

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5479452号
(P5479452)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl.	F I
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136
HO4W 92/10 (2009.01)	HO4W 72/04 111
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4W 92/10
	HO4J 15/00

請求項の数 15 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2011-503109 (P2011-503109)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成21年3月31日 (2009. 3. 31)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2011-519205 (P2011-519205A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成23年6月30日 (2011. 6. 30)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/039010		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02009/124079		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成21年10月8日 (2009. 10. 8)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成22年11月25日 (2010. 11. 25)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	61/040, 823		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成20年3月31日 (2008. 3. 31)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
(31) 優先権主張番号	61/053, 347	(74) 代理人	100088683
(32) 優先日	平成20年5月15日 (2008. 5. 15)		弁理士 中村 誠
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御信号を確実に送信する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物理ダウンリンク制御チャンネル(PDCCCH)のペイロードのペイロードサイズが曖昧であるかどうかを判定することと、

曖昧なペイロードサイズに対して1つまたは複数のビットを用いてダウンリンクのPDCCCHのデータパケットをゼロ詰めすることによって前記ペイロードサイズを変更することと、

前記ゼロ詰めされたデータパケットを備えるペイロードを送信することとを具備し、

曖昧なペイロードサイズは、ユーザ装置(UE)に1より多くのアグリゲーションレベルでダウンリンクのPDCCCHを復号させる可能性のあるペイロードサイズである、

UEによるPDCCCHの正確な復号を促進する、送信の方法。

【請求項 2】

ゼロ詰めのためのビット数は、少なくとも前記ペイロードサイズに基づいている、請求項1の方法。

【請求項 3】

$n = m / k * 2^4$ (ここで、k、mは整数、mはCCE(制御チャンネル要素)の数を表し、kは符号ブロックの反復数を表す)であるならば、nというペイロードサイズは曖昧である、請求項1の方法。

【請求項 4】

10

20

m は 8 未満であり、 x が最大符号化レートであり ($0 < x < 1$)、 n は $(8 - m) * 3 * 6 * 2 * x$ 未満である、請求項 3 の方法。

【請求項 5】

物理ダウンリンク制御チャンネル (PDCCH) のペイロードのペイロードサイズが曖昧であるかどうかを判定するための第 1 の処理モジュールと、

曖昧なペイロードサイズに対して 1 つまたは複数のビットを用いてダウンリンクの PDCCH のデータパケットをゼロ詰めすることにより前記ペイロードサイズを変更するための第 2 の処理モジュールと

を具備し、

曖昧なペイロードサイズは、ユーザ装置 (UE) に 1 より多くのアグリゲーションレベルでダウンリンクの PDCCH を復号させる可能性のあるペイロードサイズである、

UE による前記 PDCCH の正確な復号を促進するように構成された少なくとも 1 つのプロセッサ。

【請求項 6】

前記第 2 の処理モジュールは、少なくとも前記ペイロードサイズに基づいてゼロ詰めのためのビット数を判定する、請求項 5 のプロセッサ。

【請求項 7】

前記第 1 の処理モジュールは、 $n = m / k * 24$ (ここで、 k 、 m は整数であり、 m は CCE (制御チャンネル要素) の数を表し、 k は符号ブロックの反復数を表す) であるならば n というペイロードサイズを曖昧と識別する、請求項 5 のプロセッサ。

【請求項 8】

前記第 1 の処理モジュールは、 m が 8 未満であって n が $72 * (8 - m) * x$ 未満であるならば、 n を曖昧と識別し、

x は最大符号化レートであって、 $0 < x < 1$ である、

請求項 7 のプロセッサ。

【請求項 9】

コンピュータに、ダウンリンクの物理ダウンリンク制御チャンネル (PDCCH) のデータパケットのペイロードサイズが曖昧かどうかを判定させる第 1 のコードセットと、

前記コンピュータに、ゼロ詰めのために 1 つまたは複数のビットを曖昧なペイロードサイズに対応するデータパケットに含めさせる第 2 のコードセットと

を具備し、

曖昧なペイロードサイズは、UE に 1 より多くのアグリゲーションレベルでダウンリンクの PDCCH を復号させる可能性のあるペイロードサイズである、

コンピュータプログラム。

【請求項 10】

少なくとも前記ペイロードサイズに基づいてゼロ詰めのために前記データパケットに含められるビットの数を判定する第 3 のコードセットを更に備える、請求項 9 のコンピュータプログラム。

【請求項 11】

前記第 1 のコードセットは、 $n = m / k * 24$ (ここで、 k 、 m は整数であり、 m は CCE (制御チャンネル要素) の数を表し、 k は符号ブロックの反復数を表す) であるならば、前記ペイロードサイズ (n) が曖昧であると判定する、請求項 9 のコンピュータプログラム。

【請求項 12】

前記第 1 のコードセットは、 m が 8 未満であり、 n が $72 * (8 - m) * x$ 未満であるならば前記ペイロードサイズ (n) が曖昧であると判定し、

x は最大符号化レートであって、 $0 < x < 1$ である、

請求項 11 のコンピュータプログラム。

【請求項 13】

物理ダウンリンク制御チャンネル (PDCCH) のペイロードのペイロードサイズを判定

10

20

30

40

50

するための手段と、

曖昧なペイロードサイズに対して1つまたは複数のビットを含めることによってダウンリンクのPDCCHのデータパケットを処理するための手段と、

ゼロ詰めされたデータパケットを備えるペイロードを送信するための手段とを具備し、

曖昧なペイロードサイズは、ユーザ装置（UE）に1より多くのアグリゲーションレベルでダウンリンクのPDCCHを復号させる可能性のあるペイロードサイズである、

UEによるPDCCHの正確な復号を促進するための装置。

【請求項14】

ダウンリンクの物理ダウンリンク制御チャネル（PDCCH）における送信のためのペイロードが問題のあるサイズの1つに関連付けられるかどうかを分析するための命令と、前記ペイロードが問題のあるサイズを持つ場合に1つまたは複数のビットを用いてデータパケットをゼロ詰めすることによってデータパケットのサイズを変更するための命令とを保存するメモリと、

前記メモリに連結され、前記メモリに保存された前記命令を実行するように構成されたプロセッサと

を具備し、

問題のあるサイズは、UEに1より多くのアグリゲーションレベルでダウンリンクのPDCCHを復号させる可能性のあるペイロードサイズである、

無線通信装置。

【請求項15】

前記メモリは、少なくともペイロードサイズに基づいて前記データパケットをゼロ詰めするためのビット数を判定するための命令を更に備える、請求項14の無線通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本特許出願は、2008年3月31日に提出され「METHODS OF RELIABLY SENDING CONTROL SIGNAL」と題された仮出願第61/040,823号、2008年5月15日に提出され「METHODS OF RELIABLY SENDING CONTROL SIGNAL」と題された仮出願第61/053,347号、2008年6月23日に提出され「METHODS OF RELIABLY SENDING CONTROL SIGNAL」と題された仮出願第61/074,861号に対する優先権を主張する。全ての上述の仮出願は、本願の譲受人に譲渡され、参照によって本願に明示的に組み込まれる。

【0002】

以下の記述は、一般に無線通信システムに関し、より具体的には制御信号に関する。

【背景技術】

【0003】

一般に、無線多元接続通信システムは、多数の無線端末のための通信を同時にサポートできる。各端末は、順方向及び逆方向リンク上の伝送を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク（またはダウンリンク）は基地局から端末への通信リンクを表し、逆方向リンク（またはアップリンク）は端末から基地局への通信リンクを表す。この通信リンクは、単入力単出力、多入力単出力または多入力多出力（MIMO）を介して確立され得る。

【0004】

MIMOシステムは、多数（ N_T 個）の送信アンテナ及び多数（ N_R 個）の受信アンテナをデータ伝送のために使用する。 N_T 個の送信アンテナ及び N_R 個の受信アンテナによって形成されるMIMOチャネルは、 N_S 個（ここで、 $N_S = \min\{N_T, N_R\}$ ）の独立チャネル（これらは空間チャネルとも呼ばれる）に分解され得る。 N_S 個の独立チャネルの各々は、次元に対応する。多数の送信及び受信アンテナにより創造される追加的な

10

20

30

40

50

次元が利用されれば、MIMOシステムは改善された性能（例えば、より高いスループット及び/またはより高い信頼性）を提供できる。

【0005】

MIMOシステムは、時分割複信（TDD）及び周波数分割複信（FDD）システムをサポートする。TDDシステムにおいて、相互関係の原理が逆方向リンクチャンネルからの順方向リンクチャンネルの推定を可能とするように、順方向及び逆方向リンク伝送は同一の周波数領域上にある。これは、アクセスポイントが、当該アクセスポイントにおいて多数のアンテナが利用可能であるときに順方向リンク上の送信ビームフォーミング利得を引き出すことを可能にする。

【0006】

無線通信システムにおいて、物理チャンネルは、通常は更に、サービスされているエンティティに依存する専用チャンネル及び共通チャンネルに分割される。専用チャンネルは、基地局及び特定のUEの間の通信の促進に割り当てられる。共通チャンネルは、様々なUEによって共有され、基地局によってサービスされている地理的エリア（セル）内の全てのユーザに共通に伝達される信号を送信するために当該基地局によって使用される。LTE技術によれば、全ての割り当ては共有制御チャンネルにおいて信号を送られ、これらは別々に符号化される。従って、ダウンリンク（またはアップリンク）チャンネルは、2つの別個のパート（1つが制御及びデータメッセージの夫々のため）に分割される。データパート（PDSCH - 物理ダウンリンク共有チャンネル）はダウンリンク（またはアップリンク）データを同時にスケジュールされたユーザへ搬送する一方、制御パート（PDCCH）はスケジュールされたユーザへ（特に）割り当て情報を搬送する。従って、制御信号の確実な交換が、効率的な無線通信システムを実装するために必要である。

【発明の概要】

【0007】

下記は、1つまたは複数の態様の基本的な理解を提供するために、係る態様の単純化された概要を示す。この概要は、全ての意図される態様の広範な概観ではないし、全ての態様の重要または重大な要素を識別することも、いずれかのまたは全ての態様の範囲の輪郭を示すことも意図されていない。その唯一の目的は、後に示されるより詳細な説明への導入部として、単純化された形式で1つまたは複数の態様のいくつかの概念を提示することである。

【0008】

無線通信システムは、音声、データなどの様々な種別の通信コンテンツを提供するために広範に配置される。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース（例えば、帯域幅及び送信電力）を共有することによって多数のユーザとの通信をサポートすることのできる多元接続システムであり得る。係る多元接続システムの例は、符号分割多元接続（CDMA）システム、時分割多元接続（TDMA）システム、周波数分割多元接続（FDMA）システム、3GPPロングタームエボリューション（LTE）システム及び直交周波数分割多元接続（OFDMA）システムを含む。

【0009】

UEによるPDCCHの正確な復号を促進する、送信の方法が、一態様に従って開示される。方法は、UEのためのダウンリンクPDCCHのアグリゲーションレベルを判定することを含む。PDCCHのペイロードサイズは、それが曖昧であるかどうかを判定するために分析される。更なる態様において、 $n = m / k * 2^4$ （ここで、 k 、 m は整数であり、 m はCCE（制御チャンネル要素）の数を表し、 k は符号ブロックの反復数を表す）という条件を満たすならば、ペイロードサイズ n は曖昧である。更なる態様において、最大符号化レートが x であって $0 < x < 1$ であるならば、曖昧なペイロードの対応する最大サイズは $72 * (8 - m) * x$ である。曖昧なペイロードサイズは、1つまたは複数のビットを用いてダウンリンクPDCCHのデータビットをゼロ詰めすることと、ゼロ詰めされたデータパケットを備えるペイロードを送信することによって修正される。ゼロ詰めのためのビット数は、ペイロードサイズに基づくことが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

