

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5513629号
(P5513629)

(45) 発行日 平成26年6月4日(2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日(2014.4.4)

(51) Int.Cl.	F I	
HO4W 72/04 (2009.01)	HO4W 72/04	1 3 6
HO4J 99/00 (2009.01)	HO4J 15/00	
HO4J 11/00 (2006.01)	HO4J 11/00	Z
HO4J 1/00 (2006.01)	HO4J 1/00	
HO4W 16/28 (2009.01)	HO4W 16/28	1 3 0

請求項の数 34 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2012-547006 (P2012-547006)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成22年12月28日(2010.12.28)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2013-516139 (P2013-516139A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン ーロ・129
(43) 公表日	平成25年5月9日(2013.5.9)	(74) 代理人	100089037
(86) 国際出願番号	PCT/KR2010/009390		弁理士 渡邊 隆
(87) 国際公開番号	W02011/081390	(74) 代理人	100110364
(87) 国際公開日	平成23年7月7日(2011.7.7)		弁理士 実広 信哉
審査請求日	平成24年6月29日(2012.6.29)	(72) 発明者	ジャンチョン・チャン
(31) 優先権主張番号	12/970,568		アメリカ合衆国・テキサス・75063・ ダラス・カウンティ・アーヴィング・レン フロ・コート・504
(32) 優先日	平成22年12月16日(2010.12.16)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/360,363		
(32) 優先日	平成22年6月30日(2010.6.30)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重入出力伝送のためのアップリンク復調参照信号の設計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信ネットワークに使用するための、多数の加入者端末と通信する基地局において、

循環シフト及び直交カバーコード(orthogonal cover code, OCC)を指示する循環シフト指示子(cyclic shift indicator, CSI)値を含み、アップリンクチャンネルからの伝送を許可するアップリンク承認のための制御情報を送信するための回路を含む送信経路と、

少なくとも一つの参照信号を前記循環シフト及び前記OCCによって対応するアップリンクチャンネルを介して受信するための回路を含む受信経路と、

を含み、
前記CSI値は、リソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記OCCを指示し、前記リソースマッピングテーブルは前記循環シフト及び前記OCCを全ての伝送ランクRにマッピングすることを特徴とする基地局。

【請求項2】

無線通信ネットワークに使用するための、少なくとも一つの基地局と通信する加入者端末において、

アップリンクチャンネルからの伝送を許可するアップリンク承認のための制御情報を受信するための受信機と、

前記制御情報から循環シフト及び直交カバーコード(orthogonal cover

r code, OCC)を指示する循環シフト指示子(cyclic shift indicator, CSI)値を得て、少なくとも一つの参照信号を前記循環シフト及び前記OCCによって対応するアップリンクチャンネルを介して送信するための制御機と、を含み、

前記CSI値は、リソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記OCCを指示し、前記リソースマッピングテーブルは前記循環シフト及び前記OCCを全ての伝送ランクRにマッピングすることを特徴とする加入者端末。

【請求項3】

無線通信ネットワークに使用するための、多数の加入者端末と通信する基地局の動作方法において、

循環シフト及び直交カバーコード(orthogonal cover code, OCC)を指示する循環シフト指示子(cyclic shift indicator, CSI)値を含み、アップリンクチャンネルからの伝送を許可するアップリンク承認のための制御情報を送信する過程と、

少なくとも一つの参照信号を前記循環シフト及び前記OCCによって対応するアップリンクチャンネルを介して受信する過程と、を含み、

前記CSI値は、リソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記OCCを指示し、前記リソースマッピングテーブルは前記循環シフト及び前記OCCを全ての伝送ランクRにマッピングすることを特徴とする方法。

【請求項4】

無線通信ネットワークに使用するための、少なくとも一つの基地局と通信する加入者端末の動作方法において、

アップリンクチャンネルからの伝送を許可するアップリンク承認のための制御情報を受信する過程と、

前記制御情報から循環シフト及び直交カバーコード(orthogonal cover code, OCC)を指示する循環シフト指示子(cyclic shift indicator, CSI)値を得る過程と、

少なくとも一つの参照信号を前記循環シフト及び前記OCCによって対応するアップリンクチャンネルを介して送信する過程と、を含み、

前記CSI値は、リソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記OCCを指示し、前記リソースマッピングテーブルは前記循環シフト及び前記OCCを全ての伝送ランクRにマッピングすることを特徴とする方法。

【請求項5】

前記CSI値がCSI値の第1サブセットに属する際、

第1伝送階層のための前記OCCは第2伝送階層のためのOCCと同じであり、

前記各伝送階層は前記伝送ランクによって識別され、

前記第1サブセットのサイズは0から7まで可変される、請求項1に記載の基地局。

【請求項6】

前記CSI値がCSI値の第1サブセットに属する際、

第1伝送階層のための前記OCCは第2伝送階層のためのOCCと同じであり、第3及び第4伝送階層のためのOCCと異なる、請求項2に記載の加入者端末。

【請求項7】

前記CSI値がCSI値の第1サブセットに属する際、

第1伝送階層のための前記OCCは第2伝送階層のためのOCCと同じであり、第3及び第4伝送階層のためのOCCと異なる、請求項3に記載の方法。

【請求項8】

前記CSI値がCSI値の第1サブセットに属する際、

第1伝送階層のための前記OCCは第2伝送階層のためのOCCと同じであり、第3及び第4伝送階層のためのOCCと異なる、請求項4に記載の方法。

【請求項9】

10

20

30

40

50

前記第 1 伝送階層と前記第 2 伝送階層の間が最大化されるよう、前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 2 内で 6 である、請求項 5 に記載の基地局。

【請求項 1 0】

前記第 1 伝送階層と前記第 2 伝送階層の間が最大化されるよう、前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 2 内で 6 である、請求項 6 に記載の加入者端末。

【請求項 1 1】

前記第 1 伝送階層と前記第 2 伝送階層の間が最大化されるよう、前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 2 内で 6 である、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 伝送階層と前記第 2 伝送階層の間が最大化されるよう、前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 2 内で 6 である、請求項 8 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 4 で少なくとも 3 である、請求項 5 に記載の基地局。

【請求項 1 4】

前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 4 で少なくとも 3 である、請求項 6 に記載の加入者端末。

【請求項 1 5】

前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 4 で少なくとも 3 である、請求項 7 に記載の方法。

20

【請求項 1 6】

前記 C S I 値の間隔は伝送ランク R = 4 で少なくとも 3 である、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記 C S I 値が C S I 値の第 2 サブセットに属する際、
全ての伝送階層のための前記 O C C は同じである、請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 1 8】

前記 C S I 値が C S I 値の第 2 サブセットに属する際、
全ての伝送階層のための前記 O C C は同じである、請求項 2 に記載の加入者端末。

【請求項 1 9】

前記 C S I 値が C S I 値の第 2 サブセットに属する際、
全ての伝送階層のための前記 O C C は同じである、請求項 3 に記載の方法。

30

【請求項 2 0】

前記 C S I 値が C S I 値の第 2 サブセットに属する際、
全ての伝送階層のための前記 O C C は同じである、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 2 1】

前記 C S I 値は、多数のリソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記 O C C を指示し、前記各リソースマッピングテーブルは個別的な伝送ランク R にマッピングする、請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 2 2】

前記 C S I 値は、多数のリソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記 O C C を指示し、前記各リソースマッピングテーブルは個別的な伝送ランク R にマッピングする、請求項 2 に記載の加入者端末。

40

【請求項 2 3】

前記 C S I 値は、多数のリソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記 O C C を指示し、前記各リソースマッピングテーブルは個別的な伝送ランク R にマッピングする、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記 C S I 値は、多数のリソースマッピングテーブルに基づいた前記循環シフト及び前記 O C C を指示し、前記各リソースマッピングテーブルは個別的な伝送ランク R にマッピ

50

ングする、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 2 5】

低い伝送ランクに対応する第 1 リソースマッピングテーブルは、高い伝送ランクに対応する第 2 リソースマッピングテーブルのサブセットである、請求項 2 1 に記載の基地局。

