

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5275493号
(P5275493)

(45) 発行日 平成25年8月28日(2013.8.28)

(24) 登録日 平成25年5月24日(2013.5.24)

(51) Int.Cl. F I
HO4W 74/08 (2009.01) HO4W 74/08
HO4W 56/00 (2009.01) HO4W 56/00 150

請求項の数 3 (全 41 頁)

(21) 出願番号	特願2012-112751 (P2012-112751)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成24年5月16日(2012.5.16)		シャープ株式会社
(62) 分割の表示	特願2011-61214 (P2011-61214) の分割		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
原出願日	平成19年5月31日(2007.5.31)	(74) 代理人	100114258 弁理士 福地 武雄
(65) 公開番号	特開2012-186841 (P2012-186841A)	(74) 代理人	100125391 弁理士 白川 洋一
(43) 公開日	平成24年9月27日(2012.9.27)	(72) 発明者	上村 克成
審査請求日	平成24年5月16日(2012.5.16)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31) 優先権主張番号	特願2006-153956 (P2006-153956)		シャープ株式会社内
(32) 優先日	平成18年6月1日(2006.6.1)	(72) 発明者	王 和豊
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理方法、移動局および処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動局が基地局に、送信データの通信リソースの割当て情報を要求するために使用するチャンネルとして、前記移動局から前記基地局への上り回線における制御チャンネルとガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネルが使用可能な通信システムにおける前記移動局の処理方法において、

前記移動局が前記上り回線の送信タイミングのずれを補正する為に前記基地局から取得した補正情報が有効な期間内において、前記移動局に対して前記上り回線における前記制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられている状態および割当てられていない状態を含み、

前記期間内であって前記上り回線における制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられていないならば前記上り回線における制御チャンネルが使用できないと判断し、

前記期間以外では前記上り回線における制御チャンネルが使用できないと判断し、

前記期間内であって前記上り回線における制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられているならば前記上り回線における制御チャンネルが使用できると判断し、

前記上り回線における制御チャンネルが使用できないならば前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネルを選択し、

前記上り回線における制御チャンネルが使用できるならば前記上り回線における制御チャンネルを選択し、

前記選択したチャンネルを使用して前記移動局の送信データの通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求することを特徴とする処理方法。

【請求項 2】

移動局が基地局に、送信データの通信リソースの割当て情報を要求するために使用するチャンネルとして、前記移動局から前記基地局への上り回線における制御チャンネルとガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネルが使用可能な通信システムにおける前記移動局において、

前記移動局が前記上り回線の送信タイミングのずれを補正する為に前記基地局から取得した補正情報が有効な期間内において、前記移動局に対して前記上り回線における前記制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられている状態および割当てられていない状態を含み、

前記期間内であって前記上り回線における制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられていないならば前記上り回線における制御チャンネルが使用できないと判断し、

前記期間以外では前記上り回線における制御チャンネルが使用できないと判断し、

前記期間内であって前記上り回線における制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられているならば前記上り回線における制御チャンネルが使用できると判断し、

前記上り回線における制御チャンネルが使用できないならば前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネルを選択し、

前記上り回線における制御チャンネルが使用できるならば前記上り回線における制御チャンネルを選択し、

前記選択したチャンネルを使用して前記移動局の送信データの通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求することを特徴とする移動局。

【請求項 3】

移動局が基地局に、送信データの通信リソースの割当て情報を要求するために使用するチャンネルとして、前記移動局から前記基地局への上り回線における制御チャンネルとガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネルが使用可能な通信システムにおける前記移動局の処理装置において、

前記移動局が前記上り回線の送信タイミングのずれを補正する為に前記基地局から取得した補正情報が有効な期間内において、前記移動局に対して前記上り回線における前記制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられている状態および割当てられていない状態を含み、

前記期間内であって前記上り回線における制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられていないならば前記上り回線における制御チャンネルが使用できないと判断し、

前記期間以外では前記上り回線における制御チャンネルが使用できないと判断し、

前記期間内であって前記上り回線における制御チャンネルを送信するための通信リソースが割当てられているならば前記上り回線における制御チャンネルが使用できると判断し、

前記上り回線における制御チャンネルが使用できないならば前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネルを選択し、

