

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5654600号
(P5654600)

(45) 発行日 平成27年1月14日 (2015. 1. 14)

(24) 登録日 平成26年11月28日 (2014. 11. 28)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 28/18 (2009. 01)

H O 4 W 28/18 1 1 O

H O 4 J 11/00 (2006. 01)

H O 4 J 11/00 Z

H O 4 J 99/00 (2009. 01)

H O 4 J 15/00

H O 4 B 7/04 (2006. 01)

H O 4 B 7/04

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 W 72/04 1 5 O

請求項の数 13 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-526632 (P2012-526632)
 (86) (22) 出願日 平成22年8月24日 (2010. 8. 24)
 (65) 公表番号 特表2013-502872 (P2013-502872A)
 (43) 公表日 平成25年1月24日 (2013. 1. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2010/005634
 (87) 国際公開番号 W02011/025218
 (87) 国際公開日 平成23年3月3日 (2011. 3. 3)
 審査請求日 平成25年6月14日 (2013. 6. 14)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0078397
 (32) 優先日 平成21年8月24日 (2009. 8. 24)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(73) 特許権者 503447036
 サムスン エレクトロニクス カンパニー
 リミテッド
 大韓民国・443-742・キョンギド
 ・スウォンシ・ヨントンク・サムスン
 ーロ・129
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (72) 発明者 ジン・キュ・ハン
 大韓民国・ソウル・ドンジャクグ・サダ
 ン・2ードン・(番地なし)・ククドン・
 アパートメント・ナンバー・112-11
 13

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基準信号送受信方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上位シグナリングを解釈し、前記現在サブフレームで利用するための基準信号を前記共通基準信号または専用基準信号のいずれか 1 つに決定する過程と、

前記決定結果に応じて、現在サブフレームで専用基準信号が伝送されるか否かを判断する過程と、

前記専用基準信号が伝送されれば、前記専用基準信号によってチャネルを推定し、データ信号を受信する過程と、

前記専用基準信号が伝送されなければ、前記現在サブフレームで伝送される共通基準信号によってチャネルを推定し、データ信号を受信する過程と、を含むことを特徴とする受信方法。

【請求項 2】

前記判断過程は、

前記基準信号が前記共通基準信号に決定されれば、行われることを特徴とする請求項 1 に記載の受信方法。

【請求項 3】

前記上位シグナリングは、前記現在サブフレームで前記共通基準信号を利用したデータ伝送方式を示す共通伝送モードまたは前記専用基準信号を利用したデータ伝送方式を示す専用伝送モードのいずれか 1 つを定義するためのモード情報要素を含み、

前記決定過程は、

前記モード情報要素によって前記基準信号を決定することを特徴とする請求項 2 に記載の受信方法。

【請求項 4】

前記基準信号が前記専用基準信号に決定されれば、前記専用基準信号によってチャネルを推定し、データ信号を受信する過程をさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の受信方法。

【請求項 5】

前記専用基準信号は、LTE-A サブフレームで伝送され、

前記判断過程は、

前記現在サブフレームが前記 LTE-A サブフレームであるか否かを判断する過程であることを特徴とする請求項 1 に記載の受信方法。

10

【請求項 6】

上位シグナリングを解釈し、前記現在サブフレームで利用するための基準信号を前記共通基準信号または専用基準信号のいずれか 1 つに決定し、前記決定結果に応じて、現在サブフレームで専用基準信号が伝送されるか否かを判断する受信制御機と、

前記専用基準信号が伝送されれば、前記専用基準信号によってチャネルを推定し、前記専用基準信号が伝送されなければ、前記現在サブフレームで伝送される共通基準信号によってチャネルを推定するチャネル推定器と、

前記チャネルでデータ信号を受信して処理するデータ処理器と、を含むことを特徴とする受信機。

20

【請求項 7】

前記受信制御機は、

前記基準信号が前記共通基準信号に決定されれば、前記専用基準信号の伝送可否を判断することを特徴とする請求項 6 に記載の受信機。

【請求項 8】

前記上位シグナリングは、前記現在サブフレームで前記共通基準信号を利用したデータ伝送方式を示す共通伝送モードまたは前記専用基準信号を利用したデータ伝送方式を示す専用伝送モードのいずれか 1 つを定義するためのモード情報要素を含み、

前記受信制御機は、

前記モード情報要素によって前記基準信号を決定することを特徴とする請求項 7 に記載の受信機。

30

【請求項 9】

前記チャネル推定器は、

前記基準信号が前記専用基準信号に決定されれば、前記専用基準信号によってチャネルを推定することを特徴とする請求項 7 に記載の受信機。

【請求項 10】

前記専用基準信号は、LTE-A サブフレームで伝送され、

前記受信制御機は、

前記現在サブフレームが前記 LTE-A サブフレームであるか否かを判断し、前記専用基準信号の伝送可否を判断することを特徴とする請求項 6 に記載の受信機。

40

【請求項 11】

現在サブフレームで専用基準信号を伝送するか否かを決定し、上位シグナリングを通じて伝送する過程と、

前記専用基準信号を伝送するとしたら、前記専用基準信号、共通基準信号及びデータ信号を生成して、そうではなければ、前記共通基準信号及びデータ信号を生成する過程と、

前記現在サブフレームに前記専用基準信号、共通基準信号またはデータ信号のうち少なくとももいずれか 2 つを多重化して伝送する過程と、を含み、

前記上位シグナリングは、前記現在サブフレームで前記共通基準信号を利用したデータ伝送方式を示す共通伝送モードまたは前記専用基準信号を利用したデータ伝送方式を示す専用伝送モードのいずれか 1 つを定義するためのモード情報要素を含むことを特徴とする

50

伝送方法。

【請求項 1 2】

現在サブフレームで専用基準信号を送送するか否かを決定し、上位シグナリングを通じて伝送する送信制御機と、

前記専用基準信号を送送するとしたら、前記専用基準信号、共通基準信号及びデータ信号を生成し、そうではなければ、前記共通基準信号及びデータ信号を生成する信号生成器と、

前記現在サブフレームに前記専用基準信号、共通基準信号またはデータ信号のうち少なくとももいずれか 2 つを多重化して伝送する多重化器と、を含み、

前記上位シグナリングは、前記現在サブフレームで前記共通基準信号を利用したデータ伝送方式を示す共通伝送モードまたは前記専用基準信号を利用したデータ伝送方式を示す専用伝送モードのいずれか 1 つを定義するためのモード情報要素を含むことを特徴とする送信機。

10

【請求項 1 3】

前記専用基準信号は、LTE-A サブフレームで伝送され、

前記送信制御機は、

前記現在サブフレームが前記 LTE-A サブフレームであるか否かを判断し、前記専用基準信号の伝送可否を決定する過程を含むことを特徴とする請求項 1 2 に記載の送信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、全般的に無線通信に関し、特に 3GPP (3rd Generation Partnership Project) 標準を基盤とした LTE (Long Term Evolution) システム及びその進化方式である LTE-A (LTE Advanced) システムでの基準信号送受信方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムは、初期の音声中心のサービスを提供したものから脱して、データサービス及びマルチメディアサービス提供のために高速、高品質の無線パケットデータ通信システムに進化している。3GPP の HSPA (High Speed Packet Access)、LTE、3GPP 2 の HRPD (High Rate Packet Data)、UMB (Ultra Mobile Broadband) 及び IEEE の 802.16e など多様な移動通信標準が高速、高品質の無線パケットデータ伝送サービスを支援するために開発された。

30

【0003】

このような最新移動通信システムは、伝送効率を改善するために、適応変調及び符号 (Adaptive Modulation and Coding; AMC) 方法とチャネル感応スケジューリング方法などの技術を利用する。上記 AMC 方法を活用すれば、送信機でチャネル状態によって伝送するデータの量を調節することができる。すなわちチャネル状態が悪くなければ、送信機で伝送するデータの量を低減し、受信エラー確率を所望の水準に合わせて設定し、チャネル状態が良ければ、送信機で伝送するデータの量を増やし、受信エラー確率を所望の水準に合わせて設定しながらも、多くの情報を効果的に伝送することができる。上記チャネル感応スケジューリング技術を活用すれば、送信機から様々な受信機のうちチャネル状態に優れた受信機に選択的にサービスするので、1 つの受信機にチャネルを割り当ててサービスするものに比べてシステム容量が増加する。

