

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5453551号
(P5453551)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月10日(2014.1.10)

(51) Int.Cl.	F 1
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4J 15/00
HO4J 13/16 (2011.01)	HO4J 13/00 200
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00 Z
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04 136
HO4L 27/01 (2006.01)	HO4L 27/00 K

請求項の数 30 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-547459 (P2012-547459)
(86) (22) 出願日	平成22年1月8日(2010.1.8)
(65) 公表番号	特表2013-516873 (P2013-516873A)
(43) 公表日	平成25年5月13日(2013.5.13)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/050149
(87) 国際公開番号	W02011/082828
(87) 国際公開日	平成23年7月14日(2011.7.14)
審査請求日	平成24年9月6日(2012.9.6)

(73) 特許権者	507142063 ノキア シーメンス ネットワークス オ サケユキチュア フィンランド エフィー-02610 エ スピー カラボルティ 3
(74) 代理人	100092093 弁理士 辻居 幸一
(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 賢男
(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(74) 代理人	100086771 弁理士 西島 孝喜
(74) 代理人	100109070 弁理士 須田 洋之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アップリンク制御情報の伝送

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 つのプロセッサと、
コンピュータプログラムコードを含む少なくとも 1 つのメモリと、
を備えた装置であって、前記少なくとも 1 つのメモリ及び前記コンピュータプログラムコ
ードが、前記少なくとも 1 つのプロセッサによって、前記装置に少なくとも、

物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御
情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保させ、

前記物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソース
の一部内に配置するための、前記アップリンク制御情報シンボルの少なくとも 1 つのレイ
ヤ固有のレプリカを作成させ、

前記アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するため
に、前記少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカの前記シンボルを含むアップリンク制御
情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理する、

ように構成される、
ことを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記スクランブル処理が、トランスポートブロック固有の疑似乱数スクランブリングコ
ードを使用することにより、変調及びレイヤマッピングの前に実施される、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記スクランブル処理が、各レイヤで同じでもある、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記変調シンボルの数が、前記アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの少なくとも 1 つに対応するシグナリングされた変調及び符号化方式、又はトランスポートブロックあたりの平均ビット数に基づいて決定される、
ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の装置。

【請求項 5】

前記トランスポートブロックに使用される前記変調に関わらず、少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルが確保される、
ことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の装置。 10

【請求項 6】

ランク 3 では、総数が 2 つのトランスポートブロック 2 のために偶数のアップリンク制御シンボルが確保され、ランク 4 では、2 つのトランスポートブロックの両方のために偶数のアップリンク制御シンボルが確保される、
ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載の装置。

【請求項 7】

前記スクランブル処理が、位相回転を使用することにより実施される、
ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載の装置。 20

【請求項 8】

最適化されたレイヤ固有のスクランブリングシーケンスを使用する、
ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の装置。

【請求項 9】

非周期的チャネル品質インジケータに空間多重化を適用する、
ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の装置。

【請求項 10】

前記装置が、ユーザ装置を含む、
ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれかに記載の装置。

【請求項 11】

前記装置にロードされたときに請求項 1 から 9 のいずれかに記載の前記モジュールを構成するプログラム命令を含む、
ことを特徴とするコンピュータプログラム。 30

【請求項 12】

物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保するステップと、

前記物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、前記アップリンク制御情報シンボルの少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカを作成するステップと、

前記アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、前記少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカの前記シンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理するステップと、
を含むことを特徴とする方法。 40

【請求項 13】

前記スクランブル処理が、トランスポートブロック固有の疑似乱数スクランブリングコードを使用することにより、変調及びレイヤマッピングの前に実施される、
ことを特徴とする請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 14】

前記スクランブル処理が、各レイヤで同じでもある、
ことを特徴とする請求項 1 2 又は 1 3 に記載の方法。 50

【請求項 15】

前記変調シンボルの数が、前記アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの少なくとも1つに対応するシグナリングされた変調及び符号化方式、又はトランスポートブロックあたりの平均ビット数に基づいて決定される、
ことを特徴とする請求項12から14に記載の方法。

【請求項 16】

前記トランスポートブロックに使用される前記変調に関わらず、少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルが確保される、
ことを特徴とする請求項12から15に記載の方法。

【請求項 17】

ランク3では、総数が2つのトランスポートブロック2のために偶数のアップリンク制御シンボルが確保され、ランク4では、2つのトランスポートブロックの両方のために偶数のアップリンク制御シンボルが確保される、
ことを特徴とする請求項12から16に記載の方法。

【請求項 18】

前記スクランブル処理が、位相回転を使用することにより実施される、
ことを特徴とする請求項12から17に記載の方法。

【請求項 19】

最適化されたレイヤ固有のスクランプリングシーケンスを使用する、
ことを特徴とする請求項12から18に記載の方法。

【請求項 20】

非周期的チャネル品質インジケータに空間多重化を適用する、
ことを特徴とする請求項12から19に記載の方法。

【請求項 21】

物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保する手段と、

前記物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、前記アップリンク制御情報シンボルの少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカを作成する手段と、

前記アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、前記少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカの前記シンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理する手段と、
を備えることを特徴とする装置。

【請求項 22】

コンピュータ可読な記録媒体上に具体化されるコンピュータプログラムであって、前記コンピュータプログラムが、

物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保するステップと、

前記物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、前記アップリンク制御情報シンボルの少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカを作成するステップと、

前記アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、前記少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカの前記シンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理するステップと、
をプロセッサが実行するよう制御するように構成される、
ことを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 23】

前記スクランブル処理が、トランスポートブロック固有の疑似乱数スクランプリングコードを使用することにより、変調及びレイヤマッピングの前に実施される、
ことを特徴とする請求項22に記載のコンピュータプログラム。

10

20

30

40

50

【請求項 2 4】

前記スクランブル処理が、各レイヤで同じでもある、
ことを特徴とする請求項 2 2 又は 2 3 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 5】

前記変調シンボルの数が、前記アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの少なくとも 1 つに対応するシグナリングされた変調及び符号化方式、又はトランスポートブロックあたりの平均ビット数に基づいて決定される、
ことを特徴とする請求項 2 2 から 2 4 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 6】

前記トランスポートブロックに使用される前記変調に関わらず、少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルが確保される、
ことを特徴とする請求項 2 2 から 2 5 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 7】

ランク 3 では、総数が 2 つのトランスポートブロック 2 のために偶数のアップリンク制御シンボルが確保され、ランク 4 では、2 つのトランスポートブロックの両方のために偶数のアップリンク制御シンボルが確保される、
ことを特徴とする請求項 2 2 から 2 6 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 8】

前記スクランブル処理が、位相回転を使用することにより実施される、
ことを特徴とする請求項 2 2 から 2 7 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 2 9】

