド内に構成される1次元シーケンスに基づいて、前記第2の行列を成す、2次元行列要素を判定することを含む、項目11に記載の方法。

(項目13)

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記チャンネル状態情報を成す前記少なくとも1つの情報ドメインを入手することは、前記第2の部分的フィールド内の第2のフィールド内に構成されるNビットから成るシーケンスに基づ

10

20

30

40

50

いて、前記第1の行列内の前記最も強い係数の位置を判定することを含み、Nは、整数であり、フィードバック要素の最大数に関連する、項目11に記載の方法。

(項目14)

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記チャネル状態情報を成す前記少なくとも1つの情報ドメインを入手することは、

前記第2の部分的フィールド内の第1のフィールドに基づいて、前記第2の行列の情報を判定することと、

前記第2の部分的フィールド内の前記第1のフィールドの後に位置する第2のフィールドに基づいて、前記第1の行列内の前記最も強い係数の位置を判定することと

を含み、

前記第2のフィールドは、Nビットから成るシーケンスを備え、Nは、整数であり、フィードバック要素の最大数に関連する、項目11に記載の方法。

(項目15)

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記チャネル状態情報を成す前記少なくとも1つの情報ドメインを入手することは、前記第2の部分的フィールド内の相互に隣接する第3のフィールドおよび第4のフィールドに基づいて、前記第1の行列内の係数に対応する係数の幅および係数位相を判定することを含む、項目11に記載の方法。

(項目16)

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記チャネル状態情報を成す前記少なくとも1つの情報ドメインを入手することは、

前記第2の部分的フィールド内の第5のフィールドに基づいて、前記第1の行列内の第1の偏波方向に対応するフィードバック要素を判定することと、

前記第2の部分的フィールド内の前記第5のフィールドの後に位置する第6のフィールドに基づいて、前記第2の偏波方向に対応するフィードバック要素を判定することと

を含み、

前記第1の偏波方向は、前記第1の行列内の前記最も強い係数に対応する偏波方向であり、前記第2の偏波方向は、前記第1の偏波方向と異なる偏波方向である、項目11に記載の方法。

(項目17)

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記チャネル状態情報を成す前記少なくとも1つの情報ドメインを入手することは、

第2のフィールドに基づいて、前記第1の行列内の前記最も強い係数の位置を判定することと、

前記第2のフィールドの後に位置する第7のフィールドに基づいて、前記第1の行列内の前記フィードバック要素を判定することと

を含む、項目11に記載の方法。

(項目18)

前記第1の部分的フィールドおよび前記第2の部分的フィールドに基づいて、前記チャネル状態情報を成す前記少なくとも1つの情報ドメインを入手することは、

前記第1のフィールドに基づいて、前記第2の行列を判定し、前記第1の行列内の前記フィードバック要素の順序に基づいて、前記第1の行列内の前記フィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドを判定することであって、前記順序は、前記第2の行列によって示される、ことと、

前記少なくとも1つのフィールドに基づいて、前記第1の行列内の前記フィードバック要素を判定することと

を含む、項目11に記載の方法。

(項目19)

前記第1のビットシーケンスから前記第1の部分的フィールドを入手することは、前記第1のビットシーケンス内の前記第1の部分的フィールドの前部から、前記第1の行列内

10

20

30

40

50

の前記フィードバック要素の数を示す前記ドメインを搬送するフィールドを入手することを含む、項目 1 1 に記載の方法。

(項目 2 0)

端末デバイスであって、

チャネル状態情報の少なくとも 1 つの情報ドメインをアップリンク制御情報の少なくとも 1 つのフィールドにマッピングするように構成される、マッピングユニットと、

前記少なくとも 1 つのフィールドを第 1 の部分的フィールドおよび第 2 の部分的な 1 つのフィールドに分割し、前記第 1 の部分的フィールドに基づいて第 1 のビットシーケンスを発生させ、前記第 2 の部分的フィールドに基づいて第 2 のビットシーケンスを発生させるように構成される、処理ユニットと

を備え、

前記第 1 の部分的フィールドは、前記チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第 1 のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、前記第 1 のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも 1 つを搬送するために使用され、

前記第 2 の部分的フィールドは、前記チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第 2 の行列の情報を示すドメイン、前記第 1 の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも 1 つを搬送するために使用され、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素を示す前記ドメインは、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素の幅を示すドメインと、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素の位相を示すドメインとを備え、

前記第 2 の行列内の要素は、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素のうちの 1 つの位置を示すために使用される、端末デバイス。

(項目 2 1)

ネットワークデバイスであって、

アップリンク制御情報から第 1 のビットシーケンスおよび第 2 のビットシーケンスを入手し、前記第 1 のビットシーケンスから第 1 の部分的フィールドを入手し、前記第 2 のビットシーケンスから第 2 の部分的フィールドを入手するように構成される、情報入手ユニットと、

前記第 1 の部分的フィールドおよび前記第 2 の部分的フィールドに基づいて、チャネル状態情報を成す少なくとも 1 つの情報ドメインを入手するように構成される、情報処理ユニットと

を備え、

前記第 1 の部分的フィールドは、前記チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第 1 のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、前記第 1 のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも 1 つを搬送するために使用され、

前記第 2 の部分的フィールドは、前記チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第 2 の行列の情報を示すドメイン、前記第 1 の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも 1 つを搬送するために使用され、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素を示す前記ドメインは、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素の幅を示すドメインと、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素の位相を示すドメインとを備え、

前記第 2 の行列内の要素は、前記第 1 の行列内の前記フィードバック要素のうちの 1 つの位置を示すために使用される、ネットワークデバイス。

(項目 2 2)

端末デバイスであって、プロセッサと、前記プロセッサ上で実行可能なコンピュータプログラムを記憶するように構成される、メモリとを備え、

前記メモリは、コンピュータプログラムを記憶するように構成され、前記プロセッサは、項目1-10のいずれか1項に記載の情報マッピング方法を実装するために、前記メモリ内に記憶される前記コンピュータプログラムを呼び出し、実行するように構成される、端末デバイス。

(項目23)

ネットワークデバイスであって、プロセッサと、前記プロセッサ上で実行可能なコンピュータプログラムを記憶するように構成される、メモリとを備え、

前記メモリは、コンピュータプログラムを記憶するように構成され、前記プロセッサは、項目11-19のいずれか1項に記載の情報入手方法を実装するために、前記メモリ内に記憶される前記コンピュータプログラムを呼び出し、実行するように構成される、ネットワークデバイス。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】図1は、本願の実施形態による、情報マッピング方法のフローチャートである。

【図2】図2は、本願の別の実施形態による、情報マッピング方法のフローチャートである。

【図3】図3は、本願の実施形態による、情報入手方法のフローチャートである。

【図4】図4は、本願の別の実施形態による、情報入手方法のフローチャートである。

【図5】図5は、本願の実施形態による、端末デバイスの構造を図示する、略図である。

【図6】図6は、本願の別の実施形態による、端末デバイスの構造を図示する、略図である。

【図7】図7は、本願の実施形態による、端末デバイスのハードウェアの構造を図示する、略図である。

【図8】図8は、本願の実施形態による、ネットワークデバイスの構造を図示する、略図である。

【図9】図9は、本願の別の実施形態による、ネットワークデバイスの構造を図示する、略図である。

【図10】図10は、本願の実施形態による、ネットワークデバイスのハードウェアの構造を図示する、略図である。

【図11】図11は、本願の別の実施形態による、端末デバイスのハードウェアの構造を図示する、略図である。

【図12】図12は、本願の別の実施形態による、ネットワークデバイスのハードウェアの構造を図示する、略図である。

【図13】図13は、本願の実施形態による、通信システムの構造を図示する、略図である。

【図14】図14は、本願の別の実施形態による、通信システムの構造を図示する、略図である。

【発明を実施するための形態】

【0034】

(詳細な説明)

本願の実施形態は、以降、図面と併せて詳細に説明される。対立しない場合、本願の実施形態およびそれにおける特徴が、任意の様式で相互と組み合わせられ得ることに留意されたい。

【0035】

一例示的实施形態では、情報マッピング方法が、図1に示されるように提供される。本方法は、下記のステップを含む。

【0036】

ステップ101において、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、アップリン

10

20

30

40

50

ク制御情報の1つ以上のフィールドにマッピングされる。

【0037】

ステップ102において、1つ以上のフィールドは、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに分割される。第1の部分的フィールドは、チャンネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャンネル品質インジケータを示すドメイン、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャンネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第2の部分的フィールドは、チャンネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報を示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含み、第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

10

【0038】

ステップ103において、第1のビットシーケンスが、第1の部分的フィールドに基づいて発生され、第2のビットシーケンスが、第2の部分的フィールドに基づいて発生される。

【0039】

本実施形態は、端末デバイスに適用される。先述の処理が、完了された後、本方法はさらに、アップリンク制御情報をネットワークデバイスに送信するステップを含んでもよい。ネットワークデバイスは、ネットワーク内のデバイス、例えば、具体的には、ネットワーク内の基地局であってもよい。

20

【0040】

図2を参照すると、本実施形態は、下記の処理フローを含んでもよい。

【0041】

ステップ201において、チャンネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、アップリンク制御情報の1つ以上のフィールドにマッピングされ、1つ以上のフィールドは、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに分割され、第1のビットシーケンスが、第1の部分的フィールドに基づいて発生され、第2のビットシーケンスが、第2の部分的フィールドに基づいて発生される。

30

【0042】

ステップ202において、アップリンク制御情報は、ネットワークデバイスに送信される。

【0043】

ステップ202において、最終的にネットワークデバイスに送信されるアップリンク制御情報は、第1のビットシーケンスと、第2のビットシーケンスとを含むアップリンク制御情報、すなわち、それにチャンネル状態情報の1つ以上の情報ドメインがマッピングされるアップリンク制御情報である。

40

【0044】

本実施形態に関与するプリコーディングの構成様式は、最初に、ネットワークデバイスが基地局であり、多層プリコーディングにおける単層が採用される実施例を挙げることによって以降で説明される。具体的には、様式は、以下の通り、すなわち、 $W = VC U$ であってもよい。

【0045】

W は、単層プリコーディングを表し、これは、 $N_T \times$ 行および N_3 列の行列である。 $N_T \times$ は、アンテナポートの数を表す。 N_3 は、PMI周波数ドメインユニットの数を表す。すなわち、 W の行は、アンテナポートに対応し、 W の列は、周波数ドメインユニットに対応する。

50

【数 1】

$$V = \begin{bmatrix} v_0, v_1, \dots, v_{L-1} & 0 \\ 0 & v_0, v_1, \dots, v_{L-1} \end{bmatrix}$$

である。これは、ゼロ個の要素および L 個の列ベクトル v_l から成る行列であり、式中 $l = 0, 1, \dots, L-1$ であり、 L は、正の整数であり、ベクトル v_l は、空間ベクトルと称される。

【0 0 4 6】

【数 2】

$$U = [u_0^T, u_1^T, \dots, u_{M-1}^T]^T$$

である。これは、 M 個の行ベクトル u_m から成る行列であり、式中、 T は、行列の転置を表し、 $m = 0, 1, \dots, M-1$ であり、 M は、正の整数であり、ベクトル u_m は、周波数ドメインベクトルと称される。

【0 0 4 7】

本実施形態における第 1 の行列は、具体的には、以下のような C によって表されてもよく、すなわち、

【数 3】

$$C = \begin{bmatrix} c_{0,0} & c_{0,1} & \dots & c_{0,M-1} \\ c_{1,0} & c_{1,1} & \dots & c_{1,M-1} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ c_{2L-1,0} & c_{2L-1,1} & \dots & c_{2L-1,M-1} \end{bmatrix}$$

である。これは、 $2L$ 行および M 列の行列であり、その要素は、行列 V 内の列ベクトルの係数および行列 U 内の行ベクトルの係数である。

【0 0 4 8】

先述の実施形態における第 2 の行列は、 C_{map} であってもよい。具体的には、端末デバイスは、行列 V を成す L 個のベクトル v_l を基地局にフィードバックし、行列 U を成す M 個のベクトル u_m をフィードバックし、 $2L$ 行および M 列のビット行列 C_{map} を使用し、ビットマップの様式で行列 C 内のフィードバック要素の位置を示し、行列 C 内に示される対応する係数をフィードバックする。行列 C_{map} 内の要素は、行列 C 内の同一の位置における要素に対応する。ビットマップの様式でフィードバックされない、または示されない行列内の係数は、デフォルトで 0 である。ここでは、フィードバック要素が、第 1 の行列 C 内のフィードバック係数を指し得ることに留意されたい。

【0 0 4 9】

ベクトル v_l は、所定のコードブックから選択される。ベクトル u_m は、所定のコードブックから選択される。ベクトル u_m 内の要素の数は、PMI 周波数ドメインユニットの数 N_3 と称され、ベクトル

【数 4】

$$u_m^T$$

が位置する、所定のコードブック内の基底ベクトルの数に等しい。故に、 N_3 はまた、ベクトル

【数 5】

$$u_m^T$$

が位置する、所定のコードブック内の基底ベクトルの数を表す。

【0050】

端末によってフィードバックされるPMIのリソースオーバーヘッドおよびフィードバックの正確度を制御するために、基地局は、フィードバック報告を制御するパラメータ（ L 、 M 、 K_0 ）を端末に伝送する。端末は、行列 V を成す L 個のベクトル v_l 、行列 U を成す M 個のベクトル u_m 、および行列 C 内の最大 K_0 個の係数を基地局にフィードバックする。

【0051】

端末によってフィードバックされるプリコーディングが、空間ドメイン内の層1伝送のために使用されるとき、プリコーディングのランクは、1と称され、端末によってフィードバックされるプリコーディングのランクが、空間ドメイン内の層2伝送のために使用されるとき、プリコーディングランクは、2と称され、同様に、端末によってフィードバックされるプリコーディングが、空間ドメイン内の層 R 伝送のために使用されるとき、プリコーディングのランクは、 R と称され、例えば、 $R=1, 2, 3, 4$ である。端末は、プリコーディングのランクおよびプリコーディングをフィードバックする。基地局は、各可能性として考えられるランクに対応し、ランクの各層のPMIの報告に対応する制御パラメータ（ L 、 M 、 K_0 ）を端末に伝送する。

【0052】

本実施形態におけるチャネル状態情報は、情報の複数の部分から成り、情報の各部分は、情報ドメインと称され、情報のある部分を示すドメインは、情報のある部分と同一の意味を有する。フィールドは、情報を搬送するビットまたはビットのシーケンスである、すなわち、情報は、ビットシーケンスのセグメントによって表される。第1の行列は、行列 C 内の係数、すなわち、行列 C 内の要素を示す。第2の偏波方向の基準幅は、行列 C 内の第2の偏波方向に属する係数の基準幅である。第1の偏波方向の基準幅は、行列 C 内の第1の偏波方向に属する係数の基準幅であり、デフォルトで1である。行列 C 内の第1の行列内の係数幅を示すドメインに関して、係数幅は、第2の偏波方向に関する係数の差分幅を指し、また、第1の偏波方向に関する係数の差分幅を指す。

【0053】

先述の処理フローに関して、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインがアップリンク制御情報の1つ以上のフィールドにマッピングされる、ステップ101は、下記のステップを含んでもよい。

