

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6401224号
(P6401224)

(45) 発行日 平成30年10月10日(2018.10.10)

(24) 登録日 平成30年9月14日(2018.9.14)

(51) Int.Cl.		F I	
HO 4 L 27/26	(2006.01)	HO 4 L 27/26	1 1 O
HO 4 L 1/18	(2006.01)	HO 4 L 1/18	

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-215172 (P2016-215172)	(73) 特許権者	517348950
(22) 出願日	平成28年11月2日(2016.11.2)		ゴールドピーク イノベーションズ イン
(62) 分割の表示	特願2015-20714 (P2015-20714)		コーポレイテッド
原出願日	平成21年2月13日(2009.2.13)		大韓民国, ソウル, クログ, 55, デジ
(65) 公開番号	特開2017-55426 (P2017-55426A)		タルーロ 34-ギル, スイート #80
(43) 公開日	平成29年3月16日(2017.3.16)	(74) 代理人	110000408
審査請求日	平成28年12月1日(2016.12.1)		特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(31) 優先権主張番号	61/029,895	(72) 発明者	リー, ジュン フーン
(32) 優先日	平成20年2月19日(2008.2.19)		大韓民国, ギョンギード 431-749
(33) 優先権主張国	米国 (US)		, アンヤン-シ, ドンアン-ク, ホジェ
(31) 優先権主張番号	10-2008-0124084		1 (イル) -ドン, エルジー インスティ
(32) 優先日	平成20年12月8日(2008.12.8)		テュート
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理ハイブリッド自動再送要求指示チャンネルのマッピング方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の PHICH (物理ハイブリッド自動再送要求指示チャンネル: A P h y s i c a l H y b r i d A u t o m a t i c R e p e a t R e q u e s t I n d i c a t o r C h a n n e l) グループにおいて、PHICHをOFDM (直行周波数分割多重: O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i v i s i o n M u l t i p l e x i n g) シンボルにマッピングする方法であり、

OFDMシンボルは、複数のリソースエレメントグループを含み、

それぞれのリソースエレメントグループは、4つのリソースエレメントを含み、

前記方法は、PHICHが送信されるリソースエレメントグループの各周波数位置における第1インデックスを決定し、

前記第1インデックスは、比 n'_i/n'_0 または n'_i/n'_1 にセルIDを乗じて得られる値に従って決定され、

n'_i は、PHICHグループのi番目の反復のPHICHが送信される第2インデックス l'_i を有するOFDMシンボルにおける利用可能なリソースエレメントグループの個数であり、iは、0から2までの整数であり、 n'_0 または n'_1 は、サブフレームのインデックス0を有する第1のOFDMシンボルの利用可能なリソースエレメントグループの個数、または、サブフレームのインデックス1を有する第2のOFDMシンボルの利用可能なリソースエレメントグループの個数であり、

10

前記PHICHは、1つ、2つ又は3つのOFDMシンボルにより送信され、

前記PHICHが1つのOFDMシンボルにより送信される場合は、前記第2インデックス $l'_i = 0$ であり、前記PHICHが2つのOFDMシンボルにより送信される場合は、前記第2インデックス $l'_i = (\lfloor m'/2 \rfloor + i + 1) \bmod 2$ であり、

20

m' は、PHICHを含むPHICHグループのインデックスを表し、

前記PHICHが3つのOFDMシンボルにより送信される場合は、前記第2インデックス $l'_i = i$ であり、

利用可能なリソースエレメントグループは、OFDMシンボルのPHICHの送信に使用できるリソースエレメントグループであり、

30

PHICHを前記決定がされる第1インデックスに応じてPHICHをOFDMシンボルにマッピングする方法。

【請求項2】

PHICHが1つ又は3つのOFDMシンボルにより送信されるとき、

PHICHが繰り返して3回送信されるリソースエレメントグループの前記第1インデックスは、

【数1】

$$\bar{n}_i = \begin{cases} \left(\left(N_{ID}^{cell} \cdot n'_{r_i} / n'_0 \right) \right) + m' \bmod n'_{r_i} & i=0 \\ \left(\left(N_{ID}^{cell} \cdot n'_{r_i} / n'_0 \right) \right) + m' + \left\lfloor n'_{r_i} / 3 \right\rfloor \bmod n'_{r_i} & i=1 \\ \left(\left(N_{ID}^{cell} \cdot n'_{r_i} / n'_0 \right) \right) + m' + \left\lfloor 2n'_{r_i} / 3 \right\rfloor \bmod n'_{r_i} & i=2 \end{cases}$$

