

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2022-169667

(P2022-169667A)

(43)公開日 令和4年11月9日(2022.11.9)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 L 1/00 (2006.01)

H 0 4 L 1/00

A

H 0 4 W 28/04 (2009.01)

H 0 4 W 28/04

審査請求 有 請求項の数 20 O L (全23頁)

(21)出願番号 特願2022-131024(P2022-131024)

(22)出願日 令和4年8月19日(2022.8.19)

(62)分割の表示 特願2020-86592(P2020-86592)の
分割

原出願日 平成25年6月7日(2013.6.7)

(31)優先権主張番号 60/915,040

(32)優先日 平成19年4月30日(2007.4.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1 . 3 G P P

(71)出願人 596008622

インターデジタル テクノロジー コー
ポレーション

アメリカ合衆国 1 9 8 0 9 デラウェア
州 ウィルミントン ベルビュー パーク
ウェイ 2 0 0 スイート 3 0 0

(74)代理人 110001243弁理士法人谷・阿部特許事
務所

(72)発明者 カイル ジュン - リン パン
アメリカ合衆国 1 1 7 8 7 ニューヨー
ク州 スミスタウン アバロン サークル
4 3

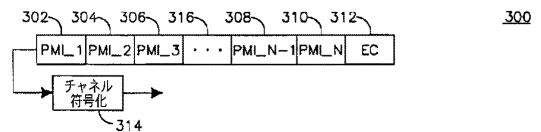
(54)【発明の名称】 M I M O無線通信システムにおけるフィードバックシグナリングの誤り検出および誤り検査

(57)【要約】

【課題】無線通信システムにおけるフィードバックタイプのシグナリング誤り検査、誤り検出、および誤り防御の方法および装置が開示される。

【解決手段】無線送受信装置におけるフィードバックの方法は、P M I (precoding matrix index)を提供すること、(P M I)を誤り検査してE C (error check)ビットを生成すること、P M IビットE Cビットを符号化すること、およびP M IおよびE Cビットを送信することを含む。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線送受信ユニット（WTRU）において実行される方法であって、
 前記WTRUが、複数のフィードバックビットを生成することと、
 前記WTRUが、巡回冗長検査（CRC）ビットの第1のセットを前記複数のフィードバックビットに含まれるフィードバックビットの第1のサブセットに付加することと、
 前記WTRUが、前記フィードバックビットの第1のサブセットおよび前記CRCビットの第1のセットにチャンネル符号化を実行することと、
 前記WTRUが、CRCビットの第2のセットを前記複数のフィードバックビットに含まれるフィードバックビットの第2のサブセットに付加することと、
 前記WTRUが、前記フィードバックビットの第2のサブセットおよび前記CRCビットの第2のセットにチャンネル符号化を実行することと、
 前記WTRUが、前記チャンネル符号化されたフィードバックビットの第1のサブセットおよびCRCビットの第1のセットと、前記チャンネル符号化されたフィードバックビットの第2のサブセットおよびCRCビットの第2のセットとを備える送信を送ることと
 を備える方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、無線通信に関する。

20

【背景技術】

【0002】

3GPP(Third Generation Partnership Project)LTE(Long Term Evolution)プログラムの目的は、スペクトル効率を改善し、待ち時間を短縮し、無線リソースを有効に利用して、高速化したユーザ体験と豊富なアプリケーションを提供し、サービスをユーザに低コストで提供するために、無線通信システムにおける設定および構成を行う新しい技術、新しいアーキテクチャ、および新しい方法を開発することである。

【0003】

無線通信システムは、通常、アップリンクおよびダウンリンクの通信を可能にするためのフィードバックシグナリングを要求する。例えば、HARQ(hybrid automatic retransmission request)を可能にするためには、ACK/NACK(acknowledge/non-acknowledge)フィードバックを要求する。AMC(adaptive modulation and coding)は、受信器からのCQI(channel quality index)フィードバックを要求する。MIMO(Multiple Input/Multiple Output)システムまたは前置符号化は、リンクおよび/または受信器からのPMI(precoding matrix Index)フィードバックを要求する。典型的には、この種類のフィードバックシグナリングは、符号化によって保護されているので、フィードバックシグナリングは、誤り検査(error checking)または誤り検出機能(error detection)を有していない。しかしながら、有効なシグナリングは、進化したUMTS(universal mobile telephone system)E-UTRAN(terrestrial radio access network)にとって不可欠である。EC(error check)および誤り検出機能をフィードバック制御シグナリングに付加することは、より進化したアプリケーションを可能にする。EC(error check)および誤り検出機能は、進化したシグナリングスキーム、進化したMIMOのリンク性能、システムオーバーヘッドの減少、およびシステム機能の増大を可能にする。

30

40

【0004】

フィードバック制御シグナリングの誤り検出および誤り検査機能を要求するアプリケーションの例は、前置符号化情報の検証である。前置符号化情報の検証を用いて、ノードBにおいて使用される前置符号化情報についてWTRUに通知して、WTRUによって示される前置符号化の効果を含む効率のよいチャンネルを、WTRUによって再構成することができる。これには、前置符号化、ビーム形成などを使用したMIMOシステムの正確なデ

50

ータ検出が要求される。

【0005】

WTRU(wireless transmit receive unit)は、PMI(precoding matrix index)またはアンテナ重み付け値をBS(base station)またはeNB(Node B)にフィードバックできる。eNBにおいて使用される前置符号化行列をWTRUに通知するために、eNBは、検証メッセージをWTRUに送信することができる。WTRUがeNBへのフィードバックとして信号を送る各行列は、 PMI_{j1} 、 PMI_{j2} 、 \dots 、 PMI_{jN} で表示され、 N はマトリクスの総数に等しい整数値とすることができる。eNBは、 PMI_{k1} 、 PMI_{k2} 、 \dots 、 PMI_{kN} で表示された N PMIについての情報を含む検証メッセージをWTRUに送信することができる。

10

【0006】

各PMIは、 L ビットで表示される。 L の値は、MIMO(multiple input/multiple output)のアンテナ構成およびコードブックサイズによって決まる。

【0007】

通信リソースを、WTRUに割り当てることができる。RB(resource block)は、 M サブキャリアで構成され、例えば、 $M=12$ で、 M は正の整数である。RBG(resource block group)またはサブバンドは、 N_{RB} RBsを含み、 N_{RB} は、例えば、2、4、5、6、10、25以上に等しい。システムの帯域は、帯域のサイズ、およびRBGまたはサブバンド当たりの N_{RB} 値によって決まる、1または複数のRBGまたはサブバンドを有することができる。

20

【0008】

WTRUは、RBGまたはサブバンドを構成する各々のRBGまたはサブバンドごとに1つのPMIをフィードバックすることができる。用語RBGおよびサブバンドは、互いに使用できる。 N_{RBG} の N_{RBG} を、フィードバックおよび報知する目的でWTRUに構成されるまたはWTRUによって選択することができる。 N_{RBG} またはサブバンドがWTRUに構成されるまたはWTRUによって選択される場合、WTRUは、 N_{PMI} PMIをeNBにフィードバックする。eNBは、 N_{PMI} PMIで構成される検証メッセージをWTRUに送信することができる。

【0009】

N_{PMI} PMIを、PMIを表すビット数にする。WTRU PMIフィードバックのビット総数は、 $N \times N_{PMI}$ である。WTRU PMIフィードバックのビット最大数は、フィードバックインスタンスあたり $N_{RBG} \times N_{PMI}$ ビットである。直接前置符号化検証スキーマが使用される場合、PMI検証メッセージの最大ビット数は、検証メッセージあたり $N_{RBG} \times N_{PMI}$ ビットである。

30

【0010】

表1は、 $N_{PMI} = 5$ ビットと仮定した、WTRU PMIのフィードバックおよびシグナリングのビット数を示す。数値は、5MHz、10MHz、および20MHz帯域にまとめられる。2行目の、 N_{RB} は、RBGまたはサブバンド当たりのRB数であり、20MHzでは2から100までの範囲である。3行目の、帯域当たりの N_{RBG} は、5MHz、10MHz、または20MHz当たりのRBGまたはサブバンドの数値である。 N_{RBG} の値は、1から50までの範囲である。4行目は、フィードバックインスタンス当たりのWTRU PMIフィードバックシグナリングに使用されるビットの総数である。これは、周波数選択性前置符号化フィードバックまたは複合PMIフィードバックを対象としている。