【0054】

チャネル状態情報内の第2の行列の情報を示すドメインは、アップリンク制御情報の第1のフィールドにマッピングされる。本ステップでは、第1のフィールドは、1次元シーケンスを含み、1次元シーケンスは、第2の行列の2次元行列要素をマッピングすることによって取得される。

【0055】

ここでは、本実施形態では、第1のフィールドおよび第2のフィールドにおける序数詞「第1」および「第2」が、フィールドの順序を示さず、異なるフィールドを区別するためにのみ使用され、したがって、具体的配列順序に関連しないことに留意されたい。例えば、第1のフィールドは、第2のフィールドの前に位置してもよく、代替として、第1のフィールドは、第2のフィールドの後に位置してもよい。当然ながら、本実施形態はさらに、より多くのフィールド、例えば、第3のフィールド、第4のフィールド、および第5のフィールドを含んでもよい。「第3」、「第4」、および「第5」を含む序数詞は、フィールドの配列順序を示さず、1つのフィールドを別のものと区別するためにのみ使用される。フィールドが、具体的に配列されるとき、配列順序は、以下の通り、すなわち、第1のフィールドー第2のフィールドー第4のフィールドー第6のフィールドー第3のフィ

10

20

30

40

50

ールドー第5のフィールドであってもよい。本実施形態におけるフィールドの配列順序は、その表現に基づかず、後続ルールまたは説明に基づき、これは、以降で繰り返し説明されない。

【0056】

具体的には、マッピングは、2次元行列要素が、第2の行列内の行の昇順に基づいて、1次元シーケンスに順次追加される様式で実施されてもよい。最後に、マッピングされた1次元シーケンスは、アップリンク制御情報の第1のフィールドとしてとられる。

【0057】

例えば、第2の行列は、

【数6】

$$C_{map} = \begin{bmatrix} d_{0,0} & d_{0,1} & \cdots & d_{0,M-1} \\ d_{1,0} & d_{1,1} & \cdots & d_{1,M-1} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ d_{2L-1,0} & d_{2L-1,1} & \cdots & d_{2L-1,M-1} \end{bmatrix}$$

10

であってもよく、これは、2L行およびM列の2次元ビット行列であり、その要素は、ビットマップの様式で、

【数7】

$$C = \begin{bmatrix} c_{0,0} & c_{0,1} & \cdots & c_{0,M-1} \\ c_{1,0} & c_{1,1} & \cdots & c_{1,M-1} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ c_{2L-1,0} & c_{2L-1,1} & \cdots & c_{2L-1,M-1} \end{bmatrix}$$

20

である第1の行列内の要素が報告されるかどうかを示す。

【0058】

フィールド内のビットシーケンスへの第2の行列 C_{map} のマッピングは、1次元シーケンスへの2次元行列要素のマッピングである。すなわち、2次元行列によってマッピングされたフィールドは、1次元シーケンスである。

30

【0059】

すなわち、マッピングされたフィールドシーケンスは、

【数8】

$$X_C = [x_0, x_1, \cdots, x_{2LM-1}]$$

である。アップリンク制御情報の第1のフィールド内のビットシーケンスへの第2の行列 C_{map} のマッピングは、第2の行列 C_{map} 内の行に基づいて実施される。すなわち、第2の行列 C_{map} 内の行内の全ての要素に続いて、第2の行列 C_{map} 内の次の行内の全ての要素が、フィールド内のシーケンスに順次マッピングされる。

40

【0060】

例えば、第2の行列 C_{map} 内の行 i_n は、

【数9】

$$d_{i_n} = [d_{i_n,0} \quad d_{i_n,1} \quad \cdots \quad d_{i_n,M-1}]$$

であり、式中、 $n = \{0, 1, \cdots, 2L-1\}$ である。第2の行列 C_{map} は、行に基づいて、フィールド内のシーケンスにマッピングされる、すなわち、シーケンス

50

【数 1 0】

$$[d_{i_0}, d_{i_1}, \dots, d_{i_{2L-1}}]$$

内の要素は、フィールド内のシーケンスに順次マッピングされる、すなわち、シーケンス

【数 1 1】

$$[d_{i_0,0}, d_{i_0,1}, \dots, d_{i_0,M-1}, d_{i_1,0}, d_{i_1,1}, \dots, d_{i_1,M-1}, \dots, d_{i_{2L-1},0}, d_{i_{2L-1},1}, \dots, d_{i_{2L-1},M-1}]$$

は、フィールド内のシーケンスに順次マッピングされ、式中、 $m \neq n$ である場合、 $i_m \neq i_n$ である。

【0 0 6 1】

別の実施例では、フィールド内のビットシーケンスへの第 2 の行列 C_{map} のマッピングは、第 2 の行列内の行の昇順に基づいて実施される。第 2 の行列 C_{map} 内の行 i は、

【数 1 2】

$$d_i = [d_{i,0} \quad d_{i,1} \quad \dots \quad d_{i,M-1}]$$

であり、式中、 $i = \{0, 1, \dots, 2L-1\}$ である。第 2 の行列 C_{map} は、行の昇順に基づいて、フィールド内のシーケンスにマッピングされる、すなわち、シーケンス

【数 1 3】

$$[d_0, d_1, \dots, d_{2L-1}]$$

内の要素は、第 1 のフィールド内のシーケンスに順次マッピングされる、すなわち、シーケンス

【数 1 4】

$$[d_{0,0}, d_{0,1}, \dots, d_{0,M-1}, d_{1,0}, d_{1,1}, \dots, d_{1,M-1}, \dots, d_{2L-1,0}, d_{2L-1,1}, \dots, d_{2L-1,M-1}]$$

は、第 1 のフィールド内のシーケンスに順次マッピングされる。

【0 0 6 2】

チャネル状態情報の 1 つ以上の情報ドメインがアップリンク制御情報の 1 つ以上のフィールドにマッピングされるステップはさらに、下記のステップを含んでもよい。

【0 0 6 3】

チャネル状態情報内の第 1 の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインは、アップリンク制御情報の第 2 のフィールドにマッピングされる。ここでは、第 2 のフィールドは、 N ビットから成るシーケンスを含み、 N は、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する。

【0 0 6 4】

N ビットから成るシーケンスに関して、 N の判定は、フィードバック要素の最大数に関連し、例えば、 N は、

【数 1 5】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

である公式に基づいて判定されてもよい。

【0 0 6 5】

K_0 は、端末のために基地局によって構成される、第 1 の行列 C 内のフィードバック要素の最大の可能性として考えられる数を表す。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

第 1 の行列 C 内の係数が、第 1 の行列 C 内の要素であり、係数が、行列 V 内の列の係数および行列 U 内の行の係数を指すことに留意されたい。すなわち、行列 C 内の最も強い係数の位置は、行列 C 内の最も強い要素の位置と同一である。行列 C 内の最も強い係数の位置は、 (l^*, m^*) であり、式中、 l^* は、行列 C 内の最も強い係数が位置する行の参照番号を表し、 m^* は、行列 C 内の最も強い係数が位置する列の参照番号を表す。行列 C 内の最も強い係数は、第 2 の行列 C_{map} によって示される第 1 の行列 C の要素の位置においてのみ可能である。すなわち、これは、最大で K_0 個の可能性として考えられる位置に存在する。

【数 1 6】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

10

ビットのフィールドシーケンスが、オーバーヘッドが、最大限に節約され得るように、 K_0 個の可能性として考えられる位置のうちの 1 つをマッピングするために使用される。

【 0 0 6 7 】

例えば、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置と

【数 1 7】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

20

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第 1 の対応関係である。第 1 の対応関係に基づいて、

【数 1 8】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットが、第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すために使用される。

【 0 0 6 8 】

代替として、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置と

【数 1 9】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

30

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第 2 の対応関係である。第 2 の対応関係に基づいて、

【数 2 0】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

40

ビットが、第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すために使用される。

【 0 0 6 9 】

具体的には、第 1 の対応関係は、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置が、シーケンス状態に順次対応することである。例えば、第 2 の行列 C_{map} 内の位置 1 は、

【数 2 1】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態 0 に対応し、次いで、昇順において示される位置は、昇順におけるビットシーケンスに対応する。例えば、 K_1 個の位置

50

が、 C_{map} のフィールド内に示される。

【0070】

ここでは、{位置1, 位置2, ..., 位置 K_1 }は、1対1様式で{シーケンス状態0, シーケンス状態1, ..., シーケンス状態 $K_1 - 1$ }に順次対応する。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス001は、数字1を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス100は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス001は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス100は、数字1を成す。

10

【0071】

N ビットのシーケンスが、位置を示すために使用される。例えば、シーケンス状態が、3であり、第2の行列内の位置が、1対1様式で前後でシーケンス状態に対応するとき、本シーケンス状態は、第2の行列内の位置4を示す。

【0072】

対応が、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の昇順に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置1が、シーケンス状態0に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

20

【0073】

第2の対応関係は、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置1が、

【数22】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態($2^b - 1$)に対応し、次いで、昇順において示される位置が、降順におけるビットシーケンスに対応することである。例えば、 K_1 個の位置が、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示され、ここでは、{位置1, 位置2, ..., 位置 K_1 }は、1対1様式で{シーケンス状態 $2^b - 1$, シーケンス状態 $2^b - 2$, ..., シーケンス状態 $2^b - K_1$ }に順次対応し、式中、

30

【数23】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

である。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス001は、数字1を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス100は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス001は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス100は、数字1を成す。

40

【0074】

同様に、対応が、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の降順に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置1が、最

50

後のシーケンス状態に対応する関係は、第1の行列C内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

【0075】

先述が、チャネル状態情報内の2つの情報ドメインが対応するフィールドにマッピングされる方法の様式のみを例証することを理解されたい。対応する処理様式はまた、他の情報ドメインに適用可能である。情報ドメイン内に含まれるコンテンツは、別の対応するフィールドの具体的なコンテンツとして直接とられてもよい。例えば、第1の行列内の係数幅を示すドメイン内に含まれる係数幅は、第3のフィールドとしての役割を果たすために、アップリンク制御情報に直接追加されてもよい。当然ながら、他の処理様式も、適用されてもよく、ここでは、網羅的ではない。

10

【0076】

先述のステップ103において、第1のビットシーケンスは、第1の部分的フィールドに基づいて発生され、第2のビットシーケンスは、第2の部分的フィールドに基づいて発生される。ここでは、第2の部分的フィールドに基づいて、第2のビットシーケンスを発生させることに関して、説明は、最初に、下記のように行われる。

【0077】

第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドは、第2の行列の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールドの後に構成される。ここでは、第2のフィールドは、Nビットから成るシーケンスを含み、Nは、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する。

20

【0078】

第2のフィールド内に含まれるNビットによって成されるシーケンスを判定する様式は、上記に説明されるようなものであり、ここでは繰り返されない。

【0079】

第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送するフィールドは、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送するフィールドに基づく第1の行列C内の最も強い係数の位置の入手が、第2の行列C_{map}の情報に依存する必要があるため、比較的に重要である。アップリンク制御情報のビットシーケンスでは、前部に位置するフィールドは、後部に位置するフィールドよりも信頼性がある。

【0080】

30

例えば、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドは、第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールドのすぐ後に位置し、代替として、第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールドの後に、1つ以上の他のフィールドが、続き、次いで、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドが、追加される。

【0081】

第2のビットシーケンスが第2の部分的フィールドに基づいて発生されるステップはさらに、第1の行列内の係数幅を示すドメインを搬送する第3のフィールドが、第1の行列内の係數位相を示すドメインを搬送する第4のフィールドに隣接するように構成されるステップを含んでもよく、第3のフィールドおよび第4のフィールドは、第1の行列内の同一の係数に対応する。

40

【0082】

例えば、 y は、第1の行列C内のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_y は、 y の幅を表し、 G_y は、 A_y を搬送するフィールドを表し、 P_y は、 y の位相を表し、 H_y は、 P_y を搬送するフィールドを表す。第2のビットシーケンスでは、フィールド G_y は、フィールド H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、例えば、2つのフィールドは、 $G_y H_y$ または $H_y G_y$ として配列される。

【0083】

別の実施例では、 z は、第1の行列C内の別のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_z は、 z の幅を表し、 G_z は、 A_z を搬送するフィールドを表し、 P_z は、 z の位

50

相を表し、 H_z は、 P_z を搬送するフィールドを表す。2つの係数の幅を搬送するフィールドおよび2つの係数の位相を搬送するフィールドは、 $G_y H_y G_z H_z$ 、 $H_y G_y H_z G_z$ 、 $G_z H_z G_y H_y$ 、または $H_z G_z H_y G_y$ として配列され、 G_y は、 H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、 G_z は、 H_z に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わない。

【0084】

この場合では、係数の幅を搬送するフィールドが、係数の位相を搬送するフィールドに密接に隣接する配列は、係数を入手するための時間を短縮することができる。入手された係数は、他の係数の入手を待機することなく使用されることができる、すなわち、係数の使用を待機する時間は、短縮されることができる。

10

【0085】

第2のビットシーケンスが第2の部分的フィールドに基づいて発生されるステップはさらに、下記のステップを含んでもよい。

【0086】

第1の行列内の第1の偏波方向に対応するフィードバック要素を搬送する第5のフィールドが、第1の行列内の第2の偏波方向に対応するフィードバック要素を搬送する第6のフィールドの前に構成される。ここでは、第1の偏波方向は、第1の行列内の最も強い係数に対応する偏波方向であり、第2の偏波方向は、第1の偏波方向とは異なる偏波方向である。

【0087】

20

第1の行列C内の係数の偏波方向は、係数に対応する列ベクトルの偏波方向を指し、行列V内にある。本列ベクトルでは、偏波方向のアンテナポートに対応する要素は、ゼロではなく、他の偏波方向のアンテナポートに対応する要素は、ゼロである。

【0088】

別の側面では、第1の行列C内の前半のシーケンス番号を伴う行は、1つの偏波方向に属し、例えば、参照番号 $\{0, 1, \dots, L-1\}$ を伴う行は、1つの偏波方向に属する。第1の行列C内の後半のシーケンス番号における行は、他の偏波方向に属し、例えば、参照番号 $\{L, L+1, \dots, 2L-1\}$ を伴う行は、他の偏波方向に属する。第1の行列C内の係数の偏波方向は、係数が第1の行列C内に位置する行の偏波方向を指す。

【0089】

30

フィールド配列は、以下のように説明されてもよく、例えば、 P_A は、第1の行列C内の最も強い係数に対応する偏波方向を表し、

【数24】

$$\{y_0, y_1, \dots, y_{K_A}\}$$

は、第1の行列C内の偏波方向 P_A に対応するフィードバック要素を表し、

【数25】

$$\{G_0, G_1, \dots, G_{K_A}\}$$

40

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、

【数26】

$$\{H_0, H_1, \dots, H_{K_A}\}$$

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表し、 P_B は、他の偏波方向を表し、

【数27】

$$\{z_0, z_1, \dots, z_{K_B}\}$$

50

は、第 1 の行列 C 内の偏波方向 P_B に対応するフィードバック要素を表し、

【数 28】

$$\{G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*\}$$

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、

【数 29】

$$\{H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*\}$$

10

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表す。

【0090】

フィールド配列の一実施例では、同一の係数の幅フィールドおよび位相フィールドは、相互に隣接し、以下の様式、すなわち、

【数 30】

$$\{G_0, H_0, G_1, H_1, \dots, G_{K_A}, H_{K_A}, G_0^*, H_0^*, G_1^*, H_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_{K_B}^*\}$$