により決定され、

N_{ID}^{cell} は、前記セルIDを表わし、 i は、PHICHの繰り返しのインデックスの一つを表わし、 n'_{r_i}/n'_0 は、OFDMシンボル l'_i における利用可能なリソースエレメントグループの個数とサブフレームの最初のOFDMシンボルにおける利用可能なリソースエレメントグループの個数との比を表わす請求項1に記載の方法。

10

【請求項3】

PHICHが2つのOFDMシンボルにより送信されるとき、

PHICHが繰り返して3回送信されるリソースエレメントグループの前記第1インデックスは、

20

【数2】

$$\bar{n}_i = \begin{cases} \left(\left(N_{ID}^{cell} \cdot n'_{r_i} / n'_1 \right) \right) + m' \bmod n'_{r_i} & i=0 \\ \left(\left(N_{ID}^{cell} \cdot n'_{r_i} / n'_1 \right) \right) + m' + \left\lfloor n'_{r_i} / 3 \right\rfloor \bmod n'_{r_i} & i=1 \\ \left(\left(N_{ID}^{cell} \cdot n'_{r_i} / n'_1 \right) \right) + m' + \left\lfloor 2n'_{r_i} / 3 \right\rfloor \bmod n'_{r_i} & i=2 \end{cases}$$

により決定され、

N_{ID}^{cell} は、前記セルIDを表わし、 i は、PHICHの繰り返しのインデックスの一つを表わし、 n'_{r_i}/n'_1 は、OFDMシンボル l'_i における利用可能なリソースエレメントグループの個数とサブフレームの第2のOFDMシンボルにおける利用可能なリソースエレメントグループの個数との比を表わし、 m' は、PHICHを含むPHICHグループのインデックスを表わす請求項1に記載の方法。

30

【請求項4】

請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の方法を実行し、移動局に多重化された信号を送信する、マルチキャリアセルラ移動通信システムの基地局。

40

【請求項5】

請求項4に記載の基地局から、請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の方法を用いて形成され多重化された信号を受信する、マルチキャリアセルラ移動通信システムの移動局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、セルラ直交周波数分割多重（OFDM）無線パケット通信システムにおけるダウンリンクで伝送される信号の周波数及びOFDMシンボル領域に対するマッピング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

移動通信システムでパケットを送受信するときに、受信機は、パケット受信に成功したか否かを送信機に知らせなければならない。パケット受信に成功した場合には、応答（ACK）信号を伝送して、送信機が新しいパケットを送信するようにする。パケット受信に失敗した場合には、否定応答（NACK）信号を伝送して、送信機が当該パケットを再伝送するようにする。このような動作を自動再送要求（ARQ）という。一方、ハイブリッドARQ（HARQ）が提案されており、これはARQ動作とチャネルコーディング技法とを結合したものである。HARQは、再伝送されるパケットを既に受信したパケットと結合することで誤り率を低減し、システム全体の効率を高めている。HARQは、システムのスループットを高めるために、既存のARQに比べて速いACK/NACK応答を受信機から受信する必要がある。そのため、HARQにおいてACK/NACK応答は物理チャネルシグナリング方式で伝送される。

10

【0003】

HARQの実施方法は、チェイス合成（CC：chase combining）法とIR（インクリメンタルリダンダンシー）法に大別される。チェイス合成法は、前回のパケット伝送の際に使用したのと同じ変調方式及びコーディングレートを使用してパケットを再伝送する方法である。IR法は、前回のパケットを伝送する際に使用したのとは異なる変調方式及びコーディングレートを使用してパケットを再伝送する方法である。このとき、受信機はコーディングダイバーシティを通じてシステムの性能を高めることができる。