40

【0011】

【表 1】

	5 MHz (300 subcarriers)				10 MHz (600 subcarriers)					20MHz (1200 subcarriers)					
	2	5	10	25	2	5	10	25	50	2	5	10	25	50	100
N_{RB} per RBG	2	5	10	25	2	5	10	25	50	2	5	10	25	50	100
N_{RBG} per band	13	5	3	1	25	10	5	2	1	50	20	10	4	2	1
Max # of bits for PMI feedback per feedback	65	25	15	5	125	50	25	10	5	250	100	50	20	10	5
Max # of bits for PMI signaling per message	65	25	15	5	125	50	25	10	5	250	100	50	20	10	5
Assume 12 subcarriers per RB. N_{RB} : Number of resource blocks. N_{RBG} : Number of frequency RB groups. N_{PMI} : Number of bits to represent a PMI. $Max\ number\ of\ bits\ for\ WTRU\ PMI\ feedback = N_{RBG} \times N_{PMI}\ bits.$ $Max\ number\ of\ bits\ for\ eNB\ validation\ message = N_{RBG} \times N_{PMI}\ bits.$															

10

20

表 1. PMI フィードバックおよびPMI 検証の最大ビット数。

【0012】

上記の表に示したように、PMI フィードバックおよびPMI 検証は、フィードバックインスタンス当たりおよび検証メッセージ当たり250ビット以上を要求する。

【0013】

フィードバックエラーは、リンクおよびシステムの性能を著しく低下させる。フィードバックが誤り検査（例えば、チャンネル符号化）を用いて保護されることが望ましい。さらに、フィードバックシグナリングに誤りがあるかどうかを認識することは、誤ったフィードバック情報を避けることができるので、リンク性能などのシステム性能を向上させる。さらに、フィードバックシグナリングに誤りがあるかどうかを認識することは、符号化確認およびスキーマ表示などの進化したシグナリングスキーマおよびアプリケーションの使用を可能にする。前置符号化確認を送信して、フィードバックシグナリングに誤りがないかどうかについて、フィードバックシグナリングの正確さを確認することができる。

30

【0014】

単一ビットまたは連続ビットは、前置符号化の確認（confirmation）に使用することができ、一部のアプリケーションにとって十分である。確認を用いた前置符号化検証などの進化したシグナリングの使用は、シグナリングオーバーヘッドを著しく減少させる。従って、誤り検査および誤り検出が望ましい。

40

【発明の概要】

【0015】

無線通信システムにおけるフィードバックタイプのシグナリング誤り検査、誤り検出、および誤り防御の方法および装置が開示される。フィードバックタイプのシグナリングは、CQI (channel quality index)、PMI (precoding matrix index)、ランクおよび/またはACK/NACK (acknowledge/non-acknowledge)を含むことができる。本開示は、PMIの提供、EC (error check) ビットの生成、PMIおよびECビットの符号化、および符号化されたPMIおよびECビットの送信を含む方法を行うWTRU (wireless transmit receive unit)を含む。その方法は、CQI、ランク、ACK/NACKなどの他のフィードバック情報に適用できる。

50

【図面の簡単な説明】

【0016】

より詳細な理解は、一例として添付図とともに与えられた以下の説明から得ることができる。

【図1】複数のWTRUおよびeNBを含む無線通信システムを示す図である。

【図2】図1の無線通信システムのWTRUおよびeNBの機能的ブロック図である。

【図3】一実施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。

【図4】別の実施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。

10

【図5】代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。

【図6】別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。

【図7】さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。

【図8】さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。

【図9】さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIおよびCQIのフィードバックのブロック図である。

20

【図10】さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIおよびCQIのフィードバックのブロック図である。

【図11】さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMI、CQIおよびACK/NACKのフィードバックのブロック図である。

【図12】さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMI、CQIおよびACK/NACKのフィードバックのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下を参照する場合、用語「WTRU(wireless transmit/receive unit)」は、UE(user equipment)、移動局、固定式または移動式の加入者装置、ポケットベル、携帯電話機、PDA(personal digital assistant)、コンピュータ、または無線環境において動作できる任意の他の種類のユーザ装置を含むが、これに限らない。以下を参照する場合、用語「基地局」は、ノードB、サイトコントローラ、AP(access point)、または無線環境において動作できる任意の他の種類のインタフェース装置を含むが、これに限らない。

30

【0018】

図1に、複数のWTRU110および1つのeNB120を含む無線通信システム100を示す。図1に示したように、WTRU110は、eNB120との通信を行う。図1に3つのWTRU110および1つのeNB120を示すが、無線通信システム100において、無線装置と有線装置との任意の組み合わせを含むことができることに留意されたい。

40

【0019】

図2は、図1の無線通信システム100のWTRU110およびeNB120の機能的ブロック図200である。図2に示したように、WTRU110は、eNB120との通信を行う。WTRU110は、フィードバック信号および制御信号をeNB120に送信するように構成される。WTRUはまた、eNBからフィードバック信号および制御信号を受信して、eNBに送信するように構成される。eNBとWTRUの両方は、変調されて符号された信号を処理するように構成される。

【0020】

典型的なWTRUに見られるコンポーネントに加えて、WTRU110は、プロセッサ

50

215、受信器216、送信器217、およびアンテナ218を含む。受信器216および送信器217は、プロセッサ215との通信を行う。アンテナ218は、受信器216と送信器217の両方との通信を行って、無線データの送受信を容易にする。

【0021】

典型的なeNBに見られるコンポーネントに加えて、eNB120は、プロセッサ225、受信器226、送信器227、およびアンテナ228を含む。受信器226および送信器227は、プロセッサ225との通信を行う。アンテナ228は、受信器226と送信器227の両方との通信を行って、無線データの送受信を容易にする。

【0022】

WTRUは、フィードバック信号(例えば、PMIフィードバック)をeNBに送信することができる。EC(error check)(例えば、CRC(Cyclic Redundancy Check))ビットを、フィードバック信号(例えば、PMIフィードバック)に結合することができる。フィードバック信号(例えば、PMI)とECビットの両方を、送信する前に符号化することができる。フィードバック信号は、PMI、CQI、ランク、ACK/NACKまたは他の種類のフィードバック信号を含むことができる。本開示がPMIビット、CQIビット、ECビットなどを参照する一方で、当業者は、PMIフィードバック、CQIフィードバック、および誤り検査および誤り訂正は、ほとんどの場合、複合ビットとすることができることを当業者は認知できる。PMIまたはCQIなどのフィードバック信号が例示として用いられるが、他の種類のフィードバック信号も使用できる。

10

【0023】

異なるタイプのチャンネルを、フィードバックタイプの信号を送信して運ぶために使用できる。例えば、制御タイプのチャンネルとデータタイプのチャンネルの両方を使用して、フィードバックタイプの信号を運ぶことができる。制御タイプのチャンネルの例は、PUCCH(physical uplink control channel)である。データタイプのチャンネルの例は、PUSCH(physical uplink shared channel)である。しかしながら、当業者は、本明細書に開示される方法および装置がチャンネルの選択に左右されないことを認知する。

20

【0024】

PMIおよびECビットを、データビットの有無にかかわらず互いに符号化することができる。データタイプのチャンネルと制御タイプのチャンネルの両方を使用して、フィードバック信号およびECビットを送信することができる。例えば、データタイプのチャンネル(例えば、PUSCH(physical uplink shared channel))を使用して、PMIおよびECビットを送信することができる。制御タイプのチャンネル(例えば、PUCCH(physical uplink control channel))を使用して、PMIおよびECビットを送信することもできる。

30

【0025】

あるいは、PMIおよびECビットは、1番目の符号化スキームを用いて符号化でき、データビットは、2番目の符号化スキームを用いて符号化できる。それぞれの符号化スキームは、異なってよい。例えば、畳み込み符号化またはリードミュラー符号化は、フィードバックタイプの信号に使用でき、ターボ符号化は、データタイプの信号に使用できる。あるいは、符号化スキームを同じにすることができるが、異なるパラメータおよびフィードバックタイプの信号とデータタイプの信号に対して異なる誤り率要求の設定を用いることができる。データタイプのチャンネル(例えば、PUSCH)を使用して、PMIおよびECビットを送信することができる。制御タイプのチャンネル(例えば、PUCCH)を使用して、PMIおよびECビットを送信することもできる。

40

【0026】

グループ化がフィードバックタイプのシグナリングに使用される場合、PMIおよびECビットをグループごとに別々に符号化することができる。

【0027】

すべてのPMIおよび/またはECビットを、同時にフィードバックまたは報知(report)することができる。例えば、すべてのPMIおよび/またはECビットを、同じT

50

T I (transmission time interval)において報知することができる。あるいは、フィードバックタイプのビットおよび誤り検査ビットは、異なる時間に報知できる。例えば、P M Iおよび/またはE Cビットを、グループに分割することができ、異なるT T Iにおいて報知することができる。

