

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-518758  
(P2016-518758A)

(43) 公表日 平成28年6月23日(2016.6.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4W 72/04 (2009.01)</b>	HO4W 72/04 136	5K067
<b>HO4J 11/00 (2006.01)</b>	HO4J 11/00 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2016-504440 (P2016-504440)  
 (86) (22) 出願日 平成25年4月1日 (2013.4.1)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年8月3日 (2015.8.3)  
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2013/073589  
 (87) 国際公開番号 WO2014/161141  
 (87) 国際公開日 平成26年10月9日 (2014.10.9)

(71) 出願人 514136668  
 パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ  
 Panasonic Intellectual Property Corporation of America  
 アメリカ合衆国 90503 カリフォルニア州, トーランス, スイート 200, マリナー アベニュー 20000  
 (74) 代理人 100105050  
 弁理士 鷲田 公一  
 (72) 発明者 堀内 綾子  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 送信装置および制御信号配置方法

(57) 【要約】

各端末の受信環境に適応してDMRSを配置し、高い伝送レートで通信を行うこと。参照信号設定部(101)は、DMRSを生成するとともに、端末ごとにDMRSの配置パターンを設定する。そして、参照信号設定部(101)は、DMRS、および、DMRSの配置パターンを示す情報を入力する。送信部(106)は、参照信号設定部(101)で設定されたDMRSの配置パターンを示す情報、および、当該配置パターンに従って配置されたDMRSを含む送信信号を端末へ送信する。

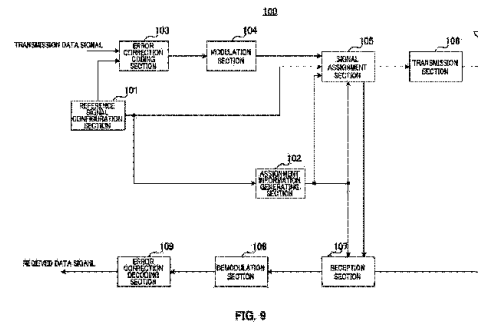


FIG. 9

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

受信装置毎にDMRS(Demodulation Reference Signal)の配置パターンを設定する参照信号設定手段と、

前記DMRSの配置パターンを示す情報、および、前記配置パターンに従ってリソースに配置されたDMRSを含む送信信号を送信する送信手段と、

を具備する送信装置。

## 【請求項 2】

前記設定手段は、

サブフレーム毎に、前記DMRSの配置パターンを設定する、

請求項 1 記載の送信装置。

10

## 【請求項 3】

前記設定手段は、

前記DMRSを配置可能な複数の隣接リソース単位からなるDMRSグループ毎に、前記DMRSを配置するか否かを決定することにより、前記DMRSの配置パターンを設定する、

請求項 1 記載の送信装置。

## 【請求項 4】

前記設定手段は、

予め上位レイヤのシグナリングで前記DMRSの配置パターンの候補を各受信装置に通知し、その後、動的に、前記DMRSの配置パターンの候補の中から 1 つを選択することにより、前記DMRSの配置パターンを設定する。

請求項 3 記載の送信装置。

20

## 【請求項 5】

前記設定手段は、

上位レイヤのシグナリングで、EPDCCH (Enhanced Physical Dedicated Control Channel) set またはPDCCH setごとに前記DMRSの配置パターンを設定する、

請求項 3 記載の送信装置。

## 【請求項 6】

前記設定手段は、

上位レイヤのシグナリングで、EPDCCHの候補位置ごとに前記DMRSの配置パターンを設定する、

請求項 3 記載の送信装置。

30

## 【請求項 7】

前記設定手段は、

割り当てられたRB pair数によって前記DMRSの配置パターンを選択する、

請求項 3 記載の送信装置。

## 【請求項 8】

前記設定手段は、

システムバンド幅によって前記DMRSの配置パターンを選択する、

請求項 3 記載の送信装置。

40

## 【請求項 9】

前記設定手段は、

割り当てられた連続RB pair数によって前記DMRSの配置パターンを選択する、

請求項 3 記載の送信装置。

## 【請求項 10】

前記設定手段は、

割り当てられたRB pair番号またはRBG (Resource Block Group) 番号によって前記DMRSの配置パターンを選択する、

請求項 3 記載の送信装置。

## 【請求項 11】

50

前記DMRSの配置パターンは、前記PRB pairの前半である1st slotと、前記PRB pairの後半である2nd slotの両方に前記DMRSグループを有するものであり、

前記設定手段は、

RB pair番号が奇数のRB pairとRB pair番号が偶数のRB pairとで、前記DMRSグループの配置を1st slot と 2nd slot で入れ替える、

請求項 10 記載の送信装置。

【請求項 12】

前記DMRSの配置パターンを示す情報は、前記各DMRSグループについて前記DMRSを配置するか否かを1ビットで表すビット列である、

請求項 3 記載の送信装置。

10

【請求項 13】

全ての前記DMRSグループにおいて前記DMRSを配置しないことを表す第1ビット列は、他の動作を示す、

請求項 12 記載の送信装置。

【請求項 14】

前記第1ビット列は、先頭の2 OFDMシンボルにDMRSを配置することを示す、

請求項 13 記載の送信装置。

【請求項 15】

前記第1ビット列は、1つおきのRB (Resource Block) pair にDMRSを配置することを示す、

請求項 13 記載の送信装置。

20

【請求項 16】

前記第1ビット列は、CRS (Cell specific Reference Signal)を用いてPDSCH (Physical Downlink Shared Channel)を復調することを指示する、

請求項 13 記載の送信装置。

【請求項 17】

前記設定手段は、

サブフレーム毎に、前記DMRSグループの位置を変更する、

請求項 3 記載の送信装置。

【請求項 18】

30

前記設定手段は、

RB間で、前記DMRSグループの位置を変更する、

請求項 3 記載の送信装置。

【請求項 19】

前記設定手段は、

前記DMRSを配置しなかったDMRSグループのリソース単位にPDSCHを割り当てる、

請求項 3 記載の送信装置。

【請求項 20】

前記設定手段は、

前記DMRSを配置しなかったDMRSグループのリソース単位の送信電力を0にする、

請求項 3 記載の送信装置。

40

【請求項 21】

前記DMRSの配置パターンは、PRB pairの前半である1st slotと、前記PRB pairの後半である2nd slotの両方に前記DMRSグループを有するものであり、

前記設定手段は、

所定の受信装置に対して、前記2nd slotのDMRSグループにのみ前記DMRSを配置する配置パターンを選択し、かつ、複数のサブフレームを割り当てた場合、

最初のサブフレームでは、前記1st slotのDMRSグループに前記DMRSを配置する、

請求項 3 記載の送信装置。

【請求項 22】

50

前記設定手段は、

アンテナポート#7または#8が割り当てられ、アンテナポート#9が割り当てられなかった場合には、全てのDMRSグループにDMRSを配置する、あるいは、予め定められたDMRSの配置パターンに従ってDMRSを配置する、

請求項3記載の送信装置。

【請求項23】

前記送信手段は、

周波数軸方向あるいは時間軸方向における、前記DMRSを配置するDMRSグループの間隔を示す情報を送信信号に含める、

請求項3記載の送信装置。

10

【請求項24】

前記設定手段は、

前記各DMRSグループのリソース単位の配置順序を前記DMRSグループ毎に異ならせる、

請求項3記載の送信装置。

【請求項25】

前記設定手段は、

前記DMRSを配置するDMRSグループにおいて、昇順と降順を交互に使用する、

請求項24記載の送信装置。

【請求項26】

受信信号に含まれる制御信号に基づいてDMRSの配置パターンを設定する参照信号設定手段と、

20

前記DMRSの配置パターンに基づいてDMRSの位置を特定し、前記DMRSを用いてチャネル推定を行い、データ信号を復調する復調手段と、

を具備する受信装置。

【請求項27】

受信装置毎にDMRS(Demodulation Reference Signal)の配置パターンを設定し、

前記DMRSの配置パターンを示す情報、および、前記配置パターンに従ってリソースに配置されたDMRSを含む送信信号を送信する、

を具備する制御信号配置方法。

【請求項28】

30

受信信号に含まれる制御信号に基づいてDMRSの配置パターンを設定し、

前記DMRSの配置パターンに基づいてDMRSの位置を特定し、

前記DMRSを用いてチャネル推定を行い、

データ信号を復調する、

を具備する復調方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、送信装置および制御信号配置方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

近年、セルラ移動体通信システムにおいては、情報のマルチメディア化に伴い、音声データのみならず、静止画像データ及び動画データ等の大容量データを伝送することが一般化しつつある。また、LTE-Advanced (Long Term Evolution Advanced) では、広帯域の無線帯域、MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) 伝送技術、干渉制御技術を利用して高い伝送レートの通信を実現する検討が盛んに行われている。

【0003】

さらに、セルラ移動体通信システムにおいては、送信電力が低い無線通信基地局装置(以下、「基地局」と省略する)であるスモールセルを配置し、ホットスポットの高伝送レートを実現することが検討されている。スモールセルを運用するキャリア周波数として、

50

マクロセルと異なる周波数を割り当てること が検討されている。3.5 GHz 等の高い周波数がキャリア周波数の候補となっている。スモールセルとマクロセルが異なる周波数帯で運用されると、スモールセルにおいてマクロセルからの送信信号が干渉とならない。したがって、スモールセルを配置することにより、高い伝送レートの通信を実現することができる。

#### 【0004】

LTE-Advancedでは、データ信号であるPDSCH (Physical Downlink Shared Channel) の復調に使用する参照信号 (RS: Reference signal) として、CRS (Cell specific Reference Signal) またはDMRS (DeModulation Reference Signal) が用いられる。

#### 【0005】

CRSは、セル単位でアンテナポート数、リソース位置が定められ、データ信号の復調とともに回線品質の測定にも使用される。このため、無線通信端末装置 (以下、「端末」と省略する。UE (User Equipment) と呼ばれることもある) ごとにCRSのリソース量を変更することは困難である。

#### 【0006】

一方、DMRSは、ユーザ単位でアンテナポート数、リソース位置が定められ、主にデータ信号の復調に使用される。また、他のRB (Resource Block) pair (後述) に配置されるDMRSは、信号の割り当てに影響しない。このため、端末ごとにDMRSのリソース量を最適化しやすい。

#### 【0007】

スモールセルでは、移動速度の遅い端末および遅延スプレッドが小さい室内に存在する端末を収容することが検討されている。そのような端末の回線品質は良いと推定される。そこで、回線品質が良い端末に対しては、DMRSの量を削減し、削減したリソースをデータ領域に使用し、さらに伝送レートを高くすることが検討されている (非特許文献1、2参照)。

#### 【0008】

##### [リソースの説明]

LTEおよびLTE-Advancedでは、1 RBは12サブキャリア×0.5 msecである。RBを時間軸上に二つ組み合わせた単位をRB pairと呼ぶ。したがって、RB pairは12サブキャリア×1 msecである。周波数軸上の12サブキャリアの塊を表す場合、RB pairを単にRBと呼ぶこともある。また、RB pairは、物理レイヤでは、PRB (Physical RB) pair と呼ばれる。また、PRB pairの前半のRB(0.5msec)を1<sup>st</sup> slot, 後半のRB(0.5msec)を2nd slotと呼ぶ。

