

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4988923号
(P4988923)

(45) 発行日 平成24年8月1日(2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 72/12	(2009.01)	HO4Q	7/00	563	
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q	7/00	556	
		HO4Q	7/00	548	

請求項の数 16 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2010-512066 (P2010-512066)	(73) 特許権者	503447036
(86) (22) 出願日	平成20年6月10日 (2008.6.10)		サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド
(65) 公表番号	特表2010-529801 (P2010-529801A)		大韓民国・443-742・キョンギード ・スウォンシ・ヨンソク・サムスン -ロ・129
(43) 公表日	平成22年8月26日 (2010.8.26)	(74) 代理人	100108453
(86) 国際出願番号	PCT/KR2008/003225		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開番号	W02008/153298	(74) 代理人	100064908
(87) 国際公開日	平成20年12月18日 (2008.12.18)		弁理士 志賀 正武
審査請求日	平成21年12月10日 (2009.12.10)	(74) 代理人	100089037
(31) 優先権主張番号	10-2007-0056862		弁理士 渡邊 隆
(32) 優先日	平成19年6月11日 (2007.6.11)	(74) 代理人	100110364
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	10-2007-0091147		
(32) 優先日	平成19年9月7日 (2007.9.7)		
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動通信システムにおけるリソース割り当て装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動通信システムにおけるリソースを割り当てる方法であって、
受信データに対する誤り有無を示す応答情報とチャンネル状態情報との伝送時間が、重なるか否かを判定するステップと、

前記伝送時間が重なる場合、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを、前記応答情報に割り当てるステップと、を具備する

ことを特徴とする方法。

【請求項2】

前記チャンネル状態情報を示すMビットのうち、前記応答情報に対するビットとしてNビットを設定し、前記チャンネル状態情報に対するビットとして(M-N)ビットを設定するステップと、

前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを、前記Mビットを応答情報とチャンネル状態情報に割り当てるステップと、をさらに具備する

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

最初のサブフレームで、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを、前記

10

20

Mビットを応答情報とチャンネル状態情報に割り当てて伝送するステップと、

前記最初のサブフレーム以後の少なくとも一つのサブフレームで、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを、前記Nビットの応答情報に割り当てて伝送するステップと、をさらに具備する

ことを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】

前記応答情報は、パイロット信号が割り当てられたリソースブロック間の特定リソースブロックに割り当てられる

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

移動通信システムにおけるリソースを受信する方法であって、

送信装置で、受信データに対する誤り有無を示す応答情報の伝送時間が前記送信装置でチャンネル状態情報の伝送時間と重なるか否かを判定するステップと、

前記伝送時間間の重複を確認すると、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて、受信された信号から前記応答情報を抽出するステップと、を具備する

ことを特徴とする方法。

【請求項6】

前記チャンネル状態情報を示すMビットのうちNビットを前記応答情報のためのビットとして設定し、(M - N)ビットを前記チャンネル状態情報のためのビットとして設定することを判定するステップと、

20

前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて、前記受信された信号から前記Mビットを応答情報とチャンネル状態情報を抽出するステップと、をさらに具備する

ことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

最初のサブフレームで、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域での前記サイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて、前記受信された信号からNビットの前記応答情報及び(M - N) ビットの前記チャンネル状態情報を抽出するステップと、

30

前記最初のサブフレーム以後の少なくとも一つのサブフレームで、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域での前記サイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する前記直交シーケンスを用いて、前記受信された信号からNビットの前記応答情報を抽出するステップと、

前記最初のサブフレームで抽出された応答情報を、前記最初サブフレーム以後の少なくとも一つのサブフレームで抽出された応答情報とコンバイニングして応答情報を獲得するステップと、を具備する

ことを特徴とする請求項6に記載の方法。

40

【請求項8】

前記応答情報は、パイロット信号が割り当てられるリソースブロック間の特定リソースブロックに割り当てられる

ことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項9】

移動通信システムにおけるリソースを割り当てる装置であって、

受信データに対する誤り有無を示す応答情報の伝送時間がチャンネル状態情報の伝送時間と重なるか否かを判定する制御部と、

前記制御部からの制御信号によって前記応答情報に、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有

50

する直交シーケンスを用いて制御チャンネルを生成する制御チャンネル信号生成部と、を含む

ことを特徴とする装置。

【請求項 10】

前記制御部は、

前記チャンネル状態情報を示すMビットのうち、前記応答情報のためのビットとしてNビットを設定し、前記チャンネル状態情報のためのビットとして(M - N)ビットを設定し、

前記Mビットを応答情報とチャンネル状態情報に前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて制御チャンネルを生成するように前記制御チャンネル信号生成部を制御する

10

ことを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項 11】

前記制御部は、

最初のサブフレームで、前記Mビットを応答情報とチャンネル状態情報に、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域での前記サイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する前記直交シーケンスを用いて制御チャンネルを生成するように前記制御チャンネル信号生成部を制御し、

前記最初のサブフレーム以後の少なくとも一つのサブフレームで、前記Nビットの応答情報に前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域での前記サイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する前記直交シーケンスを用いて制御チャンネルを生成するように前記制御チャンネル信号生成部を制御する

20

ことを特徴とする請求項10に記載の装置。

【請求項 12】

パイロット信号が割り当てられるリソースブロック間の特定リソースブロックに前記応答情報が割り当てられるように前記リソース情報をマッピングするマップをさらに含む

ことを特徴とする請求項9に記載の装置。

【請求項 13】

移動通信システムにおけるリソースを受信する装置であって、

送信装置で、受信データに対する誤り有無を示す応答情報の伝送時間が送信装置でチャンネル状態情報の伝送時間と重なるか否かを判定する制御部と、

前記制御部からの制御信号によって前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて、受信された信号から前記応答情報を抽出する制御チャンネル信号受信器と、を含む

30

ことを特徴とする装置。

【請求項 14】

前記制御部は、

前記チャンネル状態情報を示すMビットのうち、Nビットを前記応答情報のためのビットとして設定し、(M - N)ビットを前記チャンネル状態情報のためのビットとして設定すると判定し、

前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域での前記サイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する前記直交シーケンスを用いて、前記受信された信号から前記Mビットを応答情報とチャンネル状態情報を抽出するように前記制御チャンネル信号受信部を制御する

40

ことを特徴とする請求項13に記載の装置。

【請求項 15】

前記制御部は、

最初のサブフレームで、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領

50

域での前記サイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する前記直交シーケンスを用いて、前記受信された信号から N ビットの**前記応答情報**と $(M - N)$ ビットの**前記チャンネル状態情報**を抽出し、

前記最初サブフレーム以後の少なくとも一つのサブフレームで、前記チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域での前記サイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する前記直交シーケンスを用いて、前記受信された信号から N ビットの**前記応答情報**を抽出し、

前記最初のサブフレームで抽出した**前記応答情報**と、前記最初サブフレーム以後の少なくとも一つのサブフレームで抽出された**前記応答情報**をコンパインングして**応答情報**を獲得するように、前記制御チャンネル信号受信部を制御する

10

ことを特徴とする請求項 14 に記載の装置。

【請求項 16】

パイロット信号が割り当てられるリソースブロック間の特定リソースブロックに割り当てられる**前記応答情報**をデマッピングする**デマッパ**をさらに含む

ことを特徴とする請求項 13 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は移動通信システムにおけるリソース割り当て装置及び方法に関するもので、特に移動通信システムで制御情報の伝送のためのリソース割り当て装置及び方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

最近、移動通信システムは、ユーザーに移動性を保証しつつ音声通信だけでなく高速データ通信を提供できる進化した(advanced)システムに発展している。このような通信環境を考慮すると、直交周波数分割多重(Orthogonal Frequency Division Multiplexing: 以下、“OFDM”と称する)方式及び/又はそれに類似した単一搬送波周波数分割多重接続(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access: 以下、“SC-FDMA”と称する)は、高速データ通信方式で研究中である。

【0003】

現在、非同期セルラー移動通信の標準団体である 3GPP (3rd Generation Partnership Project) では、第 3 世代(3G)移動通信システムから進化され、E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access) としても知られている LTE (Long Term Evolution) が、次世代移動通信システムとして提案されている。

30

【0004】

さらに、LTE システムは、OFDM 及び SC-FDMA 技術が適用される技術に発展している。この多重接続方式は、各ユーザー別にデータ又は制御情報を運搬する時間-周波数リソースを相互に重ならないように、それらの間に直交性(orthogonality)を維持して、時間-周波数リソースを割り当て及び管理することに特徴がある。

【0005】

一方、LTE システムにおいて、アップリンク制御情報は、伝送されたダウンリンクデータの受信に対する成功/失敗に**応答**するために使用される**応答情報**である ACK (Acknowledgement)/NACK (Negative ACK) 情報、及びダウンリンクチャンネル状態のフィードバックに使用される**チャンネル品質表示**(Channel Quality Indication: 以下、“CQI”と称する)情報を含む。

40

【0006】

一般的に 1 ビットで構成される ACK/NACK 情報は、受信性能の向上及びセルカバレッジ(coverage)の拡大のために**反復**伝送される。多重入出力アンテナが適用される MIMO (Multiple Input Multiple Output) システムにおいて、ACK/NACK 情報は、各 MIMO コードワードに対して**伝送**される。一方、CQI 情報は、チャンネル状態を表現するために複数のビットで構成され、受信性能の向上及びセルカバレッジの拡大のため

50

にチャンネル符号化した後に伝送される。ブロック符号化又は畳み込み符号化方式は、CQI情報に対するチャンネル符号化方法として使用可能である。

【0007】

制御情報の受信に要求される受信信頼度は、制御情報のタイプに従って決定される。一般的に、最小限 $10e-2 \sim 10e-4$ のビット誤り率(BER)がACK/NACKに要求され、最小限 $10e-2 \sim 10e-1$ のブロック誤り率(BLER)がCQIに要求される。

【0008】

LTEシステムにおいて、アップリンク制御情報に関して、その伝送フォーマットは、アップリンクデータの伝送/非伝送によって区分される。アップリンクでデータ及び制御情報を同時に伝送する場合に、LTEシステムは、データと制御情報に対する時分割多重化(Time Division Multiplexing: TDM)を遂行し、データ伝送のために割り当てられた時間-周波数リソースにマッピングして伝送する。その反面、データ伝送なしに制御情報のみを伝送する場合には、LTEシステムは、制御情報伝送のために割り当てられた特定の周波数帯域を使用する。

【0009】

現在まで標準会議の結果によれば、物理アップリンク制御チャンネル(Physical Uplink Control Channel: 以下、“PUCCH”と称する)は、制御情報を伝送するための物理チャンネルとして定義され、このPUCCHは、割り当てられた特定の周波数帯域にマッピングされる。以下、図1を参照して、PUCCHの具体的な伝送構成について説明する。

【0010】

図1は、3GPP LTEシステムにおけるアップリンクで制御情報の伝送のための物理チャンネルPUCCHの伝送構成を示す。

【0011】

図1を参照すると、横軸は時間領域(time domain)を、縦軸は周波数領域(frequency domain)を、各々示す。時間領域は一つのサブフレーム102に対応し、周波数領域は上記システムの伝送帯域幅110に対応する。

【0012】

アップリンクにおいて、時間領域の基本伝送単位は、サブフレーム102であり、1msの長さを有する。一つのサブフレームは、2個の0.5msのスロット104, 106で構成される。各スロット104(106)は、複数のSC-FDMAシンボル111~124(131~144)で構成される。例えば、図1では一つのスロットが7個のSC-FDMAシンボルで構成されると仮定する。

【0013】

一方、周波数領域の最小単位はサブキャリアであり、リソース割り当ての基本単位はリソースブロック(Resource Block: 以下、“RB”と称する)108, 109である。RB108, 109は、各々複数のサブキャリア及び複数のSC-FDMAシンボルで構成される。ここで、12個のサブキャリア及び2個のスロットを含む14個のSC-FDMAシンボルが一つのRBを構成する。

【0014】

PUCCHがマッピングされる周波数帯域は、システムの伝送帯域幅110の両側端に該当するサブキャリアであり、これは参照符号108及び参照符号109に対応する。PUCCHは、一つのサブフレームで周波数ダイバシティを増加させるために周波数ホッピング(frequency hopping)を適用でき、この場合に、スロット単位の周波数ホッピングが可能である。

【0015】

図1には、参照符号150及び参照番号160で表すように、スロット単位で周波数ホッピングを遂行する構成を示す。例えば、第1のスロット104で事前割り当てられた周波数帯域108を通じて転送される制御情報#2は、第2のスロット106で周波数ホッピングされた後に他の事前割り当てられた周波数帯域109を通じて伝送される。一方、

