

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5838197号
(P5838197)

(45) 発行日 平成28年1月6日 (2016.1.6)

(24) 登録日 平成27年11月13日 (2015.11.13)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 J 99/00 (2009.01)

HO 4 J 15/00

HO 4 B 7/04 (2006.01)

HO 4 B 7/04

HO 4 J 11/00 (2006.01)

HO 4 J 11/00

Z

請求項の数 18 (全 22 頁)

| | | | |
|---------------|-------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-504831 (P2013-504831) | (73) 特許権者 | 503447036 |
| (86) (22) 出願日 | 平成23年4月14日 (2011.4.14) | | サムスン エレクトロニクス カンパニー |
| (65) 公表番号 | 特表2013-528029 (P2013-528029A) | | リミテッド |
| (43) 公表日 | 平成25年7月4日 (2013.7.4) | | 大韓民国・443-742・キョンギード |
| (86) 国際出願番号 | PCT/KR2011/002661 | | ・スウォンシー・ヨントンーク・サムスン |
| (87) 国際公開番号 | W02011/129626 | | ーロ・129 |
| (87) 国際公開日 | 平成23年10月20日 (2011.10.20) | (74) 代理人 | 100110364 |
| 審査請求日 | 平成26年4月14日 (2014.4.14) | | 弁理士 実広 信哉 |
| (31) 優先権主張番号 | 13/071, 284 | (72) 発明者 | ジャンチョン・チャン |
| (32) 優先日 | 平成23年3月24日 (2011.3.24) | | アメリカ合衆国・テキサス・75063・ |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | ダラス・カウンティ・アーヴィング・レン |
| (31) 優先権主張番号 | 61/324, 231 | | フロ・コート・504 |
| (32) 優先日 | 平成22年4月14日 (2010.4.14) | | |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | | |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アップリンク制御情報をマッピングするための方法及びシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局において、
複数の階層を具備する多入力多出力 (MIMO) アップリンクサブフレームを加入者端末から受信するための受信経路回路を含み、

ここで、肯定 / 否定 (ACK / NACK) 情報とランク指示 (rank information : RI) 情報は すべてのコードワードの伝送のために使用されたすべての階層で多重化され、

チャネル品質情報 (channel quality information : CQI) は 1つのコードワードの伝送のために使用された階層で多重化される 基地局。

10

【請求項 2】

第 1 コードワードの伝送のための第 1 変調及び符号化方式 (MCS) 値と第 2 コードワードの伝送のための第 2 MCS 値を指示するアップリンク許可を前記加入者端末に送信するための送信経路回路をさらに含み、

ここで、前記 MIMO アップリンクサブフレームは前記第 1 コードワードの伝送のために使用された第 1 階層のサブセットと前記第 2 コードワードの伝送のために使用された第 2 階層のサブセットを具備し、

前記 ACK / NACK 情報と前記 RI 情報は前記第 1 階層のサブセット及び前記第 2 階層のサブセットにマッピングされ、

前記 CQI は前記第 1 階層のサブセット、あるいは、前記第 2 階層のサブセットにマッ

20

ピングされる請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 3】

前記第 1 M C S 値が前記第 2 M C S 値と互いに異なる場合、前記 C Q I はより大きい M C S 値を有する前記階層のサブセットにマッピングされる請求項 2 に記載の基地局。

【請求項 4】

前記第 1 M C S 値が前記第 2 M C S 値と同じ場合、前記 C Q I は前記第 1 コードワードの伝送のために使用された前記第 1 階層のサブセットにマッピングされる請求項 2 に記載の基地局。

【請求項 5】

前記第 1 コードワードの伝送のために使用された前記第 1 階層のサブセットは階層 0 を含んで構成される請求項 4 に記載の基地局。

10

【請求項 6】

前記第 1 コードワードの伝送のために使用された前記第 1 階層のサブセットは階層 0 及び 1 を含んで構成される請求項 4 に記載の基地局。

【請求項 7】

基地局を動作させるための方法において、

複数の階層を具備する多入力多出力 (M I M O) アップリンクサブフレームを加入者端末から受信するための過程を含み、

ここで、肯定 / 否定 (A C K / N A C K) 情報とランク指示 (R I) 情報はすべてのコードワードの伝送のために使用されたすべての階層で多重化され、

20

チャンネル品質情報 (C Q I) は 1 つのコードワードの伝送のために使用された階層で多重化される方法。

【請求項 8】

第 1 コードワードの伝送のための第 1 変調及び符号化方式 (M C S) 値と第 2 コードワードの伝送のための第 2 M C S 値を指示するアップリンク許可を前記加入者端末に送信する過程をさらに含み、

ここで、前記 M I M O アップリンクサブフレームは前記第 1 コードワードの伝送のために使用された第 1 階層のサブセットと前記第 2 コードワードの伝送のために使用された第 2 階層のサブセットを具備し、

前記 A C K / N A C K 情報と前記 R I 情報は前記第 1 階層のサブセット及び前記第 2 階層のサブセットにマッピングされ、

30

前記 C Q I は前記第 1 階層のサブセット、あるいは、前記第 2 階層のサブセットにマッピングされる請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 6 のうち一項に記載の前記基地局を動作させる請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

加入者端末において、

複数の階層を具備する多入力多出力アップリンクサブフレームを生成し、

肯定 / 否定情報 (A C K / N A C K) 情報とランク指示 (R I) 情報をすべてのコードワードの伝送のために使用されたすべての階層で多重化し、

40

チャンネル品質情報 (C Q I) を 1 つのコードワードの伝送のために使用された階層で多重化し、

前記 M I M O アップリンクサブフレームを基地局に送信するための送信経路回路を含む加入者端末。

【請求項 11】

第 1 コードワードの伝送のための第 1 変調及び符号化方式 (M C S) 値と第 2 コードワードの伝送のための第 2 M C S 値を指示するアップリンク許可を前記基地局から受信するための受信経路回路をさらに含み、

ここで、前記 M I M O アップリンクサブフレームは前記第 1 コードワードの伝送のために使用された第 1 階層のサブセットと前記第 2 コードワードの伝送のために使用された第

50

2 階層のサブセットを具備し、

前記 A C K / N A C K 情報と前記 R I 情報は前記第 1 階層のサブセット及び前記第 2 階層のサブセットにマッピングされ、

前記 C Q I は前記第 1 階層のサブセット、あるいは、前記第 2 階層のサブセットにマッピングされる請求項 10 に記載の加入者端末。

【請求項 12】

前記第 1 M C S 値が前記第 2 M C S 値と互いに異なる場合、前記受信経路回路は前記 C Q I をより大きい M C S 値を有する前記階層のサブセットにマッピングする請求項 11 に記載の加入者端末。

【請求項 13】

前記第 1 M C S 値が前記第 2 M C S 値と同じ場合、前記受信経路回路は前記 C Q I を前記第 1 コードワードの伝送のために使用された前記 1 階層のサブセットにマッピングする請求項 11 に記載の加入者端末。

【請求項 14】

前記第 1 コードワードの伝送のために使用された前記第 1 階層のサブセットは階層 0 を含んで構成される請求項 13 に記載の加入者端末。

【請求項 15】

前記第 1 コードワードの伝送のために使用された前記第 1 階層のサブセットは階層 0 及び 1 を含んで構成される請求項 13 に記載の加入者端末。

【請求項 16】

加入者端末を動作させるための方法において、
複数の階層を具備する多入力多出力アップリンクサブフレームを生成する過程；
肯定 / 否定 (A C K / N A C K) 情報とランク指示 (R I) 情報をすべてのコードワードの伝送のために使用されたすべての階層で多重化する過程；
チャンネル品質情報 (C Q I) を 1 つのコードワードの伝送のために使用された階層で多重化する過程；及び

前記 M I M O アップリンクサブフレームを基地局に送信する過程を含む方法。

【請求項 17】

第 1 コードワードの伝送のための第 1 変調及び符号化方式 (M C S) 値と第 2 コードワードの伝送のための第 2 M C S 値を指示するアップリンク許可を前記基地局から受信する過程をさらに含み、