または

【数 31】

$$\{H_0, G_0, H_1, G_1, \dots, H_{K_A}, G_{K_A}, H_0^*, G_0^*, H_1^*, G_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_{K_B}^*\}$$

20

に示されるように、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドおよび後部における他の偏波方向に対応するフィールドを伴う。

【0091】

別の実施例では、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

30

【数 32】

$$\{G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*\}$$

である。

【0092】

別の配列実施例では、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

40

【数 33】

$$\{H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*\}$$

である。

【0093】

そのような処理様式は、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドを可能にし、最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドの伝送の信頼性を改良し、したがって、アップリンク制御情報のビットシーケンスの伝送性能を改良する。

50

【0094】

第2のビットシーケンスが第2の部分的フィールドに基づいて発生されるステップは、下記のステップを含む。

【0095】

第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドは、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインを搬送する第7のフィールドの前に構成される。

【0096】

例えば、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインを搬送する第7のフィールドは、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドのすぐ後に位置する。

10

【0097】

代替として、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインを搬送する第7のフィールドは、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドの後に位置し、1つ以上の他のフィールドが、第7のフィールドと第2のフィールドとの間に位置する。

【0098】

そのような処理様式は、前部における第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送するフィールドを可能にし、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送するフィールドの伝送の信頼性を改良する。最も強い係数の位置が、正しく伝送されるかどうかはまた、受信側が、他の係数の値とこれらの係数の位置との間の対応関係を正しく理解し得るかどうかに関連する。故に、最も強い係数の位置は、他の係数の値よりも重要であり、他の係数の値と比較して、より信頼性のある伝送を要求する。

20

【0099】

第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドの配列を示す別の様式は、下記のステップを含む。

【0100】

第1の行列内のフィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドは、第1の行列内のフィードバック要素の順序に基づいて配列される。

【0101】

例えば、第1の行列C内のフィードバック要素は、第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールド内に示される係数の順序に基づいて、

30

【数34】

$$\{q_0, q_1, \dots, q_{K_C}\}$$

であり、係数の幅を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数35】

$$\{\overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}\}$$

40

であり、係数の位相を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数36】

$$\{\overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}\}$$

である。故に、係数の幅を搬送するフィールドおよび係数の位相を搬送するフィールドは、

【数37】

$$\{\overline{G}_0, \overline{H}_0, \overline{G}_1, \overline{H}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_{K_C}\}$$

50

、
【数 3 8】

$$\{ \overline{H}_0, \overline{G}_0, \overline{H}_1, \overline{G}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_{K_C} \}$$

、
【数 3 9】

$$\{ \overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C} \}$$

10

、または

【数 4 0】

$$\{ \overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C} \}$$

として配列される。

【0 1 0 2】

第 2 の部分的フィールド内のフィールドが、隣接して、順次配列され、いかなる他のフィールドも、2 つの隣接するフィールドの間に伴わず、第 2 のビットシーケンスを形成することに留意されたい。

20

【0 1 0 3】

例えば、先述の情報ドメインを搬送するフィールドは、以下の通り、すなわち、{ビット行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数の幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列 C 内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド} として配列される。

【0 1 0 4】

別のフィールド配列様式は、以下の通り、すなわち、{ビット第 2 行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数の幅を示すドメインを搬送するフィールド} であってもよい。

30

【0 1 0 5】

先述のスキームに基づいて、第 1 のビットシーケンスおよび第 2 のビットシーケンスを成す実施例が、以降で提供される。

【0 1 0 6】

第 1 の部分的フィールドは、第 1 のビットシーケンス、例えば、{プリコーディングのランクを示すドメインを搬送するフィールド、第 1 のトランスポートブロック (TB) の広帯域チャネル品質インジケータ (CQI) を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 のトランスポートブロック (TB) のサブ帯域差分チャネル品質インジケータ (CQI) を示すドメインを搬送するフィールド、行列 C 内のフィードバック要素の数を示すフィールド} を形成するために順次接続される。

40

【0 1 0 7】

第 2 の部分的フィールドは、第 2 のビットシーケンス、例えば、{第 2 の行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列 C 内の係数の幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列 C 内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド} または {ビット行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールド、行列 C 内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列 C 内の係数位

50

相を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数の幅を示すドメインを搬送するフィールド}を形成するために順次接続される。

【0108】

第2のビットシーケンスが第2の部分的フィールドに基づいて発生されるステップはさらに、プリコーディング層の順序に基づいて、各層のプリコーディング情報を搬送するフィールドを配列するステップを含む。

【0109】

例えば、プリコーディングのランクは、2である、すなわち、プリコーディングは、合計で2つの層を有する、すなわち、{層1プリコーディング、層2プリコーディング}であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層1プリコーディング情報を搬送するフィールド、層2プリコーディング情報を搬送するフィールド}のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。別の実施例では、プリコーディングのランクは、3である、すなわち、プリコーディングは、合計で3つの層を有する、すなわち、{層1プリコーディング、層2プリコーディング、層3プリコーディング}であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層1プリコーディング情報を搬送するフィールド、層2プリコーディング情報を搬送するフィールド、層3プリコーディング情報を搬送するフィールド}のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。別の実施例では、プリコーディングのランクは、4である、すなわち、プリコーディングは、合計で4つの層を有する、すなわち、{層1プリコーディング、層2プリコーディング、層3プリコーディング、層4プリコーディング}であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層1プリコーディング情報を搬送するフィールド、層2プリコーディング情報を搬送するフィールド、層3プリコーディング情報を搬送するフィールド、層4プリコーディング情報を搬送するフィールド}のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。

【0110】

第1のビットシーケンスが第1の部分的フィールドに基づいて発生されるステップはさらに、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドが、第1の部分的フィールドの前部に構成されるステップを含む。

【0111】

例えば、{第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド}である。

【0112】

別の実施例では、{第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールド、プリコーディングのランクを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド}である。

【0113】

ネットワークデバイス、例えば、基地局は、第2のビットシーケンスの長さを判定するように、第1の行列内のフィードバック要素の数についての情報を把握する必要がある、したがって、第2のビットシーケンスを正しく受信し、その中の情報を解釈する。故に、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドが、非常に重要であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドが、第1の部分的フィールドの前部に位置する配列は、フィールドの伝送信頼性を改良し、したがって、アップリンク制御情報の伝送信頼性を改良し得る。

【0114】

本方法はさらに、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数が、端末デバイスのために基地局によって構成されるランクの最大値に基づいて判定されるステップを含む。

【0115】

例えば、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、1であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、1つであり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

【0116】

別の実施例では、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、2であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、2つであり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。例えば、第1のフィールドは、層1プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第2のフィールドは、層2プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

【0117】

別の実施例では、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、3であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、3つであり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。例えば、第1のフィールドは、層1プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第2のフィールドは、層2プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第3のフィールドは、層3プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

【0118】

別の実施例では、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、4であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、4つであり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。例えば、第1のフィールドは、層1プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第2のフィールドは、層2プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第3のフィールドは、層3プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第4のフィールドは、層4プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

【0119】

第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数が、端末デバイスのために基地局によって構成されるランクの最大値に基づいて判定されるステップはさらに、プリコーディングのフィードバックランクが、非ゼロ値の数を搬送するフィールドの数に基づいて示されるステップを含む。

【0120】

例えば、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、Pであり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、P個であり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に属し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。ここでは、Q個のフィールドによって搬送される数が、非ゼロであるとき、これは、プリコーディングのフィードバックランクが、Qであることを示し、PおよびQは、正の整数である。

【0121】

先述の実施形態を通して、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、アップリンク制御情報に、具体的には、アップリンク制御情報内にある第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドにマッピングされ、また、第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスが、それぞれ、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドによって形成されることが分かり得る。この場合では、チャネル状態情報は、アップリンク制御情報にマッピングされる。

【0122】

加えて、先述の実施形態はさらに、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインが、Nビットから成るシーケンスにマッピングされることを提供するため、第1の行列内の最も強い要素の位置を計算する複雑性は、低減される。また、最も強い要素を配置する第1の偏波方向に属するフィードバック要素に対応するフィールドが、第2の偏波方向に属するフィードバック要素に対応する第6のフィールドの前に位置する配列は、情報伝送の信頼性を保証する。

10

【0123】

別の例示的实施形態では、情報入手方法が、図3に示されるように提供される。本方法は、下記のステップを含む。

【0124】

ステップ301において、第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスが、アップリンク制御情報から入手される。

【0125】

ステップ302において、第1の部分的フィールドが、第1のビットシーケンスから入手され、第2の部分的フィールドが、第2のビットシーケンスから入手される。

20

【0126】

ステップ303において、チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手される。

【0127】

第1の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用される。

30

【0128】

第2の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含む。

【0129】

第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

40

【0130】

本実施形態は、ネットワークデバイスに適用される。ネットワークデバイスは、ネットワーク内のデバイス、例えば、具体的には、ネットワーク内の基地局であってもよい。

【0131】

図4を参照すると、本実施形態は、下記の処理フローを含んでもよい。

【0132】

ステップ401において、端末デバイスによって送信されるアップリンク制御情報が、受信される。

【0133】

50

ステップ402において、第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスが、アップリンク制御情報から入手され、第1の部分的フィールドが、第1のビットシーケンスから入手され、第2の部分的フィールドが、第2のビットシーケンスから入手され、チャンネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手される。

【0134】

本実施形態に關与するプリコーディングの構成様式は、先述の実施形態と同一であり、ここでは繰り返されない。

【0135】

先述の処理フローでは、チャンネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

10

【0136】

第2の行列を成す2次元行列要素が、第2の部分的フィールド内に含まれる第1のフィールド内に含まれる1次元シーケンスに基づいて判定される。

【0137】

1次元シーケンスを2次元行列に変換する処理が、第2の行列の行の数および第2の行列の列の数に基づいて判定され得ることに留意されたい。第2の行列の各行内の要素を形成するために、1次元シーケンスから入手されるべき要素の数は、順次判定され、次いで、入手された要素は、第2の行列を入手するために、行の昇順に基づいて、2次元行列に追加される。

20

【0138】

例えば、1次元シーケンスは、

【数41】

$$X_C = [x_0, x_1, \dots, x_{2LM-1}]$$

である。要素0～M-1は、第2の行列の第1の行内の要素としてとられ、本様式では、行の昇順に基づいて、2L行およびM列の第2の行列が、回収および入手される。

【0139】

30

本実施形態における1次元シーケンスを2次元行列に変換する処理は、先述の実施形態における2次元行列を1次元シーケンスにマッピングする処理ルールとは逆である。故に、具体的処理は、繰り返されない。

【0140】

チャンネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【0141】

第1の行列内の最も強い係数の位置は、第2の部分的フィールド内の第2のフィールド内に含まれるNビットから成るシーケンスに基づいて判定される。ここでは、Nは、整数であり、フィードバック要素の最大数に関連する。

40

【0142】

Nビットから成るシーケンスに関して、Nの判定は、フィードバック要素の最大数に関連し、例えば、Nは、

【数42】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

である公式に基づいて判定されてもよい。

【0143】

K₀は、端末のために基地局によって構成される、第1の行列C内のフィードバック要

50

素の最大の可能性として考えられる数を表す。

【 0 1 4 4 】

第 1 の行列 C 内の係数が、第 1 の行列 C 内の要素であり、係数が、行列 V 内の列の係数および行列 U 内の行の係数を指すことに留意されたい。すなわち、行列 C 内の最も強い係数の位置は、行列 C 内の最も強い要素の位置と同一である。行列 C 内の最も強い係数の位置は、 (l^*, m^*) であり、式中、 l^* は、行列 C 内の最も強い係数が位置する行の参照番号を表し、 m^* は、行列 C 内の最も強い係数が位置する列の参照番号を表す。行列 C 内の最も強い係数は、第 2 の行列 C_{map} によって示される第 1 の行列 C の要素の位置においてのみ可能である。すなわち、これは、最大で K_0 個の可能性として考えられる位置に存在する。

10

【数 4 3】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットのフィールドシーケンスが、オーバーヘッドが、最大限に節約され得るように、 K_0 個の可能性として考えられる位置のうちの 1 つをマッピングするために使用される。

【 0 1 4 5 】

例えば、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置と

【数 4 4】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

20

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第 1 の対応関係である。第 1 の対応関係に基づいて、

【数 4 5】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットが、第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すために使用される。代替として、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置と

30

【数 4 6】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第 2 の対応関係である。第 2 の対応関係に基づいて、

【数 4 7】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

40

ビットが、第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すために使用される。

【 0 1 4 6 】

具体的には、第 1 の対応関係は、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置が、シーケンス状態に順次対応することである。例えば、第 2 の行列 C_{map} 内の位置 1 は、

【数 4 8】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態 0 に対応し、次いで、昇順において示される位置は、昇順におけるビットシーケンスに対応する。例えば、 K_1 個の位置

50

が、 C_{map} のフィールド内に示される。

【0147】

ここでは、{位置1, 位置2, ..., 位置 K_1 }は、1対1様式で{シーケンス状態0, シーケンス状態1, ..., シーケンス状態 $K_1 - 1$ }に順次対応する。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス001は、数字1を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス100は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス001は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス100は、数字1を成す。

10

【0148】

N ビットのシーケンスが、位置を示すために使用される。例えば、シーケンス状態が、3であり、第2の行列内の位置が、1対1様式で前後でシーケンス状態に対応するとき、本シーケンス状態は、第2の行列内の位置4を示す。次いで、第1の行列内の最も強い要素が、第2の行列内の位置4における要素に基づいて判定される。

【0149】

対応が、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の昇順に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置1が、シーケンス状態0に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

20

【0150】

第2の対応関係は、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置1が、

【数49】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態($2^b - 1$)に対応し、次いで、昇順において示される位置が、降順におけるビットシーケンスに対応することである。例えば、 K_1 個の位置が、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示され、ここでは、{位置1, 位置2, ..., 位置 K_1 }は、1対1様式で{シーケンス状態 $2^b - 1$, シーケンス状態 $2^b - 2$, ..., シーケンス状態 $2^b - K_1$ }に順次対応し、式中、

30

【数50】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

である。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス001は、数字1を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス100は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス001は、数字4を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス010は、数字2を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス100は、数字1を成す。

40

【0151】

同様に、対応が、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の降順に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複

50

雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置1が、最後のシーケンス状態に対応する関係は、第1の行列C内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

【0152】

チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【0153】

第2の行列の情報は、第2の部分的フィールド内の第1のフィールドに基づいて判定される。

【0154】

第1の行列内の最も強い係数の位置は、第2の部分的フィールド内の第1のフィールドの後に位置する第2のフィールドに基づいて判定される。

【0155】

ここでは、第2のフィールドは、Nビットから成るシーケンスを含み、Nは、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する。

【0156】

第2のフィールド内に含まれるNビットによって成されるシーケンスを判定する様式は、上記に説明されるようなものであり、ここでは繰り返されない。

【0157】

第2の行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールドは、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送するフィールドに基づく第1の行列C内の最も強い係数の位置の入手が、第2の行列 C_{map} の情報に依存する必要があるため、比較的に重要である。アップリンク制御情報のビットシーケンスでは、前部に位置するフィールドは、後部に位置するフィールドよりも信頼性がある。