【0028】

例えば、C R C (cyclic redundancy check)などの、誤り検査および誤り検出方法を使用できる。C R Cが使用される場合、例えば、24ビットC R Cまたは16ビットC R Cとすることができる。C R Cのビット長は、さまざまにでき、使用される実際のビット長は、設計上の選択によって異なる。

【0029】

C R Cビットをフィードバックタイプの信号に結合し、データタイプのチャンネル上で送信し、フィードバックタイプの信号ビットおよびC R Cビットを運ぶことができる。フィードバックタイプの信号は、例えば、P M I、C Q I、ランクまたはA C K / N A C Kとすることができる。データタイプのチャンネルは、例えば、P U S C Hとすることができる。データタイプのチャンネルは、大容量を有し、比較的多数のビットに対応することができる。従って、C R Cは、例えば、24ビットC R C、16ビットC R Cまたは他のビット長のC R Cとすることができる。長いビット長のC R Cを使用するのは、より良い誤り検査を提供するのに好適である。このことは、C R Cビットの付加が原因の付加的オーバーヘッドを加えることがあるが、P U S C Hは、多数のビットを処理するための容量を有することができる。P U S C Hなどのデータチャンネルを使用して、単一のT T IにおいてP M I、C Q I、ランクおよびA C K / N A C Kなどのフィードバック信号の送信が可能になる。従って、より良い誤り検査機能を提供する、長いビット長のC R Cを用いたフィードバックタイプの信号を実装することができる。

【0030】

あるいは、C R Cビットをフィードバックタイプの信号に結合して、制御タイプのチャンネル上で送信できる。C R Cは、24ビットC R C、16ビットC R Cまたは他のビット長のC R Cとすることができる。典型的には、制御タイプのチャンネルは、多数のビットを運ぶための大容量を有しない。C R Cビットおよびフィードバックタイプの信号を送信するために、送信を分割して、複数回送信できる。P M Iフィードバック信号を分割して、複数のT T Iにおいて送信することができる。例えば、すべてのフィードバック信号が送信されるまで、1つのP M Iを各T T Iにおいて送信することができる。C Q Iまたは他のフィードバック信号は、同じ方法で処理することができる。

【0031】

P M I、C Q Iおよび/または他のフィードバックタイプの信号は、異なる時間または異なるT T Iに別々に送信することができる。一般的に、制御タイプのチャンネル(例えば、P U C C H)は、毎回多数のビットを運ぶことができないので、送信する必要がある多数のフィードバックビットがある場合、フィードバックビットは、グループに分けるまたは分割することができる。各グループを、1つずつ報知することができる。各フィードバックインスタンスは、単一P M I、C Q I、他のフィードバック信号、またはフィードバック信号の組み合わせを含むことができる。C R Cを、(同じT T Iにおいて)P M IまたはC Q Iと同時にフィードバックまたは送信することができる。あるいは、C R Cは、P M IまたはC Q Iとは別にフィードバックまたは送信することができる。つまり、C R Cを、P M IまたはC Q Iが送信される時間またはT T Iとは異なる時間または異なるT T Iにおいて送信することができる。C R Cは、セグメントまたはグループに分けることもでき、各C R Cセグメントを、同じ時間または同じT T Iにおいてフィードバック信号を用いて送信またはフィードバックすることができる。各C R Cセグメントを、異なる時間または異なるT T Iにおいて送信することもできる。

【0032】

フィードバック信号に結合されたC R Cを使用して、1つのP M Iおよび/または1つのC Q Iなどの単一のフィードバック信号に適用させることができる。この単一のフィー

10

20

30

40

50

ドバックスキーマは、周波数選択性ではないフィードバックまたは広帯域フィードバック（全帯域当たりまたは構成された全帯域当たり1フィードバック）が用いられた場合に使用することができる。

【0033】

例えば、（シングルビットのパリティチェックを含む）パリティチェックまたはブロックパリティチェックなどの他の誤り検査または誤り検出方法も使用してよい。本明細書の開示は、当業者によって認知されるように、どれか1つの特定の誤り検査スキーマに限定されない。

【0034】

例えば、畳み込み符号化、リードソロモン符号化またはリードミューラ符号化などの符号化スキーマを使用してよい。例えば、ターボ符号化およびLDPC (low density parity check) 符号などの他の符号化スキーマも考慮してよい。フィードバックがデータタイプのチャネル（例えば、PUSCH (physical uplink shared channel)）によって送信される場合、データタイプのチャネル（例えば、PUSCH）が多数のビットの送信を可能にするため、畳み込み符号化またはブロック符号化が適している。リードミューラ符号化またはリードソロモン符号化も、これらの符号化スキーマによって適度な数のビットを符号化するのでそれに適している。本明細書の開示は、当業者によって認知されるように、どれか1つの特定の符号化スキーマに限定されない。

【0035】

図3は、一実施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図300である。PMI₁ 302、PMI₂ 304、PMI₃ 306からPMI_{N-1} 308までおよびPMI_N 310などで構成された複数のPMIを図3に示す。ECビット312は、PMI信号316に結合される。ECビット312は、24ビット長、20ビット長または16ビット長のCRCとすることができる。CRCの他のビット長も使用されてよい。PMIビット（302 - 310）およびECビット312は、送信する前にチャネル符号化機能314によって符号化される。チャネルの符号化は、すべてのPMIおよびECに対して一緒に行うことができる。一緒に符号化されたPMIおよびECを、同時にまたは同じTTIにおいて送信することができる。一緒に符号化されたPMIおよびECを、異なる時間または異なるTTIにおいて送信することができる。あるいは、チャネルの符号化は、PMIおよびECごとか、またはPMIおよびECのグループごとに別々に行うことができる。ECビットは、セグメントに分けることができ、ECビットの各セグメントは、チャネルを別々に符号化し、送信することができる。

【0036】

例えば、整数「N」のPMIがある場合、例えば、24ビットCRCを使用すると、各PMIは、4ビットになり、各ECは、24ビットになる。ビット総数は、 $4N + 24$ ビットになる。ビットの総数を、（例えば、畳み込み符号化などの）チャネルの符号化を使用して一緒に符号化することができる。符号化されたビットを、単一のTTIにおいて一度に送信またはフィードバックすることができる。符号化されたビットの総数も、いくつかの異なる時間、または異なるTTIにおいて送信またはフィードバックすることができる。例えば、符号化されたビットを、整数「M」の回数でM異なるTTIにおいて送信できる。各TTIは、 $(4N + 24) / M$ の元の情報とCRCビットとを送信してよい。各TTIにおける $(4N + 24) / M$ の元の情報およびCRCビットは、PMIビットおよび/またはCRCビットを含んでよい。TTIがPMIビットとCRCビットの組み合わせを含む場合、 $4N / M$ PMIビットおよび $24 / M$ CRCビットは、単一のTTIに含まれてよい。M = Nの場合、4 PMIビットおよびCRCビットの端数の部分を、単一のTTIにおいて送信することができる。

【0037】

あるいは、24ビットCRCは、6つのセグメントに分けられ、各セグメントが4ビットを有し、PMI内と同数のビットとすることができる。各PMIと各CRCセグメント

10

20

30

40

50

を、TTIにおいて、別々にまたは一緒に符号化して送信することができる。

【0038】

ECビット312は、例えば、CRCとすることができる。チャンネル符号化機能314は、例えば、畳み込み符号化とすることができる。パリティチェックなどの誤り検査および誤り検出方法も使用することができる。例えば、リードミュラー符号化またはリードソロモン符号化などの他のチャンネル符号化方法も使用することができる。

【0039】

各PMIは、サブバンド、RGB、サブバンドのグループまたは広帯域のグループについての前置符号化情報を表すことができる。例えば、PMI₁は、広帯域PMI（全帯域の「平均的な」前置符号化情報）とすることができる。PMI₂からPMI_Nまでは、各PMIがサブバンド、およびRGB、またはサブバンドのグループの前置符号化情報に対応する、サブバンドPMIまたは平均化されたPMIとすることができる。

【0040】

同様にCQIおよび他のフィードバックタイプの信号を、これまで説明されたように、誤り検査機能を用いて、CRCの結合、チャンネルの符号化および送信によって付加することができる。

【0041】

PMIフィードバックシグナリングと、PMIのグループごとに別々にした誤り検査とを組み合わせるグループにすることができる。ECビットを、チャンネルの符号化の前にPMIの各グループに結合することができる。