ここで、前記 M I M O アップリンクサブフレームは前記第 1 コードワードの伝送のために使用された第 1 階層のサブセットと前記第 2 コードワードの伝送のために使用された第 2 階層のサブセットを具備し、

前記 A C K / N A C K 情報と前記 R I 情報は前記第 1 階層のサブセット及び前記第 2 階層のサブセットにマッピングされ、

前記 C Q I は前記第 1 階層のサブセット、あるいは、前記第 2 階層のサブセットにマッピングされる請求項 16 に記載の方法。

【請求項 18】

請求項 10 乃至 15 のうち一項に記載の前記加入者端末を動作させる請求項 17 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、無線通信に関し、さらに具体的には、1 つ又はそれ以上の活性化された伝送ブロックを指示するための方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

第 3 世代パートナーシッププロジェクトロングタームエボリューション (3 r d Generation Partnership Project Long Term E

10

20

30

40

50

volution: 3GPP LTE)で、直交周波数分割多重(Orthogonal Frequency Division Multiplexing: OFDM)はダウンリンク(downlink: DL)伝送方式として採用された。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、本発明の実施形態は、アップリンク制御情報をマッピングするための方法及びシステムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

10

基地局が提供される。基地局は第1コードワードの伝送のための第1変調及び符号化方式(MCS)値と第2コードワードの伝送のための第2MCS値を指示するアップリンク許可を加入者端末に送信するための送信経路回路を含む。また、前記基地局は前記第1コードワードの伝送のために使用された第1階層のサブセットと前記第2コードワードの伝送のために使用された第2階層のサブセットを具備する多入力多出力(MIMO)アップリンクサブフレームを前記加入者端末から受信するための受信経路回路を含む。肯定/否定(ACK/NACK)情報とランク指示(RI)情報は前記第1階層のサブセット及び前記第2階層のサブセットにマッピングされ、チャンネル品質情報(CQI)は前記第1階層のサブセット又は前記第2階層のサブセットのみにマッピングされる。

【0005】

20

基地局を動作させるための方法が提供される。前記方法は第1コードワードの伝送のための第1変調及び符号化方式値と第2コードワードの伝送のための第2MCS値を指示するアップリンク許可を加入者端末に送信する過程を含む。また、前記方法は前記第1コードワードの伝送のために使用された第1階層のサブセットと前記第2コードワードの伝送のために使用された第2階層のサブセットを具備する多入力多出力アップリンクサブフレームを前記加入者端末から受信する過程を含む。肯定/否定情報とランク指示情報は前記第1階層のサブセット及び前記第2階層のサブセットにマッピングされ、チャンネル品質情報は前記第1階層のサブセット又は前記第2階層のサブセットのみにマッピングされる。

【0006】

加入者端末が提供される。前記加入者端末は第1コードワードの伝送のための第1変調及び符号化方式値と第2コードワードの伝送のための第2MCS値を指示するアップリンク許可を基地局から受信するための受信経路回路を含む。また、前記加入者端末は前記第1コードワードの伝送のために使用された第1階層のサブセットと前記第2コードワードの伝送のために使用された第2階層のサブセットを具備する多入力多出力アップリンクサブフレームを生成する送信経路回路を含む。前記送信経路も肯定/否定情報とランク指示情報を前記第1階層のサブセット及び前記第2階層のサブセットにマッピングし、チャンネル品質情報を前記第1階層のサブセット又は前記第2階層のサブセットのみにマッピングし、前記MIMOアップリンクサブフレームを前記基地局に送信する。

【0007】

30

加入者端末を動作させるための方法が提供される。前記方法は第1コードワードの伝送のための第1変調及び符号化方式値と第2コードワードの伝送のための第2MCS値を指示するアップリンク許可を基地局から受信する過程を含む。また、前記方法は前記第1コードワードの伝送のために使用された第1階層のサブセットと前記第2コードワードの伝送のために使用された第2階層のサブセットを具備する多入力多出力アップリンクサブフレームを生成する過程と、肯定/否定情報とランク指示情報を前記第1階層のサブセット及び前記第2階層のサブセットにマッピングする過程と、チャンネル品質情報を前記第1階層のサブセット又は前記第2階層のサブセットのみにマッピングする過程と、前記MIMOアップリンクサブフレームを前記基地局に送信する過程と、を含む。

【発明の効果】

【0008】

40

50

本発明の実施形態によれば、多入力多出力方式がアップリンク通信で使われる時、データと、チャネル品質情報、ランク情報、ACK/NACK情報のような制御情報と、を同時に送信するためのシステム及び方法を提供できる。

【0009】

本発明及びその効果に対するより完璧な理解のために、添付される図面を参照して下記の説明が行われる。ここで同じ符号は同じ部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の原理に応じてアップリンクでメッセージを送信する好ましい無線ネットワークを示す図である。

10

【図2】本発明の一実施形態による直交周波数分割多重接続(orthogonal frequency division multiple access: OFDMA)送信機のハイレベルダイアグラムである。

【図3】本発明の一実施形態によるOFDMA受信機のハイレベルダイアグラムである。

【図4】本発明の実施形態による複数の移動端末と通信する基地局のダイアグラムである。

【図5】本発明の実施形態による空間分割多重接続(spatial division multiple access: SDMA)方式を示す図である。

【図6】本発明の実施形態による物理アップリンク共有チャネル(physical uplink shared channel: PUSCH)の伝送チェーンを示す図である。

20

【図7】本発明の実施形態によってアップリンク制御情報を2つのコードワードの複数の階層へのマッピングする様子を示す図である。

【図8】本発明の実施形態による基地局の動作方法を示す図である。

【図9】本発明の実施形態による加入者端末の動作方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

下記の発明を実施するための形態について記載する前に、本特許文献全般にわたって用いられた単語(words)及び句(phrases)について定義することが効果的であろう。用語「含む(include)」及び「含む(comprise)」だけでなくそれらの派生語は制限なく含む(inclusion without limitation)ことを意味する。用語「又は(or)」は包括的な意味であって、「及び/又は」を意味する。「～と関連付けられた(associated with)」及び「それとともに関連付けられた(associated therewith)」だけでなくそれらの派生語は「含む(include)」、「何かの内に含まれる(be included within)」、「何かと互いに接続する(interconnect with)」、「含む(contain)」、「何かの内部に含まれる(be contained within)」、「何かに、あるいは何かと接続される(connect to or with)」、「何かに、あるいは何かと結合される(couple to or with)」、「何かと通信可能である(be communicable with)」、「何かと協力する(cooperate with)」、「挟まれる(interleave)」、「～と並置する(juxtapose)」、「何かに隣接する(be proximate to)」、「何かに、あるいは何かと縛られる(be bound to or with)」、「持つ(have)」、「ある特性を持つ(have a property of)」、あるいはそれと類似したものを意味する場合がある。そして、用語「制御機(controller)」は少なくとも1つの動作を制御するある装置(device)、システム(system)またはその一部(system or part thereof)を意味し、そのような装置は、ハードウェア、ファームウェアまたはソフトウェア(hardware, firmware or software)に、またはそれらの少なくとも2つの組み合わせに具現され得る。ある特定の制御器

30

40

50

に関連した機能は、局所的であるか、又は遠隔であるか (l o c a l l y o r r e m o t e l y) によって集中化または分散化され得る (b e c e n t r a l i z e d o r

d i s t r i b u t e d)。特定の単語及び句に対する定義は本明細書全般にわたって提供され、当業者であれば、ほとんどの場合ではないが、多くの場合、そのような定義がそのように定義された単語及び句に対する従来の使用だけでなく、将来にも適用されるということを理解すべきである。

【 0 0 1 2 】

本特許文書で本発明の原理を記述するために用いられる、下記の図 1 乃至図 9 と様々な実施形態は実際の例を示すことのみを意図しており、発明の範囲を制限するものとして解釈されてはならない。当該分野における熟練者は本発明の原理が適切に配列された無線通信システムで具現され得るという事実を理解するはずである。