最適化されたレイヤ固有のスクランブリングシーケンスを使用する、
ことを特徴とする請求項 2 2 から 2 8 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 3 0】

非周期的チャネル品質インジケータに空間多重化を適用する、
ことを特徴とする請求項 2 2 から 2 9 に記載のコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0 0 0 1】**

本発明は、アップリンク制御情報を伝送するための装置、方法、コンピュータプログラム、及びコンピュータプログラム配布媒体に関する。

【背景技術】**【0 0 0 2】**

以下の背景技術についての記述は、本発明に先行する関連技術には知られておらず本発明により提供される開示とともに、見識、発見、理解又は開示、或いは関連性を含むことができる。以下、本発明のいくつかのこののような寄与を具体的に指摘することができるが、これらの文脈から本発明のその他のこののような寄与が明らかになるであろう。

【0 0 0 3】

通信技術の発達、無線で実現可能な様々なサービスの開始、一般的に言えばデータレートを高めるという要件により、通信規格を発展させる必要性も生じてきた。より高いデータレートをもたらす規格の 1 つが、3 G P P のロングタームエボリューション (L T E) 及び 3 G P P のロングタームエボリューション・アドバンスト (L T E - A) である。

【0 0 0 4】

L T E - A 規格を発展させる 1 つの目標は、I n t e r n a t i o n a l M o b i l e t e l e c o m m u n i c a t i o n s A d v a n c e d (I M T - A) で定義される要件に到達することである。

【発明の概要】**【課題を解決するための手段】****【0 0 0 5】**

本発明の態様によれば、少なくとも 1 つのプロセッサと、コンピュータプログラムコー

10

20

40

50

ドを含む少なくとも 1 つのメモリとを備えた装置が提供され、この少なくとも 1 つのメモリ及びコンピュータプログラムコードは、少なくとも 1 つのプロセッサによって、装置に少なくとも、物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保させ、この物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、アップリンク制御情報シンボルの少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカを作成させ、アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカのシンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理するように構成される。

【 0 0 0 6 】

10

本発明の別の態様によれば、物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保し、この物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、アップリンク制御情報シンボルの少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカを作成し、アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカのシンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理する方法を提供する。

【 0 0 0 7 】

20

本発明のさらに別の態様によれば、物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保する手段と、この物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、アップリンク制御情報シンボルの少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカを作成する手段と、アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカのシンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理する手段とを備えた装置が提供される。

【 0 0 0 8 】

30

本発明のさらに別の態様によれば、コンピュータ可読媒体上に具体化されるコンピュータプログラム製品が提供され、このコンピュータプログラムは、物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保するステップと、この物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、アップリンク制御情報シンボルの少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカを作成するステップと、アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、少なくとも 1 つのレイヤ固有のレプリカのシンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理するステップとをプロセッサが実行するよう制御するように構成される。

【 0 0 0 9 】

40

以下、付属の〔添付〕図面を参照しながら好ましい実施形態によって本発明をより詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】システムの例を示す図である。

【図 2】フロー図である。

【図 3】インタリービング・マトリクスの例を示す図である。

【図 4】インタリービング・マトリクスの別の例を示す図である。

【図 5】インタリービング・マトリクスのさらに別の例を示す図である。

【図 6】インタリービング・マトリクスのさらに別の例を示す図である。

【図 7】インタリービング・マトリクスのさらに別の例を示す図である。

50

【図8】装置の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

説明する以下の実施形態は一例にすぎない。本明細書では、複数の箇所で「ある（an）」、「1つの（one）」、又は「いくつかの（some）」実施形態について言及するが、これは必ずしも、個々のこののような言及が同じ実施形態に対するものであること、或いはその特徴が単一の実施形態にのみ適用されることを意味するものではない。異なる実施形態の単一の特徴を組み合わせて他の実施形態を実現することもできる。本発明の全てではなくいくつかを示す添付図面を参照しながら実施形態について説明する。実際には、本発明は多くの異なる形で具体化することができ、本明細書に示す実施形態に限定されると解釈すべきではない。10

【0012】

実施形態は、ユーザ端末などのあらゆるユーザ装置、リレーノード、サーバ、ノード、対応する構成要素、及び／又はあらゆる通信システム、或いは必要な機能をサポートする異なる通信システムのあらゆる組み合わせに適用可能である。通信システムは無線通信システムであってもよく、又は固定ネットワークと無線ネットワークの両方を利用する通信システムであってもよい。特に無線通信では、使用するプロトコル、通信システム、サーバ及びユーザ端末などの装置の仕様が急速に発展を遂げている。このような発展により、実施形態へのさらなる変更が必要となることがある。従って、全ての単語及び表現は広く解釈すべきであり、これらは、実施形態を限定することではなく例示するためのものである。20

【0013】

以下では、様々な実施形態について、これらの実施形態を適用できるアクセスアーキテクチャの例として、ダウンリンクでは直交周波数多元接続（OFDMA）に、アップリンクではシングルキャリア周波数分割多元接続（SC-FDMA）に基づくLTE-Advanced（LTE-A）に基づく無線アクセスアーキテクチャを用いて説明するが、これは、実施形態をこのようなアーキテクチャに限定するものではない。

【0014】

直交周波数分割多重（OFDM）システムでは、利用可能なスペクトルが、複数の直交するサブキャリアに分割される。OFDMシステムでは、利用可能な帯域幅が、より狭いサブキャリアに分割され、データが並列ストリームで送信される。各OFDMシンボルは、サブキャリアの各々における信号の線形結合である。さらに、各OFDMシンボルの前には、シンボル間干渉を低減するために用いられるサイクリックプレフィックス（CP）が設けられる。OFDMとは異なり、SC-FDMAサブキャリアは、単独で変調されることはない。30

【0015】

通常、Node Bは、ユーザ装置への送信をスケジュールするために、割り当てられたサブバンド上の各ユーザ装置のチャネル品質、及び／又は好ましいプリコーディングマトリクス（及び／又はチャネル量子化などの、その他の多入力多出力（MIMO）固有のフィードバック情報）を知る必要がある。通常、必要な情報はNode Bにシグナリングされる。40

【0016】

図1は、いくつかの要素及び機能エンティティのみを示す簡略化したシステムアーキテクチャの例であるが、これらは全て論理ユニットであり、その実施構成は図示のものとは異なる場合がある。図1に示す接続は論理接続であり、実際の物理接続は異なる場合がある。当業者には、通常はシステムが図1に示すもの以外の機能及び構造を含むこともできることが明らかである。しかしながら、実施形態は、この一例として示すシステムに限定されず、当業者であれば、必要な特性を備えた他の通信システムにも本解決策を適用することができる。