前記上り回線における制御チャンネルが使用できるならば前記上り回線における制御チャンネルを選択し、

前記選択したチャンネルを使用して前記移動局の送信データの通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求する処理を前記移動局に実行させることを特徴とする処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移動局と基地局との間の接続処理方法、移動局および処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

現在、無線アクセス技術であるRAT(Radio Access Technology)として、3GPP(3rd Generation Partnership Project)で規定されているW-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access、非特許文献1)が第三代セルラ移动通信方式として標準化され、順次サービスが開始されている。

【0003】

また、第三代RATの進化(Evolved Universal Terrestrial Radio Access、以降EUTRAと称する)および第三代RATアクセスネットワークの進化(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network、以降EUTRANと称する)が検討されている。EUTRAでは、通信方式として、OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiplexing Access)方式が提案されている(非特許文献2)。

10

【0004】

次世代通信の規格であるEUTRAは、3G(第三代)の技術をベースとして、OFDMの採用等によって、移動体通信の大容量化、高速化等を推進するものであり、基本的には、3Gの技術が踏襲される部分も多いと考えられるが、その一方、3Gの技術では対応できない、解決すべき課題も多々、存在する。

【0005】

EUTRAにおける、上り回線(アップリンク)のランダムアクセス(RACH)シーケンスは、移動局と基地局が接続処理を行なうための重要な手順であるが(例えば、非特許文献3には、その重要性が指摘されている)、その手順や意義は、3Gの技術とEUTRA規格とでは、大きく異なる。

20

【0006】

すなわち、3Gの技術では、ランダムアクセスチャネルRACH(Random Access Channel:移動局が基地局に対して任意のタイミングで送信可能なチャネルであり、アップリンクの確立に使用されるチャネルである)は、データチャネルと直交していないために、データチャネルとの間の干渉が生じることがある。このため、基地局が受信可能な状態となるまで、移動局側で送信電力を徐々に増大させるパワーランピングと呼ばれる制御が必要となる(例えば、前掲の非特許文献1の45頁~47頁“2-2-3ランダムアクセス”参照)。

30

【0007】

ここで、W-CDMA方式における上り回線のランダムアクセスについて、図22を用いて簡単に説明する。図22は、W-CDMA方式における上り回線のランダムアクセスの手順(RACH送信手順)を示すフローチャートである。

【0008】

初期送信を行なう移動局、すなわち電源オン直後、または間欠受信中の移動局は、基地局との間の上りリンクの確立のために、まずランダムアクセスチャネル(RACH)を基地局に送信する必要がある。RACHは、個別の上りリソースが割当てられる前に使用されるため、他の移動局と送信周波数、およびタイミングが同一の場合がある。このとき、他局間干渉による送信信号の劣化により、基地局では正しくRACHを受信することができない。

40

【0009】

そこで、図22に示されるように、移動局は、まずRACH Preambleと呼ばれる送信移動局を特定するデータ信号列をランダムに一つ選択し、基地局に対し送信する(ステップS20)。RACH Preambleに対して基地局より送信許可を示すACK(Acknowledge)が返ってきた場合(ステップS21)、RACH messageと呼ばれる実際のデータ送信を開始する(ステップS22)。一方、基地局よりACKが返ってこない場合(ステップS21)、またはNACK(Not Acknowledge)が返ってきた場合には、RACH Preambleの送信電力を増加さ

50

せ(ステップS25)、再度RACH Preambleの送信を行なう。事前に定義されている再送回数が満了したか否かを確認しつつ(ステップS23)、同様の処理を繰り返す、所定の送信回数が満了しても基地局からのACKを受信できない場合には、RACH送信失敗と判断して(ステップS24)、一連の手順を終了する。

【0010】

これに対して、OFDMを用いた移動体通信方式(EUTRAの方式)では、RACHはデータチャネルに対して直交しているため、基本的には両者の間で干渉は生じず、上記のようなパワーランピングは不要である。