10

【 0 0 1 3 】

以下の説明を参照する時、LTE用語である「node B」、「enhanced node B」、及び「eNode B」は以下で用いられた「基地局 (b a s e s t a t i o n) 」に対する異なる用語であるということに留意すべきである。また、前記LTE用語「ユーザ装置 (u s e r e q u i p m e n t) 」又は「UE」は、以下で用いられた「加入者端末 (s u b s c r i b e r s t a t i o n) 」に対する異なる用語である。

【 0 0 1 4 】

20

図 1 は、無線ネットワーク 100 の好ましい例を示しており、前記ネットワークは本発明の原理に応じてメッセージを送信する。図示の実施形態で、無線ネットワーク 100 は基地局 (b a s e s t a t i o n : B S) 101、基地局 BS 102、基地局 BS 103、及び他の類似した基地局 (図示せず) を含む。

【 0 0 1 5 】

基地局 101 はインターネット (I n t e r n e t) 103 又は類似のIPベースのネットワーク (I P - b a s e d n e t w o r k) (図示せず) と通信する。

【 0 0 1 6 】

基地局 102 は基地局 102 のカバレッジ領域 120 内にある複数の第 1 加入者端末にインターネット 130 への無線広帯域アクセスを提供する。複数の第 1 加入者端末は小規模ビジネス (s m a l l b u s i n e s s : S B) に位置する場合がある加入者端末 (s u b s c r i b e r s t a t i o n) 111 を含み、会社 (e n t e r p r i s e : E) に位置する場合がある加入者端末 112 を含み、ワイファイ (W i F i) ホットスポット (h o t s p o t : H S) に位置する場合がある加入者端末 113 を含み、第 1 居住地 (r e s i d e n c e : R) に位置する場合がある加入者端末 114 を含み、第 2 居住地 (r e s i d e n c e : R) に位置する場合がある加入者端末 115 を含み、セルラーフォン (c e l l p h o n e)、無線ラップトップ (l a p t o p)、無線 PDA 又は他の類似のものを含む移動装置 (m o b i l e d e v i c e : M) である場合もある加入者端末 116 を含む。

30

【 0 0 1 7 】

40

基地局 103 は基地局 103 のカバレッジ領域 125 内にある複数の第 2 加入者端末にインターネット 130 への無線広帯域アクセスを提供する。複数の第 2 加入者端末は加入者端末 115 及び加入者端末 116 を含む。好ましい実施形態で、基地局 101 ~ 103 は OFDM 又は OFDMA 技法を使用して互いに通信することもでき、加入者端末 111 ~ 116 と通信することもできる。

【 0 0 1 8 】

図 1 では 6 個の加入者端末のみを示しているが、無線ネットワーク 100 は追加的な加入者端末に無線広帯域アクセスを提供することもできることを理解すべきである。加入者端末 115 及び加入者端末 116 はカバレッジ領域 120 及びカバレッジ領域 125 の境界部分に位置する。当該分野における熟練者に周知のように、加入者端末 115 及び加入

50

者端末 116 は互いに基地局 102 及び基地局 103 と通信し、ハンドオフモードで動作するものとして言及され得る。

【0019】

加入者端末 111 ~ 116 はインターネット 130 を介して音声、データ、ビデオ、ビデオ会議、及び / 又は他の広帯域サービスにアクセスすることもできる。好ましい実施形態で、1つ又はそれ以上の加入者端末 111 ~ 116 は Wi-Fi WLAN のアクセスポイント (access point: AP) に関連付けられ得る。加入者端末 116 は無線でイネーブルされるラップトップコンピュータ、個人情報端末 (personal data assistant)、ノートブック、携帯装置 (handheld device)、又は無線でイネーブルされる他の装置を含む複数の移動端末のうち 1 つであることもできる。例えば、加入者端末 114 及び 115 は無線にイネーブルされる個人用コンピュータ (PC)、ラップトップコンピュータ、ゲートウェイ又は他の装置である場合もある。

10

【0020】

図 2 は、直交周波数分割多重接続の送信経路 200 のハイレベルダイヤグラムである。図 3 は、直交周波数分割多重接続の受信経路 300 のハイレベルダイヤグラムである。図示及び説明の便宜のために、図 2 及び図 3 で、OFDMA 送信経路 200 は基地局 BS 102 で具現され、OFDMA 受信経路 300 は加入者端末 SS 116 で具現される。しかし、OFDMA 受信経路 300 が BS 102 で具現されることもでき、OFDMA 送信経路 200 が SS 116 でも具現されることができるということを、当該分野の熟練者は理解するはずである。

20

【0021】

BS 102 の送信経路 200 はチャンネル符号化及び変調ブロック 205、直列 / 並列 (serial-to-parallel: S-to-P) ブロック 210、サイズ N の高速フーリエ逆変換 (Inverse Fast Fourier Transform: IFFT) ブロック 215、並列 / 直列 (parallel-to-serial: P-to-S) ブロック 220、サイクリックプレフィックス (cyclic prefix) 追加ブロック 225、アップコンバータ (up-converter: UC) 230、基準信号マルチプレクサ (reference signal multiplexer) 290、及び基準信号アロケータ (reference signal allocator) 295 を含む。

30

【0022】

SS 116 の受信経路 300 はダウンコンバータ (down-converter: DC) 255、サイクリックプレフィックス除去ブロック 260、直列 / 並列 (serial-to-parallel: S-to-P) ブロック 265、サイズ N の高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform: FFT) ブロック 270、並列 / 直列 (parallel-to-serial: P-to-S) ブロック 275、チャンネル復号化及び復調ブロック 280 を含む。

【0023】

図面 2 及び 3 で構成要素の少なくともいくつかはソフトウェアに具現されることもでき、他の構成要素は構成可能なハードウェア (configurable hardware) 又はソフトウェアと構成可能なハードウェアの混合によって具現されることもできる。特に、本発明の文書で記述される FFT ブロック及び IFFT ブロックは構成可能なソフトウェアアルゴリズムとして具現されることもでき、ここでサイズ N の値は具現によって変形され得る。

40

【0024】

さらに、本発明は高速フーリエ変換及び高速フーリエ逆変換を具現する実施形態に関するものであるが、これは実際の例を示すことのみを意図しており、本発明の範囲を制限するものとして解釈されてはならない。本発明の一般的な実施形態で、高速フーリエ変換機能及び高速フーリエ逆変換機能はそれぞれ離散フーリエ変換 (Discrete Fou

50

rier Transform: DFT) 機能及び離散フーリエ逆変換 (Inverse Discrete Fourier Transform: IDFT) によって容易に代替可能であるということが認識される。DFT 及び IDFT 機能の場合、N 個の変数の値は任意の整数 (すなわち、1、2、3、4 など) である場合がある一方で、FFT 及び IFFT 機能の場合、N 個の変数の値は 2 の 2 乗 (power of two) である任意の整数 (すなわち、1、2、4、8、16 など) である場合もあることが認識されるであろう。

【0025】

基地局 102 で、チャンネル符号化及び変調ブロック 205 は情報ビットのセットを受信し、符号化 (例えば、ターボ符号化) を適用し、情報ビットを (例えば、QPSK、QAM) 変調して周波数ドメイン変調シンボルのシーケンスを生成する。直列 / 並列ブロック 210 は直列の変調されたシンボルを並列データに変換 (すなわち、逆多重化) して N 並列シンボルストリームを生成するが、ここで N は BS 102 及び SS 116 で使用された IFFT / FFT サイズである。すると、サイズ N の IFFT ブロック 215 は N 並列シンボルストリームに対して IFFT 動作を行ってタイムドメイン上の出力信号を生成する。並列 / 直列ブロック 220 はサイズ N の IFFT ブロック 215 からのタイムドメイン上の並列出力シンボルを変換 (すなわち多重化) して直列のタイムドメイン上信号を生成する。すると、サイクリックプレフィックス追加ブロック 225 は前記タイムドメイン上の信号にサイクリックプレフィックスを挿入する。最後に、アップコンバータ 230 はサイクリックプレフィックス追加ブロック 225 の出力を無線チャンネルを介して伝送するための RF 周波数に変調 (すなわちアップコンバート) する。前記信号は RF 周波数への変換前に基底帯域でもフィルタリングされ得る。いくつかの実施形態で、基準信号マルチプレクサ 290 は符号分割多重化 (code division multiplexing: CDMA) 又は時間 / 周波数分割多重化 (time / frequency division multiplexing: TFDMA) を用いて前記基準信号を多重化するように動作され得る。基準信号アロケータ 295 は本出願で開示された方法及びシステムに応じて OFDMA 信号から基準信号をダイナミックに割り当てるように動作され得る。