【0017】

図1には、E-UTRA、LTE又はLTE-Aの無線アクセスマッシュワークの一部を示している。E-UTRAは、リリース8の無線インターフェイスである(UTRA=UMTS地上波無線アクセス、UMTS=ユニバーサル移動体電気通信システム)。LTE(又はE-UTRA)によって得られるいくつかの利点は、プラグアンドプレイ装置、並びに周波数分割複信(FDD)及び時分割複信(TDD)を同じプラットフォームで使用できる点である。

【0018】

図1には、セル内の1又はそれ以上の通信チャネル104、106上で、セルを提供するnodeB-108と無線接続するように構成されたユーザ装置100及び102を示している。ユーザ装置からNodeBへの物理リンクは、アップリンク又はリバースリンクと呼ばれ、NodeBからユーザ装置への物理リンクは、ダウンリンク又はフォワードリンクと呼ばれる。

【0019】

NodeB、又は高度に進化したnodeB(eNodeB)は、結合された通信システムの無線リソースを制御するように構成されたコンピュータ装置である。NodeBは、基地局、アクセスポイント、又は無線環境で動作可能な中継局を含む他のあらゆる種類のインターフェイス装置と言うこともできる。

【0020】

例えば、NodeBはトランシーバを含む。このNodeBのトランシーバから、ユーザ装置への双方向無線リンクを確立するアンテナユニットへの接続が行われる。NodeBは、コアネットワーク110(CN)にさらに接続される。システムによっては、外部パケットデータネットワーク、又は移動体管理エンティティ(MME)などにユーザ装置(UUE)への接続性を提供するために、CN側の対応先を(ユーザデータパケットを経路指定して転送する)サービングシステムアーキテクチャエボリューション(SAE)ゲートウェイ、パケットデータネットワークゲートウェイ(PDN GW)とすることができる。

【0021】

この通信システムは、公衆交換電話網又はインターネットなどの他のネットワークと通信することもできる。

【0022】

(UE、ユーザ機器、ユーザ端末などとも呼ばれる)ユーザ装置は、無線インターフェイス上のリソースが割り当て及び配分される1つの種類の装置を示しており、従って、本明細書でユーザ装置に関して説明するあらゆる特徴は、リレーノードなどの対応する装置とともに実現することができる。このようなリレーノードの例に、基地局へ向かうレイヤ3リレー(セルフバックホール・リレー)がある。

【0023】

ユーザ装置は、加入者識別モジュール(SIM)の有無に関わらず動作する無線移動体通信装置を含むポータブルコンピュータ装置を意味し、以下に限定されるわけではないが、移動局(携帯電話機)、スマートフォン、携帯情報端末(PDA)、ハンドセット、ラップトップコンピュータ、ゲーム機、ノートブック、及びマルチメディア装置といった種類の装置を含む。

【0024】

ユーザ装置(又はレイヤ3リレーノード)は、以下で実施形態とともに説明するユーザ機器の機能の1又はそれ以上を実行するように構成され、異なる実施形態からの機能を実行するように構成することができる。ユーザ装置は、いくつかの名前又は装置を挙げただけでも、加入者ユニット、移動局、リモート端末、アクセス端末、ユーザ端末、又はユーザ機器(UE)と呼ぶこともできる。

【0025】

図1では、明確にすることのみを目的として、ユーザ装置が2つのアンテナを含むように示していると理解されたい。当然ながら、受信及び/又は送信アンテナの数は、現在の

10

20

30

40

50

実施構成によって異なることができる。

【0026】

当業者にとっては、図示のシステムが無線アクセスシステムの一部の例にすぎず、実際には、システムが複数のNode Bを含むことができ、ユーザ装置が複数の無線セルにアクセスすることができ、システムが、物理レイヤのリレーノード又はその他のネットワーク要素などの他の装置を含むこともできることが明らかである。

【0027】

さらに、装置を単一のエンティティとして示したが、異なるユニット、プロセッサ、及び／又はメモリユニット（図1にはこれらの全てを示しているわけではない）を実現することもできる。

10

【0028】

LTE及びLTE-Aシステムは、送信ダイバーシチ、シングルユーザ（SU）MIMO、マルチユーザ（MU）MIMO、閉ループプリコーディング、及び専用ビームフォーミングを含む様々なMIMO技術を利用する。

【0029】

物理ダウンリンク共有チャネル（PDSCH）には、SU-MIMOスキームが適用される。SU-MIMOの空間多重化には、閉ループ空間多重化モード及び開ループ空間多重化モードという2つの動作モードが存在する。

【0030】

LTE-Aシステムでは、複数の送信アンテナを有するユーザ装置のために、物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）にもSU-MIMOスキームが適用される。SU-MIMOユーザ装置のための動作モードとしては、閉ループ空間多重モード及びシングルアンテナポートモードという少なくとも2つが提供される。

20

【0031】

MIMOとは、通信性能を改善するために（スループットを高めること、容量を増やすこと、又は信頼性を改善すること、或いはこれらのあらゆる組み合わせのために）、送信機側及び受信機側の両方において複数のアンテナを使用することを示す。通常、MIMOは、スマートアンテナ技術の形態に分類される。MIMOシステムは、シングルユーザMIMO及びマルチユーザMIMOという2つのクラスに分けることができる。シングルユーザMIMO（SU-MIMO）の動作の1つの目標は、代表的にはユーザ装置あたりのピークデータレートを高めることであるのに対し、マルチユーザMIMO（MU-MIMO）では、代表的にはセクタ（又はセル）容量を増やすことが1つの目標である。MIMOは、空間多重化を利用してスループット及び信頼性を向上させ、MU-MIMOは、マルチユーザ多重化（又はマルチユーザダイバーシチ）を利用して容量をさらに増やす。また、MU-MIMOは、ユーザ機器が受信／送信アンテナを1つしか有していない場合でも、空間多重化から恩恵を受ける。

30

【0032】

閉ループ空間多重化モードでは、Node Bが、ユーザ装置にシグナリングされるプリコーディングマトリクスインジケータ（PMI）に基づいて、送信信号に空間領域プリコーディングを適用する。閉ループ空間多重化をダウンリンクでサポートするために、ユーザ装置は、アップリンクでランクインジケータ（RI）、PMI、及びチャネル品質インジケータ（CQI）をフィードバックとしてシグナリングする。RIは、サポートできる空間レイヤの数を示す。Node Bは、RIの他にも、トラフィックパターン、利用可能な送信電力などの他の要因を考慮して、伝送ランク（空間レイヤ数）を決定することができる。CQIフィードバックは、変調スキームとチャネル符号化率の組み合わせを示す。