#### 【0009】

また、1サブキャリア×1 OFDMシンボルの単位を1 RE (Resource Element) と呼ぶ。1 RB pairあたりのOFDMシンボル数は、OFDMシンボルのCP length の長さによって変わる。normal CPの場合、1 RB pairあたり14 OFDMシンボルである。extended CPの場合、1 RB pairあたり12 OFDMシンボルである。

#### 【0010】

Normal CPの場合のDMRSの配置パターンを図1に示す。アンテナポート#7、#8のみを使用する場合には、12 REのみがDMRSに割り当てられる。アンテナポート#9以降が使用される場合には、24 REがDMRSに割り当てられる。アンテナポート#7、#8、#9、#10が使用される場合、同一サブサブキャリアの隣接するOFDMシンボルにおいて、アンテナポート#7、#8がOCC (Orthogonal Cover Code) でCDMA多重され、アンテナポート#9、#10がOCCでCDMA多重される。さらに、アンテナポート#11、#12、#13、#14が使用される場合、同一サブサブキャリアの4 REを用いて、アンテナポート#7、#8、#11、#13がOCCでCDMA多重され、アンテナポート#9、#10、#12、#14がOCCでCDMA多重される。

#### 【0011】

複数のアンテナポートは、SU-MIMO (Single User MIMO) およびMU-MIMO (Multi User MIMO) に使用される。SU-MIMOでは、1つの端末にアンテナポート#7~#14を使用すること

10

20

30

40

50

ができる。ただし、1アンテナポートとして使用することができるのはアンテナポート#7, #8のみであり、アンテナポート数 $X (> 1)$ では、アンテナポート#7, #8, ... # $X+6$ が使用される。例えば、アンテナポート数 $X$ が6の場合では、アンテナポート#7, #8, #9, #10, #11, #12が使用される。直交多重のMU-MIMOは、アンテナポート#7, #8をOCC多重することで実現される。ただし、端末は、自局の割り当てしか知らないので、MU-MIMOが実際行われているかどうかを認識することはできない。

【0012】

[周波数軸方向の削減]

図2に、DMRSを周波数軸方向に削減したDMRSの配置パターンの一例を示す。端末が室内にあって遅延スプレッドが短い場合等、回線品質の周波数変動が緩やかな受信環境にある端末に対してこの配置パターンを割り当てると、DMRSを削減したことによる受信品質の低下を抑えることができる。周波数軸方向にDMRSを削減する場合には、同一サブサブキャリアの4REを用いて多重する。これにより、アンテナポート#7, #8, #11, #13のCDMA多重およびアンテナポート#9, #10, #12, #14のCDMA多重をサポートすることができる。

10

【0013】

[時間軸方向の削減]

図3に、DMRSを時間軸方向に削減したDMRSの配置パターンの一例を示す。移動速度が低く、回線品質の時間変動が緩やかな受信環境にある端末に対してこの配置パターンを割り当てると、DMRSを削減したことによる受信品質の低下を抑えることができる。しかしながら、アンテナポート#7から#14が使用される場合、同一サブサブキャリアの4REを用いて、アンテナポート#7, #8, #11, #13がCDMA多重され、アンテナポート#9, #10, #12, #14がCDMA多重されるので、従来のデザインでは、アンテナポート#11から#14をサポートすることができない。

20

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0014】

【非特許文献1】R1-130022 “Analysis and initial evaluation results for overhead reduction and control signaling enhancements”

【非特許文献2】R1-130138 “Downlink DMRS reduction for small cell”

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

端末が、接続先のスモールセルをサブフレームごとに変更する運用では、スモールセルによって受信品質が異なるので、最適なDMRSのパターンもサブフレーム毎に異なる。

【0016】

しかしながら、従来のDMRSの配置方法は、全ての端末に固定のパターンでDMRSを配置することが想定されており、端末ごとに異なる受信環境に適応していない。

【0017】

また、複数の隣接するセル間において同一のパターンでDMRSを配置すると、一つの基地局が、DMRSの電力を上げて(power boosting)、回線品質を高めようとしても、他セルの基地局が同一リソースのDMRSの電力を上げると干渉量が増えるため、回線品質が向上し難い。

40

【0018】

本発明の目的は、各端末の受信環境に適応してDMRSを配置し、高い伝送レートで通信を行うことができる送信装置および制御信号配置方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の一態様の送信装置は、受信装置毎にDMRS(Demodulation Reference Signal)の配置パターンを設定する参照信号設定手段と、前記DMRSの配置パターンを示す情報、および、前記配置パターンに従ってリソースに配置されたDMRSを含む送信信号を送信する送信

50

手段と、を具備する構成を採る。

【 0 0 2 0 】

本発明の一態様の制御信号配置方法は、受信装置毎にDMRS(Demodulation Reference Signal)の配置パターンを設定し、前記DMRSの配置パターンを示す情報、および、前記配置パターンに従ってリソースに配置されたDMRSを含む送信信号を送信する。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、DMRSの配置パターンを端末毎に設定することができるので、各端末の受信環境に適応してDMRSを配置し、高い伝送レートで通信を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】DMRSの配置の一例を示す図

【図 2】周波数軸方向に削減したDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 3】時間軸方向に削減したDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る、Normal CPかつDLサブフレームのDMRSの配置パターンとシグナリングを示す図

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る、Extended CPかつDLサブフレームのDMRSの配置パターンとシグナリングを示す図

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る、すべてのビットが " 0 " であるビット列に対応するDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る基地局の要部構成を示すブロック図

【図 8】本発明の実施の形態 1 に係る端末の要部構成を示すブロック図

【図 9】本発明の実施の形態 1 に係る基地局の構成を示すブロック図

【図 10】本発明の実施の形態 1 に係る端末の構成を示すブロック図

【図 11】本発明の実施の形態 1 のバリエーションにおけるDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 12】本発明の実施の形態 1 のバリエーションにおけるDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 13】本発明の実施の形態 2 に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 14】本発明の他の実施の形態 1 に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 15】本発明の他の実施の形態 2 に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 16】本発明の他の実施の形態 3 に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 17】本発明の他の実施の形態 4 に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図

【図 18】本発明の他の実施の形態 5 に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明において、「DMRSの配置パターン」とは、予め定められたDMRSを配置可能なREの全てにDMRSを配置したパターン、および、予め定められたDMRSを配置可能なREの内、所定の規則に従って一部のREにDMRSを配置せず、DMRSを削減したパターン、の両方を含むものとする。

【 0 0 2 4 】

[ 実施の形態 1 ]

[ 概要 ]

本実施の形態では、複数ビットのシグナリングにより、DMRSの配置パターンを端末ごとに通知する。この場合の各ビットは、対応する各DMRSグループにDMRSを配置して送信するか否かを示す。DMRSグループは、DMRSを配置可能な複数の隣接REからなる。DMRSのアンテナポート数が 3 以上の場合（すなわち、アンテナポート#9を使用する場合）、サブキャリア方向に 2 個、OFDMシンボル方向に 2 個の隣接する 4 REを 1 つのDMRSグループとする。また、DMRSのアンテナポート数が 2 以下の場合、サブキャリア方向に 1 個、OFDMシンボル方向に 2 個の隣接する 2 REをDMRSグループとする。これにより、例えば、移動速度が遅い端

10

20

30

40

50

末に対して時間軸方向にDMRSを削減した配置パターンを割り当て、遅延スプレッドが短い端末に対して周波数軸方向にDMRSを削減した配置パターンを割り当てることができる。

【 0 0 2 5 】

[ Normal CP ]

図 4 は、Normal CPかつDLサブフレームのDMRSの配置パターンとシグナリングを示す図である。Normal CPでは、DMRSグループ数を 6 とし、各DMRSグループをA,B,C,D,E,Fで表す。図 4 ( A )、( B ) は、アンテナポート数が 3 以上の場合を示し、図 4 ( C )、( D ) は、アンテナポート数が 2 以下の場合を示す。図 4 ( A )、( C ) は、DMRSが削減されない場合を示し、図 4 ( B )、( D ) は、DMRSが削減された場合を示す。また、各ビットの " 1 " は、対応するDMRSグループにDMRSを配置して送信することを示し、" 0 " は、対応するDMRSグループではDMRSを送信しないことを示す。図 4 ( B )、( D ) の例では、" 1,0,1,0,1,0 " が指示されているので、DMRSグループA,C,EのみでDMRSが送信され、DMRSグループB,D,FではDMRSが送信されない。端末では、DMRSグループA,C,EのDMRSを用いてチャネル推定を行う。

10

【 0 0 2 6 】

なお、Special subframeでは、DMRSが配置されるOFDMシンボルが通常のDLサブフレームと異なるが、DLサブフレームと同様に 6 つのDMRSグループに分けることができる。

【 0 0 2 7 】

[ Extended CP ]

図 5 は、Extended CPかつDLサブフレームのDMRSの配置パターンとシグナリングを示す図である。Extended CPでは、アンテナポート#7, #8のみが使用され、アンテナポート#9以降は使用されない。図 5 では、DMRSグループ数を 8 とし、各DMRSグループをA,B,C,D,E,F,G,Hで表す。図 5 ( A ) は、DMRSが削減されない場合を示し、図 5 ( B ) は、DMRSが削減された場合を示す。図 5 ( B ) の例では " 1,0,1,0,1,0,1,0 " が指示されているので、DMRSグループA,C,E,GのみでDMRSが送信され、DMRSグループB,D,F,HではDMRSが送信されない。端末では、DMRSグループA,C,E,GのDMRSを用いてチャネル推定を行う。

20

【 0 0 2 8 】

このように、同一サブキャリアのOFDMシンボル方向に隣接する 2 REをグループ化し、DMRSの送信、非送信を切り替えると、グループ内の 2 REで 2 つのアンテナポート間 (#7と#8 または#9と#10) のOCCでのCDMA多重を保つことができる。また、アンテナポート#9以上を使用する場合に、隣接するサブキャリアを含め 4 REをグループ化することにより、DMRSに使用しないREをPDSCHに割り当ての際に、データとDMRSの多重を避けることができる。なお、アンテナポートが異なるPDSCHとDMRSを多重すると、受信側の干渉キャンセラの動作が複雑になる。

30

【 0 0 2 9 】

[ 特別な動作 ]

ここで、すべてのビットが " 0 " であるビット列 (以下、「All 0 ビット列」という) を、すべてのDMRSを送信しないとすると、端末は、チャネル推定を行うことができず、PDSCHを復調することができない。そこで、本実施の形態では、All 0 ビット列は、特別な動作を通知するものとする。以下、その動作例について説明する。

40

【 0 0 3 0 】

[ 動作例 1 : CRSおよびPDCCHを配置しないNCT ( New carrier type ) ]

本例では、All 0 ビット列が、先頭の 2 OFDMシンボルにDMRSを配置することを示すものとする。図 6 ( A ) は、本例のDMRSの配置パターンの一例を示す図である。

【 0 0 3 1 】

NCTでは、CRSおよびPDCCH ( Physical Dedicated Control Channel ) を配置せずに、DMRSおよびDMRSで復調するEPDCCH ( Enhanced PDCCH ) で運用することが考えられている。LTE-Advancedでは、DMRSが、CRS、および、CRSで復調されるPDCCHが配置されるサブフレームに配置される前提で設計されている。PDCCHはサブフレームの先頭のOFDMシンボルに配置されるので、DMRSは先頭のOFDMシンボルを避けて配置される。PDCCHが配置されないNCTで