【0026】

送信された RF 信号は無線チャンネルを通過した後、SS 116 に到達し、BS 102 での逆動作が行われる。ダウンコンバータ 255 は受信された信号を基底帯域周波数にダウンコンバートし、サイクリックプレフィックス除去ブロック 260 はサイクリックプレフィックスを除去してタイムドメイン上の直列基底帯域信号を生成する。直列 / 並列ブロック 265 は前記タイムドメイン上の基底帯域信号をタイムドメイン上の並列信号に変換する。すると、サイズ N の FFT ブロック 270 は FFT アルゴリズムを行って周波数ドメイン上の N 並列信号を生成する。並列 / 直列ブロック 275 は前記周波数ドメイン上の並列信号を変調されたデータシンボルのシーケンスに変換する。チャンネル復号化及び復調ブロック 280 は前記変調されたシンボルを復調した後、復号化して最初の入力データストリームを復元する。

【0027】

各基地局 101 ~ 103 は加入者端末 111 ~ 116 へのダウンリンクでの送信と類似の送信経路を具現することもでき、加入者端末 111 ~ 116 からのアップリンクでの受信と類似の受信経路を具現することもできる。同様に、各加入者端末 111 ~ 116 は基地局 101 ~ 103 へのアップリンクでの送信のための構造に対応する送信経路を具現することもでき、基地局 101 ~ 103 からのダウンリンクでの受信のための構造に対応する受信経路を具現することもできる。

【0028】

OFDMA システムで全体帯域幅はサブキャリアと呼ばれる狭帯域周波数ユニットに分かれる。サブキャリアの数は前記システムで使用された FFT / IFFT サイズ N と同じである。一般に、周波数スペクトルのエッジでのいくつかのサブキャリアはガード (guard) サブキャリアとして留保されるためデータのために使用されたサブキャリアの数は

Nより小さい。

【 0 0 2 9 】

リソースブロック (resource block) の各ダウンリンク (DL) スロットで送信された信号は

$$N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}$$

サブキャリアと

$$N_{sub}^{DL}$$

OFDMシンボルのリソースグリッド (resource grid) によって記述される。 10

$$N_{RB}^{DL}$$

量 (quantity) はセルに構成されたダウンリンク伝送帯域幅に依存し、

$$N_{RB}^{min, DL} \leq N_{RB}^{DL} \leq N_{RB}^{max, DL}$$

を満たすが、ここで、

$$N_{RB}^{min, DL}$$

と

$$N_{RB}^{max, DL}$$

20

はそれぞれ支援される最小ダウンリンク帯域幅及び最大ダウンリンク帯域幅である。いくつかの実施形態で、サブキャリアは変調できる最も小さい要素と見なされる。

【 0 0 3 0 】

マルチアンテナ伝送の場合、アンテナポートあたり定義された1つのリソースグリッドがある。

【 0 0 3 1 】

アンテナポートPに対するリソースグリッドで各要素はリソース要素 (resource element : RE) と呼ばれ、スロットでのインデックス対 (k , l) によって一意に区別されるが、ここで、 30

$$k = 0, \dots, N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} - 1$$

と

$$l = 0, \dots, N_{sub}^{DL} - 1$$

はそれぞれ周波数ドメイン及びタイムドメインでのインデックスである。アンテナポートP上のリソース要素 (k , l) は複素値

$$a_{k,l}^{(p)}$$

40

に対応する。混雑の危険がないか又は特定のアンテナポートが明示されていない場合、インデックスPは省略 (drop) され得る。

【 0 0 3 2 】

LTEで、基準信号 (RSs) は2つの目的に使用される。まず、UEはDL RSを利用して、チャネル品質情報 (channel quality information : CQI) 、ランク情報 (rank information : RI) 及びプリコーディマトリックス情報 (precoder matrix information : PMI) を測定する。次に、各UEはDL RSを利用して、単独に意図されたDL伝送信号を復調する。追加的に、DL RSは3個のカテゴリーに分かれる：セル特定 (cell-specific) RS、シングルの周波数ネットワークを介したマルチメディアプロ 50

ードキャスト (multi-media broadcast over a single frequency network: MBSFN) RS、及びUE 特定RS又は専用のRS (dedicated RSs: DRSs)。

【0033】

セル特定基準信号 (又は共通基準信号: CRSs) は非MBSFN (non-MBSFN) 伝送を支援するセルでの全てのダウンリンクサブフレームで送信される。もしサブフレームがMBSFNの伝送に使用される場合、サブフレームで最初の僅かの (0、1、又は2) OFDMシンボルのみがセル特定参照シンボルの伝送に使用される。表記 (notation)

R_p

10

がアンテナポートPでの基準信号の伝送に使用されたリソース要素を定義するために使用される。

【0034】

UE 特定基準信号 (又は専用 (dedicated) RS: DRS) は物理ダウンリンク共有チャネル (Physical Downlink Shared Channel: PDSCH) 上で単一のアンテナポート伝送のために支援されアンテナポート5上で送信される。前記UE 特定基準信号が存在しPDSCH復調のための有効な位相基準であるかについて、前記UE はさらに高い階層によって通知される。UE 特定基準信号は対応するPDSCHがマッピングされたリソースブロックのみで送信される。

20

【0035】

LTEシステムでタイムリソースは10 msec フレームに分割され、各フレームは各1 msec 区間を有する10サブフレームにさらに分割される。サブフレームは2つの時間スロットに分かれるが、各スロットは0.5 msec の期間を有する (span)。サブフレームは周波数ドメインで多重リソースブロック (multiple resource blocks: RBs) に分割されるが、ここでRBは12個のサブキャリアで構成される。

【0036】

図4は、本発明の実施形態による複数の移動端末402、404、406及び408と通信する基地局420のダイアグラム400である。

30

【0037】

図4に示すように、基地局420はマルチアンテナビームの使用によって複数の移動端末と同時に通信するが、各アンテナビームは同じ時間及び同じ周波数でそれによって意図された移動端末に向けて形成される。基地局420及び移動端末402、404、406、及び408は電波信号 (radio wave signals) の伝送及び受信のためにマルチアンテナを採用する。前記電波信号は直交周波数分割多重信号である場合がある。

【0038】

この実施形態で、基地局420は複数の送信機を介して各移動端末へのビームフォーミングを同時に行う。例えば、基地局420はビームフォーミングされた信号410を介して移動端末402にデータを送信し、ビームフォーミングされた信号412を介して移動端末404にデータを送信し、ビームフォーミングされた信号414を介して移動端末406にデータを送信し、ビームフォーミングされた信号416を介して移動端末408にデータを送信する。本発明のいくつかの実施形態で、基地局420は移動端末402、404、406、及び408へ同時にビームフォーミングを行うことができる。いくつかの実施形態で、各ビームフォーミングされた信号は同じ時間及び同じ周波数でその意図された移動端末に向けて形成される。明確性の目的のために、基地局から移動端末への通信はダウンリンク通信として言及されることもでき、移動端末から基地局への通信はアップリンク通信として言及されることもできる。

40

【0039】

50

基地局 420 及び移動端末 402、404、406、及び 408 は無線信号 (wireless signals) を送信及び受信するためのマルチアンテナを採用する。前記無線信号が電波信号である場合もあり、前記無線信号は直交周波数分割多重の伝送方式を含み当該分野の熟練者に周知の任意の伝送方式を使用することができるという事実が理解されるであろう。