40

【0004】

つまり、上記 AMC 方法とチャネル感応スケジューリング方法は、受信機から部分的なチャネル状態情報 (Channel State Information; CSI) をフィードバック (feedback) されて、最も効率的であると判断される時点に適切な変調及び符号技法を適用する方法である。上記 AMC 方法とチャネル感応スケジューリ

50

ング技術は、送信機が送信チャネルに関する十分な情報を獲得した状態で伝送効率を改善することができる技術である。FDD (Frequency Division Duplex) 方式のように、送信機が送信チャネルの状態を受信チャネルを通じて類推することができない場合、受信機は、送信機に送信チャネルに関する情報を報告するように設計されている。一方、TDD (Frequency Division Duplex) 方式では、受信チャネルを通じて送信チャネルの状態を把握する特性を活用して、受信機が送信機に送信チャネルに関する情報を報告することを省略することができる。

【0005】

最近、2世代と3世代移動通信システムで使用された多重接続方式であるCDMA (Code Division Multiple Access) 方式を次世代システムからOFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 方式に変えようとする研究が活発に進行されている。3GPP、3GPP2、IEEEなどの標準団体は、OFDMAまたは変形されたOFDMAを使用する進化システムに関する標準化を進行している。これは、CDMA方式に比べてOFDMA方式で容量増大を期待することができるからである。OFDMA方式で容量増大をもたらす様々な原因の1つが、周波数軸上でのスケジューリング (Frequency Domain Scheduling) を行うことができるということである。チャネルが時間によって変わる特性によってチャネル感応スケジューリング方法を通じて容量利得を得たことのように、チャネルが周波数によって変わる特性を活用してさらに多い容量利得を得ることができる。

【0006】

LTEシステムでは、ダウンリンク (Downlink; DL) では、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 方式を採用していて、アップリンク (Uplink; UL) では、SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 方式を採用しているが、2つの方式が共に周波数軸上でのスケジューリングを行うことができるという特徴を有している。

【0007】

一方、LTEシステムのDLでは、多重アンテナ送信を支援する。LTEシステムの送信機は、送信アンテナを1個、2個または4個を備えることができ、複数の送信アンテナを備えた場合、事前符号化 (precoding) を適用し、ビーム成形利得と空間多重化 (spatial multiplexing) 利得を得ることができる。

【0008】

LTE-AシステムのDLでは、送信機の送信アンテナ個数を増やし、最大8個の送信アンテナを支援する。送信アンテナの個数が増加すれば、送信機は、ビーム成形利得と空間多重化利得をさらに改善することができる。さらに、LTE-AシステムのDLでは、より多様な伝送方式を支援する。代表的に新たに導入されるDL伝送方式は、多重セル協力通信 (Coordinated Multi-Point; CoMP) で複数のセルが協力して特定受信機の通信品質を改善するものである。CoMPには、大きく2つの方式、すなわち多重セルが1つの受信機のために同一の信号を伝送する共同伝送 (joint transmission; JT) と、多重セルが各々当該セルに連結された受信機のために信号を伝送するが、セル間の干渉を抑制することができるようにスケジューリングやビーム成形を仲裁する方式 (coordinated scheduling / coordinated beamforming; CS/CB) がある。JTを具現するために、多重セルで伝送しようとする信号のシンボル列を同時に準備していなければならないが、CS/CBの場合、多重セルでスケジューリングやビーム成形関連情報を交換することによって具現可能である。すなわちJTでさらに高い性能利得が期待されるが、セル間の通信量が高く、セル間の通信の遅延要求値が低いなど具現においてさらに高い要求条件を満足させなければならない。これに対し、CS/CBで相対的に性能利得は低い、セル間の通信量が低いという特徴を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記LTE-AシステムにおいてLTEシステムと後方互換性(backward compatibility)を維持するための方案が要求される。すなわちLTE-Aシステムで、LTE-Aシステムの受信機だけでなく、LTEシステムの受信機が動作するにあたって、受信機の性能を維持させるための方案が要求される。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明による基準信号受信方法は、現在サブフレームで専用基準信号が伝送されるか否かを判断する過程と、前記専用基準信号が伝送されれば、前記専用基準信号によってチャネルを推定し、データ信号を受信する過程と、前記専用基準信号が伝送されなければ、前記現在サブフレームで伝送される共通基準信号によってチャネルを推定し、データ信号を受信する過程と、を含むことを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明による受信機は、現在サブフレームで専用基準信号が伝送されるか否かを判断する受信制御機と、前記専用基準信号が伝送されれば、前記専用基準信号によってチャネルを推定し、前記専用基準信号が伝送されなければ、前記現在サブフレームで伝送される共通基準信号によってチャネルを推定するチャネル推定器と、前記チャネルでデータ信号を受信して処理するデータ処理器とを含むことを特徴とする。

20

【0012】

また、本発明による送信方法は、現在サブフレームで専用基準信号を伝送するか否かを決定し、上位シグナリングを通じて伝送する過程と、前記専用基準信号を伝送するとしたら、前記専用基準信号、共通基準信号及びデータ信号を生成し、そうではなければ、前記共通基準信号及びデータ信号を生成する過程と、前記現在サブフレームに前記専用基準信号、共通基準信号またはデータ信号のうち少なくともいずれか2つを多重化して伝送する過程とを含むことを特徴とする。

【0013】

また、本発明による送信機は、現在サブフレームで専用基準信号を伝送するか否かを決定し、上位シグナリングを通じて伝送する送信制御機と、前記専用基準信号の伝送を決定すれば、前記専用基準信号、共通基準信号及びデータ信号を生成し、そうではなければ、前記共通基準信号及びデータ信号を生成する信号生成器と、前記現在サブフレームに前記専用基準信号、共通基準信号またはデータ信号のうち少なくともいずれか2つを多重化して伝送する多重化器とを含むことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明の目的は、LTE-Aシステムの受信機であっても、一般サブフレームでCRS基盤の既存伝送方式を支援することができるようにする伝送技術制御方法を定義することにある。すなわち本発明は、システムの容量を改善し、LTE-Aシステムの受信機でデータ伝送率を改善するに役に立つ。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】LTEシステムで送信機のCRSを利用したダウンリンク伝送装置を示すブロック図である。

【図2】LTEシステムで送信機のDRSを利用したダウンリンク伝送装置を示すブロック図である。

【図3】LTEシステムでダウンリンク資源態様の一例を示す図である。

【図4】MBSFNサブフレームの時分割多重化を説明するための図である。

【図5】LTE-Aサブフレームの時分割多重化を説明するための図である。

【図6】本発明の実施形態による送信機構造を示す図である。

50

【図 7】本発明の実施形態による受信機構造を示す図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態による受信機の基準信号利用手続を示す図である。

【図 9】本発明の第 2 実施形態による受信機の基準信号利用手続を示す図である。

【図 10】本発明の第 3 実施形態による受信機の基準信号利用手続を示す図面である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態をより詳細に説明する。この際、添付の図面において、同一の構成要素は、できるだけ同一の符号で示していることに留意しなければならない。なお、本発明の要旨を不明にすることができる公知機能及び構成に対する詳細な説明は省略する。

10

【0017】

基準信号 (reference signal、以下、“RS”という) は、2つの目的で送信機と受信機に既に定義された信号である。第1の目的は、受信機で送信機のためのCSIを測定するためのものである。すなわちAMCを支援するために、送信機は、受信機からCSIを報告されなければならない。また、受信機は、RSを通じてCSIを測定することができる。第2の目的は、受信機で受信される信号の復調のためのチャネル応答(channel response)を推定するためのものである。例えば、受信機は、送信機が複素信号(complex signal)を伝送した場合、コヒーレント復調(coherent demodulation)のためにチャネル上で送信信号がどのように歪曲されたかを推定しなければならない。すなわちRSを受信すれば、受信機はチャネル応答を推定することができる。

20

【0018】

LTEシステムは、DLでセル内のすべての受信機に共通で使用されるRSを定義している。このようなRSを共通基準信号(Common RS、以下、“CRS”という)と言い、セル別に異なって定義されるとして、セル固有基準信号(cell-specific RS)とも称する。送信機で多重送信アンテナを通じて信号を伝送する場合、CRSは、送信アンテナ別に直交するように設計される。例えば、送信アンテナが2個なら、送信機は、2つの直交するCRSを定義し、各々の送信アンテナを通じて伝送する。