別の態様は、UEによるPDCCHの正確な復号を促進するように構成されたプロセッサに関する。プロセッサは、PDCCHのペイロードサイズが曖昧であるかどうかを判定するための第1のモジュールを備えることができる。更なる態様において、 $n = m / k * 2^4$ であって、 n が $72 * (8 - m) * x$ 未満であるならば(x は最大符号化レートであって $0 < x < 1$ である)、ペイロードサイズ n は曖昧である。変数 k 、 m は整数であり、 m はCCEの数を表し、 m は8未満である。変数 k は符号ブロックの反復数を表す。曖昧なペイロードサイズに関して、プロセッサに同様に備えられる第2のモジュールは、曖昧なペイロードサイズに対して1つまたは複数のビットを用いてダウンリンクPDCCHのデータパケットをゼロ詰めすることによってペイロードのサイズを変更する。

10

【 0 0 1 1 】

コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品が、別の態様に従って開示される。コンピュータ可読媒体は、コンピュータに、ダウンリンクPDCCHのデータパケットのペイロードサイズが曖昧であるかどうかを判定させるための第1のコードセットを備える。媒体は、コンピュータに、曖昧なペイロードサイズに対応するデータパケットに1つまたは複数のビットをゼロ詰めのために含めさせるための第2のコードセットも備えることができる。媒体に同様に含まれる第3のコードセットは、少なくともペイロードサイズに基づいてゼロ詰めのために使用されるビット数を判定する。更なる態様に従って、 $n = m / k * 2^4$ (ここで、 k 、 m は整数である)ならば、ペイロードサイズ(n)は曖昧である。変数 m は8未満であり、 m はCCEの数を表す。変数 k は符号ブロックの反復数を表す。

20

【 0 0 1 2 】

UEによるPDCCHの正確な復号を促進するための装置が、別の態様において開示される。装置は、PDCCHのペイロードサイズを判定するための手段と、曖昧なペイロードサイズに対して1つまたは複数のビットを含めることによってダウンリンクPDCCHのデータパケットをゼロ詰めするための手段とを備える。処理に際して、ゼロ詰めを備えるペイロードは、装置に同様に含まれる送信手段を利用して送信される。

【 0 0 1 3 】

メモリ及びプロセッサを備える無線通信装置が、別の態様において開示される。メモリは、ダウンリンクPDCCHにおける送信のためのデータパケットが問題のあるサイズを持つかどうかを分析するための命令を保存する。パケットが問題のあるサイズを持つならば、メモリはペイロードサイズに基づいて1つまたは複数のビットを用いてデータパケットをゼロ詰めすることによって係るデータパケットのサイズを変更するための命令を更に保存する。メモリに連結されたプロセッサは、メモリ内に保存される命令を実行するように構成される。

30

【 0 0 1 4 】

様々なアグリゲーションレベルでUEから受信された複数のACK/NACK(acknowledgement/negative acknowledgement)の中から有効なACK/NACKを識別する方法がこの態様において開示される。この態様に従って、1より多くのACK/NACKがUEから受信されているかどうかは最初に判定される。複数のACK/NACKが受信されているならば、UEが複数のACK/NACKを送信したダウンリンクPDCCHに対応するアグリゲーションレベルも識別される。ダウンリンクPDCCHのアグリゲーションレベル以下の全ての有効なアグリゲーションレベルに関してUEから受信された全てのACK/NACKが復号される。続いて、復号されたACK/NACKの各々に関する属性が分析され、少なくとも分析された属性に基づいて複数のACK/NACKから有効なACK/NACKが選択される。更なる態様において、属性はSNR統計量を備えることが可能であり、最高のSNRを備えるACK/NACKが複数の復号されたACK/NACKから有効なACK/NACKとして識別される。別の態様において、属性は送信のエネルギーを備え、最高のエネルギーを備えるACK/NACKが複数の復号されたACK/NACKから有効なACK/NACKとして

40

50

識別される。

【 0 0 1 5 】

メモリ及びプロセッサを備える無線通信装置が、別の態様に従って開示される。メモリは、送信されるダウンリンクPDCCHに応じてUEから受信された複数のACK/NACKの属性を判定するための命令を保存する。複数のACK/NACKから有効なACK/NACKが、受信されたACK/NACKに関する属性に少なくとも基づいて選択される。プロセッサはメモリに連結され、メモリ内に保存された命令を実行するように構成される。

【 0 0 1 6 】

コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品もまた別の態様に従って開示される。製品は、1より多くのACK/NACKがUEから受信されているかどうかを判定するための第1のコードセットを備える。UEが複数のACK/NACKを送信したダウンリンクPDCCHに対応するアグリゲーションレベルを識別するための第2のコードセットも媒体内に備えられる。ダウンリンクPDCCHのアグリゲーションレベル以下の全ての有効なアグリゲーションレベルに関してUEから受信された全てのACK/NACKが、媒体内の第3のコードセットに従って復号される。第4のコードセットは復号されたACK/NACKの各々に関する属性を分析し、第5のコードセットは少なくとも分析された属性に基づいて複数のACK/NACKから有効なACK/NACKを選択する。

【 0 0 1 7 】

別の態様は、PDCCHの正確な復号を促進する方法に関する。方法は、特定のUEへのダウンリンクPDCCH送信に使用されるアグリゲーションレベルを判定することと、少なくともアグリゲーションレベルに基づいてオフセットを判定することを含む。UEのためのアップリンクACK/NACKのリソースは、アグリゲーションレベルに基づいて判定されたオフセットを利用してマッピングされる。アグリゲーションレベル依存オフセットを備えるリソース割り当てメッセージが生成され、ダウンリンクPDCCHでUEへ送信される。

【 0 0 1 8 】

メモリ及びプロセッサを備える無線通信装置が、別の態様に従って開示される。メモリは、アグリゲーションレベル依存オフセットを備え、ダウンリンクPDCCHで送信されるリソース割り当てメッセージを生成するための命令を保存する。メモリに連結されたプロセッサは、メモリ内に保存された命令を実行するように構成される。

【 0 0 1 9 】

別の態様は、コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品に関する。媒体は、特定のUEへのダウンリンクPDCCH送信に使用されるアグリゲーションレベルを判定するための第1のコードセットを備える。アグリゲーションレベルに基づいて判定されるオフセットを利用してUEのためのアップリンクACK/NACKのリソースをマッピングするための第2のコードセットもまた媒体内に備えられる。媒体内に同様に含まれる第3及び第4のコードセットに従って、アグリゲーションレベル依存オフセットを備えるリソース割り当てメッセージが生成され、ダウンリンクPDCCH上でUEに夫々送信される。

【 0 0 2 0 】

PDCCHの正確な復号を促進する装置が、更なる別の態様に従って開示される。それは、判定するための手段と、リソースをマッピングするための手段と、リソース割り当てメッセージを生成するための手段とを備える。判定するための手段は、特定のUEへのダウンリンクPDCCH送信に使用されるアグリゲーションレベルを識別するために使用される。結果的に、UEのためのアップリンクACK/NACKのリソースはアグリゲーションレベルに基づいて判定されるオフセットを利用してマッピング手段によってマッピングされる一方、ダウンリンクPDCCHで送信されるメッセージは装置内に同様に備えられる生成手段によって生成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

P D C C Hの正確な復号を促進する方法が、更なる別の態様において開示される。方法は、ダウンリンクP D C C Hに関するアグリゲーションレベルを判定することと、P D C C Hのアグリゲーションレベルに対応する系列を生成することを含む。ダウンリンクP D C C HのC R C（巡回冗長検査）ビットは、生成された系列を利用してスクランブルされ、ダウンリンクP D C C Hで送信される。

【 0 0 2 2 】

別の態様は無線通信装置に関する。装置は、ダウンリンクP D C C Hのアグリゲーションレベルに対応して生成された系列を利用してダウンリンクP D C C HのC R C（巡回冗長検査）ビットをスクランブルするための命令を保存するメモリと、メモリに連結されメモリ内に保存された命令を実行するように構成されたプロセッサとを備える。

10

【 0 0 2 3 】

コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品がこの態様に従って開示される。媒体は、ダウンリンクP D C C Hに関するアグリゲーションレベルを判定するためのコードと、P D C C Hのアグリゲーションレベルに対応するスクランブル系列を生成するためのコードとを備える。それは、生成されたスクランブル系列を利用してダウンリンクP D C C HのC R C（巡回冗長検査）ビットをスクランブルするためのコードと、スクランブルされたビットをダウンリンクP D C C Hで送信するためのコードとを更に含む。

【 0 0 2 4 】

別の態様は、P D C C Hの正確な復号を促進する装置に関する。装置は、アグリゲーションレベル依存系列を利用してダウンリンクP D C C HのC R C（巡回冗長検査）ビットをスクランブルするための手段と、スクランブルされたC R Cビットを送信するための手段とを備える。

20

【 0 0 2 5 】

P D C C Hを受信する方法が、更なる別の態様に従って開示される。方法は、アグリゲーションレベル依存系列を用いてスクランブルされたC R Cを備えるダウンリンクP D C C Hを受信及び復号することを備える。それは、系列に関連するアグリゲーションレベルを識別するために、復号されたビットをスクランブル系列を用いてデスクランブルするステップと、識別されたアグリゲーションレベルについてC R Cを検査するステップとを更に備える。

30

【 0 0 2 6 】

別の態様は、無線通信装置に関する。装置は、ダウンリンクP D C C H上で受信され、復号されたC R C（巡回冗長検査）ビットをデスクランブルするための命令を保存するメモリを備える。C R Cビットは、ダウンリンクP D C C Hのアグリゲーションレベルに対応して生成された系列を利用してデスクランブルされる。メモリに連結されたプロセッサは、メモリ内に保存された命令を実行するように構成される。

【 0 0 2 7 】

コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品もまた更なる別の態様において開示される。媒体は、ダウンリンクP D C C Hに関するアグリゲーションレベルを判定するためのコードと、P D C C Hのアグリゲーションレベルに対応する系列を生成するためのコードとを備える。ダウンリンクP D C C HのC R C（巡回冗長検査）ビットは、生成された系列を利用してスクランブルされ、ダウンリンクP D C C Hで送信される。

40

【 0 0 2 8 】

別の態様は、P D C C Hの正確な復号を促進する装置に関する。装置は、アグリゲーションレベル依存スクランブル系列を用いてスクランブルされたC R Cビットを受信するための手段と、受信したダウンリンクP D C C Hに関連するアグリゲーションレベルで復号するための手段とを備える。アグリゲーションレベルは、アグリゲーションレベル依存系列を利用して、ダウンリンクP D C C Hで受信されたC R C（巡回冗長検査）ビットをデスクランブルすることによって得られる。

【 0 0 2 9 】

50

複数のUEによるPDCCHの正確な復号を促進する、送信の方法が、更なる別の態様に従って開示される。複数のUEの各々のダウンリンクPDCCHに関連するアグリゲーションレベルが、この方法に従って最初に識別される。UEの各々のアグリゲーションレベルに対応するスクランブル系列が生成され、UEの各々のCRCビットが夫々のスクランブル系列を用いてスクランブルされる。スクランブルされたCRCビットは、ダウンリンクPDCCHにおいて識別されたアグリゲーションレベルでUEの各々へと送信される。