【請求項 2 6】

低い伝送ランクに対応する第 1 リソースマッピングテーブルは、高い伝送ランクに対応する第 2 リソースマッピングテーブルのサブセットである、請求項 2 2 に記載の加入者端末。

【請求項 2 7】

低い伝送ランクに対応する第 1 リソースマッピングテーブルは、高い伝送ランクに対応する第 2 リソースマッピングテーブルのサブセットである、請求項 2 3 に記載の方法。

10

【請求項 2 8】

低い伝送ランクに対応する第 1 リソースマッピングテーブルは、高い伝送ランクに対応する第 2 リソースマッピングテーブルのサブセットである、請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記アップリンクチャンネルにおいて、多重入出力 (MIMO) 伝送を許可するアップリンク承認のための前記制御情報である、請求項 1 に記載の基地局。

【請求項 3 0】

前記アップリンクチャンネルにおいて、多重入出力 (MIMO) 伝送を許可するアップリンク承認のための前記制御情報である、請求項 2 に記載の加入者端末。

20

【請求項 3 1】

前記アップリンクチャンネルにおいて、多重入出力 (MIMO) 伝送を許可するアップリンク承認のための前記制御情報である、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記アップリンクチャンネルにおいて、多重入出力 (MIMO) 伝送を許可するアップリンク承認のための前記制御情報である、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 3 3】

無線ネットワークに使用するための、加入者端末と通信する基地局において、
 循環シフト及び直交カバーコード (orthogonal cover code, OCC) を指示する循環シフト指示子 (cyclic shift indicator, CSI) 値を含み、少なくとも一つの加入者端末へのアップリンク承認のための、サブフレームでの制御情報を送信するための回路を含む送信経路と、

30

少なくとも一つの参照信号を前記循環シフト及び前記 OCC によって対応するアップリンクチャンネルを介して受信するための回路を含む受信経路と、を含み、

同じ伝達ブロックに対する前記アップリンク承認に関する PDCCH がなく、同じ伝達ブロックに対する初期 PUSCH が半永続的にスケジューリングされた場合と、

同じ伝達ブロックに対する前記アップリンク承認に関する PDCCH がなく、同じ伝達ブロックに対する初期 PUSCH がランダムアクセス応答承認によってスケジューリングされた場合と、のうち一つの場合、

ランク - 1 伝送の半永続的スケジューリング (semi-persistent scheduling) 又は RACH 応答メッセージに対して、前記循環シフト値は 0 (zero) に設定され、前記 OCC は $W_0 = [1\ 1]$ に設定される、基地局。

40

【請求項 3 4】

無線通信ネットワークに使用するための、多数の加入者端末と通信する基地局の動作方法において、

循環シフト及び直交カバーコード (orthogonal cover code, OCC) を指示する循環シフト指示子 (cyclic shift indicator, CSI) 値を含み、少なくとも一つの加入者端末へのアップリンク承認のための、サブフレームでの制御情報を送信する過程と、

少なくとも一つの参照信号を前記循環シフト及び前記 OCC によって対応するアップリ

50

ンクチャンネルを介して受信する過程と、を含み、

同じ伝達ブロックに対する前記アップリンク承認に関するPDCCHがなく、同じ伝達ブロックに対する初期PUSCHが半永続的にスケジューリングされた場合と、

同じ伝達ブロックに対する前記アップリンク承認に関するPDCCHがなく、同じ伝達ブロックに対する初期PUSCHがランダムアクセス応答承認によってスケジューリングされた場合と、のうち一つの場合、

ランク - 1 伝送の半永続的スケジューリング又はRACH応答メッセージに対して、前記循環シフト値は0に設定され、前記OCCは $W_0 = [1\ 1]$ に設定される、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本出願は一般的に無線通信に関するものであり、特に多重使用者多重入力多重出力システムにおけるダウンリンク参照信号を送信するシステム及びその方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近の通信技術は、更に高いデータレートと性能を要求している。また、多重エレメントアンテナ(multiple-element antenna, MEA)システムとして知られている、多重入力多重出力(多重入出力)(multiple-input multiple-output, MIMO)アンテナシステムは、送信機及び受信機 20
全てにおいて、又は他の場合、送受信機で空間又はアンテナダイバーシティを使用することで割り当てられた無線周波数(radio frequency, RF)チャンネル帯域幅に対して更に高いスペクトル効率を達成する。

【0003】

MIMOシステムにおいて、多数のデータストリームそれぞれはプリコード化される前に個別的にマッピング及び変調され、互いに異なる物理的アンテナ又は実効(effective)アンテナによって送信される。次に、前記結合されたデータストリームは、受信機の多重アンテナで受信される。前記受信機において、各データストリームは前記結合された信号から分離されて抽出される。このプロセスは、一般的に最小平均自乗誤差(minimum mean squared error, MMSE)又はMMSE - 順 30
次干渉除去(successive interference cancellation, SIC)アルゴリズムを利用して行われる。

【0004】

追加的に、ダウンリンク物理信号は、物理階層によって使用されたリソースエレメントのセットに対応するが、上位階層から発生した情報を伝達することはない。以下のダウンリンク物理信号が定義される：同期信号及び参照信号。

【0005】

参照信号は、スロットでうまく定義されたOFDMシンボル位置から送信された既知のシンボルで構成される。これは、使用者端末の受信機が受信された信号でのチャンネル歪曲を補償するためにチャンネルインパルス応答を推定することを助ける。 40

【0006】

ダウンリンクアンテナポート毎に送信された一つの参照信号があり、独占的なシンボル位置がアンテナポートに対して割り当てられる(一つのアンテナポートが参照信号を送信し、他のポートは静止している際)。参照信号(reference signals, RD)は、根本的な(underlying)物理チャンネルのインパルス応答を決定するように使用されてきた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許出願公開第2009-0279493号明細書

50

【特許文献2】国際公開第2009-056464号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、本発明の実施例は、MU-MIMOのような無線通信システムにおけるダウンリンク参照信号を送信するシステム及びその方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

多数の加入者端末と通信し得る基地局が提供される。前記基地局は、送信経路を含む。前記送信経路は、サブフレームから前記多数の加入者端末のうち少なくとも一つの端末に制御情報及びデータを送信し、前記サブフレームから多数のリソースブロックを送信し、アンテナポート番号のサブセットに対応するアンテナポートのサブセットを利用して前記データを送信し、伝送ランクRによって前記アンテナポートのサブセットに対応する参照信号をマッピングし、そして、アップリンク承認における循環シフト指示子(cyclic shift indicator, CSI)フィールドを介して、前記マッピングされた参照信号に対応する割り当てられたリソースインデックスを指示する。前記CSIフィールドは、循環シフト及び直行カバーコード(orthogonal cover code, OCC)インデックスを含む。

10

【0010】

少なくとも一つの基地局と通信し得る加入者端末が提供される。前記加入者端末は、サブフレームで多数の基地局のうち少なくとも一つの基地局からの制御情報及びデータを受信する受信機を含む。前記受信機は、前記サブフレームから多数のリソースブロックを受信する。前記受信機はまた、アップリンク承認における循環シフト指示子において、伝送ランクRによってアンテナポートのサブセットに対応してマッピングされた参照信号に対応する割り当てられたリソースインデックスを識別する制御機を含む。前記CSIフィールドは、循環シフト及び直行カバーコードインデックスを含む。前記制御機はまた、前記受信機が前記アンテナポート番号の前記サブセットに対応するアンテナポートのサブセットを利用してデータを受信し、前記マッピングされた参照信号を識別し得るようにする。

20

【0011】

多数の加入者端末と通信し得る基地局の動作方法が提供される。前記方法は、サブフレームから前記多数の加入者端末のうち少なくとも一つの端末に制御情報及びデータを送信する過程と、前記サブフレームから多数のリソースブロックを送信する過程と、アンテナポート番号のサブセットに対応するアンテナポートのサブセットを利用して前記データを送信する過程と、を含む。前記方法はまた、伝送ランクRによって前記アンテナポートのサブセットに対応する参照信号をマッピングする過程と、アップリンク承認における循環シフト指示子フィールドを介して、前記マッピングされた参照信号に対応する割り当てられたリソースインデックスを指示する。前記CSIフィールドは、循環シフト及び直行カバーコードインデックスを含む。