10

20

30

40

50

第1のロット104で事前割り当てられた周波数帯域109を通じて転送される制御情報#2は、第2のロット106で周波数ホッピングされた後に他の事前割り当てられた周波数帯域108を通じて伝送される。

【0016】

図1の例において、一つのサブフレーム102で、制御情報#1のSC-FDMAシンボルは、参照符号111, 113, 114, 115, 117, 138, 140, 141, 142, 144で示すように伝送され、制御情報#2のSC-FDMAシンボルは、参照符号131, 133, 134, 135, 137, 118, 120, 121, 122, 124で示すように伝送される。また、基準信号(Reference Signal: 以下、“RS”と称する)のSC-FDMAシンボルは、参照符号112, 116, 139, 143、あるいは参照番号132, 136, 119, 123で示す時点で伝送される。

10

【0017】

このような各RSは、所定のシーケンスで構成され、受信器でコヒーレント復調(coherent demodulation)のためのチャンネル推定に使用される。図1において、制御情報伝送用SC-FDMAシンボルの個数、RS伝送用SC-FDMAシンボルの個数、及びサブフレームでの該当位置は例として与えられ、これらは、所望する伝送制御情報のタイプ及び/又はシステム運用によって変更されることがある。

【0018】

一方、ACK/NACK情報、CQI情報、及びMIMOフィードバック情報のようなアップリンク制御情報については、符号分割多重化(Code Division Multiplexing: 以下、“CDM”と称する)が、異なるユーザーのアップリンク制御情報を多重化するために使用でき、CDMは、周波数分割多重化(Frequency Division Multiplexing: 以下、“FDM”と称する)に比べて干渉信号に強い(robust)特徴を有する。Zadoff-Chu(ZC)シーケンスは、制御情報をCDM多重化に使用されるシーケンスとして論議されている。

20

【0019】

このZadoff-Chuシーケンスは、時間及び周波数領域で一定信号レベル(一定のエンベロープ)を有するので、良好なピーク電力対平均電力比(Peak to Average Power Ratio: 以下: “PAPR”と称する)の特性を有し、周波数領域で優れたチャンネル推定性能を有する。また、Zadoff-Chuシーケンスは、非ゼロ(Non-zero)シフトに対する循環自動相関(circular autocorrelation)が0である特徴がある。したがって、制御情報が同一のZadoff-Chuシーケンスを用いて伝送される場合に、ユーザー端末(User Equipment: UE)は、Zadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト(cyclic shift)値を識別することによって伝送された制御情報を区別できる。

30

【0020】

実際の無線チャンネル環境において、サイクリックシフト値は、無線伝送経路の最大伝送遅延値より大きい条件を満たすように多重化しようとする各UE別に異なる設定をすることによって、ユーザー間の直交性を維持する。したがって、多重接続可能なUEの個数は、Zadoff-Chuシーケンスの長さからサイクリックシフト値から決定される。Zadoff-Chuシーケンスは、RS伝送用SC-FDMAシンボルにも適用され、サイクリックシフト値として相互に異なるUE間のRSを区分することができる。

40

【0021】

一般的に、PUCCHに使用されるZadoff-Chuシーケンスの長さは、一つのRBを構成するサブキャリアと同一の12個のサンプルであると仮定する。この場合に、Zadoff-Chuシーケンスの相互に異なるサイクリックシフト値の可能な最大個数は12であるため、PUCCHに異なるサイクリックシフト値を割り当てることによって一つのRBに最大12個のPUCCHを多重化することができる。

【0022】

このように、LTEシステムは、周波数選択的なチャンネル特性に基づいてPUCCH間に少なくとも2サンプル間隔を有するサイクリックシフト値を適用する。少なくとも2

50

サンプル間隔のサイクリックシフト値を適用することは、一つのRBでサイクリックシフト値の数を6個に制限する。このようにして、一対一でサイクリックシフト値と関連したPUCCH間の直交性を、急激な損失なしに維持可能になる。

【0023】

図2は、図1の構成を有するPUCCHを通じてCQIを伝送する場合に、同一のRB内でZadoff-Chuシーケンスの相互に異なるサイクリックシフト値で各UE別にCQIを多重化する一例を示す。

【0024】

図2を参照すると、縦軸はZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値0, 1, ..., 11(200)を示す。直交性の急激な損失なしに一つのRBで多重化可能な最大チャンネル個数は6であり、図2には6個のCQI情報202, 204, 206, 208, 210, 212が多重化される場合を示す。

10

【0025】

CQI情報の伝送のために、同一のRB及び同一のZadoff-Chuシーケンスが使用され、ここでは、UE#1からのCQI202はサイクリックシフト'0'214で、UE#2からのCQI204はサイクリックシフト'2'218で、UE#3からのCQI206はサイクリックシフト'4'222で、UE#4からのCQI208はサイクリックシフト'6'226で、UE#5からのCQI210はサイクリックシフト'8'230で、UE#6からのCQI212はサイクリックシフト'10'234で、各々伝送されることを示す。以下に、Zadoff-Chuシーケンスを用いるCDM方式の制御情報伝送で、制御情報信号をZadoff-Chuシーケンスがどのようにマッピングされるかについて、図1を参照して説明する。

20

【0026】

UE#iに対して、長さNのZadoff-Chuシーケンスは、 $g_{(n+i) \bmod N}$ として定義されると仮定する。ここで、 $n=0, \dots, N-1$ であり、iはUE#iに対するサイクリックシフト値を、iはUEを識別するために使用されるUEインデックスを、それぞれ意味する。また、UE#iが伝送しようとする制御情報信号は $m_{i,k}$ で表すと仮定する。ここで、kは $1, \dots, N_{sym}$ である。N_{sym}がサブフレームで制御情報伝送用SC-FDMAシンボルの個数を表すと、SC-FDMAシンボルにマッピングされる信号 $c_{i,k,n}$ (UE#iに対するk番目のSC-FDMAシンボルのn番目のサンプルを意味する)は、次の<数式1>のように定義される。

30

【0027】

【数1】

$$c_{i,k,n} = g_{(n+i) \bmod N} \cdot m_{i,k} \quad \dots\dots\dots (1)$$

【0028】

ここで、 $k=1, \dots, N_{sym}$ で、 $n=0, 1, \dots, N-1$ であり、iは、UE#iに対するZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値を意味する。

【0029】

40

図1の例では、一つのサブフレームで制御情報伝送用SC-FDMAシンボルの個数N_{sym}は、4個のRS伝送用SC-FDMAシンボルを除いた10であり、Zadoff-Chuシーケンスの長さNは、一つのRBを構成するサブキャリアの個数12と同一である。

【0030】

UEの観点から見れば、サイクリックシフトされたZadoff-Chuシーケンスは各SC-FDMAシンボルごとに適用され、伝送しようとする制御情報信号は、制御情報伝送用SC-FDMAシンボルごとに一つの変調シンボルが時間領域サイクリックシフトされたZadoff-Chuシーケンスによって多重化される方法で形成される。したがって、サブフレーム当たり最大N_{sym}個の制御情報変調シンボルが転送されることがで

50

きる。すなわち、図1の例では一つのサブフレームの間に最大10個の制御情報変調シンボルが伝送できる。

【0031】

Zadoff-Chuシーケンスに基づいてCDM制御情報伝送方式に加えて、時間領域の直交カバー(orthogonal cover)を適用することによって制御情報を伝送するPUCCHの多重化容量を増大させることができる。直交カバーの代表的な例としてはウォルシュ(Walsh)シーケンスが挙げられる。長さMの直交カバーに対しては、それらの間に直交性を満たすM個のシーケンスが存在する。具体的に、ACK/NACKのように1ビットの制御情報において、時間領域直交カバーをACK/NACKがマッピングされて伝送されるSC-FDMAシンボルに適用することによって、多重化容量を増加させることができる。

10

【0032】

LTEシステムにおいて、ACK/NACK伝送のためのPUCCHは、例えばチャンネル推定性能を向上させるため、スロット当たり3個のRS伝送用SC-FDMAシンボルを使用することを考慮する。したがって、図1の場合と同様に、一つのスロットが7個のSC-FDMAシンボルで構成される例では、ACK/NACK伝送に利用可能なSC-FDMAシンボルの個数は4である。時間領域直交カバーが適用される時間間隔が一つのスロット以内に制限されることによって、無線チャンネルの変化による直交性の損失は最小化することができる。長さ4の直交カバーは、4個のACK/NACK伝送用SC-FDMAシンボルに適用される一方で、長さ3の直交カバーは3個のRS伝送用SC-FDMAシンボルに適用される。基本的に、ACK/NACK及びRSは、Zadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値でユーザー識別可能になり、この直交カバーによって追加的なユーザー識別が可能になる。ACK/NACKのコヒーレント受信のために、ACK/NACK信号と一対一で対応するRSが存在しなければならないため、ACK/NACK信号の多重化容量は、ACK/NACK信号に関連したRSの数によって制限される。

20

【0033】

例えば、RB当たり最大6個のサイクリックシフト値を考慮すれば、RSに適用されるZadoff-Chuシーケンスのそれぞれのサイクリックシフトに対して長さ3の相互に異なる時間領域直交カバーを適用できるので、最大18個の異なるユーザーからのRSを多重化できる。ACK/NACK信号が一対一でRSにマッピングされるため、RB当たり最大18個のACK/NACK信号が多重化できる。この場合、ACK/NACKに適用される長さ4の直交カバーは4個が存在し、その中で3個の直交カバーが使用される。ACK/NACKに適用される直交カバーは、予め定められるか、あるいはシグナリングによってUEと基地局(Node Bとしても知られている)との間で一般に認識されることができる。したがって、時間領域直交カバーを使用しない場合に比べて、多重化容量が3倍増加することができる。

30

【0034】

図3は、上記したACK/NACK伝送のためのPUCCH構成において、同一のRBでZadoff-Chuシーケンスの異なるサイクリックシフト値に加えて、時間領域直交カバーで各UEに対してACK/NACKを多重化する一例を示す。

40

【0035】

図3において、縦軸はZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値300を表し、横軸は時間領域直交カバー302を表す。一つのRBに直交性の急激な損失なしに多重化が可能な最大サイクリックシフト値の数は6であり、長さ4の3個の直交カバー364, 366, 368が追加的に使用されると、最大 $6 * 3 = 18$ 個のACK/NACK信号を多重化することができる。

【0036】

図3には、UE#1からのACK/NACK304はサイクリックシフト'0'340及び直交カバー'0'364で、UE#2からのACK/NACK306はサイクリック

50

シフト‘0’340及び直交カバー‘1’366で、UE#3からのACK/NACK308はサイクリックシフト‘0’340及び直交カバー‘2’368で、...、UE#16からのACK/NACK304はサイクリックシフト‘10’360及び直交カバー‘0’364で、UE#17からのACK/NACK306はサイクリックシフト‘10’360及び直交カバー‘1’366で、UE#18からのACK/NACK308はサイクリックシフト‘10’360及び直交カバー‘2’368で、各々伝送されるような方法で、同一のRB及び同一のZadoff-ChuシーケンスがACK/NACK伝送に使用される一例を示す。長さ4の直交コードである直交カバー364, 366, 368は、それらの間に直交性を満足させる。

【0037】

一方、任意のUEに対して、PUCCHを通じてCQI又はACK/NACKをCDM方式で伝送する場合において、UEが伝送しようとするCQIとACK/NACKが同時に発生する場合がある。一例として、ダウンリンクデータ受信に応じてACK/NACKを伝送する必要がある場合に、CQIの伝送が発生可能である。

【0038】

このとき、UEは、CQIとACK/NACKを各々事前割り当てられたサイクリックシフト値及び直交カバーを適用して同時に伝送しなければならない。この場合に、マルチコード伝送が遂行されてPAPRに増加をもたらす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】

【0039】

したがって、上記した従来技術の問題点を解決するために、本発明の目的は、移動通信システムにおける制御情報の伝送に対するリソース割り当て装置及び方法を提供することにある。

【0040】

本発明の他の目的は、移動通信システムにおいて、アップリンクを通じてCQIとACK/NACKを同時に伝送する場合にリソースを割り当てる装置及び方法を提供することにある。

【0041】

また、本発明の目的は、移動通信システムにおいて、複数の制御情報を多重化して伝送する場合にリソースを割り当てる装置及び方法を提供することにある。

【0042】

さらに、本発明の目的は、移動通信システムにおける制御情報が割り当てられるリソースを送受信する装置及び方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0043】

上記のような目的を達成するために、本発明の一態様によれば、移動通信システムにおけるリソースを割り当てる方法を提供する。その方法は、受信データに対する誤り有無を示す応答情報とチャンネル状態情報との伝送時間が重なるか否かを判定するステップと、伝送時間が重なる場合、チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを、応答情報に割り当てるステップとを具備することを特徴とする。