【0030】

別の態様は、複数のUEの各々のダウンリンクPDCCHのアグリゲーションレベルに対応する個別のスクランブル系列を生成するための命令を保存するメモリを備える無線通信装置に関する。メモリに連結されたプロセッサは、メモリ内に保存された命令を実行するように構成される。

10

【0031】

コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品が、この態様に従って開示される。媒体は、複数のUEの各々のダウンリンクPDCCHに関連するアグリゲーションレベルを識別するためのコードを備える。UEの各々のアグリゲーションレベルに対応するスクランブル系列を生成するための第2のコードセットも媒体内に備えられる。UEの各々のCRCビットは媒体内に含まれる第3のコードセットに従って個別のスクランブル系列を用いてスクランブルされ、スクランブルされたCRCビットは媒体内に含まれる第4のコードセットに従ってUEの各々へ識別されたアグリゲーションレベルでダウンリンクPDCCHにおいて送信される。

20

【0032】

PDCCHの正確な復号を促進する装置が、更なる別の態様に従って開示される。複数のUEの各々によって受信されたダウンリンクPDCCHに関連する個別のアグリゲーションレベルに基づいてスクランブル系列を生成するための手段を備える。アグリゲーションレベル依存スクランブル系列を利用して、複数のUEに送信されるCRCビットを符号化するための手段と、複数のUEのうち1つまたは2以上に符号化されたCRCビットを備えるPDCCHを送信するための手段とを含む。

【0033】

UEがPDCCHを正確に復号するのを促進する、送信の方法が、更なる別の態様に従って開示される。方法は、特定のUEのダウンリンクPDCCHに関連付けられるアグリゲーションレベルを識別することと、ダウンリンクPDCCH内にアグリゲーションレベルを示す少なくとも1ビットを含めることとを含む。更なる態様において、ダウンリンクPDCCHに関するペイロードサイズが受信UEに1より多くのアグリゲーションレベルでダウンリンクPDCCHを復号させる曖昧なペイロードサイズであるならば、当該ビットが含まれる。

30

【0034】

メモリ及びプロセッサを備える無線通信装置は、更なる別の態様に従って開示される。メモリは、受信するUEにダウンリンクPDCCHに関するアグリゲーションレベルを示す1つまたは複数のビットを送信するための命令を保存する。プロセッサは、メモリに連結され、メモリ内に保存された命令を実行するように構成される。

40

【0035】

コンピュータ可読媒体を備えるコンピュータプログラム製品が、更なる別の態様に従って開示される。媒体は、UEのダウンリンクPDCCHに関するアグリゲーションレベルを識別するための第1のコードセットを備える。PDCCH内に1つまたは複数のビットをそれらがUEにアグリゲーションレベルを示すように含めるための第2のコードセットも媒体内に備えられる。

【0036】

別の態様は、PDCCHの正確な復号を促進する装置に関する。装置は、特定のUEのダウンリンクPDCCHに関するアグリゲーションレベルを識別するための手段を備える

50

。アグリゲーションレベルを示す1つまたは複数のビットを備えるPDCCHは、装置内に同様に含まれる送信手段によってUEへ送信される。

【0037】

上述の目的及び関連する目的を達成するために、1つまたは複数の態様は、以下に十分に記述され、クレームにおいて特に指摘される特徴を備える。以下の記述及び添付の図面は、1つまたは複数の態様のある例示的な特徴を詳細に説明する。しかしながら、これらの特徴は様々な態様の原理が使用され得る様々なやり方のほんの少しを示しており、この記述は全ての係る態様及びそれらの同等物を含むように意図されている。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】図1は、1つまたは複数の態様に従う多元接続無線通信システムの概要図である。

【図2】図2は、種々のユーザの様々なアグリゲーションレベルに関する探索空間を説明する概要図である。

【図3】図3は、特定のペイロードサイズ(48ビット)についての反復の例を説明する。

【図4】図4は、一態様に従う送信の方法論を説明する。

【図5】図5は、UEによるPDCCHの正確な復号を促進する態様に従う送信の方法論を説明する。

【図6】図6は、一態様に従う、多数のCRCパスにより生じる結果を取り扱う受信の方法を説明する。

【図7】図7は、様々なアグリゲーションレベルでUEから受信された複数のACK/NACKの中から正確にACK/NACKを識別する方法論を詳述するフローチャートである。

【図8】図8は、アグリゲーションレベル依存レートマッチングを利用することによってPDCCHの正確な復号が促進される方法論を詳述するフローチャートである。

【図9】図9は、アグリゲーションレベル依存CRC(巡回冗長検査)マスクがPDCCHを正確に復号することを助けるために使用される、送信の別の方法を詳述する。

【図10】図10は、CRCフォールスアラームレートを増加させることなくダウンリンクPDCCHを受信するUEがPDCCHの正確に復号するのを助けるやり方でダウンリンクPDCCHを送信する方法論を示す。

【図11】図11は、UEがPDCCHを正確に復号することを促進する、送信の方法を説明する。

【図12】図12は、UEがPDCCHを正確に復号することを促進する、送信の別の方法を説明する。

【図13】図13は、1つまたは複数の態様に従う、無線通信ネットワークにおいてダウンリンクPDCCHを送信するように構成された例示的なシステムの概要図である。

【図14】図14は、1つまたは複数の態様に従う、無線通信システムにおいてダウンリンクPDCCHを受信するように構成された別の例示的なシステムを説明する。

【図15】図15は、一実施形態に従う多元接続無線通信システムを説明する。

【図16】図16は、MIMOシステムにおける送信側システム(アクセスポイントとしても知られる)及び受信側システム(アクセス端末としても知られる)の実施形態のブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

種々の態様が、図面を参照してこれから記述される。以下の記述において、説明の目的で、数多くの具体的細部が、1つまたは複数の態様の徹底的な理解を提供するために述べられる。明らかであるかもしれないが、係る態様はこれらの具体的細部を超えて実施されてよい。

【0040】

10

20

30

40

50

本願で使用されるように、「コンポーネント」、「モジュール」、「システム」及び同種の用語は、ハードウェア、ファームウェア、ハードウェア及びソフトウェアの組み合わせ、ソフトウェア、または実行中のソフトウェアに限定されないが、これらのコンピュータ関連エンティティを含むように意図されている。例えば、コンポーネントは、プロセッサ上で動作する処理、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム及び/またはコンピュータに限られないが、これらであってよい。例として、コンピューティングデバイス上で動作するアプリケーション及びコンピューティングデバイスの両方がコンポーネントであり得る。1つまたは複数のコンポーネントが実行プロセス及び/または実行スレッド内に存在し得るし、コンポーネントは1つのコンピュータに集中され、及び/または、2または3以上のコンピュータに分散されてよい。加えて、これらコンポーネントは、種々のデータ構造が保存される種々のコンピュータ可読媒体から実行され得る。コンポーネントは、ローカルシステム、分散システム内の、及び/または、信号経路で他のシステムを備えるインターネットなどのネットワークの向こう側の別のコンポーネントと相互作用する1つのコンポーネントからのデータなどの1つまたは複数のデータパケットに従うようなローカル及び/またはリモートプロセスによって通信してもよい。

10

【0041】

更に、種々の態様が本願において端末に関連して記述されるが、これらは有線端末または無線端末であり得る。端末は、システム、デバイス、加入者ユニット、加入者局、移動局、モバイル、モバイルデバイス、リモート局、リモート端末、アクセス端末、ユーザ端末、端末、通信デバイス、ユーザエージェント、ユーザデバイスまたはユーザ装置（UE）とも呼ぶことができる。無線端末は、セルラ電話機、衛星電話機、コードレス電話機、SIP（Session Initiation Protocol）電話機、無線ローカルループ（WLL）局、PDA（personal digital assistant）、無線接続能力を持つハンドヘルドデバイス、コンピューティングデバイス、または無線モデムに接続される他の処理デバイスであってよい。更に、種々の態様が、基地局に関連して本願において記述される。基地局は、無線端末と通信するために利用されてよく、アクセスポイント、ノードBまたは何らかの他の術語で呼ばれてもよい。

20

【0042】

更に、「または（or）」という用語は、排他的な「または」よりもむしろ包括的な「または」を意味するように意図されている。即ち、違うように指定されない限り、または文脈から明らかでない限り、「XはAまたはBを使用する」という句は、自然な包括的並べ替えのいずれでも意味するように意図される。即ち、「XはAまたはBを使用する」という句は、「XがAを使用する」、「XがBを使用する」または「XがA及びBの両方を使用する」という事例のいずれによっても満足される。加えて、冠詞「a」または「an」は、本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用されているように、違うように指定されるか文脈から単数形に向けられていることが明らかでない限り、「1つまたは複数」を意味するように一般に解釈されるべきである。

30

【0043】

本願において記述される技術は、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及び他のシステムなどの種々の無線通信システムのために使用されてよい。「システム」及び「ネットワーク」という用語は、しばしば交換可能に使用される。CDMAシステムは、UTRA（Universal Terrestrial Radio Access）、cdma2000などの無線技術を実装してよい。UTRAは、広帯域CDMA（W-CDMA）及びCDMAの他の変形を含む。更に、cdma2000は、IS-2000、IS-95及びIS-856標準をカバーする。TDMAシステムは、GSM（登録商標）（Global System for Mobile Communications）などの無線技術を実装してよい。OFDMAシステムは、E-UTRA（Evolved UTRA）、UMB（Ultra Mobile Broadband）、IEEE 802.11（Wi-Fi）、IEEE 802.16（WiMAX

40

50

を判定する A I (人工知能) コンポーネント (図示されない) を備えることができる。このように処理されたペイロードは、U E によって送信され、ダウンリンク伝送における P D C C H 位置の正しい識別を助ける。別の態様に従って、処理コンポーネント 1 1 2 は、様々なアグリゲーションレベルで U E から受信された複数の A C K / N A C K から A C K / N A C K を正しく判定できる。以下に詳述されるように種々の方法論が実装可能であり、それによって 1 つの P D C C H について 2 つの異なるアグリゲーションレベルが復号される見込みを低減することが認識できる。

【 0 0 4 7 】

上に論じたように、種々の物理チャネルが、B S と U E との間のデータ及び制御信号の交換のために通信システム内で利用される。物理ダウンリンク制御チャネル (P D C C H) は、L 1 / L 2 制御情報を搬送する。多数の P D C C H が、サブフレーム内で送信可能である。更に、P D C C H は、様々なペイロードサイズを備える多数のフォーマットをサポートする。P D C C H 内で送信されるダウンリンク制御情報 (D C I) は、アップリンクグラント、ダウンリンクスケジューリング、アップリンク電力制御コマンド、R A C H (ランダムアクセスチャネル) レスポンスなどを搬送する。多数の U E のための D C I が、各サブフレームの 1、2 または 3 つのシンボルに多重化される。各 P D C C H は、1、2、4 または 8 個の制御チャネル要素 (C C E) のアグリゲーションであり得る制御チャネル (C C H) 上にマッピングされる。従って、物理制御チャネルは、1 つまたはいくつかの制御チャネル要素のアグリゲーションで送信される。各 U E は、共通の探索空間及び U E 特有の探索空間からその予期される D C I を盲目的に探索する。U E 探索空間の開始 C C E インデックスは、U E I D、サブフレーム番号、C C E の総数及びアグリゲーションレベルという入力パラメータを備えることのできるハッシュ関数によって与えられる。