【0158】

例えば、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドは、第2の行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールドのすぐ後に位置し、代替として、第2の行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールドの後に、1つ以上の他のフィールドが、続き、次いで、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドが、追加される。

【0159】

さらに、第2の行列の情報は、第1のフィールドに基づいて判定され、第1の行列内の最も強い係数の位置は、第2のフィールドに基づいて判定される。第2のフィールドのコンテンツに基づいて、最も強い係数の位置を判定する様式は、上記に説明されるようなものであってもよく、ここでは繰り返されない。

【0160】

チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【0161】

第1の行列内の係数に対応する係数幅および係數位相が、第2の部分的フィールド内の相互に隣接する第3のフィールドおよび第4のフィールドに基づいて判定される。

【0162】

第3のフィールドおよび第4のフィールドは、相互に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わない。すなわち、第3のフィールドが、第2の部分的フィールドから入手されるとき、第3のフィールドに隣接するフィールドが、第4のフィールドであると判定されることができ、したがって、第1の行列内の係数に対応する係数幅および係數位相を入手する。

【0163】

例えば、 y は、第1の行列C内のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_y は、 y の幅を表し、 G_y は、 A_y を搬送するフィールドを表し、 P_y は、 y の位相を表し、 H

10

20

30

40

50

y は、 P_y を搬送するフィールドを表す。第 2 のビットシーケンスでは、フィールド G_y は、フィールド H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、例えば、2 つのフィールドは、 $G_y H_y$ または $H_y G_y$ として配列される。

【0164】

別の実施例では、 z は、第 1 の行列 C 内の別のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_z は、 z の幅を表し、 G_z は、 A_z を搬送するフィールドを表し、 P_z は、 z の位相を表し、 H_z は、 P_z を搬送するフィールドを表す。2 つの係数の幅を搬送するフィールドおよび 2 つの係数の位相を搬送するフィールドは、 $G_y H_y G_z H_z$ 、 $H_y G_y H_z G_z$ 、 $G_z H_z G_y H_y$ 、または $H_z G_z H_y G_y$ として配列され、 G_y は、 H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、 G_z は、 H_z に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わない。

10

【0165】

この場合では、係数の幅を搬送するフィールドが、係数の位相を搬送するフィールドに密接に隣接する配列は、係数を入手するための時間を短縮することができる。入手された係数は、他の係数の入手を待機することなく使用されることができる、すなわち、係数の使用を待機する時間は、短縮されることができる。

【0166】

チャネル状態情報を成す、1 つ以上の情報ドメインが、第 1 の部分的フィールドおよび第 2 の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【0167】

20

第 1 の行列内の第 1 の偏波方向に対応するフィードバック要素が、第 2 の部分的フィールド内の第 5 のフィールドに基づいて判定される。

【0168】

第 2 の偏波方向に対応するフィードバック要素が、第 2 の部分的フィールド内の第 5 のフィールドの後に位置する第 6 のフィールドに基づいて判定される。

【0169】

ここでは、第 1 の偏波方向は、第 1 の行列内の最も強い係数に対応する偏波方向であり、第 2 の偏波方向は、第 1 の偏波方向とは異なる偏波方向である。

【0170】

すなわち、第 5 のフィールドおよび第 6 のフィールドは、第 2 の部分的フィールドから入手され、プリセットされた配列ルールに基づいて、前部に位置する第 5 のフィールドが、第 1 の偏波方向に対応するフィードバック要素のためのものであり、第 6 のフィールドが、第 2 の偏波方向に対応するフィードバック要素のためのものであると判定される。

30

【0171】

フィールド配列ルールは、以下のように説明されてもよい、すなわち、 P_A は、第 1 の行列 C 内の最も強い係数に対応する偏波方向を表し、第 5 のフィールドは、第 1 の行列 C 内の偏波方向 P_A に対応するフィードバック要素

【数 5 1】

$$\{y_0, y_1, \dots, y_{K_A}\}$$

40

を含み、

【数 5 2】

$$\{G_0, G_1, \dots, G_{K_A}\}$$

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、

【数 5 3】

$$\{H_0, H_1, \dots, H_{K_A}\}$$

50

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表し、 P_B は、他の偏波方向を表し、第6のフィールドは、第1の行列C内の偏波方向 P_B に対応するフィードバック要素

【数54】

$$\{z_0, z_1, \dots, z_{K_B}\}$$

を含み、

【数55】

$$\{G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*\}$$

10

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、

【数56】

$$\{H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*\}$$

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表す。

【0172】

フィールド配列の一実施例では、同一の係数の幅フィールドおよび位相フィールドは、相互に隣接し、以下の様式、すなわち、

20

【数57】

$$\{G_0, H_0, G_1, H_1, \dots, G_{K_A}, H_{K_A}, G_0^*, H_0^*, G_1^*, H_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_{K_B}^*\}$$

または

【数58】

$$\{H_0, G_0, H_1, G_1, \dots, H_{K_A}, G_{K_A}, H_0^*, G_0^*, H_1^*, G_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_{K_B}^*\}$$

に示されるように、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドおよび後部における他の偏波方向に対応するフィールドを伴う。

30

【0173】

本配列では、ネットワークデバイスが解析を実施する場合には、2つの偏波方向のそれぞれに対応する係数の幅および位相が、そのようなルールに基づいて、順次入手されてもよく、次いで、次の係数の幅および位相が、入手され、最後に、各係数の幅および位相が、入手される。

【0174】

別の実施例では、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

40

【数59】

$$\{G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*\}$$

である。

【0175】

対応して、ネットワークデバイスが、幅フィールドを入手し、位相フィールドが、そのような配列ルールに基づいて、順次入手される。例えば、第1の偏波方向に対応する係数幅としてのK個の要素が、入手され、次いで、第1の偏波方向に対応する係数位相として

50

のK個の要素が、入手され、次いで、第2の偏波方向に対応する係数幅としてのK個の要素が、入手され、最後に、第2の偏波方向に対応する係数位相としてのK個の要素が、入手される。

【0176】

別の配列実施例では、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

【数60】

$$\{ H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^* \}$$

10

である。対応して、ネットワークデバイスが、幅フィールドを入手し、位相フィールドが、そのような配列ルールに基づいて、順次入手される。例えば、第1の偏波方向に対応する係数位相としてのK個の要素が、入手され、次いで、第1の偏波方向に対応する係数幅としてのK個の要素が、入手され、次いで、第2の偏波方向に対応する係数位相としてのK個の要素が、入手され、最後に、第2の偏波方向に対応する係数幅としてのK個の要素が、入手される。

【0177】

そのような処理様式は、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドを可能にし、最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドの伝送の信頼性を改良し、したがって、アップリンク制御情報のビットシーケンスの伝送性能を保証する。

20

【0178】

チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【0179】

第1の行列内の最も強い係数の位置は、第2のフィールドに基づいて判定される。

【0180】

第1の行列内のフィードバック要素は、第2のフィールドの後に位置する第7のフィールドに基づいて判定される。

30

【0181】

例えば、第2のフィールドが、第1の行列内の最も強い係数の位置を入手するために入手された後、第7のフィールドは、第2のフィールドに密接に続き、第1の行列C内のフィードバック要素は、第7のフィールドから入手される。

【0182】

代替として、第2のフィールドが、第1の行列内の最も強い係数の位置を入手するために入手された後、プリセットされた数の隣接するフィールドの後に位置する第7のフィールドが、入手され、第1の行列C内のフィードバック要素は、第7のフィールドから入手される。ここでは、プリセットされた数は、端末デバイスとの事前ネゴシエーションを通して入手される、またはあるプロトコルに従って、両方のパーティによって判定されてもよい。例えば、3つのフィールドが、第2のフィールドと第7のフィールドとの間に位置してもよく、代替として、3つを上回るフィールドまたは3つを下回るフィールドが、第2のフィールドと第7のフィールドとの間に位置してもよい。これは、本実施形態では、網羅的ではない。

40

【0183】

第1の行列内のフィードバック要素を示すフィールドの別の配列様式に関して、チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【0184】

50

第2の行列は、第1のフィールドに基づいて判定され、第1の行列内のフィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドが、第1の行列内のフィードバック要素の順序に基づいて判定され、順序は、第2の行列によって示される。

【0185】

第1の行列内のフィードバック要素は、少なくとも1つのフィールドに基づいて判定される。

【0186】

例えば、第2の行列は、最初に、第1のフィールドから入手され、次いで、フィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドが、入手される。第1の行列C内のフィードバック要素は、第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールド内に示される係数の順序に基づいて、

【数61】

$$\{q_0, q_1, \dots, q_{K_C}\}$$

であり、係数の幅を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数62】

$$\{\overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}\}$$

であり、係数の位相を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数63】

$$\{\overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}\}$$

である。故に、係数の幅を搬送するフィールドおよび係数の位相を搬送するフィールドは、

【数64】

$$\{\overline{G}_0, \overline{H}_0, \overline{G}_1, \overline{H}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_{K_C}\}$$

、

【数65】

$$\{\overline{H}_0, \overline{G}_0, \overline{H}_1, \overline{G}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_{K_C}\}$$

、

【数66】

$$\{\overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}\}$$

、または

【数67】

$$\{\overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}\}$$

として配列される。

【0187】

先述のスキームに基づいて、第1のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序および第2のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序に基づいて、ネットワークデバイスは、入手されたフィールドが対応するチャネル状態情報

内のドメインを判定してもよい。第1のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序および第2のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序は、あるプロトコルによって判定されてもよい、または端末デバイスとのネゴシエーションを通して入手されてもよい。第1のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序および第2のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序の一実施例が、以降で提供される。

【0188】

第1の部分的フィールドは、第1のビットシーケンス、例えば、{プリコーディングのランクを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロック(TB)の広帯域チャネル品質インジケータ(CQI)を示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロック(TB)のサブ帯域差分チャネル品質インジケータ(CQI)を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内のフィードバック要素の数を示すフィールド}を形成するために順次接続される。

10

【0189】

第2の部分的フィールドは、第2のビットシーケンス、例えば、{第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第1の行列C内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第2の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド}または{ビット行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第2の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド}を形成するために順次接続される。

20

【0190】

第1の部分的フィールドは、第1のビットシーケンスから入手され、第2の部分的フィールドは、第2のビットシーケンスから入手され、チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインは、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手され、ここでは、第2のビットシーケンスでは、各層のプリコーディング情報を搬送するフィールドが、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。

【0191】

例えば、プリコーディングのランクは、2である、すなわち、プリコーディングは、合計で2つの層を有する、すなわち、{層1プリコーディング、層2プリコーディング}であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層1プリコーディング情報を搬送するフィールド、層2プリコーディング情報を搬送するフィールド}のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。別の実施例では、プリコーディングのランクは、3である、すなわち、プリコーディングは、合計で3つの層を有する、すなわち、{層1プリコーディング、層2プリコーディング、層3プリコーディング}であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層1プリコーディング情報を搬送するフィールド、層2プリコーディング情報を搬送するフィールド、層3プリコーディング情報を搬送するフィールド}のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。別の実施例では、プリコーディングのランクは、4である、すなわち、プリコーディングは、合計で4つの層を有する、すなわち、{層1プリコーディング、層2プリコーディング、層3プリコーディング、層4プリコーディング}であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層1プリコーディング情報を搬送するフィールド、層2プリコーディング情報を搬送するフィールド、層3プリコーディング情報を搬送するフィールド、層4プリコーディング情報を搬送するフィールド}のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。

30

40

【0192】

第1の部分的フィールドが第1のビットシーケンスから入手されるステップは、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドが、第1のビットシーケンス内の第1の部分的フィールドの前部から入手されるステップを含んでもよい。

50

【0193】

ここでは、第1のビットシーケンスでは、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドは、第1の部分的フィールドの前部に位置する。

【0194】

例えば、{第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド}である。

【0195】

別の実施例では、{第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールド、プリコーディングのランクを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド}である。

10

【0196】

基地局は、第2のビットシーケンスの長さを判定するように、第1の行列内のフィードバック要素の数についての情報を把握する必要がある、したがって、第2のビットシーケンスを正しく受信し、その中の情報を解釈する。故に、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドは、非常に重要であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドが、第1の部分的フィールドの前部に位置する配列は、フィールドの伝送信頼性を改良し、したがって、アップリンク制御情報の伝送信頼性を改良し得る。

20

【0197】

第1の部分的フィールドは、第1のビットシーケンスから入手され、チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインは、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手され、ここでは、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、端末デバイスのために基地局によって構成される、ランクの最大値に基づいて判定される。

【0198】

例えば、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、1であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、1つであり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

30

【0199】

別の実施例では、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、2であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、2つであり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。例えば、第1のフィールドは、層1プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第2のフィールドは、層2プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

40

【0200】

別の実施例では、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、3であり、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、3つであり、各フィールドは、プリコーディングの1つの層に対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。例えば、第1のフィールドは、層1プリコーディングに対応し、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第2のフィールドは

50

、層 2 プリコーディングに対応し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第 3 のフィールドは、層 3 プリコーディングに対応し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

【0201】

別の実施例では、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、4 であり、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、4 つであり、各フィールドは、プリコーディングの 1 つの層に対応し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。例えば、第 1 のフィールドは、層 1 プリコーディングに対応し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第 2 のフィールドは、層 2 プリコーディングに対応し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第 3 のフィールドは、層 3 プリコーディングに対応し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送し、第 4 のフィールドは、層 4 プリコーディングに対応し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。

10

【0202】

第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数が、端末デバイスのために基地局によって構成されるランクの最大値に基づいて判定されるステップはさらに、プリコーディングのフィードバックランクが、非ゼロ値の数を搬送するフィールドの数に基づいて判定されるステップを含む。

【0203】

20

例えば、端末デバイスのために基地局によって構成されるように、フィードバックされるべきプリコーディングのランクの最大値は、P であり、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数は、P 個であり、各フィールドは、プリコーディングの 1 つの層に属し、第 1 の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送する。ここでは、Q 個のフィールドによって搬送される数が、非ゼロであるとき、これは、プリコーディングのフィードバックランクが、Q であることを判定し、P および Q は、正の整数である。

【0204】

先述の実施形態を採用して、チャネル状態情報の 1 つ以上の情報ドメインが、アップリンク制御情報に基づいて入手されることが分かり得る。具体的には、第 1 のビットシーケンスおよび第 2 のビットシーケンスは、アップリンク制御情報から入手され、第 1 の部分的フィールドは、第 1 のビットシーケンスから入手され、第 2 の部分的フィールドは、第 2 のビットシーケンスから入手され、チャネル状態情報の 1 つ以上の情報ドメインは、第 1 の部分的フィールドおよび第 2 の部分的フィールドに基づいて入手される。この場合では、チャネル状態情報は、アップリンク制御情報に基づいて入手されることができる。