20

【0004】

マルチキャリアセルラ移動通信システムでは、1つあるいは複数のセルに属する端末機が基地局へとアップリンクデータパケット伝送を行う。つまり、1サブフレーム内に複数の端末機がアップリンクデータパケットを伝送できるので、基地局は1サブフレーム内に複数の端末機にACK/NACK信号を伝送することが可能でなければならない。基地局が、マルチキャリアシステムのダウンリンク伝送帯域の一部の時間-周波数領域内においてCDMA方式を用いて、1サブフレーム内に端末機に伝送する複数のACK/NACK信号を多重化する場合には、他の端末機に対するACK/NACK信号は時間-周波数領域を通じて乗算される直交符号または準直交符号により区別される。また、4相位相変調（QPSK）伝送を行なう場合には、ACK/NACK信号は異なる直交位相成分によって区別することができる。

30

【0005】

1サブフレーム内に複数のACK/NACK信号を伝送するためにCDMA方式で多重化してACK/NACK信号を送信する場合、ダウンリンク無線チャネル応答特性は、ACK/NACK信号が伝送される時間-周波数領域において大きく変わってはならない。これは、多重化された異なるACK/NACK信号間で直交性が維持されれば、チャネル等化のような特別な受信アルゴリズムを適用しなくても、受信機は満足な受信性能を得ることができるためである。したがって、ACK/NACK信号のCDMA多重化は、無線チャネル応答特性が大きく変わらない時間-周波数領域内で行なわれなければならない。しかし、ACK/NACK信号が伝送される時間-周波数領域において特定の端末機の無線チャネル品質が悪いと、該端末機のACK/NACK受信性能も大きく劣化することがある。

40

【0006】

したがって、1サブフレーム内で任意の端末機に伝送されるACK/NACK信号が複数の時間-周波数軸上で分散された時間-周波数領域にわたって反復して伝送されるようにすることができ、各時間-周波数領域でACK/NACK信号を他の端末機に伝送されるACK/NACK信号とCDMA方式で多重化することができる。その結果、ACK/N

50

NACK信号受信時に、受信機は時間 - 周波数ダイバーシティ利得を得ることができる。

【0007】

しかしながら、従来の物理ハイブリッド自動再送要求指示チャネル(PHICH: Physical Hybrid ARQ Indicator Channel)のマッピング方法では、図1に示すように、隣接セル間のPHICHグループはコリジョン(collision)を避けることが困難であるという問題点があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、上記問題点を解決するために考案された本発明の目的は、OFDMシンボルごとに異なる利用可能なリソースエレメントを考慮することによって、PHICHの反復が隣接セル間で干渉を起こさないようなPHICHのマッピング方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の目的は、物理ハイブリッドARQ指示チャネル(PHICH: Physical Hybrid ARQ Indicator Channel)のマッピング方法を提供することにより達成され、この方法は、PHICHグループが伝送されるOFDMシンボルのインデックスを決定し、決定されたOFDMシンボルにおける使用可能なリソースエレメントグループの数と1番目または2番目のOFDMシンボルにおける使用可能なリソースエレメントグループの数との比率に従って、前記PHICHグループの反復パターンが伝送されるリソースエレメントグループのインデックスを決定し、該決定されたインデックスに従って前記PHICHグループをマッピングするPHICHのマッピング方法である。

【0010】

好ましくは、PHICHは複数のPHICHグループ単位で伝送され、 m' がPHICHグループのインデックスを表す場合、 i 番目の反復パターンが伝送されるOFDMシンボルのインデックスは、下記の式で定義することができる。

【0011】

【数1】

$$l'_i = \begin{cases} 0 & \text{normal PHICH duration} \\ & \text{, all subframes} \\ i & \text{extended PHICH duration} \\ & \text{, non-MBSFN subframes} \\ (\lfloor m'/2 \rfloor + i + 1) \bmod 2 & \text{extended PHICH duration} \\ & \text{, MBSFN subframes} \end{cases}$$

【0012】

好ましくは、前記比率にセルIDを乗算して得られる値に従って、前記リソースエレメントグループのインデックスを決定してもよい。

【0013】

10

20

30

40

【数 2】

好ましくは、前記リソースエレメントグループのインデックスは、下記の式で決定してもよい。

$$\bar{n}_i = \begin{cases} \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_0) \right\rfloor + m' \right) \bmod n'_{l_i} & i = 0 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_0) \right\rfloor + m' + \left\lfloor n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i = 1 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_0) \right\rfloor + m' + \left\lfloor 2n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i = 2 \end{cases}$$