【0040】

移動端末 402、404、406、及び 408 は無線信号を受信することができるいかなる装置であることもできる。移動端末 402、404、406、及び 408 の例はビームフォーミングされた伝送信号を受信することができる個人情報端末 (PDA)、ラップトップ、携帯電話、携帯装置、又はその他の装置を含むが、これに限定されるものではない。

10

【0041】

無線通信チャネルの処理容量 (capacity) 及び信頼性 (reliability) を向上させるために基地局とシングルの移動端末で多重送信アンテナ及び多重受信アンテナを使用することはシングルユーザ多入力多出力 (Single User Multiple Input Multiple Output: SU-MIMO) システムとして知られている。MIMO システムは K 分の処理容量での線形的な増加を示すが、ここで、 K は送信アンテナの数 M 及び受信アンテナの数 N の最小値である (すなわち、 $K = \min(M, N)$)。MIMO システムは空間多重化、送信 / 受信ビームフォーミング、又は送信 / 受信ダイバーシティの方式で具現され得る。

20

【0042】

SU-MIMO の具現として、マルチユーザ (multi-user) MIMO (MU-MIMO) は無線通信チャネルの処理容量及び信頼性を向上させるために空間分割多重接続 (Spatial Division Multiple Access: SDMA) のようなマルチユーザビームフォーミング方式の使用によって多重送信アンテナを有する基地局が多数の移動端末と同時に通信できる通信シナリオである。

【0043】

図 5 は、本発明の実施形態による SDMA 方式を示す図である。

【0044】

図 5 に示すように、基地局 420 は 8 個の送信アンテナが用意される一方、移動端末 402、404、406、及び 408 はそれぞれ 2 つのアンテナが用意されている。この例で、基地局 420 は 8 個の送信アンテナを具備する。各送信アンテナはビームフォーミングされた信号 410、502、504、412、414、506、416、及び 508 のうち 1 つを送信する。この例で、移動端末 402 はビームフォーミングされた伝送信号 410 及び 502 を受信し、移動端末 404 はビームフォーミングされた伝送信号 504 及び 412 を受信し、移動端末 406 はビームフォーミングされた伝送信号 506 及び 414 を受信し、移動端末 408 はビームフォーミングされた伝送信号 508 及び 416 を受信する。

30

【0045】

基地局 420 は 8 個の送信アンテナビーム (各アンテナビームはデータストリーム中の 1 つのストリーム) を持つため、ビームフォーミングされたデータの 8 個ストリームが基地局 420 で形成され得る。この例で、各移動端末は最大 2 つのストリーム (ビーム) のデータを受信することができる。もし各移動端末 402、404、406、及び 408 が同時マルチストリームの代わりにシングルストリーム (ビーム) のデータのみを受信するものに制限される場合、これはマルチユーザビームフォーミング (multi-user beamforming) (すなわち、MU-BF) である。

40

【0046】

図 6 は、本発明の実施形態による物理アップリンク共有チャネルの伝送チェーン 600 を示す図である。

【0047】

50

図6は、N_t送信アンテナUE上でのN階層伝送を示す。図6はN離散フーリエ変換プレコーディングユニット601-1乃至601-Nの出力を、高速フーリエ逆変換ユニット603-1乃至603-Nでの連続的なサブキャリアのセットへのマッピングする様子を示す。

【0048】

PUSCH伝送チェーン600の主な構成要素のうち1つはデータ/制御多重化ユニット605に具現されたデータ/制御多重化機能であるが、これは3GPP TS 36.212 v 8.5.0, 「E-UTRA, Multiplexing and Channel Coding」、Dec. 2008に完全に明示されており、ここで詳しく提示するように本出願に参照として含まれる。

10

【0049】

階層マッピングがDFTプレコーディング前に行われ、データ及び制御情報は適切に多重化及びインターリーブされる。送信プレコーディングはDFTプレコーディングユニット601-1乃至601-NとIFFTユニット603の間で行われ、各サブキャリアを基準に、DFTプレコーディングユニット601-1乃至601-Nの出力でのNディメンション(dimension)の信号はIFFTユニット603-1乃至603-Nの入力としてのN_tディメンションI信号に変換される。IFFTユニット603-1乃至603-Nの入力でのサブキャリアマッピングはサブキャリアの非隣接セグメント(non-contiguous segments)を含むことができる。

【0050】

20

本発明の実施形態で、全てのアップリンク制御情報(CQI、RI及びA/Nビット)はアップリンク制御情報を伝達するために特定階層を選択する以下の方式に従って階層のうち1つのみで行われる。伝送階層の全体数はNで表示される。

【0051】

もし、N階層によって使用された変調及び符号化方式(modulation and coding scheme: MCS)が互いに異なる場合、最大MCS値を有する階層がCQI、RI及びA/Nのようなアップリンク制御情報を伝達するために選択される。MCS値はULスケジューリング割り当て許可(schedule assignment grant)(eNodeBからUEに送信された)を介して典型的に伝達され、したがって、データ及び制御伝送時間にUEでは知ることができる。制御領域サイズはリソース要素の数で定義される。

30

【0052】

もし、N階層によって使用されたMCSが同じ場合、第1階層がCQI、RI及びA/Nのようなアップリンク制御情報を伝達するために選択される。この実施形態が階層混合(layer mixing)/階層置換(layer permutation)のような技法が同じチャネル品質とそれに応じて全ての階層で同じMCS値を保証するために使用される状況に適切であり得る。

【0053】

また、階層の選択はDCIフォーマット0又はいくつかの他のアップリンク許可DCIフォーマットを使用して、追加的な制御フィールドとしてのアップリンクスケジューリング許可を介して明示的に信号伝送されることができる。

40

【0054】

さらに、3個の制御領域(CQI、RI、A/N)のサイズは対応するUCIアップリンク制御情報(UCI)サイズと、前記制御領域が送信される階層に関連したMCS値、そして上位階層シグナリングされたオフセット(higher layer signaled offset)の関数として決定される。制御領域サイズの正確な計算は3GPP LTE標準3GPP TS 36.212 v 8.5.0, 「E-UTRA, Multiplexing and Channel Coding」、Dec. 2008に既に明示されているものと類似であるが、これはここで詳しく提示するように本出願に参照として含まれる。

50

【 0 0 5 5 】

例えば、もし単一のCW解決策が階層置換 / 混合を有するUL MIMOで使用される場合、全ての階層を同じMCSを備え、次に3GPP LTE標準3GPP TS 36.212 v 8.5.0, 「E-UTRA, Multiplexing and Channel Coding」, Dec. 2008のsection 5.2.2.6でのHARQ及びRIビットに対する制御領域の式は下記の式1に示すように修正され得る。

【 0 0 5 6 】

【 数 1 】

$$Q' = \min \left(\left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{ymb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot N}{\sum_{n=1}^N \sum_{r=0}^{C(n)-1} K_{r,n}} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH-current} \right) \quad [式1]$$

【 0 0 5 7 】

分子で複数の階層を定義するファクタ「N」が含まれることに留意すべきである。分母で合計は全ての階層で全ての符号ブロック (code blocks : CBs) を完了させるであろう (will be over)。C(n) は階層nでCBの数を定義し、

 $K_{r,n}$

は階層nでr番目のCBのサイズを定義する。同様にCQIビットに対する制御領域の式が下記の式2に示されている。

【 0 0 5 8 】

【 数 2 】

$$Q = \min \left(\left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{ymb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot N}{\sum_{n=1}^N \sum_{r=0}^{C(n)-1} K_{r,n}} \right], M_{sc}^{PUSCH-current} \cdot N_{ymb}^{PUSCH-current} \cdot \frac{Q_{RI}}{Q_m} \right) \quad [式2]$$