【0019】

図1は、LTEシステムで送信機のCRSを利用したダウンリンク伝送装置を示すものである。この際、送信機で2個の送信アンテナを備える例を仮定して説明するが、これに限定するものではない。すなわち送信機が2個を超過する数の送信アンテナを具備しても、同一に適用される。

30

【0020】

図1を参照すれば、送信機100は、事前符号化器103、第1多重化器109a、第2多重化器109b、第1送信アンテナ111a及び第2送信アンテナ111bを含む。この際、送信機100は、データ信号101を共通基準信号107a、107bと共に多重化して伝送する。

【0021】

受信機(図示せず)のためのデータ信号101の入力時、事前符号化器103は、データ信号101をビーム成形する。ここで、データ信号101は、1つまたは複数個の階層で構成される。データ信号101が1つの階層で構成される場合、事前符号化は、一般的なビーム成形に該当する。または、データ信号101が複数個の階層で構成される場合、事前符号化は、空間多重化のためにデータ信号101の階層別に各々ビーム成形される。事前符号化された信号105は、処理経路に沿って第1多重化器109a及び第2多重化器109bに伝達される。事前符号化された信号105と第1CRS 107aの入力時に、第1多重化器109aは、事前符号化された信号105と第1CRS 107aを多重化し、第1送信アンテナ111aを通じて送信する。事前符号化された信号105と第2CRS 107bの入力時に、第2多重化器109bは、事前符号化された信号105と第2CRS 107bを多重化し、第2送信アンテナ111bを通じて送信する。

40

50

【 0 0 2 2 】

この際、CRS 107a、107bを利用したDL伝送でデータ信号101は、事前符号化されるのに対し、CRS 107a、107bは、事前符号化されない。このようなCRS 107a、107bを通じて、受信機は、事前符号化が反映されていないCSIを測定することができる。また、受信機は、CSIを直接送信機100に報告するか、または与えられたチャネル状況で最も選好する伝送方式を送信機100に報告する。

【 0 0 2 3 】

LTEシステムで送信機に報告するフィードバック情報を選好する伝送方式で定義しているのに、チャネル品質指定子(Channel Quality Indicator; CQI)、事前符号化行列指定子(Precoding Matrix Indicator; PMI)、ランク指定子(Rank Indicator; RI)などがLTEシステムでDL伝送を支援するために定義されたフィードバック情報である。CQI、PMI、RIは、各々与えられたチャネル状況で受信されることができる変調及び符号化方式、最も選好される事前符号化方式、受信されることができる空間多重化階層の数を示す。

10

【 0 0 2 4 】

しかし、CQI、PMI、RIを報告する場合には、受信機が標準で紹介している事前符号化コードブック(precoding codebook)内に定義された事前符号化方式だけを使用するので、事前符号化方式が制限的である。例えば、受信機は、事前符号化コードブック内に定義された事前符号化行列のうち最も選好するものを1つ選択し、これを送信機に報告し、送信機は、この情報に基づいて事前符号化コードブックで事前符号化方式を選択し、実際伝送に適用する。したがって、送信機は、事前符号化コードブックに定義されていない事前符号化を適用することができない。このような理由から、LTEシステムでデータ信号に実際使用した事前符号化方式に関する情報をダウンリンク制御情報(Downlink Control Information、以下、“DCI”という)に含ませている。

20

【 0 0 2 5 】

一方、LTE-Aシステムで受信機がCQI、PMI、RIを報告せず、直接CSIを報告する方式を導入するための論議が現在3GPPで進行中にある。この方式の長所は、受信機が事前符号化方式を任意に決定することができるというものである。これにより、送信機で事前符号化コードブックに定義されていない任意の事前符号化を適用するために、CRSに基盤した伝送方式をそのまま使用することができない。すなわち事前符号化方式の数が無限であるから、DCIを利用して事前符号化方式を通知することができないものである。これにより、LTEシステムで1つの階層伝送に限って、受信機固有基準信号、すなわち端末基準信号(dedicated RS; DRS)を導入したが、DRSは、データ信号と同一の事前符号化方式が適用される。したがって、DCIを利用して実際適用した事前符号化方式を通知しなくても、受信機は、DRSを通じて事前符号化されたチャネルを推定し、事前符号化されたデータ信号を復調することができる。

30

【 0 0 2 6 】

図2は、LTEシステムで送信機のDRSを利用したダウンリンク伝送装置を示すものである。この際、送信機で2個の送信アンテナを備える例を仮定して説明するが、これに限定するものではない。すなわち送信機が2個を超過する数の送信アンテナを備えても、同一に適用される。同時に、たとえLTEシステムでDRSの用途が1つの階層伝送に制限されるが、LTE-Aシステムで最大8個の階層を構成して伝送する空間多重化にDRS概念を適用することができる。

40

【 0 0 2 7 】

図2を参照すれば、送信機120は、多重化器125、事前符号化器127、第1送信アンテナ131a及び第2送信アンテナ131bを含む。この際、送信機120は、データ信号121をDRS 123と共に多重化及び事前符号化して送信する。

【 0 0 2 8 】

50

受信機（図示せず）のためのデータ信号 1 2 1 と D R S 1 2 3 の入力時に、多重化器 1 2 5 はデータ信号 1 2 1 と D R S 1 2 3 を多重化し、事前符号化器 1 2 7 に伝達する。事前符号化器 1 2 7 は、事前符号化された信号 1 2 9 を生成し、第 1 送信アンテナ 1 3 1 a 及び第 2 送信アンテナ 1 3 1 b を通じて送信する。事前符号化された信号 1 2 9 は、データ信号 1 2 1 と D R S 1 2 3 を含み、受信機は、D R S 1 2 3 でデータ信号 1 2 1 のチャンネルを推定し、D R S 1 2 3 の事前符号化方式とチャンネル応答を共に反映した事前符号化されたチャンネル応答を推定することができる。

【 0 0 2 9 】

図 3 は、L T E システムでダウンリンク資源態様の一例を示したものである。この際、D L 資源が一般 C P (n o r m a l C P ; n o r m a l C y c l i c P r e f i x) サブフレーム構造によって具現される場合を仮定して説明するが、これに限定するものではない。すなわち D L 資源が拡張 C P (E x t e n d e d C P) サブフレーム構造によって具現されることもできる。

【 0 0 3 0 】

図 3 を参照すれば、時間軸上で最小資源単位は、O F D M シンボル (O F D M s y m b o l) 2 0 1 である。7 個の O F D M シンボル 2 0 1 で 1 つのスロット 2 0 3 が構成され、2 つのスロット 2 0 3 で 1 つのサブフレーム 2 0 5 が構成される。このようなサブフレーム 2 0 5 は、時間軸上で資源割り当ての基本単位となる。1 つのサブフレーム 2 0 5 で先頭の 1 つ、2 つまたは 3 つの O F D M シンボル 2 0 1 は、制御チャンネル領域として使用され、残りの O F D M シンボル 2 0 1 は、データチャンネル領域として使用される。そして、周波数軸上で最小資源単位は、サブキャリア 2 0 7 である。1 2 個のサブキャリアで 1 つの資源ブロック (r e s o u r c e b l o c k ; R B) 2 1 1 が構成される。R B 2 1 1 は、周波数軸上で資源割り当ての基本単位となる。これを通じて、周波数軸上で 1 つのサブキャリア 2 0 7、時間軸上で 1 つの O F D M シンボル 2 0 1 及び空間軸上で 1 つのアンテナポート（図示せず）は、資源の最も小さい単位である資源要素 (r e s o u r c e e l e m e n t ; R E) 2 0 9 で構成され、1 つの変調シンボルが R E 2 0 9 に送受信される。