【 0 0 4 8 】

現行の E - U T R A 仕様に従うと、U E が P D C C H の盲目的な復号を行う特定のアグリゲーションレベルを備えるアグリゲートされた C C E の点から定義される共通の探索空間及び U E 特有の探索空間が存在する。セット内の C C E は連続的であり、セットは固定数の C C E だけ離れて配置される。C C E は、1 つの P D C C H が 1、2、4、8 個の C C E で構成され得るような、リソースエレメントのセットに対応する。所与の B S に関するチャネル条件は異なる U E について変化し得るので、B S は個々のチャネル条件に対応する異なる電力レベルを用いてこれらの U E に送信する。これは、レベル 1 が U E へ送信するために非常に優れたチャネル条件を必要とする最も積極的なレベルである一方、レベル 8 は悪いチャネル条件を持つ U E でもこのレベルで送信される B S 信号を受信できる最も保守的なものであるような、C C E のアグリゲーションレベルを通じて達成される。しかしながら、任意の所与の時刻において、U E は多数の位置を復号する必要があり、特定の位置の中で U E は P D C C H を識別するために異なるアグリゲーションレベルを復号しなければならない。従って、例えば、U E はアグリゲーションレベル 1 及び 2 を備える制御伝送について 6 つの見込まれる位置を試すことができる一方、U E は P D C C H を復号するためにレベル 4 及び 8 について 2 つの見込まれる位置を試すことができる。更に、各レベルについて P D C C H は異なる目的に対処するための 2 つの潜在的な制御フォーマットを持つことができる。結果的に、U E は、P D C C H 伝送を識別するために 3 2 個の異なる位置を試さなければならない。更に、探索空間は、異なるアグリゲーションレベルについて重複し、または、ばらばらなままであり得る。

【 0 0 4 9 】

図 2 は、種々のユーザの様々なアグリゲーションレベルに関する探索空間を説明する概要図である。4 つの異なるユーザ U E # 1、U E # 2、U E # 3 及び U E # 4 について 3 つのアグリゲーションレベル 1、2 及び 4 に関する U E 特有の探索空間が本図に説明されている。アグリゲーションレベル 1 に関するユーザ U E # 1 の探索空間は C C E インデックス 1 0 から C C E インデックス 1 5 までに及び、アグリゲーションレベル 2 に関して探索空間は C C E インデックス 4 から C C E インデックス 7 までに及び一方、アグリゲーション

ヨンレベル4に関して探索空間はCCEインデックス0からCCEインデックス1までに及ぶ。故に、UE#1について異なるアグリゲーションレベルに対応する探索空間の重複は全く存在しない。UE#2のアグリゲーションレベル1に関する探索空間はCCEインデックス1からCCEインデックス6までに及び、アグリゲーションレベル2に関する探索空間はCCEインデックス1からCCEインデックス4までに及び一方、アグリゲーションレベル4に関して探索空間はCCEインデックス1及びCCEインデックス2に及び。従って、アグリゲーションレベル4に関する探索空間は、UE#2についてのアグリゲーションレベル2の探索空間のある部分を包含し得る。結果的に、制御チャネルPDCCHがレベル4で送信されるならば、UE#2はダウンリンク割り当てについて多数のPDCCHを復号できるかもしれない。結果的に、UEが別のユーザの割り当てを復号していることと、UEが図2のUE#2について説明されたように1つのPDCCHを1回よりも多く復号することとのどちらかが推測できる。後者の状況は、UEが異なるアグリゲーションサイズを用いて1つのPDCCHを復号するとき、それらの探索空間の重複により起こり得る。異なるアグリゲーションレベルの探索空間は、以下に詳述されるように特定の具体的なペイロードサイズによって重複し得る。このような異なるアグリゲーションレベルに関する探索空間の重複は、アップリンク伝送のためのリソースに関してある種の曖昧さに結びつく。これは、ダウンリンクPDCCHの最初のCCEがアップリンクACK/NACKリソースを判定するために使用されるからである。故に、最初のCCEは、アップリンクACK/NACKリソースマッピングのためにユニークでなければならない。

10

20

【0050】

UEが多数の位置でPDCCHを検出する別の理由は、曖昧なペイロードサイズである。上に論じたように、PDCCHはCCEのアグリゲーションを備え、各CCEはリソースエレメントとも呼ばれる36個のトーンから成る。循環バッファベースのレートマッチングにより、所与のアグリゲーションサイズ(2、4または8)に関して、符号ビットは最初のCCEの後に反復し始める。例えば、アグリゲーションレベル4は、72個の符号シンボルを備える144個(36*4)のリソースエレメントを含むだろう。図3は、特定のペイロードサイズ(48ビット)の反復の例を説明する。図に示されるように、各反復が循環バッファの同じ位置で開始するように、アグリゲーションレベル4は2つの反復を含む一方、アグリゲーションサイズ8は4つの反復を含む。符号ビットの反復及び異なるアグリゲーションサイズ間の探索空間の重複により、多数のアグリゲーションサイズはCRC(巡回冗長検査)検査を通過できる。PDCCHの最初のCCEは動的スケジューリングのためのACK/NACKリソースに結びつけられるが、UEは基地局によって識別されない異なるリソースでそのACK/NACKを送信するかもしれない(多数のACK/NACKリソースがあり得る)。通常、10個の問題のあるペイロードサイズ{28, 30, 32, 36, 40, 42, 48, 54, 60, 72}が、最大のPDCCHサイズが80未満であるようなLTEリリース8について識別される。問題のあるペイロードサイズは、限定でなく説明の手段として本願において識別されることが認識できる。システムが発展するにつれてそれらはより大きなペイロードサイズを送信することができるだろうから、PDCCHの曖昧な識別を生じさせるペイロードサイズの数は増大し得ることが更に認識できる。例えば、LTEアドバンス(リリース9以上)によれば、最大ペイロードサイズは80より大きくなり得る。従って、 $m=4$ (m はCCEの数を表す)、 $k=1$ (k は符号ブロックの反復回数を表す)であるならば、96ビットという更なる曖昧なペイロードサイズがPDCCHについて識別され得る。

30

40

【0051】

図4は、一態様に従って送信の方法論400を説明する。方法は、ペイロードサイズが判定される402で始まる。404では、メッセージが、問題のあるペイロードサイズが回避されるやり方で生成される。これらのメッセージは、406で示されるように送信される。この方法論を通じて、1つのPDCCHのために複数のアグリゲーションレベルを復号させられるペイロードの送信が緩和される。しかしながら、この方法論は、帯域幅定

50

義、搬送波周波数、送信アンテナ数などの種々の要因と、システムがTDD（時分割複信）またはFDD（周波数分割複信）を実装するかどうかとに依存する。更に、この方法は、特定のペイロードサイズを回避するために全ての可能性のあるアグリゲーションレベルの組み合わせが試されなければならないように、基地局における処理の複雑さを増大させる。

【0052】

上述のように、10個の問題のある、或いは、曖昧なペイロードサイズが識別される。1/3畳み込み符号レート、QPSK変調及び各CCEが36個のリソース要素に対応するという事実などの要因に基づき、問題のあるペイロードサイズ n は下記条件を満たすはずである。

$n * 3 / 2 * k = m * 36$ 、または、 $n = m / k * 24$ 、ここで、 k 、 m は整数であって、 $m < 8$ 。

- n は、ペイロードサイズを表す。
- m は、CCEの数を表す。
- k は、符号ブロックの反復回数を表す。
- n は、 $(8 - m) * 36 * 2 * x = 72 * (8 - m) * x$ 未満のはずであり、ここで x は、最大符号化レート制約であり、 $0 < x \leq 1$ 。

- ・ $m = 7$ ならば、 $n < 54$ 、
- ・ $m = 6$ ならば、 $n < 108$ などである。

例えば、

- ・ $n = 48$ ($m = 2$, $k = 1$)
- ・ $n = 36$ ($m = 3$, $k = 2$)
- ・ $n = 32$ ($m = 4$, $k = 3$) などである。

更なる態様に従って、符号化レートは、UEがPDCCHを復号することを促進するために、3/4未満であり得る。

【0053】

図5は、UEによるPDCCHの正確な復号を促進する態様に従って送信の別の方法論500を詳述する。方法論は、ダウンリンクPDCCHのためのパケットが上記で識別される曖昧なペイロードサイズに対応するかどうか判定される502で始まる。データパケットが上述の曖昧なペイロードサイズに対応しなければ、方法はデータパケットがUEへ送信される508へ移動する。502において、パケットが曖昧なペイロードサイズの1つに対応すると判定されるならば、パケットサイズに基づいてゼロ詰めのためのビット数が504に示されるように判定され得る。例えば、サイズ40のペイロードが2ビットを用いて詰められるならば、別の問題のあるサイズであるサイズ42のペイロードに帰着する。従って、ゼロ詰めのためのビット数は、少なくともペイロードサイズに基づいて変動し得る。506において、ペイロードは504において判定されたゼロ詰めビットを含むように処理される。508において、ゼロ詰めビットを含むように斯くして処理されたパケットは、指定されたUEへ送信される。この方法論は、アグリゲーションレベルの重複を緩和しながら、曖昧なペイロードサイズを回避し、UEがPDCCHを正確に復号するのを手伝う。

【0054】

図6は、一態様に従って多数のCRCパスにより生じる結果を取り扱う受信の方法600を説明する。この方法は、基地局における変更を必要とせず、寧ろ、アップリンクACK/NACKリソースを明白に選択するUEによって実装される。この方法に従って、UEは、602において示されるように全ての見込まれるアグリゲーションサイズを復号する。604において、UEが1より多くのアグリゲーションレベルで復号されたPDCCHを持つかどうか判定される。UEがただ1つのPDCCHを復号するならば、アップリンクACK/NACKリソースが正確に識別されると共に、方法はエンドブロックで終了する。しかしながら、604において、UEが1より多くのPDCCHを首尾よく復号したと判定されるならば、方法は606へ進む。606において、有効なPDCCHの間

10

20

30

40

50

で最低の C C E インデックス (最高の通過アグリゲーションレベルに対応する C C E) が選択される。608において、アップリンク A C K / N A C K が、ステップ 606 において決定されたリソースを利用して送信される。方法は、続いてエンドブロックで終了する。この方法は、斯くして、アップリンク A C K / N A C K のためのリソースを明白に識別することを促進するが、最低のインデックスを持つ C C E を識別するために復号可能な全ての P D C C H の完全な探索を U E に要求する。