40

【0033】

以下、図2を使用して方法の実施形態を説明する。

【0034】

LTEリリース8では、アップリンクレイヤ1／レイヤ2（L1/L2）制御シグナリ

50

ングが、物理アップリンク制御チャネル（PUCCH）上で行われる、アップリンクデータが存在しない場合の制御シグナリング、及び物理アップリンク共有チャネル（PUSCH）上で行われる、アップリンクデータが存在する場合の制御シグナリングという2つのクラスに分けられる。LTEリリース8では、シングルキャリア制限により、PUCCHチャネルとPUSCHチャネルの同時送信が認められない点に注意されたい。しかしながら、LTEリリース10ではこの制限が緩和され、PUCCHとPUSCHの同時送信が可能になる予定である。

【0035】

この実施形態は、アップリンク（UL）データが存在する場合のアップリンク制御情報（UCI）の伝送に適している。送信信号のシングルキャリア特性及び／又は低キュービックメトリック特性を維持するために、離散フーリエ変換（DFT）の前に時分割多重化（TDM）によってデータと制御シンボルを多重化する。PUSCHチャネルで送信されるデータを、サブフレーム内で割り当てられる制御信号の数によってパンクチャする。データと制御シンボルを同じSC-FDMAシンボルブロックに多重化する前に、これらを別個に符号化して変調する。制御シンボルは、肯定応答キャラクタ（ACK）／否定応答キャラクタ（NACK）、チャネル品質インジケータ（CQI）、プリコーディングマトリクスインジケータ（PMI）、及びランクインジケータ（RI）などの複数の異なる情報を運ぶことができる。メッセージ内の各制御シンボルフィールドを異なる数のシンボルで占めることにより、制御目的のための異なる符号化率が実現される。

【0036】

LTE-Aアップリンクシングルユーザ空間多重化では、アップリンクコンポーネントキャリアにつき、1つのサブフレームで最大2つのトランスポートブロックをユーザ装置から送信することができる。各トランスポートブロックは、独自の変調及び符号化方式（MCS）レベルを有する。送信レイヤの数に応じ、リリース8 E-UTRAダウンリンク空間多重化と同様の原理に従って、トランスポートブロックの各々に関連する変調シンボルを1つ又は2つのレイヤ上にマッピングする。

【0037】

LTE-Aでは、アップリンクSU-MIMO空間多重化の導入により、PUSCHでのアップリンク制御情報の伝送に新たな要件が課される。

【0038】

この実施形態では、PUSCHデータの传送ランク及びプリコーディングに関わらず、アップリンク制御情報の信頼できるランク1传送を達成できるように、離散フーリエ変換（DFT）の前に、時分割多重化（TDM）によってアップリンク制御情報（UCI）をPUSCHデータとレイヤ固有の態様で多重化する。

【0039】

この実施形態は、ブロック200から開始する。

【0040】

ブロック202において、物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのための少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保する。

【0041】

トランスポートブロックが2つの場合、例えば、第1のトランスポートブロックであるか、それとも第2のトランスポートブロックであるか、或いはトランスポートブロックの変調符号化方式の水準が高いか又は低いかに基づいて、シンボルの数を導出することができる。別の選択肢は、トランスポートブロックあたりの平均ビット数に基づいて符号化シンボルの数を導出することである。

【0042】

すなわち、送信ブロックに合わせてリソースの寸法が決まり、その標準的な数は2である。

【0043】

10

20

30

40

50

トランSPORTブロックに使用する変調に関わらず、通常は少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保する。例えば、ランク3の場合、合計2つのうちのトランSPORTブロック2が偶数のアップリンク制御シンボルを有し、ランク4の場合は、2つのトランSPORTブロックがいずれも偶数のアップリンク制御シンボルを有する。

【0044】

ブロック204において、アップリンク制御情報シンボルの少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカを作成して、物理アップリンク共有チャネルのトランSPORTブロックの確保されたリソースの一部内に配置する。

【0045】

アップリンク制御情報シンボルは、ACK/NACK、RI、CQIなどの複数の制御情報を含むことができる。10

【0046】

事実上、少なくとも1つのレプリカを作成することは、標準的な数が2である全てのトランSPORTブロック内に同じUCIが存在することを意味する。例えば、ランク3の場合、レイヤ固有のレプリカを得るために、トランSPORTブロック2内でアップリンク制御情報をさらに複製し、ランク4の場合、レイヤ固有のレプリカを得るために、両方のトランSPORTブロック内でアップリンク制御情報をさらに複製する。

【0047】

ブロック206において、アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカのシンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理する。20

【0048】

通常、レイヤ固有のスクランブル処理は、位相回転を使用することによって行われる。これにより、ランク1のUCI伝送の信頼性が向上する。通常、レイヤ固有のスクランブル処理では、スクランブリングシーケンスを指定して、これをユーザ装置及びnodeBのいずれの側にも知らせることができ、このスクランブリングシーケンスは、異なるUCIフィールドで同じであっても又は異なってもよく、このスクランブル処理を、ビット領域又は変調シンボル領域のいずれかで適用することができ、及び/又はこのスクランブリングシーケンスを、二相位相変調(BPSK)又は四相位相変調(QPSK)などの所定の変調コンステレーション内に制限することができる。30

【0049】

このレイヤ固有のスクランブル処理は、トランSPORTブロック固有の疑似乱数スクランブリングコードを使用することにより、変調及びレイヤマッピングの前に行うことができる。

【0050】

LTEリリース8のスクランブル処理を、LTEリリース8などにおけるトランSPORTブロック固有のスクランブリングコードの初期化とともにダウンリンクに直接適用すると、上述したレイヤ固有のスクランブル処理に適したスクランブリングシーケンスが得られると理解されたい。

【0051】

別の実施形態では、やはり最適化されたレイヤ固有のスクランブリングシーケンスを使用することができる。40

【0052】

さらに別の実施形態では、UCIの単一ストリームのプリコーディングを可能にするために、やはり同じスクランブリングシーケンスを各レイヤに使用することができる。

【0053】

さらに別の実施形態では、この提案するスキームをUCIフィールドの一部に限定する一方で、他の一部のUCIフィールドは、PUSCHの传送ランクに応じた空間多重化を利用することができる。例えば、システムは、非周期的チャネル品質インジケータには空間多重化を適用できる一方で、周期的チャネル品質インジケータ、ランクインジケータ、50

及びACK/NACKには本実施形態によるスキームを適用することができる。

【0054】

以下、実施形態の考えられる実施構成の例について説明する。この例は、LTEリリース8の36.211及び36.212規格に基づく。当然ながら、以下の例は、説明を明確にするものにすぎず、本発明の適用性を限定するものではない。以下では、例として使用するアップリンク制御情報は、ACK/NACK及びRIである。

【0055】

ブロック202の例として、ある実施形態では、ACK/NACK及びRIの符号化シンボルの数が以下のように与えられる。

(1)

$$Q' = \min \left(\left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{t=0}^{T-1} \sum_{r=0}^{C(t)-1} K_r(t) / T} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH} \right)$$