30

【発明の効果】

40

【0012】

本発明の実施例によると、MU-MIMOのような無線通信システムで要求されるダウンリンク参照信号を送受信する基地局及び使用者端末と、それらによる信号送受信方法の具現例を提供する。

【0013】

下記で発明の具体的な説明を記載するのに当たり、この特許文書全般にかけて使用された単語(words)及び句(phrases)について定義することが効果的である。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(or)」は含む(inclusive)か意味する(m

50

eaning)、及び/又は、句「~に関する(associated with)」及び「それと共にに関する(associated therewith)」のみならずそれらの派生語は含む(include)か、いずれかの内部に含まれる(include within)か、いずれかに相互接続される(interconnect with)か、含む(contains)か、いずれかの内部に含まれる(include within)か、いずれかに又はいずれかと接続されている(connect to or with)か、いずれかに又はいずれかと結合されている(couple to or with)か、いずれかと通信可能である(communicable with)か、いずれかと協力する(cooperate with)か、挟まれる(interleave)か、~と共に配置される(juxtapose)か、いずれかに隣接する(be proximate to)か、いずれかの特性を有する(have a property of)か、又はそれと類似したことを意味し得る。そして、用語「制御機(controller)」は少なくとも一つの動作を制御するいずれかの装置(device)、システム又はそのような部分(system or part thereof)を意味し、そのような装置にはハードウェア、ファームウェア又はソフトウェア(hardware, firmware or software)があるか、又はそれらのうち少なくとも2つの組み合わせで具現されてもよい。いずれかの特定の制御機に関する機能は、地域的であるか又は遠隔であるか(locally or remotely)によって集中化されるか分散化され(centralized or distributed)得る。いずれかの単語及び句に対する定義はこの特許文書の全般にかけて提供され、該当分野の通常の知識を有する者は、そのような定義が大部分ではないが多くの場合、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未来の使用にも適用されるということを理解するべきである。

【0014】

本開示及びその効果に対するより完璧な理解を助けるために添付される図面を参照して下記説明が行われるが、ここで同じ参照符号は同じ部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示の好ましい実施例によるACK/NACKメッセージを送信する無線ネットワークの好ましい例を示す図である。

【図2A】本開示の好ましい実施例による直行周波数分割多重接続の送信経路のハイレベルダイアグラムを示す図である。

【図2B】本開示の好ましい実施例による直行周波数分割多重接続の受信経路のハイレベルダイアグラムを示す図である。

【図3】本開示の好ましい実施例による無線加入者端末の好ましい例を示す図である。

【図4】本開示の好ましい実施例による互いに異なる長さを有する分離されたダウンリンク参照変調信号(downlink reference modulation signal, DMRS)シーケンスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

この特許文書において、本開示の原理を記述するために使用される下記で論議される図1乃至図4と多様な実施例は単に実例を示すためのものであり、開示の範囲を制限するようないかなるものとしても解釈されてはならない。該当分野で熟練された者は、本開示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ことを理解できるはずである。

【0017】

図1は無線ネットワーク100の好ましい実施例を示しているが、前記ネットワークは本開示の好ましい実施例によるACK/NACKメッセージを送信する。示された実施例において、無線ネットワーク100は基地局(base station, BS)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。基地局101は、基地局102及び基地局103と通信中である。基地局101はまた、インターネット(internet)130又は類似したIP-基板のネットワーク(IP-based network)(図示せず)と通信中である。

【0018】

基地局102は、基地局102のカバレッジ領域120内にある多数の第1加入者端末に(基地局101を介した)インターネット130への無線広帯域アクセスを提供する。多数の第1加入者端末は、小規模企業(small business, SB)に位置する加入者端末(subscriber station)111を含み、会社(enterprise, E)に位置する加入者端末112を含み、ワイファイ(wireless fidelity, WiFi)ホットスポット(hotspot, HS)に位置する加入者端末113を含み、第1居住地(residence, R)に位置する加入者端末114を含み、第2居住地に位置する加入者端末115を含み、セルラーフォン(cell phone)、無線ラップトップ(laptop)、無線PDA又はその他の類似したものを含む移動装置(Mobile device, M)であつてもよい加入者端末116を含む。

10

【0019】

基地局103は、基地局103のカバレッジ領域125内にある多数の第2加入者端末に(基地局101を介した)インターネット130への無線広帯域アクセスを提供する。多数の第2加入者端末は、加入者端末115及び加入者端末116を含む。好ましい実施例において、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ができ、加入者端末111~116と通信する。

20

【0020】

基地局101は、更に多くの数の基地局と、又は更に少ない数の基地局と通信する。更に、図1では単に6個の加入者端末が示されているが、無線ネットワーク100は追加的な加入者端末で無線広帯域アクセスを提供するという理解をすべきである。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。該当分野に熟練された者によく知られているように、加入者端末115及び加入者端末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。

【0021】

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、ビデオ会議、及び/又は他の広帯域サービスにアクセスする。好ましい実施例において、一つ又はそれ以上の加入者端末111~116は、WiFi WLANのアクセスポイント(access point, AP)と関連され得る。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、携帯用データ端末(personal data assistant)、ノートパソコン、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多数の移動端末のうちいずれかであつてもよい。例えば、加入者端末114及び115は、無線で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つてもよい。

30

【0022】

図2Aは、直行周波数分割多重接続(orthogonal frequency division multiple access, OFDMA)の送信経路のハイレベルダイアグラムである。図2Bは、直行周波数分割多重接続の受信経路のハイレベルダイアグラムである。単に図示及び説明の便宜のため、図2A及び図2BにおけるOFDMAの送信経路は基地局(BS)102で具現され、OFDMAの受信経路は加入者端末(SS)116で具現される。しかし、OFDMAの受信経路がBS102で具現されてもよく、OFDMAの送信経路がSS116でも具現されてもよいということは、該当分野に熟練された者には理解できるはずである。

40

【0023】

BS102の送信経路は、チャンネル符号化及び変調ブロック205、直/並列(s

50

erial-to-parallel, S-to-P)ブロック210、サイズNの逆高速フーリエ変換(Inverse Fast Fourier Transform, IFFT)ブロック215、並/直列(parallel-to-serial, P-to-S)ブロック220、循環前置符号(cyclic prefix)追加ブロック225、アップ変換機(up-converter, UC)230、参照信号多重化機(reference signal multiplexer)290及び参照信号割当機(reference signal allocator)295を含む。SS116の受信経路は、ダウン変換機(down-converter, DC)255、循環前置符号除去ブロック260、直/並列ブロック265、サイズNの高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform, FFT)ブロック270、並/直列ブロック275、チャンネル復号化及び復調ブロック280を含む。

10

【0024】

図2A及び図2Bにおいて、構成要素の少なくともいくつかはソフトウェアとして具現されてもよく、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てもよい。特に、この開示文書で記述されるFFTブロック及びIFFTブロックは、具現によって構成可能なソフトウェアアルゴリズムとして具現されてもよいが、ここでサイズNの値は具現によって変形され得る。

【0025】

更に、本開示は高速フーリエ変換及び逆高速フーリエ変換を具現する実施例に関するものであるが、これは単に実例を示すためのものであり、本開示の範囲を制限するものとして解釈されてはならない。本開示の代替的な実施例において、高速フーリエ変換機能及び逆高速フーリエ変換機能はそれぞれ離散フーリエ変換(Discrete Fourier Transform, DFT)機能及び逆離散フーリエ変換(Inverse Discrete Fourier Transform, IDFT)によって容易に代替され得るということを認識できるはずである。DFT及びIDFT機能の場合、N個の変数の値は任意の整数(即ち、1, 2, 3, 4など)であってもよい一方、FFT及びIFFT機能場合、N個の変数の値は2の自乗(power of two)である任意の整数(即ち、1, 2, 4, 8, 16など)であってもよいということを認識できるはずである。