【0042】

図4は、別の実施形態にかかる、誤り検査および誤り検出を用いたPMIフィードバックのブロック図400であり、PMI₁ 402、PMI₂ 404、およびPMI₃ 406が一緒にグループ化されて、1番目の誤り検査EC(1) 408が結合される。PMI₄ 410、PMI₅ 412、およびPMI₆ 414が一緒にグループ化されて、EC(2) 416に結合される。PMI_{N-2} 418、PMI_{N-1} 420、およびPMI_N 422が一緒にグループ化されて、EC(G) 424に結合される。PMI(420-406、410-414、418-422)およびEC408、416、424が、チャンネル符号化機能426によって符号化される。

【0043】

前述のように、ECは、CRCとすることができる。誤り検査、誤り検出および誤り訂正の方法は、符号化されるビット総数に基づいて選択できる。例えば、ECは、短いまたは長いビット長のCRC、単一パリティビットまたはブロックパリティチェックビットを使用できる。例えば、進化したパリティチェックなどの他の誤り検査、誤り訂正および誤り検出方法が使用されてもよい。

【0044】

チャンネル符号化機能は、例えば、畳み込み符号化またはリードソロモン符号化を使用できる。ブロック符号化、ターボ符号化またはLDPCなどの他のチャンネル符号化方法も使用されてよい。

【0045】

PMIは、いくつかのグループに分けることができ、PMIのグループを、異なるTTI(transmission time intervals)において送信することができる。PMIのグループを、単一のTTIにおいて送信することができる。各グループを、チャンネル符号化の後に報知することができる。これは、複数のPMIの周波数選択性フィードバック・レポートと呼ばれる。CQI、ランク、およびACK/NACK信号も、周波数選択性に基づいてフィードバックまたは報知することができる。

【0046】

PMI₁ 402、PMI₂ 404、PMI₃ 406およびEC(1) 408を、例えば、TTI(1)などの単一のTTIにおいて報知することができる。PMI₄ 410、PMI₅ 412、PMI₆ 414およびEC(2) 416を、例

10

20

30

40

50

例えば、TTI(2)などの2番目のTTIにおいて報知することができる。PMI_{N-2} 418、PMI_{N-1} 420、PMI_N 422およびEC(G) 424を、例えば、TTI(G)などの別のTTIにおいて報知することができる。

【0047】

誤り検出または誤り検査機構が動作しない場合または誤り検出または誤り検査機能が除去された場合、ECビットを結合することができない。その場合、PMIグループ1(PMI₁ 402、PMI₂ 404、PMI₃ 406)を、TTI(1)において報知でき、PMIグループ2(PMI₄ 410、PMI₅ 412、PMI₆ 414)を、TTI(2)において報知でき、PMIグループG(PMI_{N-2} 418、PMI_{N-1} 420、PMI_N 422)を、TTI(G)において報知することができる。報知(reporting)は、ECビットの有無にかかわらず起きることがある。

10

【0048】

図5は、代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。誤り検査ビットEC(1) 508は、PMI₁ 502、PMI₂ 504およびPMI₃ 506に使用される。誤り検査ビットEC(2) 516は、PMI₄ 510、PMI₅ 512およびPMI₆ 514に使用され、誤り検査ビットEC(G) 528は、PMI_{N-2} 522、PMI_{N-1} 524およびPMI_N 526に使用される。PMIおよびECビットは、送信する前にチャンネル符号化機能540によって符号化される。

20

【0049】

別の実施形態において、PMIは、グループに分けることができ、各グループが、関連付けられた誤り検出値および誤り検査値を有する。各グループのフィードバックシグナリングおよび誤り検査は、別々に符号化される。符号化されたフィードバックビットおよびECビットを、同じTTIまたは異なるTTIにおいて送信することができる。各PMIグループは、それに関連付けられたECを有し、個別に符号化される。

【0050】

図6は、他の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図600である。PMIは、誤り検出および/または誤り訂正のためにGグループに分かれる。EC(1) 620は、PMI₁ 602、PMI₂ 604およびPMI₃ 606に結合され、EC(2) 622は、PMI₄ 608、PMI₅ 610およびPMI₆ 612に結合され、EC(N) 624は、PMI_{N-2} 614、PMI_{N-1} 616およびPMI_N 618に結合される。PMI₁ 602、PMI₂ 604およびPMI₃ 606およびEC(1) 620は、1番目のチャンネル符号化機能630によって符号化される。PMI₄ 612、PMI₅ 614およびPMI₆ 616は、EC(2) 622とともに2番目のチャンネル符号化機能640によって符号化される。PMI_{N-2} 614、PMI_{N-1} 616およびPMI_N 618は、EC(G) 824とともにG番目のチャンネル符号化機能650によって符号化される。誤り検査、誤り訂正、および誤り検出方法は、符号化を要求するビット数に基づいて選択できる。ECは、例えば、24ビット、20ビットまたは16ビットとすることができるCRCを使用できる。ECは、16ビットより少ないビットを有する単一パリティビットまたはブロックのパリティチェックビットも使用できる。ECは、例えば、進化したパリティチェックなどの誤り検査および誤り検出方法も使用できる。

30

40

【0051】

チャンネル符号化機能630、640、650は、例えば、畳み込み符号化またはリードソロモン符号化を使用できる。ブロック符号化、ターボ符号化またはLDPCなどの他の適切なチャンネル符号化も使用されてよい。

【0052】

ECビットは、いくつかのグループに分けることができ、ECビットの各グループを、

50

同時または異なる時間にフィードバックまたは報知することができる。例えば、ECの各グループを、同じTTIまたは異なるTTIにおいてフィードバックまたは報知することができる。各グループは、各グループのチャンネル符号化を一緒にまたは別々に行った後報知される。

【0053】

各PMIグループを、異なるTTIにおいてまたは同じTTIにおいて一緒に報知することができる。各グループは、グループのチャンネル符号化を別々に行った後報知される。また、例えば、CQI、ランク、およびACK/NACKなどの他のフィードバックシグナリングを使用できる。

【0054】

PMI₁ 602、PMI₂ 604、PMI₃ 606およびEC(1)620を、TTI(1)において報知することができる。PMI₄、PMI₅、PMI₆およびEC(2)を、TTI(2)において報知でき、PMI_{N-2}、PMI_{N-1}、PMI_NおよびEC(G)を、例えばTTI(G)などのTTIにおいて報知することができる。

【0055】

誤り検出または誤り検査機構が動作しない場合または誤り検出または誤り検査機能が除去された場合、ECビットを結合することができない。PMIグループは、次に、ECビットを用いずに報知することができる。PMIグループ1(PMI₁ 402、PMI₂ 404、PMI₃ 406)を、TTI(1)において報知でき、PMIグループ2(PMI₄ 410、PMI₅ 412、PMI₆ 414)を、TTI(2)において報知でき、PMIグループG(PMI_{N-2} 418、PMI_{N-1} 420、PMI_N 422)を、TTI(G)において報知することができる。各報知グループは、別々のチャンネル符号化を有することができる。

【0056】

PMIグループの数がPMI(G=N)の数に等しい場合、各PMIグループ当たり1つのPMIが存在する。各PMIを、EC(例えば、CRC)ビットに結合して、別々に符号化できる。各PMIを、異なる回数で報知することができる。PMI₁ 702、PMI₂ 704およびPMI_N 706を、異なるTTIにおいて報知することができる。例えば、PMI₁ 702は、TTI(1)において報知でき、PMI₂ 704は、TTI(2)において報知でき、PMI_N 706は、TTI(N)において報知することができる。フィードバックまたは報知は、制御タイプのチャンネル(例えば、PUSCH(physical uplink control channel))によって起きることがある。

【0057】

あるいは、PMI₁ 704、PMI₂ 70、PMI_N 706を、同時に報知することができる。例えば、PMI₁ 704からPMI_N 706までを、単一のTTIにおいて報知することができる。これは、データタイプのチャンネル(例えば、PUSCH)により多くのビットを処理する機能があるため、データタイプのチャンネル(例えば、PUSCH)によって起きることがある。例えば、CQI、ランク、およびACK/NACKなどの他のフィードバック信号は、PMIの有無にかかわらずに使用できる。

【0058】

図7は、さらに別の実施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。PMIは、G=Nを用いて、誤り検査および誤り検出のGグループに分けられる。PMI₁ 702は、誤り検査ビットEC(1)712に結合され、PMI₂ 704は、EC(2)714に結合され、PMI_N 706は、EC(N)716に結合される。各PMI/ECの組は、チャンネル符号化機能720によって符号化される。適切な誤り検査、誤り訂正、および誤り検出のスキームを使用することができ、符号化に要求されるビット数に基づくことができる。例えば、特定のECは、例えば、24ビットCRC、短いビット長のCRC、単一パリティビットまたはブロックのパリティチェックビットなどのCRCを使用することができる。チャンネル符号化は、例え