【0011】

ただし、その代わりに、OFDM通信では、マルチパスの影響を考慮した、移動局における送信タイミング補正(基地局からの送信タイミング補正情報に基づく、時間的同期を確立するための処理)と、基地局のスケジューリングによる通信リソースの割当て処理と、が必要となる。これらの処理は、OFDMを利用した場合の特有の処理であり、3G技術を援用することはできない。従って、新たな、移動局と基地局との接続処理技術の確立が求められる。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0012】

【非特許文献1】立川敬二著，“W-CDMA移動通信方式”，平成13年6月25日初版発行、丸善株式会社

【非特許文献2】3GPP TR(Technical Report)25.814, V1.4.1(2006-5), Physical Layer Aspects for Evolved UTRA. <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/25814.htm>

【非特許文献3】Ericsson. “E-UTRA Random Access”, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #43, Seoul, Korea, 7-11 November, 2005

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

EUTRAにおける、移動局と基地局との間の、データ送信を可能とするための上り回線の接続処理では、そもそも、どのようなチャネルを使用すればよいのか、についても規格が定まっていない。特に、基地局との関係における移動局の状態は、常に変化する可能性があり、どのような場合に、どの通信チャネルを用いるのかが明らかでないと、接続処理ができないことになる。

【0014】

また、移動局から基地局への送信手順や、基地局から移動局への送信手順も、一律に定まっているわけではなく、例えば、2種類の情報(例えば、移動局が基地局に送信する上り同期要求とリソースの割当て要求)が各々、別個のシーケンスで送信されることもあれば、その2種類の情報が同時に(並行的に)送信されることもあり得る。このため、このような送信のバリエーションにも柔軟に対応可能とするために、接続処理の内容の検討が重要である。

【0015】

また、EUTRA規格における上り回線の接続処理では、特に、OFDM通信のリソースの利用効率を高め、同時並行的に行なわれるデータ通信等に使用可能なリソースを、無駄に消費しないようにすることも重要である。特に、同期RACH/非同期RACHを、通信リソースにどのようにマッピングするのは、重要な問題である。

【0016】

本発明は、このような考察に基づいてなされたものであり、その目的は、実際の移動局の状態や実際の送信手順のバリエーションに柔軟に対応可能であり、通信リソースの有効

10

20

30

40

50

利用も可能な、EUTRA規格に準拠した、移動局と基地局との間の新規な接続処理を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

(1)本発明の接続処理方法は、移動局と基地局との間の接続処理方法であって、移動局と基地局との間で上り回線の時間同期が確立されていない状態で使用されるガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、および移動局と基地局との間で上り回線の時間同期が確立されている状態で使用される同期ランダムアクセスチャネルの2種類が設けられていると共に、移動局が基地局に対して上り回線の時間同期を要求するための情報または通信リソースの割当てを要求するための情報を送信するために選択されるチャネルとして、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、前記同期ランダムアクセスチャネル、および上り回線における制御チャネルの3つのチャネルが設けられており、移動局において送信データが発生した時点における上り回線の時間同期の有無および通信リソースの割当ての有無に基づいて、前記3つのチャネルからいずれか一つを選択して移動局と基地局との間の接続処理を行なうことを特徴としている。