10

ここで、 N_{ID}^{cell} はセル ID を表し、 i は反復パターンのインデックスを表し、 n'_{l_i} / n'_0 は OFDM シンボル l_i 内の利用可能なリソースエレメントグループの個数と 1 番目の OFDM シンボル内の利用可能なリソースエレメントグループの個数との比率を表し、 m' は PHICH グループのインデックスを表す。

【0014】

本発明の他の側面によれば、前記 PHICH が伝送されるシンボルにおける使用可能なリソースエレメントグループ数と 2 番目の OFDM シンボルにおける使用可能なリソースエレメントグループ数との比率に従って、前記 PHICH の反復パターンを伝送するリソースエレメントグループのインデックスを決定し、該決定されたインデックスに従って前記 PHICH をシンボルにマッピングする PHICH のマッピング方法が提供される。

20

【0015】

好ましくは、前記 PHICH は、各々が 4 個のリソースエレメントからなる複数の PHICH グループ単位で伝送されてもよい。

【0016】

好ましくは、前記 PHICH は、各々が 2 個のリソースエレメントからなる複数の PHICH グループ単位で伝送されてもよい。

30

【0017】

【数 3】

好ましくは、前記リソースエレメントグループのインデックスは、下記の式で決定してもよい。

$$\bar{n}_i = \begin{cases} \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_1) \right\rfloor + m' \right) \bmod n'_{l_i} & i = 0 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_1) \right\rfloor + m' + \left\lfloor n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i = 1 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_1) \right\rfloor + m' + \left\lfloor 2n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i = 2 \end{cases}$$

40

ここで、 N_{ID}^{cell} はセル ID を表し、 i は反復パターンのインデックスを表し、 n'_{l_i} / n'_1 は OFDM シンボル l_i 内の利用可能なリソースエレメントグループの個数と 2 番目の OFDM シンボル内の利用可能なリソースエレメントグループの個数との比率を表し、 m' は PHICH グループのインデックスを表す。

【発明の効果】

【0018】

50

本発明の実施例によれば、P H I C H 伝送においてO F D M シンボルに応じて変化する使用可能なリソースエレメントを考慮することによって効率的なマッピングを行なうことにより、P H I C H の反復が隣接セル I D 間に干渉を起こすのを防止し、性能が向上するという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】従来の P H I C H のマッピング方法の例を示す図である。

【図 2】P H I C H がマッピングされるリソースエレメントグループを示す図である。

【図 3】P H I C H がマッピングされるリソースエレメントグループを示す図である。

【図 4】拡散率 4 の場合に P H I C H をマッピングする例を示す図である。

10

【図 5】拡散率 4 の場合に P H I C H をマッピングする例を示す図である。

【図 6】拡散率 2 の場合に P H I C H をマッピングする例を示す図である。

【図 7】拡散率 2 の場合に P H I C H をマッピングする例を示す図である。

【図 8】本発明に適用される P H I C H を反復マッピングする例を示す図である。

【図 9】本発明に適用される P H I C H を反復マッピングする例を示す図である。

【図 10】本発明に適用される P H I C H を反復マッピングする例を示す図である。

【図 11】本発明の一実施例による P H I C H のマッピング方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明の好ましい実施例について説明する。ただし、以下に例示する本発明の実施例は様々な他の形態に変形可能であり、本発明の範囲が以下の具体的な実施例に限定されることはない。

20

【 0 0 2 1 】

O F D M 無線パケット通信システムのダウンリンクを通じてデータを伝送する時に、A C K / N A C K 信号を伝送するチャネルを物理ハイブリッド自動再送要求指示チャネル (P H I C H : Physical Hybrid ARQ Indicator Channel) と呼ぶ。

【 0 0 2 2 】

特に、第 3 世代パートナーシッププロジェクト (3 G P P : Third Generation Partnership Project) の長期高度化システム (L T E : Long Term Evolution) で P H I C H は、ダイバーシティ利得を得るために 3 回反復して伝送される。P H I C H がいくつの O F D M シンボルにわたって伝送されるかは、物理層の報知チャネル (P B C H : Primary Broadcast Channel) を通じて伝送される情報と、サブフレームがマルチキャスト / ブロードキャスト単一周波数ネットワーク (M B S F N : Multicast/Broadcast over single-frequency network) 用であるか否かによって決定される。P H I C H が 1 つの O F D M シンボルで伝送される場合、3 回反復される P H I C H が 1 つの O F D M シンボルの周波数帯域に均等に分布されなければならない。P H I C H が 3 個の O F D M シンボルで伝送される場合、各反復は、対応する O F D M シンボルにマッピングされる。