【0044】

本発明の他の態様によれば、移動通信システムにおけるリソースを受信する方法を提供する。その方法は、送信装置で、受信データに対する誤り有無を示す応答情報の伝送時間が送信装置でチャンネル状態情報の伝送時間と重なるか否かを判定するステップと、伝送時間間の重複を確認すると、チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて、受信された信号から応答情報を抽出するステップとを具備することを特徴とする。

【0045】

10

20

30

40

50

また、本発明の他の態様によれば、移動通信システムにおけるリソースを割り当てる装置を提供する。その装置は、受信データに対する誤り有無を示す応答情報の伝送時間がチャンネル状態情報の伝送時間と重なるか否かを判定する制御部と、制御部からの制御信号によって応答情報に、チャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて制御チャンネルを生成する制御チャンネル信号生成部とを含むことを特徴とする。

【0046】

なお、本発明の他の態様によれば、移動通信システムにおけるリソースを受信する装置を提供する。その装置は、送信装置で、受信データに対する誤り有無を示す応答情報の伝送時間が送信装置でチャンネル状態情報の伝送時間と重なるか否かを判定する制御部と、制御部からの制御信号によってチャンネル状態情報のためのリソースブロック、周波数領域でのサイクリックシフト値、及び時間領域での直交性を有する直交シーケンスを用いて、受信された信号から応答情報を抽出する制御チャンネル信号受信器とを含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0047】

本発明によると、UEは、割り当てられた各リソースを通じてCQI及びACK/NACKを伝送することによって、UE間及び/又は制御情報間の直交性を保証する。この保証された直交性は、複数の端末によるPAPR性能の劣化を減少させる効果を有する。また、本発明は、UEが高速移動環境にある場合に、一つのサイクリックシフトを使用するリソース領域を通じてUEのACK/NACK信号を伝送し、それによってマルチコード伝送によるACK/NACK信号間のPAPR性能の劣化を減少させる効果を提供する。また、本発明は、常にACK/NACK信号をCQIと統合符号化(joint coding)して伝送することによって、基地局のACK/NACK検出による誤りを防止する効果がある。さらに、本発明は、一つ以上のサブフレームを通じて伝送されるACK/NACKをコンバイニングすることで、基地局のACK/NACKの受信性能を高める効果もある。

20

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】移動通信システムにおける制御チャンネルの伝送構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態により、CQIに対するリソース割り当ての一例を示す図である。

30

【図3】本発明の一実施形態により、ACK/NACKに対するリソース割り当ての一例を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態によるCQIとACK/NACKのリソース割り当ての一例を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施形態による送信側の制御情報伝送の手順を示す図である。

【図6】本発明の第1の実施形態による受信側の制御情報受信の手順を示す図である。

【図7A】本発明の一実施形態による送信装置の構成を示す図である。

【図7B】本発明の一実施形態による送信装置の構成を示す図である。

【図8A】本発明の一実施形態による受信装置の構成を示す図である。

40

【図8B】本発明の一実施形態による受信装置の構成を示す図である。

【図9】本発明の第2の実施形態による送信側の制御情報伝送の手順を示す図である。

【図10】本発明の第2の実施形態による受信側の制御情報伝送の手順を示す図である。

【図11】本発明の一実施形態によって統合符号化を適用して制御情報を生成する一例を示す図である。

【図12】本発明の一実施形態によってTDMを適用してサブフレームを生成する一例を示す図である。

【図13】本発明の第3の実施形態による送信側の制御情報伝送の手順を示す図である。

【図14】本発明の第3の実施形態による受信側の制御情報受信の手順を示す図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 4 9 】

以下、本発明の望ましい実施形態を添付の図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 5 0 】

下記の説明で、本発明に関連した公知の機能又は構成に関する具体的な説明が本発明の要旨を不明にすると判断された場合に、その詳細な説明を省略する。また、後述する用語は、本発明の機能を考慮して定義されたものであって、ユーザー、運用者の意図、又は慣例によって変わることができる。したがって、上記用語は、本明細書の全体内容に基づいて定義されなければならない。

【 0 0 5 1 】

本発明の具体的な説明がLTEシステムを参照してなされるが、本発明の動作原理は、アップリンクを通じて制御情報を送信する特定の伝送システムに限られず、制御情報を伝送するすべてのシステムに適用されることができることは、当該技術分野における通常の知識を有する者には明らかである。

10

【 0 0 5 2 】

以下の説明において、本発明は、任意のUEが伝送しようとする複数の制御情報が同時に発生する場合の送受信動作、特に制御情報のリソース管理方式を提供する。ここで、使用される制御情報は、(i)受信されたデータに対する受信の成功/失敗に应答するための信号であるACK(Acknowledgement)/NACK(Negative ACK)フィードバック情報と、(ii)チャンネル状態をフィードバックするためのCQI(Channel Quality Indication)情報と、(iii)MIMO関連フィードバック情報とを含む。

20

【 0 0 5 3 】

より具体的に説明すれば、本発明は、アップリンクデータ伝送なしにPUCCHを通じて制御情報を伝送するとき、Zadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値に基づいてCDM方式のCQIとZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値及び直交カバーを使用したCDM方式のACK/NACKの伝送時間が同一に重なる場合、PAPRを低くする無線リソース割り当て方式を説明する。ここで、CQI及び/又はACK/NACK以外の他の制御情報、例えばMIMO関連フィードバック制御情報の伝送にも、本発明の動作原理が適用可能である。

【 0 0 5 4 】

図4は、任意の時点で各端末に対して基地局によって同一のRBに割り当てられるCQI或いはACK/NACKの無線リソースを示す。

30

【 0 0 5 5 】

図4を参照すると、CQI伝送のためのリソースはRBインデックス及びZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値となり、ACK/NACK伝送のためのリソースはRBインデックス、Zadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値、及び時間領域直交カバーとなる。図4で、縦軸はZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値400を表し、横軸は時間領域直交カバー402を表す。

【 0 0 5 6 】

一つのRBに直交性の急激な損失なしに多重化が可能な最大サイクリックシフト個数が6であり、図4に、この6個のサイクリックシフト、すなわち、サイクリックシフト'0'440、サイクリックシフト'2'444、サイクリックシフト'4'448、サイクリックシフト'6'452、サイクリックシフト'8'456、サイクリックシフト'10'460が使用される一例を示す。

40

【 0 0 5 7 】

1ビットで構成される制御情報であるACK/NACKに対して、直交カバーを適用して多重化容量を増加させることができる。図4には、長さ4の3個の直交カバー432, 434, 436を使用する一例を示す。直交カバーの長さは、直交カバーが適用されるACK/NACK信号がマッピングされるSC-FDMAシンボルの個数に比例し、直交カバーは、無線チャンネルの変化による直交性の損失を最小化させる一つのスロット内のSC-FDMAシンボルに適用される。直交カバーの個数は、ACK/NACKのコヒーレント

50

復調に対するRSに適用される直交カバーの個数に比例する。

【0058】

説明の便宜のために、図4には、ACK/NACK又はCQI伝送に対するリソースはすべて相互に異なる端末に割り当てられると仮定する。しかしながら、この例では、ACK/NACK#6 416及びCQI#2 430の伝送に対するリソースは、同一のUE#1に割り当てられる。ACK/NACK伝送に対するリソースは、基地局がUEに伝送するデータチャンネル、あるいは関連制御チャンネルに基づいて事前の約束によって推定でき、あるいは基地局がシグナリングによって端末にリソースに関する情報を明確に提供できる。CQI伝送に対するリソースにおいて、このリソースは、所定の周期ごとにCQIが転送されるようセミスタティック(semi-static)に決定され、あるいは基地局が必要に応じてリソースを設定してUEにその情報を提供する。

10

【0059】

図4の例において、UE#1は予め設定されたように任意の時点でCQI#2 430の伝送のためのリソースとしてRB#0及びサイクリックシフト'10'460で割り当てられる状態で、基地局から受信したデータの受信に対する成功/失敗に回答するためのACK/NACK#6 416をCQI伝送と同一の時点で伝送する必要性が発生する。ACK/NACK#6 416の伝送に対するリソースは、RB#0、サイクリックシフト'4'448、及び直交カバー'2'436であることを示す。

【0060】

この場合に、UE#1は、PAPRの増加を引き起こすCQIとACK/NACKを同一の時点での伝送、すなわちマルチコード伝送は望ましくない。したがって、UE#1は、CQI伝送とACK/NACK伝送のうちいずれかに優先順位を与えなければならないが、システムスループット(throughput)の観点で、ACK/NACK伝送により高い優先順位を与えるように考慮される。すなわち、ACK/NACKとCQIの伝送時間が相互に重なる場合には、UE#1は、該当時点でCQI伝送を省略し、ACK/NACKのみを伝送する。本発明によると、上記のような状態で、UEは、ACK/NACK伝送に対するリソースとしてCQI伝送に対して予め割り当てられたリソースを使用することができる。

20

【0061】

その理由は、次のようである。時間領域直交カバーは、無線チャンネルの変化が、直交カバーが適用される時間間隔(time interval)で微小な場合に直交性が維持された特性を有する。しかしながら、UEが高速で移動してチャンネル変化が急激な場合に、UEのACK/NACK信号は、直交性が損失されて性能の劣化をもたらす。また、直交カバーを適用して多重化されるACK/NACK信号が経験するチャンネル変化の差が大きい場合に、ACK/NACK信号間の干渉は、増加して性能の劣化をもたらす。

30

【0062】

図4の例において、UE#1に割り当てられるACK/NACK#6 416の伝送用リソースは、他のUEに割り当てられたACK/NACK#4 412及びACK/NACK#5 414の伝送に対するリソースと同一のRB#0及び同一のサイクリックシフト'4'448を共有するように割り当てられる。この場合に、ACK/NACK#4 412、ACK/NACK#5 414、及びACK/NACK#6 416は、異なる直交カバー432、434、436を用いて識別できる。割り当てられたリソースを用いて伝送されるACK/NACK#4 412、ACK/NACK#5 414、及びACK/NACK#6 416が経験する無線チャンネルの急激な変化があると、直交カバー間の直交性損失によってACK/NACK信号間に干渉が発生して性能の劣化をもたらす。したがって、UE#1は、任意の時点でACK/NACK#6 416の伝送に対するリソース及びCQI#2 430の伝送に対するリソースを同時に割り当てられる場合に、CQI伝送を省略し、CQI伝送に対して割り当てられたリソースを用いてACK/NACKを伝送する。このとき、制御情報の一つのタイプのみがCQI伝送用リソースには一つのサイクリックシフトに対して割り当てられるため、いくつかのUEからACK/NACK

40

50

信号間の干渉を減少させる効果が得られる。これは、UEが高速移動環境のように、無線チャンネルの変化が大きい状況に位置した場合に、ACK/NACK信号間の性能劣化を低減するための好ましい方式である。

【0063】

以下、本発明の動作原理が適用される具体的な実施形態について説明する。

【0064】

<第1の実施形態>

【0065】

第1の実施形態は、アップリンクサービスをサポートする移動通信システムで、UEが制御情報としてACK/NACKとCQIを送信する場合に対する具体的な送受信動作及び装置を提供する。

10

【0066】

図5は、本発明の第1の実施形態による送信側の制御情報送信の手順を示す。システムがアップリンクサービスをサポートするので、送信側はUEであり、説明の便宜のために、ここで、UEは少なくとも一つの上記した制御情報を送信し、データは送信しないと仮定する。UEは、基地局から割り当てられたRB、Zadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値、及び直交カバーのようなリソースで定義される物理チャンネルPUCCHを通じて制御情報を送信する。データ及び制御情報を同時に送信する場合に、UEは、データと制御情報をTDM多重化し、このデータをデータ伝送に対して割り当てられた時間-周波数リソースにマッピングする。

20

【0067】

図5を参照すると、UEは、ステップ502で、基地局からACK/NACK及びCQIの伝送に対するリソースを獲得する。ACK/NACK伝送に対するリソースは、RB情報、Zadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値、及び時間領域直交カバーであり、CQIの伝送に対するリソースは、RB情報及びZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値である。

【0068】

ACK/NACK伝送のためのリソースについて、UEは、基地局がUEに伝送するデータチャンネル又は関連制御チャンネルに基づいて事前設定されたリソースを推定することができ、あるいは基地局は、シグナリングによってUEにリソースに関する情報を明確に提供することができる。ACK/NACK伝送に対するリソースは、基地局が各UEに伝送するデータの有無によって動的に割り当てられる。すなわち、基地局がUEにデータを伝送しない場合には、ACK/NACK伝送に対するリソースは、割り当てられない。CQI伝送に対するリソースは、所定の周期ごとにCQIが伝送されるようにセミスタティックな方法で決定され、あるいは基地局は、必要に応じてリソースを設定し、その情報をUEに提供する。したがって、CQI伝送に対するリソースは、ACK/NACK伝送に対するリソースより長い時間の間、変更なしに維持されることを特徴とする。