50



は先頭OFDMシンボルをPDSCHに使用することが考えられている。

【 0 0 3 2 】

しかしながら、PDSCHを先頭のOFDMシンボルに配置すると、DMRSとの間隔が広くなり、チャンネル推定精度が劣化するという懸念がある。そこで、本例では、DMRSを先頭の2 OFDMシンボルに配置する。これにより、チャンネル推定精度が悪いと予測される端末に対して、チャンネル推定精度を向上させることができる。

【 0 0 3 3 】

[ 動作例 2 ]

本例では、All 0 ビット列が、1つおきのRB pairにDMRSを配置することを示すものとする。図6 ( B ) は、本例のDMRSの配置パターンの一例を示す図である。本例では、DMRSが偶数のRB pairのみに配置され、奇数RB pairに配置されない。これにより、DMRSを配置するRE数を約1 / 2にすることができる。

【 0 0 3 4 】

[ 動作例 3 ]

本例では、All 0 ビット列が、CRSを用いてPDSCHを復調することを指示するものとする。図6 ( C ) は、本例のDMRSの配置パターンの一例を示す図である。本例ではDMRSが配置されず、代わりにCRSが配置される。本例は特に、rel.8~11の端末が接続できるBCT ( Backward Compatible carrier Type ) に対して有効である。BCTではCRSが送信されるサブフレームがあるため、そのサブフレームにおいてPDSCHのプリコーディングがCRSと同じでよい場合に、DMRSのREをすべてPDSCHに使用することができるので、DMRSを削減してもチャンネル推定精度を維持することができる。

【 0 0 3 5 】

[ DMRSの配置パターンの通知方法 ]

以下、本実施の形態における、基地局が端末にDMRSの配置パターンを通知する方法について説明する。

【 0 0 3 6 】

[ Option 1 : 上位レイヤのシグナリングとDCIでの通知の組み合わせ ]

Option 1では、基地局が、端末に対して、予め上位レイヤのシグナリングで、DMRSの配置パターンの候補を通知しておき、その後、動的に、DMRSの配置パターンの候補の中から1つを選択し、PDCCHまたはEPDCCHで送信されるDCIにて通知する。

【 0 0 3 7 】

このように、2段階の通知を行うことにより、DCIにて通知するシグナリングのビット数を削減することができる。さらに、動的なシグナリングは、DCI format 2Dで送信されるPQI ( PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location indicator ) と共通とすることもできる。なお、PQIは、2ビットであり、以下の表に示すように、上位レイヤで設定されるパラメータを指示する情報である。

【表 1】

Value of 'PDSCH RE Mapping and Quasi-Co-Location Indicator' field	Description
'00'	Parameter set 1 configured by higher layers
'01'	Parameter set 2 configured by higher layers
'10'	Parameter set 3 configured by higher layers
'11'	Parameter set 4 configured by higher layers

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 8 】

上位レイヤでは、最大4セットのパラメータが設定される。パラメータの内容は、以下の通りである。

- ・ Number of CRS antenna ports for PDSCH RE mapping
- ・ CRS frequency shift for PDSCH RE mapping
- ・ MBSFN subframe configuration for PDSCH RE mapping
- ・ Zero-power CSI-RS resource configuration for PDSCH RE mapping
- ・ PDSCH starting position for PDSCH RE mapping
- ・ CSI-RS resource configuration identity for PDSCH RE mapping

## 【 0 0 3 9 】

Option 1では、このパラメータに、"Reduced DMRS pattern"を追加する。これにより、DCIで動的に指示するビット数を増加させずに、DMRSの配置パターンを指示することができる。PQIで指示するパラメータは、主にCoMPの送信ポイントのパラメータを指定するために使用される。したがって、DMRSの配置パターンも、送信ポイントごとに変更することができる。したがって、基地局は、回線品質に応じてDMRSの配置パターンを選択することができる。

## 【 0 0 4 0 】

[ Option 2 : 上位レイヤのシグナリングと(E)PDCCH set typeでの通知 ]

Option 2-1では、上位レイヤのシグナリングで、EPDCCH set (またはPDCCH set) ごとにDMRSの配置パターンを設定する。LTE-Advancedでは、2つのEPDCCH set (サーチスペース) を設定することができる。そこで、端末は、PDSCHが割り当てられたEPDCCH setによって、DMRSの配置パターンを変更する。EPDCCH setは、setごとにlocalized 割り当て/Distributed 割り当てのいずれかを設定し、RB pair数を設定することができるので、EPDCCH set ごとに端末の受信品質が異なる。したがって、基地局は、端末の回線品質の変動にあわせてEPDCCH setおよびPDCCH setを選択することができるので、回線品質に応じてDMRSの配置パターンを選択することができる。

## 【 0 0 4 1 】

Option 2-2では、上位レイヤのシグナリングで、EPDCCHの候補位置ごとにDMRSの配置パターンを設定する。LTE-Advancedでは、Aggregation levelごとに、複数のEPDCCHの候補位置が設定される。端末は、EPDCCHの候補位置をブラインド復号し、DL grant およびUL assignment を検出する。その際、端末は、EPDCCHの候補位置の中から検出した位置によって、DMRSの配置パターンを変更する。したがって、基地局は、端末の回線品質の変動にあわせてEPDCCHの候補位置を選択することができるので、回線品質に応じてDMRSの配置パターンを選択することができる。

## 【 0 0 4 2 】

[ Option 3 : 割り当てられたRB pairによるDMRSの配置パターンの選択 ]

端末は、割り当てられたRB pairによって、DMRSの配置パターンを選択する。これにより、DCIでDMRSの配置パターンを通知する必要がないので、シグナリングのビットを削減することができる。

## 【 0 0 4 3 】

Option3-1では、割り当てられたRB pair数によってDMRSの配置パターンを選択する。基地局は、RB pairの数がN以上の端末に対して、DMRSの削減数がより多い配置パターンを割り当て、RB pair数がN未満の端末に対して、DMRSの削減数がより少ない配置パターンを割り当てる。RB pair数が多く割り当てられる端末の回線品質は良い場合が多いので、基地局は、回線品質に合わせてDMRSの削減数を選択することができる。

## 【 0 0 4 4 】

Option 3-2では、システムバンド幅によって、DMRSの配置パターンを選択する。システムバンド幅によって、PRG (Precoding Resource block Group) size が異なる。PRG sizeは、隣接するRB pairで同一プリコーディングを仮定してよい範囲である。そこで、PRG sizeが1の場合、隣接RB pairのDMRSは、異なるプリコーディングと仮定することができ

10

20

30

40

50

るので、隣接RB pairのDMRSを使用することができない。この場合、基地局は、DMRSの削減数が少ない配置パターンを割り当てる。一方、PRG sizeが2以上の場合、隣接RB pairは同一プリコーディングと仮定することができる。この場合、基地局は、DMRSの削減数が多い配置パターンを割り当てる。

#### 【 0 0 4 5 】

Option 3-3では、割り当てられた連続RB pair数によってDMRSの配置パターンを選択する。基地局は、連続RB pairの数がM以上の端末に対して、DMRSの削減数がより多いパターンを割り当て、連続RB pairの数がM未満の端末に対して、DMRSの削減数がより少ないパターンを割り当てる。連続して配置されるRB pairの間では、回線品質の相関が高いことが予想されるので、端末は、そのRB pairの間でDMRSを補間した値を用いてチャンネル推定することができる。したがって、この場合、DMRSの削減数を多くしても、DMRSを削減したことによる受信品質の低下を抑えることができる。

10

#### 【 0 0 4 6 】

Option 3-4では、割り当てられたRB pair番号またはRBG (Resource Block Group) 番号によってDMRSの配置パターンを選択する。基地局は、割り当てられたリソースの先頭RB pair番号またはRBG番号によって、DMRSの配置パターンを決定する。先頭に割り当てるRBを変えることで、柔軟にDMRSの配置パターンを定めることができる。パターン数がXの場合、RB pair 番号またはDMRS番号の modulo X演算でパターンを定めてもよい。

#### 【 0 0 4 7 】

なお、本実施の形態では、DMRSの配置パターンを指定するビット列が上位レイヤで通知される場合について説明したが、本発明はこれに限られず、直接DL DCIに含まれるビットで通知してもよい。これにより、複数のDMRSの配置パターンをダイナミックに選択することができる。

20

#### 【 0 0 4 8 】

##### [ 通信システムの構成 ]

本実施の形態に係る通信システムは、送信装置と受信装置とを有する。特に、本実施の形態では、送信装置を基地局100とし、受信装置を端末200として説明する。この通信システムは、例えば、LTE-Advancedシステムである。そして、基地局100は、例えば、LTE-Advancedシステムに対応する基地局であり、端末200は、例えば、LTE-Advancedシステムに対応する端末である。

30

#### 【 0 0 4 9 】

##### [ 基地局100の要部構成 ]

図7は、本実施の形態に係る基地局100の要部構成を示すブロック図である。

#### 【 0 0 5 0 】

基地局100において、参照信号設定部101は、DMRSを生成するとともに、端末200ごとにDMRSの配置パターンを設定する。そして、参照信号設定部101は、DMRS、および、DMRSの配置パターンを示す情報を出力する。

#### 【 0 0 5 1 】

送信部106は、参照信号設定部101で設定されたDMRSの配置パターンを示す情報、および、当該配置パターンに従って配置されたDMRSを含む送信信号を端末200へ送信する。

40

#### 【 0 0 5 2 】

##### [ 端末200の要部構成 ]

図8は、本実施の形態に係る端末200の要部構成を示すブロック図である。

#### 【 0 0 5 3 】

端末200において、参照信号設定部206は、受信信号に含まれる制御信号に基づいてDMRSの配置パターンを設定する。そして、参照信号設定部206は、DMRSの配置パターンを示す情報を出力する。

#### 【 0 0 5 4 】

復調部203は、参照信号設定部206から受け取ったDMRSの配置パターンを示す情報

50

に基づいてDMRSの位置を特定し、DMRSを用いてチャネル推定を行い、データ信号を復調する。

【 0 0 5 5 】

[ 基地局 1 0 0 の構成 ]

図 9 は、本実施の形態に係る基地局 1 0 0 の構成を示すブロック図である。図 9 において、基地局 1 0 0 は、参照信号設定部 1 0 1 と、割当情報生成部 1 0 2 と、誤り訂正符号化部 1 0 3 と、変調部 1 0 4 と、信号割当部 1 0 5 と、送信部 1 0 6 と、受信部 1 0 7 と、復調部 1 0 8 と、誤り訂正復号部 1 0 9 と、を有する。

【 0 0 5 6 】

参照信号設定部 1 0 1 は、DMRSを生成する。また、参照信号設定部 1 0 1 は、端末 2 0 0 ごとに、DMRSの配置パターンを決定する。具体的には、参照信号設定部 1 0 2 は、全ての配置パターンの中からいくつかの候補を選択する。そして、参照信号設定部 1 0 1 は、サブフレームごとに、配置パターンの候補の中から最終的なDMRSの配置パターンを決定する。