10

【0018】

本発明の接続処理方法では、移動局と基地局との間で上り回線の時間同期が確立されていない状態で使用されるガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル(非同期RACH)、および移動局と基地局との間で上り回線の時間同期が確立されている状態で使用される同期ランダムアクセスチャネル(同期RACH)の2種類が設けられる。RACHは、本来、移動局が任意のタイミングで基地局に送信するチャネルであるため、その時点では基地局との間の時間的な同期は確立していないのが普通と考えられる。音声通話の場合は、このような場合しか想定できない。しかし、データパケット通信の場合は、基地局との間で時間的な同期がとれた状態において、RACHを移動局から基地局に送信するという場合があり得る。例えば、基地局との間で上りリンクが確立された状態、すなわち、送信タイミングずれが補正された状態にて、データの送信がなされた後、そのリンクが消滅する前、つまり、その送信タイミングずれの補正が有効な期間内に、新たなアップリンクのデータ送信が必要となり、移動局が基地局にRACHを送信する、というような場合である。このときは、例えば、同期がとれているリンクのフレーム、またはサブフレームやOFDMシンボルの先頭に合わせたタイミングにてRACHを送信すれば、基地局の受信タイミングと合致することになる。従って、この場合のRACHは、同期RACHとすることができる。非同期RACHは、サブキャリアにマッピングして基地局に向けて送信する際に、マルチパスの影響を軽減するためにガードタイム、例えば、RACHに乗算される固有コードを延長した冗長期間を設ける必要があるが、同期RACHの場合はガードタイムが不要である。従って、同期RACHを効果的に使用することによって通信リソースの有効利用が可能となる。また、本発明の接続処理方法では、アップリンクに利用する可能性のあるチャネルとして、同期RACH、非同期RACHの他、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル(例えば、上り共用制御チャネル(USCCH)がこれに相当する)を想定する。このチャネルは、基地局から割当てられたリソースを用いて送信するための、送信タイミング補正済み(上り同期の)チャネルであり、移動局が基地局に品質情報指標(Channel Quality Indicator:CQI)、HARQ(Hybrid Auto Repeat Request:ハイブリッドARQ)、ACK/NACK等の送信に用いることができる。そして、例えば、基地局からリソースが一旦、割当てられた後、新たに送信データが発生した場合は、現在割当てられているリソースを用いて、かつ、上り共用制御チャネル(USCCH)を用いて、新たなリソース割当て要求を送信する場合も考えられる。従って、上り共用制御チャネル(USCCH)もアップリンクの接続処理に使用される可能性のあるチャネルである。結果的に、アップリンクの接続処理に使用される潜在的な可能性のあるチャネルとしては、リソースの割当て前に使用するチャネルとして、非同期RACH、同期RACHがあり、リソース割当て後に使用されるチャネルとしては、上り共用制御チャネル(USCCH)があることになり、

20

30

40

50

合計で3本のチャンネルがあることになる。なお、「共通利用可能な制御チャンネル」の具体的な名称は問わないが、以下の説明では、説明の便宜上、上り共用制御チャンネル(USCCH)と記載する(これに限定されるものではない)。そして、本発明では、特に、リソースの利用効率、移動局の上りリソース割当て状態、および、上り時間同期状態を考慮して、同期RACHと、非同期RACHと、USCCHと、を適応的に使い分ける。すなわち、移動局において送信データが発生した時点における移動局の状態を、時間同期の有無およびリソース割当ての有無に応じて場合分けし、さらに、必要に応じて、移動局が基地局に対して送信するリソース割当てを要求するための情報の種類を加味して場合分けし(つまり、リソースのスケジュール情報の要求信号としては、送信データの有無を通知する信号、送信データの量を通知する信号、送信データの種別やレートを通知する信号、送信バッファ量を通知する信号等、いろいろな信号が利用され得るため、スケジュール情報の要求に利用される信号の種類も考慮して具体的に場合分けする場合があるということである)、そして、移動局において送信データが実際に発生した場合に、場合分けされた移動局の状態に応じて、上記の3つのチャンネルの中から一つを適応的に選択する。これによって、EUTRAの規格に適合し、かつ、リソースの利用効率や移動局の具体的な状態等を考慮した柔軟な対応が可能な、最適な、上り回線の接続処理方法確立することができる。

10

【0019】

(2)また、本発明の接続処理方法は、移動局において送信データが発生した時点における上り回線の同期状態および通信リソースの割当て状態により、上り非同期かつ通信リソース割当て無しの第1の状態と、上り同期かつ通信リソース割当て無しの第2の状態と、上り非同期かつ通信リソース割当て有りの第3の状態と、上り同期かつ通信リソース割当て有りの第4の状態と、場合分けし、前記場合分けされた状態に応じて前記3つのチャンネルからいずれか一つを選択して移動局と基地局との間の接続処理を行なうことを特徴としている。