【 0055】

図7は、様々なアグリゲーションレベルで U E から受信された複数の A C K / N A C K の中から正確に A C K / N A C K を識別する方法論を詳述するフローチャートである。方法は、基地局が U E からのアップリンク伝送を受信する 702 で始まる。この態様に従って、アップリンク伝送は、以前に伝送されたダウンリンク通信に関連する A C K / N A C K を備え得る。704において、複数の A C K / N A C K が受信されたかどうか判定される。704において基地局が U E に割り当てられたアップリンクリソースに対応するただ1つの A C K / N A C K を受信したことが判定されるならば、処理はエンドブロックで終了する。しかしながら、704において基地局が1より多くの A C K / N A C K を U E から受信したことが判定されるならば、方法は、U E が A C K / N A C K を送信したダウンリンク P D C C H に対応するアグリゲーションレベル $g(k)$ が識別される 706 へ進む。708において、 $g(k)$ 以下の全ての有効なアグリゲーションレベルについて U E から受信された全ての A C K / N A C K が復号される。710において、復号された A C K / N A C K の各々に関する属性が、判定され分析される。712において、特定の A C K / N A C K が、少なくとも分析された属性に基づいて、ダウンリンク P D C C H に対する有効な A C K / N A C K として判定される。例えば、A C K / N A C K チャンネルにおけるエネルギーまたはアップリンク A C K / N A C K 伝送の S N R (信号対雑音比) が、異なる態様に従って判定され得る。復号された A C K / N A C K チャンネルの判定された属性に少なくとも基づいて、特定の A C K / N A C K がダウンリンク伝送に応じて U E によって送信された A C K / N A C K として識別される。例えば、最も好ましい S N R または最高の電力を持つ A C K / N A C K チャンネルが、受信されたダウンリンク伝送への U E レスポンスとして識別され得る。U E から1より多くの P D C C H を復号することを緩和するよりも寧ろ、この方法は、受信されたダウンリンク P D C C H に応じて U E によって送信される複数の A C K / N A C K から有効な A C K / N A C K を識別することによって1より多くの P D C C H を復号する U E の影響を相殺する。この方法は基地局における復号の複雑さを増大させるかもしれないが、それは非常にロバストであり、U E におけるいかなる更なる実装も必要としないだろう。

【 0056】

図8は、アグリゲーションレベル依存レートマッチングを利用することによって P D C C H の正確な復号が促進される別の態様に関する。様々なアグリゲーションレベルについて、様々なレートマッチングアルゴリズムが、アグリゲーションレベル依存オフセットだけリソースマッピングをシフトさせることにより実施される。ビット収集、選択及び送信を含む手順が、この態様に従って以下に詳述される。

長さ $K_w = 3K$ の循環バッファは、以下のように生成される。

【数1】

$$w_k = v_k^{(0)} \quad \text{for } k = 0, \dots, K_{\Pi} - 1$$

$$w_{K_{\Pi}+k} = v_k^{(1)} \quad \text{for } k = 0, \dots, K_{\Pi} - 1$$

$$w_{2K_{\Pi}+k} = v_k^{(2)} \quad \text{for } k = 0, \dots, K_{\Pi} - 1$$

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

Eによってこの符号ブロックに対するレートマッチング出力系列長を示す。レートマッチング出力ビット系列は e_k であり、 $k = 0, 1, \dots, E - 1$ である。A(u)が定義され、uは制御チャネルについて見込まれるアグリゲーションレベルであり、即ち、 $u = 1, 2, 4, 8$ である。

【 数 2 】

Set $k = 0$ and $j = 0$

while{ $k < E$ }

if $w_{j \bmod K_w} \neq \langle NULL \rangle$

$e_k = w_{(j+A(u)) \bmod K_w}$

$k = k + 1$

$j = j + 1$

else

$j = j + 1$

end if

end while

10

20

【 0 0 5 8 】

図8で説明される方法800は、特定のUEへのダウンリンクPDCCHのために使用されるアグリゲーションレベルが判定される。UEのためのアップリンクACK/NACKリソースは、804に示されるようにオフセットを利用してマッピングされる。更なる態様に従って、オフセットはダウンリンクPDCCHのために使用されるアグリゲーションに基づいて判定される。806において、ダウンリンクPDCCHで送信されるリソース割り当てメッセージが、アグリゲーションレベル依存オフセットを備えるように、生成される。808において、PDCCHがUEに送信され、それによって、UEがPDCCHを正確に復号するのを助ける。PDCCHを受信する際、UEはアグリゲーションレベル依存シフトを考慮して情報を抽出する。

30

【 0 0 5 9 】

図9は、アグリゲーションレベル依存CRC（巡回冗長検査）マスクがPDCCHの正確な復号を助けるために使用される更なる別の態様に関する。この方法は、CRCフォールスアラームレートを増加させることなくダウンリンクPDCCHが正確に復号されるのを助けることができる。これは、アグリゲーションレベル（例えば、1、2、4または8）によって判定される系列によってCRCビットをスクランブルすることによって達成される。CRCビットは、1つのPDCCHについて全体の伝送ブロックによって計算される。受信側において、UEはアグリゲーションレベル毎にアグリゲーションレベル依存スクランブルコードによってビットを最初にデスクランブルする。その後、UEはスクランブル系列に対応する1つのアグリゲーションレベルについてCRCを検査し、それによって、ただ1つのアグリゲーションレベルがCRCを通過することを確実にする。送信の方法900は、ダウンリンクPDCCHに関するアグリゲーションレベルが最初に判定され

40

50

る 902 で始まる。904 において、PDCCH についてのアグリゲーションレベルに対応する系列が生成される。906 においてダウンリンク PDCCH のための CRC ビットは生成された系列を利用してスクランブルされ、エンドブロックで終わる前に、スクランブルされたビットは 908 に示されるようにダウンリンク通信において送信される。

【0060】

図 10 は、CRC フォールスアラームレートを増加させることなく、PDCCH を受信する UE が PDCCH を正確に復号するのを手助けするやり方でのダウンリンク PDCCH の送信に関連する別の態様に関する。この方法に従って、アグリゲーションレベル依存スクランブルコードが PDCCH に適用される。一態様は、全体の伝送ブロック及び対応する CRC ビット（これは全体の伝送ブロックに基づいて計算される）のスクランブルに関する。受信側は、CRC を検査する前に、復号されたビットをデスクランブルする。別の態様は、受信側が復号前に受信信号を最初にデスクランブルするような、チャンネル符号化またはレートマッチングの後のビットのスクランブルに関する。限定でなく説明の手段として、4 つの CRC マスクの一設計は、下記であり得る。

【数 3】

$$\langle 0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0 \rangle$$

$$\langle 1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1,1 \rangle$$

$$\langle 0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1 \rangle$$

$$\langle 1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0,1,0 \rangle$$

【0061】

方法 1000 は、1002 に示されるように特定の UE のダウンリンク PDCCH のために使用されるアグリゲーションレベルを識別することで始まる。この態様に従って、異なるアグリゲーションレベルが異なる UE の PDCCH を送信するために使用されるならば、種々のアグリゲーションレベルに対応する異なるスクランブル系列が生成される。UE 毎のダウンリンク PDCCH 上で送信される情報は、個別の UE 毎の PDCCH に使用されるアグリゲーションレベルに対応するスクランブル系列を使用してスクランブルされる。従って、アグリゲーションレベルに対応するスクランブル系列が、1004 に示されるように生成される。CRC ビットは、1006 に示されるように生成された系列を用いてスクランブルされる。上述のように、これは、全体の伝送ブロック及び当該伝送ブロックに基づいて計算される対応する CRC ビットと、チャンネル符号化またはレートマッチングの後にスクランブルされ得るビットとのどちらかをスクランブルすることによる 2 つのやり方で達成され得る。1008 において、生成された系列に従ってスクランブルされた CRC ビットはダウンリンク PDCCH において送信され、方法はエンドブロックで終了する。

【0062】

図 11 は、UE が PDCCH を正確に復号することを促進する送信の方法 1100 を説明する。方法は、特定の UE のためのダウンリンク PDCCH についてアグリゲーションレベルが判定される 1102 で始まる。1104 では、ビットがアグリゲーションレベルを示すために PDCCH に含まれる。より詳細な態様では、2 ビットが 4 つのアグリゲーションレベル（1、2、4 または 8）のうちいずれか 1 つを示すために含まれ得る。1106 に示されるように、対応するアグリゲーションレベルを示すビットを用いて変更された PDCCH はダウンリンク上で特定の UE へ送信される。受信側は、PDCCH を受信可能なアグリゲーションレベルを識別するためにインジケータビットを最初に復号できる。

【0063】

図 12 は、UE が PDCCH を正確に復号することを促進する送信の別の方法 1200

を説明する。方法は、特定のUEのためのダウンリンクPDCCHについてペイロードサイズが判定される1202で始まる。1204では、ペイロードサイズはダウンリンクPDCCHを復号するアグリゲーションレベルに関してUEに混乱を生じさせる上述の曖昧なペイロードサイズのうちの1つであるかどうかを更に判定される。ペイロードサイズが受信側において曖昧さを生じさせないならば、方法はパケットが受信側へ送信される1208へと進む。1204においてペイロードサイズが受信側において曖昧さを生じさせると判定されるならば、1206に示されるように、ビットがアグリゲーションレベルを示すためにPDCCHに含められる。より詳細な態様では、2ビットが4つのアグリゲーションレベル(1、2、4または8)のうちいずれか1つを指し示すために含められ得る。1208に示されるように、対応するアグリゲーションレベルを示すビットを用いて変更されたPDCCHはダウンリンク上で特定のUEへ送信される。受信側は、PDCCHを受信可能なアグリゲーションレベルを識別するためにインジケータビットを最初に復号できる。アグリゲーションレベルインジケータをダウンリンクPDCCHに含めることに関する上述の態様は、フォーマット0/1A/3/3Aは同一のサイズを持つべきであるという要求を満足するために、UR Grant及びDL電力制御(フォーマット3/3A)について適用され得る。

【0064】

異なる態様において、本明細書で記述された方法論の組み合わせが、UEがPDCCHを正しく復号するのを助けるために使用され得る。これは、UEがアップリンクACK/NACK通信のリソースを正確に識別することを促進することによって効率を高めると共に無線通信システム内の干渉を低減させる。

【0065】

図13に関して、1つまたは複数の態様に従って無線通信ネットワークにおいてダウンリンクPDCCHを送信するように構成された例示的なシステム1300が説明される。システム1300は機能ブロックを含むように表現されていて、これらはプロセッサ、ソフトウェアまたはそれらの組み合わせ(例えば、ファームウェア)によって実装される機能を表現する機能ブロックであり得ることが認識されるだろう。

【0066】

システム1300は、個別にまたは連動して動作可能な電気コンポーネントの論理グルーピング1302を含む。論理グルーピング1302は、ダウンリンクPDCCH上で送信されるペイロードのサイズを分析し、サイズが曖昧であるかどうかを判定する、判定のための手段を含むことができる。例えば、ペイロードのサイズは、受信側UEに2つのアグリゲーションレベルでPDCCHを復号させ、その結果、UEにおいて曖昧さを引き起こすものである可能性がある。曖昧であると判定されたペイロードのサイズを変更する、データパケットを処理するための手段1306も同様に論理グルーピング1302に含まれる。様々な実施形態に従って、1つまたは複数のビットがゼロ詰めのためにペイロードに含めることが可能であり、その結果、サイズはUEに1つのアグリゲーションレベルのみでダウンリンクPDCCHを復号させるものに変化する。システムは、ゼロ詰めされたデータパケットを送信するための手段1308を更に含むことができる。

【0067】

いくつかの態様に従って、判定するための手段1304は、UEから受信した通信を分析し、1よりも多くのACK/NACKがUEから受信されているかどうかを判定することもできる。この態様に従って、論理グルーピング1302は、ダウンリンクPDCCHのアグリゲーションレベル以下の全ての有効なアグリゲーションレベルについてUEから受信された全てのACK/NACKを復号するための手段を更に含む。復号されたACK/NACKの各々に関連する属性を分析するための手段及び少なくとも分析された属性に基づいて複数のACK/NACKから有効なACK/NACKを選択するための手段もまた含まれる。