30

【0069】

第1の実施形態では、ACK/NACKの伝送時間がCQIの伝送時間と重なる場合に、ACK/NACK伝送に対して割り当てられたRBは、CQI伝送に対して割り当てられたRBと同一である。しかしながら、ACK/NACK伝送に対して割り当てられたRBがCQI伝送に対して割り当てられたRBと同一でなくても、本発明の基本動作は制限されない。

40

【0070】

UEは、ステップ504で、ACK/NACKとCQIの伝送時間が相互に重なるか否かを判定する。ACK/NACKの伝送時間は、UEが基地局からデータを受信した後に、所定の復号化処理時間が経過した時間として定義されることができる。

【0071】

ACK/NACK及びCQIの伝送時間が相互に重なると、UEは、ステップ506に進行し、CQI伝送を省略し、ACK/NACK情報伝送手順を遂行する。ステップ50

50

6で、UEは、基地局から受信したデータを復号して誤り有無を判定し、誤りがない場合にはACKを生成し、誤りがある場合にはNACKを生成する。その後、ステップ508で、UEは、生成されたACK/NACKをCQI伝送に対して事前割り当てられたリソースを用いて伝送する。現時点で、UEは、CQI伝送を省略する。

【0072】

言い換えれば、ACK/NACKとCQIの伝送時間間の重複が検出されると、UEは、一つのサイクリックシフトを使用するCQIリソースを通じて受信されたデータに対するACK/NACK信号を伝送する。その結果、受信側は、複数の直交カバーを適用して伝送される、マルチコード伝送の問題となる複数のUE間のPAPRの増加を防止し、UEから伝送されるACK/NACK信号を最大限に保証することができる。

10

【0073】

しかしながら、ステップ504でACK/NACK及びCQIの伝送時間が重なると判定されると、UEは、ステップ510で、ACK/NACK伝送を遂行するか、あるいはCQI伝送を遂行するかを判定する。ステップ510でACK/NACK伝送をすると判定すると、UEは、ステップ512で、基地局から受信されたデータを復号して誤り有無を判定し、誤りがない場合にはACKを生成し、誤りがある場合にはNACKを生成する。その後、ステップ514で、UEは、生成されたACK/NACKをACK/NACK伝送に対して割り当てられたリソースを用いて伝送する。しかしながら、ステップ510で、UEがCQI伝送をすると判定されると、UEは、ステップ516で、基地局から受信したRSからチャンネル状態を測定し、所定のフォーマットに従ってCQIを生成する。その後、ステップ518で、UEは、生成されたCQIをCQI伝送に対して割り当てられたリソースを用いて伝送する。

20

【0074】

図6は、本発明の第1の実施形態による受信側の制御情報受信の手順を示す。ここで、システムがアップリンクサービスをサポートするので、受信側は基地局であり、この基地局は、UEから以前に伝送したダウンリンクデータに対するACK/NACK、又は現在のCQIのような制御情報を受信する。

【0075】

図6を参照すると、ステップ602で、基地局は、その制御下で、UE各々にACK/NACK及びCQIの伝送に対してリソースを割り当てて伝送する。ACK/NACK伝送に対するリソースは、RB情報、Zadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値、及び時間領域直交カバーであり、CQIの伝送に対するリソースは、RB情報及びZadoff-Chuシーケンスのサイクリックシフト値である。ACK/NACK伝送のためのリソースについて、UEは、基地局がUEに伝送するデータチャンネル又は関連制御チャンネルに基づいて事前設定されたリソースを推定することができる、あるいは基地局は、シグナリングによってUEにリソースに関する情報を明確に提供することができる。したがって、ACK/NACK伝送に対するリソースは、基地局が各UEに伝送するデータの有無によって動的に割り当てられることができる。すなわち、基地局がUEにデータを伝送しない場合には、ACK/NACK伝送に対するリソースは、割り当てられない。CQI伝送に対するリソースは、所定周期ごとにCQIが伝送されるようにセミスタティックな方法で決定され、あるいは基地局は、必要に応じてリソースを設定し、その情報をUEに提供する。したがって、CQI伝送に対するリソースは、ACK/NACK伝送に対するリソースより長い時間の間、変更なしに維持される。

30

40

【0076】

ステップ604で、基地局は、特定のUEから受信しようとするACK/NACK及びCQIのUEの伝送時間が相互に重なるか否かを判定する。ACK/NACKのUE伝送時間は、UEが基地局からデータを受信した後に所定の復号化処理時間が経過した時間として定義されることができる。したがって、基地局は、UEのACK/NACK伝送時間を推定でき、CQIが周期的に伝送されることによって、CQI伝送時間とACK/NACK伝送時間が相互に重なるか否かを判定することができる。

50

【 0 0 7 7 】

A C K / N A C K 伝送時間と C Q I の伝送時間との間の重複が検出されると、基地局は、ステップ 6 0 6 に進行し、C Q I 伝送を省略し、U E が C Q I リソースを用いて A C K / N A C K を伝送したことを認知した状態で、C Q I 伝送に対して割り当てられたリソースから予め伝送されたダウンリンクデータに対する A C K / N A C K を抽出する。ステップ 6 0 8 で、基地局は、抽出された A C K / N A C K を復号化し、U E が誤りなしにデータを受信したか否かを判定する。データ受信に対する判定に基づき、基地局は、このデータに対する再伝送を遂行するか否かを判定することができる。

【 0 0 7 8 】

しかしながら、ステップ 6 0 4 で、A C K / N A C K 及び C Q I の U E 伝送時間が重ならないと検出されると、基地局は、ステップ 6 1 0 で、A C K / N A C K 伝送がなされたか、C Q I 伝送がなされたかを判定する。ダウンリンクデータを伝送した後に、基地局が A C K / N A C K 伝送用リソースを U E に割り当て、所定の時間が経過した後にリソースを通じて制御信号を受信した場合、基地局は、受信された制御信号を A C K / N A C K として判定する。一方、C Q I 伝送用リソースを U E に割り当てた後に、所定の U E の C Q I 伝送周期によってリソースを通じて制御信号を受信した場合に、基地局は、受信された制御信号を C Q I として判定する。

10

【 0 0 7 9 】

ステップ 6 1 0 で、A C K / N A C K の受信を検出すると、基地局は、ステップ 6 1 2 で、A C K / N A C K 伝送に対して U E に割り当てたリソースから A C K / N A C K を抽出する。ステップ 6 1 4 で、基地局は、抽出された A C K / N A C K を復号して U E が誤りなしデータを受信したか否かを判定する。しかしながら、ステップ 6 1 0 で、C Q I の受信が検出されると、基地局は、ステップ 6 1 6 で、C Q I 伝送に対して U E に割り当てられるリソースから C Q I を抽出する。ステップ 6 1 8 で、基地局は、抽出された C Q I を復号し、現在 U E が位置したチャンネル環境の状態を判定及び獲得する。

20

【 0 0 8 0 】

図 7 A 及び図 7 B は、本発明の一実施形態による送信装置の構成を示す。

【 0 0 8 1 】

図 7 A を参照すると、送信装置は、制御部 7 1 0 と、パイロット生成部 7 1 2 と、制御チャンネル信号生成部 7 1 4 と、マルチプレクサ (M U X) 7 1 7 と、直/並列 (S / P) 変換器 7 1 8 と、高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform : F F T) ブロック 7 1 9 と、マップ 7 2 0 と、逆高速フーリエ変換 (Inverse Fast Fourier Transform : I F F T) ブロック 7 2 2 と、並/直列 (P / S) 変換器 7 2 4 と、直交コード生成部 7 2 6 と、乗算器 7 2 8 と、C P (Cyclic Prefix) 挿入器 7 3 0 と、アンテナ 7 3 2 とを含む。

30

【 0 0 8 2 】

送信装置の全体動作を制御する装置である制御部 7 1 0 は、パイロット生成部 7 1 2、制御チャンネル生成部 7 1 4、マルチプレクサ 7 1 7、マップ 7 2 0、直交コード生成部 7 2 6 のようなブロックで必要とする制御信号を生成する。

【 0 0 8 3 】

例えば、パイロット生成部 7 1 2 に入力される制御信号は、割り当てられたパイロットに使用される Z a d o f f - C h u シーケンスの生成に対するシーケンスインデックス、時間領域サイクリックシフト情報を示す。制御チャンネル信号生成部 7 1 4 は、伝送しようとする制御情報が A C K / N A C K 又は C Q I であるか否かを判断するために使用される判断情報と、制御情報に適用される Z a d o f f - C h u シーケンスの長さ、シーケンスインデックス、及びサイクリックシフト値のような情報が提供される。

40

【 0 0 8 4 】

マルチプレクサ 7 1 7 は、制御部 7 1 0 から提供される制御信号によって示されたタイミング情報によってパイロット生成部 7 1 2 及び制御チャンネル信号生成部 7 1 4 によって各々生成されるパイロット及び制御情報を所定位置の S C - F D M A シンボルにマッピング (多重化) する。マルチプレクサ 7 1 7 の出力信号は、S / P 変換器 7 1 8 で並列信号

50

に変換された後に F F T 7 1 9 に入力される。F F T 7 1 9 は、入力信号を周波数領域信号に変換する。

【 0 0 8 5 】

制御部 7 1 0 からパイロット又は制御チャンネルの周波数割り当て情報を受信すると、マップ 7 2 0 は、入力周波数領域の信号を割り当てられた周波数リソースにマッピングする。制御チャンネルに対する周波数割り当て情報は、どの R B に対応する制御チャンネルがマッピングされて伝送されるかを示す。マップ 7 2 0 の出力信号は、I F F T 7 2 2 で時間領域の信号に変換されてから、P / S 変換器 7 2 4 に入力されて直列信号に変換される。

【 0 0 8 6 】

直交コード生成部 7 2 6 は、U E の伝送しようとする信号が A C K / N A C K 及び A C K / N A C K 伝送用パイロットであるか否かを示す情報を制御部 7 1 0 から受信し、各ケースに対応する直交コードを生成する。また、直交コード生成部 7 2 6 は、タイミング情報を制御部 7 1 0 から受信し、直交コードの各チップ(chip)を S C - F D M A シンボル別に S C - F D M A シンボルにマッピングされる制御チャンネル信号に適用する。どんな直交コードを使用するかを示す情報は、事前約束下(under an agreement)で定義され、あるいは基地局シグナリングを通じて U E に提供される。直交コードが適用される時間間隔が一つのスロット又はより短く制限されることによって、無線チャンネルの変化による直交性の損失が最小化されることができる。

【 0 0 8 7 】

例えば、一つのスロットが 7 個の S C - F D M A シンボルで構成され、そのうち、4 個の S C - F D M A シンボルは A C K / N A C K 伝送に使用され、3 個の S C - F D M A シンボルはパイロット伝送に使用されるシステムにおいて、A C K / N A C K に適用される直交コードの長さは 4 であり、A C K / N A C K 伝送用パイロットに適用される直交コードの長さは 3 である。したがって、直交コード生成部 7 2 6 は、制御部 7 1 0 からタイミング情報を受信して A C K / N A C K 又は A C K / N A C K 伝送用パイロットが伝送される一つのサブフレーム内のそれぞれのスロット別に適用する直交コードを生成する。それぞれのスロットに適用される直交コードは、相互に同一であり、あるいは相互に異なることができる。U E が伝送しようとする信号が A C K / N A C K 及び A C K / N A C K 伝送用パイロットでない場合に、直交コード生成部 7 2 6 はディスエーブルされる。

【 0 0 8 8 】

すなわち、U E が伝送しようとする信号が A C K / N A C K 及び A C K / N A C K 伝送用パイロットである場合に、直交コード生成部 7 2 6 によって生成される直交コードの各チップは、A C K / N A C K がマッピングされる各 S C - F D M A シンボル又は A C K / N A C K 伝送用パイロットがマッピングされる各 S C - F D M A シンボルによって多重化される。この多重化プロセスは、乗算器 7 2 8 で実現される。U E が伝送しようとする信号は A C K / N A C K 及び A C K / N A C K 伝送用パイロットでないと、直列信号は、C P 挿入器 7 3 0 に直接に入力される。C P 挿入器 7 3 0 は、各シンボルに対してシンボル間干渉の防止のための C P を入力信号に挿入し、この C P 挿入された信号を、送信アンテナ 7 3 2 を介して伝送する。