10

20

30

40

50

ば、リードソロモン符号化を使用することができる。長いビット長のCRCまたは他のパリティチェックスキームなど他の適切な誤り検査および誤り検出を使用することができる。ブロック符号化、畳み込み符号化、ターボ符号化またはLDPCなどの他の適切なチャネル符号化も使用することができる。

【0059】

周波数選択性の報知を使用して、PMI__1 702を、TTI(1)において報知でき、PMI__2 704を、TTI(2)において報知でき、PMI__N 706を、TTI(N)において報知することができる。これらのPMIを、制御タイプのチャネル(例えば、PUCCH)によって報知することができる。あるいは、PMI__1からPMI__Nまでを、データタイプのチャネル(例えば、PUSCH)によって単一のTTIにお

10

【0060】

図8は、さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックのブロック図である。EC(1)812は、PMI__1 802に使用でき、EC(2)814は、PMI__2(804)に使用でき、EC(N)816は、PMI__N(806)に使用できる。PMIおよびECは、チャネル符号化機能820によって別々に、または一緒にのいずれかで符号化される。

【0061】

PMI__1 802を、TTI(1)において報知でき、PMI__2 804を、TTI(2)において報知でき、PMI__N 806を、TTI(N)において報知することができる。PMI__1 802、PMI__2 804およびPMI__N 806を、別々に符号化し、異なるまたは同じTTIにおいて報知することができる。あるいは、PMI__1 802、PMI__2 804およびPMI__N 806を、一緒に符号化し、分割して、異なるTTIにおいて報知することができる。さらに、PMI__1 802、PMI__2 804およびPMI__N 806を、一緒に符号化し、同じTTIにおいて報知することができる。あるいは、PMI__1 802、PMI__2 804およびPMI__N 806を、異なる保護スキームを用いて別々に符号化し、同じTTIにおいて報知することができる。CQI、ランク、およびACK/NACKも使用できる。

20

【0062】

図3から図8に、PMIに対する誤り検査、符号化、およびフィードバックを表示し、単一の種類のフィードバック信号を示す。CQIおよび他の種類のフィードバック信号は、PMIの代わりに使用することができる。

30

【0063】

図9から図12に、誤り検査、符号化、2以上の種類のフィードバック信号に対する送信およびフィードバックを表示する。図9から図12は、以下に詳細に論ずる。

【0064】

PMIフィードバックおよび他の種類の制御シグナリングを、同じまたは異なる誤り検査を用いて別々に誤り検査を行い、その後一緒に符号化することができる。例えば、PMIとすることができる1番目の種類のフィードバック信号を、24ビットCRCなどのCRCとすることができる1番目のECに結合することができる。CQIとすることができる2番目の種類のフィードバック信号を、同じECに結合することができる。

40

【0065】

別の例において、PMIとすることができる1番目の種類のフィードバック信号を、24ビットCRCなどのCRCとすることができるECに結合できる。2番目の種類のフィードバック信号を、2番目のECに結合でき、16ビットCRCとすることができる。

【0066】

一般的に、異なる誤り検査および/または誤り訂正は、異なる種類のフィードバック信号または同じ種類の異なるフィードバック信号に使用することができる。どの誤り検査および/または誤り訂正を使用すべきかの選択は、オーバーヘッドに対するロバスト性の設

50

計上の判断に関わる。長いビット長のCRCであれば、その分保護を強固にできるが、より多くのビットも生じる。従って、ある種類のフィードバック信号が、別の種類のフィードバック信号よりも重要な場合、強固な誤り検査および/または誤り訂正機能をより重要な種類のフィードバック信号に提供することができる。同じ種類のフィードバック信号に対しても同様に、あるフィードバック信号またはフィードバック信号のグループが、別のフィードバック信号またはフィードバック信号のグループよりも重要な場合、強固な誤り検査および/または誤り訂正機能をより重要なフィードバック信号またはフィードバック信号のグループに提供することができる。

【0067】

上記に与えられた例示について再度説明するが、PMIとすることができる1番目のフィードバック信号が、CQIとすることができる2番目のフィードバック信号よりも重要な場合、高度な誤り検査および誤り検出機能を有する長いビット長のCRCをPMIに使用することができ、低い誤り検査および誤り検出機能を有する短いビット長のCRCをCQIに使用することができる。

10

【0068】

異なる誤り検査および/または誤り訂正機能をフィードバック信号に適用することは、重要なフィードバック信号を保護し、リンク性能を最適化して、シグナリングオーバーヘッドを最小限にすることができる。

【0069】

図9は、さらに別の代替的实施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックと、誤り検査および誤り訂正を用いたCQI(channel quality index)フィードバックとのブロック図900である。1番目のEC930(例えば、CRC)は、PMI__1 902、PMI__2 904、PMI__3 906からPMI__N 908まで結合される。2番目のEC940(例えば、CRC)は、CQI__1 912からCQI__M 914まで結合される。PMI信号910およびCQI信号920が結合されたECは、チャネル符号化機能950において一緒に符号化されて、単一の送信信号を生成する。

20

【0070】

図9において、1番目のEC930および2番目のEC940は、同じにすることができる。これは、等しい誤り検査および誤り防御を各フィードバック信号に与える。

30

【0071】

あるいは、1番目のEC930および2番目のEC940は、異なるものにできる。CQIフィードバックよりもPMIフィードバックがシステム性能にとって重要な場合、1番目のEC930は、よりロバストにできる。例えば、1番目のECは、24ビットCRCとすることができ、2番目のECは、16ビットCRCとすることができる。

【0072】

PMIフィードバック信号は、「広帯域」PMI、「狭帯域」PMI、「サブバンド」PMI、および/または平均化されたPMIで構成することができる。同様に、CQIフィードバック信号は、「広帯域」CQI、「狭帯域」CQI、「サブバンド」CQI、および/または平均化されたCQIで構成することができる。また、図3から図8に示した単一のフィードバックを含む実施形態と同様に、ECビットおよびフィードバックビットを、単一のTTIにおいて送信でき、または複数のTTIに分割できる。さらに具体的には、データタイプのチャンネルがTTI当たりより多数のビットを処理することができるので、データタイプのチャンネル(例えば、PUSCH)を使用して、単一のTTIにおいてフィードバックビットおよびECビットを送信できる。

40

【0073】

また、フィードバックビットおよびECビットに使用される符号化は、同じ重み付けを用いて同じにでき、または異なる重み付けを用いて異なるものにできる。多くの実現できる符号化、送信および誤り検査の組み合わせがあることを当業者は認知する。

【0074】

50

図10は、さらに他の実施形態にかかる、PMIおよびCQIのフィードバックのブロック図1000である。フィードバック信号を、誤り検査ビットと一緒に結合でき、誤り検査ビットと一緒に符号化できる。PMI__1 1002からPMI__1N 1004までを含む信号は、CQI__1 1012からCQI__1M 1014までを含む信号とともにEC結合/挿入機能1020に入力される。信号は、EC機能1020によって処理され、単一の出力信号は、送信する前にチャンネル符号化機能1030に入力される。

【0075】

ランクおよびACK/NACKを含む、CQI以外の制御シグナリングも使用することができる。

【0076】

図11は、さらに別の実施形態にかかる、誤り検査および誤り訂正を用いたPMIフィードバックと、誤り検査および誤り訂正を用いたCQIフィードバックと、ACK/NACKフィードバックとのブロック図1100である。1番目のEC1110は、PMI__1 1102からPMI__N 1004まで結合される。2番目のEC1120は、CQI__1 1112からCQI__M 1114まで結合される。PMI信号1106およびCQI信号1106は、ACK/NACK信号1130を用いてチャンネル符号化機能1140に入力される。

【0077】

ACK/NACKフィードバック信号1130は、図12のランクフィードバック信号と置き換えることができる。あるいは、ランクフィードバック信号を、図12に付加することができる。

【0078】

図12は、さらに別の実施形態にかかる、ACK/NACKを用いたPMIフィードバックおよびCQIフィードバックのブロック図1200である。CQI、PMIおよびACK/NACKを、一緒に符号化できるが、誤り検査を別々に行うことができない。PMI__1 1204からPMI__N 1206までを含むPMI信号1202、CQI__1 1214からCQI__M 1216までを含むCQI信号1212、およびACK/NACK信号1220は、EC結合/挿入機能1230に入力される。単一の信号出力は、チャンネル符号化機能1240によって処理されて、送信される。1つのEC(例えば、CRC)は、符号化および送信の前に組み合わせられた信号に結合される。

【0079】

ACK/NACKフィードバック信号1220は、図12のランクフィードバック信号と置き換えることができる。あるいは、ランクフィードバック信号を、図12に付加することができる。