【0068】

他の態様に従って、判定するための手段1304は、ダウンリンクPDCCHに関連す

10

20

30

40

50

るアグリゲーションレベルを判定することもできる。少なくともアグリゲーションレベルに基づいて、アップリンクACK/NACKリソースがオフセットを利用してダウンリンクPDCCHにおいてマッピングされるように、当該オフセットが更に判定され得る。この態様に従って、リソース割り当てメッセージがアグリゲーションレベル依存オフセットと共に作成され得るようにマッピングするための手段が論理グルーピング1302に含まれる。この態様において送信するための手段1308は、オフセットと共にリソース割り当てメッセージを送信し、その結果、ダウンリンクPDCCHを受信するUEが1つのアグリゲーションレベルでPDCCHを復号し、ACK/NACKリソースを正確に識別するのを助ける。別の態様は、判定するための手段1304によって判定されたアグリゲーションレベルを示すために1つまたは複数のビットをダウンリンクPDCCHに含めることに関する。この態様は、夫々のUEへアグリゲーションレベルインジケータビットを送信するための手段1308を含む。更なる態様は、ダウンリンクPDCCH上で曖昧なペイロードサイズのデータパケットを受信するUEだけにアグリゲーションレベルインジケータを送信することを含み得る。

【0069】

別の態様において、グルーピング1302は、アグリゲーションレベル依存系列を利用してCRCビットをスクランブルするための手段も含むことができる。この態様において、判定するための手段1304は、UE特有PDCCHに対応するアグリゲーションレベルを識別する。この態様は、CRCビットに係る系列を利用してスクランブルされるようなアグリゲーションレベル依存系列生成器を生成するための手段も備える。送信するための手段1310は、スクランブルされたCRCビットを送信する。

【0070】

別の態様は、ダウンリンクPDCCHを受信する複数のUEに関連する夫々のアグリゲーションレベルに基づいてスクランブル系列を生成することに関する。アグリゲーションレベル依存スクランブル系列を利用して複数のUEへ送信されるCRCビットを符号化するための手段が、この態様に従う論理グルーピング1302に含まれる。

【0071】

更に、システム1300は、電気コンポーネント1304及び1306または他のコンポーネントに関連する機能を実行するための命令を保持するメモリ1308を含むことができる。メモリ1310の外側にあるように示されているが、電気コンポーネント1304及び1306のうち1つまたは複数がメモリ1310内に存在し得ることが理解されるだろう。

【0072】

図14は、1つまたは複数の態様に従って無線通信ネットワークにおいてダウンリンクPDCCHを受信するように構成された別の例示的なシステム1400を説明する。システム1400は機能ブロックを含むように表現されていて、これらはプロセッサ、ソフトウェアまたはそれらの組み合わせ（例えば、ファームウェア）によって実装される機能を表現する機能ブロックであり得ることが認識されるだろう。

【0073】

システム1400は、個別にまたは連動して動作可能な電気コンポーネントの論理グルーピング1402を含む。論理グルーピング1402は、アグリゲーションレベル依存スクランブル系列を用いてスクランブルされたCRCビットを受信するための手段1404を含むことができる。同様に1402内に含まれる、復号するための手段は、関連するアグリゲーションレベルで受信ダウンリンクPDCCHを復号する。アグリゲーションレベルは、アグリゲーションレベル依存系列を用いて、ダウンリンクPDCCHにおいて受信されたCRC（巡回冗長検査）ビットをデスクランブルすることによって得られる。

【0074】

更に、システム1400は、電気コンポーネント1404及び1406または他のコンポーネントに関連する機能を実行するための命令を保持するメモリ1408を含むことができる。メモリ1408の外側にあるように示されているが、電気コンポーネント140

10

20

30

40

50

4 及び 1 4 0 6 のうちの 1 つまたは複数がメモリ 1 3 0 8 内に存在し得ることが理解されるだろう。

【 0 0 7 5 】

図 1 5 を参照すると、一実施形態に従う多元接続無線通信システムが説明される。e - Node B または e N B と呼ばれる、アクセスポイント 1 5 0 0 (A P) は、多数のアンテナグループを含み、あるグループは 1 5 0 4 及び 1 5 0 6 を含み、別のグループは 1 5 0 8 及び 1 5 1 0 を含み、更なるグループは 1 5 1 2 及び 1 5 1 4 を含む。図 1 5 において、ただ 2 つだけのアンテナが各アンテナグループについて示されているが、より多数或いはより少数のアンテナが各アンテナグループについて利用され得る。ユーザ装置 (U E) と呼ばれるアクセス端末 1 5 1 6 (A T) はアンテナ 1 5 1 2 及び 1 5 1 4 と通信して、アンテナ 1 5 1 2 及び 1 5 1 4 は順方向リンク 1 5 2 0 上でアクセス端末 1 5 1 6 に情報を送信し、逆方向リンク 1 5 1 8 上でアクセス端末 1 5 1 6 から情報を受信する。アクセス端末 1 5 2 2 はアンテナ 1 5 0 6 及び 1 5 0 8 と通信して、アンテナ 1 5 0 6 及び 1 5 0 8 は順方向リンク 1 5 2 6 上でアクセス端末 1 5 2 2 に情報を送信し、逆方向リンク 1 5 2 4 上でアクセス端末 1 5 2 2 から情報を受信する。F D D システムにおいて、通信リンク 1 5 2 8、1 5 2 0、1 5 2 4 及び 1 5 2 6 は、通信のために異なる周波数を使用し得る。例えば、順方向リンク 1 5 2 0 は、逆方向リンク 1 5 1 8 によって使用されるものと異なる周波数を使用し得る。

10

【 0 0 7 6 】

夫々のアンテナのグループ及び / またはそれらがその中で通信するように設計されているエリアは、アクセスポイントのセクタとしばしば呼ばれる。実施形態において、アンテナグループは夫々、アクセスポイント 1 5 0 0 によってカバーされるエリアであるセクタにおいてアクセス端末と通信するように設計される。

20

【 0 0 7 7 】

順方向リンク 1 5 2 0 及び 1 5 2 6 上の通信において、アクセスポイント 1 5 0 0 の送信アンテナは、異なるアクセス端末 1 5 1 6 及び 1 5 2 4 に関する順方向リンクの信号対雑音比を改善するためにビームフォーミングを利用する。また、そのカバレッジのあちこちにランダムに散在するアクセス端末に送信するためにビームフォーミングを使用するアクセスポイントは、その全てのアクセス端末に単一のアンテナを通じて送信するアクセスポイントに比べて、隣接セルにおけるアクセス端末に対してより小さな干渉を引き起こす。

30

【 0 0 7 8 】

アクセスポイントは、端末と通信するために使用される固定局であってもよく、アクセスポイント、Node B または何らかの他の術語で呼ばれてもよい。アクセス端末は、アクセス端末、ユーザ装置 (U E)、無線通信デバイス、端末、または何らかの他の術語で呼ばれてもよい。

【 0 0 7 9 】

図 1 6 は、M I M O システム 1 6 0 0 における送信側システム 1 6 1 0 (アクセスポイントとしても知られる) 及び受信側システム 1 6 5 0 (アクセス端末としても知られる) の実施形態のブロック図である。送信側システム 1 6 1 0 では、多数のデータストリームに関するトラフィックデータがデータソース 1 6 1 2 から送信 (T X) データプロセッサ 1 6 1 4 へと供給される。

40

【 0 0 8 0 】

実施形態において、各データストリームは夫々の送信アンテナによって送信される。T X データプロセッサ 1 6 1 4 は、符号化データを供給するために、そのデータストリームについて選択された特定の符号化スキームに基づいてデータストリーム毎にトラフィックデータをフォーマット、符号化及びインタリーブする。

【 0 0 8 1 】

データストリーム毎に符号化されたデータは、O F D M 技術を使用してパイロットデータと共に多重化され得る。パイロットデータは、典型的には、既知のやり方で処理され、

50

チャンネル応答を推定するために受信側システムにおいて使用され得る既知のデータパターンである。データストリーム毎に多重化されたパイロット及び符号化データは、変調シンボルを供給するために、そのデータストリームについて選択された特定の変調スキーム（例えば、BPSK、QPSK、M-PSKまたはM-QAM）に基づいて変調（即ち、シンボルマッピング）される。データストリーム毎のデータレート、符号化及び変調は、メモリ1632と連結するプロセッサ1630によって行われる命令によって決定されてよい。

【0082】

全てのデータストリームの変調シンボルは、TX MIMOプロセッサ1620に供給され、これは変調シンボルを更に処理（例えば、OFDMのために）し得る。TX MIMOプロセッサ1620は、 N_T 個の変調シンボルストリームを N_T 個の送信器（TMT R）1622aから1622tまでに供給する。ある実施形態において、TX MIMOプロセッサ1620は、データストリームのシンボル及びシンボルが送信されるアンテナに対してビームフォーミングウェイトを適用する。

10

【0083】

各送信器1622は、1つまたは複数のアナログ信号を提供する夫々のシンボルストリームを受け取って処理し、MIMOチャネル上の伝送に適した変調信号を得るためにアナログ信号を更に調整（例えば、増幅、フィルタリング及びアップコンバート）する。送信器1622aから1622tまでからの N_T 個の変調信号は、 N_T 個のアンテナ1624aから1624tまでから夫々送信される。

20

【0084】

受信側システム1650では、送信された変調信号は N_R 個のアンテナ1652aから1652rまでによって受信され、各アンテナ1652からの受信信号は夫々の受信器（RCVR）1654aから1654rまでに供給される。各受信器1654は、夫々の受信信号を調整（例えば、フィルタリング、増幅及びダウンコンバート）し、サンプルを供給するために調整された信号をデジタル化し、対応する「受信」シンボルストリームを供給するためにサンプルを更に処理する。

【0085】

RXデータプロセッサ1660は、 N_T 個の「検出」シンボルストリームを供給するために特定の受信側処理技法に基づいて、 N_R 個の受信器1654からの N_R 個の受信シンボルストリームを受け取って処理する。RXデータプロセッサ1660は、データストリームに関するトラフィックデータを復元するために各検出シンボルストリームを変調、デインタリーブ及び復号する。RXデータプロセッサ1660による処理は、送信側システム1610におけるTX MIMOプロセッサ1620及びTXデータプロセッサ1614によって行われるものと相補的である。

30

【0086】

プロセッサ1670は、どのプリコーディング行列を使用するか（以下に論じられる）を周期的に判定する。プロセッサ1670は、行列インデックス部分及びランク値部分を備える逆方向リンクメッセージを定式化する。

【0087】

逆方向リンクメッセージは、メモリ1672に保存される通信リンク及び/または受信データストリームに関する様々な種別の情報を含み得る。逆方向リンクメッセージは、データソース1656からの多数のデータストリームに関するトラフィックデータを受け取るTXデータプロセッサ1658によって処理され、変調器1680によって変調され、送信器1654aから1654rまでによって調整され、送信側システム1610へと送信される。

40

【0088】

送信側システム1610では、受信側システム1650からの変調信号がアンテナ1624によって受信され、受信器1622によって調整され、復調器1640によって復調され、受信側システム1650から送信された逆方向リンクメッセージを抽出するために

50

R Xデータプロセッサ1642によって処理される。プロセッサ1630は、ビームフォーミングウェイトを判定するためにどのプリコーディング行列が使用されるかを判定してから、抽出されたメッセージを処理する。