式中、

m inは、最小値を示し、

Oは、ACK/NACK又はRIビットの数を示し、

$M_{sc}^{PUSCH-initial}$

10

は、サブキャリアの数で表される、トランスポートブロックの最初のPUSCH送信のサブフレーム内でPUSCH送信のためにスケジュールされた帯域幅を示し、

$N_{symb}^{PUSCH-initial}$

20

は、最初のPUSCH送信のサブフレームあたりのSC-FDMAシンボルの数を示し、

β_{offset}^{PUSCH}

は、上位レイヤを介してユーザ装置にシグナリングされるオフセットパラメータを示し、
Tは、多重化すべきトランスポートブロックの数を示し、

30

C(t)は、コードブロックの数を示し、

tは、トランスポートブロックの数を示し、

rは、コードブロックの番号を示し、

$K_r(t)$ は、コードブロックあたりのビット数を示し、

M_{sc}^{PUSCH}

は、サブキャリアの数で表される、トランスポートブロックの現在のサブフレーム内でPUSCH送信のためにスケジュールされた帯域幅を示し、

・は乗算を示し、

.は加算演算を示す。

40

【0056】

この数式で分かるように、この実施形態では、符号化シンボルの計算において、トランスポートブロックあたりの平均ビット数を使用する。

【0057】

β_{offset}^{PUSCH}

は、ランク固有であっても、トランスポートブロック固有であっても、又はUCIフィールド固有であってもよいと理解されたい。すなわち、アップリンク制御情報のタイプごとに、ランク固有又はトランスポートブロック固有の

$\beta_{\text{offset}}^{\text{PUSCH}}$

の値をより上位のレイヤでシグナリングすることができる。

【0058】

同様の計算を、符号化シンボル数の導出に使用することもできる。

【0059】

ブロック204の例として、

少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカ又はコピーを以下のように2段階で作成することができる。

まず、全てのトランスポートブロック内の対応するチャネル符号化と同じアップリンク制御情報（ビット）を挿入する。トランスポートブロック固有の変調及び符号化方式（MCS）により、異なるトランスポートブロック内ではチャネル符号化も異なる場合があると理解されたい。次に、ランク3又はランク4の場合、トランスポートブロック（通常は2つ）の1つ又は全てを2つのレイヤ上にマッピングし、この場合、図4又は図5に示すように、符号化UCIビットを複製して、チャネル・インタリービング・マトリクス400又は500に挿入する。図3には、ランクが1又は2の場合の、チャネル・インタリービング・マトリクス300内の符号化UCIシンボルの配置例を示している。

10

【0060】

図3、図4、図5、図6、図7、及び図8では、各方形要素が、変調シンボル、又は所定数のビットを含む列ベクトルを含む。要素の数は、適用する規格によって決まる。例えば、行数は、離散フーリエ変換又はこれを乗算したサイズに対応し（図4及び図5では2DFTであり、図6、図7及び図8でも同様）、列数は、PUSCH伝送サブフレーム内のSC-FDMAシンボルの数に対応する。これらの図では、CQIシンボルには1つの角から別の角へ要素を交差する線を付け、ACK/NACKシンボルには×印を付けており、残りがRIシンボルである。

20

【0061】

図4には、トランスポートブロックを2つのレイヤにマッピングする場合の、チャネル・インタリービング・マトリクス400内の符号化UCIシンボルの配置例を示している。図4に示すスクランブリングシーケンスは、シンボルレベルのスクランブル処理のものであるが、代わりに、対応するビットレベルのスクランブル処理も容易に行うことができる。この図では、異なるレイヤのためのシンボルが行ごとに交互になっており、例えば、1行目にはレイヤ2nのシンボルが与えられ、2行目にはレイヤ2n+1のシンボル、次は再びレイヤ2nのシンボルとなり、以下同様である。ACK/NACK及び/又はRIシンボルは、2つのレイヤにわたって繰り返される。

30

【0062】

図5には、トランスポートブロックを2つのレイヤにマッピングする場合の、チャネル・インタリービング・マトリクス500内の符号化UCIシンボルの別の配置例を示している。この選択肢では、単一のコードブロックの符号化ビットが複数のレイヤで同時に送信されることはない。この図では、2つのレイヤが同様にマッピングされるように、ACK/NACK及び/又はRIシンボルが2つのレイヤにわたって繰り返される。

40

【0063】

ブロック206の例として、

疑似乱数スクランブル処理の代替案として、最適化されたレイヤ固有のスクランブリングシーケンスを使用することもできる。このようなシーケンスの例を表1に示す。これらのシーケンスを、アップリンク制御情報シンボルのスクランブル処理に使用することができる。これらのシーケンスは、以下の基準に基づいて選択したものである。まず、QPSKアルファベットを使用する。次に、1と2、2と3、3と4、及び1と4というレイヤペアに関して、2つのレイヤ間の相対的位相差が、4つの連続するシンボル内でQPSKコンステレーションを経る。レイヤペア1と3及び2と4に関しては、位相差が、4つの連続するシンボル内で少なくともBPSKコンステレーションを経る。レイヤ間の適切な送

50

信ダイバーシチを全てのランクで達成するために、以下の手順を続けることができる。ランク 2 では、利用可能なレイヤが 2 つだけなので、4 つのシンボルのサイクル内で 4 つの位相差を全て経ることが有利である。ランク 3 の場合、レイヤペア 1 と 2 及び 2 と 3 に関しては、シーケンスが、4 つのシンボルのサイクル内で 4 つの位相差を全て経る。レイヤペア 1 と 3 は、より小さな相回転を有する。一方、3 G P P のランク 3 のプリコーディング・コードブックでは、レイヤ 1 が 4 つ又は 2 つの送信アンテナにマッピングされるのに對し、レイヤ 2 及び 3 は、いずれも 2 つ又は 1 つの送信アンテナにマッピングされる。ランク 4 では、実際に利用できるプリコーディングはない。等間隔線形アレイ (U L A) アンテナの場合、隣接するアンテナ素子上に連續するレイヤがマッピングされると予想される。このことは、レイヤペア 1 と 2 、 2 と 3 、及び 3 と 4 の間で空間相関が最も高くなり、これらのレイヤペア間では、4 つのシンボルのサイクル内で 4 つの位相差を全て経ることが有利であることを意味する。3 番目に、例えばレイヤ 2 のスクランブリングシーケンスであるネスター特性 (n e s t e r p r o p e r t y) が、伝送ランク 2 、 3 、及び 4 で同じになる。

10

ランク 2

シンボル番号	1	2	3	4
レイヤ 1	1	1	1	1
レイヤ 2	1	j	-1	-j

20

ランク 3

シンボル番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
レイヤ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
レイヤ 2	1	j	-	-	1	j	-	-	1	j	-	-	1	j	-	-
レイヤ 3	1	-	1	-	j	-	j	-	-	1	-	1	-	j	-	j