【 0 0 5 9 】

他の実施形態で、もし階層でMCSが互いに異なりp番目の階層がUCIが伝送される階層に選択される場合、上記式1及び2はそれぞれ下記の式3及び4のように修正され得る。

【 0 0 6 0 】

10

20

30

40

【数 3】

$$Q' = \min \left(\left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C(p)-1} K_{r,p}} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH-current} \right)$$

[式 3]

10

【0061】

RI 及び A / N ビットに対して、そして、

【0062】

【数 4】

$$Q = \min \left(\left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C(p)-1} K_{r,p}} \right], M_{sc}^{PUSCH-current} \cdot N_{symb}^{PUSCH-current} - \frac{Q_{RI}}{Q_m} \right)$$

[式 4]

20

【0063】

CQI ビットに対して。

本発明のいくつかの実施形態で、アップリンク制御情報はアップリンク上で送信される MIMO アップリンクサブフレームでの N 個階層のサブセットにマッピング / 割り当てられる。サブセットのサイズ N_s は全体階層の数より小さいか同じ場合があるが、全体階層の数は N によって定義される。

【0064】

もし、サブセットサイズ N_s が N より小さい場合、すなわち N_s < N であれば、アップリンク制御伝送のために使用された階層は次のような方法のうち 1 つによって基地局で知ることができる。

30

【0065】

例えば、アップリンク制御情報のために使用された階層のサブセットは DCI フォーマット 0 又はいくつかの他のアップリンク許可 DCI フォーマットを使用する追加的な制御フィールドとしてアップリンクスケジューリングを介して明示的に信号伝送されることができる。

【0066】

他の例として、階層のサブセットは (1) コードワードの数 ; (2) 階層マッピング構造に対するコードワード ; 及び (3) 最大 MCS 値を使用するコードワードに応じて U E によって暗黙的に導出され得る。例えば、もし N=4 で階層 1、2 がコードワード 1 の伝送に使用される一方、階層 3、4 がコードワード 2 の伝送に使用され、そして、コードワード 1 によって使用された MCS がコードワード 2 によって使用された MCS より良好であれば、U E はさらに良好な MCS を有する階層に該当する階層 1 & 2 上で UL 制御情報を送信することに決定できる。

40

【0067】

特定の実施形態で、アップリンク制御領域の決定は次のような規則のうち 1 つに従う。制御情報を含む階層のサブセットはアクティブ階層として定義されるということに留意するべきである。

【0068】

50

ケース 1。もし UL 制御伝送のために使用されたアクティブ階層が同じ MCS を持つ場合、アクティブ階層を通過する各制御領域 (CQI、RI、A/N) の全体サイズは対応する UCI サイズ及びこの単一の MCS 値の関数として決定され、そして制御情報はアクティブ階層を介して均一に分配されるが、ここで各階層は全体制御領域サイズの略 1/Ns を有する。階層混合 / 階層置換のような技法が同じチャネル品質を保証し、それにより全ての階層で同じ MCS 値を持つように保証するために使用される状況で実施形態は適切でありえる。

【0069】

ケース 2。もしアクティブ階層がそれらの伝送において互いに異なる MCS を持つ場合、2つの代案が適用される。

10

【0070】

ケース 2a。各アクティブ階層に対して、階層あたりの制御領域サイズは UCI サイズ及び特定階層での MCS に応じて決定される。制御領域の全体サイズはアクティブ階層上の階層あたりの制御領域サイズの合計である。制御情報は階層あたりの制御領域サイズに応じてアクティブ階層に分配される。

【0071】

ケース 2a の場合、全般的な制御領域サイズを決定する 1つの例は下記の式 5 及び 6 にそれぞれ示したように式 1 及び 2 を修正することによって与えられることができる。

【0072】

【数 5】

20

$$Q'(n) = \min \left(\left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C(n)-1} K_{r,n}} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH-current} \right)$$

[式 5]

【0073】

30

N=1、...Ns である場合、

ここで、

$Q'(n)$

は n 番目のアクティブ階層で RI 及び A/N シンボルの数である。

【0074】

【数 6】

$$Q(n) = \min \left(\left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH}}{\sum_{r=0}^{C(n)-1} K_{r,n}} \right], M_{sc}^{PUSCH-current} \cdot N_{symb}^{PUSCH-current} \cdot \frac{Q_{RI}(n)}{Q_m} \right)$$

[式 6]

40

【0075】

ここで、

$Q(n)$

50

は n 番目のアクティブ階層で C Q I シンボルの数で、
 $Q_{RI}(n)$

はこのアクティブ階層に割り当てられた R I シンボルの数である。

【 0 0 7 6 】

ケース 2 b。全体制御領域のサイズは全てのアクティブ階層上の U C I サイズ及び M C S の関数として共に決定され、制御情報は全てのアクティブ階層を介して均一に分配されるが、ここで各階層は全体制御領域サイズの略 $1 / N_s$ を有する。

【 0 0 7 7 】

ケース 1 及びケース 2 b の場合、全般的な制御領域サイズを決定する 1 つの例は下記の式 7 及び 8 にそれぞれ示したように式 1 及び 2 を修正することによって与えられることができる。

【 0 0 7 8 】

【 数 7 】

$$Q' = \min \left(\left[\frac{O \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot N_s}{\sum_{n=1}^{N_s} \sum_{r=0}^{C(n)-1} K_{r,n}} \right], 4 \cdot M_{sc}^{PUSCH-current} \cdot N_s \right) \quad [式 7]$$

【 0 0 7 9 】

R I 及び A / N ビットに対して。分母の最初の合算は全てのアクティブ階層上で合算される。

【 0 0 8 0 】

【 数 8 】

$$Q = \min \left(\left[\frac{(O+L) \cdot M_{sc}^{PUSCH} \cdot N_{symb}^{PUSCH} \cdot \beta_{offset}^{PUSCH} \cdot N_s}{\sum_{n=1}^{N_s} \sum_{r=0}^{C(n)-1} K_{r,n}} \right], M_{sc}^{PUSCH-current} \cdot N_{symb}^{PUSCH-current} \cdot N_s \cdot \frac{Q_{RI}}{Q_m} \right) \quad [式 8]$$

【 0 0 8 1 】

C Q I ビットに対して。

さらに、U C I シンボルは全てのアクティブ階層を介して均一に分配されるものとして保証され得る。

$$Q'' = N_s \cdot \left\lceil \frac{Q'}{N_s} \right\rceil$$

で、全体 U C I シンボルの数として

$$Q''$$

を使用すると仮定しよう。全ての

$$Q'' - Q'$$

ヌルフィルシンボル (null filler symbols) が伝送率整合の正確度を保証するために追加される。

【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

本発明はMIMO方式がアップリンク通信で使われる時のデータと、CQI（チャネル品質情報）、RI（ランク情報）、A/N（Ack/Nack情報）のような制御情報と、を同時に送信するためのシステム及び方法を記述する。本発明のシステム及び方法は、LTEアドバンストのようなシステムでキャリアアグリゲーション（carrier aggregation）の場合、シングルコンポーネントキャリア又はマルチコンポーネントキャリアのために生成されたアップリンク制御情報に適用されることもできる。本発明で、アップリンク制御情報は3つの類型が一般にUCIとして定義される。

【0083】

本発明の実施形態で、アップリンク制御情報又はUCIはアップリンク上で送信されるMIMOアップリンクサブフレームでのN階層のサブセット上にマッピング又は割り当てられる。この階層のサブセットは（1）コードワード（CWs）の数；（2）階層マッピング構造に対するコードワード；及び（3）最大変調及び符号化方式（MCS）値を使用するコードワードに応じてUEにより暗黙的に導出され得る。例えば、もしN = 4で階層1、2がコードワード1の伝送に使用される一方で、階層3、4がコードワード2の伝送に使用され、さらにコードワード1によって使用されたMCSがコードワード2によって使用されたMCSより良好な場合、UEはさらに良好なMCSを有する階層に該当する階層1及び2上でUCIを送信することに決定する。