【0080】

PMI、CQIおよびACK/NACK信号は、異なる誤り検査および/またはエラー防御を有することができる。例えば、PMIは、高度な誤り検査および/またはエラー防御を有することができるが、CQIは、低い誤り検査および/またはエラー防御を有することしかできない。PMI、CQIおよびACK/NACKは、異なる誤り検査および/または符号化スキームを使用し、または同じ誤り検査および/または符号化スキームを使用する一方で、異なる誤り検査および/またはエラー防御を有することができる。異なる重量をPMI、CQIおよびACK/NACK信号上で使用できる。異なる誤り検査および/またはエラー防御は、異なる誤り検査および/または符号化スキーム、または同じ誤り検査および/または符号化スキームを使用することによって実現できるが、等しくない誤り検査および/または符号化またはエラー防御スキームを使用することによって、異なるフィードバックタイプの信号上の異なる重要な重み付けを用いて実現できる。これは、例えば、ランクなどの他のフィードバックシグナリングに適用できる。

【0081】

同様に、PMIフィードバック信号は、「広帯域」PMI、「狭帯域」PMI、「サブバンド」PMI、および/または平均化されたPMIによって構成することができる。同

10

20

30

40

50

様に、CQIフィードバック信号は、「広帯域」CQI、「狭帯域」CQI、「サブバンド」CQI、および/または平均化されたCQIで構成することができる。

【0082】

(実施形態)

1. WTRU(wireless transmit receive unit)におけるフィードバックの方法であって、PMI(precoding matrix index)を提供すること、前記PMIを誤り検査してEC(error check)ビットを生成すること、前記PMIおよび前記ECビットを符号化することと、および前記符号化されたPMIおよびECビットを送信することを備える方法。

2. 複数のPMIをPMIグループにグループ化することをさらに備える実施形態1における方法。 10

3. 前記複数のPMIグループのそれぞれを誤り検査して、前記ECビットを生成することをさらに備える実施形態1または2における方法。

4. 前記複数のPMIグループのそれぞれを誤り検査して、複数のECビットを生成することであって、前記複数のECビットの1つは、それぞれのPMIグループに結合されること、前記結合されたECビットを、対応するPMIグループを用いて符号化することをさらに備える実施形態1または2にいずれかにおける方法。

5. 前記複数のPMIグループのそれぞれを誤り検査して、複数のECビットを生成することであって、前記複数のECビットの1つは、それぞれのPMIグループに結合されること、前記PMIグループの符号化の後に前記ECビットを符号化することをさらに備える実施形態2乃至4のいずれかにおける方法。 20

6. 複数の符号化機能を提供することであって、前記複数の符号化機能のそれぞれが、前記複数のPMIグループの1つと関連付けられること、および関連付けられた符号化機能を用いて、前記複数のPMIグループおよび関連付けられたビットを符号化することをさらに備える実施形態4または5における方法。

7. PMIグループの数は、ECビットの数に等しい実施形態3乃至6のいずれかにおける方法。

8. それぞれのPMIグループの誤り検査を個別に行うこと、および前記ECビットを用いて前記複数のPMIグループを符号化することをさらに備える実施形態3乃至7のいずれかにおける方法。 30

9. それぞれのPMIグループの誤り検査を個別に行うこと、および前記ECビットとは別に前記複数のPMIグループを符号化することをさらに備える実施形態3乃至8のいずれかにおける方法。

10. 制御インデックスを提供すること、前記制御インデックスを誤り検査して2番目のECビットを生成すること、および前記PMIおよび前記ECビットを、前記制御インデックスおよび前記2番目のECビットを用いて符号化することをさらに備える実施形態1乃至9のいずれかにおける方法。

11. 誤り検出信号を提供すること、および前記PMI、前記制御インデックス、前記ECビット、および前記2番目のECビットおよび前記誤り検出信号を符号化することをさらに備える実施形態10における方法。 40

12. 前記誤り検出信号は、ACK/NACK(acknowledge/non-acknowledge)信号である実施形態11における方法。

13. WTRU(wireless transmit receive unit)におけるフィードバックの方法であって、PMI(precoding matrix index)を提供すること、制御インデックスを提供すること、前記PMIおよび前記制御インデックスを誤り検査して、EC(error checking)ビットを生成すること、および前記PMI、前記制御インデックスおよびECビットを符号化することを備える方法。

14. 前記符号化されたPMI、制御インデックスおよびECビットを基地局に送信することをさらに備える実施形態13における方法。

15. 前記制御インデックスは、CQI(channel quality index)である実施形態1 50

3 または 14 における方法。

16. PMI (precoding matrix index) を判定し、前記 (PMI) を誤り検査して EC (error check) ビットを生成し、および前記 PMI および前記 EC を符号化するように構成されたプロセッサと、符号化された前記 PMI および前記 EC を送信するように構成された送信器とを備える WTRU (wireless transmit receive unit)。

17. 前記プロセッサは、複数の PMI を PMI グループにグループ化するようにさらに構成される実施形態 16 における WTRU。

18. 前記プロセッサは、前記複数の PMI グループのそれぞれを誤り検査して、前記 EC ビットを生成するようにさらに構成される実施形態 17 における WTRU。

19. 前記プロセッサは、前記複数の PMI グループのそれぞれを誤り検査して、複数の EC ビットを生成することであって、前記複数の EC ビットの 1 つは、それぞれの PMI グループに結合され、および前記結合された EC ビットを前記対応する PMI グループを用いて符号化するように構成される実施形態 17 または 18 における WTRU。 10

20. 前記プロセッサは、前記複数の PMI グループのそれぞれを誤り検査して、複数の EC ビットを生成することであって、前記複数の EC ビットの 1 つは、それぞれの PMI グループに結合され、および前記 PMI グループを符号化した後に前記 EC ビットを符号化するように構成される実施形態 17 乃至 19 のいずれかにおける WTRU。

21. 前記プロセッサは、複数の符号化機能を判定することであって、前記複数の符号化機能のそれぞれは、前記複数の PMI グループの 1 つと関連付けられ、および前記複数の PMI グループおよび関連付けられた EC ビットのそれぞれを、関連付けられた符号化機能を用いて符号化するように構成される実施形態 20 または 21 における WTRU。 20

22. PMI グループの数は、EC ビットの数に等しい実施形態 19 乃至 21 のいずれかにおける WTRU。

23. 前記プロセッサは、それぞれの PMI グループの誤り検査を個別に行い、および前記 EC ビットを用いて前記複数の PMI グループを符号化するようにさらに構成される実施形態 19 乃至 22 のいずれかにおける WTRU。

24. 前記プロセッサは、それぞれの PMI グループの誤り検査を個別に行い、および前記 EC ビットとは別に前記複数の PMI グループを符号化するようにさらに構成される実施形態 19 乃至 23 のいずれかにおける WTRU。

25. 前記プロセッサは、制御インデックスを判定し、前記制御インデックスを誤り検査して 2 番目の EC ビットを生成し、および前記制御インデックスおよび前記 2 番目の EC ビットを用いて前記 PMI および前記 EC ビットを符号化するようにさらに構成される実施形態 16 乃至 23 のいずれかにおける WTRU。 30

26. 前記プロセッサは、誤り検出信号を判定し、および前記 PMI、前記制御インデックス、前記 EC ビット、前記 2 番目の EC ビットおよび前記誤り検出信号を符号化するようにさらに構成される実施形態 25 における WTRU。

27. 前記誤り検出信号は、ACK / NACK (acknowledge / non-acknowledge) 信号である実施形態 25 または 26 における WTRU。

28. WTRU (wireless transmit receive unit) におけるフィードバックの方法であって、前記フィードバックビットを誤り検査するフィードバックビットを提供して、EC (error check) ビットを生成すること、前記フィードバックビットおよび前記 EC ビットを符号化すること、および前記符号化されたフィードバックビットおよび EC ビットを送信することを備える方法。 40

29. 複数のフィードバックビットをフィードバックグループにグループ化することをさらに備える実施形態 28 における方法。

30. 前記複数のフィードバックグループのそれぞれを誤り検査して、前記 EC ビットを生成することをさらに備える実施形態 28 または 29 における方法。

31. 前記フィードバックビットは、PMI (precoding matrix index) を備える実施形態 28 乃至 30 のいずれかにおける方法。

32. 前記フィードバックビットは、CQI (channel quality index) を備える実施 50

形態 28 乃至 31 のいずれかにおける方法。

33．前記フィードバックビットは、ランクを備える実施形態 28 乃至 32 のいずれかにおける方法。

34．前記フィードバックビットは、ACK/NACK(acknowledge/non-acknowledge)を備える実施形態 28 乃至 33 のいずれかにおける方法。