30

ランク 4

シンボル番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
レイヤ 1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
レイヤ 2	1	j	-	-	1	j	-	-	1	j	-	-	1	j	-	-
レイヤ 3	1	-	1	-	j	-	j	-	-	1	-	1	-	j	-	j
レイヤ 4	1	-	-	j	j	1	-	-	-	j	1	-	-	j	1	1

40

シンボル番号	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
レイヤ1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
レイヤ2	1	j	-1	-j												
レイヤ3	1	-1	1	-1	j	-j	j	-j	-1	1	-1	1	-j	j	-j	j
レイヤ4	1	-j	-1	j	j	1	-j	-1	-1	j	1	-j	-j	-1	-1	j

10

シンボル番号	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
レイヤ1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
レイヤ2	1	j	-1	-j												
レイヤ3	1	-1	1	-1	j	-j	j	-j	-1	1	-1	1	-j	j	-j	j
レイヤ4	-1	j	1	-j	-j	-1	j	1	1	-j	-1	j	j	1	-j	-1

20

シンボル番号	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
レイヤ1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
レイヤ2	1	j	-1	-j												
レイヤ3	1	-1	1	-1	j	-j	j	-j	-1	1	-1	1	-j	j	-j	j
レイヤ4	-j	-1	j	1	1	-j	-1	j	j	1	-j	-1	-1	j	1	-j

30

表 1

【 0 0 6 4 】

スクランブリングシーケンスの長さであるアップリンク制御情報シンボルよりも多くのアップリンク制御情報シンボルが利用可能な場合、スクランブリングシーケンスを繰り返すことができると理解されたい。さらに、LTE-A アップリンクは、レイヤシフトを含むことがある。この場合、シーケンスを順にスクランブル処理する際に、アップリンク制御情報シンボルに関してはレイヤシフトの効果を排除できる点を考慮すべきである。さらに、使用するスクランブリングシーケンスは、図示のシーケンスの一部を利用して、これらをアップリンク制御情報シンボルの長さになるまで繰り返すこともできる。

【 0 0 6 5 】

既に上述したように、ランク 1 伝送スキームの使用をアップリンク制御情報フィールドの一部に限定する一方で、非周期的チャネル品質インジケータ(CQI)などの他のフィールドには、PUSCH の伝送ランクに応じた空間多重化を適用することができる。このような場合、通常、複製された符号化の代わりに、2つのチャネル符号化ブロックを使用することによって CQI のためのチャネル符号化ブロックを 1 つだけ設け、トランスポー

40

50

トブロック（通常は 2 つ）にわたって C Q I の符号化シンボルの数を求める、という条件が満たされる。例えば、チャネル品質インジケータの符号化シンボルの数は、以下のように求めることができる。

(2)

$$Q' = \min \left(\left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH-initial} \cdot N_{symb}^{PUSCH-initial} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{t=0}^{T-1} \sum_{r=0}^{C(t)-1} K_r(t) / T} \right], R \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} - Q_{RI}^{Total} \right)$$

10

式中、

$m i n$ は、最小値を示し、

O は、C Q I ビット数を示し、

L は、巡回冗長検査のビット数を示し、

$M_{sc}^{PUSCH-initial}$

は、サブキャリアの数で表される、トランスポートブロックの最初の P U S C H 送信のサブフレーム内で P U S C H 送信のためにスケジュールされた帯域幅を示し、

$N_{symb}^{PUSCH-initial}$

20

は、最初の P U S C H 送信のサブフレームあたりの S C - F D M A シンボルの数を示し、

$\beta_{offset}^{PUSCH} = \beta_{offset}^{CQI}$

は、上位レイヤを介してユーザ装置にシグナリングされるオフセットパラメータを示し、T は、多重化すべきトランスポートブロックの数を示し、

C (t) は、コードブロックの数を示し、

t は、トランスポートブロックの数を示し、

r は、コードブロックの番号を示し、

$K_r(t)$ は、コードブロックあたりのビット数を示し、

R は、伝送ランクを示し、

M_{sc}^{PUSCH}

30

は、サブキャリアの数で表される、トランスポートブロックの現在のサブフレーム内で P U S C H 送信のためにスケジュールされた帯域幅を示し、

N_{symb}^{PUSCH}

は、サブフレームあたりの S C - F D M A シンボルの数を示し、

Q_{RI}^{Total}

40

は、方程式 (1) を使用することによって得られる R I のために確保されたシンボルの数を示す。ランクインジケータが送信されない場合は、

$Q_{RI}^{Total} = 0$

となり、それ以外の場合は、全てのレイヤにわたって合計した符号化 R I シンボルの数である。

・ は乗算を示し、

. は加算演算を示す。

【 0 0 6 6 】

符号化チャネル品質インジケータビットは、例えば以下の方法で全てのレイヤに少なく

50

とも実質的に均等に分配される。符号化 C Q I ビットを、異なるトランスポートブロックと多重化されるように直並列マッピングする。ランク 2 及び 4 に関しては、偶数の符号化 C Q I ビットをトランスポートブロックの 1 つにマッピングして、奇数の C Q I ビットをトランスポートブロックの残りにマッピングし、すなわち、

$$q_i^{(0)} = q_{2i}, q_i^{(1)} = q_{2i+1}$$

となり、この場合、

$$q_x$$

は符号化 C Q I ビットであり、

$$q_x^{(y)}$$

10

は、トランスポートブロックと多重化すべき符号化 C Q I ビットである。ランク 3 に関しては、C Q I ビットのマッピングの際にトランスポートブロックのサイズを考慮して、例えば、

$$q_i^{(0)} = q_{3i}, q_i^{(1)} = q_{3i+1}$$

及び

$$q_{2i+1}^{(1)} = q_{3i+2}$$

20

となる。

【 0 0 6 7 】

図 6 及び図 7 は、2 つのレイヤが与えられた場合のランク 3 及び 4 のトランスポートブロックのマッピング例を示している。符号化 C Q I ビットを、レイヤ上に均等にマッピングされるようにインタリーリング・マトリクス 6 0 0 又は 7 0 0 に挿入する。図 7 及び図 8 には、挿入の順序を矢印 6 0 2 及び 7 0 2 によって示している。その他の点では、図 6 は図 4 に対応し、図 7 は図 5 に対応する。