10

【 0 0 5 7 】

そして、参照信号設定部 1 0 1 は、選択した配置パターンの候補を示す上位レイヤのシグナリングを制御信号として誤り訂正符号化部 1 0 3 へ出力する。また、参照信号設定部 1 0 1 は、生成したDMRSと、候補の中から決定したDMRSの配置パターンを示す情報を信号割当部 1 0 5 へ出力する。

【 0 0 5 8 】

割当情報生成部 1 0 2 は、送信すべき下り回線データ信号（DLデータ信号）、及び、上り回線（UL）に割り当てる上り回線データ信号（ULデータ信号）が有る場合、データ信号を割り当てるリソース（RB pair）を決定し、割当情報（DL assignmentおよびUL grant）を生成する。DL assignmentは、DLデータ信号の割当に関する情報、および、参照信号設定部 1 0 1 から受け取ったDMRSの配置パターンを示す情報を含む。UL grantは、端末 2 0 0 から送信されるULデータ信号の割り当りソースに関する情報を含む。DL assignmentは、信号割当部 1 0 5 へ出力される。UL grantは、信号割当部 1 0 5 及び受信部 1 0 7 へ出力される。

20

【 0 0 5 9 】

誤り訂正符号化部 1 0 3 は、送信データ信号（DLデータ信号）、及び、参照信号設定部 1 0 1 から受け取った制御信号を入力し、入力信号に対して誤り訂正符号化を行い、変調部 1 0 4 へ出力する。

30

【 0 0 6 0 】

変調部 1 0 4 は、入力信号に対して変調処理を行い、変調信号を信号割当部 1 0 5 へ出力する。

【 0 0 6 1 】

信号割当部 1 0 5 は、割当情報生成部 1 0 2 から受け取った、DMRSの配置パターンを示す情報を含む割当情報（DL assignment及びUL grant）をEPDCCHまたはPDCCHに割り当てる。また、信号割当部 1 0 5 は、変調部 1 0 4 から受け取ったデータ信号を、割当情報生成部 1 0 2 から受け取った割当情報（DL assignment）に対応する下り回線リソースに割り当てる。さらに、信号割当部 1 0 5 は、参照信号設定部 1 0 1 から受け取ったDMRSの配置パターンを示す情報に基づいて、参照信号設定部 1 0 1 から受け取ったDMRSを割り当てる。なお、信号割当部 1 0 5 は、PDSCH領域において、削減したDMRSに対応するREにPDSCH（データ信号）を割り当てる。

40

【 0 0 6 2 】

このように、割当情報、DMRS及びデータ信号が所定のリソースに割り当てられることにより、送信信号が形成される。形成された送信信号は、送信部 1 0 6 へ出力される。

【 0 0 6 3 】

送信部 1 0 6 は、入力信号に対してアップコンバート等の送信処理を行い、アンテナを介して端末 2 0 0 へ送信する。

50

## 【 0 0 6 4 】

受信部 1 0 7 は、端末 2 0 0 から送信された信号をアンテナを介して受信し、復調部 1 0 8 へ出力する。具体的には、受信部 1 0 7 は、割当情報生成部 1 0 2 から受け取った UL grant が示すリソースに対応する信号を受信信号から分離し、分離した信号に対してダウンコンバート等の受信処理を行い、復調部 1 0 8 へ出力する。また、受信部 1 0 7 は、信号割当部 1 0 5 から受け取った ECCE インデックスに関連付けられた PUCCH リソースに対応する信号から A / N 信号を抽出（受信）する。

## 【 0 0 6 5 】

復調部 1 0 8 は、入力信号に対して復調処理を行い、得られた信号を誤り訂正復号部 1 0 9 へ出力する。

## 【 0 0 6 6 】

誤り訂正復号部 1 0 9 は、入力信号を復号し、端末 2 0 0 からの受信データ信号を得る。

## 【 0 0 6 7 】

[ 端末 2 0 0 の構成 ]

図 1 0 は、本実施の形態に係る端末 2 0 0 の構成を示すブロック図である。図 1 0 において、端末 2 0 0 は、受信部 2 0 1 と、信号分離部 2 0 2 と、復調部 2 0 3 と、誤り訂正復号部 2 0 4 と、制御信号受信部 2 0 5 と、参照信号設定部 2 0 6 と、誤り訂正符号化部 2 0 7 と、変調部 2 0 8 と、信号割当部 2 0 9 と、送信部 2 1 0 と、を有する。

## 【 0 0 6 8 】

受信部 2 0 1 は、基地局 1 0 0 から送信された信号をアンテナを介して受信し、ダウンコンバート等の受信処理を行い、信号分離部 2 0 2 へ出力する。

## 【 0 0 6 9 】

信号分離部 2 0 2 は、受信部 2 0 1 から受け取った受信信号のうち、リソース割当に関する制御信号を抽出して制御信号受信部 2 0 5 へ出力する。また、信号分離部 2 0 2 は、制御信号受信部 2 0 5 から出力された DL assignment が示すデータリソースに対応する信号（つまり、DL データ信号）を受信信号から抽出して復調部 2 0 3 へ出力する。

## 【 0 0 7 0 】

復調部 2 0 3 は、参照信号設定部 2 0 6 から受け取った DMRS の配置パターンを示す情報に基づいて DMRS の位置を特定し、DMRS を用いてチャネル推定を行う。復調部 2 0 3 は、チャネル推定に基づいて、信号分離部 2 0 2 から出力された信号を復調し、復調された信号を誤り訂正復号部 2 0 4 へ出力する。

## 【 0 0 7 1 】

誤り訂正復号部 2 0 4 は、入力信号を復号し、基地局 1 0 0 からの受信データ信号を得る。誤り訂正復号部 2 0 4 は、特に、DMRS の配置パターンの候補を示す制御信号を参照信号設定部 2 0 6 へ出力する。

## 【 0 0 7 2 】

制御信号受信部 2 0 5 は、信号分離部 2 0 2 から受け取った信号成分においてブラインド復号を行うことにより、自機宛の制御信号（DL assignment 又は UL grant）を検出する。すなわち、制御信号受信部 2 0 5 は、参照信号設定部 2 0 6 で設定されたサーチスペースを構成する複数の割当候補の内の 1 つに割り当てられた制御信号を受信する。制御信号受信部 2 0 5 は、検出した自機宛の DL assignment を信号分離部 2 0 2 へ出力し、検出した自機宛の UL grant を信号割当部 2 0 9 へ出力する。また、制御信号受信部 2 0 5 は、DL assignment に含まれる、DMRS の配置パターンを示す情報を参照信号設定部 2 0 6 へ出力する。

## 【 0 0 7 3 】

参照信号設定部 2 0 6 は、誤り訂正復号部 2 0 4 から出力された DMRS の配置パターンの候補を示す制御信号、および、制御信号受信部 2 0 5 から出力された、候補の中から決定した DMRS の配置パターンを示す情報に基づいて、最終的な DMRS の配置パターンを決定する。参照信号設定部 2 0 6 は、決定した DMRS の配置パターンを示す情報を復調部 2 0 3 へ出

10

20

30

40

50

力する。

【 0 0 7 4 】

誤り訂正符号化部 2 0 7 は、送信データ信号（ULデータ信号）を入力し、入力信号を誤り訂正符号化し、変調部 2 0 8 へ出力する。

【 0 0 7 5 】

変調部 2 0 8 は、入力信号を変調し、変調信号を信号割当部 2 0 9 へ出力する。

【 0 0 7 6 】

信号割当部 2 0 9 は、入力信号を、制御信号受信部 2 0 5 から受け取ったUL grantに従って割り当て、送信部 2 1 0 へ出力する。

【 0 0 7 7 】

送信部 2 1 0 は、入力信号に対してアップコンバート等の送信処理を行い、アンテナを介して基地局 1 0 0 へ送信する。

【 0 0 7 8 】

以上のように、本実施の形態によれば、DMRSの配置パターンを端末毎に設定することができるので、各端末の受信環境に適応してDMRSを配置することができ、DMRSを削減したことによる受信品質の低下を抑えることができる。例えば、移動速度が遅い端末に対して時間軸方向にDMRSを削減した配置パターンを割り当て、遅延スプレッドが短い端末に対して周波数軸方向にDMRSを削減した配置パターンを割り当てることができる。そして、削減したDMRSに対応するRSにデータ信号を割り当てることにより、高い伝送レートで通信を行うことができる。

【 0 0 7 9 】

[ 実施の形態 1 のバリエーション ]

本バリエーションでは、複数のRB pairが割り当てられた際に、チャンネル推定精度を向上させるために、RB pair番号によってDMRSの配置パターンを変更する。特に、1st slotのOFDMシンボル（Normal CPではOFDMシンボル# 5 , 6）に割り当てられるDMRSの数と2nd slotのOFDMシンボル（Normal CPではOFDMシンボル# 1 2 , 1 3）に割り当てられるDMRSの数が異なる場合、すべてのRB pairで同一のDMRSの配置パターンを使用すると、時間軸方向のDMRSの配置に偏りが生ずる。DMRSの配置に偏りがあると、OFDMシンボルあたりのDMRSの送信パワーに偏りが生ずる。そこで、DMRSを配置する各OFDMシンボルにおけるDMRSの数を均一化するため、RB pair番号が奇数のRB pairとRB pair番号が偶数のRB pairでは、DMRSグループの配置を1st slotと 2nd slotで入れ替える。

【 0 0 8 0 】

図 1 1、図 1 2 は、本バリエーションにおけるDMRSの配置パターンの一例を示す図である。図 1 1 に、1st slotと2nd slotでDMRSグループの数が異なるABCDEF=101010の例を示す。1st slot と 2nd slot で入れ替えない場合（図 1 1（A））、偶数のRB pairおよび奇数のRB pairのいずれも、ABCが1st slot（OFDMシンボル#5, #6）に対応し、DEFが2nd slot（OFDMシンボル#12, #13）に対応している。したがって、OFDMシンボル#5, #6に送信されるDMRSの数とOFDMシンボル#12, #13に送信されるDMRS数との間に差が生じる。1st slot と 2nd slot でDMRSグループの配置を入れ替える場合（図 1 1（B））、偶数のRB pair では、ABCが1st slot に対応し、DEFが2nd slot に対応し、奇数のRB pair では、ABCが2nd slot に対応し、DEFが1st slot に対応する。これにより、DMRSを配置するOFDMシンボルにおけるDMRSの数を均一化することができ、DMRSを配置するOFDMシンボルのDMRSの送信パワーを平均化することができる。

【 0 0 8 1 】

なお、本バリエーションは、1st slotと2nd slotでDMRSグループの数が異なる場合のみに適用し、DMRSグループの数が等しい場合には適用しなくてもよい。図 1 2 に、1st slot と2nd slot でDMRSグループの数が等しいABCDEF=001100の例を示す。1st slot と2nd slot を入れ替えない場合（図 1 2（A））、同一OFDMシンボルにおいてDMRSの間隔が1 2 サブキャリア以上離れることはない。一方、1st slot と2nd slotを入れ替える場合（図 1 2（B））、同一OFDMシンボルにおいてDMRSの間隔が1 2 サブキャリア以上離れることが