30

【0205】

一例示の実施形態では、端末デバイスが、図 5 に示されるように提供される。端末デバイスは、マッピングユニット 51 と、処理ユニット 52 とを含む。

【0206】

マッピングユニット 51 は、チャネル状態情報の 1 つ以上の情報ドメインをアップリンク制御情報の 1 つ以上のフィールドにマッピングするように構成される。

40

【0207】

処理ユニット 52 は、1 つ以上のフィールドを第 1 の部分的フィールドおよび第 2 の部分的フィールドに分割し、第 1 の部分的フィールドに基づいて、第 1 のビットシーケンスを発生させ、第 2 の部分的フィールドに基づいて、第 2 のビットシーケンスを発生させるように構成される。

【0208】

第 1 の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第 1 のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、第 1 のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネ

50

ル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用される。

【0209】

第2の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報を示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含む。

【0210】

第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

【0211】

本実施形態は、端末デバイスに適用される。先述の処理が、完了された後、本方法はさらに、アップリンク制御情報をネットワークデバイスに送信するステップを含んでもよい。ネットワークデバイスは、ネットワーク内のデバイス、例えば、具体的には、ネットワーク内の基地局であってもよい。

【0212】

図6を参照すると、本実施形態はさらに、アップリンク制御情報をネットワークデバイスに送信するように構成される、情報送信ユニット53を含んでもよい。

【0213】

最終的にネットワークデバイスに送信されるアップリンク制御情報は、第1のビットシーケンスと、第2のビットシーケンスとを含むアップリンク制御情報、すなわち、それにチャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインがマッピングされるアップリンク制御情報である。

【0214】

ここでは繰り返されない、第1の行列および第2の行列の説明に関して、先述の実施形態を参照されたい。

【0215】

マッピングユニット51は、チャネル状態情報内の第2の行列の情報を示すドメインをアップリンク制御情報の第1のフィールドにマッピングするように構成される。ここでは、第1のフィールドは、1次元シーケンスを含み、1次元シーケンスは、第2の行列の2次元行列要素をマッピングすることによって取得される。

【0216】

ここでは、本実施形態では、第1のフィールドおよび第2のフィールドにおける序数詞「第1」および「第2」が、フィールドの順序を示さず、異なるフィールドを区別するためにのみ使用され、したがって、具体的配列順序に関連しないことに留意されたい。例えば、第1のフィールドは、第2のフィールドの前に位置してもよく、代替として、第1のフィールドは、第2のフィールドの後に位置してもよい。当然ながら、本実施形態はさらに、より多くのフィールド、例えば、第3のフィールド、第4のフィールド、および第5のフィールドを含んでもよい。「第3」、「第4」、および「第5」を含む序数詞は、フィールドの配列順序を示さず、1つのフィールドを別のものと区別するためにのみ使用される。フィールドが、具体的に配列されるとき、配列順序は、以下の通り、すなわち、第1のフィールドー第2のフィールドー第4のフィールドー第6のフィールドー第3のフィールドー第5のフィールドであってもよい。本実施形態におけるフィールドの配列順序は、その表現に基づかず、後続ルールまたは説明に基づき、これは、以降で繰り返し説明されない。

【0217】

具体的には、マッピングは、2次元行列要素が、第2の行列内の行の昇順に基づいて、1次元シーケンスに順次追加される様式で実施されてもよい。最後に、マッピングされた

10

20

30

40

50

1次元シーケンスは、アップリンク制御情報の第1のフィールドとしてとられる。

【0218】

例えば、第2の行列は、

【数68】

$$C_{map} = \begin{bmatrix} d_{0,0} & d_{0,1} & \cdots & d_{0,M-1} \\ d_{1,0} & d_{1,1} & \cdots & d_{1,M-1} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ d_{2L-1,0} & d_{2L-1,1} & \cdots & d_{2L-1,M-1} \end{bmatrix}$$

10

であってもよく、これは、2L行およびM列の2次元ビット行列であり、その要素は、ビットマップの様式で、

【数69】

$$C = \begin{bmatrix} c_{0,0} & c_{0,1} & \cdots & c_{0,M-1} \\ c_{1,0} & c_{1,1} & \cdots & c_{1,M-1} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ c_{2L-1,0} & c_{2L-1,1} & \cdots & c_{2L-1,M-1} \end{bmatrix}$$

20

である第1の行列内の要素が報告されるかどうかを示す。

【0219】

フィールド内のビットシーケンスへの第2の行列C_{map}のマッピングは、1次元シーケンスへの2次元行列要素のマッピングである。すなわち、2次元行列によってマッピングされたフィールドは、1次元シーケンスである。

【0220】

すなわち、マッピングされたフィールドシーケンスは、

【数70】

$$X_C = [x_0, x_1, \cdots, x_{2LM-1}]$$

30

である。アップリンク制御情報の第1のフィールド内のビットシーケンスへの第2の行列C_{map}のマッピングは、第2の行列内の行に基づいて実施される。すなわち、第2の行列C_{map}内の行内の全ての要素に続いて、第2の行列C_{map}内の次の行内の全ての要素が、フィールド内のシーケンスに順次マッピングされる。

【0221】

詳細は、先述の様式における処理フローと同一であり、ここでは繰り返されない。

【0222】

マッピングユニット51は、チャネル状態情報内の第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインをアップリンク制御情報の第2のフィールドにマッピングするように構成される。ここでは、第2のフィールドは、Nビットから成るシーケンスを含み、Nは、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する。

40

【0223】

Nビットから成るシーケンスに関して、Nの判定は、フィードバック要素の最大数に関連し、例えば、Nは、

【数71】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

50

である公式に基づいて判定されてもよい。

【0224】

K_0 は、端末のために基地局によって構成される、第1の行列C内のフィードバック要素の最大の可能性として考えられる数を表す。

【0225】

第1の行列C内の係数が、第1の行列C内の要素であり、係数が、行列V内の列の係数および行列U内の行の係数を指すことに留意されたい。すなわち、行列C内の最も強い係数の位置は、行列C内の最も強い要素の位置と同一である。行列C内の最も強い係数の位置は、 (l^*, m^*) であり、式中、 l^* は、行列C内の最も強い係数が位置する行の参照番号を表し、 m^* は、行列C内の最も強い係数が位置する列の参照番号を表す。行列C内の最も強い係数は、第2の行列C_{map}によって示される第1の行列Cの要素の位置においてのみ可能である。すなわち、これは、最大で K_0 個の可能性として考えられる位置に存在する。

【数72】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットのフィールドシーケンスが、オーバーヘッドが、最大限に節約され得るように、 K_0 個の可能性として考えられる位置のうちの1つをマッピングするために使用される。

【0226】

例えば、第2の行列C_{map}のフィールド内に示される位置と

【数73】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第1の対応関係である。第1の対応関係に基づいて、

【数74】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットが、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すために使用される。

【0227】

代替として、第2の行列C_{map}のフィールド内に示される位置と

【数75】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第2の対応関係である。第2の対応関係に基づいて、

【数76】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットが、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すために使用される。

【0228】

具体的には、第1の対応関係は、第2の行列C_{map}のフィールド内に示される位置が、シーケンス状態に順次対応することである。例えば、第2の行列C_{map}内の位置1は、

【数77】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態 0 に対応し、次いで、昇順において示される位置は、昇順におけるビットシーケンスに対応する。例えば、 K_1 個の位置が、 C_{map} のフィールド内に示される。

【0 2 2 9】

ここでは、{位置 1, 位置 2, ..., 位置 K_1 } は、1 対 1 様式で {シーケンス状態 0, シーケンス状態 1, ..., シーケンス状態 $K_1 - 1$ } に順次対応する。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 1 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 1 0 0 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 1 0 0 は、数字 1 を成す。

【0 2 3 0】

N ビットのシーケンスが、位置を示すために使用される。例えば、シーケンス状態が、3 であり、第 2 の行列内の位置が、1 対 1 様式で前後でシーケンス状態に対応するとき、シーケンス状態は、第 2 の行列内の位置 4 を示す。

【0 2 3 1】

対応が、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の昇順に対応する関係は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置 1 が、シーケンス状態 0 に対応する関係は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

【0 2 3 2】

第 2 の対応関係は、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置 1 が、

【数 7 8】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態 ($2^b - 1$) に対応し、次いで、昇順において示される位置が、降順におけるビットシーケンスに対応することである。例えば、 K_1 個の位置が、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示され、ここでは、{位置 1, 位置 2, ..., 位置 K_1 } は、1 対 1 様式で {シーケンス状態 $2^b - 1$, シーケンス状態 $2^b - 2$, ..., シーケンス状態 $2^b - K_1$ } に順次対応し、式中、

【数 7 9】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

である。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 1 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 1 0 0 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 1 0 0 は、数字 1 を成す。

【0 2 3 3】

同様に、対応が、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の降順に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第2の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置1が、最後のシーケンス状態に対応する関係は、第1の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

【0234】

先述が、チャネル状態情報内の2つの情報ドメインが対応するフィールドにマッピングされる方法の様式のみを例証することを理解されたい。対応する処理様式はまた、他の情報ドメインに適用可能である。情報ドメイン内に含まれるコンテンツは、別の対応するフィールドの具体的なコンテンツとして直接とられてもよい。例えば、第1の行列内の係数幅を示すドメイン内に含まれる係数幅は、第3のフィールドとしての役割を果たすために、アップリンク制御情報に直接追加されてもよい。当然ながら、他の処理様式も、適用されてもよく、ここでは、網羅的ではない。

【0235】

第1のビットシーケンスは、第1の部分的フィールドに基づいて発生され、第2のビットシーケンスは、第2の部分的フィールドに基づいて発生される。ここでは、第2の部分的フィールドに基づいて、第2のビットシーケンスを発生させることに関して、説明は、主に、下記のように行われる。

【0236】

処理ユニット52は、第2の行列の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールドの後に、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドを構成する。ここでは、第2のフィールドは、 N ビットから成るシーケンスを含み、 N は、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する。

【0237】

第2のフィールド内に含まれる N ビットによって成されるシーケンスを判定する様式は、上記に説明されるようなものであり、ここでは繰り返されない。

【0238】

第2の行列 C_{map} の情報示すドメインを搬送するフィールドは、第1の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送するフィールドに基づく第1の行列 C 内の最も強い係数の位置の入手が、第2の行列 C_{map} の情報に依存するため、比較的に重要である。アップリンク制御情報のビットシーケンスでは、前部に位置するフィールドは、後部に位置するフィールドよりも信頼性がある。

【0239】

例えば、第1の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドは、第2の行列 C_{map} の情報示すドメインを搬送する第1のフィールドのすぐ後に位置し、代替として、第2の行列 C_{map} の情報示すドメインを搬送する第1のフィールドの後に、1つ以上の他のフィールドが、続き、次いで、第1の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドが、追加される。

【0240】

第2のビットシーケンスが第2の部分的フィールドに基づいて発生されるステップはさらに、第1の行列内の係数幅を示すドメインを搬送する第3のフィールドが、第1の行列内の係数位相を示すドメインを搬送する第4のフィールドに隣接するように構成されるステップを含んでもよく、第3のフィールドおよび第4のフィールドは、第1の行列内の同一の係数に対応する。

【0241】

例えば、 y は、第1の行列 C 内のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_y は、 y の幅を表し、 G_y は、 A_y を搬送するフィールドを表し、 P_y は、 y の位相を表し、 H

10

20

30

40

50

y は、 P_y を搬送するフィールドを表す。第 2 のビットシーケンスでは、フィールド G_y は、フィールド H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、例えば、2 つのフィールドは、 $G_y H_y$ または $H_y G_y$ として配列される。

【0242】

別の実施例では、 z は、第 1 の行列 C 内の別のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_z は、 z の幅を表し、 G_z は、 A_z を搬送するフィールドを表し、 P_z は、 z の位相を表し、 H_z は、 P_z を搬送するフィールドを表す。2 つの係数の幅を搬送するフィールドおよび 2 つの係数の位相を搬送するフィールドは、 $G_y H_y G_z H_z$ 、 $H_y G_y H_z G_z$ 、 $G_z H_z G_y H_y$ 、または $H_z G_z H_y G_y$ として配列され、 G_y は、 H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、 G_z は、 H_z に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わない。

10

【0243】

この場合では、係数の幅を搬送するフィールドが、係数の位相を搬送するフィールドに密接に隣接する配列は、係数を入手するための時間を短縮することができる。入手された係数は、他の係数の入手を待機することなく使用されることができる、すなわち、係数の使用を待機する時間は、短縮されることができる。

【0244】

第 2 のビットシーケンスが第 2 の部分的フィールドに基づいて発生されるステップはさらに、下記のステップを含んでもよい。

【0245】

20

処理ユニット 52 は、第 1 の行列内の第 2 の偏波方向に対応するフィードバック要素を搬送する第 6 のフィールドの前に、第 1 の行列内の第 1 の偏波方向に対応するフィードバック要素を搬送する第 5 のフィールドを構成する。ここでは、第 1 の偏波方向は、第 1 の行列内の最も強い係数に対応する偏波方向であり、第 2 の偏波方向は、第 1 の偏波方向とは異なる偏波方向である。

【0246】

第 1 の行列 C 内の係数の偏波方向は、係数に対応する列ベクトルの偏波方向を指し、行列 V 内にある。本列ベクトルでは、偏波方向のアンテナポートに対応する要素は、ゼロではなく、他の偏波方向のアンテナポートに対応する要素は、ゼロである。

【0247】

30

別の側面では、第 1 の行列 C 内の前半のシーケンス番号を伴う行は、1 つの偏波方向に属し、例えば、参照番号 $\{0, 1, \dots, L-1\}$ を伴う行は、1 つの偏波方向に属する。第 1 の行列 C 内の後半のシーケンス番号における行は、他の偏波方向に属し、例えば、参照番号 $\{L, L+1, \dots, 2L-1\}$ を伴う行は、他の偏波方向に属する。第 1 の行列 C 内の係数の偏波方向は、係数が第 1 の行列 C 内に位置する行の偏波方向を指す。

【0248】

フィールド配列は、以下のように説明されてもよく、例えば、 P_A は、第 1 の行列 C 内の最も強い係数に対応する偏波方向を表し、

【数 80】

$$\{y_0, y_1, \dots, y_{K_A}\}$$

40

は、第 1 の行列 C 内の偏波方向 P_A に対応するフィードバック要素を表し、

【数 81】

$$\{G_0, G_1, \dots, G_{K_A}\}$$

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、

【数 82】

50

$$\{ H_0, H_1, \dots, H_{K_A} \}$$

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表し、 P_B は、他の偏波方向を表し、
【数 8 3】

$$\{ Z_0, Z_1, \dots, Z_{K_B} \}$$

は、第 1 の行列 C 内の偏波方向 P_B に対応するフィードバック要素を表し、
【数 8 4】

$$\{ G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^* \}$$

10

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、
【数 8 5】

$$\{ H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^* \}$$

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表す。
【0 2 4 9】

20

フィールド配列の一実施例では、同一の係数の幅フィールドおよび位相フィールドは、相互に隣接し、以下の様式、すなわち、

【数 8 6】

$$\{ G_0, H_0, G_1, H_1, \dots, G_{K_A}, H_{K_A}, G_0^*, H_0^*, G_1^*, H_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_{K_B}^* \}$$

または

【数 8 7】

$$\{ H_0, G_0, H_1, G_1, \dots, H_{K_A}, G_{K_A}, H_0^*, G_0^*, H_1^*, G_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_{K_B}^* \}$$

30

に示されるように、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドおよび後部における他の偏波方向に対応するフィールドを伴う。