【 0 0 3 1 】

例えば、送信機の送信アンテナ、すなわちアンテナポートが 4 個である場合、送信機は、各々のアンテナポートのための C R S 2 2 0、2 2 1、2 2 2、2 2 3 を定義して送信する。すなわち受信機でアンテナポート 0、1、2、3 のチャンネルを推定することができるようにするために、送信機は、アンテナポート 0 のための C R S 0 2 2 0、アンテナポート 1 のための C R S 1 2 2 1、アンテナポート 2 のための C R S 2 2 2 2 及びアンテナポート 3 のための C R S 3 2 2 3 を送信する。この際、送信機は、C R S 0 2 2 0、C R S 1 2 2 1、C R S 2 2 2 2 及び C R S 3 2 2 3 を各々異なる R E 2 0 9 に分散させて伝送する。これを通じて、C R S 0 2 2 0、C R S 1 2 2 1、C R S 2 2 2 2 及び C R S 3 2 2 3 は、互いに直交する特性を有する。同時に、送信機は、データ信号のうち制御チャンネル信号 2 2 5 を制御チャンネル領域の R E 2 0 9 に送信し、データ信号のうちデータチャンネル信号 2 2 7 をデータチャンネル領域の R E 2 0 9 に送信する。そして、C R S 2 2 0、2 2 1、2 2 2、2 2 3 の位置をセル別に異なって定義するために、セル固有オフセット 2 1 3 は、セルの識別子 (c e l l i d e n t i f i c a t i o n) によって異なって決定される。

【 0 0 3 2 】

このような L T E システムで、送信機は、下記表 1 のような共通伝送モード (t r a n s m i s s i o n m o d e、以下、“T M”という) によってデータ信号及び C R S を送信することができる。下記表 1 は、L T E システムの D L で利用可能な共通伝送モードを例示した表である。この際、L T E システムは、C R S を利用してチャンネル応答を推定する方式を基盤としている。すなわち共通伝送モードによる C R S を利用した基準伝送方式では、送信機が 1 つの送信アンテナのみを有している場合に該当する単一アンテナ伝送；アンテナポート 0、空間ダイバシティを得るための伝送ダイバシティ、空間チャンネル状

10

20

30

40

50

態に関するフィードバックなしに空間多重化伝送をする open-loop 空間多重化、空間チャンネル状態に関するフィードバックに基づいて空間多重化伝送をする closed-loop 空間多重化、同一資源で互いに異なって成形されたビームで複数のユーザ信号を伝送する多重ユーザ MIMO (Multiple Input Multiple Output)、空間チャンネル状態に関するフィードバックに基づいて単一階層伝送をする closed-loop rank-1 precoding などがある。さらに、LTE システムは、DRS を利用してチャンネル応答を推定する方式を 1 つの共通伝送モードに許容しているが、DRS をアンテナポート 5 用 CRS であると言って単一アンテナ伝送；アンテナポート 5 方式であるとする。すなわち下記説明で、DRS は、CRS の一種として見なされることができ、CRS と混用されて記載される。

10

【0033】

このように LTE システムで多様な基準伝送方式を支援するが、すべての基準伝送方式を各伝送時点ごとに自由に選択することができるものではない。各々の基準伝送方式は、互いに異なる DCI を要求し、受信機は、どんな DCI を受信するかをあらかじめ把握していなければならない。したがって、送信機が 1 つの受信機に特定共通伝送モードを設定すれば、当該受信機は、当該共通伝送モードの基準伝送方式で受信動作を行うようになる。この際、共通伝送モードの設定は、上位シグナリング (higher layer signaling) を通じて行われるので、設定過程で時間遅延を避けることができない。そして、特定受信機に設定された共通伝送モードの基準伝送方式がこれ以上有効しないチャンネル状態に変わったら、当該受信機の共通伝送モードを変更するための代替伝送方式

20

【0034】

【表 1】

伝送モード (Transmission Mode)	基準伝送方式 (Reference Transmission Scheme)	代替伝送方式 (Fallback Transmission Scheme)
tm1	単一アンテナ送信；アンテナポート 0	伝送ダイバシティ
tm2	伝送ダイバシティ	
tm3	Open-loop 空間多重化	
tm4	Closed-loop 空間多重化	
tm5	多重ユーザ MIMO	
tm6	Closed-loop rank-1 precoding	
tm7	単一アンテナ送信；アンテナポート 5	

30

【0035】

すなわち送信機は、すべてのサブフレームで CRS を伝送する。これより、受信機は、すべてのサブフレームで CRS を受信し、データ信号のチャンネル推定に利用することができる。但し、1 つの例外があるが、それは、MBSFN (Multicast broadcast Single Frequency Network) 伝送を支援するための MBSFN サブフレームで、データチャンネル領域に CRS が伝送されないということである。MBSFN 伝送は、多重セルで同一の放送信号を伝送することによって、放送のサービス領域を広げる伝送方式である。このような MBSFN 伝送は、多重セルで同時に伝送した信号を受信機がセル別に区分せず、コヒーレント復調を行うことができるようにするために、多重セルで同一の RS を伝送するように規定している。

40

【0036】

すなわちセル別に定義された CRS では、MBSFN を支援することができないので、MBSFN サブフレームでは、MBSFN 専用 RS のみを定義して伝送する。したがって、ユニキャスト (unicast) サービスを受ける LTE システムの受信機は、MBS

50

F NサブフレームでC R Sが伝送されないということに基づいて、M B S F Nサブフレーム以外の一般サブフレーム (n o r m a l s u b f r a m e) からC R Sを抽出し、データ信号のチャネルを推定するようになる。このような動作のためにM B S F Nサブフレームの設定を上位シグナリングでユニキャスト (u n i c a s t) サービスを受けるL T Eシステムの受信機に通知し、受信機は、どのサブフレームがM B S F Nサブフレームであるかを事前に認知する。

【 0 0 3 7 】

図4は、M B S F Nサブフレームの時分割多重化を示す図である。

図4を参照すれば、一般サブフレーム251とM B S F Nサブフレーム253は、時分割されていることを確認することができる。この際、受信機は、一般サブフレーム251からC R Sを抽出し、データ信号のチャネルを推定する。一方、受信機は、M B S F Nサブフレーム253からC R Sを抽出し、データチャネル領域のチャネルを推定する動作を行わない。

【 0 0 3 8 】

このような特徴を利用して、L T E - Aシステムで受信機のために最適化された資源でM B S F Nサブフレームを活用することができる。すなわちL T E - Aシステムは、L T Eシステムと後方互換性を維持しなければならない。このために、送信機は、L T E - AサブフレームにD R Sを拡張した新しいR S、すなわち専用基準信号 (D e M o d u l a t i o n R S ; D M - R S) を送信し、L T E - Aシステムの受信機は、これを抽出し、チャネル応答を推定する。同時に、送信機は、L T Eシステムの受信機のために一般サブフレームで必ずC R Sを伝送しなければならない。すなわちL T E - Aシステムの受信機において、C R S伝送に使用された資源は、捨てられた資源である。しかし、L T Eシステムの受信機において、M B S F Nサブフレームのデータチャネル領域でC R Sが伝送されないものと期待されるので、L T Eシステムの受信機は、L T E - AサブフレームをM B S F Nサブフレームとして認識する。そして、L T E - Aシステムの受信機は、L T E - AサブフレームをL T E - Aシステムのために最適化されたサブフレームとして認識する。これを通じて、送信機がL T E - AサブフレームでC R Sを伝送しなくても、後方互換性を維持することができる。

【 0 0 3 9 】

図5は、L T E - Aサブフレームの時分割多重化を示す図である。

図5を参照すれば、一般サブフレーム251とL T E - Aサブフレーム255は、時分割されていることを確認することができる。L T E - Aサブフレームは、L T Eシステムの受信機にはM B S F Nサブフレームとして認識されるのに対し、L T E - Aシステムの受信機には、L T E - Aシステムのために最適化されたサブフレームとして認識される。すなわち一般サブフレーム251で、送信機は、後方互換性のためにC R SとL T E - Aシステムの受信機の復調のためのD M - R Sを同時に伝送しなければならないが、L T E - Aサブフレーム255のデータチャネル領域では、C R SなしにL T E - Aシステムの受信機のためのD M - R Sのみを伝送することができる。