30

【 0 0 2 3 】

図 2 及び図 3 は、P H I C H がマッピングされるリソースエレメントグループ (R E G) を示す図である。

40

【 0 0 2 4 】

それぞれの R E G は、4 個のリソースエレメントを有する。最初の O F D M シンボルは基準信号 R S 0 及び R S 1 を含んでいるため、これら基準信号の位置を除いた位置がリソースエレメントに利用できる。図 3 では、2 番目の O F D M シンボルも基準信号 R S 2 及び R S 3 を含む。

【 0 0 2 5 】

図 4 及び図 5 は、拡散率 (S F : Spreading Factor) が 4 の場合に P H I C H をマッピングする例を示す図である。S F が 4 の場合には、1 つの P H I C H グループの 1 つの反復が 1 つの R E G にマッピングされる。

【 0 0 2 6 】

50

図4及び図5では、送信ダイバーシティのためのプリコーディングが適用される。 A_{11} 、 A_{21} 、 A_{31} 、 A_{41} は、特定のPHICHを構成するREGのリソースエレメントを表す。 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 は、PHICHまたは下りリンク制御チャネル(PDCCH)のためのREGのリソースエレメントを表す。図4は、アンテナ数1の場合に対応し、図5は、アンテナ数2の場合に対応し、いずれも基準信号を考慮していない。

【0027】

図6及び図7は、SFが2の場合にPHICHをマッピングする例を示す図である。SFが2の場合には、2つのPHICHグループの1つの反復が、1つのREGにマッピングされる。

【0028】

図6及び図7では、送信ダイバーシティのためのプリコーディングが適用される。図6はアンテナ数1の場合に対応し、図7はアンテナ数2の場合に対応し、いずれも基準信号を考慮していない。

【0029】

しかし、図2または図3のように実際には、基準信号を含んでいるOFDMシンボルで利用可能なREGの数と、基準信号を含まないOFDMシンボルで利用可能なREGの数とが一致しないことを考慮する必要がある。

【0030】

【数4】

一方、PHICHをマッピングするためのシーケンスを

$$\bar{y}^{(p)}(0), \dots, \bar{y}^{(p)}(M_{\text{symp}} - 1)$$

と表すと、 $\bar{y}^{(p)}(n)$ は、

$$\bar{y}^{(p)}(n) = \sum y_i^{(p)}(n)$$

の関係を満たし、これは一つのPHICHグループにおける全てのPHICHの和を表す。

$y_i^{(p)}(n)$ は、特定のPHICHグループでi番目のPHICHを表す。このとき、

$$z^{(p)}(i) = \langle y^{(p)}(4i), y^{(p)}(4i+1), y^{(p)}(4i+2), y^{(p)}(4i+3) \rangle \quad (\text{where } i = 0, 1, 2)$$

は、アンテナポートpに対するシンボルクワドルプレットを表す。

【0031】

PHICHグループのインデックスは $m' = 0$ を初期値として持つ。 m' でのシンボルクワドルプレット $z^{(p)}(i)$ は、 $(k', l')_i$ のREGにマッピングされる。ここで、 l'_i はPHICHグループのi番目の反復が伝送されるOFDMシンボルのインデックスであり、 k'_i は周波数ドメインのインデックスである。

【0032】

PHICHが、2つのOFDMシンボルを通じて伝送される場合には、伝送されるPHICHグループに従って、1番目のOFDMシンボルに2回反復され、2番目のOFDMシンボルに1回反復される。逆に、1番目のOFDMシンボルに1回反復され、2番目のOFDMシンボルに2回反復されるようにしてもよい。これは、下記の式1で表される。

【0033】

10

20

30

40

【数 5】

$$l'_i = \begin{cases} 0 & \text{normal PHICH duration} \\ & \text{, all subframes} \\ i & \text{extended PHICH duration} \\ & \text{, non - MBSFN subframes} \\ (\lfloor m'/2 \rfloor + i + 1) \bmod 2 & \text{extended PHICH duration} \\ & \text{, MBSFN subframes} \end{cases} \quad (1)$$