10

20

30

40

50

ある。周波数軸方向の間隔が離れすぎると、周波数軸方向のチャンネル推定精度が劣化してしまう。そこで、周波数軸方向の回線品質精度を劣化させないため、本バリエーションは、1st slot と2nd slotでDMRSグループの数が異なる場合のみに適用し、DMRSグループの数が等しい場合には適用しない。

**【 0 0 8 2 】**

[ 実施の形態 2 ]

[ 概要 ]

本実施の形態では、DMRSの配置パターンに対して、サブフレームごとにDMRSグループの位置を変更するhoppingを適用する。hoppingを適用することにより、複数のサブフレームにおいて、互いに異なるリソースにDMRSが配置されることになる。この場合、端末は、それらのDMRSを補間した値を用いてPDSCHのチャンネル推定を行うことができるので、チャンネル推定精度を向上することができる。

10

**【 0 0 8 3 】**

Hoppingの方法には、初期値に基づき、端末ごとに異なる規則に従いリソースを変更するrandom hoppingと、初期値に基づき、時間軸(サブフレーム)または周波数軸(サブキャリア)方向に巡回シフトするcyclic shift hoppingとがある。

**【 0 0 8 4 】**

random hopping では、端末またはセルごとに、サブフレームごとに異なるリソースが選択されるので、初期値において、DMRSが衝突しないように設定しても、異なるサブフレームではDMRSが衝突する可能性がある。このため、干渉をコーディネーションするのではなく、干渉をRandomizeすることができる。したがって、Random hoppingは、基地局間でコーディネーションが困難な場合に有効である。

20

**【 0 0 8 5 】**

一方、cyclic shift hoppingでは、初期値の設定で衝突を回避したDMRSは、次のサブフレームにおいても衝突を回避することができる。したがって、初期値の設定で干渉をコーディネーションすることができる。しかしながら、初期値の設定においてDMRSが衝突すると、次のサブフレームにおいてもDMRSが衝突する。したがって、cyclic shift hoppingは、基地局間でコーディネーションが容易である場合に有効である。

**【 0 0 8 6 】**

図 1 3 は、本実施の形態に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図である。図 1 3 では、cyclic shift hoppingの例を示している。本例のDMRSの配置パターンは、ABCDEF=1000101である。本例ではサブフレームごとに同一OFDMシンボル内で周波数軸上にDMRSグループをcyclic shiftさせる。したがって、DMRSグループABCの内ではリソースのシフトを行い、DMRSグループDEFの内ではリソースのシフトを行う。例えば、DMRSグループAは、サブフレーム 0 ではサブキャリア#0, #1に配置され、サブフレーム 1 ではサブキャリア#10, #11に配置され、サブフレーム 2 ではサブキャリア#5, #6に配置される。

30

**【 0 0 8 7 】**

このように、周波数軸上でのDMRSグループのcyclic shift hoppingを適用すると、DMRSを配置するOFDMシンボル間でDMRSを送信するリソース量がサブフレーム間で変化しないので、時間軸上でのチャンネル推定精度を初期の配置と同等に保つことができる。

40

**【 0 0 8 8 】**

また、random hopping を適用する場合、hopping パターンを、端末ごとまたはセルごとに設定することが望ましい。hopping パターンを端末ごとに設定する場合、端末のID(UE ID)またはC-RNTIをhopping パターンの算出に使用すると、端末ごとに異なるhopping パターンを設定することができる。また、hopping パターンを基地局ごとに設定する場合、基地局ID(例えば、PCI(physical cell ID))をhopping パターンの算出に使用すると、基地局ごとに異なるhopping パターンを設定することができる。

**【 0 0 8 9 】**

さらに、図 1 3 に示すように、hopping ON/OFFを通知するため、上位レイヤのシグナリングを追加してもよい。端末はHopping がONの場合、あらかじめ指定されているhopping

50

パターンに従いDMRSを受信し、hopping がOFFの場合、hopping はないものとしてDMRSを受信する。さらに上位レイヤのビットを追加し、以下のように、hopping ON/OFFおよびhopping patternを細かく指定してもよい。これにより、フレキシビリティが向上する。

00 hopping off  
 01 cyclic shift hopping  
 10 UE specific random hopping  
 11 Cell specific random hopping

【 0 0 9 0 】

本実施の形態は、特に、1つの端末に複数のサブフレームが割り当てられる場合に有効である。1つの端末に複数のサブフレームを同時に割り当てることをマルチサブフレーム割り当てと呼ぶ。マルチサブフレームが割り当てられた場合、端末は、複数のサブフレームが自局に割り当てられていると認識し、複数のサブフレームに配置されるDMRSは同一のプリコーディングであると仮定することができる。したがって、端末は、前後のサブフレームのDMRSを補間した値を用いてチャンネル推定を行うことができる。この場合、サブフレーム間で異なるサブキャリアにDMRSを配置すると周波数軸方向のチャンネル推定精度を向上することができる。そこで、サブフレーム間のrandom hopping またはcyclic shift hopping を適用すると、サブフレーム間で異なるサブキャリアにDMRSが配置されるので、周波数軸方向のチャンネル推定精度を向上することができる。

10

【 0 0 9 1 】

なお、本実施の形態では、サブフレーム間でDMRSの配置パターンを変更するhopping を適用したが、本発明はこれに限られず、RB間でDMRSの配置パターンを変更するhopping を適用してもよい。特に、時間軸方向のホッピングを適用すると、1st slot と2nd slot でDMRSのリソース量が異なる場合、DMRSホッピングによりDMRSのリソース量が平均化され、DMRSの送信パワーを平均化することができる。

20

【 0 0 9 2 】

[ 他の実施の形態 ]

[ 1 ] 上記実施の形態 1、2 では、DMRSを配置しなかったREにPDSCHを配置したが、本実施の形態ではDMRSを配置しなかったREにPDSCHを配置しない。換言すれば、当該DMRSのパワーを0にする。このようなDMRSを zero power DMRSと呼ぶ。本実施の形態によれば、特に、DMRSの配置がオーバーラップしないようにDMRSの配置パターンが設定された端末間では、DMRSの送信パワーを上げて送信しても、PDSCHおよびDMRSへの干渉量が増加しないという利点がある。

30

【 0 0 9 3 】

図 1 4 は、本実施の形態に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図である。図 1 4 では、zero power DMRS を適用する例を示す。本例では上位レイヤのシグナリングを1ビット追加し、zero power DMRS ON/OFFを通知する。Zero power DMRS がOFFの場合(図 1 4 (A))、DMRSを配置しなかったREにはPDSCHを配置して送信する。Zero power DMRS がONの場合(図 1 4 (B))、DMRSを配置しなかったREにはPDSCHを配置しない。

【 0 0 9 4 】

[ 2 ] 上記の通り、マルチサブフレームが割り当てられた場合、端末は、複数のサブフレームが自局当てであると認識し、複数のサブフレームに配置されるDMRSは同一のプリコーディングであると仮定することができる。しかしながら、割り当ての先頭サブフレームでは、1つ前のサブフレームのDMRSを使用することができないため、OFDMシンボルの先頭部分のチャンネル推定精度が劣化する。そこで、本実施の形態では、初回のサブフレームでは両スロットにDMRSを配置する。

40

【 0 0 9 5 】

図 1 5 は、本実施の形態に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図である。図 1 5 のDMRSの配置パターンはABCDEF=000101であり、DMRSが2nd slot のみに配置されるパターンである。また、図 1 5 の例では、連続するサブフレーム0, 1, 2が割り当てられている。この場合、サブフレーム1, 2には、DMRSの配置パターン通りにDMRSグループD, FにDMRSが配

50



置され、他のDMRSのリソースにはPDSCHが配置される。一方、先頭のサブフレーム0には、1st slot にもDMRSが配置される。配置パターンは2nd slot と同一のサブキャリアとする。これにより、割り当ての先頭サブフレームのチャンネル推定精度を向上させることができる。

【0096】

なお、本例では、1st slot のDMRSのパターンを2nd slot と同一としたが、1st slot ではすべてのDMRSグループABCにDMRSを配置してもよい。これにより、どのようなDMRSの配置パターンであっても同一のフォーマットを適用することができる。

【0097】

[3] 本実施の形態では、MU-MIMOをサポートするため、DMRSの配置パターンの適用を制限する。MU-MIMOを適用する場合、DMRSが配置されるREが端末間で同一であると、DMRS間の干渉を除去しやすい。特にOCCで多重されるアンテナポート#7とアンテナポート#8の多重では、同一のREsにDMRSが配置されると、DMRSが直交多重されているので、端末は、DMRS間の干渉を除去することができ、チャンネル推定精度を向上することができる。また、MU-MIMOは、主にアンテナポート#7, #8を使用して行われる。LTE-Advancedでは、端末は、MU-MIMOが適用されているか否かを通知されないため、MU-MIMOが適用されているか否か分からずに自局宛の信号を受信する。

【0098】

そこで、本実施の形態では、アンテナポート#7または#8が割り当てられ、アンテナポート#9が割り当てられなかった場合、基地局は、DMRSを削減したDMRSの配置パターンであっても、全てのDMRSグループ（DMRSを配置可能なすべてのRE）にDMRSを配置する（図16（A））、あるいは、予め定められたDMRSの配置パターンに従ってDMRSを配置する（図16（B））、ものとする。これにより、MU-MIMOでペアとなる端末間で同一のDMRSの配置パターンを使用し、各端末においてDMRS間の干渉を除去することができる。なお、予め定められたDMRSの配置パターンは、すべての端末に対して共通のパターンであってもよく、端末のUE-ID等によって端末間で異なるパターンでもよい。予め定められたDMRSの配置パターンが端末間で異なる場合、DMRSを同一REに送信するため、基地局は、同一のDMRSの配置パターンが割り当てられている端末同士をMU-MIMOのペアとして選択する。

【0099】

このように、アンテナポート#7, #8が割り当てられたことにより、DMRSの配置パターンを変更することにより、端末は、MU-MIMOをしているかどうか判定できないが、MU-MIMOをしている場合にDMRSの割り当てリソースを同一リソースに設定することができる。

【0100】

[4] また、本発明では、基地局が端末にDMRSを配置するDMRSグループの間隔（周波数軸方向あるいは時間軸方向）を通知してもよい。この時、端末は、間隔に従い複数のRB pair に渡って、DMRSの送信位置を決定する。図17は、本実施の形態に係るDMRSの配置パターンの一例を示す図である。図17では、周波数軸方向の間隔を指示する例を示す。図17（A）は、既存の配置パターンの通りにDMRSを配置した例である。図17（B）は、既存の配置パターンを基準とし、周波数軸方向に1つおきのDMRSグループにDMRSを配置した例である。図17（C）は、既存の配置パターンを基準とし、周波数軸方向に2つおきのDMRSグループにDMRSを配置した例である。既存のDMRSグループの配置では、周波数軸上のRB pair の境にDMRSグループが配置されている。それらは隣接していたので、この周囲のリソースのチャンネル推定精度が過剰に高くなっていた。図17（B）では、隣接する2つのDMRSグループのうち片方のみからDMRSが送信されるので、周波数軸方向のチャンネル推定精度の劣化を抑えつつDMRSの数を削減することができる。なお、本実施の形態では、6つのDMRSグループについてDMRSの送信の有無を個別に通知するよりも、通知ビット数を削減することができる。