20

【0020】

移動局に送信すべきデータが生じたときに、移動局が基地局に対して採るべき接続処理シーケンスは、アップリンクの時間的な同期がすでに確立されているか否か、または、リソース情報がすでに基地局から送られてきているか否か、によって異なる点に着目し、時間的な同期/非同期、リソース割当ての有無によって4つの状態(第1~第4の状態)に大別し、各々の場合において、さらに具体的な検討を行なって、各場合における最適なチャンネルを決定するようにしたものである。具体的には、例えば、EUTRAにおける移動局の状態としてはデタッチ(Detached)状態、アイドル(Idle)状態、アクティブ(Active)状態の3状態があることから、各状態がどの場合分けに分類されるのかを検討し、各状態における使用に最適なチャンネルを決定する。なお、デタッチ(Detached)状態とは、移動局の電源オン直後、または異なるRATへの遷移直後などの理由で、基地局が移動局の存在を認識していない状態であり、アイドル(Idle)状態とは、基地局は移動局の存在を認識しているが、データ通信は行なわれず、基地局は着信のための最低限の下りリソースを移動局に割当て、移動局は割当てられた前記リソースで間欠受信を行なっている状態であり、アクティブ(Active)状態とは、基地局は移動局の存在を認識し、かつ基地局と移動局とでデータ通信が行なわれている状態である。

30

40

【0021】

(3)また、本発明の接続処理方法において、移動局は、前記上り回線の時間同期を要求するための情報を、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネルを使用して基地局に送信し、前記通信リソースの割当てを要求するための情報を、通信リソースが割当てられている状態では、上り回線における制御チャンネルを使用して送信する一方、通信リソースが割当てられていない状態では、同期ランダムアクセスチャンネルを使用して送信することを特徴としている。

【0022】

50

これにより、E U R T Aに適合した、上り接続処理の基本的な手順（シーケンス）を明確化することができる。

【 0 0 2 3 】

（ 4 ）また、本発明の接続処理方法は、前記第 1 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報と通信リソースの割当て情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報と前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第 2 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、基地局に未送信のデータの有無を通知することによって、未送信のデータ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第 3 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第 4 の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、基地局に未送信のデータの有無を通知することによって、未送信のデータ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

10

【 0 0 2 4 】

この構成によれば、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回の R A C H 送信に含めることが可能となる。また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（U S C C H）は、基地局に送信データの有無を通知することによってリソース情報を要求するために使用可能であるため、同期 R A C H は使用する必要がない。このような場合に、本発明は、上記第 1 の状態～第 4 の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

20

【 0 0 2 5 】

（ 5 ）また、本発明の接続処理方法は、前記第 1 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報と通信リソースの割当て情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報と前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第 2 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、基地局に送信データ量を通知することによって、データ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記送信データ量に応じた通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第 3 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第 4 の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、基地局に送信データ量を通知することによって、データ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記移動局の前記送信データ量に応じた通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

30

40

【 0 0 2 6 】

この構成によれば、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回の R A C H 送信に含めることが可能となる。また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（U S C C H）は、基地局に送信データの有無を通知することによってリソース情報を要求するために使用可能であるため、同期 R A C H は使用する必要がない。このような場合に、本発明は、上記第 1 の状態～第 4 の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

50

【 0 0 2 7 】

(6) また、本発明の接続処理方法は、前記第 1 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第 2 の状態において、移動局は、同期ランダムアクセスチャネルを用いて、基地局に送信データ量を通知することによって、データ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記送信データ量に応じた通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

この構成は、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回の R A C H 送信に含めることができず、また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（U S C C H）は、リソース割当て要求のために使用されず、また、同期 R A C H は送信データ量を基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができる、という条件下にある場合に有効である。このような場合に、本発明は、上記第 1 の状態、第 2 の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

【 0 0 2 9 】

(7) また、本発明の接続処理方法は、前記第 1 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第 2 の状態において、移動局は、同期ランダムアクセスチャネルを用いて、基地局に送信データ量を通知することによって、データ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記送信データ量に応じた通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第 3 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第 4 の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、基地局に送信データ量を通知することによって、データ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記送信データ量に応じた通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

【 0 0 3 0 】

この構成は、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回の R A C H 送信に含めることができず、また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（U S C C H）は、送信データ量を基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができ、また、同期 R A C H も同様に、送信データ量を基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができる、という条件下にある場合に有効である。このような場合に、本発明は、上記第 1 の状態～第 4 の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

【 0 0 3 1 】

(8) また、本発明の接続処理方法は、一定の送信間隔と固定の伝送レートで構成されるデータを送信する場合、前記第 1 の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第 2 の状態において、移動局は、同期ランダムアクセスチャネルを用いて、基地局にデータ種別と伝送レートを通知することによって、所定の送信間隔と伝送レートを保証する通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第 3 の状態において