【0 2 5 0】

別の実施例では、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

【数 8 8】

$$\{ G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^* \}$$

40

である。

【0 2 5 1】

別の配列実施例では、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

【数 8 9】

50

$$\{ H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^* \}$$

である。

【0252】

そのような処理様式は、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドを可能にし、最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドの伝送の信頼性を改良し、したがって、アップリンク制御情報のビットシーケンスの伝送性能を改良する。

【0253】

処理ユニット52は、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインを搬送する第7のフィールドの前に、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドを構成する。

【0254】

例えば、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインを搬送する第7のフィールドは、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドのすぐ後に位置する。

【0255】

代替として、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインを搬送する第7のフィールドは、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第2のフィールドの後に位置し、1つ以上の他のフィールドが、第7のフィールドと第2のフィールドとの間に位置する。

【0256】

別の様式では、処理ユニット52は、第1の行列内のフィードバック要素の順序に基づいて、第1の行列内のフィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドを配列する。

【0257】

例えば、第1の行列C内のフィードバック要素は、第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送する第1のフィールド内に示される係数の順序に基づいて、

【数90】

$$\{ q_0, q_1, \dots, q_{K_C} \}$$

であり、係数の幅を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数91】

$$\{ \overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C} \}$$

であり、係数の位相を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数92】

$$\{ \overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C} \}$$

である。故に、係数の幅を搬送するフィールドおよび係数の位相を搬送するフィールドは、

【数93】

$$\{ \overline{G}_0, \overline{H}_0, \overline{G}_1, \overline{H}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_{K_C} \}$$

、

【数94】

$$\{\overline{H}_0, \overline{G}_0, \overline{H}_1, \overline{G}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_{K_C}\}$$

、

【数 9 5】

$$\{\overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}\}$$

、または

【数 9 6】

$$\{\overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}\}$$

として配列される。

【0 2 5 8】

第 2 の部分的フィールド内のフィールドが、隣接して、順次配列され、いかなる他のフィールドも、2 つの隣接するフィールドの間に伴わず、第 2 のビットシーケンスを形成することに留意されたい。

【0 2 5 9】

例えば、先述の情報ドメインを搬送するフィールドは、以下の通り、すなわち、{ビット行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列 C 内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド} として配列される。

【0 2 6 0】

別のフィールド配列様式は、以下の通り、すなわち、{ビット第 2 行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第 2 の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド、第 1 の行列 C 内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド} であってもよい。

【0 2 6 1】

処理ユニット 5 2 は、プリコーディング層の順序に基づいて、各層のプリコーディング情報を搬送するフィールドを配列する。

【0 2 6 2】

例えば、プリコーディングのランクは、2 である、すなわち、プリコーディングは、合計で 2 つの層を有する、すなわち、{層 1 プリコーディング、層 2 プリコーディング} であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層 1 プリコーディング情報を搬送するフィールド、層 2 プリコーディング情報を搬送するフィールド} のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。別の実施例では、プリコーディングのランクは、3 である、すなわち、プリコーディングは、合計で 3 つの層を有する、すなわち、{層 1 プリコーディング、層 2 プリコーディング、層 3 プリコーディング} であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層 1 プリコーディング情報を搬送するフィールド、層 2 プリコーディング情報を搬送するフィールド、層 3 プリコーディング情報を搬送するフィールド} のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。別の実施例では、プリコーディングのランクは、4 である、すなわち、プリコーディングは、合計で 4 つの層を有する、すなわち、{層 1 プリコーディング、層 2 プリコーディング、層 3 プリコーディング、層 4 プリコーディング} であり、各層のフィールドは、以下、すなわち、{層 1 プリコーディング情報を搬送するフィールド、層 2 プリコーディング情報を搬送するフィールド、層 3 プリコーディング情報を搬送するフィールド、層 4 プリコーディング情報を搬送するフィールド} のように、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。

10

20

30

40

50

【0263】

処理ユニット52は、プリコーディング層の順序に基づいて、各層のプリコーディング情報を搬送するフィールドを配列する。

【0264】

処理ユニット52は、第1の部分的フィールドの前部において、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドを構成する。

【0265】

例えば、{第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド}である。

10

【0266】

別の実施例では、{第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールド、プリコーディングのランクを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメインを搬送するフィールド}である。

【0267】

処理ユニット52は、端末デバイスのために基地局によって構成されるランクの最大値に基づいて、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数を判定する。

20

【0268】

処理ユニット52は、非ゼロ値の数を搬送するフィールドの数に基づいて、プリコーディングのフィードバックランクを示す。

【0269】

本実施形態における各ユニットの具体的機能が、先述の方法実施形態における処理と同一であり、ここでは繰り返されないことを理解されたい。

【0270】

最後に、先述のスキームに基づいて、第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスを成す実施例が、以降で提供される。

30

【0271】

第1の部分的フィールドは、第1のビットシーケンス、例えば、{プリコーディングのランクを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロック(TB)の広帯域チャネル品質インジケータ(CQI)を示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロック(TB)のサブ帯域差分チャネル品質インジケータ(CQI)を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内のフィードバック要素の数を示すフィールド}を形成するために順次接続される。

【0272】

第2の部分的フィールドは、第2のビットシーケンス、例えば、{第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第1の行列C内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第2の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド}または{ビット行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第2の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド}を形成するために順次接続される。

40

【0273】

図7に示されるように、図7は、本願の実施形態による、端末デバイスのハードウェアの構造を図示する、略図である。端末デバイスは、移動端末、例えば、モバイル電話、ス

50

スマートフォン、ラップトップ、デジタル放送受信機、携帯情報端末（PDA）、ポータブルAndroidデバイス（PAD）、ポータブルマルチメディアプレーヤ（PMP）、およびナビゲーション装置、ならびに定常端末、例えば、デジタルテレビ（TV）およびデスクトップコンピュータを含んでもよい。端末は、以降で移動端末であると仮定される。しかしながら、当業者は、特に移動目的のために使用される要素とは別に、本願の実施形態による構成がまた、固定タイプの端末に適用され得ることを理解するであろう。

【0274】

端末デバイスは、無線通信ユニットを含んでもよく、具体的には、例えば、図にある送信機61と、受信機62と、プロセッサ63と、メモリ64と、電力供給モジュール65とから成ってもよい。図は、複数のアセンブリを伴う端末デバイスを図示するが、しかしながら、全ての図示されるアセンブリが、実装されることを要求されるわけではないことを理解されたい。より多いまたはより少ないアセンブリが、代わりに、実装されてもよい。先述の送信機は、本実施形態における情報送信ユニットのエンティティコンポーネントであってもよく、プロセッサは、本実施形態における処理ユニットおよびマッピングユニットであってもよい。

10

【0275】

先述の実施形態を通して、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、アップリンク制御情報に、具体的には、アップリンク制御情報内にある第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドにマッピングされ、また、第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスが、それぞれ、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドによって形成されることが分かり得る。この場合では、チャネル状態情報は、アップリンク制御情報にマッピングされる。

20

【0276】

加えて、先述の実施形態はさらに、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメインが、Nビットから成るシーケンスにマッピングされることを提供するため、第1の行列内の最も強い要素の位置を計算する複雑性は、低減される。また、最も強い要素を配置する第1の偏波方向に属するフィードバック要素に対応するフィールドが、第2の偏波方向に属するフィードバック要素に対応する第6のフィールドの前に位置する配列は、情報伝送の信頼性を保証する。

【0277】

別の例示的实施形態では、ネットワークデバイスが、図8に示されるように提供される。ネットワークデバイスは、情報入手ユニット71と、情報処理ユニット72とを含む。

30

【0278】

情報入手ユニット71は、アップリンク制御情報から第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスを入手し、第1のビットシーケンスから第1の部分的フィールドを入手し、第2のビットシーケンスから第2の部分的フィールドを入手するように構成される。

【0279】

情報処理ユニット72は、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて、チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインを入手するように構成される。

40

【0280】

第1の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、プリコーディングのランクを示すドメイン、第1のトランスポートブロックの広帯域チャネル品質インジケータを示すドメイン、第1のトランスポートブロックのサブ帯域差分チャネル品質インジケータを示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用される。

【0281】

第2の部分的フィールドは、チャネル状態情報の以下の情報ドメイン、すなわち、第2の行列の情報示すドメイン、第1の行列内の最も強い係数の位置を示すドメイン、第2の偏波方向の基準幅を示すドメイン、または第1の行列内のフィードバック要素を示すド

50

メインのうちの少なくとも1つを搬送するために使用され、第1の行列内のフィードバック要素を示すドメインは、第1の行列内のフィードバック要素の幅を示すドメインと、第1の行列内のフィードバック要素の位相を示すドメインとを含む。

【0282】

第2の行列内の要素は、第1の行列内のフィードバック要素の位置を示すために使用される。

【0283】

図9に示されるように、ネットワークデバイスはさらに、端末デバイスによって送信されるアップリンク制御情報を受信するように構成される、情報受信ユニット73を含んでもよい。

【0284】

本実施形態におけるネットワークデバイスが、ネットワーク内のデバイス、例えば、基地局であり得ることに留意されたい。

【0285】

本実施形態に関与するプリコーディングの構成様式は、先述の実施形態と同一であり、ここでは繰り返されない。

【0286】

先述の処理フローに関して、情報処理ユニット72は、第2の部分的フィールド内に含まれる第1のフィールド内に含まれる1次元シーケンスに基づいて、第2の行列を成す2次元行列要素を判定する。

【0287】

1次元シーケンスを2次元行列に変換する処理が、第2の行列の行の数および第2の行列の列の数に基づいて判定され得ることに留意されたい。第2の行列の各行内の要素を形成するために、1次元シーケンスから入手されるべき要素の数は、順次判定され、次いで、入手された要素は、第2の行列を入手するために、行の昇順に基づいて、2次元行列に追加される。

【0288】

例えば、1次元シーケンスは、

【数97】

$$X_C = [x_0, x_1, \dots, x_{2LM-1}]$$

である。要素0～M-1は、第2の行列の第1の行内の要素としてとられ、本様式では、行の昇順に基づいて、2L行およびM列の第2の行列が、回収および入手される。

【0289】

本実施形態における1次元シーケンスを2次元行列に変換する処理は、先述の実施形態における2次元行列を1次元シーケンスにマッピングする処理ルールとは逆である。故に、具体的処理は、繰り返されない。

【0290】

チャネル状態情報を成す、1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【0291】

第1の行列内の最も強い係数の位置は、第2の部分的フィールド内の第2のフィールド内に含まれるNビットから成るシーケンスに基づいて判定される。ここでは、Nは、整数であり、フィードバック要素の最大数に関連する。

【0292】

Nビットから成るシーケンスに関して、Nの判定は、フィードバック要素の最大数に関連し、例えば、Nは、

【数98】

10

20

30

40

50

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

である公式に基づいて判定されてもよい。

【0293】

K_0 は、端末のために基地局によって構成される、第1の行列C内のフィードバック要素の最大の可能性として考えられる数を表す。

【0294】

第1の行列C内の係数が、第1の行列C内の要素であり、係数が、行列V内の列の係数および行列U内の行の係数を指すことに留意されたい。すなわち、行列C内の最も強い係数の位置は、行列C内の最も強い要素の位置と同一である。行列C内の最も強い係数の位置は、 (l^*, m^*) であり、式中、 l^* は、行列C内の最も強い係数が位置する行の参照番号を表し、 m^* は、行列C内の最も強い係数が位置する列の参照番号を表す。行列C内の最も強い係数は、第2の行列C_{map}によって示される第1の行列Cの要素の位置においてのみ可能である。すなわち、これは、最大で K_0 個の可能性として考えられる位置に存在する。

【数99】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットのフィールドシーケンスが、オーバーヘッドが、最大限に節約され得るように、 K_0 個の可能性として考えられる位置のうちの1つをマッピングするために使用される。

【0295】

例えば、第2の行列C_{map}のフィールド内に示される位置と

【数100】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第1の対応関係である。第1の対応関係に基づいて、

【数101】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットが、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すために使用される。代替として、第2の行列C_{map}のフィールド内に示される位置と

【数102】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態との間の対応関係は、第2の対応関係である。第2の対応関係に基づいて、

【数103】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットが、第1の行列C内の最も強い係数の位置を示すために使用される。

【0296】

具体的には、第1の対応関係は、第2の行列C_{map}のフィールド内に示される位置が、シーケンス状態に順次対応することである。例えば、第2の行列C_{map}内の位置1は、

【数 1 0 4】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態 0 に対応し、次いで、昇順において示される位置は、昇順におけるビットシーケンスに対応する。例えば、 K_1 個の位置が、 C_{map} のフィールド内に示される。

【0 2 9 7】

ここでは、{位置 1, 位置 2, ..., 位置 K_1 } は、1 対 1 様式で {シーケンス状態 0, シーケンス状態 1, ..., シーケンス状態 $K_1 - 1$ } に順次対応する。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 1 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 1 0 0 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 1 0 0 は、数字 1 を成す。

【0 2 9 8】

N ビットのシーケンスが、位置を示すために使用される。例えば、シーケンス状態が、3 であり、第 2 の行列内の位置が、1 対 1 様式で前後でシーケンス状態に対応するとき、本シーケンス状態は、第 2 の行列内の位置 4 を示す。次いで、第 1 の行列内の最も強い要素が、第 2 の行列内の位置 4 における要素に基づいて判定される。

【0 2 9 9】

対応が、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の昇順に対応する関係は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置 1 が、シーケンス状態 0 に対応する関係は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

【0 3 0 0】

第 2 の対応関係は、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置 1 が、

【数 1 0 5】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

ビットによって成されるシーケンスを伴うシーケンス状態 ($2^b - 1$) に対応し、次いで、昇順において示される位置が、降順におけるビットシーケンスに対応することである。例えば、 K_1 個の位置が、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示され、ここでは、{位置 1, 位置 2, ..., 位置 K_1 } は、1 対 1 様式で {シーケンス状態 $2^b - 1$, シーケンス状態 $2^b - 2$, ..., シーケンス状態 $2^b - K_1$ } に順次対応し、式中、

【数 1 0 6】

$$\lceil \log_2(K_0) \rceil$$

である。シーケンス状態 n は、 n がシーケンスによって成される数字を表すことを示す。例えば、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 1 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが右側にあるビットシーケンス 1 0 0 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 0 1 は、数字 4 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 0 1 0 は、数字 2 を成し、その最下位ビットが左側にあるビットシーケンス 1 0 0 は

、数字 1 を成す。

【0301】

同様に、対応が、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の順序に基づいて実施される、そのような配列は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置の昇順が、シーケンス状態の降順に対応する関係は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができ、第 2 の行列 C_{map} のフィールド内に示される位置 1 が、最後のシーケンス状態に対応する関係は、第 1 の行列 C 内の最も強い要素の位置を計算する複雑性を低減させることができる。

【0302】

情報処理ユニット 72 は、第 2 の部分的フィールド内の第 1 のフィールドに基づいて、第 2 の行列の情報を判定し、第 2 の部分的フィールド内の第 1 のフィールド内に位置する第 2 のフィールドに基づいて、第 1 の行列内の最も強い係数の位置を判定する。