【0101】

[5] また、本発明では、各DMRSグループのエレメントの配置順序をDMRSグループ毎に異ならせても良い。以下、DMRSグループが4つのエレメントabcdである場合を例に説明す

る。直交符号長 4 の OCC のエレメント abcd は、以下の式で表現される。

【数 1】

$$\mathbf{W}_4 = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{pmatrix} = (\mathbf{a} \quad \mathbf{b} \quad \mathbf{c} \quad \mathbf{d})$$

10

【0102】

図 18 (A) に示すように、abcd の配置がアンテナポートごとに異なり、さらにアンテナポート #7, #8, #11, #13 では、昇順 abcd ( 図中 ) とその逆順の降順 dcba ( 図中 ) が周波数軸上に交互に配置されている。これにより、OFDM シンボル内で同一位相の信号ばかりが送信されることを防いでいる。アンテナポート #9, #10, #12, #14 も同様に、cdab ( 図中 ) と逆順の badc が交互に配置されている。ただし、周波数軸方向に DMRS グループを 1 つおきに配置すると ( 図 18 (B) )、同一順 ( 図中 ) の OCC 符号のみが選択されてしまい、パワーバランスが悪くなる。そこで、図 18 (C) に示すように、DMRS を配置する DMRS グループにおいて、昇順と降順を交互に使用するように定めてもよい。

20

【0103】

[その他]

[1] なお、本発明において、DMRS の配置パターンは、PDSCH 領域に送信される EPDCCH には適用しない。EPDCCH のマッピングは、DMRS が配置される RE を避けるように規定されている。また、複数の端末で EPDCCH が配置される RE は共有されている。したがって、端末ごとに異なる配置パターンを設定すると、EPDCCH を同一 RB に配置することが困難となる。

【0104】

[2] また、本発明において、DMRS の配置パターンを、PDSCH 領域に送信される EPDCCH に適用してもよい。その際、DMRS の配置パターンは、EPDCCH セットを割り当てる際に上位レイヤで通知されてもよい。このようにすると、EPDCCH のコードレートを下げることができ、回線品質が良い場合、リソースの利用効率を改善することができる。

30

【0105】

[3] また、本発明において、DMRS の配置パターンの適用を、変調多値数が高い方式 (例えば、16QAM, 64QAM, 256QAM 等) または符号化率が高い方式が用いられている場合に限定してもよい。DMRS を削減することは、回線品質が良い場合に有効である。回線品質が良い場合、変調多値数が高い方式が使用される。同様に、回線品質が良い場合、符号化率が高い方式が使用される。

【0106】

したがって、DMRS の配置パターンの適用を、変調多値数が高い方式または符号化率が高い方式が用いられている場合に限定する。これにより、回線品質が悪い場合には DMRS を削減しない配置パターンが使用されるので、DMRS の受信品質を確保することができる。LTE では、これらの変調多値数と符号化率は MCS (Modulation and Coding Scheme) テーブルによって決まるので、MCS テーブルのインデックスによって、適用するかどうかを決めてもよい。

40

【0107】

[4] また、上記の実施の形態 1 では、1 ビットが示す DMRS の単位 (DMRS グループ) は、アンテナポート数が 3 以上の場合 (アンテナポート #9 を使用する場合)、サブキャリア方向に 2 個、OFDM シンボル方向に 2 個の隣接する 4 RE をグループとしたが、本発明はこれに限られず、隣接する 2 OFDM シンボルとしてもよい。この場合、通知に必要なビット

50

数は12ビットとなる。このとき、アンテナポート#7, #8, #11, #13とアンテナポート#9, #10, #12, #14とで、別々にDMRSの削減数を設定することができる。例えば、自セルがアンテナポート#7~#10を使用しており、他セルがアンテナポート#7, #8のみを使用している場合、他セルのDMRSに与える干渉を低減するため、使用するリソース数を削減することができる。

【0108】

[5]また、本発明では、基地局が端末に複数のRBのDMRSグループを同時に通知してもよい。例えば、1RB pairあたり6DMRSグループがある場合、2RB pairであれば12ビットで12DMRSグループ、3RBであれば18ビットで18DMRSグループを同時に通知し、そのパターンを2RB pairごと、または、3RB pairごとに同一パターンを繰り返す。特に、DMRSグループ数が少ない割り当てを選択する場合に、時間、周波数軸方向にバランスのとれたパターンを選択することができる。

10

【0109】

[6]なお、上記各実施の形態において、アンテナポートとは、1本又は複数の物理アンテナから構成される、論理的なアンテナを指す。すなわち、アンテナポートは必ずしも1本の物理アンテナを指すとは限らず、複数のアンテナから構成されるアレイアンテナ等を指すことがある。

【0110】

例えば3GPP LTEにおいては、アンテナポートが何本の物理アンテナから構成されるかは規定されず、基地局が異なる参照信号(Reference signal)を送信できる最小単位として規定されている。

20

【0111】

また、アンテナポートはプリコーディングベクトル(Precoding vector)の重み付けを乗算する最小単位として規定されることもある。

【0112】

[7]上記各実施の形態では、本発明をハードウェアで構成する場合を例にとって説明したが、本発明はハードウェアとの連携においてソフトウェアでも実現することも可能である。

【0113】

また、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように1チップ化されてもよい。ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

30

【0114】

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)又は、LSI内部の回路セルの接続若しくは設定を再構成可能なリプログラマブル・プロセッサを利用してもよい。

【0115】

さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適用等が可能性としてありえる。

40

【0116】

また、上記実施の形態の送信装置は、受信装置毎にDMRS(Demodulation Reference Signal)の配置パターンを設定する参照信号設定手段と、前記DMRSの配置パターンを示す情報、および、前記配置パターンに従ってリソースに配置されたDMRSを含む送信信号を送信する送信手段と、を具備する構成を採る。

【0117】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、サブフレーム毎に、前記DMRSの配置パターンを設定する、構成を採る。

50

## 【 0 1 1 8 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、前記DMRSを配置可能な複数の隣接リソース単位からなるDMRSグループ毎に、前記DMRSを配置するか否かを決定することにより、前記DMRSの配置パターンを設定する、構成を採る。

## 【 0 1 1 9 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、予め上位レイヤのシグナリングで前記DMRSの配置パターンの候補を各受信装置に通知し、その後、動的に、前記DMRSの配置パターンの候補の中から1つを選択することにより、前記DMRSの配置パターンを設定する構成を採る。

## 【 0 1 2 0 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、上位レイヤのシグナリングで、EPDCCH (Enhanced Physical Dedicated Control Channel) set またはPDCCH setごとに前記DMRSの配置パターンを設定する、構成を採る。

## 【 0 1 2 1 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、上位レイヤのシグナリングで、EPDCCHの候補位置ごとに前記DMRSの配置パターンを設定する、構成を採る。

## 【 0 1 2 2 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、割り当てられたRB pair数によって前記DMRSの配置パターンを選択する、構成を採る。

## 【 0 1 2 3 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、システムバンド幅によって前記DMRSの配置パターンを選択する、構成を採る。

## 【 0 1 2 4 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、割り当てられた連続RB pair数によって前記DMRSの配置パターンを選択する、構成を採る。

## 【 0 1 2 5 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、割り当てられたRB pair番号またはRBG (Resource Block Group) 番号によって前記DMRSの配置パターンを選択する、構成を採る。

## 【 0 1 2 6 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記DMRSの配置パターンは、前記PRB pairの前半である1st slotと、前記PRB pairの後半である2nd slotの両方に前記DMRSグループを有するものであり、前記設定手段は、RB pair番号が奇数のRB pairとRB pair番号が偶数のRB pairとで、前記DMRSグループの配置を1st slot と 2nd slot で入れ替える、構成を採る。

## 【 0 1 2 7 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記DMRSの配置パターンを示す情報は、前記各DMRSグループについて前記DMRSを配置するか否かを1ビットで表すビット列である、構成を採る。

## 【 0 1 2 8 】

また、上記実施の形態の送信装置は、全ての前記DMRSグループにおいて前記DMRSを配置しないことを表す第1ビット列は、他の動作を示す、構成を採る。

## 【 0 1 2 9 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記第1ビット列は、先頭の2 OFDMシンボルにDMRSを配置することを示す、構成を採る。

## 【 0 1 3 0 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記第1ビット列は、1つおきのRB (Resource Block) pair にDMRSを配置することを示す、構成を採る。

## 【 0 1 3 1 】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記第1ビット列は、CRS (Cell specific Refer

10

20

30

40

50

ence Signal)を用いてPDSCH (Physical Downlink Shared Channel)を復調することを指示する、構成を採る。

【0132】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、サブフレーム毎に、前記DMRSグループの位置を変更する、構成を採る。

【0133】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、RB間で、前記DMRSグループの位置を変更する、構成を採る。

【0134】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、前記DMRSを配置しなかったDMRSグループのリソース単位にPDSCHを割り当てる、構成を採る。 10

【0135】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、前記DMRSを配置しなかったDMRSグループのリソース単位の送信電力を0にする、構成を採る。

【0136】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記DMRSの配置パターンは、PRB pairの前半である1st slotと、前記PRB pairの後半である2nd slotの両方に前記DMRSグループを有するものであり、前記設定手段は、所定の受信装置に対して、前記2nd slotのDMRSグループのみ前記DMRSを配置する配置パターンを選択し、かつ、複数のサブフレームを割り当てた場合、最初のサブフレームでは、前記1st slotのDMRSグループに前記DMRSを配置する、構成を採る。 20

【0137】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、アンテナポート#7または#8が割り当てられ、アンテナポート#9が割り当てられなかった場合には、全てのDMRSグループにDMRSを配置する、あるいは、予め定められたDMRSの配置パターンに従ってDMRSを配置する、構成を採る。

【0138】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記送信部は、周波数軸方向あるいは時間軸方向における、前記DMRSを配置するDMRSグループの間隔を示す情報を送信信号に含める、構成を採る。 30

【0139】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、前記各DMRSグループのリソース単位の配置順序を前記DMRSグループ毎に異ならせる、構成を採る。

【0140】

また、上記実施の形態の送信装置は、前記設定手段は、前記DMRSを配置するDMRSグループにおいて、昇順と降順を交互に使用する、構成を採る。

【0141】

また、上記実施の形態の受信装置は、受信信号に含まれる制御信号に基づいてDMRSの配置パターンを設定する参照信号設定手段と、前記DMRSの配置パターンに基づいてDMRSの位置を特定し、前記DMRSを用いてチャネル推定を行い、データ信号を復調する復調手段と、を具備する構成を採る。 40

【0142】

また、上記実施の形態の制御信号配置方法は、受信装置毎にDMRS(Demodulation Reference Signal)の配置パターンを設定し、前記DMRSの配置パターンを示す情報、および、前記配置パターンに従ってリソースに配置されたDMRSを含む送信信号を送信する。

【0143】

また、上記実施の形態の復調方法は、受信信号に含まれる制御信号に基づいてDMRSの配置パターンを設定し、前記DMRSの配置パターンに基づいてDMRSの位置を特定し、前記DMRSを用いてチャネル推定を行い、データ信号を復調する。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 4 4 】