10

20

30

40

50

、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第4の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、基地局にデータ種別と伝送レートを知照することによって、所定の送信間隔と伝送レートを保証する通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

【0032】

この構成は、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回のRACH送信に含めることができず、また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（USCCH）は、送信データのデータ種別と伝送レートを基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができ、また、同期RACHも同様に、送信データのデータ種別と伝送レートを基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができる、という条件下で有効である。このような場合に、本発明は、上記第1の状態～第4の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

【0033】

（9）また、本発明の接続処理方法は、一定の送信間隔と可変の伝送レートで構成されるデータを送信する場合、前記第1の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第2の状態において、移動局は、同期ランダムアクセスチャネルを用いて、基地局にデータ種別と現在の伝送レートを通知することによって、所定の送信間隔と現在の伝送レートを保証する通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第3の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第4の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、基地局にデータ種別と現在の伝送レートを通知することによって、所定の送信間隔と現在の伝送レートを保証する通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

【0034】

この構成は、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回のRACH送信に含めることができず、また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（USCCH）は、送信データのデータ種別と伝送レートを基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができ、また、同期RACHも同様に、送信データのデータ種別と伝送レートを基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができ、かつ、送信データを、所定の送信周期で可変伝送レートによって送信する、という条件下で有効である。このような場合に、本発明は、上記第1の状態～第4の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

【0035】

（10）また、本発明の接続処理方法は、前記第1の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第2の状態において、移動局は、同期ランダムアクセスチャネルを用いて、前記移動局に蓄積されているデータバッファ量を知照することによって、前記データバッファ量に応じた通信リソースの割当て情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第

10

20

30

40

50

3の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第4の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、前記移動局に蓄積されているデータバッファ量を通知することによって、前記データバッファ量に応じた通信リソースの割当て情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

【0036】

この構成は、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回のRACH送信に含めることができず、また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（USCCH）は、移動局における未送信のデータバッファ量を基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができ、また、同期RACHも同様に、移動局における未送信のデータバッファ量を基地局に通知することによってリソース情報を要求するために使用することができる、という条件下で有効である。このような場合に、本発明は、上記第1の状態～第4の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

10

【0037】

(11)また、本発明の接続処理方法において、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、および前記同期ランダムアクセスチャネルは、それぞれ異なる所定の時間内の全周波数帯域に亘って時分割されて配置されることを特徴としている。

20

【0038】

非同期RACHと同期RACHを、時間軸と周波数軸で規定されるリソースにマッピングする（割当てる）場合を示したものである。すなわち、同期RACHと非同期RACHを、時間軸に関しては、異なるサブフレームにマッピングし、周波数軸に関しては、全周波数帯域にマッピングする。この場合、1フレーム期間中のどのサブフレーム期間に、同期RACH/非同期RACHを割当てるのかを固定的に決めておくことができるため、基地局では、その固定的な配置を利用して、受信した同期RACH/非同期RACHを容易に検出することができる、という効果が得られる。

【0039】

(12)また、本発明の接続処理方法は、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、および前記同期ランダムアクセスチャネルは、それぞれ同じ所定の時間内の異なる周波数帯域に周波数分割されて配置されることを特徴としている。

30

【0040】

同期RACH/非同期RACHを、共通のサブフレーム期間における異なる周波数帯域に割当てること、すなわち、周波数帯域を分けることによるTTI内における多重化を実施することによって、同期RACHまたは非同期RACHのいずれか一方を一つのサブフレーム期間の全周波数帯域に配置する場合と同じリソースにより、同期RACH/非同期RACHの双方を送信でき、リソースを有効に利用できるという効果がある。また、各RACHの使用頻度に応じて、各RACHが占有する周波数帯域を適応的に変化させること

40

【0041】

(13)また、本発明の接続処理方法は、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルは、サブフレーム期間内の全周波数帯域に配置されると共に、前記同期ランダムアクセスチャネルは、複数の所定の期間に亘って、かつ、各所定の時間における周波数帯域が重ならないように、一つのリソースユニットの周波数帯域を単位として周期的に周波数帯域をずらしつつ、時分割で配置されることを特徴としている。