【 0 0 4 0 】

すなわちL T E - AシステムのD Lで、送信機はL T Eシステムの受信機のためにC R Sを伝送し、L T E - Aシステムの受信機のためにD M - R Sを伝送する。ここで、D M - R Sは、空間多重化を支援するためにD R Sを拡張したものである。そして、データ信号が最大8個の空間階層を構成することができるものと仮定するので、最大8個直交するD M - R Sを定義することが必要である。D M - R Sを導入した最大の理由は、送信機が任意の事前符号化を適用することができるようにするためのものである。事前符号化が事前符号化コードブックに限定されたら、多重ユーザM I M O (M u l t i - U s e r M I M O、以下、“ M U - M I M O ”という)などに適していないし、C o M P J Tを支援するためのD C Iが非常に複雑になる。このようにL T E - Aシステムで改善または新たに導入しようとする伝送方式を効果的に支援するために、C R Sをリサイクルすることより、新しいD M - R Sを導入することに決定したものである。

【 0 0 4 1 】

しかし、一般サブフレームで、送信機は、LTEシステムの受信機のためにCRSをも伝送し、LTE-Aシステムの受信機のためにDM-RSをも伝送しなければならない。DM-RSを利用するLTE-Aシステムの伝送方式がいくら効果的であるとしても、2つの種類のRSを常時伝送することが必要であり、RSに消費される資源量が必要以上に多いことがあり得る。このために、DM-RSを利用したLTE-Aシステムの伝送方式がLTEシステムの伝送方式よりさらに低いデータ伝送率を引き起こす状況が発生することができる。これにより、LTE-Aシステムの受信機であるとしても、データ伝送率を向上させるために選択的にLTEシステムの受信機のようにCRSを利用してデータ信号を受信するように構成することができる。

10

【 0 0 4 2 】

LTEシステム及びLTE-AシステムのDLでは、多重送信アンテナを利用した伝送モードを定義するために、下記表2のような上位シグナリングを定義している。すなわち上位シグナリングは、受信機別に多重送信アンテナ関連状況を通知するための状況情報要素 (information element) を含み、これは、例えば、'AntennaInfoDedicated' に定義されることができる。そして、'AntennaInfoDedicated' には、LTEシステムの共通伝送モードまたはLTE-Aシステムの専用伝送モードのうち少なくともいずれか1つを定義するためのモード情報要素を含む。この際、モード情報要素は、'transmissionMode' に定義されることができ、任意の共通伝送モードまたは専用伝送モードのいずれが設定されたかを3-bitの情報で通知する。この際、共通伝送モードで、受信機は、CRSを利用してデータ信号のチャネルを推定し、専用伝送モードで、受信機は、DM-RSを利用してデータ信号のチャネルを推定する。

20

【 0 0 4 3 】

【表2】

```

AntennaInfoDedicated ::= SEQUENCE {

    transmissionMode ENUMERATED {

        tm1, tm2, tm3, tm4, tm5, tm6, tm7, spare1 },

    以下省略

}

```

30

40

【 0 0 4 4 】

図6は、本発明の実施形態による送信機構造を示すものである。この際、送信機で2個の送信アンテナを備える例を仮定して説明するが、これに限定するものではない。すなわち送信機が2個を超過する数の送信アンテナを備えても、同一に適用される。

【 0 0 4 5 】

図6を参照すれば、送信機300は、送信制御機301、第1多重化器307、第1事前符号化器309、第2事前符号化器313、第2多重化器315a、第3多重化器315b、第1送信アンテナ317a及び第2送信アンテナ317bを含む。この際、送信機300は、データ信号303とDM-RS 305またはCRS 311を多重化して伝送する。すなわちLTE-Aサブフレームで、送信機300は、DM-RS 305を伝送

50

しなければならないし、一般サブフレームで、送信機 300 は、後方互換性を維持するために CRS 311 を伝送しなければならない。

【0046】

送信制御機 301 は、現在サブフレームが LTE-A サブフレームまたは一般サブフレームのいずれであるかを決定する。これを通じて、送信制御機 301 は、DM-RS 305 の伝送可否を決定する。すなわち現在サブフレームが LTE-A サブフレームであると判断されれば、送信制御機 301 は、現在サブフレームで DM-RS 305 を伝送しなければならないものと決定し、現在サブフレームが一般サブフレームであると判断されれば、送信制御機 301 は、現在サブフレームで DM-RS 305 を伝送しなくてもよいものと決定する。この際、送信制御機 301 は、DM-RS 305 の伝送可否を上位シグナリングを通じて伝送する。ここで、上位シグナリングは、現在サブフレームで CRS 311 を利用したデータ伝送方式を示す共通伝送モードまたは DM-RS 305 を利用したデータ伝送方式を示す伝送モードのいずれか 1 つを定義するためのモード情報要素を含むことができる。そして、LTE-A サブフレームであれば、送信制御機 301 は、データ信号 303、DM-RS 305 及び CRS 311 を生成して伝送するように制御する。この際、送信制御機 301 は、空間多重化の階層数によって DM-RS 305 の数を決定する。そして、一般サブフレームであれば、送信制御機 301 は、データ信号 303 と CRS 311 を生成して伝送するように制御する。ここで、図 6 には図示していないが、信号生成器が送信制御機 301 の制御下にデータ信号 303、DM-RS 305 または CRS 311 を生成する。

【0047】

信号生成器でデータ信号 303 と DM-RS 305 の入力時に、第 1 多重化器 307 は、データ信号 303 と DM-RS 305 を多重化し、第 1 事前符号化器 309 に伝達する。そして、第 1 事前符号化器 309 は、DM-RS 305 とデータ信号 303 に同一の事前符号化を適用する。または DM-RS 305 なしにデータ信号 303 の入力時に、第 1 多重化器 307 は、データ信号 303 を多重化し、第 1 事前符号化器 309 に伝達する。そして、第 1 事前符号化器 309 は、データ信号 303 を事前符号化する。この際、第 1 事前符号化器 309 で特定受信機のためにどの事前符号化を適用するかは、制御機 605 によって決定さる。

【0048】

信号生成器で CRS 311 の入力時に、第 2 事前符号化器 313 は、CRS 311 に固定された事前符号化(fixed precoding)を適用する。ここで固定された事前符号化とは、受信機のチャネル状態によって事前符号化を変更するものではなく、常時一定の事前符号化を適用するものを意味する。固定された事前符号化を適用する理由は、LTE-A システムは、最大 8 個の送信アンテナを備えることができるが、LTE システムの受信機は、LTE-A システムを最大 4 個の送信アンテナを有するものと認識するので、LTE システムの最大 4 個の CRS を最大 8 個送信アンテナに配置する規則を導入しなければならないからである。このような過程をアンテナ仮想化(antenna virtualization)と言う。この際、第 2 事前符号化器 313 は、CRS 311 をどのように第 1 送信アンテナ 317a 及び第 2 送信アンテナ 317b に配置するかを決定する。

【0049】

第 1 事前符号化器 309 で事前符号化されたデータ信号 303 と DM-RS 305 の入力時に、第 2 多重化器 315a 及び第 3 多重化器 315b は、データ信号 303 と DM-RS 305 を多重化し、第 1 送信アンテナ 317a 及び第 2 送信アンテナ 317b を通じて伝送する。または、第 1 事前符号化器 309 で事前符号化されたデータ信号 303 と第 2 事前符号化器 313 で事前符号化された CRS 311 の入力時に、第 2 多重化器 315a 及び第 3 多重化器 315b は、データ信号 303 と CRS 311 を多重化し、第 1 送信アンテナ 317a 及び第 2 送信アンテナ 317b を通じて伝送する。

【0050】

図7は、本発明の実施形態による受信機構造を示すものである。この際、受信機で2個の受信アンテナを備える例を仮定して説明するが、これに限定するものではない。すなわち受信機が2個を超過する数の受信アンテナを備えても、同一に適用される。

【0051】

図7を参照すれば、受信機400は、受信制御機401、第1受信アンテナ403a、第2受信アンテナ403b、第1逆多重化器405a、第2逆多重化器405b、チャネル推定器407、結合器409、データ処理器413を含む。

【0052】

受信制御機401は、上位シグナリングを解釈し、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームまたは一般サブフレームのいずれであるかを決定する。この際、受信制御機401は、現在サブフレームで利用するためのRSをCRSまたはDM-RSのいずれか1つに決定する。ここで、受信制御機401は、上位シグナリングのモード情報要素によってRSを決定する。そして、LTE-Aサブフレームであれば、受信制御機401は、RSをDM-RSに決定し、LTE-AサブフレームでDM-RSを抽出するように制御する。そして、一般サブフレームであれば、受信制御機401は、基準信号をCRSに決定し、一般サブフレームからCRSを抽出するように制御する。