20

30

【0026】

基地局102において、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、LDPC符号化)を適用し、情報ビット(例えば、QPSK, QAM)を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/並列ブロック210は、直接の変調されたシンボルを並列データに変換(即ち、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、BS102及びSS116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動作を行い、時間ドメイン上の出力信号を生成する。並/直列ブロック220は、サイズNのIFFTブロック215からの時間ドメイン上の並列出力シンボルを変換(即ち、多重化)し、直列時間ドメイン上の信号を生成する。すると、循環前置符号追加ブロック225は、前記時間ドメイン上の信号に循環的前置符号を挿入する。最後に、アップ変換機230は、循環前置符号追加ブロック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(即ち、アップ変換)する。前記信号は、RF周波数に変換する以前に基底帯域でまたフィルターされてもよい。いくつかの実施例において、参照信号多重化機290は、符号分割多重化(code division multiplexing, CDM)又は時間/周波数分割多重化(time/frequency division multiplexing, TFD M)を利用して前記参照信号を多重化するように動作されてもよい。参照信号割当機295は、本開示で開示された方法及びシステムによってOFDM信号から参照信号を動的に割り当てるように動作されてもよい。

40

50

【 0 0 2 7 】

前記基地局 1 0 2 は、そのアンテナポート又はアンテナポートのセット全てをイネーブル（例えば、活性化（*activate*））させてもよい。例えば、BS 1 0 2 が 8 個のアンテナポートを含む際、BS 1 0 2 は加入者端末からの情報送信に使用するために 4 個のアンテナポートをイネーブルしてもよい。4 個のアンテナポートをイネーブルさせる BS 1 0 2 の例は単に例を挙げるための目的であり、いかなる数のアンテナポートも活性化され得るということを理解するべきである。

【 0 0 2 8 】

送信された RF 信号は、無線チャンネルを通過した後 SS 1 1 6 に到達し、BS 1 0 2 における動作の逆動作が行われる。ダウン変換機 2 5 5 は受信された信号を基底帯域周波数にダウン変換し、循環前置符号除去ブロック 2 6 0 は循環前置符号を除去して時間ドメイン上の直列基底帯域信号を生成する。直/並列ブロック 2 6 5 は、前記時間ドメイン上の基底帯域信号を時間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 2 7 0 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。直/並列ブロック 2 7 5 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 2 8 0 は、前記変調されたシンボルを復調してから復号化して最初の入力データストリームを復元する。

10

【 0 0 2 9 】

基地局 1 0 1 ~ 1 0 3 それぞれは、加入者端末 1 1 1 ~ 1 1 6 へのダウンリンクでの送信と類似した送信経路を具現してもよく、加入者端末 1 1 1 ~ 1 1 6 からのアップリンクでの受信と類似した受信経路を具現してもよい。同じように、加入者端末 1 1 1 ~ 1 1 6 それぞれは、基地局 1 0 1 ~ 1 0 3 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してもよく、基地局 1 0 1 ~ 1 0 3 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してもよい。

20

【 0 0 3 0 】

図 3 は、本開示の好ましい実施例による無線加入者端末の好ましい例を示す図である。図 3 に示した無線加入者端末 1 1 6 の実施例は、単に実例を示すためのものである。無線加入者端末 1 1 6 の他の実施例が本開示の範囲を逸脱せずに使用され得る。

【 0 0 3 1 】

無線加入者端末 1 1 6 は、アンテナ 3 0 5、無線周波数（*radio frequency*, RF）送受信機 3 1 0、送信機（TX）処理回路 3 1 5、マイクロフォン 3 2 0 及び受信機（RX）処理回路 3 2 5 を含む。SS 1 1 6 はまた、スピーカ 3 3 0、メインプロセッサ 3 4 0、入力/出力（I/O）インターフェース（IF）3 4 5、キーパッド 3 5 0、ディスプレイ 3 5 5 及びメモリー 3 6 0 を含む。メモリー 3 6 0 は、基礎オペレーティングシステム（*operating system*, OS）プログラム 3 6 1 及び多数のアプリケーション（*applications*）3 6 2 を更に含む。多数のアプリケーションは一つ又はそれ以上のリソースマッピングテーブル（*resource mapping table*）（下記で更に詳細に記述される表 1 ~ 1 0）を含んでもよい。

30

【 0 0 3 2 】

無線周波数（RF）送受信機 3 1 0 は、無線ネットワーク 1 0 0 の基地局によって送信された入力（*incoming*）RF 信号をアンテナ 3 0 5 から受信する。無線周波数（RF）送受信機 3 1 0 は、前記入力 RF 信号をダウン変換して中間周波数（IF）又は基底帯域信号を生成する。前記 IF 又は基底帯域信号は受信機（RX）処理回路 3 2 5 に送信されるが、前記受信機処理回路 3 2 5 は、前記基底帯域又は IF 信号のフィルタリング、復号化及び/又はデジタル化によって処理された基底帯域信号を生成する。受信機（RX）処理回路 3 2 5 は、前記処理された基底帯域信号をスピーカ 3 3 0（即ち、音声データ）として送信するか、又は更に他の処理（例えば、ウェブブラウジング）のためにメインプロセッサ 3 4 0 に送信する。

40

【 0 0 3 3 】

送信機（TX）処理回路 3 1 5 は、マイクロフォン 3 2 0 からアナログ又はデジタル

50

音声データを受信するか、又はメインプロセッサ340から他の出力用(outgoing)基底帯域データ(例えば、ウェブデータ、電子メール、両方向ビデオゲームデータ)を受信する。送信機(TX)処理回路315は、前記出力用基底帯域データを符号化、多重化及び/又はデジタル化して処理された基底帯域又はIF信号を生成する。無線周波数(RF)送受信機310は、送信機(TX)処理回路315から前記出力用に処理された基底帯域又はIF信号を受信する。無線周波数(RF)送受信機310は、前記基底帯域又はIF信号を無線周波数(RF)信号にアップ変換するが、前記無線周波数(RF)信号はアンテナ305を介して送信される。

【0034】

本開示のいくつかの実施例において、メインプロセッサ340はマイクロプロセッサ又はマイクロ制御機である。メモリー360はメインプロセッサ340に結合される。本開示のいくつかの実施例によると、メモリー360の一部はランダムアクセスメモリー(RAM)を含み、メモリー360の他の一部はフラッシュメモリーを含むが、それはロム(ROM)として作動する。

【0035】

メインプロセッサ340は、無線加入者端末116の全般的な動作を制御するため、メモリー360に貯蔵された基礎オペレーティングシステム(OS)プログラム361を実行する。一つのそのような動作において、メインプロセッサ340は順方向チャンネル信号の受信と逆方向チャンネル信号の送信を無線周波数(RF)送受信機310、受信機(RX)処理回路325及び送信機(TX)処理回路315によってよく知られた原理に従って制御する。

【0036】

メインプロセッサ340は、CoMP通信技術又はMU-MIMO通信技術の動作のような、メモリー360に常住する他のプロセス及び他のプログラムを実行する。メインプロセッサ340は、実行プロセスによって要求されるようにデータをメモリー360に移動させるか、又はメモリー360からのデータを移動させる。いくつかの実施例において、前記メインプロセッサ340は、CoMP通信技術及びMU-MIMO通信技術に対するアプリケーションのような多数のアプリケーション362を実行する。前記メインプロセッサ340は、OSプログラム361に基づいて又はBS102から受信された信号に応答し、多数のアプリケーション362を動作させる。メインプロセッサ340はまた、I/Oインターフェース345に結合される。I/Oインターフェース345は、加入者端末116にラップトップコンピュータ及び携帯用コンピュータのような他の装置を接続する能力を提供する。I/Oインターフェース345は、このような付属装置とメインプロセッサ340の間の通信経路である。

【0037】

メインプロセッサ340はまた、キーパッド350及びディスプレイ部355に結合される。加入者端末116のオペレータは、キーパッド350を使用して加入者端末116にデータを入力する。ディスプレイ355は、ウェブサイトからテキスト及び/又は少なくとも制限されたグラフィックをレンダリングする液晶表示ディスプレイであってもよい。代替的な実施例は、他の種類のディスプレイを使用してもよい。