10

【0084】

したがって、1つのCW伝送の場合、UCIはそのCWの階層にマッピングされる。UL許可によって指示された互いに異なるMCS値をもって2つのCWを伝送する場合、UCIは最大のMCS値を有するCWの階層にマッピングされる。

20

【0085】

さらに他の実施形態で、同じMCS値を有する2つのコードワードの場合、次のようなアプローチが提案される。

【0086】

- 第1のアプローチで、UEは常にUCIをCW0（コードワード0又は第1コードワード）の階層にマッピングする。CW0は階層マッピングテーブル及び伝送ランクに対するCWに応じて階層0又は階層0にマッピングされる。

【0087】

- 第2のアプローチで、UEは常にUCIをCW1（コードワード1又は第2コードワード）の階層にマッピングする。

30

【0088】

第3のアプローチで、UEはランク3（3階層）伝送の場合、UCIをCW1の階層にマッピングし、他のランク伝送の場合、UCIをCW0の階層にマッピングする。ランク3に対して特別な処理を行う理由はランク3で、CW0は階層0にマッピングされ、CW1は階層1及び2にマッピングされるからである。UCI伝送により多量のリソースを提供するため、UCIを2階層伝送を有するCWの階層にマッピングすることが好ましい場合もある。

【0089】

本発明のいくつかの実施形態で、UCIのいくつかの類型はアップリンクで送信されるMIMOアップリンクサブフレームでのN階層のサブセットにマッピングされる一方、他の種類のUCIは全てのN階層にマッピングされる。

40

【0090】

eNodeBでより信頼性のある受信を必要とするUCIの類型は全てのN階層にマッピングされる。

【0091】

任意種類のUCIを運搬するN階層のサブセットのいくつかの例は次のとおりである：

- CW0で全ての階層；
- CW1で全ての階層；
- より大きいMCSを有するCWで全ての階層；

50

- より大きいMCSを有するCWで最も小さい番号を有する階層；

【0092】

図7は、本発明の実施形態に応じてアップリンク制御情報を2つのコードワードの複数の階層にマッピング700する様子を示す図である。

【0093】

いくつかの実施形態で、肯定/否定情報及びランク指示(RI)情報は2つのコードワードに対応する全てのN階層にマッピングされる一方、チャンネル品質情報はコードワードのうち1つに対応するN階層のサブセットのみにマッピングされる。例えば、図7に示すように、階層1及び2は第1コードワードに対応し、階層3及び4は第2コードワードに対応する。CQIは第1コードワードに対応する階層1及び2にマッピングされる一方、ACK/NACK情報及びRI情報は4階層アップリンク伝送で2つのコードワードに対応する全ての4階層にマッピングされる。特定の実施形態で、CQIはより大きいMCSを有するCWで最も小さい数字を有する階層にマッピングされる。

10

【0094】

他の実施形態で、RIはコードワードの全てのN階層にマッピングされる一方、ACK/NACK及びCQIはコードワードのN階層のサブセットにマッピングされる。

【0095】

さらに他の実施形態で、ACK/NACKはコードワードの全てのN階層にマッピングされる一方、RI及びCQIはコードワードのN階層のサブセットにマッピングされる。

【0096】

20

図8は、本発明の実施形態による基地局の動作方法800を示す図である。

【0097】

図8に示すように、方法800は第1コードワードの伝送のための第1変調及び符号化方式値と第2コードワードの伝送のための第2MCS値を指示するアップリンク許可を加入者端末に送信する過程(ブロック801)を含む。また、方法800は多入力多出力アップリンクサブフレームを加入者端末から受信する過程(ブロック803)を含む。前記MIMOアップリンクサブフレームは第1コードワードの伝送のために用いられた第1階層のサブセットと前記第2コードワードの伝送のために使用された第2階層のサブセットを具備する。肯定/否定情報とランク指示情報は前記第1階層のサブセット及び前記第2階層のサブセットにマッピングされる。チャンネル品質情報は前記第1階層のサブセット又は前記第2階層のサブセットのみにマッピングされる。いくつかの実施形態で、前記第1MCS値が前記第2MCS値と互いに異なる場合、前記CQIはより大きいMCS値を有する前記階層のサブセットにマッピングされる。他の実施形態で、前記第1MCS値が前記第2MCS値と同じ場合、前記CQIは前記第1コードワードの伝送のために使用された前記第1階層のサブセットにマッピングされる。

30

【0098】

図9は、本発明の実施形態による加入者端末の動作方法900を示す図である。

【0099】

図9に示すように、方法900は第1コードワードの伝送のための第1変調及び符号化方式値と第2コードワードの伝送のための第2MCS値を指示するアップリンク許可を基地局から受信する過程(ブロック901)を含む。また、方法900は前記第1コードワードの伝送のために使用された第1階層のサブセットと前記第2コードワードの伝送のために使用された第2階層のサブセットを具備する多入力多出力アップリンクサブフレームを生成する過程(ブロック903)を含む。また、方法900は肯定/否定情報とランク指示情報を前記第1階層のサブセット及び前記第2階層のサブセットにマッピングする過程(ブロック905)と、チャンネル品質情報を前記第1階層のサブセット又は前記第2階層のサブセットのみにマッピングする過程(ブロック907)と、を含む。また、方法900は前記MIMOアップリンクサブフレームを前記基地局に送信する過程(ブロック909)を含む。いくつかの実施形態で、前記第1MCS値が前記第2MCS値と互いに異なる場合、前記CQIはより大きいMCS値を有する前記階層のサブセットにマッピング

40

50

される。他の実施形態で、前記第1 M C S 値が前記第2 M C S 値と同じ場合、前記 C Q I は前記第1 コードワードの伝送のために使用された前記第1 階層のサブセットにマッピングされる。

【0100】

本発明は好ましい実施形態について述べられたが、様々な変更及び修正が当該分野の熟練者に提案されることもできる。本発明は添付される特許請求の範囲内のそのような変更及び修正を含むことを意図する。