【 0 0 8 9 】

図 7 B は、本発明の一実施形態による制御チャンネル信号生成部を示すブロック構成図である。

【 0 0 9 0 】

図 7 B を参照すると、制御部から提供される制御信号によって制御情報を生成する制御チャンネル信号生成部 7 1 4 は、制御情報生成器 7 4 0 と、チャンネルコーダ/変調器 7 4 3 と、シーケンス生成器部 7 4 2 と、乗算器 7 4 6 と、を含む。

【 0 0 9 1 】

シーケンス生成部 7 4 2 は、S C - F D M A シンボルの単位で適用される Z a d o f f - C h u シーケンスを生成する。このとき、シーケンス生成部 7 4 2 は、シーケンス生成の

10

20

30

40

50

ために制御部 710 からシーケンスの長さ、シーケンスインデックス、及びサイクリックシフト値のような情報を受信する。シーケンス情報は、基地局と UE に共通に生成される情報であり、相互に認知可能である。

【0092】

ACK/NACK 伝送時間と CQI 伝送時間が相互に重なると、制御部 710 は、制御チャンネル信号生成部 714 に ACK/NACK を生成して伝送するように指示する。このとき、制御部 710 は、適用されるサイクリックシフト値として、CQI 伝送に対して割り当てられた値、すなわち一つのサイクリックシフト値を使用するように制御チャンネル信号生成部 714 に指示する。しかしながら、ACK/NACK 伝送時間と CQI 伝送時間が重複されないと、ACK/NACK 伝送に対して割り当てられたサイクリックシフト値は、ACK/NACK 伝送に使用され、CQI 伝送に対して割り当てられたサイクリックシフト値は CQI 伝送に使用される。

10

【0093】

UE が伝送しようとする制御情報が ACK/NACK である場合に、制御情報生成器 740 は、受信データの誤り有無を判定することによって ACK/NACK を生成し、チャンネルコード/変調器 743 は、反復(repetition)を通じてチャンネル符号化を遂行することによって変調シンボルを生成してから、生成された ACK/NACK に変調を遂行する。その後、乗算器 746 は、生成された Zadoff-Chu シーケンスの各サンプルに各々の生成された変調シンボルを乗算し、それによって ACK/NACK 制御チャンネルを生成する。

20

【0094】

一方、UE が伝送しようとする制御情報が CQI である場合に、制御情報生成器 740 は、受信されたパイロットからチャンネル状態を測定することによって CQI を生成し、チャンネルコード/変調器 743 は、ブロック符号化又は畳み込み符号化を通じてチャンネル符号化を遂行して変調シンボルを生成した後に、生成された CQI に対する変調を遂行する。その後、乗算器 746 は、生成された各々の変調シンボルに生成された Zadoff-Chu シーケンスの各サンプルを乗算して CQI 制御チャンネルを生成する。

【0095】

図 8A 及び図 8B は、本発明の一実施形態による制御情報を受信する受信装置の構成を示す。

30

【0096】

図 8A を参照すると、受信装置は、アンテナ 810 と、CP 除去器 812 と、S/P 変換器 814 と、FFT ブロック 816 と、デマッパ 818 と、IFFT ブロック 820 と、P/S 変換器 822 と、逆多重化器 824 と、制御部 826 と、制御チャンネル信号受信器 828 と、チャンネル推定器 830 と、を含む。

【0097】

受信装置の全体動作を制御する装置である制御部 826 は、デマルチプレクサ 824 と、デマッパ 818 と、制御チャンネル信号受信器 828 と、チャンネル推定器 830 のような主要ブロックで必要とする制御信号を生成及び伝送する。

【0098】

制御チャンネル信号受信器 828 は、アップリンク制御情報に関連した多様な制御信号が提供される。チャンネル推定器 830 に入力される制御信号は、受信しようとする UE に割り当てられたパイロットシーケンスの生成に使用されるシーケンスインデックス、時間領域サイクリックシフト情報、及び直交コード情報を示す。デマルチプレクサ 824 は、制御部 826 から提供されるタイミング情報に基づき、P/S 変換器 822 からの信号を制御チャンネル信号受信器 828 に入力される制御チャンネル信号とチャンネル推定器 830 に入力されるパイロットに分類する。デマッパ 818 は制御部 826 から制御チャンネル信号又はパイロットに対する周波数割り当て情報を受信し、制御チャンネル信号又はパイロットがマッピングされる実際の周波数リソースからこの制御チャンネル信号又はパイロットを抽出する。

40

50

【0099】

UEからACK/NACK又はCQIを、アンテナ810を介して受信すると、基地局は、CP除去器812によって受信された信号に含まれたCPを除去し、S/P変換器814によって並列信号に変換され、FFTブロック816に入力される。FFTブロック816は、入力信号を周波数領域信号に変換し、デマッパ818に出力する。デマッパ818は、制御部826からパイロット又は制御チャンネルの周波数割り当て情報を受信し、特定の周波数リソースから周波数領域のパイロット及び制御チャンネル信号をデマッピングする。IFFTブロック820は、デマッパ818から周波数領域の信号を時間領域の信号に変換する。IFFTブロック820の出力信号は、P/S変換器822で直列信号に変換され、デマルチプレクサ824は制御チャンネル信号及びパイロットに10
入力信号を分類する。分類された制御チャンネル信号及びパイロットは、各々制御チャンネル信号受信器828及びチャンネル推定器830に入力される。チャンネル推定器830は、入力されるパイロット信号からチャンネル推定値を獲得し、制御チャンネル信号のチャンネル補償のために、チャンネル推定値を制御チャンネル信号受信器828に提供する。制御チャンネル信号受信器828は、デマルチプレクサ824から受信される制御信号をチャンネル推定値によってチャンネル補償した後に、制御情報を獲得する。

【0100】

図8Bは、本発明の一実施形態による制御チャンネル信号受信器を示すブロック構成図である。

【0101】

図8Bを参照すると、制御チャンネル信号受信器828は、相関器(correlator)840と、チャンネル補償器852と、逆拡散器842と、復調器/デコーダ854とを含む。

【0102】

相関器840は、制御部826から提供されるシーケンス情報によって入力される受信信号との相関動作を遂行する。ここで、シーケンスの生成に使用されるシーケンス情報は、基地局とUEに共通に生成される情報であり、相互に認知可能である。基地局は、UEと同一のシーケンスの長さ、シーケンスインデックス、及びサイクリックシフトのような情報を用いて相関を遂行する。

【0103】

基地局は、ACK/NACKのUE伝送時間とCQIのUE伝送時間が重なるか否かを判定することができる。ACK/NACKとCQIとのUE伝送時間の重複を検出すると、制御部826は、相関器840に受信される制御情報がACK/NACKであることを示し、適用されるサイクリックシフト値としてCQI伝送に対して割り当てられるサイクリックシフト値を使用するようにUEに指示する。ACK/NACKのUE伝送時間がCQIのUE伝送時間と重ならないと、ACK/NACK伝送に対して割り当てられるサイクリックシフト値は、ACK/NACK受信に使用され、CQI伝送に対して割り当てられるサイクリックシフト値はCQI受信に使用される。

【0104】

チャンネル補償器852は、チャンネル推定器830から提供されるチャンネル推定値を用いてチャンネル補償を遂行する。逆拡散器842は、受信した制御チャンネル信号がACK/NACKであるか否かを示す情報を制御部826から受信する。受信された制御チャンネル信号がACK/NACKであると、逆拡散器842は、UEのACK/NACK伝送に対して所定の直交コードを用いて入力信号に対する逆拡散動作を遂行する。この逆拡散動作は、直交コードの各チップにACK/NACKがマッピングされるSC-FDMAシンボルを乗算してなされる。逆拡散器842は、制御部826からタイミング情報を受信し、ACK/NACKが受信される一つのサブフレーム内の各スロットに適用される直交コードを生成して逆拡散を遂行する。各スロットにマッピングされるACK/NACKに適用される直交コードは、相互に同一であるか、あるいは異なることがある。受信された制御チャンネル信号がACK/NACKでない場合には、逆拡散器842はディセーブルされる。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 5 】

受信された制御チャンネル信号がACK/NACK又はCQIであるか否かを示す情報を制御部826から受信すると、復調及び復号動作を遂行する復調器/デコーダ854は、上記制御チャンネル信号がACK/NACKであると、逆拡散器842からの入力信号に対して復調を遂行した後に、送信側でACK/NACKが反復される回数だけ累積して遂行してACK/NACKを判定する。しなしながら、受信された制御チャンネル信号がCQIであると、復調器/デコーダ854は、チャンネル補償器852からの入力信号に対して復調を遂行し、その後にCQIに対応するチャンネル符号化を遂行してCQIを判定する。

【 0 1 0 6 】

< 第2の実施形態 >

【 0 1 0 7 】

第2の実施形態は、UEがアップリンクサービスをサポートする移動通信システムにおける制御情報としてACK/NACK及びCQIを伝送する場合に、統合符号化ベースの送受信を遂行する動作及び装置を提供する。

【 0 1 0 8 】

図9は、本発明の第2の実施形態による送信側の制御情報送信の手順を示す。

【 0 1 0 9 】

図9を参照すると、UEは、ステップ902で、基地局からACK/NACK及びCQIの伝送に対するリソースを獲得する。UEは、ステップ904で、ACK/NACKとCQIを同一の伝送時間で伝送しなければならないか否かを判定する。すなわち、UEは、ACK/NACKとCQIの伝送時間が相互に重なるか否かを判定する。ACK/NACKの伝送時間は、UEが基地局からダウンリンクデータを受信した後に、所定の復号化処理時間を経過した時間として定義されることができる。基地局がUEにデータを送信しないと、UEのACK/NACK伝送は決して発生しない。このCQIは、所定のCQI伝送周期ごとに伝送される。

【 0 1 1 0 】

ACK/NACKとCQIの伝送時間が相互に重なると、UEは、ステップ905に進行して、CQI伝送を省略し、ACK/NACKのみを伝送するか、CQIとACK/NACKを統合符号化して伝送するか、あるいはCQIとACK/NACKを個別符号化してTDM多重化するかを判定する。

【 0 1 1 1 】

例えば、基地局が、UEが基地局の近くに位置し、所定のしきい値以上の受信された信号対雑音比(Signal to Noise Ratio: SNR)を期待する場合に、UEは、CQIとACK/NACKを統合符号化し、あるいは個別符号化後にTDM多重化するように設定することができる。また、基地局が特定状況でACK/NACK及びCQIの受信に必要であると判定する場合に、UEは、CQIとACK/NACKを統合符号化し、あるいは個別符号化してTDM多重化するように設定できる。

【 0 1 1 2 】

しかしながら、UEが基地局から遠く離れてセル境界部分に位置する場合に、統合符号化を遂行し、あるいは個別符号化してTDM伝送を遂行することは、要求される所定の受信信頼度を満足させない。この場合に、UEは、CQI伝送は省略してACK/NACKのみを伝送するように設定できる。さらに、基地局が特定状況でACK/NACKとCQIの受信に必要でないと判断される場合に、UEは、CQI伝送を省略し、ACK/NACKのみを伝送するように設定できる。

【 0 1 1 3 】

したがって、UEは、CQI伝送を省略してACK/NACKのみを伝送するか、CQIとACK/NACKを統合符号化して伝送するか、あるいはCQIとACK/NACKを個別符号化してTDMするかについては、基地局とUEとの間で予め設定され、あるいは基地局によってUEにシグナリングを通じて通知されることができる。

10

20

30

40

50

【0114】

UEは、ステップ905でACK/NACKのみを伝送すると判定すると、ステップ906に進行し、基地局から受信されたデータを復号して誤り有無を判定する。UEは、誤りがない場合にはACKを生成し、誤りがある場合にはNACKを生成する。その後、ステップ907で、UEは、CQI伝送に対して事前割り当てられたリソースを用いて生成されたACK/NACKを伝送する。すなわち、UEは、現在の伝送時間でCQI伝送を省略する。

【0115】

しかしながら、UEは、ステップ905で、CQIとACK/NACKを統合符号化し、あるいはこれらを個別符号化してTDM伝送することを決定すると、ステップ908に進行し、ステップ908で、受信データの誤り有無を判定する。UEは、誤りがない場合にはACKを生成し、誤りがある場合にはNACKを生成する。また、UEは、基地局から受信されたRSからチャンネル状態を測定し、CQIを所定のフォーマットに従って生成する。UEは、ステップ909で、生成されたACK/NACKとCQIを統合符号化し、あるいはこれらを個別符号化してTDM多重化する。ステップ909で、UEは、統合符号化し、あるいはTDM多重化した信号をCQI伝送に対して割り当てられたリソースを用いて伝送する。ここで、使用される‘統合符号化(joint coding)’は、次の動作を意味する。例えば、CQIを示すために5ビットが割り当てられると仮定する。この場合、5ビットのうち、特定位置の1ビットはACK/NACKとして使用され、残りの4ビットはCQIビットとして使用される。したがって、5ビットは、ACK/NACKとCQIの統合されたビットであり、この統合ビットは所定の符号化方式によって符号化される。これを‘統合符号化’と呼ぶ。