【0038】

LTE Release-8システムに対する多重使用者(Multi-user)MIMO(MI-MIMO)動作が明示されている。3GPP TS 36.211 v8.8.0、「E-UTRA, Physical channels and modulation」、3GPP TS 36.212 v8.8.0、「E-UTRA, Multiplexing and Channel coding」及び3GPP TS 36.213 v8.8.0、「E-UTRA, Physical Layer Procedures」それぞれの内容が参照として含まれる。例えば、物理的アップリンク共有チャンネル(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)に対する復調参照信号がE-UTRAのセクション5.5.2.1の物理チャン

10

20

30

40

50

ネル及び変調 (Physical channels and modulation) に定義されている。追加的に、E-UTRAのセクション5.3.3.1.1の多重化及びチャンネル符号化 (Multiplexing and Channel coding)、E-UTRAのセクション5.1.1.1, 7.2.1, 7.3及び8の物理階層手順 (Physical Layer Procedures) に定義されたようなDCIフォーマットを使用するアップリンク (Uplink, UL) 承認が行われる。

【0039】

図4は、本開示の好ましい実施例による互いに異なる長さを有する分離されたダウンリンク参照変調信号 (downlink reference modulation signal, DMRS) シーケンスを示す図である。図4に示されたDMRSの実施例は、単に実例を示すためのものである。他の実施例が本開示の範囲を逸脱せずに使用され得る。

10

【0040】

いくつかの実施例において、基地局はアップリンクでMIMO伝送を許可するUL承認のためのDCIフォーマット0Aを使用する。フォーマット0と対比される0Aの差は、以下を含んでもよい。第2コードワードの場合、追加的なNDIビットフィールドが含まれ、追加的なMCS及びリダンダンシーフィールドが含まれる。リソース割当ヘッダーは、type0/type1割当を指示する。リソース割当フィールドは、type0及びtype1割当全てを許容するように拡張される。プリコーディングマトリクスインデックス (Precoding Matrix Index, PMI) / ランク指示子 (Rank Indicator, RI) フィールドは、伝送で使用されたランク及びコードワードを指示する。ホッピングフィールド (hopping field) は、最大p (p = 1又は2) までの低いランクを有する伝送に単に有用である。BS102は上位階層シグラリングによってSS116にpの値を構成する。例えば、p = 1である場合ホッピングフラグが活性化され、伝送のランクの「1」である場合、SS116は単にホッピングを行うということの意味する。他のランクの場合、ホッピングフラグは伝送の他の状態を指示するために留保され得る。3ビット循環シフト (cyclic shift, CS) フィールドは、フォーマット0と同じく残る。

20

【0041】

いくつかの実施例において、分離されて生成されたDMRSシーケンスはアップリンクリソース割当で互いに異なるリソースセグメントのために使用される。各DMRSシーケンス405, 410は各割り当てられたセグメント415, 420と同じ長さを含み、このようなDMRSシーケンスは同じグループ値u、シーケンス値vを有するZCシーケンスである。ZCシーケンスはLTE specification E-UTRA, Physical channels and modulationに定義されているULRSシーケンスである。SS116はまた、全てのセグメントのうちからアップリンクDCIフォーマット0又は0Aの3ビットCSフィールドから得られる同じ循環シフト値

30

【0042】

【数1】

40

$CS = CS_1,$

【0043】

を適用する。即ち、全てのセグメントは同じ循環シフト値を共有する。図4は2つのセグメントリソース割当400を示す。図4に示した例において、L1, L2は2つのセグメント405, 410の長さである。SS116は、そのUL承認から循環シフトインデックスCS0を用意しておいて、セグメント415, 420に全てCS0に適用する。

【0044】

いくつかの実施例において、SS116は伝送での全体的なピーク対平均電力比 (peak-to-average power ratio) を減らすため、リソースの第

50

2 セグメント 4 2 0 に位相シフトを自動的に適用する。

【 0 0 4 5 】

いくつかの実施例において、分離されて生成された D R M S シーケンスはアップリンクリソース割当てで互いに異なるリソースセグメントのために使用される。各 D M R S シーケンスは割り当てられたセグメントと同じ長さを含み、このような D M R S シーケンスは同じグループ値 u 、シーケンス値 v を有する Z C シーケンスである。追加的に、セグメントは互いに異なる循環シフトを使用し、循環シフトの値は以下のような規則 (C S 0 は D C I フォーマットの C S フィールドでシグナリングされると仮定する) によって U L 承認 0 又は 0 A での単一の 3 ビット C S フィールドから導出される。第 1 セグメント 4 1 5 は、最も低い物理的リソースブロック (*physical resource block* , P R B) インデックスを有するセグメントと共に第 1 セグメント 4 1 5 が定義されるところで C S 0 を使用する。2 番目に低い P R B インデックスを有する第 2 セグメント 4 2 0 は $C S 0 + a$ を使用する。第 3 セグメント $C S 0 + 2 a$ を使用する。等等。

10

【 0 0 4 6 】

値は固定されてもよく、 B S 1 0 3 は値を U E に具体的な (*UE-specific*) 又はセルに具体的な (*cell-specific*) 方式で上位階層シグナリングを介して S S 1 1 6 に伝送する。値「 a 」は互いに異なるセグメントから循環シフトの分離を最大化するように選択され得る。例えば、2 つのセグメント割当てと $C S 0 = 0$ 及び $a = 6$ を仮定すると、その際第 1 セグメント 4 1 5 は循環シフト値 0 を使用し、第 2 セグメント 4 2 0 は循環シフト値 $C S + a = 6$ を使用する。

20

【 0 0 4 7 】

いくつかの実施例において、3 ビット C S フィールドは循環シフト値 (*cyclic shift value*) 及び直行カバーコード (*orthogonal cover code*) インデックスを共同に指示するように使用される。具体的な設計が互いに異なる伝送ランクに対する表 1 乃至表 4 に示されており、前記設計は C S 値及び O C C 値での、単一使用者 (S U) M I M O 及び多重使用者 (M U) M I M O 伝送における最大分離を目標とする。

【 0 0 4 8 】

伝送ランクが R である際 (又は R 階層が S S 1 1 6 から伝送されるようにスケジューリングされるか、又は U L 承認 D C I で S S 1 1 6 に伝送されるプリコーディングマトリックスが R カラム (ここで、 R は整数) を有する際)、サブフレームの 2 つのロットから 2 つの S C - F D M シンボルの U L R S シーケンスの R 対は C S 値及び O C C 値の R 対によって生成される。このような C S 値及び O C C 値の R 対は U L 承認 D C I から伝送された 3 ビットフィールド値によって決定される。 $R = 1, 2, 3, 4$ である際、3 ビットフィールド値は表 1、表 2、表 3 及び表 4 それぞれの 2 番目及び 3 番目の行に示されたように、第 1 階層に対して C S 値及び O C C 値の第 1 対を提供する。 $R = 2, 3, 4$ である際、前記 3 ビットフィールド値に対応する第 2 及び以降の階層に対する第 2 及び以降の対が表 2、表 3 及び表 4 の 4 番目の行に示されている。

30

【 0 0 4 9 】

$R = 2, 3, 4$ の場合、表 2、表 3 及び表 4 は表 1 の最後の行に追加的な行を付け加えることで構成される。 $R = 2, 3, 4$ である場合、C S 値及び O C C 値の 2 番目、3 番目及び 4 番目の対はそのように選択される。

40

【 0 0 5 0 】

1) 伝送ランクが R である際、C S 値は $0, 1, \dots, C S_{\max}$ (3 G P P L T E で $C S_{\max} = 12$) 内で最大の分離を有するように選択される。即ち、伝送ランクが R で 3 ビットフィールドが第 1

【 0 0 5 1 】

【 数 2 】

$CS = CS, 1,$

50

【 0 0 5 2 】

を指示する際、他のCSが数式1に示されている。

【 0 0 5 3 】

【数3】

$$n_{CS,r} = \left(n_{CS,1} + \frac{CS_{max}}{R} \right) \bmod CS_{max}, r = 2, 3, \dots, R. \quad (\text{数式 1})$$