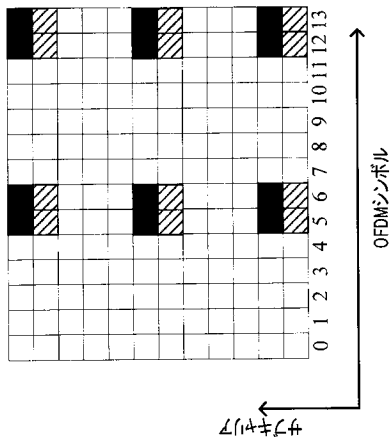
本発明は、LTE-Advancedに準拠した移動通信システムに用いるのに好適である。

【 符号の説明 】

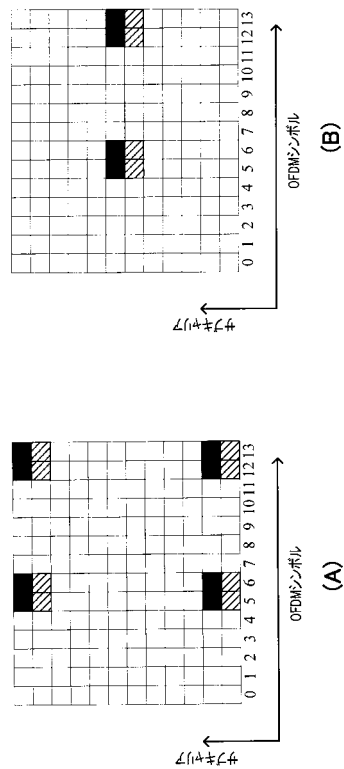
【 0 1 4 5 】

- 1 0 0 基地局
- 2 0 0 端末
- 1 0 1 , 2 0 6 参照信号設定部
- 1 0 2 割当情報生成部
- 1 0 3 , 2 0 7 誤り訂正符号化部
- 1 0 4 , 2 0 8 変調部
- 1 0 5 , 2 0 9 信号割当部
- 1 0 6 , 2 1 0 送信部
- 1 0 7 , 2 0 1 受信部
- 1 0 8 , 2 0 3 復調部
- 1 0 9 , 2 0 4 誤り訂正復号部
- 2 0 2 信号分離部
- 2 0 5 制御信号受信部