35．前記 EC ビットは、CRC(cyclic redundancy check)を備える実施形態 28 乃至 34 のいずれかにおける方法。

36．前記フィードバックビットを用いて前記 EC ビットを符号化することをさらに備える実施形態 28 乃至 35 のいずれかにおける方法。

37．前記 EC ビットとは別に前記 EC ビットを符号化することをさらに備える実施形態 28 乃至 36 のいずれかにおける方法。

38．前記フィードバックビットおよび前記 EC ビットを単一の TTI(transmission time interval)において送信することをさらに備える実施形態 28 乃至 37 のいずれかにおける方法。

39．前記フィードバックビットおよび前記 EC ビットを別々の TTI において送信することをさらに備える実施形態 28 乃至 38 のいずれかにおける方法。

40．前記フィードバックビットおよび前記 EC ビットの一部を単一の TTI において送信することをさらに備える実施形態 28 乃至 39 のいずれかにおける方法。

41．前記複数のフィードバックグループのそれぞれを誤り検査して、複数の EC ビットを生成することであって、前記複数の EC ビットの 1 つは、それぞれのフィードバックグループに結合され、および前記フィードバックグループの符号化の後に前記 EC ビットを符号化することをさらに備える実施形態 29 乃至 40 のいずれかにおける方法。

42．複数の符号化機能を提供することであって、前記複数の符号化機能のそれぞれは、前記複数のフィードバックグループの 1 つと関連付けられ、および関連付けられた符号化機能を用いて前記複数のフィードバックグループおよび関連付けられた EC のそれぞれを符号化することをさらに備える実施形態 41 における方法。

【0083】

特徴および要素は、特定の組み合わせにおいて上記に説明されるが、それぞれの特徴または要素は、他の特徴および要素を用いずに単独で用いる、または他の特徴および要素の有無にかかわらずさまざまな組み合わせにおいて使用することができる。本明細書に与えられる方法またはフロー図は、汎用コンピュータまたは汎用プロセッサによって実行されるコンピュータ読み取り可能記憶媒体に構成されるコンピュータプログラム、ソフトウェア、またはファームウェアに実装できる。コンピュータ読み取り可能記憶媒体の例は、ROM(read only memory)、RAM(random access memory)、レジスタ、キャッシュメモリ、半導体メモリ装置、内部ハードディスクおよび取り外し可能ディスクなどの磁気媒体、磁気光媒体、および CD-ROM ディスクおよび DVD(digital versatile disks)などの光媒体を含む。

【0084】

適用するプロセッサは、一例において、汎用プロセッサ、専用プロセッサ、標準プロセッサ、DSP(digital signal processor)、複数のマイクロプロセッサ、DSP コア内蔵の 1 または複数のマイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、ASIC(Application Specific Integrated Circuits)、FPGA(Field Programmable Gate Arrays)回路、任意の他の種類の IC(integrated circuit)、および/またはステートマシンを含む。

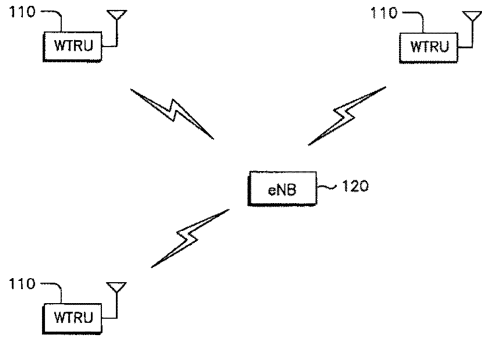
【0085】

ソフトウェアと関連するプロセッサを使用して、WTRU(transmit receive unit)、UE(user equipment)、端末、基地局、RNC(radio network controller)、または任意のホストコンピュータに使用するための無線周波数トランシーバを実装できる。WTRU は、カメラ、ビデオカメラモジュール、ビデオフォン、スピーカフォン、振動装置、スピーカ、マイクロフォン、テレビ受信器、ハンズフリーヘッドセット、キーボード

、ブルートゥース（登録商標）モジュール、FM(frequency modulated)無線装置、LCD(liquid crystal display)ディスプレイ装置、OLED(organic light-emitting diode)ディスプレイ装置、デジタル音楽プレーヤ、メディアプレーヤ、ビデオゲームプレーヤ、インターネットブラウザ、および/または任意のWLAN(wireless local area network)またはUWB(Ultra Wide Band)モジュールなどのハードウェアおよび/またはソフトウェアに実装されるモジュールとともに使用できる。