【0303】

ここでは、第 2 のフィールドは、 N ビットから成るシーケンスを含み、 N は、整数であり、ネットワークデバイスによって構成されるフィードバック要素の最大数に関連する。

【0304】

第 2 のフィールド内に含まれる N ビットによって成されるシーケンスを判定する様式は、上記に説明されるようなものであり、ここでは繰り返されない。

【0305】

第 2 の行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送するフィールドは、第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送するフィールドに基づく第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置の入手が、第 2 の行列 C_{map} の情報に依存するため、比較的に重要である。アップリンク制御情報のビットシーケンスでは、前部に位置するフィールドは、後部に位置するフィールドよりも信頼性がある。

【0306】

例えば、第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第 2 のフィールドは、第 2 の行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送する第 1 のフィールドのすぐ後に位置し、代替として、第 2 の行列 C_{map} の情報を示すドメインを搬送する第 1 のフィールドの後に、1 つ以上の他のフィールドが、続き、次いで、第 1 の行列 C 内の最も強い係数の位置を示すドメインを搬送する第 2 のフィールドが、追加される。

【0307】

さらに、第 2 の行列の情報は、第 1 のフィールドに基づいて判定され、第 1 の行列内の最も強い係数の位置は、第 2 のフィールドに基づいて判定される。第 2 のフィールドのコンテンツに基づいて、最も強い係数の位置を判定する様式は、上記に説明されるようなものであってもよく、ここでは繰り返されない。

【0308】

情報処理ユニット 72 は、第 2 の部分的フィールド内の相互に隣接する第 3 のフィールドおよび第 4 のフィールドに基づいて、第 1 の行列内の係数に対応する係数幅および係數位相を判定する。

【0309】

第 3 のフィールドおよび第 4 のフィールドは、相互に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わない。すなわち、第 3 のフィールドが、第 2 の部分的フィールドから入手されるとき、第 3 のフィールドに隣接するフィールドが、第 4 のフィールドであると判定されることができ、したがって、第 1 の行列内の係数に対応する係数幅および係數位相を入手する。

【0310】

例えば、 y は、第 1 の行列 C 内のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_y は、 y の幅を表し、 G_y は、 A_y を搬送するフィールドを表し、 P_y は、 y の位相を表し、 H_y は、 P_y を搬送するフィールドを表す。第 2 のビットシーケンスでは、フィールド G_y は

10

20

30

40

50

、フィールド H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、例えば、2つのフィールドは、 $G_y H_y$ または $H_y G_y$ として配列される。

【0311】

別の実施例では、 z は、第1の行列C内の別のフィードバックおよび報告される係数を表し、 A_z は、 z の幅を表し、 G_z は、 A_z を搬送するフィールドを表し、 P_z は、 z の位相を表し、 H_z は、 P_z を搬送するフィールドを表す。2つの係数の幅を搬送するフィールドおよび2つの係数の位相を搬送するフィールドは、 $G_y H_y G_z H_z$ 、 $H_y G_y H_z G_z$ 、 $G_z H_z G_y H_y$ 、または $H_z G_z H_y G_y$ として配列され、 G_y は、 H_y に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わず、 G_z は、 H_z に密接に隣接し、いかなる他のフィールドも、その間に伴わない。

10

【0312】

この場合では、係数の幅を搬送するフィールドが、係数の位相を搬送するフィールドに密接に隣接する配列は、係数を入手するための時間を短縮することができる。入手された係数は、他の係数の入手を待機することなく使用されることができる、すなわち、係数の使用を待機する時間は、短縮されることができる。

【0313】

情報処理ユニット72は、第2の部分的フィールド内の第5のフィールドに基づいて、第1の行列内の第1の偏波方向に対応するフィードバック要素を判定する。

【0314】

情報処理ユニット72は、第2の部分的フィールド内の第5のフィールドの後に位置する第6のフィールドに基づいて、第2の偏波方向に対応するフィードバック要素を判定する。

20

【0315】

ここでは、第1の偏波方向は、第1の行列内の最も強い係数に対応する偏波方向であり、第2の偏波方向は、第1の偏波方向とは異なる偏波方向である。

【0316】

すなわち、第5のフィールドおよび第6のフィールドは、第2の部分的フィールドから入手され、プリセットされた配列ルールに基づいて、前部に位置する第5のフィールドが、第1の偏波方向に対応するフィードバック要素のためのものであり、第6のフィールドが、第2の偏波方向に対応するフィードバック要素のためのものであると判定される。

30

【0317】

フィールド配列ルールは、以下のように説明されてもよい、すなわち、 P_A は、第1の行列C内の最も強い係数に対応する偏波方向を表し、第5のフィールドは、第1の行列C内の偏波方向 P_A に対応するフィードバック要素

【数107】

$$\{y_0, y_1, \dots, y_{K_A}\}$$

を含み、

【数108】

$$\{G_0, G_1, \dots, G_{K_A}\}$$

40

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、

【数109】

$$\{H_0, H_1, \dots, H_{K_A}\}$$

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表し、 P_B は、他の偏波方向を表し、第6のフィールドは、第1の行列C内の偏波方向 P_B に対応するフィードバック要素

50

【数 1 1 0】

$$\{z_0, z_1, \dots, z_{K_B}\}$$

を含み、

【数 1 1 1】

$$\{G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*\}$$

は、対応する係数の幅を搬送するフィールドを順次表し、

【数 1 1 2】

$$\{H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*\}$$

は、対応する係数の位相を搬送するフィールドを順次表す。

【0 3 1 8】

フィールド配列の一実施例では、同一の係数の幅フィールドおよび位相フィールドは、相互に隣接し、以下の様式、すなわち、

【数 1 1 3】

$$\{G_0, H_0, G_1, H_1, \dots, G_{K_A}, H_{K_A}, G_0^*, H_0^*, G_1^*, H_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_{K_B}^*\}$$

または

【数 1 1 4】

$$\{H_0, G_0, H_1, G_1, \dots, H_{K_A}, G_{K_A}, H_0^*, G_0^*, H_1^*, G_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_{K_B}^*\}$$

に示されるように、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドおよび後部における他の偏波方向に対応するフィールドを伴う。

【0 3 1 9】

本配列では、ネットワークデバイスが解析を実施する場合には、2つの偏波方向のそれぞれに対応する係数の幅および位相が、そのようなルールに基づいて、順次入手されてもよく、次いで、次の係数の幅および位相が、入手され、最後に、各係数の幅および位相が、入手される。

【0 3 2 0】

別の実施例では、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

【数 1 1 5】

$$\{G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^*, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*\}$$

である。対応して、ネットワークデバイスが、幅フィールドを入手し、位相フィールドが、そのような配列ルールに基づいて、順次入手される。例えば、第1の偏波方向に対応する係数幅としてのK個の要素が、入手され、次いで、第1の偏波方向に対応する係数位相としてのK個の要素が、入手され、次いで、第2の偏波方向に対応する係数幅としてのK個の要素が、入手され、最後に、第2の偏波方向に対応する係数位相としてのK個の要素が、入手される。

【0 3 2 1】

別の配列実施例では、最も強い偏波方向に対応する位相を搬送するフィールドが、最初に位置し、最も強い偏波方向に対応する幅を搬送するフィールド、次いで、他の偏波方向に対応する位相を搬送するフィールド、最後に、他の偏波方向に対応する幅を搬送するフィールドが、以下の様式で続く、すなわち、

【数 1 1 6】

$$\{ H_0, H_1, \dots, H_{K_A}, G_0, G_1, \dots, G_{K_A}, H_0^*, H_1^*, \dots, H_{K_B}^*, G_0^*, G_1^*, \dots, G_{K_B}^* \}$$

である。対応して、ネットワークデバイスが、幅フィールドを入手し、位相フィールドが、そのような配列ルールに基づいて、順次入手される。例えば、第 1 の偏波方向に対応する係数位相としての K 個の要素が、入手され、次いで、第 1 の偏波方向に対応する係数幅としての K 個の要素が、入手され、次いで、第 2 の偏波方向に対応する係数位相としての K 個の要素が、入手され、最後に、第 2 の偏波方向に対応する係数幅としての K 個の要素が、入手される。

【 0 3 2 2 】

そのような処理様式は、前部における最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドを可能にし、最も強い係数に対応する偏波方向に対応するフィールドの伝送の信頼性を改良し、したがって、アップリンク制御情報のビットシーケンスの伝送性能を保証する。

【 0 3 2 3 】

情報処理ユニットは、第 2 のフィールドに基づいて、第 1 の行列内の最も強い係数の位置を判定する。

【 0 3 2 4 】

情報処理ユニット 7 2 は、第 2 のフィールドの後に位置する第 7 のフィールドに基づいて、第 1 の行列内のフィードバック要素を判定する。

【 0 3 2 5 】

例えば、第 2 のフィールドが、第 1 の行列内の最も強い係数の位置を入手するために入手された後、第 7 のフィールドは、第 2 のフィールドに密接に続き、第 1 の行列 C 内のフィードバック要素は、第 7 のフィールドから入手される。

【 0 3 2 6 】

代替として、第 2 のフィールドが、第 1 の行列内の最も強い係数の位置を入手するために入手された後、プリセットされた数の隣接するフィールドの後に位置する第 7 のフィールドが、入手され、第 1 の行列 C 内のフィードバック要素は、第 7 のフィールドから入手される。ここでは、プリセットされた数は、端末デバイスとの事前ネゴシエーションを通して入手される、またはあるプロトコルに従って、両方のパーティによって判定されてもよい。例えば、3 つのフィールドが、第 2 のフィールドと第 7 のフィールドとの間に位置してもよく、代替として、3 つを上回るフィールドまたは 3 つを下回るフィールドが、第 2 のフィールドと第 7 のフィールドとの間に位置してもよい。これは、本実施形態では、網羅的ではない。

【 0 3 2 7 】

第 1 の行列内のフィードバック要素を示すフィールドの別の配列様式に関して、チャネル状態情報を成す、1 つ以上の情報ドメインが、第 1 の部分的フィールドおよび第 2 の部分的フィールドに基づいて入手されるステップは、下記のステップを含む。

【 0 3 2 8 】

第 2 の行列は、第 1 のフィールドに基づいて判定され、第 1 の行列内のフィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも 1 つのフィールドが、第 1 の行列内のフィードバック要素の順序に基づいて判定され、順序は、第 2 の行列によって示される。

【 0 3 2 9 】

第 1 の行列内のフィードバック要素は、少なくとも 1 つのフィールドに基づいて判定される。

【0330】

例えば、第2の行列は、最初に、第1のフィールドから入手され、次いで、フィードバック要素のドメインを搬送する少なくとも1つのフィールドが、入手される。第1の行列C内のフィードバック要素は、第2の行列Cmapの情報を示すドメインを搬送する第1のフィールド内に示される係数の順序に基づいて、

【数117】

$$\{q_0, q_1, \dots, q_{K_C}\}$$

であり、係数の幅を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数118】

$$\{\overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}\}$$

であり、係数の位相を搬送する対応するフィールドは、順次、

【数119】

$$\{\overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}\}$$

である。故に、係数の幅を搬送するフィールドおよび係数の位相を搬送するフィールドは、

【数120】

$$\{\overline{G}_0, \overline{H}_0, \overline{G}_1, \overline{H}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_{K_C}\}$$

【数121】

$$\{\overline{H}_0, \overline{G}_0, \overline{H}_1, \overline{G}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_{K_C}\}$$

【数122】

$$\{\overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}, \overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}\}$$

、または

【数123】

$$\{\overline{H}_0, \overline{H}_1, \dots, \overline{H}_{K_C}, \overline{G}_0, \overline{G}_1, \dots, \overline{G}_{K_C}\}$$

として配列される。

【0331】

最後に、先述のスキームに基づいて、第1のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序および第2のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序に基づいて、ネットワークデバイスは、入手されたフィールドが対応するチャネル状態情報内のドメインを判定してもよい。第1のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序および第2のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序は、あるプロトコルによって判定されてもよい、または端末デバイスとのネゴシエーションを通して入手されてもよい。第1のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序および第2のビットシーケンス内のフィールドのプリセットされた配列順序の一実施例が、以降で提供される。

【0332】

第1の部分的フィールドは、第1のビットシーケンス、例えば、{プリコーディングのランクを示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロック(TB)の広帯域チャネル品質インジケータ(CQI)を示すドメインを搬送するフィールド、第1のトランスポートブロック(TB)のサブ帯域差分チャネル品質インジケータ(CQI)を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内のフィードバック要素の数を示すフィールド}を形成するために順次接続される。

【0333】

第2の部分的フィールドは、第2のビットシーケンス、例えば、{第2の行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送するフィールド、第1の行列C内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第2の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド}または{ビット行列C_{map}の情報を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数の最も強い位置を示すドメインを搬送するフィールド、第2の偏波方向の基準幅を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数位相を示すドメインを搬送するフィールド、行列C内の係数幅を示すドメインを搬送するフィールド}を形成するために順次接続される。

10

【0334】

第2のビットシーケンスでは、各層のプリコーディング情報を搬送するフィールドが、プリコーディング層の順序に基づいて配列される。

20

【0335】

情報入手ユニットは、第1のビットシーケンス内の第1の部分的フィールドの前部から、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドを入手する。

【0336】

ここでは、第1のビットシーケンスでは、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドは、第1の部分的フィールドの前部に位置する。

【0337】

情報処理ユニットは、端末デバイスのために基地局によって構成されるランクの最大値に基づいて、第1の行列内のフィードバック要素の数を示すドメインを搬送するフィールドの数を判定する。具体的には、プリコーディングのフィードバックランクは、非ゼロ値の数を搬送するフィールドの数に基づいて判定されてもよい。

30

【0338】

図10は、本実施形態による、ネットワークデバイス、例えば、基地局のハードウェアの構造を図示する、略図である。端末デバイスは、送信機81と、受信機82と、電力供給モジュール85と、メモリ84と、プロセッサ83とを含む。受信機は、先述の情報受信ユニットであってもよく、プロセッサは、先述の情報入手ユニットと、先述の情報処理ユニットとを含んでもよい。

【0339】

先述の実施形態を採用して、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、アップリンク制御情報に基づいて入手されることが分かり得る。具体的には、第1のビットシーケンスおよび第2のビットシーケンスが、アップリンク制御情報から入手され、第1の部分的フィールドが、第1のビットシーケンスから入手され、第2の部分的フィールドが、第2のビットシーケンスから入手され、チャネル状態情報の1つ以上の情報ドメインが、第1の部分的フィールドおよび第2の部分的フィールドに基づいて入手される。この場合では、チャネル状態情報は、アップリンク制御情報に基づいて入手されることができる。

40

【0340】

図11は、本願の実施形態による、端末デバイスの構造を図示する、略図である。図11に示されるように、本願の実施形態によって提供される端末デバイス130は、メモリ1303と、プロセッサ1304とを含む。端末デバイス130はさらに、インターフェ

50

ース1301と、バス1302とを含んでもよい。インターフェース1301、メモリ1303、およびプロセッサ1304は、バス1302を通して接続される。メモリ1303は、命令を記憶するように構成される。プロセッサ1304は、命令を読み取り、端末デバイスに適用される先述の実施形態の技術的ソリューションを実行するように構成される。実装原理および技術的効果は、類似し、ここでは繰り返されない。