【0116】

ステップ904でACK/NACKとCQIの伝送時間が重複されないと、UEは、ステップ910に進行し、ACK/NACK伝送であるか、あるいはCQI伝送であるかを判定する。UEは、ACK/NACK伝送であると判定すると、ステップ912で、受信されたデータの誤り有無を判定する。UEは、誤りがない場合にはACKを生成し、誤りがある場合にはNACKを生成する。その後、ステップ914で、UEは、生成されたACK/NACKをACK/NACK伝送用に割り当てられたリソースを用いて伝送する。しかしながら、ステップ910で、UEがCQI伝送を遂行すると判定されると、UEは、ステップ916で、基地局から受信されたRSからチャンネル状態を測定し、CQIを生成する。ステップ918で、生成されたCQIは、CQI伝送用に割り当てられるリソースを用いて伝送される。

【0117】

図10は、本発明の第2の実施形態による受信側の制御情報受信の手順を示す。

【0118】

図10を参照すると、ステップ1002で、基地局は、その制御下で複数のUEの各々にACK/NACK及びCQI伝送のためのそれぞれのリソースを割り当てる。

【0119】

基地局は、ステップ1004で、特定UEから受信しようとするACK/NACKとCQIのUE伝送時間相互に重なるか否かを判定する。ACK/NACKのUE伝送時間は、UEが基地局からデータを受信した後に、所定の符号化処理時間が経過した時間として定義されることができる。基地局がUEにデータを送信しないと、UEのACK/NACK伝送は決して発生しない。CQIは、所定のCQI伝送周期ごとに伝送される。

【0120】

ACK/NACKとCQIの伝送時間間の重複が検出されると、基地局は、ステップ1005に進行し、UEはCQI伝送を省略してACK/NACKのみを伝送するか、CQIとACK/NACKを統合符号化して伝送するか、あるいは個別符号化してTDM伝送するかを判定する。

【0121】

10

20

30

40

50

UEがACK/NACKのみを伝送したと判定されると、基地局は、ステップ1006に進行し、CQI伝送に割り当てられるリソースからACK/NACKを抽出する。ステップ1007で、基地局は、抽出されたACK/NACKを復号してUEのデータ受信の成功/失敗を判定する。しかしながら、UEがCQIとACK/NACKを統合符号化し、あるいは個別符号化してTDM伝送すると判定されると、基地局は、ステップ1008に進行する。ステップ1008で、基地局は、CQI伝送用に割り当てられたリソースから統合符号化又はTDM多重化された制御信号を抽出する。基地局は、ステップ1009で、抽出された信号を復号してACK/NACKを抽出し、その後UEのデータ受信の成功/失敗を判定する。また、基地局は、抽出された信号からCQIを確認して現在UEのチャンネル状態を判断及び獲得する。

10

【0122】

一方、ステップ1004で、ACK/NACKとCQIのUE伝送時間が重ならないことを検出すると、基地局は、ステップ1010に進行し、ACK/NACKが受信されるか、あるいはCQIが受信されるかを判定する。

【0123】

基地局がステップ1010でACK/NACK受信を遂行すると判定されると、ステップ1012で、基地局は、ACK/NACK伝送に対してUEに割り当てられたリソースからACK/NACKを抽出する。ステップ1014で、基地局は、抽出されたACK/NACKを復号してUEのデータ受信の成功/失敗を判定する。しかしながら、ステップ1010でCQIの受信を遂行すると判定されると、基地局は、ステップ1016で、CQI情報伝送に割り当てられたリソースからCQI情報を抽出する。ステップ1018で、基地局は、抽出されたCQI情報を復号してUEが位置した無線環境のチャンネル状態を判定及び獲得する。

20

【0124】

第2の実施形態の送受信装置は、第1の実施形態と同様であり、ACK/NACK及びCQIを同時に伝送する場合に、統合符号化又は個別符号化した後にTDM伝送することによって、制御部の動作、すなわち制御信号によって動作する少なくとも一つのチャンネルコード、変調器、復調器、デコードをさらに含むことができる。また、送受信装置は、TDM伝送による制御部のタイミング制御動作をさらに含む。

【0125】

図11は、本発明の一実施形態によって統合符号化を適用して制御情報を生成する方法を示す。

30

【0126】

基地局は、UEにダウンリンクデータを伝送する場合に、データ伝送に対する具体的なリソース情報、変調方式、及び伝送フォーマットのような制御情報を含むダウンリンク制御チャンネルを共に伝送する。したがって、基地局は、UEのデータ受信動作をサポートする。しかしながら、基地局がダウンリンク制御チャンネルを介して制御情報を伝送したにもかかわらず、無線チャンネル環境の悪化のため、UEは、ダウンリンク制御チャンネルを介して制御情報を受信できない状況が発生する。

【0127】

この場合に、基地局は、データ伝送以後に、所定のUE復号化処理時間が経過した時間でUEからデータ伝送に対するACK/NACKを受信することを期待する。しかしながら、この状況で、UEはダウンリンク制御チャンネル及びデータの受信に失敗したので、基地局にACK/NACK伝送をしなくなる。その結果、送受信信号に対する不一致がUEと基地局との間で発生する。

40

【0128】

また、ACK/NACK伝送時間がUEのCQIの伝送時間と重なる場合に、基地局は、UEからACK/NACKとCQIの受信を期待する。しかしながら、この状況で、UEは、CQIのみ伝送するので、UEと基地局との間で送受信信号に対する不一致が発生する。この場合、基地局は、UEがACK/NACKとCQIを共に伝送したと判断する

50

ことができるので、UEが伝送したCQIからACK/NACKの受信を試す問題が生じられる。

【0129】

このような問題を解決するために、本発明は、CQIとACK/NACKを同時に伝送する場合には、CQI伝送中に常にACK/NACKフィールドを割り当て、すなわちACK/NACKフィールドで受信データの誤り有無から判定されたACK/NACK値を設定してCQI情報と一緒に伝送する。また、CQI情報のみを伝送する場合には、ACK/NACKフィールドをNACKとして設定し、CQI情報と統合符号化して伝送し、それによって、UEがダウンリンク制御チャンネルを介して制御情報を受信するのに失敗した場合に、基地局は、このACK/NACKフィールドをACKとして間違えて検出(アラ

10

【0130】

図11を参照すると、CQI情報をチャンネル符号化する場合に、ACK/NACKの有無に関係なく常にNビットのACK/NACKフィールド1104を割り当て、MビットのCQI情報1302と統合符号化することで獲得された制御情報の構成例を示す。これは、ステップ908の統合符号化、又はステップ916のCQI生成に適用される。統合符号化は、ブロック符号化又は畳み込み符号化が可能である。

【0131】

図12は、本発明の一実施形態によってTDMを適用して制御情報のサブフレームを生成する例を示す。

20

【0132】

基地局とUEとの間で送受信信号の不一致によって発生する問題点を解決するために、UEは、CQI情報の伝送中、ACK/NACKの有無に関係なく、常に特定SC-FDMAシンボルをACK/NACK用に割り当てて伝送する。

【0133】

すなわち、CQI情報とACK/NACKを同時に伝送する場合には、ACK/NACK用に割り当てられたSC-FDMAシンボルにACK/NACK値をマッピングする。また、UEは、CQI情報に割り当てられるSC-FDMAシンボルにCQI情報の符号化されたシンボルをマッピングして伝送する。一方、CQI情報のみを伝送する場合には、ACK/NACK用SC-FDMAシンボルをNACKに設定しCQI情報に割り当てられた

30

【0134】

この方法は、UEがダウンリンク制御チャンネルを介して受信された制御情報の受信に失敗した場合に、基地局がACK/NACK用SC-FDMAシンボルをACKとして間違えて検出(アラーム失敗)する状況を回避するようにする。

【0135】

図12を参照すると、一つのサブフレーム1217内でSC-FDMAシンボル1204, 1211は、ACK/NACK用シンボルとして割り当て、SC-FDMAシンボル1201, 1203, 1205, 1207, 1208, 1210, 1212, 1214はCQI情報用シンボルとして割り当てる一例を示す。

40

【0136】

この場合に、ACK/NACKは要求される受信信頼度がCQIより高いためUEは、図12の左側スロット1215と右側スロット1216内でチャンネル推定性能が相対的に優れた2個のパイロットのようなRS信号1202及び1206(1209, 1213)間に位置したSC-FDMAシンボル1204, 1211にACK/NACKをマッピングする。また、UEは、ACK/NACKに割り当てられたSC-FDMAシンボルと、パイロットのようにRS信号が割り当てられたSC-FDMAシンボルを除いた残りのSC-FDMAシンボルにCQIをマッピングする。

【0137】

<第3の実施形態>

50

【 0 1 3 8 】

第3の実施形態は、アップリンクサービスを提供する移動通信システムにおいて、UEがACK/NACKを伝送する場合に、基地局のACK/NACK受信性能を高めるためにACK/NACKを数個のサブフレームを通じて伝送する状況を提供する。例えば、UEが基地局から遠く離れてセル境界部分に位置する場合に、ACK/NACKのみを一つのサブフレームで伝送することは所定の要求されるACK/NACK受信信頼度を満足させないため、ACK/NACKを数個のサブフレームを通じて繰り返して伝送することによって、基地局が受信したACK/NACK信号のコンバイニングを通じてACK/NACKの受信性能を向上させる効果を得ることができる。

【 0 1 3 9 】

図13は、本発明の第3の実施形態による送信側の制御情報送信の手順を示す。

【 0 1 4 0 】

図13を参照すると、UEは、ステップ1302で、基地局からACK/NACKとCQI情報の伝送に対するリソースを獲得する。同時に、UEは、いくつ(N)のサブフレームを通じてACK/NACKを繰り返して伝送すべきであることを示す情報を、シグナリングを通じて、基地局から獲得する。この‘N’値は、基地局とUEとの間の距離、無線チャンネル環境のような条件を考慮して、ACK/NACKの受信信頼度を満たすために決定されなければならない。例えば、N=1であり、UEがセル境界に位置した場合に、ACK/NACK受信信頼度をN=1で満足させることが困難である。したがって、‘N’値は、N>1のように決定されることができる。

【 0 1 4 1 】

UEは、ステップ1305で、ACK/NACKとCQIを同一の伝送時間で伝送すべきであるか否かを判定する。ACK/NACKとCQIの伝送時間間の重複を検出すると、UEは、ステップ1305に進行し、CQI情報伝送を省略してACK/NACKのみを伝送するか、CQIとACK/NACKを統合符号化して伝送するか、あるいはCQIとACK/NACKを個別符号化してTDM伝送をするかを判定する。

【 0 1 4 2 】

ステップ1305で、UEがACK/NACKのみ伝送すると判定されると、ステップ1306に進行し、UEは、受信データの誤り有無を判定する。UEは、誤りがない場合にはACKを生成し、誤りがある場合にはNACKを生成する。このとき、ステップ1307で、UEは、生成されたACK/NACKをN個のサブフレームを通じて伝送する方法で、CQI伝送予定サブフレームではCQI用に割り当てられたリソースを用いてACK/NACKを伝送し、他の(N-1)個のサブフレームではACK/NACK用に割り当てられたリソースを用いてACK/NACKを伝送する。

【 0 1 4 3 】

UEは、ステップ1305で、CAIとACK/NACKを統合符号化して伝送し、あるいはこれを個別符号化してTDM伝送すると判定されると、UEは、ステップ1308に進行する。ステップ1308で、UEは、受信データの誤り有無を判定する。UEは、誤りがない場合にはACKを生成し、誤りがある場合にはNACKを生成する。また、UEは、基地局から受信したRSからチャンネル状態を測定し、CQI情報を所定のフォーマットによって生成する。ステップ1309で、UEは、生成されたACK/NACKとCQIの統合符号化信号又はTDM多重化信号をCQI伝送用に割り当てられたリソースを用いて伝送する。

【 0 1 4 4 】

ステップ1304で、ACK/NACKとCQIとの間の伝送時間が重複されないと、UEは、ステップ1310に進行し、ACK/NACK伝送を遂行するか、あるいはCQI情報伝送を遂行するかを判定する。UEは、ステップ1310で、ACK/NACK伝送を遂行すると判定されると、ステップ1312で基地局から受信されたデータの復号結果を確認する。UEは、復号誤りがない場合にはACKを生成し、復号誤りがある場合にはNACKを生成する。ステップ1314で、UEは、生成されたACK/NACKをA