【 0 0 6 8 】

この実施形態は、プロック 2 0 8 において終了する。この実施形態は、多くの異なる方法で繰り返すことができる。その一例を矢印 2 1 0 で示している。

30

【 0 0 6 9 】

図 2 で上述したステップ / ポイント、シグナリングメッセージ及び関連機能は絶対的な発生順ではなく、これらのステップ / ポイントのいくつかを同時に、又は所与の順序とは異なる順序で実行することもできる。ステップ / ポイントの間又はステップ / ポイントの中で他の機能を実行し、図示のメッセージ間で他のシグナリングメッセージを送信することもできる。ステップ / ポイントのいくつか又はステップ / ポイントの一部を省略し、又は対応するステップ / ポイント又はステップ / ポイントの一部に置き換えることもできる。シグナリングメッセージは一例にすぎず、同じ情報を送信するための複数の別個のメッセージを含むこともできる。また、これらのメッセージは、その他の情報を含むこともできる。

40

【 0 0 7 0 】

ある実施形態は、図 2 に関連して上述した処理を実行できるいづれかのユーザ装置とすることができる装置を提供する。

【 0 0 7 1 】

図 8 は、本発明の実施形態による装置の簡略ブロック図である。この装置は、図 8 に示すものとは異なるユニット又は部品を含むこと也可能と理解されたい。この装置を 1 つのエンティティとして示したが、1 又はそれ以上の物理又は論理エンティティ内に異なるモジュール及びメモリを実装することもできる。

【 0 0 7 2 】

装置は、一般に、制御機能を実施するように設計されるとともに少なくとも 1 つのメモ

50

リユニット及び様々なインターフェイスに動作可能に結合された少なくとも1つのプロセッサ、コントローラ、又はユニットを含む。さらに、メモリユニットは、揮発性及び/又は不揮発性メモリを含むことができる。メモリユニットは、実施形態による動作をプロセッサが実行するためのコンピュータプログラムコード、及び/又はオペレーティングシステム、情報、データ、コンテンツ、又は同様のものを記憶することができる。メモリユニットの各々は、ランダムアクセスメモリ、ハードドライブなどであってよい。メモリユニットは、少なくとも部分的に取り外し可能であること、及び/又は装置に取り外し可能に動作的に結合することができる。

【0073】

この装置は、演算プロセッサにより実行される算術論理演算又は（追加又は更新されたソフトウェアルーチンを含む）プログラムとして構成されたソフトウェアアプリケーション、又はモジュール、又はユニットであってもよい。プログラムは、プログラム製品又はコンピュータプログラムとも呼ばれ、ソフトウェアルーチン、アプレット、及び/又はマクロを含み、あらゆる装置可読データストレージ媒体に記憶することができ、特定のタスクを実行するためのプログラム命令を含む。コンピュータプログラムは、プログラミング言語によって符号化することができ、これらの言語は、C、Java（登録商標）などの高水準プログラミング言語であっても、或いはマシン語又はアセンブラーなどの低水準プログラミング言語であってもよい。

【0074】

実施形態の機能を実施するために必要な修正及び構成をルーチンとして実行することができ、追加又は更新されたソフトウェアルーチン、応用回路（ASIC）及び/又はプログラマブル回路として実現することができる。さらに、ソフトウェアルーチンを装置にダウンロードすることもできる。ユーザ装置などの装置、又は対応する構成要素は、シングルチップコンピュータ要素などのコンピュータ又はマイクロプロセッサとして、或いは算術演算に使用される記憶容量を提供するためのメモリと、算術演算を実行するための演算プロセッサとを少なくとも含むチップセットとして構成することができる。

【0075】

実施形態による装置の例として、ユーザ装置又はユーザ端末などの装置800を示しており、この装置は、少なくとも1つのプロセッサと、コンピュータプログラムコードを含む少なくとも1つのメモリとを備え、この少なくとも1つのメモリ及びコンピュータプログラムコードが、少なくとも1つのプロセッサによって、装置に少なくとも、物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保（802）させ、この物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、アップリンク制御情報シンボルの少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカを作成（804）させ、アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカのシンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理（806）するように構成される。

【0076】

実施形態による装置の別の例として、上述した実施形態の機能を実施するための機能を制御ユニット800内に含む、（例えば、1又はそれ以上のプロセッサを含む）ユーザ装置又はユーザ端末などの装置を示している。

【0077】

さらに別の装置の例は、物理アップリンク共有チャネルの各トランスポートブロック内に、アップリンク制御情報シンボルのために少なくとも実質的に等しい数の変調シンボルを確保する手段（802）と、この物理アップリンク共有チャネルのトランスポートブロックの確保されたリソースの一部内に配置するための、アップリンク制御情報シンボルの少なくとも1つのレイヤ固有のレプリカを作成する手段（804）と、アップリンク制御情報を物理アップリンク共有チャネルデータと多重化するために、少なくとも1つのレイ

10

20

30

40

50

ヤ固有のレプリカのシンボルを含むアップリンク制御情報シンボルをレイヤ固有の方法でスクランブル処理する手段(806)とを備える。

【0078】

異なるユニットを1つのモジュール、ユニット、プロセッサなどとして実現してもよく、或いは複数のモジュール、ユニット、プロセッサなどの組み合わせとして実現してもよいと理解されたい。

【0079】

装置は、伝送において又は伝送のために使用されるその他のユニット又はモジュールなどを含むことができると理解されたい。しかしながら、これらは実施形態とは関係なく、従って本明細書ではこれらについてより詳細に説明する必要はない。本明細書では、伝送とは、アンテナを介して無線経路への送信を行い、実施構成によっては、物理的送信のための準備又は送信制御を行うことなどを意味することができる。装置は、プロセッサなどのように装置自体には含まれていないが、装置に動作可能に結合された、装置が利用可能な送信機及び/又は受信機を利用することができる。

10

【0080】

ある実施形態は、電子装置にロードされたときに上述したような装置を構成するプログラム命令を含む、配布媒体上で具体化されるコンピュータプログラムを提供する。

【0081】

別の実施形態は、上述の方法の実施形態を実行するようにプロセッサを制御するように構成された、コンピュータ可読媒体上で具体化されるコンピュータプログラムを提供する。

20

【0082】

さらに別の実施形態は、コンピュータ可読媒体を提供する。

【0083】

コンピュータプログラムは、ソースコード形式、オブジェクトコード形式、又は何らかの中間形式をとることができ、これを、プログラムを搬送できるいずれかのエンティティ又は装置とすることができます何らかの種類のキャリア又は配布媒体に記憶することができる。このようなキャリアとして、例えば、記録媒体、コンピュータメモリ、読み取り専用メモリ、電気搬送波信号、電気通信信号、及びソフトウェア配布パッケージが挙げられる。必要な処理能力に応じ、コンピュータプログラムを単一の電子デジタルコンピュータで実行することも、或いは多くのコンピュータ間に分散させることもできる。このコンピュータ可読媒体は、記録媒体、コンピュータメモリ、読み取り専用メモリ、及びソフトウェア配布パッケージとすることができます。