10

【0034】

式1において、 l'_i は、PHICHグループの*i*番目の反復が伝送されるOFDMシンボルのインデックスを表し、 m' は、PHICHグループのインデックスを表し、*i*は、PHICHの反復回数を表す。PHICHが3回反復される場合、*i*は0, 1, 2の値を持つこととなる。

【0035】

図8～図10は、式1を図示したものである。

【0036】

20

【数 6】

図8は $l'_i=0$ の場合を示し、図9は $l'_i=(\lfloor m'/2 \rfloor + i + 1) \bmod 2$ の場合を示す。図10は、 $l'_i=1$ の場合を示し、PHICHグループは3つのPHICH期間で反復される。

【0037】

PHICHは、データが受信されたか否かを示すACK/NACK信号を伝送する重要なチャネルであるから、可能な限り安定に伝送されなければならない。さらに、ACK/NACK信号はセル境界にあるユーザにも伝送されなければならないので、他のチャネルに比べて大きいパワーが使われる。したがって、PHICHを伝送する位置を各セルで同一にすると、隣接セル間においてPHICH伝送によって生じる干渉によりPHICH伝送性能が劣化する恐れがある。したがって、各セルでPHICHの伝送位置を異ならせれば、隣接セル間においてPHICH伝送によって生じる干渉は減少する。その結果、PHICHの伝送性能を向上させることができる。すなわち、セルIDに従ってPHICHのマッピング位置を定めると、このような問題を解決することができる。また、PHICHはダイバーシティ利得を得るために3回反復して伝送される。ダイバーシティ利得を大きくするためには、各反復が全周波数帯域にわたって均等に分布されなければならない。

30

【0038】

40

上記の条件を満たすために、PHICHグループは、4個のリソースエレメントで構成されるREG単位で伝送される。このPHICHの伝送開始REG位置はセルIDによって指定され、PHICHの各反復は、伝送開始REGを基準に伝送可能なREGの個数を3つに分けて得られる値の間隔で配置される。しかし、このようなPHICHの反復が多数のOFDMシンボルにわたって伝送される場合、各OFDMシンボルでPHICH伝送に使用できるREGの個数が異なってくる。これは、1番目のOFDMシンボルの場合、制御チャネルのために用いられるOFDMシンボルの個数を含む情報を伝送する制御チャネル構成指示チャネル(PCFICH)が伝送され、伝送アンテナの個数によって1番目と2番目のOFDMシンボルに伝送される基準信号が異なるためである。このようにPHICHが互いに異なるREGを持っている様々なOFDMシンボルを通して伝送される場

50

合、各OFDMシンボルにおけるREGの個数が異なるため、各PHICHの反復が周波数帯域全体に均等に分布できなくなる。セルIDによって1番目のREGの位置を指定し、1番目のREGのインデックスを基準に一定間隔で反復パターンを割り当てなければならない。ところが、各OFDMシンボルにおけるREGの個数によって、インデックスに応じた周波数位置の解像度が異なるため、基準位置が変わるという問題がある。

【0039】

したがって、PHICHが多数のOFDMシンボルを通して伝送される場合、最初の開始シンボルのREGの他のシンボルのREGに対する比を考慮して、セルIDによる開始位置を定めれば、上記の問題を解決できる。1個または3個のOFDMシンボルを通じてPHICHが伝送される場合、最初の開始シンボルの位置は常に最初のOFDMシンボルとなる。しかし、2個のOFDMシンボルを通じてPHICHが伝送される場合には、最初のPHICHグループが2番目のOFDMシンボルから始まることになる。したがって、REGの比を考慮する場合、基準となるシンボルを変えなければならない。

10

【0040】

上記記載は、下記の式2のように表すことができる。

【0041】

【数7】

$$\bar{n}_i = \begin{cases} \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_0) \right\rfloor + m' \right) \bmod n'_{l_i} & i=0 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_0) \right\rfloor + m' + \left\lfloor n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i=1 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_0) \right\rfloor + m' + \left\lfloor 2n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i=2 \end{cases} \quad (2)$$