10

20

30

40

50

C K / N A C K 伝送に対して割り当てられたリソースを用いてN個のサブフレームを通じて伝送する。

【 0 1 4 5 】

ステップ 3 1 0 で、U E が C Q I 伝送を遂行すると判定されると、U E は、ステップ 1 3 1 6 で、基地局から受信した R S からチャンネル状態を測定して C Q I を生成する。ステップ 1 3 1 8 で、U E は、生成された C Q I 情報を C Q I 情報伝送に割り当てられたリソースを用いて伝送する。

【 0 1 4 6 】

図 1 4 は、本発明の第 3 の実施形態による受信側の制御情報受信の手順を示す。

【 0 1 4 7 】

図 1 4 を参照すると、基地局は、ステップ 1 4 0 2 で、その制御下で、複数の U E それぞれに A C K / N A C K と C Q I 伝送のためのリソースを割り当てる。同時に、基地局は、複数の U E が A C K / N A C K をいくつ (N) のサブフレームを通じて反復的に伝送しなければならないかを示す情報を、シグナリングを通じて提供する。

【 0 1 4 8 】

基地局は、ステップ 1 4 0 4 で、特定 U E から受信しようとする A C K / N A C K と C Q I の U E 伝送時間相互に重なるか否かを判定する。A C K / N A C K と C Q I 情報の伝送時間間の重複が検出されると、基地局は、ステップ 1 4 0 5 に進行し、U E が C Q I 伝送を省略して A C K / N A C K のみを伝送するか、C Q I と A C K / N A C K を統合符号化して伝送するか、あるいはこれらを個別符号化して T D M 伝送するかを判定する。ステップ 1 4 0 5 で、U E が A C K / N A C K のみを伝送したと判定されると、基地局は、ステップ 1 4 0 6 に進行する。ステップ 1 4 0 6 で、基地局は、N 個のサブフレームのうち、現在のフレームで特定 U E に C Q I 伝送用に割り当てられたサブフレームの C Q I 用リソースから A C K / N A C K を抽出し、他の (N - 1) 個のサブフレームで A C K / N A C K 用リソースから A C K / N A C K を抽出する。ステップ 1 4 0 7 で、基地局は、全体 N 個のサブフレームを通じて抽出された A C K / N A C K をコンバイニングした後に復号化して、特定 U E が誤りなしに基地局からダウンリンクデータを受信したか否かを判定する。

【 0 1 4 9 】

ステップ 1 4 0 5 で、U E が C Q I と A C K / N A C K を統合符号化して伝送し、あるいはこれらを個別符号化して T D M 伝送すると判定されると、基地局は、ステップ 1 4 0 8 に進行する。ステップ 1 4 0 8 で、基地局は、C Q I 伝送に対して U E に事前割り当てられたリソースから統合符号化又は T D M 多重化信号を抽出する。ステップ 1 4 0 9 で、基地局は、抽出された信号を復号化して A C K / N A C K を抽出した後に、U E が誤りなしにデータを受信したか否かを判定する。また、基地局は、抽出された信号から C Q I 情報を抽出してチャンネル状態を判定及び獲得する。

【 0 1 5 0 】

一方、ステップ 1 4 0 4 で、A C K / N A C K と C Q I の U E 伝送時間間の重複が検出されないと、基地局は、ステップ 1 4 1 0 に進行し、A C K / N A C K が受信されたか、あるいは C Q I 情報が受信されたかを判定する。ステップ 1 4 1 0 で A C K / N A C K が受信されると、基地局は、ステップ 1 4 1 2 で、N 個のサブフレームを通して A C K / N A C K 伝送に対して U E に割り当てられたリソースから A C K / N A C K を抽出する。ステップ 1 4 1 4 で、基地局は、N 個のサブフレームから抽出された A C K / N A C K をコンバイニングした後に復号化して U E のデータ受信の成功/失敗を判定する。しかしながら、基地局は、ステップ 1 4 1 0 で C Q I 情報を受信すると、ステップ 1 4 1 6 で、C Q I 情報伝送用に対して U E に割り当てられたリソースから C Q I 情報を抽出する。その後、基地局は、ステップ 1 4 1 8 で、抽出された C Q I 情報を復号化してチャンネル状態を判定及び獲得する。

【 0 1 5 1 】

第 3 の実施形態の送受信装置は、第 1 の実施形態と同様であり、特に A C K / N A C K を N 個のサブフレームを通じて送受信する動作をさらに含む。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 2 】

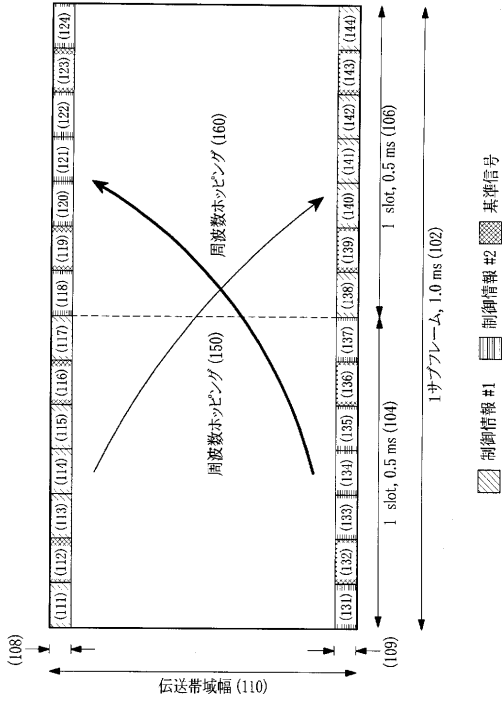
以上、本発明を具体的な実施形態に関して図示及び説明したが、添付した特許請求の範囲により規定されるような本発明の精神及び範囲を外れることなく、形式や細部の様々な変更が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を持つ者には明らかである。

【 符号の説明 】

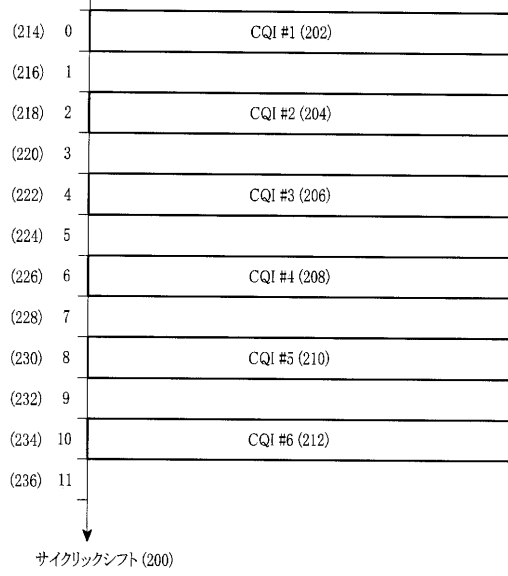
【 0 1 5 3 】

1 0 2	サブフレーム	
1 0 4 , 1 0 6	スロット	
1 0 8 , 1 0 9	リソースブロック (R B)	
1 1 0	伝送帯域幅	10
4 0 0	Z a d o f f - C h uシーケンスのサイクリックシフト値	
4 0 2	時間領域直交カバー	
7 1 0	制御部	
7 1 2	パイロット生成部	
7 1 4	制御チャンネル信号生成部	
7 1 7	マルチプレクサ (M U X)	
7 1 8	直/並列 (S / P) 変換器	
7 1 9	高速フーリエ変換 (F F T) ブロック	
7 2 0	マップ	
7 2 2	逆高速フーリエ変換 (I F F T) ブロック	20
7 2 4	並/直列 (P / S) 変換器	
7 2 6	直交コード生成部	
7 2 8	乗算器	
7 3 0	C P (C y c l i c P r e f i x) 挿入器	
7 3 2	アンテナ	
7 4 0	制御情報生成器	
7 4 2	シーケンス生成器部	
7 4 3	チャンネルコーダ/変調器	
7 4 6	乗算器	
8 1 0	アンテナ	30
8 1 2	C P 除去器	
8 1 4	S / P 変換器	
8 1 6	F F T ブロック	
8 1 8	デマップ	
8 2 0	I F F T ブロック	
8 2 2	P / S 変換器	
8 2 4	逆多重化器	
8 2 6	制御部	
8 2 8	制御チャンネル信号受信器	
8 3 0	チャンネル推定器	40
8 4 0	相関器 (c o r r e l a t o r)	
8 4 2	逆拡散器	
8 5 2	チャンネル補償器	
8 5 4	復調器/デコーダ	