【図面】

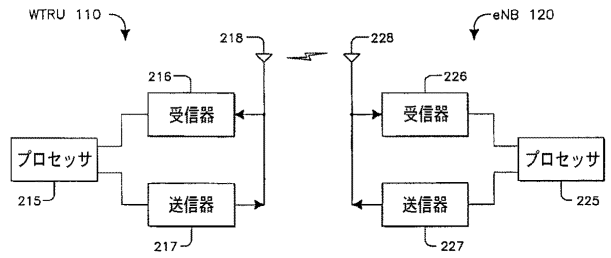
【図 1】



【図 2】

100

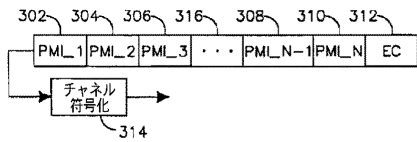
200



10

20

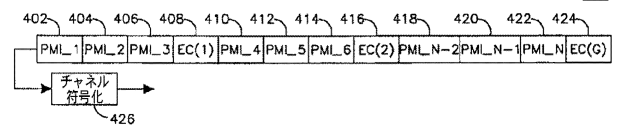
【図 3】



【図 4】

300

400

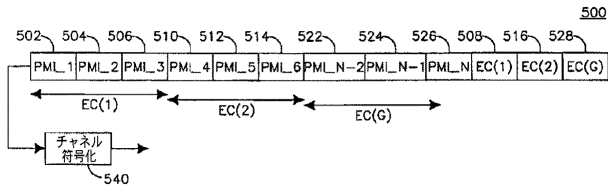


30

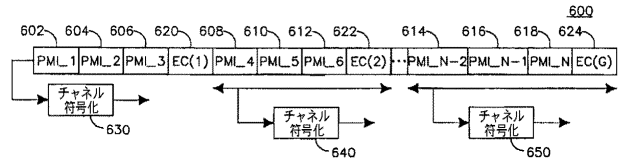
40

50

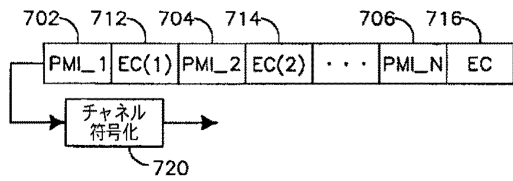
【図 5】



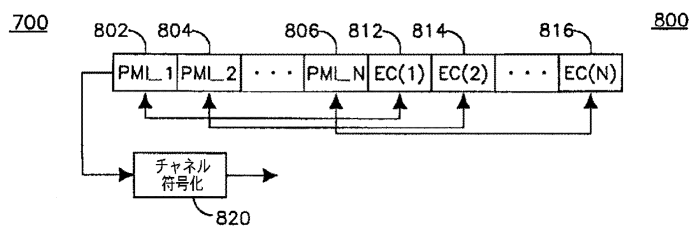
【図 6】



【図 7】

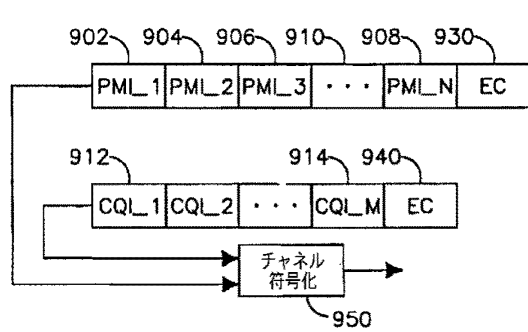


【図 8】

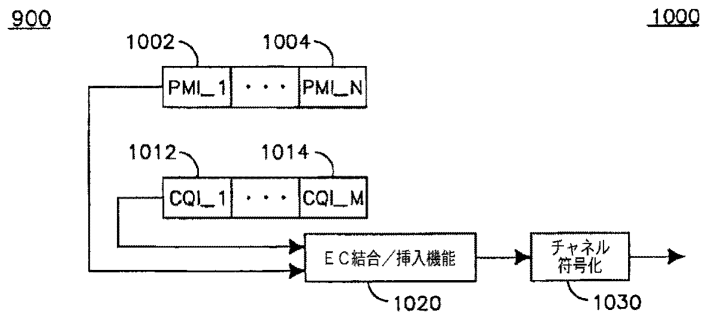


10

【図 9】



【図 10】



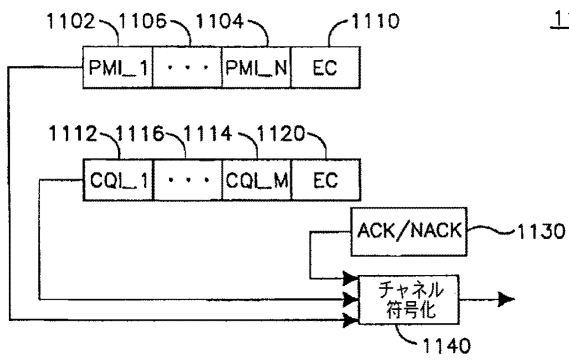
20

30

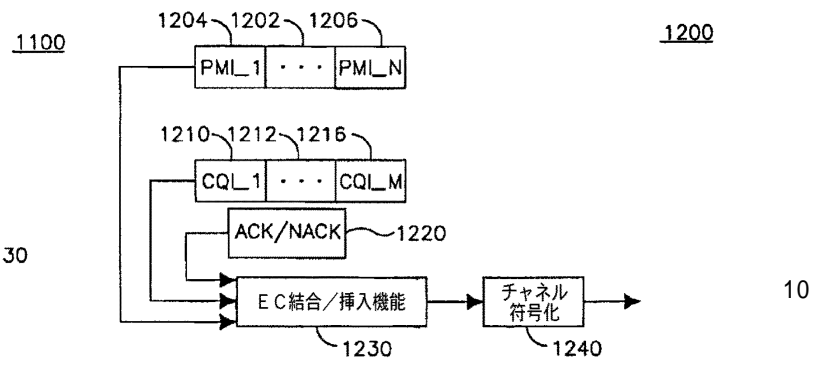
40

50

【図 1 1】



【図 1 2】



10

20

30

40

50

【手続補正書】

【提出日】令和4年9月20日(2022.9.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線送受信ユニット(WTRU)において実行される方法であって、
前記WTRUが、第1のフィードバックビットを生成することと、
前記WTRUが、第1のチャンネル符号化方式を前記第1のフィードバックビットに適用することであって、前記第1のチャンネル符号化方式は、前記第1のフィードバックビットの数に基づいて選択される、ことと、
前記WTRUが、チャンネル符号化された前記第1のフィードバックビットを送信することと、

前記WTRUが、第2のフィードバックビットを生成することと、
前記WTRUが、第1の巡回冗長検査(CRC)ビットを前記第2のフィードバックビットに付加することであって、前記第1のCRCビットは、前記第2のフィードバックビットの数に基づいて付加される、ことと、

前記WTRUが、第2のチャンネル符号化方式を前記第2のフィードバックビットおよび前記第1のCRCビットに適用することであって、前記第2のチャンネル符号化方式は、前記第2のフィードバックビットの数に基づいて選択される、ことと、

前記WTRUが、チャンネル符号化された前記第2のフィードバックビットおよび前記第1のCRCビットを送信することと
を備える方法。

【請求項2】

前記WTRUが、第3のフィードバックビットを生成することと、
前記WTRUが、第2のCRCビットを前記第3のフィードバックビットに付加することであって、前記第2のCRCビットは、前記第3のフィードバックビットの数に基づいて付加され、前記第2のCRCビットは、前記第1のCRCビットよりも大きい数のCRCビットである、ことと
をさらに備える、請求項1の方法。

【請求項3】

前記第2のチャンネル符号化方式を前記第3のフィードバックビットおよび前記第2のCRCビットに適用することであって、前記第2のチャンネル符号化方式は、前記第3のフィードバックビットの数に基づいて選択される、ことをさらに備える、請求項2の方法。

【請求項4】

前記WTRUが、CRCビットを前記第1のフィードバックビットに付加しないことを決定する、請求項1の方法。

【請求項5】

前記WTRUが、誤り検査機構が動作しないことに基づいてCRCビットを前記第1のフィードバックビットに付加しないことを決定する、請求項4の方法。

【請求項6】

前記第1のフィードバックビットは、1つまたは複数のプリコーディングマトリクスインデックス(PMI)を含む、請求項1の方法。

【請求項7】

前記第2のフィードバックビットは、複数のプリコーディングマトリクスインデックス(PMI)を含む、請求項1の方法。

【請求項8】

10

20

30

40

50

前記第 1 の CRC ビットを前記第 2 のフィードバックビットに付加することは、前記第 2 のフィードバックビットに適用される誤り検査、検出および訂正機構の誤り検査および検出部分に相当し、前記第 2 のチャンネル符号化方式を前記第 2 のフィードバックビットおよび前記第 1 の CRC ビットに適用することは、前記第 2 のフィードバックビットに適用される誤り検査、検出および訂正機構の誤り訂正部分に相当する、請求項 1 の方法。

【請求項 9】

前記第 1 のチャンネル符号化方式は、ブロック符号化方式を含む、請求項 1 の方法。

【請求項 10】

前記第 2 のチャンネル符号化方式は、畳み込み符号化方式を含む、請求項 9 の方法。

【請求項 11】

プロセッサおよびメモリを備える無線送受信ユニット (WTRU) であって、
前記プロセッサおよびメモリは、
第 1 のフィードバックビットを生成することと、
第 1 のチャンネル符号化方式を前記第 1 のフィードバックビットに適用することであって、
前記第 1 のチャンネル符号化方式は、前記第 1 のフィードバックビットの数に基づいて選択される、ことと、

チャンネル符号化された前記第 1 のフィードバックビットを送信することと、
第 2 のフィードバックビットを生成することと、
第 1 の巡回冗長検査 (CRC) ビットを前記第 2 のフィードバックビットに付加することであって、前記第 1 の CRC ビットは、前記第 2 のフィードバックビットの数に基づいて付加される、ことと、

第 2 のチャンネル符号化方式を前記第 2 のフィードバックビットおよび前記第 1 の CRC ビットに適用することであって、前記第 2 のチャンネル符号化方式は、前記第 2 のフィードバックビットの数に基づいて選択される、ことと、

チャンネル符号化された前記第 2 のフィードバックビットおよび前記第 1 の CRC ビットを送信することと

を実行するように構成される、WTRU。

【請求項 12】

前記プロセッサおよびメモリは、

第 3 のフィードバックビットを生成することと、

第 2 の CRC ビットを前記第 3 のフィードバックビットに付加することであって、前記第 2 の CRC ビットは、前記第 3 のフィードバックビットの数に基づいて付加され、前記第 2 の CRC ビットは、前記第 1 の CRC ビットよりも大きい数の CRC ビットである、ことと

をさらに実行するように構成される、請求項 11 の WTRU。

【請求項 13】

前記プロセッサおよびメモリは、

前記第 2 のチャンネル符号化方式を前記第 3 のフィードバックビットおよび前記第 2 の CRC ビットに適用することであって、前記第 2 のチャンネル符号化方式は、前記第 3 のフィードバックビットの数に基づいて選択される、ことをさらに実行するように構成される、請求項 12 の WTRU。

【請求項 14】

前記プロセッサおよびメモリは、CRC ビットを前記第 1 のフィードバックビットに付加しないことを決定するように構成される、請求項 11 の WTRU。

【請求項 15】

前記プロセッサおよびメモリは、誤り検査機構が動作しないことに基づいて CRC ビットを前記第 1 のフィードバックビットに付加しないことを決定するように構成される、請求項 14 の WTRU。

【請求項 16】

前記第 1 のフィードバックビットは、1 つのプリコーディングマトリックスインデック

10

20

30

40

50

ス (P M I) を含み、前記第 2 のフィードバックビットは、複数の P M I を含む、請求項 1 1 の W T R U 。

【請求項 1 7】

前記第 2 のフィードバックビットの数は、前記第 1 のフィードバックビットの数よりも大きい、請求項 1 6 の W T R U 。

【請求項 1 8】

前記第 1 の C R C ビットを前記第 2 のフィードバックビットに付加することは、前記第 2 のフィードバックビットに適用される誤り検査、検出および訂正機構の誤り検査および検出部分に相当し、前記第 2 のチャンネル符号化方式を前記第 2 のフィードバックビットおよび前記第 1 の C R C ビットに適用することは、前記第 2 のフィードバックビットに適用される誤り検査、検出および訂正機構の誤り訂正部分に相当する、請求項 1 1 の W T R U 。

10

【請求項 1 9】

前記第 1 のチャンネル符号化方式は、ブロック符号化方式を含む、請求項 1 1 の W T R U 。

【請求項 2 0】

前記第 2 のチャンネル符号化方式は、畳み込み符号化方式を含む、請求項 1 9 の W T R U 。

20

30

40

50