【 0 0 5 4 】

更に、

【 0 0 5 5 】

【数4】

$n_{CS,r}$

【 0 0 5 6 】

が表1にリストされるカラムと同じカラムから

【 0 0 5 7 】

【数5】

$CS_{n_{CS,r}}$

【 0 0 5 8 】

と対を成すOCCが見つかる。

【 0 0 5 9 】

MU-MIMOの例の場合、BS103がそれぞれランク-1の伝送を有するSS115及びSS116のような2つのUEをスケジューリングし、SS115とSS116はそれぞれ「0」、「1」であれば、OCCはW0からW1に転換されるため、そうなる
とSS115は(CS, OCC) = (0, W0)の対を使用し、SS116は(6, W1)の対を使用し、6の最大分離がCSディメンションで達成され、最大分離はまたOCC
ドメインで達成される。

【 0 0 6 0 】

他のSU-MIMOの例の場合、BS103がランク-2伝送を有するSS116をスケジューリングし、BS103はCSフィールドを「0」に設定してもよく、そうするとSS116は対(CS, OCC) = (0, W0)としての第1階層DMRSをリード(read)し、第2階層はCSフィールド「1」に関するリソースと、そしてそこから対(CS, OCC) = (6, W1)を(黙示的に)使用する。再び、最大分離がこのようなSU-MIMOケースでも達成される。

【 0 0 6 1 】

表1は、3ビットCSフィールドからCS及びOCCへのマッピング：ランク-1を示す。

【 0 0 6 2 】

【表1】

3-bit field	0	1	2	3	4	5	6	7
CS	0	6	3	4	2	8	10	9
OCC	W0	W1	W0	W1	W0	W1	W0	W1

【 0 0 6 3 】

表 2 は、3 ビット CS フィールドから CS 及び OCC へのマッピング：ランク - 2 を示す。ここで、2 番目のリソースインデックスは、第 2 階層によって使用されたリソース対を示す。2 番目のリソースにおける「1」の値は、(CS, OCC) 値が 3 ビットインデックスが 1、即ち、(CS, OCC) = (6, W1) である場合と同じであることを意味する。

【 0 0 6 4 】

【 表 2 】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
CS (for 1 st layer)	0	6	3	4	2	8	10	9
OCC (for 1 st layer)	W0	W1	W0	W1	W0	W1	W0	W1
2 nd Resource index (for 2 nd layer)	1	0	7	6	4	4	3	2

10

20

【 0 0 6 5 】

表 3 は、3 ビット CS フィールドから CS 及び OCC へのマッピング：ランク - 3 を示す。ここで、2 番目のリソースインデックスは、第 2 階層によって使用されたリソース対を示す。2 番目のリソースにおける「3」の値は、(CS, OCC) 値が 3 ビットインデックスが 3、即ち (CS, OCC) = (4, W1) である場合と同じであることを意味する。

【 0 0 6 6 】

【 表 3 】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
CS (for 1 st layer)	0	6	3	4	2	8	10	9
OCC (for 1 st layer)	W0	W1	W0	W1	W0	W1	W0	W1
2 nd and 3 rd Resource index (for 2 nd and 3 rd layers)	3,5	4,6	7	0,5	1,6	0,3	1,4	2,1

30

40

50

【 0 0 6 7 】

表 4 は、3 ビット CS フィールドから CS 及び OCC へのマッピング：ランク - 4 を示す。ここで、2 番目のリソースインデックスは、第 2 階層によって使用されたリソース対を示す。2 番目のリソースにおける「1」の値は、(CS, OCC) 値が 3 ビットインデックスが 1、即ち (CS, OCC) = (6, W1) である場合と同じであることを意味する。

【 0 0 6 8 】

【表 4】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7	10
CS (for 1 st layer)	0	6	3	4	2	8	10	9	
OCC (for 1 st layer)	W0	W1	W0	W1	W0	W1	W0	W1	20
2 nd , 3 rd and 4 th Resource index (for 2 nd , 3 rd and 4 th layers)	1, 2, 7	0, 2, 7	0, 1, 7	4, 5, 6	3, 5, 6	3, 4, 6	3, 4, 5	0, 1, 2	30

【 0 0 6 9 】

即ち、下位伝送ランクに対応する第 1 リソースマッピングテーブルは、上位伝送ランクに対応する第 2 リソースマッピングテーブルのサブセットである。例えば、ランク 1 に対するリソースマッピングテーブル (表 1) は、ランク 2 に対するリソースマッピングテーブル 2 のサブセット (例えば、その中に含まれる (nested within)) である。また、ランク 2 に対するリソースマッピングテーブル (表 2) は、ランク 3 に対するリソースマッピングテーブル 3 のサブセット (例えば、その中に含まれる) である。そして、ランク 3 に対するリソースマッピングテーブル (表 3) は、ランク 4 に対するリソースマッピングテーブル 4 のサブセット (例えば、その中に含まれる) である。

【 0 0 7 0 】

いくつかの実施例において、一つのリソースマッピングテーブルはアップリンク伝送の全てのランクのために使用される。これは、BS 102 及び SS 116 がアップリンク伝送の全てのランクに対して単に一つのテーブルを具現するように許可する。表 5 ~ 10 のような単一のリソースマッピングテーブルは、下位順序の個別的なランクテーブル (lower order individual rank tables) が単一のリソ

ースマッピングテーブル内に含まれるように構成される。

【 0 0 7 1 】

このような接近法と以前の接近法との差は、ランク - 3 のケースで発生する。ランク - 3 のケースにおいて、全ての3つの階層の間における最大分離はそれ以上維持されない。伝送ランクが3である場合、与えられた3ビットフィールド値に対して階層3に対応する第3CS値は、4階層のケースにおけるCSの最大分離を提供するCS値からのCS値であり、階層1及び2に対応する第1及び第2CS値とは相異なる。表4は説明の便宜のために表5として書き直された。また、階層2, 3, 4に対して使用されたDMRSリソースの順番は、以前の表とは少し異なる。表6は表5とは少し相異なる他の例を示しているが、ここでは3ビットフィールドが単にCS値を示しているが、これは2つのスロットにOCCを適用せずUEがDMRSシーケンスを生成することを意味する。

10

【 0 0 7 2 】

表5は、3ビットCSフィールドからCS及びOCCへのマッピング：ランク1～4を示す。

【 0 0 7 3 】

【表5】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
(CS, OCC) Layer 1	0, W0	6, W1	3, W0	4, W1	1, W0	7, W1	10, W0	9, W1
(CS, OCC) Layer 2	6, W1	0, W0	9, W1	10, W0	7, W1	1, W0	4, W1	3, W0
(CS, OCC) Layer 3	3, W0	9, W1	6, W1	7, W1	10, W0	4, W1	1, W0	0, W0
(CS, OCC) Layer 4	9, W1	3, W0	0, W0	1, W0	4, W1	10, W0	7, W1	6, W1

20

30

【 0 0 7 4 】

表6は、3ビットCSフィールドからCSへのマッピング：ランク1～4を示す。

【 0 0 7 5 】

【表 6】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
(CS) Layer 1	0	6	3	4	1	7	10	9
(CS) Layer 2	6	0	9	10	7	1	4	3
(CS) Layer 3	3	9	6	7	10	4	1	0
(CS) Layer 4	9	3	0	1	4	10	7	6

10

【 0 0 7 6 】

いくつかの実施例は、以下のようにランクに従属的な特性を有する設計を含む：

a) OCCコード：与えられた3ビットフィールド値の場合、OCCコードは階層1から階層2に変更されず、階層3及び階層4のために使用されたOCCコードは階層1&2のために使用されたOCCコードと異なる。このように設計する理由は、柔軟なランク1及び2 MU-MIMOスケジューリングを可能にするためのものであるが、ここで各UE (SS111~SS116)はランク2まで有するようにスケジューリングされてもよく、2つのUE (SS115及びSS116)は同じではないがPUSCHリソースを重畳するように割り当てる際、DMRS直行性が維持される。例えば、SS115に「1」の3ビットフィールドが割り当てられてSS116に「7」の3ビットフィールドが割り当てられる際、SS115及びSS116にはランク-2伝送が割り当てられる。従って：

20

UE1：階層1：(0, W0)、階層2：(6, W0)

30

UE2：階層1：(9, W1)、階層2：(3, W1)