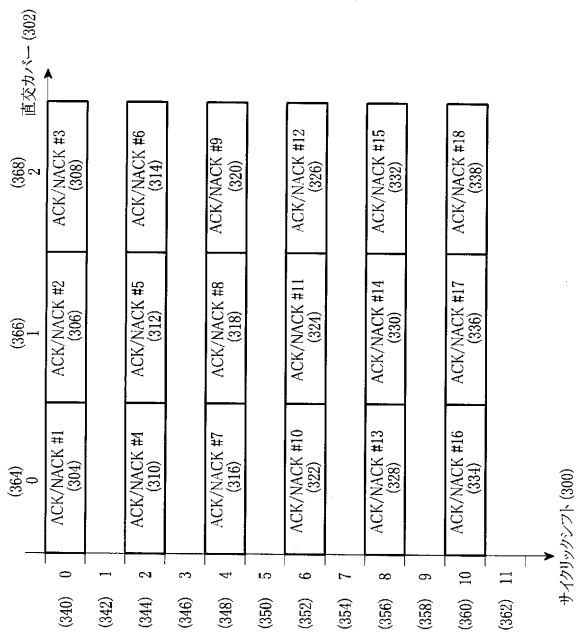
【 図 1 】



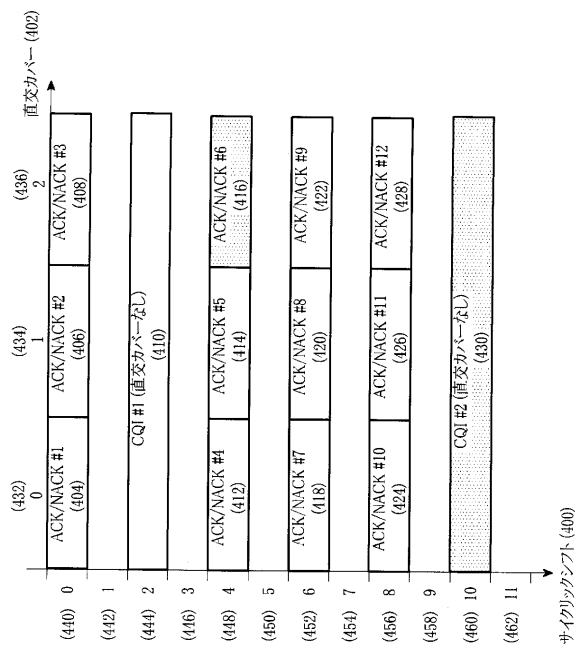
【 図 2 】



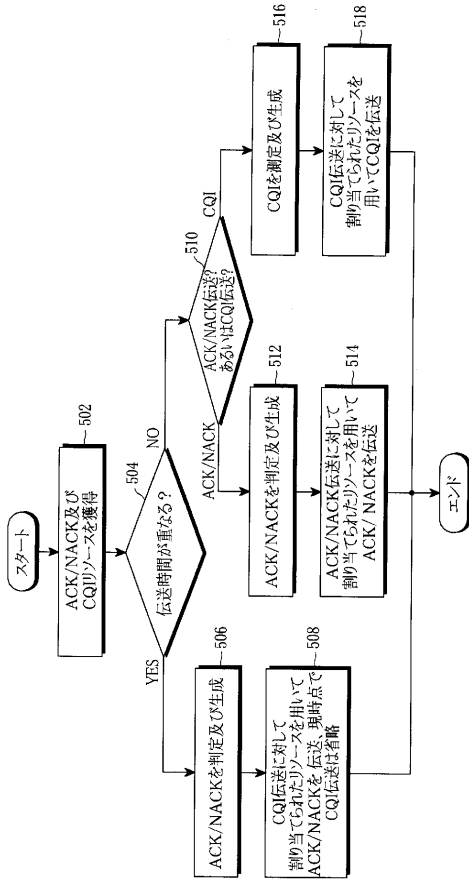
【 図 3 】



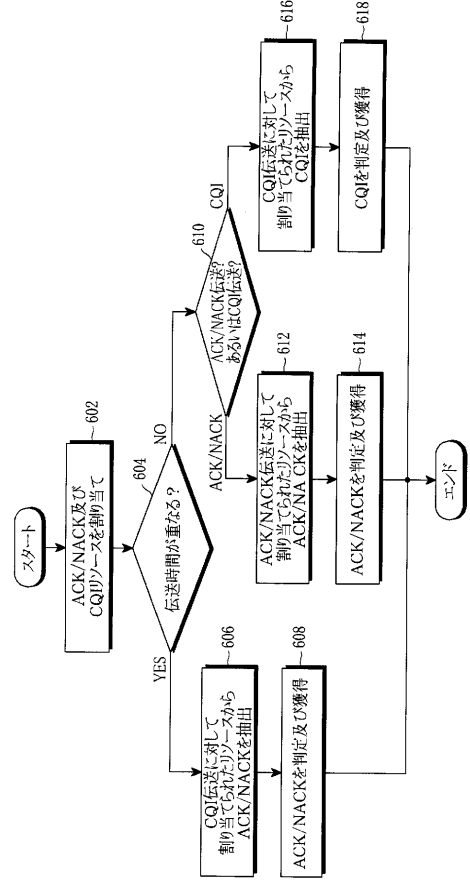
【 図 4 】



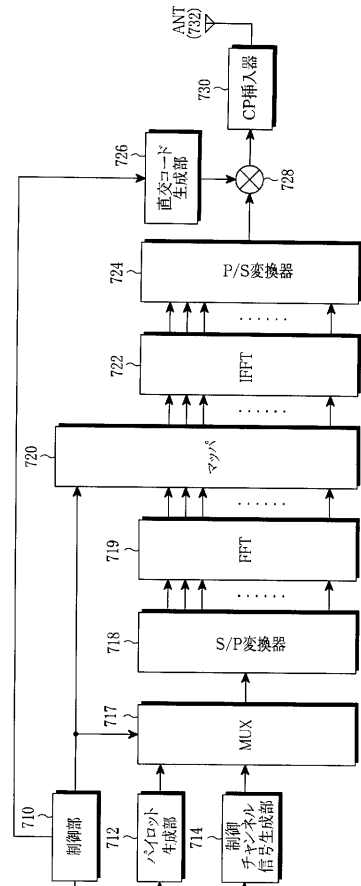
【図5】



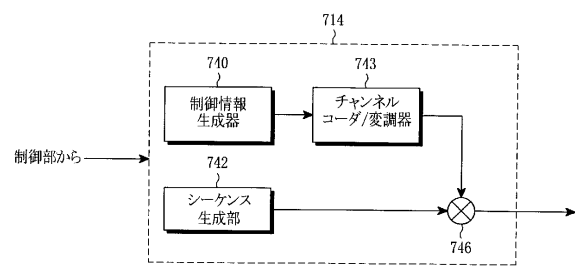
【図6】



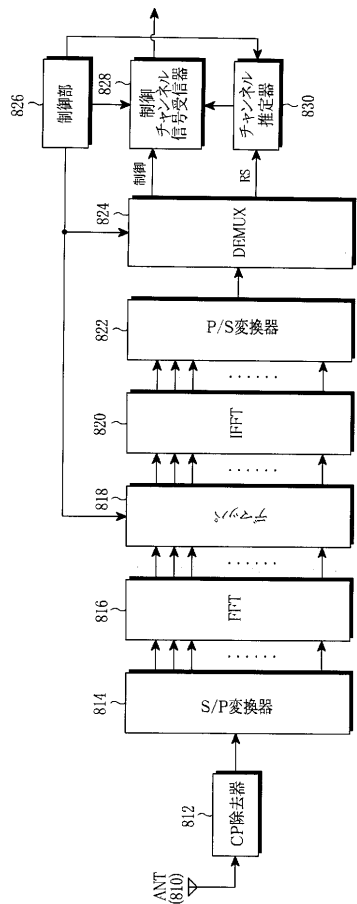
【図7A】



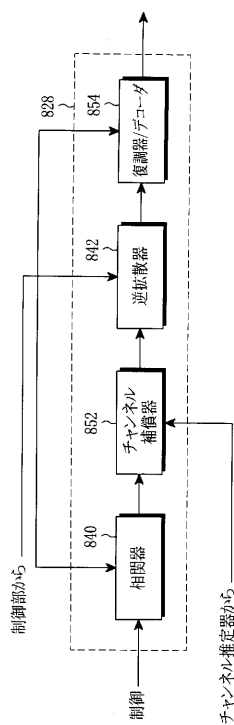
【図7B】



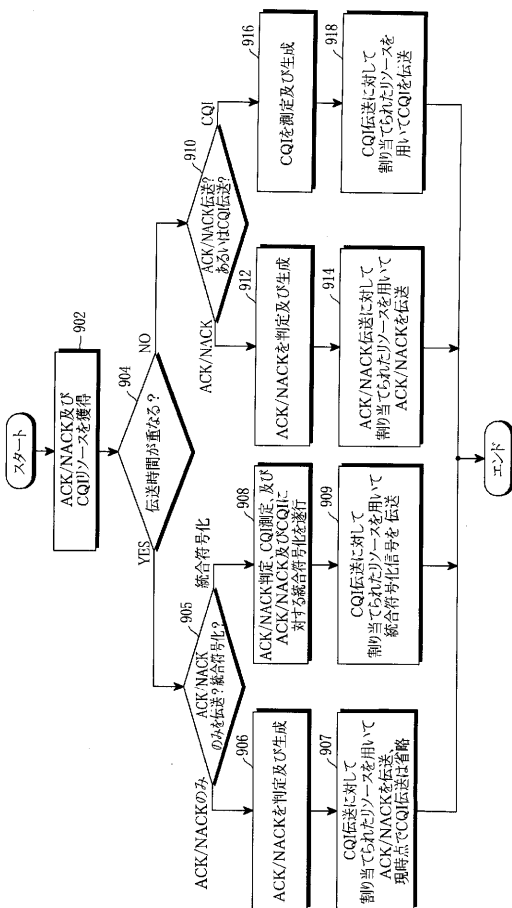
【図 8 A】



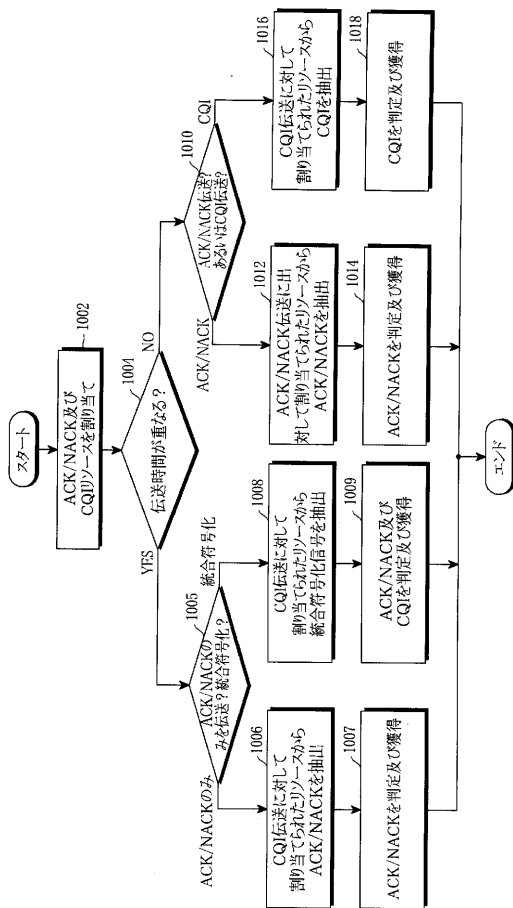
【図 8 B】



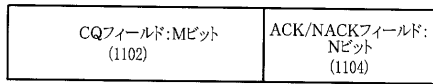
【図 9】



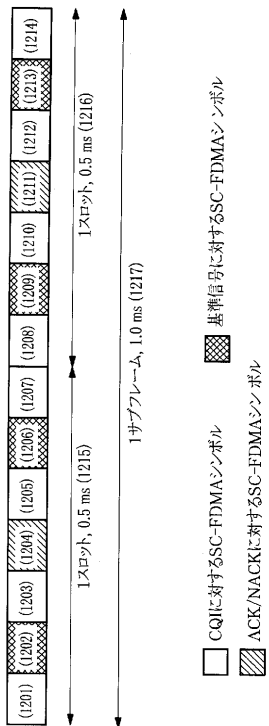
【図 10】



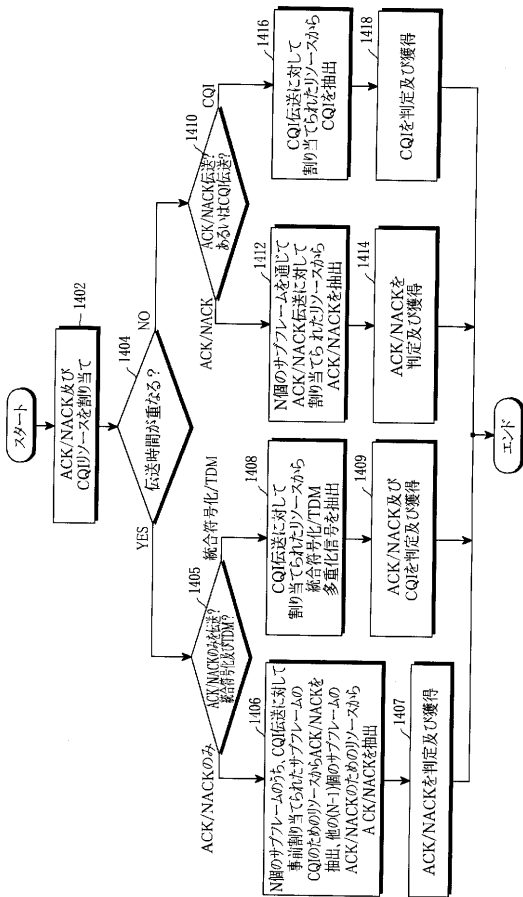
【図 1 1】



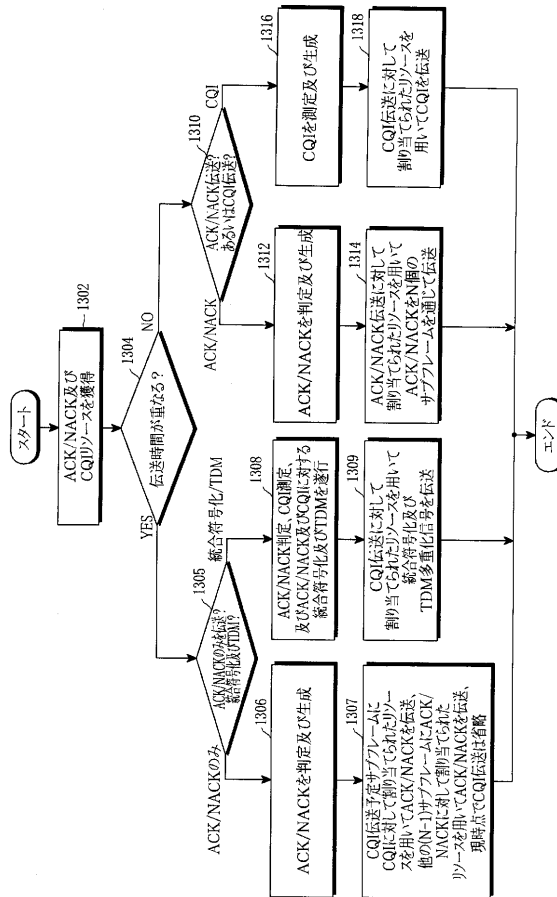
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 3】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 10-2007-0107977

(32)優先日 平成19年10月25日(2007.10.25)

(33)優先権主張国 韓国(KR)

(72)発明者 ヨン・ブン・キム

大韓民国・ソウル・130-794・ドンデムン・グ・イムン・2・ドン・(番地なし)・サムスン・レミアン・アパート・2・チャ・#109-1402

(72)発明者 ジュン・ヨン・チョ

大韓民国・キョンギ・ド・443-744・スウォン・シ・ヨントン・グ・ヨントン・ドン・(番地なし)・ファンゴル・マウル・2・ダンジ・アパート・#224-101

(72)発明者 ファン・ジュン・クウォン

大韓民国・キョンギ・ド・443-726・スウォン・シ・ヨントン・グ・ヨントン・ドン・(番地なし)・ピョクジョクゴル・9・ダンジ・ロッテ・アパート・#944-1510

審査官 中元 淳二

(56)参考文献 NTT DoCoMo, Fujitsu, KDDI, Mitsubishi Electric, Sharp, CDMA-Based Multiplexing Method for Multiple ACK/NACK and CQI in E-UTRA Uplink, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #48 bis, 2007年 3月30日, R1-071649, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_48b/Docs/R1-071649.zip

InterDigital, Scheduling and Multiplexing of CQI and ACK/NACK Feedback for Single Carrier FDMA in Evolved UTRA Uplink, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #44bis, 2006年 3月31日, R1-060852, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_r11/TSGR1_44bis/Docs/R1-060852.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 72/12

H04W 72/04