【0053】

第1受信アンテナ403a及び第2受信アンテナ403bで信号受信時に、第1逆多重化器405a及び第2逆多重化器405bは、各々信号を逆多重化し、RSとデータ信号に区分する。この際、第1逆多重化器405a及び第2逆多重化器405bは、RSをチャネル推定器407に伝達する。そして、第1逆多重化器405a及び第2逆多重化器405bは、データ信号を結合器409に伝達する。

【0054】

RSの入力時に、チャネル推定器407は、RSを利用してチャネルを推定する。この際、受信制御機401で現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであると決定されれば、チャネル推定器407は、DM-RSのパターンによるチャネル推定方法を適用してチャネルを推定する。または、受信制御機401で現在サブフレームが一般サブフレームであると決定されれば、チャネル推定器407は、CRSのパターンによるチャネル推定方法を適用した後、DCIに通知された事前符号化を勘案して事前符号化されたチャネルを推定する。そして、チャネル推定器407は、チャネル推定値を受信制御機401に伝達する。これを通じて、受信制御機401は、第1受信アンテナ403a及び第2受信アンテナ403bを通じて受信されたデータ信号をどのように結合するかを示す結合係数を決定する。また、受信制御機401は、この結合係数を結合器409に伝達する。

【0055】

データ信号と結合係数の入力時に、結合器409は、結合係数によってデータ信号を適切に結合し、復旧されたデータシンボル411を求める。データ処理器413は、データシンボル411に復調及び復号を行い、情報ビット列に復元する。この際、受信制御機401がDCIに通知された変調及び符号化方法を伝達することによって、データ処理器413は、変調及び符号化方法に対応する復調及び復号を行うことができる。

【0056】

以下、このような受信機400でデータ信号を受信するためにRSを利用する方法をより詳細に説明する。

【0057】

図8は、本発明の第1実施形態による受信機の基準信号利用手続を説明する図である。この際、本実施形態において状況情報要素、例えば、'AntennaInfoDedicated'にモード情報要素、例えば、'reuseRel8TM'を含むことができる。すなわち本実施形態の'AntennaInfoDedicated'でモード情報要素として'transmissionMode'及び'reuseRel8TM'が定義されることができる。この際、モード情報要素が設定されていれば(reuseRel8TM=set)、一般サブフレームで共通伝送モードを使用することを指称する。

【0058】

図8を参照すれば、受信制御機401は、501段階で、上位シグナリングのモード情報要素を確認する。すなわち受信制御機401は、上位シグナリングの状況情報要素、例えば'AntennaInfoDedicated'でモード情報要素を確認する。そして、受信制御機401は、503段階で、モード情報要素が設定されているか否かを判断する。すなわち受信制御機401は、'AntennaInfoDedicated'に含まれている'reuseRel8TM'が設定されたか否かを判断する。

【0059】

次に、もし、503段階で、モード情報要素、すなわち'reuseRel8TM'が設定されているものと判断されれば、受信制御機401は、505段階で、共通伝送モードを分析する。すなわち受信制御機401は、現在サブフレームでCRSでチャンネルを推定しなければならないものと臨時決定することができる。そして、受信制御機401は、モード情報要素で'transmissionMode'を分析し、使用するための共通伝送モードを把握する。その後、受信制御機401は、507段階で、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであるか否かを判断する。

【0060】

次に、507段階で、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームではないものと判断されれば、受信制御機401は、509段階で、共通伝送モードによってデータ信号を受信する。すなわち受信制御機401は、現在サブフレームをCRSを含んでいる一般サブフレームとして見なす。そして、受信制御機401は、CRSでチャンネルを推定しなければならないものと最終決定し、CRSでデータ信号のチャンネルを推定し、データ信号を受信する。

【0061】

一方、507段階で、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであるものと判断されれば、受信制御機401は、511段階で、専用伝送モードによってデータ信号を受信する。すなわち受信制御機401は、臨時決定を変更し、DM-RSでチャンネルを推定しなければならないものと最終決定し、DM-RSでデータ信号のチャンネルを推定し、データ信号を受信する。

【0062】

一方、もし、503段階で、モード情報要素、すなわち'reuseRel8TM'が設定されていないものと判断されれば、受信制御機401は、511段階で、専用伝送モードによってデータ信号を受信する。この際、受信制御機401は、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであるかまたは一般サブフレームであるかを判断せず、511段階を行う。すなわち受信制御機401は、DM-RSでチャンネルを推定しなければならないものと臨時決定を変更して最終決定し、DM-RSでデータ信号のチャンネルを推定し、データ信号を受信する。

【0063】

図9は、本発明の第2実施形態による受信機の基準信号利用手続を説明する図である。もし、LTE-Aシステムのダウンリンクで複数の専用伝送モードが可能であれば、本実施形態が適用されることができる。この際、本実施形態で状況情報要素、例えば、'AntennaOnfoDedicated'にモード情報要素、例えば、共通伝送モードを指称するための'rel8TransmissionMode'と専用伝送モードを指称するための'rel10TransmissionMode'を追加することを提案する。すなわち、本実施形態の'AntennaOnfoDedicated'でモード情報要素として'reuseRel8TM'、'rel8TransmissionMode'及び'rel10TransmissionMode'が定義されることができる。ここで、共通伝送モードを使用しないことに設定された場合、'AntennaOnfoDedicated'に'rel8TransmissionMode'は設定されない。

【0064】

図9を参照すれば、まず、受信制御機401は、601段階で、上位シグナリングのモ

10

20

30

40

50

ード情報要素を確認する。すなわち受信制御機401は、上位シグナリングの状況情報要素、例えば、'AntennaInfoDedicated'でモード情報要素を確認する。そして、受信制御機401は、603段階で、モード情報要素が設定されているかを判断する。すなわち受信制御機401は、'AntennaInfoDedicated'に定義されている'reuseRel8TM'が設定されたか否かを判断する。

【0065】

次に、もし、603段階で、モード情報要素、すなわち'reuseRel8TM'が設定されているものと判断されれば、受信制御機401は、605段階で、共通伝送モード及び専用伝送モードを分析する。この際、受信制御機401は、現在サブフレームでCRSでチャンネルを推定しなければならないものと臨時決定することができる。そして、受信制御機401は、モード情報要素で'rel8TransmissionMode'と'rel10TransmissionMode'を分析し、使用可能な共通伝送モード及び専用伝送モードを把握する。その後、受信制御機401は、607段階で、当該サブフレームがLTE-Aサブフレームであるか否かを判断する。

【0066】

次に、607段階で、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームではないものと判断されれば、受信制御機401は、609段階で、共通伝送モードによってデータ信号を受信する。この際、受信制御機401は、'rel8TransmissionMode'に対応する共通伝送モードによってデータ信号を受信する。すなわち受信制御機401は、現在サブフレームを、CRSを含んでいる一般サブフレームとして見なす。そして、受信制御機401は、CRSでチャンネルを推定しなければならないものと最終決定し、CRSでデータ信号のチャンネルを推定し、データ信号を受信する。

【0067】

一方、607段階で、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであるものと判断されれば、受信制御機401は、613段階で、専用伝送モードによってデータ信号を受信する。この際、受信制御機401は、'rel10TransmissionMode'に対応する専用伝送モードによってデータを受信する。すなわち受信制御機401は、臨時決定を変更し、DM-RSでチャンネルを推定しなければならないものと最終決定し、DM-RSでデータ信号のチャンネルを推定し、データ信号を受信する。

【0068】

一方、もし、603段階で、モード情報要素、すなわち'reuseRel8TM'が設定されていないものと判断されれば、受信制御機401は、611段階で、専用伝送モードを分析する。この際、受信制御機401は、現在サブフレームでDM-RSでチャンネルを推定しなければならないものと決定することができる。そして、受信制御機401は、モード伝送要素で'rel10TransmissionMode'を分析し、使用可能な専用伝送モードを把握する。その後、受信制御機401は、613段階で、専用伝送モードによってデータ信号を受信する。この際、受信制御機401は、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであるかまたは一般サブフレームであるかを判断せず、613段階を行う。