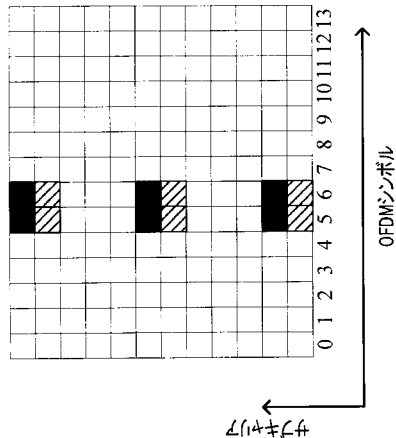
【 図 1 】



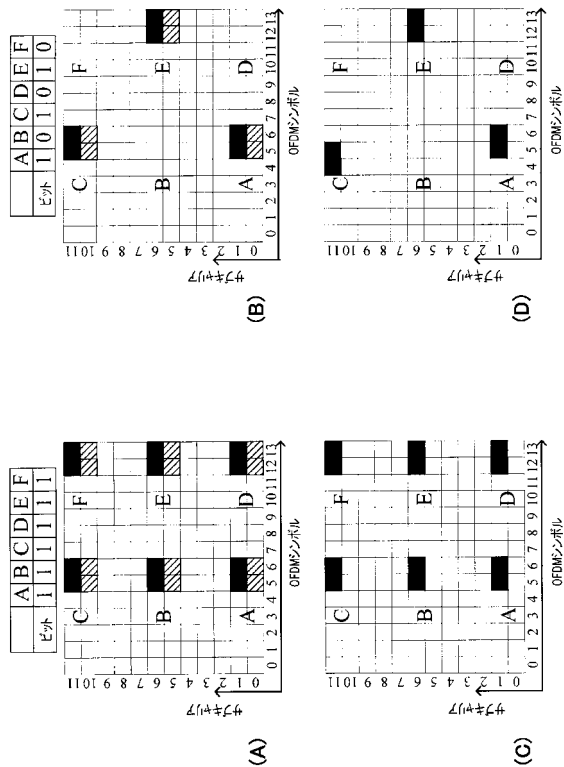
【 図 2 】



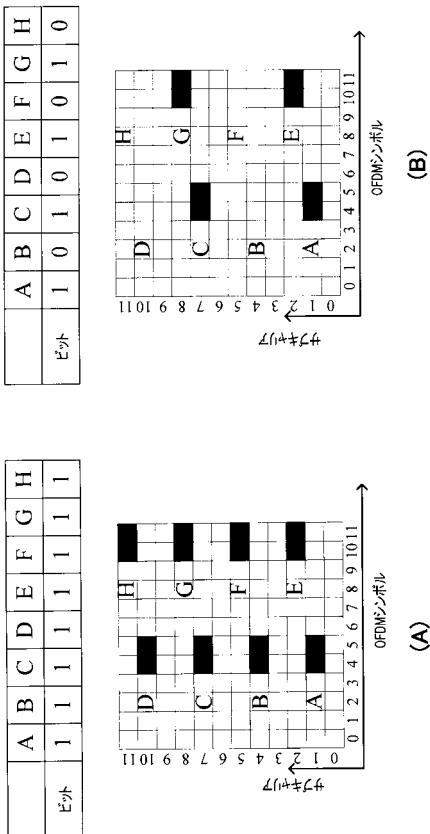
【 図 3 】



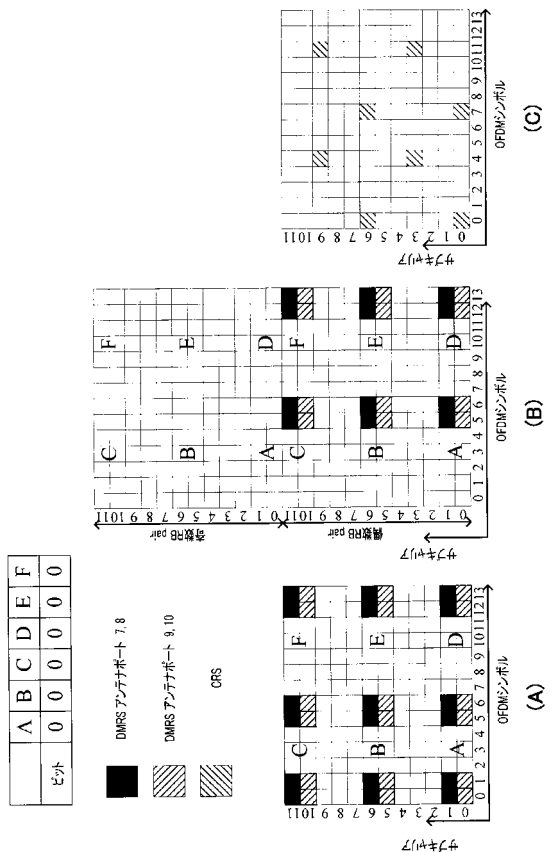
【 図 4 】



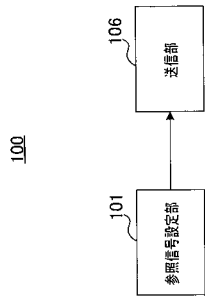
【 図 5 】



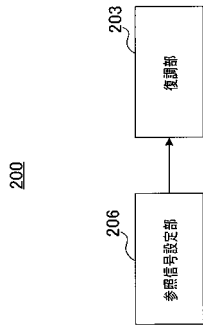
【 図 6 】



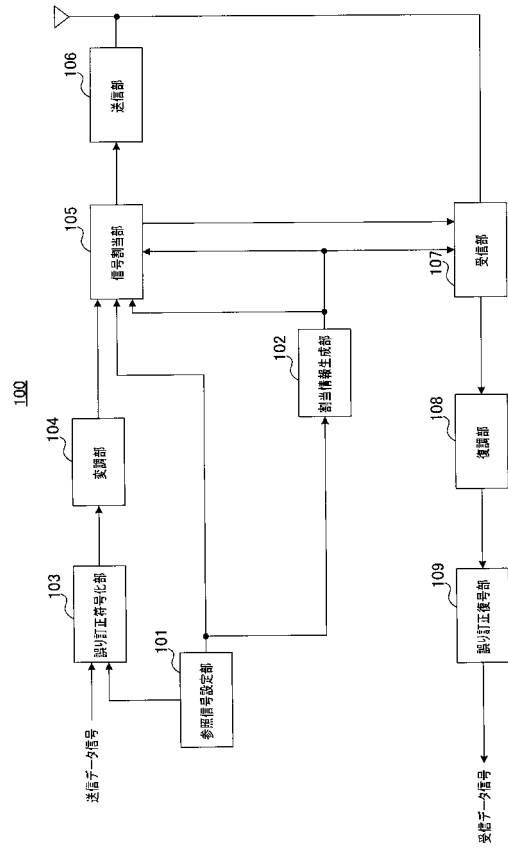
【図7】



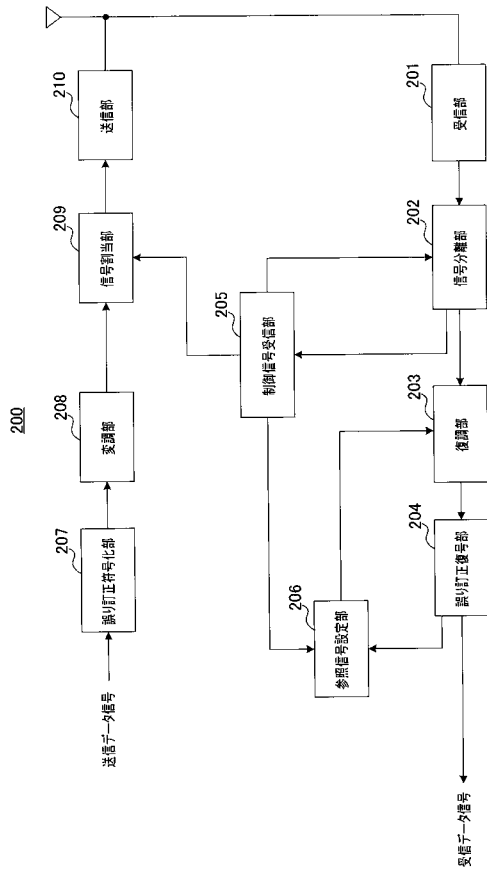
【図8】



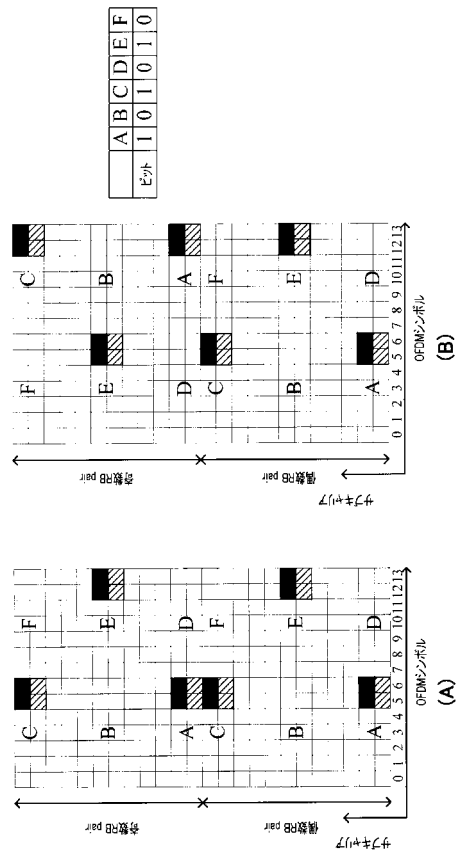
【図9】



【図10】

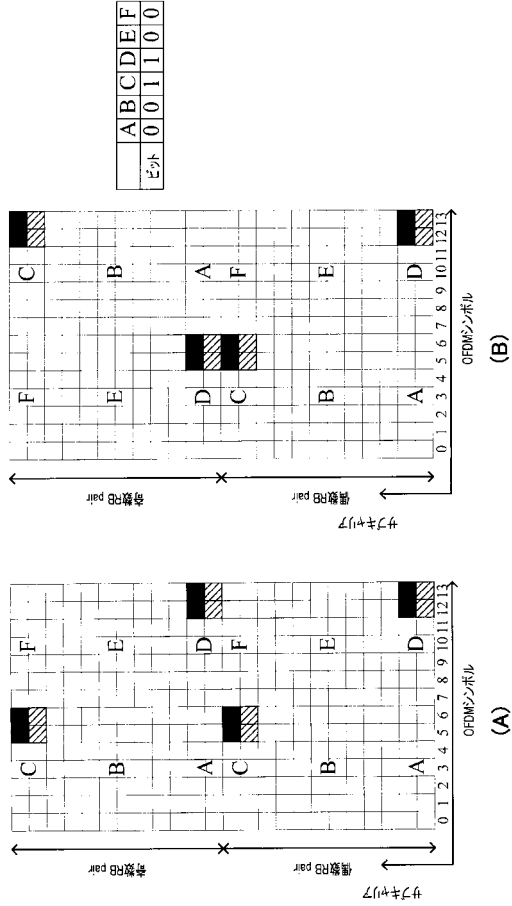


【図11】

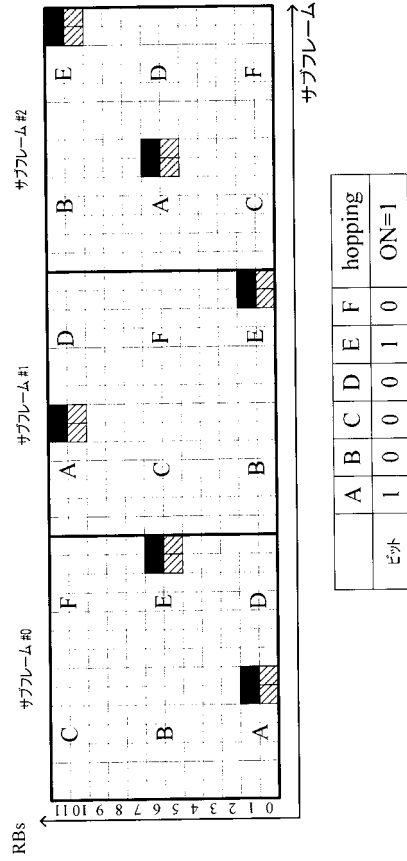




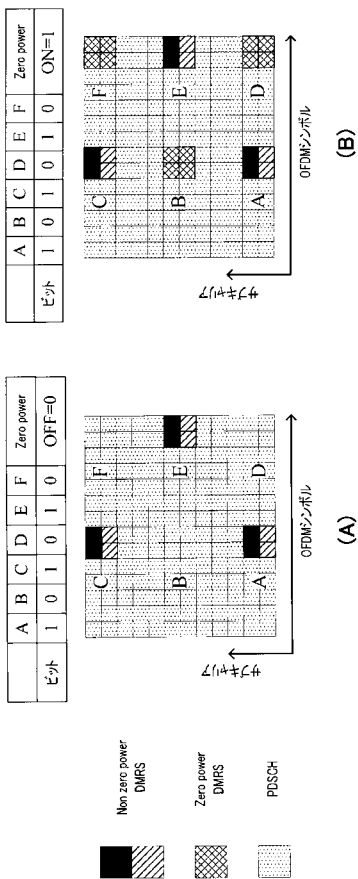
【図 1 2】



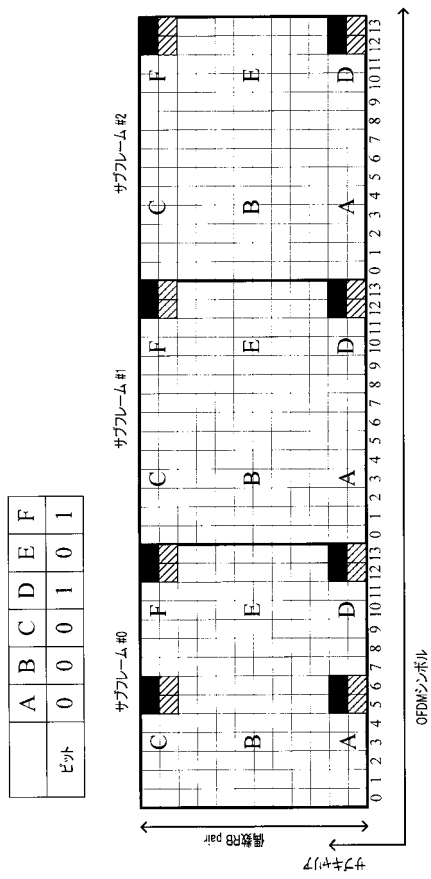
【図 1 3】



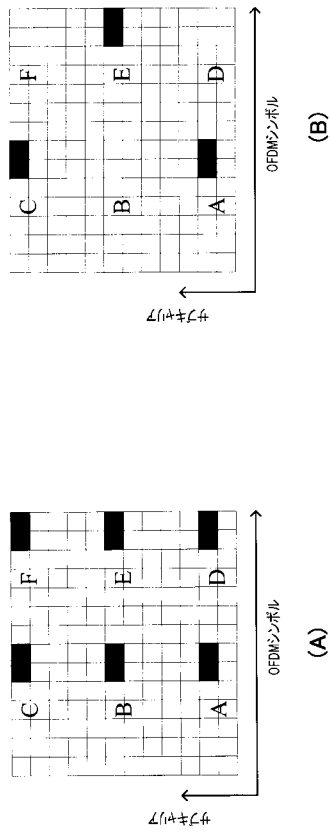
【図 1 4】



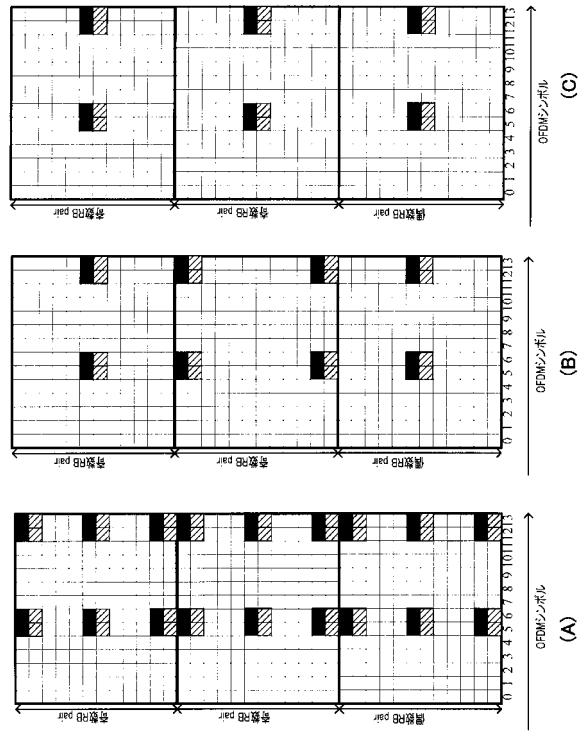
【図 1 5】



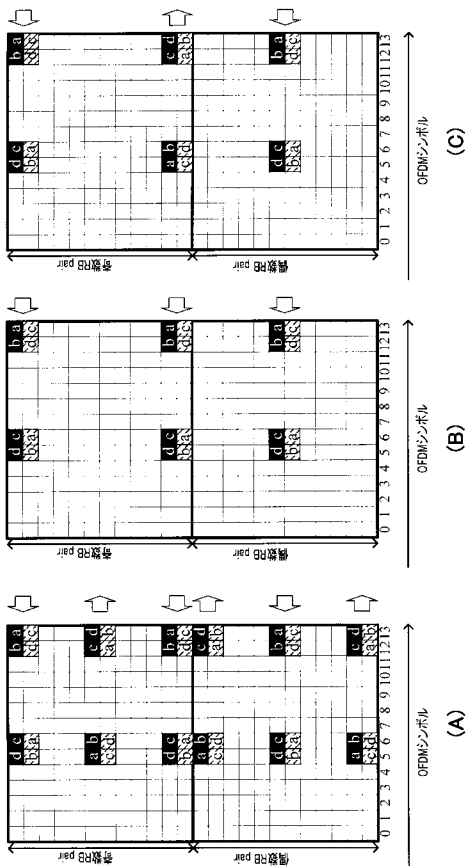
【図 16】



【図 17】



【図 18】



## 【 国际调查报告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/CN2013/073589
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04B 7/08 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H04B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CPRSABS,CNKLDWPL,SIPOABS: transmi+, receiv+, demodulation, reference, DMRS, map+, config+, resource		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012300711 A1 (ZTE CORP) 29 November 2012 (29.11.2012) the whole document	1-28
A	CN 102869096 A (ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL CO., LTD.) 09 January 2013 (09.01.2013) the whole document	1-28
A	US 2011212730 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 01 September 2011 (01.09.2011) the whole document	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 01 October 2013 (01.10.2013)		Date of mailing of the international search report <b>09 Jan. 2014 (09.01.2014)</b>
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R. China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		Authorized officer <b>KANG Jian</b> Telephone No. (86-10)62411639

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

PCT/CN2013/073589

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2012300711 A1	29.11.2012	MX 2012007957 A	31.08.2012
		CN 101800622 A	11.08.2010
		KR 20120104308 A	20.09.2012
		EP 2509244 A1	10.10.2012
		WO 2011082574 A1	14.07.2011
		JP 2013516863 A	13.05.2013
		CN 102869096 A	09.01.2013
US 2011212730 A1	01.09.2011	WO 2010051663 A1	14.05.2010
		EP 2338240 A1	29.06.2011
		US 2012034928 A1	09.02.2012
		CN 102100015 B	20.06.2012
		CN 102100015 A	15.06.2011

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 ゴリチェク エドラー フォン エルプバルト アレクサンダー  
ドイツ国 63225 ランゲン モンツァストラッセ 4C パナソニック R&D センター  
ジャーマニー ゲーエムベーハー内

(72)発明者 鈴木 秀俊  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 武田 一樹  
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 ワン リレイ  
中華人民共和国100028 ペキン ツァオヤン ディストリクト シュグアン シリ 5エー  
フェニックスプレイス タワー エフ 15エフ パナソニック リサーチ アンド ディベロ  
ップメント センター チャイナ カンパニー リミテッド内

Fターム(参考) 5K067 AA24 EE02 EE10