20

式2において、 $\bar{n}_i$ は、各PHICHの反復パターンが伝送されるREGのインデックスを表し、 N_{ID}^{cell} は、セルIDを表し、 n'_{l_i} は、OFDMシンボル l_i でのPHICH伝送に使用可能なREGの個数を表し、 n'_{l_i} / n'_0 は、OFDMシンボル l_i 内の利用可能なリソースエレメントグループの個数と1番目のOFDMシンボル内の利用可能なリソースエレメントグループの個数との比を表し、各シンボル間で互いに異なるREGの個数によって生じる問題を解決するためのパラメータであり、 m' は、式1における同様に、PHICHグループのインデックスである。 m' は1ずつ増加するようにすることが好ましい。

30

【0042】

図11は、本発明の一実施例によるPHICHのマッピング方法を示す図である。図11に示すように、セルプランニングに基づいてPHICHのリソースのコリジョンを回避することができる。

【0043】

40

【数 8】

PHICHが2番目のOFDMシンボルからマッピングされる場合、 n'_{l_i}/n'_0 を n'_{l_i}/n'_1 に変更すればよい。これは、以下の式3で示される。

$$\bar{n}_i = \begin{cases} \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_1) \right\rfloor + m' \right) \bmod n'_{l_i} & i = 0 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_1) \right\rfloor + m' + \left\lfloor n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i = 1 \\ \left(\left\lfloor (N_{ID}^{cell} \cdot n'_{l_i} / n'_1) \right\rfloor + m' + \left\lfloor 2n'_{l_i} / 3 \right\rfloor \right) \bmod n'_{l_i} & i = 2 \end{cases} \quad (3)$$

式3で、 N_{ID}^{cell} はセルIDを表し、 i は、反復パターンのインデックスを表し、 n'_{l_i}/n'_1 は、OFDMシンボル l_i 内の利用可能なリソースエレメントグループの個数と2番目のOFDMシンボル内の利用可能なリソースエレメントグループの個数との比を表し、 m' はPHICHグループのインデックスを表す。式2におけると同様に、 m' は1ずつ増加するようにすることが好ましい。

10

【0044】

一方、1番目のPHICHグループの位置が割り当てられ、その後、他のPHICHグループが、1番目のPHICHグループに続けてマッピングされるようにすることが好ましい。

20

【0045】

以上、図面に基づいて具体的な実施例を示して本発明を説明してきたが、これらは例示的なものに過ぎず、これらから様々な変形及び修正が可能であるということが、当該技術分野における通常の知識を持つ者にとっては明らかである。そして、それらの変形は本発明の技術的保護範囲内にあると見なすべきである。したがって、本発明の真正の技術的保護範囲は、添付の特許請求の範囲における技術的思想によって決められるべきである。

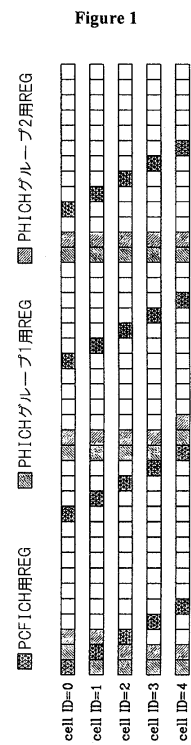
【産業上の利用可能性】

【0046】

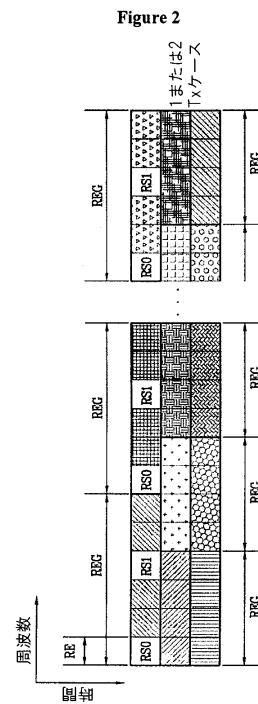
本発明は、セルラOFDM無線パケット通信システムにおいてダウンリンクで伝送される信号の周波数及びOFDMシンボル領域に対するマッピング方法に関するもので、3GPP LTEなどのシステムに適用することができる。