30

【0084】

本明細書に記載する技術は、様々な手段によって実施することができる。例えば、これらの技術は、ハードウェア(1又はそれ以上の装置)、ファームウェア(1又はそれ以上の装置)、ソフトウェア(1又はそれ以上のモジュール)、又はこれらの組み合わせで実施することができる。ハードウェアの実施構成では、1又はそれ以上の特定用途向け集積回路(A S I C)、デジタルシグナルプロセッサ(D S P)、デジタル信号処理装置(D S P D)、プログラマブル論理回路(P L D)、フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ(F P G A)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、本明細書で説明した機能を実行するように設計されたその他の電子ユニット、又はこれらの組み合わせの範囲内で装置を実現することができる。ファームウェア又はソフトウェアでは、本明細書で説明した機能を実行する少なくとも1つのチップセットのモジュール(例えば、手順及び関数など)を通じて実施構成を実施することができる。ソフトウェアコードは、メモリユニットに記憶してプロセッサにより実行することができる。メモリユニットは、プロセッサ内に実装してもよく、又はプロセッサ外に実装してもよい。後者の場合、当業で知られているような様々な手段を介してメモリユニットをプロセッサに通信可能に結合することができる。また、本明細書で説明したシステムの構成要素は、これに関して説明した様々な態様などを容易に実現するために、その構成を変更すること

40

50

、及び／又は追加の構成要素によって補完することができ、当業者であれば理解するよう
に、所与の図に示した厳密な構成に限定されるものではない。

【0085】

当業者には、技術が進歩するにつれ、本発明の概念を様々な方法で実現できることができ
る。本発明及びその実施形態は、上述の例に限定されるものではなく、特許請求
の範囲内では異なることができる。

【0086】

800 装置

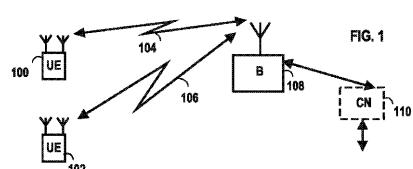
802 確保

804 作成

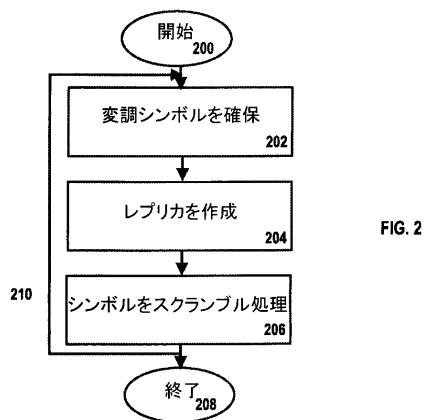
806 スクランブル処理

10

【図1】



【図2】



【図3】

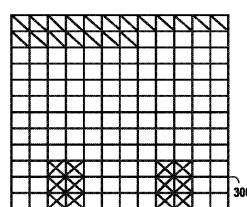


FIG. 3

【図4】

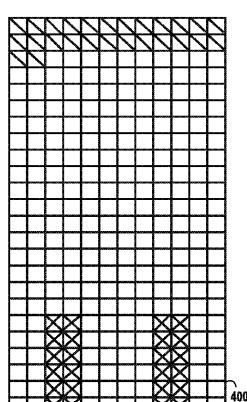
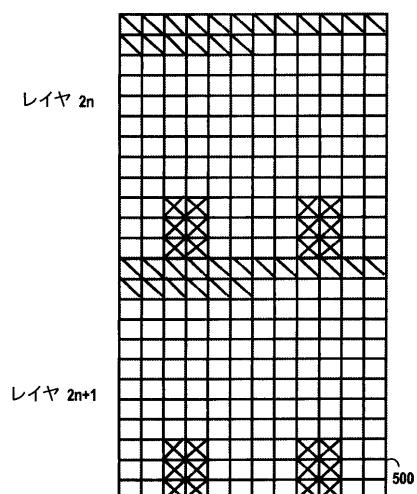
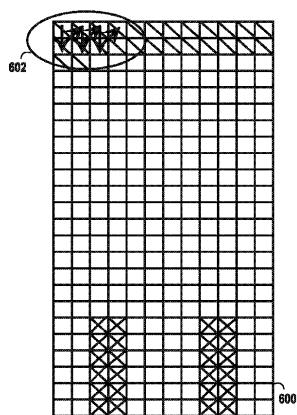


FIG. 4

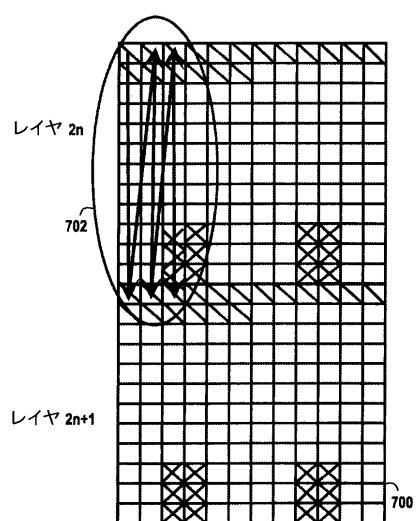
【図5】



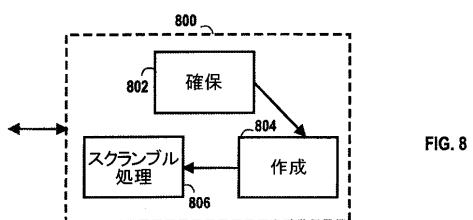
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100109335
弁理士 上杉 浩
(74)代理人 100158469
弁理士 大浦 博司
(72)発明者 ホーリ カリ ユハニ
フィンランド エフィー- 90540 オウル パロニエメンランタ 5 セー 6
(72)発明者 ルンティラ テイモ エルッキ
フィンランド エフィー- 02200 エスパー トントウンメンティエ 34エフ
(72)発明者 バコスキ カリ ペッカ
フィンランド エフィー- 90240 オウル プランティエ 3
(72)発明者 ティイロラ エサ タパニ
フィンランド エフィー- 90450 ケムペレ ポルティケロンクーヤ 12

審査官 岡 裕之

(56)参考文献 特表2012-531114(JP,A)
特表2013-505622(JP,A)
特表2012-514361(JP,A)
Nokia Siemens Networks et al., UCI transmission on PUSCH with SU-MIMO , 3GPP TSG-RAN R
1-101905 , 2010年 4月16日
Motorola , Multi-Antenna Support in UL PUSCH/PUCCH/PRACH/SRS Transmission , 3GPP R1-09
2644 , 2009年 7月 3日
LG Electronics , Multiplexing of Control and Data in PUSCH , 3GPP R1-081005 , 2008年
2月15日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 99/00
H04J 11/00
H04J 13/16
H04L 27/01
H04W 72/04
IEEE Xplore
Cini