【0089】

本願で開示される実施形態と併せて記述された種々の例示的なロジック、論理ブロック、モジュール及び回路は、汎用プロセッサ、DSP (digital signal processor)、ASIC (application specific integrated circuit)、FPGA (field programmable gate array) または他のプログラム可能な論理デバイス、ディスクリートゲートまたはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェアコンポーネント、または本願に記述される機能を実行するように設計されたそれらの任意の組み合わせを用いて実装または実行される。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであってよいが、代替的には当該プロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラまたは状態機械であってよい。プロセッサは、コンピューティングデバイスの組み合わせ、例えばDSP及びマイクロプロセッサの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアに連結された1つまたは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他の係る構成として実装され得る。更に、少なくとも1つのプロセッサは、上述の1つまたは複数のステップ及び/または動作を実行可能な1つまたは複数のモジュールを備え得る。

10

【0090】

更に、本願で開示される態様と併せて記述された方法またはアルゴリズムのステップ及び/または動作は、直接的にハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールにおいて、または両者の組み合わせにおいて具体化され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROM、または技術分野において知られている任意の他の形式の記憶媒体に存在し得る。例示的な記憶媒体は、プロセッサが情報を記憶媒体から読み出し、記憶媒体に情報を書き込むことができるように、当該プロセッサに連結され得る。代替的には、記憶媒体は、プロセッサに一体化され得る。更に、いくつかの態様において、プロセッサ及び記憶媒体はASICに存在し得る。更に、ASICはユーザ端末に存在し得る。代替的には、プロセッサ及び記憶媒体は、ユーザ端末内のディスクリートコンポーネントとして存在し得る。更に、いくつかの態様において、方法またはアルゴリズムのステップ及び/または動作は、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得る機械可読媒体及び/またはコンピュータ可読媒体上のコード及び/または命令の1つ、または、任意の組み合わせまたはセットとして存在し得る。

20

30

【0091】

1つまたは複数の態様において、記述される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはそれらの任意の組み合わせにおいて実装され得る。ソフトウェアで実装されるならば、機能はコンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令またはコードとして保存または送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から他の場所へのコンピュータプログラムの移動を容易にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体及び通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセス可能な任意の利用可能な媒体であり得る。限定でなく一例として、係るコンピュータ可読媒体はRAM、ROM、EEPROM、CD-ROMまたは他の光学ディスクストレージ、磁気ディスクストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、または、命令またはデータ構造の形式で所望のプログラムコードを搬送または保存するために使用され、コンピュータによってアクセス可能である任意の他の媒体を備えることができる。また、任意の接続が、コンピュータ可読媒体と称され得る。例えば、ソフトウェアが同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または赤外線、無線及びマイクロ波などの無線技術を用いてウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信されるならば、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線及びマ

40

50

マイクロ波などの無線技術は、媒体の定義に含まれる。ここで使用されるように、ディスク (disk) 及びディスク (disc) は、コンパクトディスク (disc) (CD)、レーザディスク (disc)、光学ディスク (disc)、DVD (digital versatile disc)、フロッピー (登録商標) ディスク (disk) 及びブルーレイディスク (disc) を含み、ここでディスク (disk) は通常は磁氣的にデータを再生するが、ディスク (disc) は通常はレーザを用いて光学的にデータを再生する。上記の組み合わせも、コンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。

【0092】

前述の開示は例示的な態様及び/または実施形態を論じているが、添付のクレームによって定義されるような記述された態様及び/または実施形態の範囲から逸脱することなく、種々の変更及び修正が本願においてなされ得ることに注意されたい。更に、記述される態様及び/または実施形態の要素は単数形で記述またはクレームされているかもしれないが、単数形への限定が明確に述べられない限り複数では意図されている。更に、任意の態様及び/または実施形態の全部または一部は、違ったふうに述べられない限り、任意の他の態様及び/または実施形態の全部または一部と共に利用されてよい。

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明が付記される。

[1] UEのためのダウンリンクPDCCHのアグリゲーションレベルを判定することと、前記PDCCHのペイロードサイズが曖昧であるかどうかを判定することと、曖昧なペイロードサイズに対して1つまたは複数のビットを用いて前記ダウンリンクPDCCHのデータパケットをゼロ詰めすることによって前記ペイロードサイズを変更することと、前記ゼロ詰めされたデータパケットを備えるペイロードを送信することとを具備する、UEによるPDCCHの正確な復号を促進する、送信の方法。

[2] ゼロ詰めのためのビット数は、少なくとも前記ペイロードサイズに基づいている、[1]の方法。

[3] $n = m / k * 24$ (ここで、k、mは整数、mはCCE (制御チャネル要素) の数を表し、kは符号ブロックの反復数を表す) であるならば、nというペイロードサイズは曖昧である、[1]の方法。

[4] mは8未満であり、xが最大符号化レートであり ($0 < x < 1$)、nは $(8 - m) * 36 * 2 * x$ 未満である、[3]の方法。

[5] PDCCHのペイロードサイズが曖昧であるかどうかを判定するための第1のモジュールと、曖昧なペイロードサイズに対して1つまたは複数のビットを用いてダウンリンクPDCCHのデータパケットをゼロ詰めすることにより前記ペイロードサイズを変更するための第2のモジュールとを具備する、UEによる前記PDCCHの正確な復号を促進するように構成された、少なくとも1つのプロセッサ。

[6] 前記第2のモジュールは、少なくとも前記ペイロードサイズに基づいてゼロ詰めのためのビット数を判定する、[5]のプロセッサ。

[7] 前記第1のモジュールは、 $n = m / k * 24$ (ここで、k、mは整数であり、mはCCEの数を表し、kは符号ブロックの反復数を表す) であるならばnというペイロードサイズを曖昧と識別する、[5]のプロセッサ。

[8] 前記第1のモジュールは、mが8未満であってnが $72 * (8 - m) * x$ 未満であるならば、nを曖昧と識別し、xは最大符号化レートであって、xの値は0から1の間にある、[7]のプロセッサ。

[9] コンピュータに、ダウンリンクPDCCHのデータパケットのペイロードサイズが曖昧かどうかを判定させる第1のコードセットと、前記コンピュータに、ゼロ詰めのために1つまたは複数のビットを曖昧なペイロードサイズに対応するデータパケットに含めさせる第2のコードセットとを具備するコンピュータ可読媒体を具備する、コンピュータプログラム製品。

[10] 少なくとも前記ペイロードサイズに基づいてゼロ詰めのために前記データパケットに含められるビットの数を判定する第3のコードセットを更に備える、[9]のコンピュータプログラム製品。

10

20

30

40

50

[1 1] 前記第 1 のコードセットは、 $n = m / k * 2 4$ (ここで、 k 、 m は整数であり、 m は C C E の数を表し、 k は符号ブロックの反復数を表す)であるならば、前記ペイロードサイズ (n) が曖昧であると判定する、[9] のコンピュータプログラム製品。

[1 2] 前記第 1 のコードセットは、 m が 8 未満であり、 n が $7 2 * (8 - m) * x$ 未満であるならば前記ペイロードサイズ (n) が曖昧であると判定し、 x は最大符号化レートであって、 $0 < x < 1$ である、[1 1] のコンピュータプログラム製品。

[1 3] P D C C H のペイロードサイズを判定するための手段と、曖昧なペイロードサイズに対して 1 つまたは複数のビットを含めることによってダウンリンク P D C C H のデータパケットを処理するための手段と、ゼロ詰めされたデータパケットを備えるペイロードを送信するための手段とを具備する、UE による P D C C H の正確な復号を促進するための装置。

10

[1 4] ダウンリンク P D C C H における送信のためのペイロードが問題のあるサイズの 1 つに関連付けられるかどうかを分析するための命令と、前記ペイロードが問題のあるサイズを持つ場合に 1 つまたは複数のビットを用いてパケットをゼロ詰めすることによってデータパケットのサイズを変更するための命令とを保存するメモリと、前記メモリに連結され、前記メモリに保存された前記命令を実行するように構成されたプロセッサとを具備する、無線通信装置。

[1 5] 前記メモリは、少なくともペイロードサイズに基づいて前記データパケットをゼロ詰めするためのビット数を判定するための命令を更に備える、[1 4] の無線通信装置。

20

[1 6] 1 より多くの A C K / N A C K が UE から受信されたかどうかを判定することと、前記 UE が複数の A C K / N A C K を送信したダウンリンク P D C C H に対応するアグリゲーションレベルを識別することと、前記ダウンリンク P D C C H の前記アグリゲーションレベル以下の全ての有効なアグリゲーションレベルに関して前記 UE から受信された全ての A C K / N A C K を復号することと、復号された A C K / N A C K の各々に関する属性を分析することと、少なくとも分析された前記属性に基づいて前記複数の A C K / N A C K から有効な A C K / N A C K を選択することとを具備する、様々なアグリゲーションレベルで UE から受信された複数の A C K / N A C K の中から有効な A C K / N A C K を識別する方法。

[1 7] 前記属性は、SNR 統計量を備え、最高の SNR を備える A C K / N A C K が、複数の復号された A C K / N A C K から有効な A C K / N A C K として識別される、[1 6] の方法。

30

[1 8] 前記属性は、送信のエネルギーを備え、最高のエネルギーを備える A C K / N A C K が、複数の復号された A C K / N A C K から有効な A C K / N A C K として識別される、[1 6] の方法。

[1 9] UE から受信された複数の A C K / N A C K の属性を送信されたダウンリンク P D C C H に応じて判定するための命令と、複数の受信された A C K / N A C K に関する属性に少なくとも基づいて前記複数の A C K / N A C K から有効な A C K / N A C K を選択するための命令とを保存するメモリと、前記メモリに連結され、前記メモリに保存された前記命令を実行するように構成されたプロセッサとを具備する、無線通信装置。

40

[2 0] 1 より多くの A C K / N A C K が UE から受信されたかどうかを判定するための第 1 のコードセットと、前記 UE が複数の A C K / N A C K を送信したダウンリンク P D C C H に対応するアグリゲーションレベルを識別するための第 2 のコードセットと、前記ダウンリンク P D C C H の前記アグリゲーションレベル以下の全ての有効なアグリゲーションレベルに関して前記 UE から受信された全ての A C K / N A C K を復号するための第 3 のコードセットと、復号された A C K / N A C K の各々に関する属性を分析するための第 4 のコードセットと、少なくとも分析された前記属性に基づいて複数の A C K / N A C K から有効な A C K / N A C K を選択するための第 5 のコードセットとを具備するコンピュータ可読媒体を具備する、コンピュータプログラム製品。

[2 1] UE から受信された A C K / N A C K の数を判定するための手段と、前記 UE

50

が複数のACK/NACKを送信したダウンリンクPDCCHに対応するアグリゲーションレベルを識別するための手段と、前記ダウンリンクPDCCHの前記アグリゲーションレベル以下の全ての有効なアグリゲーションレベルに関して前記UEから受信された全てのACK/NACKを復号するための手段と、復号されたACK/NACKの各々に関する属性を分析するための手段と、少なくとも分析された前記属性に基づいて前記複数のACK/NACKから有効なACK/NACKを選択するための手段とを具備する、UEによるPDCCHの正確な復号を促進するための装置。