【符号の説明】

【0101】

100 無線ネットワーク

101、102、103 基地局

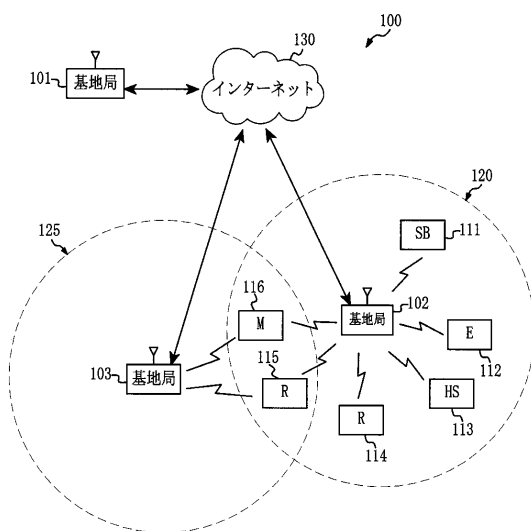
111、112、113、114、115、116 加入者端末

120、125 カバレッジ領域

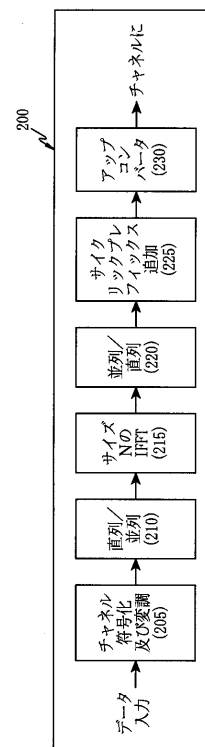
130 インターネット

10

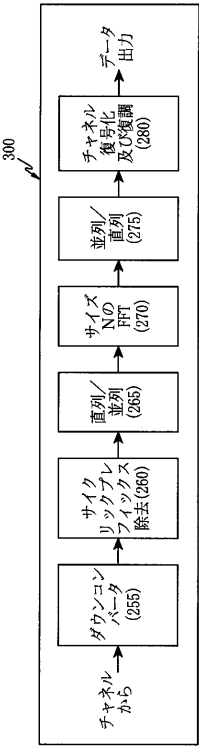
【図1】



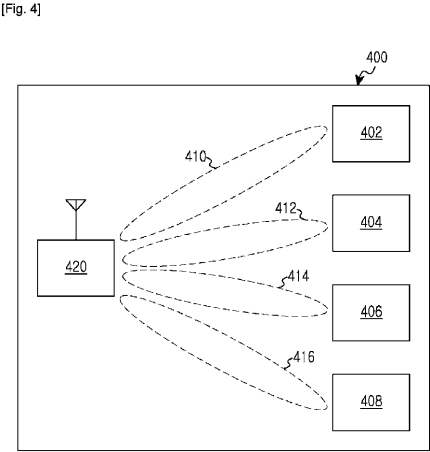
【図2】



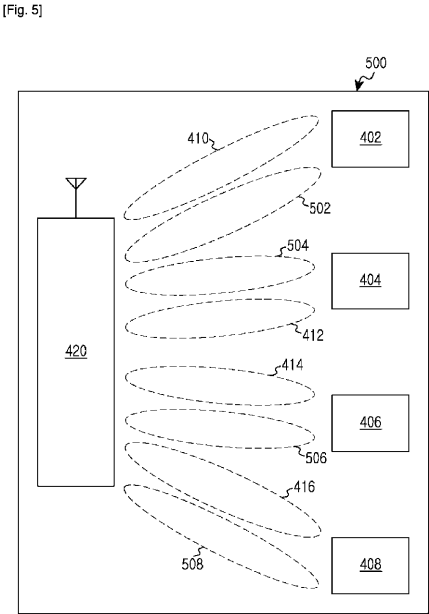
【図 3】



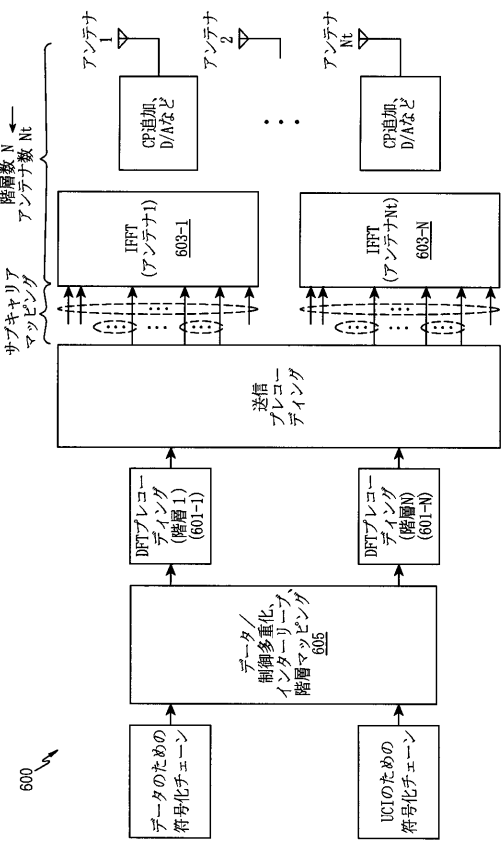
【図 4】



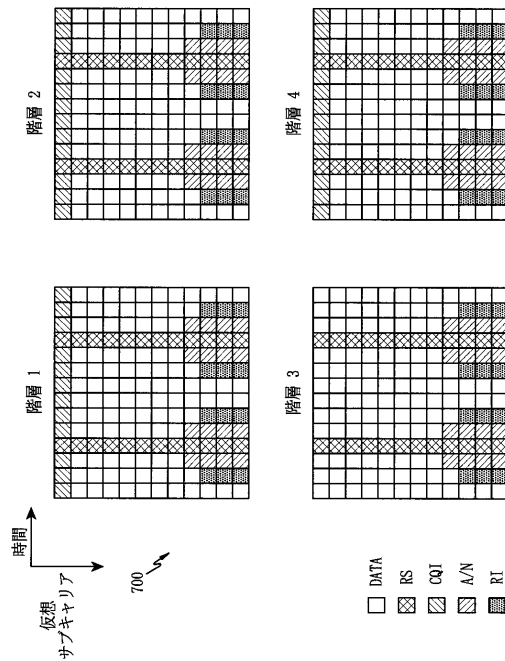
【図 5】



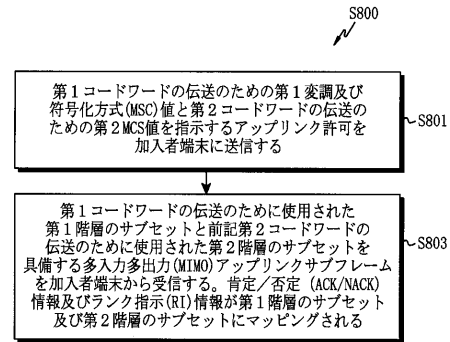
【図 6】



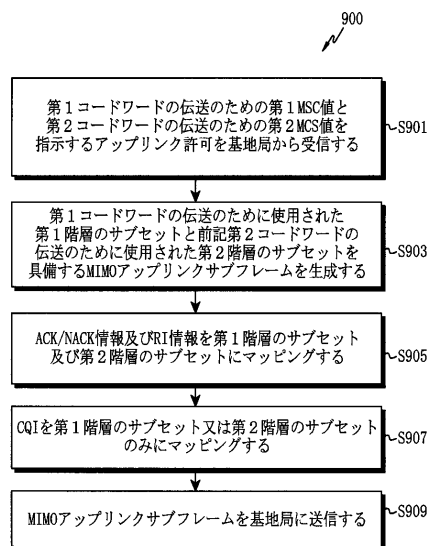
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 ヨン・ハン・ナム

アメリカ合衆国・テキサス・75080・コリン・カウンティ・リチャードソン・ウェスト・レナー・ロード・280・アパートメント・821

審査官 羽岡 さやか

(56)参考文献 国際公開第2010/011083(WO, A2)

国際公開第2010/107779(WO, A2)

国際公開第2011/099282(WO, A1)

Huawei, Multiplexing of control and data in multi-layer PUSCH transmission[online], 3GPP TSG-RAN WG1#59b R1-100261, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_59b/Docs/R1-100261.zip>, 2010年 1月12日

Nokia Siemens Networks, Nokia, UCI transmission on PUSCH with SU-MIMO[online], 3GPP TSG-RAN WG1#60b R1-101905, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_60b/Docs/R1-101905.zip>, 2010年 4月 6日

Texas Instruments, Data and Control Multiplexing for UL Multi-Antenna Transmission[online], 3GPP TSG-RAN WG1#60b R1-102108, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_60b/Docs/R1-102108.zip>, 2010年 4月 6日

ZTE, UCI Multiplexing on PUSCH with MIMO Transmission[online], 3GPP TSG-RAN WG1#60b R1-101818, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_60b/Docs/R1-101818.zip>, 2010年 4月 6日

Nokia Siemens Networks, Nokia, Performance evaluation of UCI multiplexing schemes on PUSCH in case of SU-MIMO[online], 3GPP TSG-RAN WG1#61 R1-102962, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_61/Docs/R1-102962.zip>, 2010年 5月 5日

Ericsson, ST-Ericsson, Design Principles for UCI on PUSCH[online], 3GPP TSG-RAN WG1#61 R1-102631, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_61/Docs/R1-102631.zip>, 2010年 5月 4日

Samsung, Further Discussion on Data and Control Multiplexing in UL MIMO Transmissions[online], 3GPP TSG-RAN WG1#61 R1-103037, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_61/Docs/R1-103037.zip>, 2010年 5月 4日

Texas Instruments, CATT, CMCC, Ericsson, HTC, Huawei, Kyocera, LG Electronics, Motorola, Nokia, UCI Multiplexing on PUSCH for Rel-10 UL SU-MIMO[online], 3GPP TSG-RAN WG1#61

R1-103329, インターネット<URL:http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_61/Docs/R1-103329.zip>, 2010年 5月15日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04J 99/00

H04B 7/04

H04J 11/00