【 0 0 7 7 】

追加的に、OCCコード分離は、SS115及びSS116共に良好なチャンネル推定性能を保証する。

【 0 0 7 8 】

b) CSコードに対する2つの代案

Alt 1：互いに異なるCSコードのセットが階層1&2に対比的に階層3&4のために使用される。従って、全体の4CSが4階層で使用される。

Alt 2：同じCSコードのセットが階層1&2に対比的に階層3&4のために使用され、従って、全体の2CSが4階層で使用される。

40

【 0 0 7 9 】

CSコードのためのAlt 1を仮定する際、このような実施例の設計例が表7に示されている。Alt 2に対する例は、表8に示されたように階層3&4でのCS値を階層1&2におけるCS値に代替することで容易に得ることができる。表7は、3ビットCSのCS及びOCCリソースへのマッピング：ランク1~4を示す。OCCは階層1&2では同じく維持されるが、階層3&4に対しては転換される。ここで、階層3&4でのCSが階層1&2と異なる際、CSコードのAlt 1規則が仮定される。

【 0 0 8 0 】

【表 7】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
(CS, OCC) Layer 1	0, W0	6, W1	3, W0	4, W1	1, W0	7, W1	10, W0	9, W1
(CS, OCC) Layer 2	6, W0	0, W1	9, W0	10, W1	7, W0	1, W1	4, W0	3, W1
(CS, OCC) Layer 3	3, W1	9, W0	6, W1	7, W0	10, W1	4, W0	1, W1	0, W0
(CS, OCC) Layer 4	9, W1	3, W0	0, W1	1, W0	4, W1	10, W0	7, W1	6, W0

10

20

【 0 0 8 1 】

表 8 は、3 ビットの CS 及び OCC リソースへのマッピング：ランク 1 ~ 4 を示す。
表 8 において、OCC は階層 1 & 2 では同じく維持されるが、階層 3 & 4 に対しては転換
される。ここで、階層 3 & 4 での CS が階層 1 & 2 と同じである際、CS コードの Alt
2 規則が仮定される。

30

【 0 0 8 2 】

【表 8】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
(CS, OCC) Layer 1	0,W0	6,W1	3,W0	4,W1	2,W0	8,W1	10,W0	9,W1
(CS, OCC) Layer 2	6,W0	0,W1	9,W0	10,W1	8,W0	2,W1	4,W0	3,W1
(CS, OCC) Layer 3	0,W1	6,W0	3,W1	4,W0	2,W1	8,W0	10,W1	9,W0
(CS, OCC) Layer 4	6,W1	0,W0	9,W1	10,W0	8,W1	2,W0	4,W1	3,W0

10

20

【0083】

いくつかの実施例において、SPSスケジューリングされたランク - 1 伝送又は RACH 応答メッセージの場合、SS116 が Rel - 10 伝送でスケジューリングされると

30

【0084】

【数 6】

$$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$$

【0085】

(ここで論議される UL 承認からの CS 値) は 0 (zero) として設定され、同じ伝達ブロックに対するアップリンク承認に関する PDCCH がなく、同じ伝達ブロックに対する初期の PUSCH が半永続的に (semi-persistently) スケジューリングされると、OCC は $W_0 = [11]$ として設定される。代案的に、SS116 が Rel - 10 伝送でスケジューリングされると、

40

【0086】

【数 7】

$$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$$

【0087】

は 0 として設定され、同じ伝達ブロックに対するアップリンク承認に関する PDCCH がなく、同じ伝達ブロックに対する初期の PUSCH がランダムアクセス応答承認によって

50

スケジューリングされると、OCCは $W_0 = [1\ 1]$ として設定される。

【0088】

追加的に、ランク>1が半永続的にスケジューリングされた伝送のためのLTE-Aで支持されると、その際各階層のための、(CS, OCC)はテーブル5, 6又は7によって3ビットフィールド「0」に従って設定される。例えば、テーブル6が使用されると、この際第1階層は(0, W_0)に固定され、第2階層(6, W_0)に固定される。等等。

【0089】

いくつかの実施例において、SPSスケジューリングされたランク-1伝送又はRACH応答メッセージの場合：SS116がRel-10伝送でスケジューリングされると

10

【0090】

【数8】

$$n_{\text{DMRS}}^{(2)}$$

【0091】

(この明細書で論議されるUL承認からCSの値)は0として設定され、同じ伝達ブロックに対してDCIフォーマット0又は0Aを有するPDCCHがなく、同じ伝達ブロックに対する初期のPUSCHが半永続的にスケジューリングされるか又は同じ伝達ブロックに対する初期のPUSCHがランダムアクセス応答承認によってスケジューリングされると、OCCはWとして設定され、ここでWは $\{W_0, W_1\}$ のセットに属し、上位階層RRCシグナリングによって伝達される。

20

【0092】

いくつかの実施例は、以下のようにランクに従属的な特性を有する設計を含む：

A) 上述した一つのリソースマッピングテーブルは、アップリンク伝送の全てのランクのために使用される。これは、BS103及びSS116がアップリンク伝送の全てのランクのための単に一つのテーブルを具現することを可能にする。

B) OCCコードの場合：8値は2サブセットに分割される：

第1サブセット(例えば、 $\{0, 1, 2, 3\}$ におけるCSI値)で与えられた3ビットフィールド値の場合、OCCコードは階層1から階層2に変更されず、階層3及び階層4のために使用されたOCCコードは階層1&2のために使用されたOCCコードと異なる。

30

【0093】

第2サブセット(例えば、 $\{4, 5, 6, 7\}$ におけるCSI値)で与えられた3ビットフィールド値の場合、OCCコードは階層1から階層3に変更されず、階層4のために使用されたOCCコードは階層1から3に使用されたOCCコードと異なる。

【0094】

このように設計する理由は、UEの対が、例えば、ランク-1を有するSS115及びランク-3を有するSS116の対のように、柔軟にランク3までの互いに異なるランクを有するようにするためである。例えば：

40

SS115：階層1：(0, W_0)、階層2：(6, W_0)、階層3：(9, W_0)

SS116：階層1：(3, W_1)

【0095】

追加的に、OCCコード分離は、SS115及びSS116共に良好なチャンネル推定性能を保証する。

【0096】

C) CSコードに対する2つの対案

1) 互いに異なるCSコードのセットが階層1&2に対比的に階層3&4のために使用される。従って、全体4CSが4階層で使用される。

50

2) ランク 1, 2 の場合、階層の間の CS 分離は 6 であり、ランク 3, 4 の場合階層の間の CS 分離は 3 である。

【 0 0 9 7 】

表 9 は、3 ビットの CS 及び OCC リソースへのマッピング：ランク 1 ~ 4 を示す。
(最初の 4 エントリー OCC は階層 1 & 2 に対して変更されず、最後の 4 エントリー OCC は階層 1, 2, 3 に対して変更されない。)

【 0 0 9 8 】

【表 9】

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
(CS, OCC) Layer 1	0,W0	6,W1	3,W0	4,W1	2,W0	8,W1	10,W0	9,W1
(CS, OCC) Layer 2	6,W0	0,W1	9,W0	10,W1	8,W0	2,W1	4,W0	3,W1
(CS, OCC) Layer 3	3,W1	9,W0	6,W1	7,W0	11,W0	5,W1	1,W0	0,W1
(CS, OCC) Layer 4	9,W1	3,W0	0,W1	1,W0	5,W1	11,W0	7,W1	6,W0

10

20

30

【 0 0 9 9 】

いくつかの実施例は、以下のようにランクに従属的な特性を有する設計を含む：

A) 上述した一つのリソースマッピングテーブルは、アップリンク伝送の全てのランクのために使用される。これは、BS 103 及び SS 116 がアップリンク伝送の全てのランクのための単に一つのテーブルを具現することを可能にする。

【 0 1 0 0 】

OCC コードの場合：8 値は 3 サブセットに分割される：

第 1 サブセット (例えば、{0, 1, 2, 3} における CSI 値) で与えられた 3 ビットフィールド値の場合、OCC コードは階層 1 から階層 2 に変更されず、階層 3 及び階層 4 のために使用された OCC コードは階層 1 & 2 のために使用された OCC コードと異なる。