【0069】

図10は、本発明の第3実施形態による受信機の基準信号利用手順を説明する図である。この際、本実施形態において、下記表3のように、LTE-Aシステムのための新しい専用伝送モードを提供する。ここで、伝送モード'tm1'ないし'tm7'は、共通伝送モードであり、'tm8'がDM-RSを利用するための専用伝送モードである。そして、新規な専用伝送モードでも、代替伝送方式として伝送ダイバシティを利用する。同時に、本実施形態において、状況情報要素、例えば、'AntennaInfoDedicated'にモード情報要素、例えば、'reuseRel8TM'を新たに定義せず、その代わりに、モード情報要素、例えば、'transmissionMode'で'spare1'に定義されている値を'tm8'に代替して使用する。

【0070】

【表 3】

伝送モード (Transmission Mode)	基準伝送方式 (Reference Transmission Scheme)	代替伝送方式 (Fallback Transmission Scheme)
tm1	単一アンテナ送信; アンテナポート 0	伝送ダイバシティ
tm2	伝送ダイバシティ	
tm3	Open-loop 空間多重化	
tm4	Closed-loop 空間多重化	
tm5	多重ユーザ MIMO	
tm6	Closed-loop rank-1 precoding	
tm7	単一アンテナ送信; アンテナポート 5	
tm8	DM-RS を用いた LTE-A 伝送方式	

10

【0071】

図10を参照すれば、受信制御機401は、701段階で、上位シグナリングのモード情報要素を確認する。すなわち、受信制御機401は、上位シグナリングの状況情報要素、例えば、'AntennaInfoDedicated'でモード情報要素、すなわち transmissionMode を分析する。そして、受信制御機401は、703段階で、モード情報要素に専用伝送モードが設定されているか否かを判断する。すなわち受信制御機401は、'transmissionMode'に'tm8'が設定されているか否かを判断する。

20

【0072】

次に、もし、703段階で、専用伝送モード、すなわち'tm8'が設定されていないものと判断されれば、受信制御機401は、705段階で、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであるか否かを判断する。この際、705段階で、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームではないものと判断されれば、受信制御機401は、707段階で、共通伝送モードによってデータ信号を受信する。ここで、共通伝送モードは、受信制御機401でデフォルトに決定されることができる。すなわち受信制御機401は、現在サブフレームを、CRSを含んでいる一般サブフレームとして見なす。そして、受信制御機401は、CRSでチャネルを推定しなければならないものと決定し、CRSでデータ信号のチャネルを推定し、データ信号を受信する。

30

【0073】

一方、703段階で、専用伝送モード、すなわち'tm8'が設定されているものと判断されるか、または、705段階で、現在のサブフレームがLTE-Aサブフレームであるものと判断されれば、受信制御機401は、709段階で、専用伝送モードによってデータ信号を受信する。この際、受信制御機401は、現在サブフレームでDM-RSでチャネルを推定しなければならないものと決定することができる。そして、受信制御機401は、現在サブフレームがLTE-Aサブフレームであるか、または一般サブフレームであるかを判断せず、711段階を行う。

【0074】

40

一方、本明細書と図面に開示された本発明の実施形態は、本発明の技術内容を容易に説明し、本発明の理解を助けるために特定例を提示したものに過ぎず、本発明の範囲を限定しようとするものではない。すなわち本発明の技術的思想に基づく他の変形例が実施可能であることは本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者に自明である。

【符号の説明】

【0075】

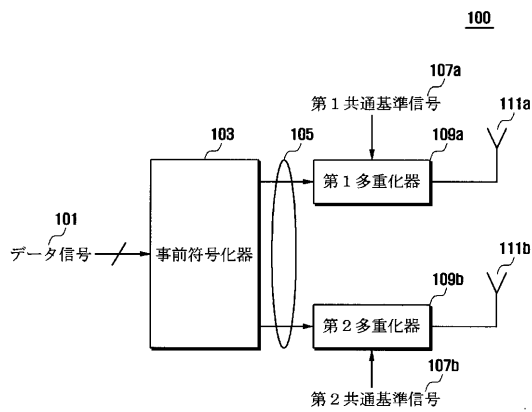
- 301・・・送信制御機
- 309・・・第1事前符号化器
- 313・・・第2事前符号化器
- 315a・・・第2多重化器

50

3 1 5 b . . . 第 3 多重化器
 4 0 1 . . . 受信制御機
 4 0 5 a . . . 第 1 逆多重化器
 4 0 5 b . . . 第 2 逆多重化器
 4 0 7 . . . チャネル推定器
 4 0 9 . . . 結合器
 4 1 3 . . . データ処理器

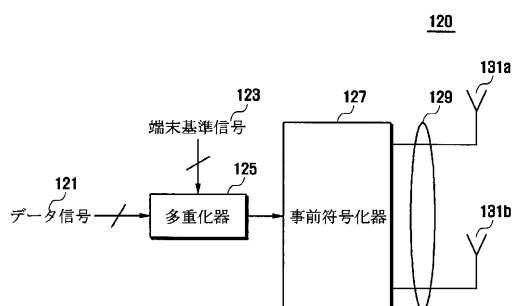
【図 1】

FIG. 1



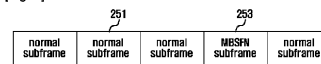
【図 2】

FIG. 2



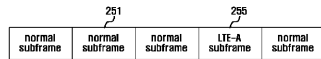
【図 4】

[Fig. 4]



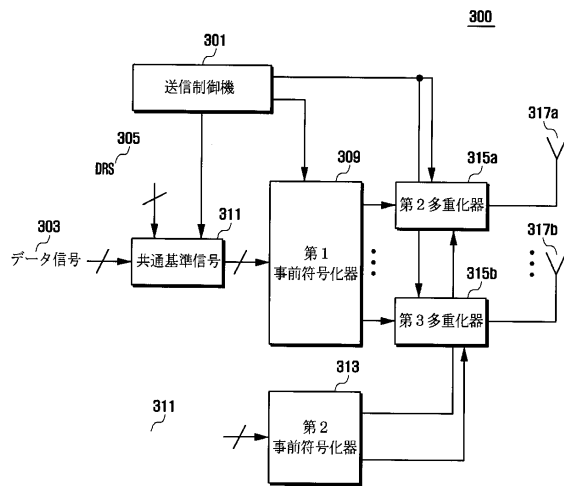
【図 5】

[Fig. 5]