【0042】

このように、同期RACHが時間軸方向に均等に配置される構成を採るため、同期RACH

50

C Hによるデータ送信の要求が生じたとき、大きな待ち時間なく、すぐに同期 R A C H をリソース（サブキャリア）にマッピングすることができる。従って、同期 R A C H を送信するまでの処理遅延を抑制できるという効果がある。

【 0 0 4 3 】

（ 1 4 ）また、本発明の接続処理方法は、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネル、および前記同期ランダムアクセスチャンネルは、同じ所定の時間の同じ周波数帯域に配置されることを特徴としている。

【 0 0 4 4 】

このように、同期 R A C H / 非同期 R A C H が、共通のサブフレーム期間、共通の周波数帯域を共用するマッピング方式を採用する。一つのサブフレーム期間内で、必要に応じて、時分割で同期 R A C H と非同期 R A C H を配置するので、無駄なリソースの占有が生じにくくなる、という効果が得られる。

【 0 0 4 5 】

（ 1 5 ）また、本発明の接続処理方法は、基地局は、上り回線の時間同期情報または通信リソースの割当て情報を、下り回線の制御チャンネルを用いて移動局に送信することを特徴としている。

【 0 0 4 6 】

このように、基地局が移動局に、送信タイミング情報（同期情報）やスケジュール情報（リソース割当て情報）を送信するためのチャンネルとして、複数の移動局に対して共通に使用可能な制御チャンネル（例えば、下り共用制御チャンネル（Downlink Shared Control Channel : D S C C H）がこれに相当する）を使用する。これにより、新規に制御チャンネルを設けることなく、送信タイミング情報やスケジュール情報の送信を行なうことができる。

【 0 0 4 7 】

（ 1 6 ）また、本発明の移動局は、基地局からの制御信号に含まれる上り回線の時間同期情報または通信リソースの通信リソースの割当て情報を解析する制御信号解析部と、前記制御信号解析部による前記通信リソースの割当て情報の解析結果に基づいて、送信データを上り回線の通信リソースに割当てる制御を実施するスケジュール部と、前記制御信号解析部による前記上り回線の時間同期情報の解析結果に基づいて、上り回線の送信タイミングを、基地局の受信タイミングに同期するように調整するための制御を実施する送信タイミング調整部と、を備え、送信データが発生した時点における上り回線の時間同期の有無および通信リソースの割当ての有無に基づいて、前記同期ランダムアクセスチャンネル、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネル、および前記上り回線における制御チャンネルからいずれか一つを選択して基地局との間の接続処理を行なうことを特徴としている。

【 0 0 4 8 】

この構成により、基地局から送られてくる制御信号を解析して、送信タイミング情報やスケジュール情報を抽出する制御信号解析機能と、移動局の状態等に応じて適応的に同期 R A C H / 非同期 R A C H / 制御チャンネルを使い分け、かつ、基地局からのスケジュール情報に基づいてリソースのマッピングを実施するスケジュール制御機能と、基地局からの送信タイミング情報に基づいて送信タイミング補正を実施する送信タイミング制御機能と、を發揮することができる。これにより、E U T R A 規格に適合する移動局装置を提供することが可能となる。

【 0 0 4 9 】

（ 1 7 ）また、本発明の移動局は、前記同期ランダムアクセスチャンネル、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネル、および前記上り回線における制御チャンネルからのいずれか一つの選択は、前記スケジュール部により、または、基地局からの指示に基づいて行なわれることを特徴としている。

【 0 0 5 0 】

この構成により、移動局の状態等に応じて適応的に同期 R A C H / 非同期 R A C H / 制

10

20

30

40

50

御チャンネルを使い分けるための制御を、移動局が自発的に行ない、または、基地局からの指示（例えば、スケジュール情報に指示情報を挿入しておく）によって行なうことができる。