40

【 0 1 0 1 】

第 2 サブセット (例えば、{4, 5} における CSI 値) で与えられた 3 ビットフィールド値の場合、OCC コードは階層 1 から階層 3 に変更されず、階層 4 のために使用された OCC コードは階層 1 から 3 に使用された OCC コードと異なる。

【 0 1 0 2 】

第 2 サブセット (例えば、{6, 7} における CSI 値) で与えられた 3 ビットフィールド値の場合、OCC コードは階層 1 から階層 4 又は全ての階層に変更されない。

50

【 0 1 0 3 】

このように設計する理由は、UEの対が、例えば、ランク - 1を有するSS115及びランク - 3を有するSS116の対のように、柔軟にランク3までの互いに異なるランクを有するようにするためである。例えば：1) SS115：階層1：(0, W0)、階層2：(6, W0)、階層3：(9, W0)、そして、2) SS116：階層1：(3, W1)。追加的に、OCCコード分離は、UE両者に対して良好なチャンネル推定性能を保証する。

【 0 1 0 4 】

B) CSコードに対する2つの対案

1) 互いに異なるCSコードのセットが階層1 & 2に対比的に階層3 & 4のために使用される。従って、全体の4CSが4階層で使用される。

10

2) ランク1, 2の場合、階層の間のCS分離は6であり、ランク3, 4の場合階層の間のCS分離は3である。

【 0 1 0 5 】

このような設計の例が下記表10に示されている。表10は、3ビットのCS及びOCCリソースへのマッピング：ランク1~4を示す(最初の4エン트리OCCは階層1 & 2対して変更されず、次の2エン트리OCCは階層1, 2, 3に対して変更されず、最後の2エン트리OCCは全ての階層に対して変更されない)。

【 0 1 0 6 】

【表10】

20

3-bit field (Resource index)	0	1	2	3	4	5	6	7
(CS, OCC) Layer 1	0,W0	6,W1	3,W0	4,W1	1,W0	8,W1	10,W0	9,W1
(CS, OCC) Layer 2	6,W0	0,W1	9,W0	10,W1	7,W0	2,W1	4,W0	3,W1
(CS, OCC) Layer 3	3,W1	9,W0	6,W1	7,W0	10,W0	5,W1	1,W0	0,W1
(CS, OCC) Layer 4	9,W1	3,W0	0,W1	1,W0	4,W0	11,W1	7,W0	6,W1

30

40

【 0 1 0 7 】

本実施例は好ましい実施例を挙げて記述されているが、該当分野で熟練された者には多様な変更及び変形が提案され得る。本実施例は、添付される特許請求の範囲の保護範囲

50

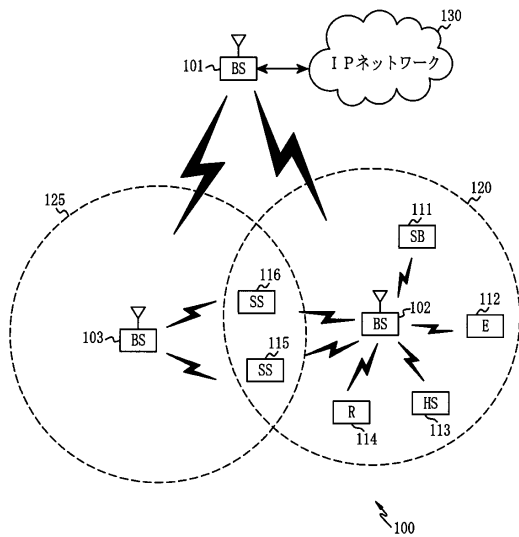
内にあるそのような変更及び変形を包括するものとして意図されるべきである。

【符号の説明】

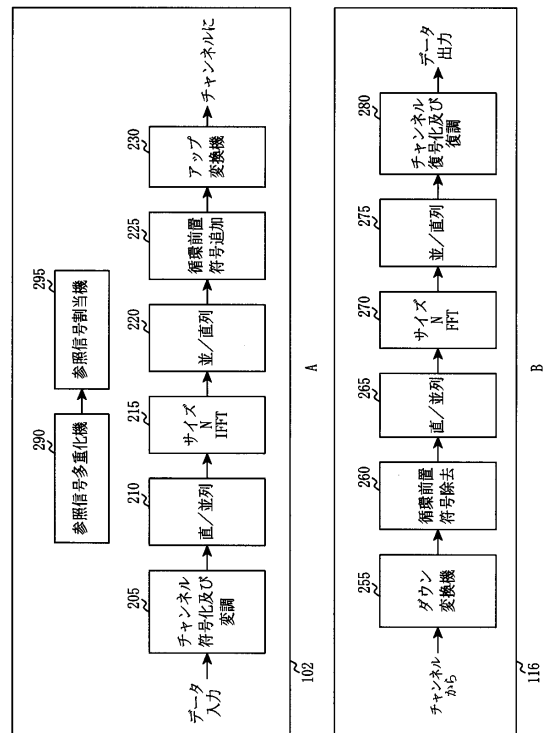
【0108】

- 205 チャンネル符号化及び変調ブロック
- 210 直/並列ブロック
- 215 サイズNの逆高速フーリエ変換ブロック
- 220 並/直列ブロック
- 225 循環前置符号追加ブロック
- 230 アップ変換機
- 255 ダウン変換機
- 260 循環前置符号除去ブロック
- 265 直/並列ブロック
- 270 サイズNの高速フーリエ変換ブロック
- 275 並/直列ブロック
- 280 チャンネル復号化及び復調ブロック
- 290 参照信号多重化機
- 295 参照信号割当機

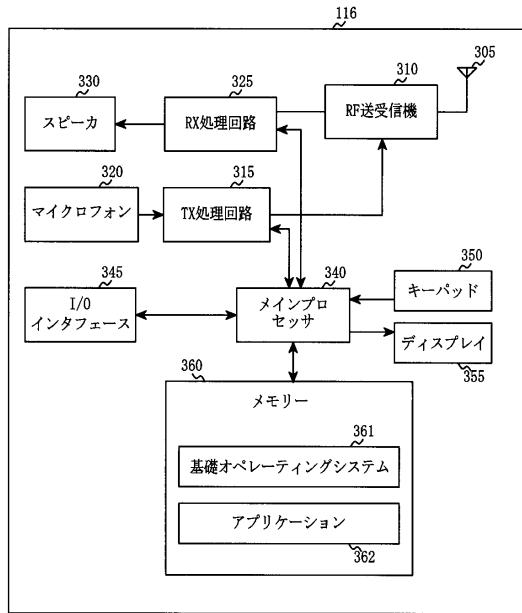
【図1】



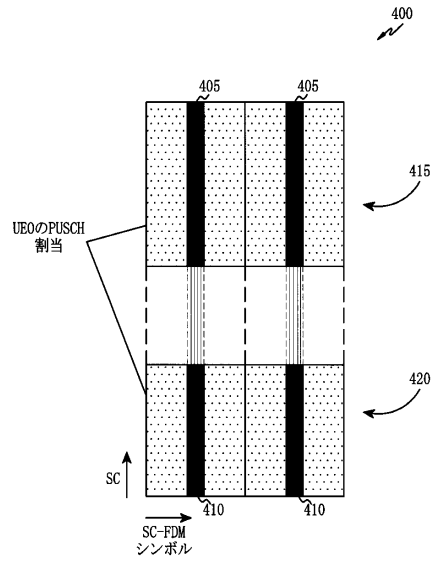
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/291,717

(32)優先日 平成21年12月31日(2009.12.31)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ヨン - ハン・ナム

アメリカ合衆国・テキサス・75093・コリン・カウンティ・プラーノ・オハイオ・ドライブ・
2525・ナンバー・3908

審査官 古市 徹

(56)参考文献 国際公開第2009/056464(WO, A1)

Nokia Siemens Networks, Nokia, Performance of uplink MU-MIMO with enhanced demodulation reference signal structure, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #59 R1-094651, 2009年11月13日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B	7/24	-	7/26
H04W	4/00	-	99/00
H04J	1/00		
H04J	11/00		
H04J	99/00		