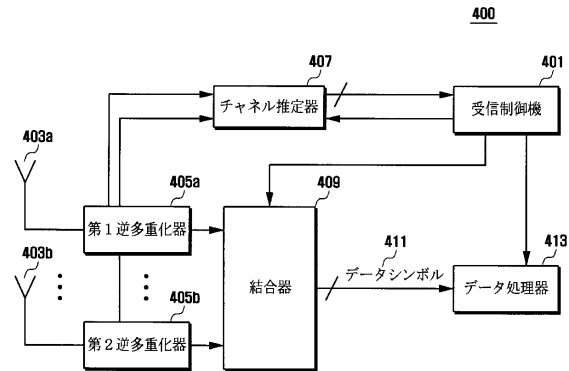
【図 6】

FIG. 6



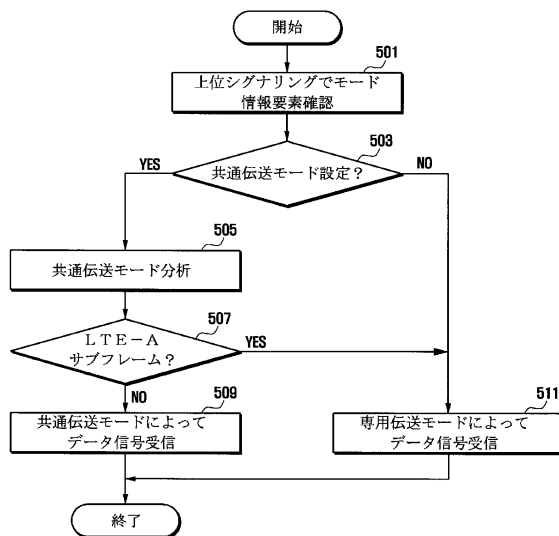
【図 7】

FIG. 7



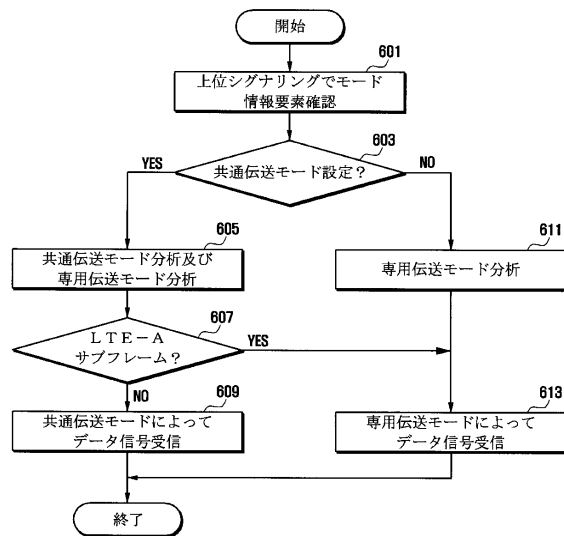
【図 8】

FIG. 8



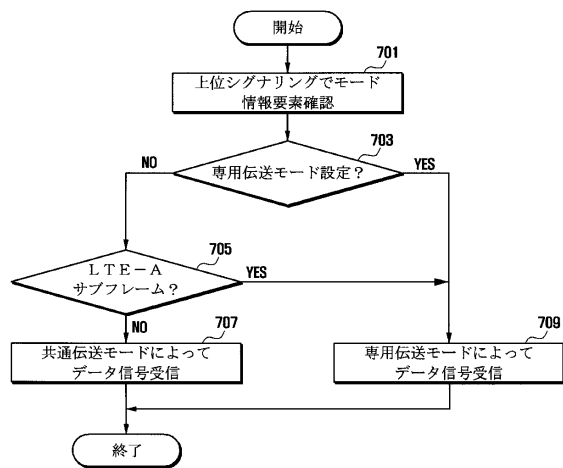
【図 9】

FIG. 9



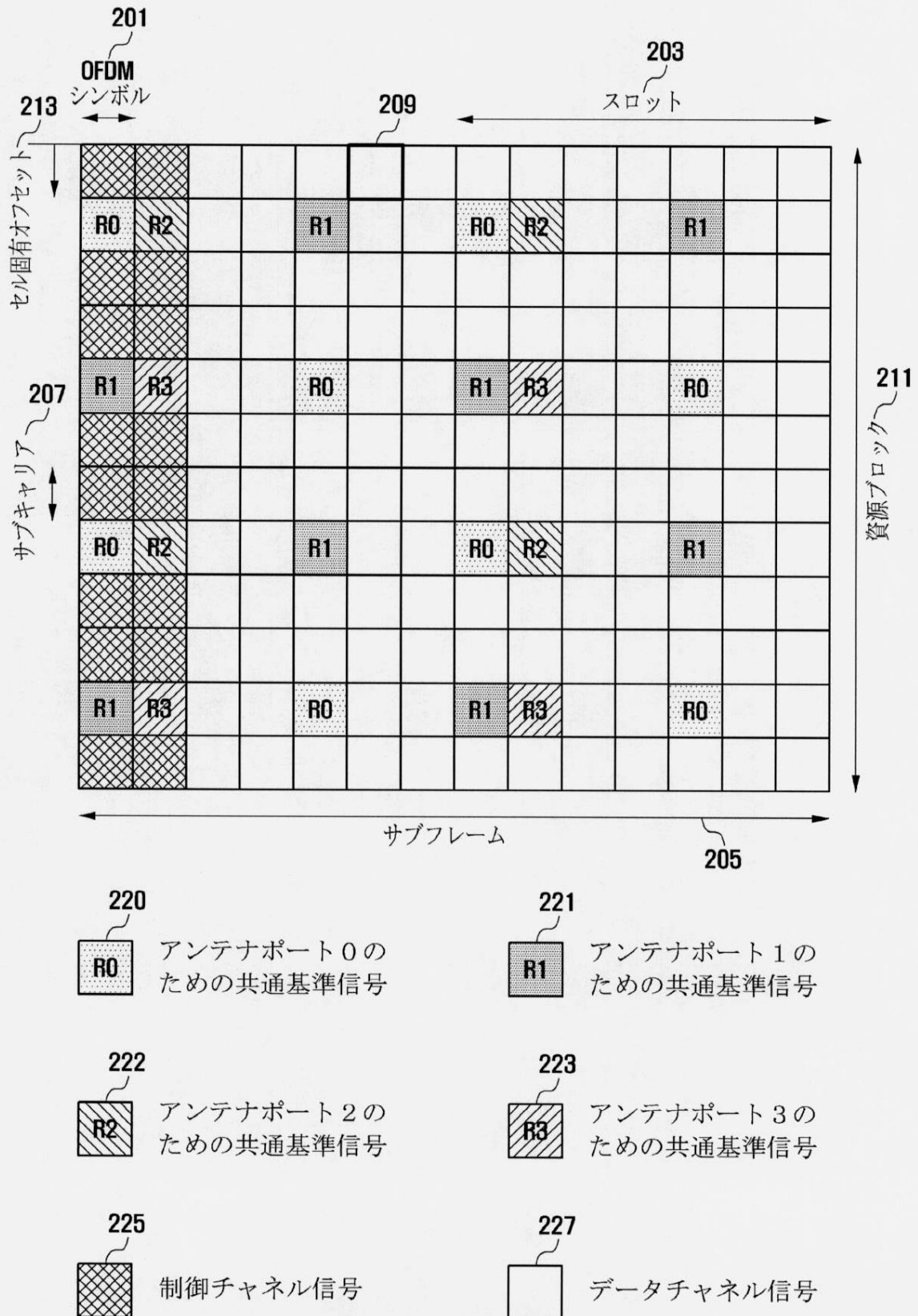
【図 10】

FIG. 10



【図 3】

FIG. 3



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

H 0 4 W 72/04 1 3 3

H 0 4 W 72/04 1 3 1

(72)発明者 ユン・スン・キム

大韓民国・キョンギード・ソンナム - シ・ブンダン - グ・スネ - ドン・(番地なし)・パークタウン・デリム・アパートメント・ナンバー・1 0 3 - 8 0 3

(72)発明者 チェン・サン

大韓民国・キョンギード・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン・2 - ドン・(番地なし)・シンナムシル・5 - ダンジ・アパートメント・ナンバー・5 1 1 - 4 0 2

(72)発明者 イン・ホ・イ

大韓民国・キョンギ - ド・スウォン - シ・ヨントン - グ・ヨントン - ドン・9 7 2 - 2 (2 3 / 1)・ビョクジョクゴル・ジュゴン・アパートメント・ナンバー・8 4 6 - 9 0 5

(72)発明者 スン・テ・キム

大韓民国・キョンギード・スウォン - シ・パルタル - グ・ホウソ - ドン・(番地なし)・ホウソ・ジュゴン・アパートメント・ナンバー・4 1 2 - 9 0 1

審査官 遠山 敬彦

(56)参考文献 特表 2 0 0 8 - 5 0 7 2 1 3 (J P , A)

特開 2 0 0 8 - 0 6 6 7 8 0 (J P , A)

ZTE , Downlink Reference Signal Design for LTE-Advanced , 3GPP TSG-RAN WG1 #56 R1-090634 , 2 0 0 9 年 2 月 9 日 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_56/Docs/R1-090634.zipMotorola , 他 , Way Forward on Dedicated Reference Signal Design for LTE downlink with Normal CP , 3GPP TSG-RAN 1 Meeting #52 R1-081108 , 2 0 0 8 年 2 月 1 1 日 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_52/Docs/R1-081108.zipLG Electronics , Downlink Reference Signal for Higher Order MIMO , 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #55bis R1-090218 , 2 0 0 9 年 1 月 1 2 日 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_55b/Docs/R1-090218.zipTexas Instruments , Downlink Reference Signal Multiplexing for 8Tx Transmission , 3GPP TSG RAN WG1 56 R1-090592 , 2 0 0 9 年 2 月 1 2 日 , U R L , http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_56/Docs/R1-090592.zip

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B 7 / 0 4 , 7 / 2 4 - 7 / 2 6

H 0 4 J 1 1 / 0 0

H 0 4 J 9 9 / 0 0

H 0 4 W 4 / 0 0 - 9 9 / 0 0