30

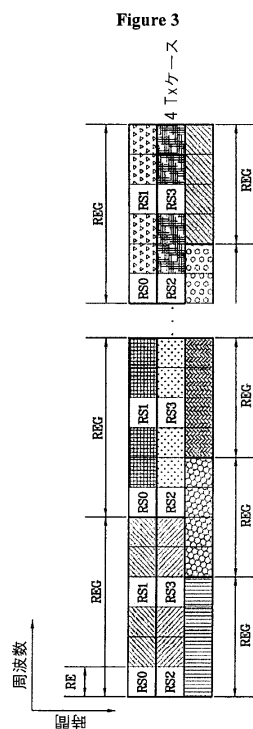
【図 1】



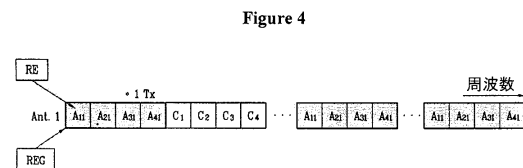
【図 2】



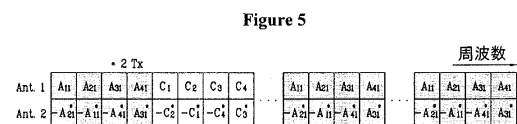
【図 3】



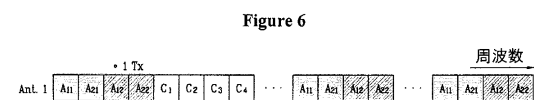
【図 4】



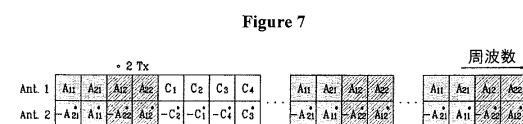
【図 5】



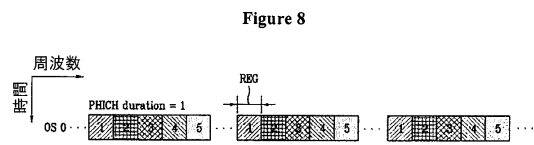
【図 6】



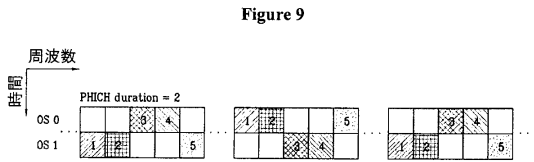
【図 7】



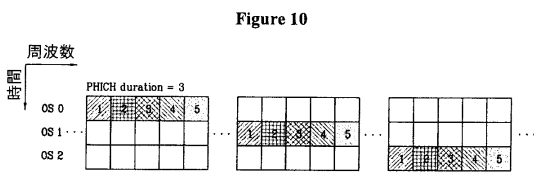
【図 8】



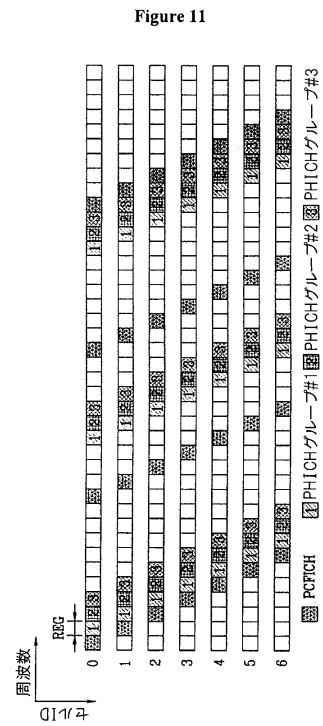
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 アン, ジューン クイ

大韓民国, ギョンギ - ド 431 - 749, アンヤン - シ, ドンアン - ク, ホジェ 1 (イル) -
ドン, エルジー インスティテュート

審査官 川口 貴裕

(56)参考文献 特許第5694479 (JP, B2)

特許第5400186 (JP, B2)

Nortel et al., Draft CR on PHICH, 3GPP TSG-RAN WG1#57 R1-092210, 2009年 5月
8日

LGE et al., Text proposal for PHICH to RE mapping with cell ID, 3GPP TSG RAN WG1 #52 R
1-081063, 2008年 2月15日

3GPP TS36.211 v8.2.0, 2008年 3月, pp.49-50, 6.9.3 Mapping to resource elements
Ericsson, Correction of PHICH mapping, 3GPP TSG-RAN Meeting #52bis R1-081577, 2008
年 4月 4日

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04L 27/26

H04L 1/18

IEEE Explore

3GPP TSG RAN WG1 - 4

SA WG1 - 4

CT WG1 - 4