【0341】

図12は、本願による、基地局の構造を図示する、略図である。図12に示されるように、本願の実施形態によって提供される基地局140は、メモリ1403と、プロセッサ1404とを含む。基地局はさらに、インターフェース1401と、バス1402とを含んでもよい。インターフェース1401、メモリ1403、およびプロセッサ1404は、バス1402を通して接続される。メモリ1403は、命令を記憶するように構成される。プロセッサ1404は、命令を読み取り、基地局に適用される先述の実施形態の技術的ソリューションを実行するように構成される。実装原理および技術的効果は、類似し、ここでは繰り返されない。

【0342】

図13は、本願の実施形態による、通信システムの構造を図示する、略図である。本実施形態では、説明は、図のネットワークデバイスが基地局100であり、端末デバイスがユーザ機器(UE)110、120、または130であり得る実施例を挙げて行われる。先述の基地局およびUEの機能は、先述の実施形態と同一であり、繰り返されない。代替として、図14に示されるように、本システムは、先述の実施形態に示されるようなユーザデバイス130と、先述の実施形態に示されるような基地局140とを含む。同様に、図の基地局は、実施形態においてネットワークデバイスであってもよく、ユーザデバイスは、先述の端末デバイスであり、ユーザデバイスによって実装される機能は、先述の端末デバイスによって実装される機能と同一である。これは、ここでは繰り返されない。

【0343】

上記は、単に、本願の例示的实施形態であり、本願の範囲を限定することを意図していない。

【0344】

用語「ユーザ端末」が、任意の好適なタイプの無線ユーザデバイス、例えば、携帯電話、ポータブルデータ処理装置、ポータブルウェブブラウザ、または車両搭載型移動局を網羅することが、当業者によって理解される。

【0345】

一般に、本願の複数の実施形態が、ハードウェア、専用回路、ソフトウェア、論理、またはそれらの任意の組み合わせにおいて実装されてもよい。例えば、いくつかの側面は、ハードウェアにおいて実装されてもよい一方、他の側面は、コントローラ、マイクロプロセッサ、または他のコンピューティング装置によって実行され得るファームウェアもしくはソフトウェアにおいて実装されてもよいが、本願は、それに限定されない。

【0346】

本願の実施形態は、コンピュータプログラム命令を実行するモバイル装置のデータプロセッサによって実装されてもよい。実装は、例えば、プロセッサエンティティにおいて、ハードウェアによって、またはソフトウェアおよびハードウェアの組み合わせによってであってもよい。コンピュータプログラム命令は、アセンブリ命令、業界破壊的同盟(ISA)命令、機械命令、機械関連命令、マイクロコード、ファームウェア命令、ステータス設定データ、または1つ以上のプログラミング言語の任意の組み合わせにおいて記述されたソースもしくはオブジェクトコードであってもよい。

【0347】

本願の図面の任意の論理フローのブロック図は、プログラムステップを表してもよい、または相互接続された論理回路、モジュール、および機能を表してもよい、もしくはプログラムステップ、論理回路、モジュール、および機能の組み合わせを表してもよい。コンピュータプログラムは、メモリ内に記憶されてもよい。メモリは、ローカル技術環境のた

10

20

30

40

50

めに好適な任意のタイプであってもよく、任意の好適なデータ記憶技術を使用して実装されてもよい。本願の実施形態におけるメモリは、揮発性メモリまたは不揮発性メモリであってもよい、もしくは揮発性メモリおよび不揮発性メモリの両方を含んでもよい。不揮発性メモリは、読取専用メモリ（ROM）、プログラマブル読取専用メモリ（PROM）、消去可能プログラマブル読取専用メモリ（EPROM）、電氣的消去可能プログラマブル読取専用メモリ（EEPROM）、またはフラッシュメモリであってもよい。揮発性メモリは、外部キャッシュとしての役割を果たす、ランダムアクセスメモリ（RAM）であってもよい。スタティックランダムアクセスメモリ（SRAM）、ダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）、同期ダイナミックランダムアクセスメモリ（SDRAM）、ダブルデータレート同期ダイナミックランダムアクセスメモリ（DDR SDRAM）、拡張同期ダイナミックランダムアクセスメモリ（ESDRAM）、同期リンクダイナミックランダムアクセスメモリ（SLDRAM）、およびダイレクトラムバスランダムアクセスメモリ（DRRAM）等の多くの形態のRAMが、使用されてもよい。本明細書に説明されるシステムおよび方法のメモリは、限定ではないが、これらならびに任意の他の好適なタイプのメモリを含む。

【0348】

本願の実施形態におけるプロセッサは、限定ではないが、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、マイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、任意の他のプログラマブル論理デバイス、離散ゲートまたはトランジスタ論理デバイス、離散ハードウェアコンポーネント、およびマルチコアプロセッサアーキテクチャに基づくプロセッサ等のローカル技術環境のために好適な任意のタイプであってもよい。汎用プロセッサは、例えば、マイクロプロセッサまたは任意の関連するプロセッサであってもよい。先述のプロセッサは、本願の実施形態に開示される方法のステップを実装または実行してもよい。ソフトウェアモジュールは、ランダムアクセスメモリ、フラッシュメモリ、読取専用メモリ、プログラマブル読取専用メモリ、電氣的消去可能プログラマブル読取専用メモリ、レジスタ、または当技術分野の他の確立された記憶媒体に位置してもよい。記憶媒体は、メモリ内に位置する。プロセッサは、メモリ内の情報を読み取り、プロセッサのハードウェアと組み合わせて、先述の方法のステップを実装する。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

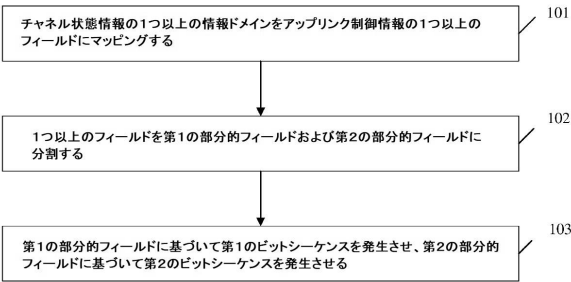


図 1

【図 2】

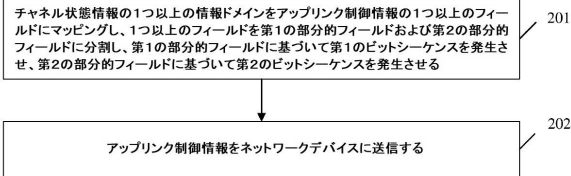


図 2

【図 3】

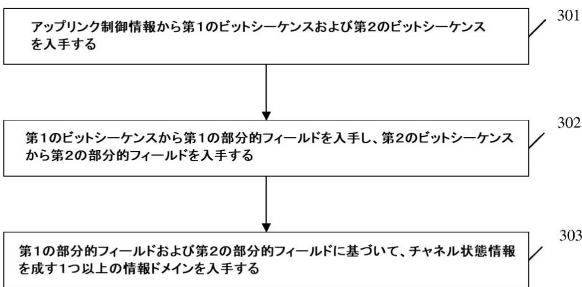


図 3

【図 4】

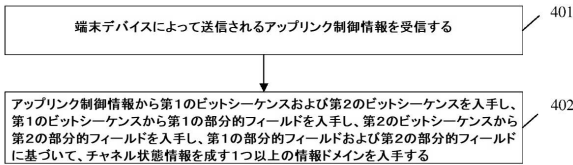


図 4

【図 5】

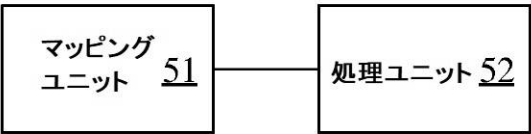


図 5

【図 6】

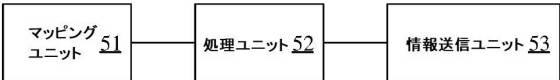


図 6

10

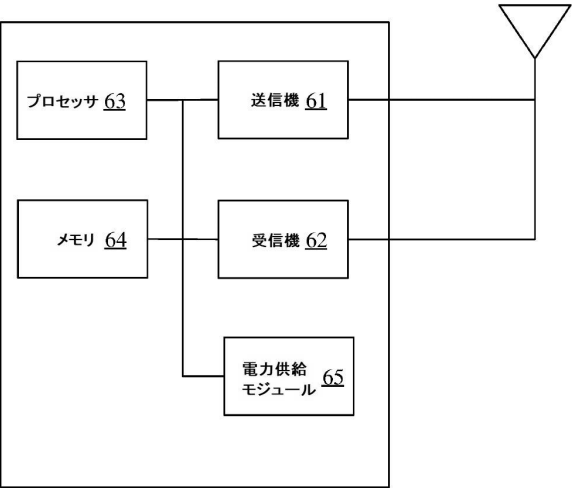
20

30

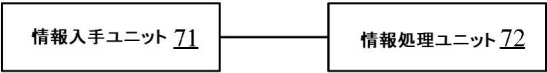
40

50

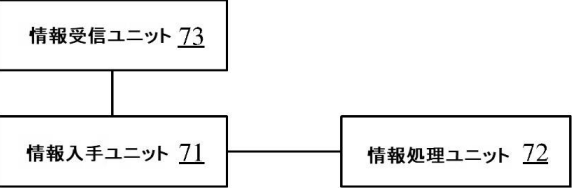
【図 7】



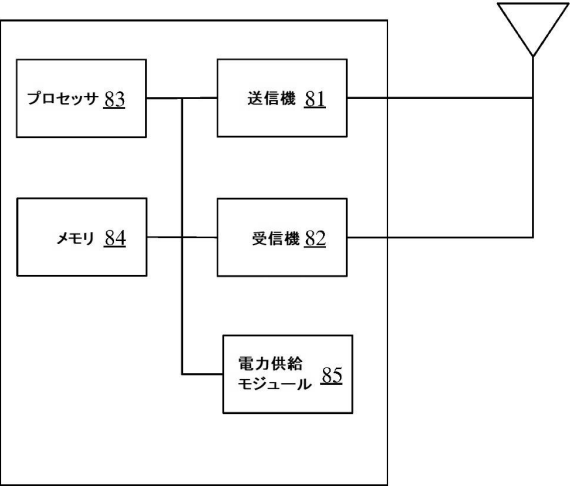
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

20

30

40

50

【図 1 1】

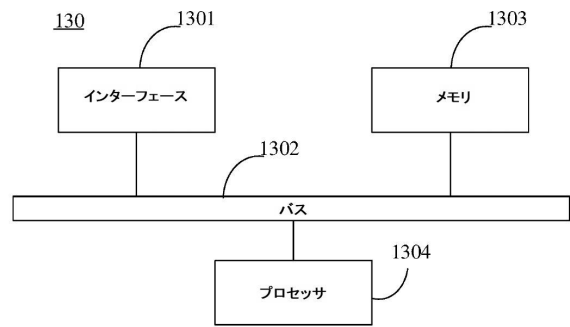


図 11

【図 1 2】

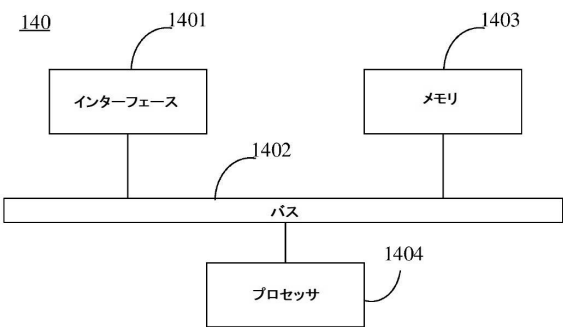


図 12

10

【図 1 3】

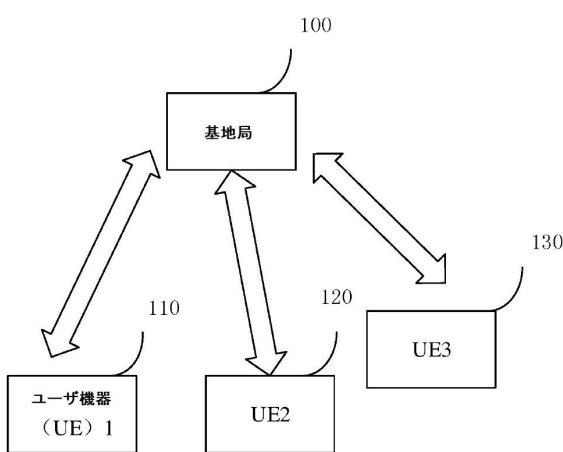


図 13

【図 1 4】

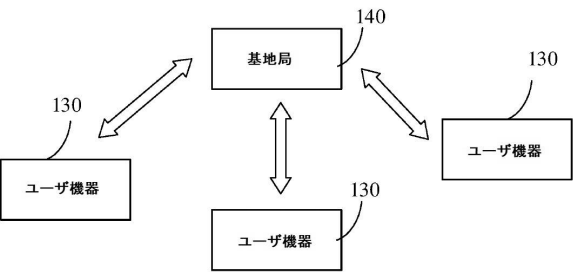


図 14

20

30

40

50

フロントページの続き

- 弁理士 飯田 貴敏
(74)代理人 100181641
弁理士 石川 大輔
(74)代理人 230113332
弁護士 山本 健策
(72)発明者 李永
中国 5 1 8 0 5 7, ▲廣▼▲東▼省深▲せん▼市南山区高新技▲術▼▲産▼▲業▼▲園▼科技南路中▲興▼通▲訊▼大▲廈▼
(72)発明者 ▲吳▼昊
中国 5 1 8 0 5 7, ▲廣▼▲東▼省深▲せん▼市南山区高新技▲術▼▲産▼▲業▼▲園▼科技南路中▲興▼通▲訊▼大▲廈▼
(72)発明者 ▲魯▼照▲華▼
中国 5 1 8 0 5 7, ▲廣▼▲東▼省深▲せん▼市南山区高新技▲術▼▲産▼▲業▼▲園▼科技南路中▲興▼通▲訊▼大▲廈▼
(72)発明者 徐俊
中国 5 1 8 0 5 7, ▲廣▼▲東▼省深▲せん▼市南山区高新技▲術▼▲産▼▲業▼▲園▼科技南路中▲興▼通▲訊▼大▲廈▼
審査官 北村 智彦
(56)参考文献 特表 2 0 2 2 - 5 1 7 6 0 8 (J P , A)
特表 2 0 2 2 - 5 1 8 7 1 9 (J P , A)
ZTE, CSI Enhancement for MU-MIMO Support[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96 R1-1903343, 2019年02月22日, [検索日2019.04.04],Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96/Docs/R1-1903343.zip>
LG Electronics, Text proposals on TS 38.212 for LI reporting[online], 3GPP TSG RAN WG1 adhoc_NR_AH_1801 R1-1800361, 2018年01月13日, [検索日2018.08.22],Internet <URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_AH/NR_AH_1801/Docs/R1-1800361.zip>
ZTE, CSI Enhancement for MU-MIMO Support[online], 3GPP TSG RAN WG1 #96b R1-1904012, 2019年03月30日, [検索日2019.04.18],Internet <URL:https://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_96b/Docs/R1-1904012.zip>
(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
H 0 4 B 7 / 0 4 1 7
H 0 4 W 7 2 / 2 0
H 0 4 W 1 6 / 2 8
I E E E X p l o r e
3 G P P T S G R A N W G 1 - 4
S A W G 1 - 4
C T W G 1 , 4