【図1】

図1

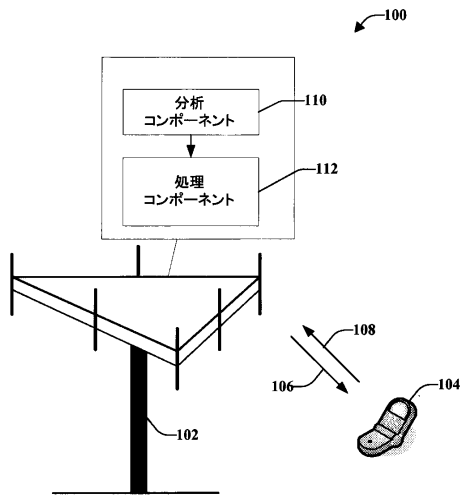


FIG. 1

【図2】

図2

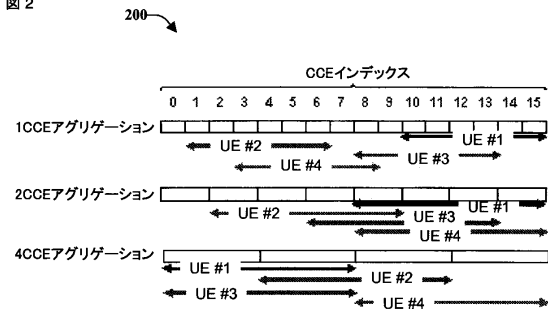


FIG. 2

【図3】

図3

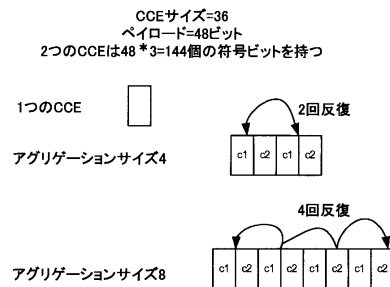


FIG. 3

【 図 4 】

図 4

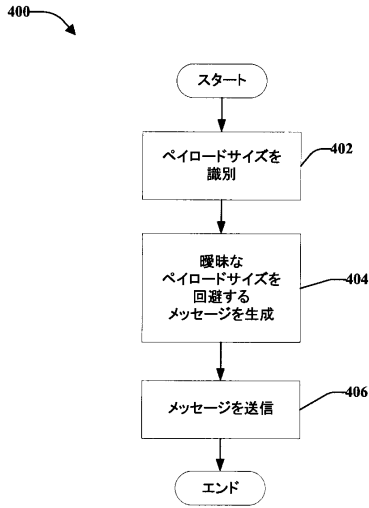


FIG. 4

【 図 5 】

図 5

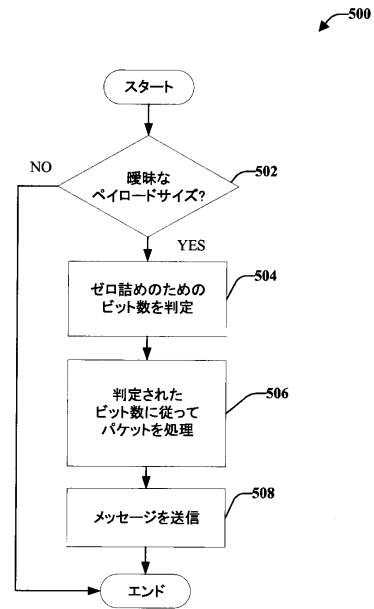


FIG. 5

【 図 6 】

図 6

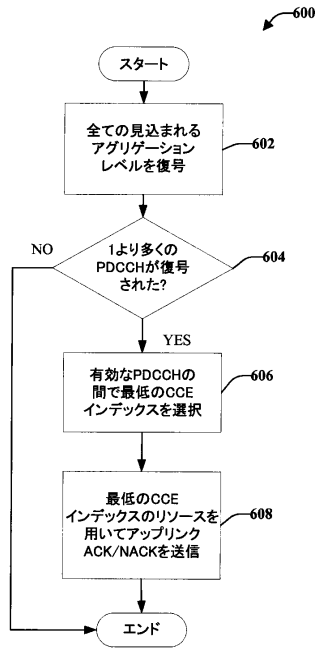


FIG. 6

【 図 7 】

図 7

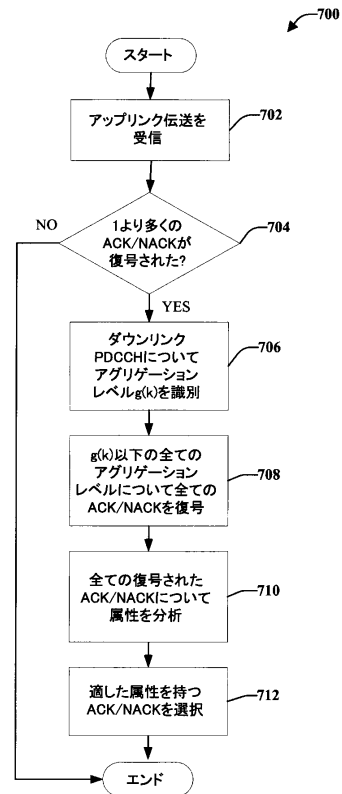


FIG. 7

【 図 8 】

図 8

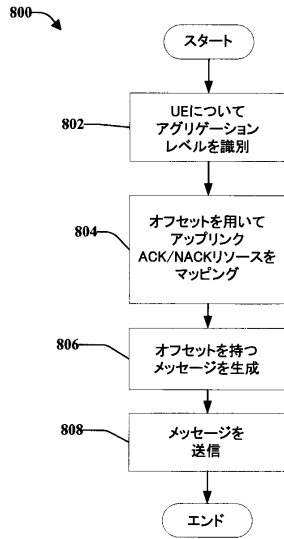


FIG. 8

【 図 9 】

図 9

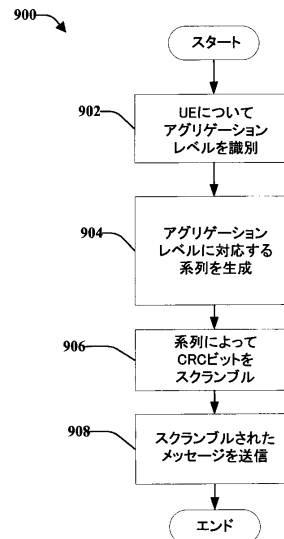


FIG. 9

【 図 10 】

図 10

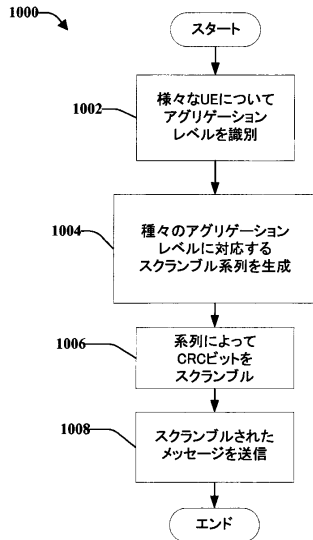


FIG. 10

【 図 11 】

図 11

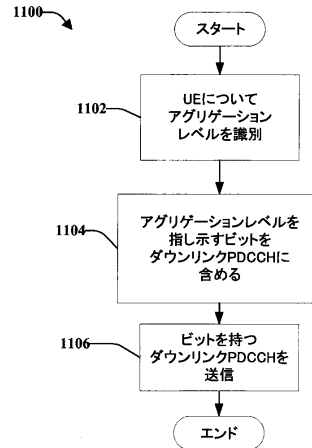


FIG. 11

【図 12】

図 12

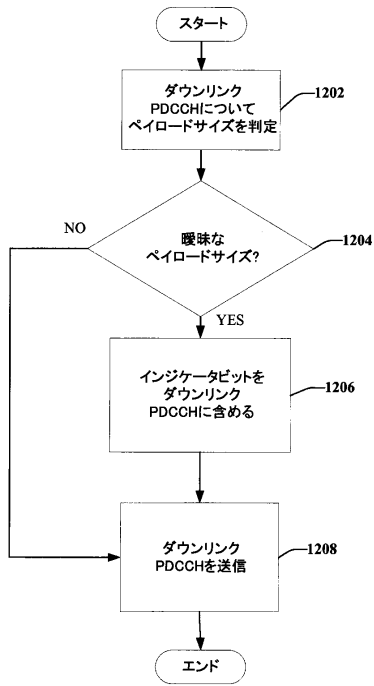


FIG. 12

【図 13】

図 13

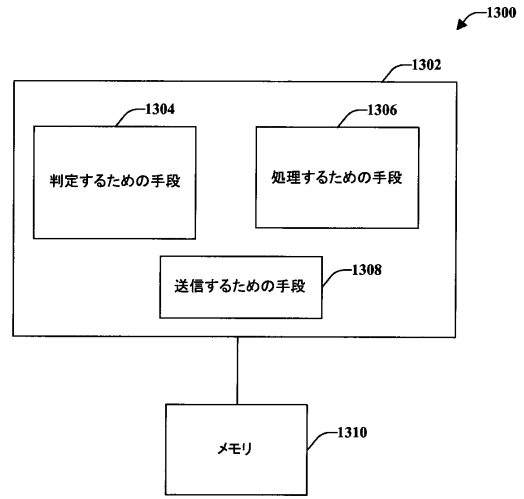


FIG. 13

【図 14】

図 14

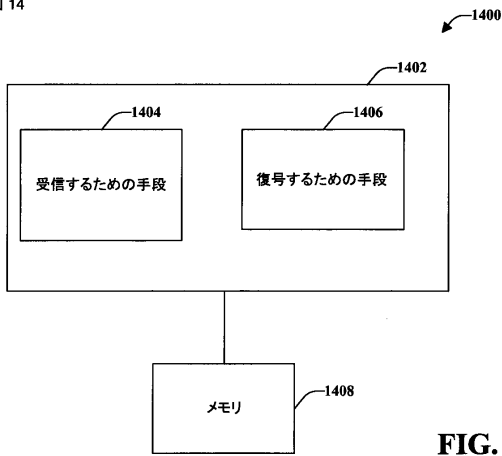


FIG. 14

【図 16】

図 16

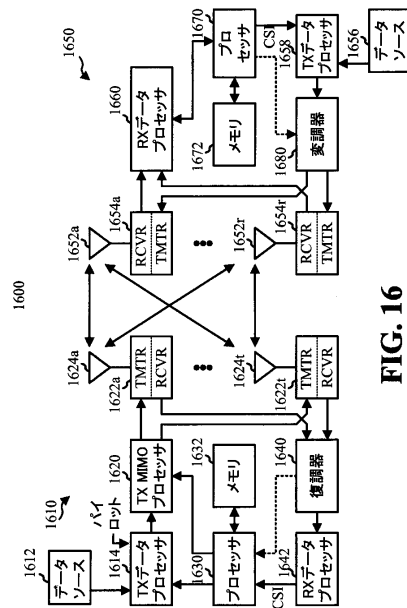


FIG. 16

【図 15】

図 15

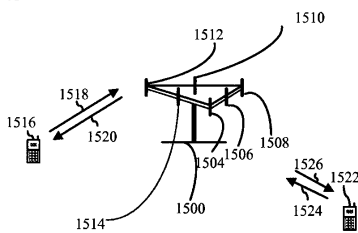


FIG. 15

フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 61/074,861
(32)優先日 平成20年6月23日(2008.6.23)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (31)優先権主張番号 12/414,357
(32)優先日 平成21年3月30日(2009.3.30)
(33)優先権主張国 米国(US)
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 チェン、ワンシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ルオ、タオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 モントジョ、ジュアン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5
- (72)発明者 ガール、ピーター
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

審査官 丸山 高政

- (56)参考文献 Samsung, Configuration of PDCCH candidate sets for the control of blind decoding attempts, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #52 R1-080675, 2008年 2月15日
Panasonic, PDCCH payload formats, sizes and CCE aggregation, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #52 R1-080975, 2008年 2月15日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W	4/00	-	H04W	99/00
H04B	7/24	-	H04B	7/26
H04J	99/00			