【0051】

(18) また、本発明の基地局は、移動局から要求情報を通知するために用いられる同期ランダムアクセスチャンネル、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネル、および上り回線における制御チャンネルの少なくとも一つを検出するチャンネル検出部と、上り回線の時間同期情報を生成する送信タイミング情報生成部と、通信リソースの割当て情報を生成するスケジュール情報生成部と、前記上り回線の時間同期情報または前記通信リソースの通信リソースの割当て情報を、下り回線の制御チャンネルの制御信号として移動局に送信する送信部と、を備えることを特徴としている。

10

【0052】

この構成により、移動局から送られてくる信号を受信し、受信信号に含まれる、同期ランダムアクセスチャンネル（同期RACH）、非同期ランダムアクセスチャンネル（非同期RACH）および、各移動局が共通に使用可能な上り回線における制御チャンネル（USCCH）の少なくとも一つを検出するチャンネル検出機能と、受信信号におけるマルチパスの影響に基づいて送信タイミング情報（時間同期をとるための情報）を生成する機能と、各移動局にリソースを割当てる機能（リソース情報の生成機能）と、送信タイミング情報とリソース情報を制御チャンネルに含ませて送信する機能と、を發揮することができる。これにより、EUTRA規格に適合した基地局を提供することが可能となる。

20

【0053】

(19) また、本発明の通信システムは、上記いずれかの移動局と、上記基地局とから構成されることを特徴としている。

【0054】

これにより、移動局と基地局との間の新規な接続処理によって上りリンクを確立可能な、EUTRA規格に準拠した移動体通信システムを構築することができる。

【0055】

(20) また、本発明のランダムアクセスチャンネルの割当て方法は、直交周波数分割多重方式を利用した移動体通信方式の上り回線におけるランダムアクセスチャンネルの通信リソースの割当て方法であって、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネル、および同期ランダムアクセスチャンネルを、それぞれ共通の所定の時間内に配置することを特徴としている。

30

【0056】

同期RACH / 非同期RACHが、共通の所定の時間内に混在する、EUTRA規格に適合した割当て方法である。同期RACH（ガードタイム無し）を効率的に使用することによって、リソースの使用効率を高めることができる。

【0057】

(21) また、本発明のランダムアクセスチャンネルの割当て方法において、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネル、および前記同期ランダムアクセスチャンネルは、それぞれ異なる所定の時間の全帯域に亘って時分割されて配置されることを特徴としている。

40

【0058】

同期RACHと非同期RACHを、時間軸に関しては、異なるサブフレームにマッピングし、周波数軸に関しては、全周波数帯域にマッピングする。この場合、1フレーム期間中のどのサブフレーム期間に、同期RACH / 非同期RACHを割当てるのかを固定的に決めておくことができるため、基地局では、その固定的な配置を利用して、受信した同期RACH / 非同期RACHを容易に検出することができる、という効果が得られる。

【0059】

(22) また、本発明のランダムアクセスチャンネルの割当て方法において、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャンネル、および前記同期ランダムアクセスチャンネルは

50

、それぞれ同じ所定の時間内の異なる周波数帯域に周波数分割されて配置されることを特徴としている。

【0060】

この構成により、同期RACH/非同期RACHを、共通のサブフレーム期間における異なる周波数帯域に割当てること（つまり、周波数帯域を分けることによる多重化を実施すること）によって、同期RACHまたは非同期RACHのいずれか一方のみを一つのサブフレーム期間の全周波数帯域に配置する場合と同じリソースによって、同期RACH/非同期RACHの双方を送信でき、リソースを有効に利用できるという効果がある。また、各RACHの使用頻度に応じて、各RACHが占有する周波数帯域を適応的に変化させることによって、使用頻度の高い方のRACHを、無理なく（周波数帯域における衝突なく）配置することができる。従って、リソースを、さらに有効利用することができる。

10

【0061】

(23)また、本発明のランダムアクセスチャネルの割当て方法において、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルは、サブフレーム期間内の全周波数帯域に配置されると共に、前記同期ランダムアクセスチャネルは、複数の所定の時間に亘って、かつ、各所定の時間における周波数帯域が重ならないように、一つのリソースユニットの周波数帯域を単位として周期的に周波数帯域をずらしつつ、時分割で配置されることを特徴としている。

【0062】

この構成により、同期RACHが時間軸方向に均等に配置される構成を採るため、同期RACHによるデータ送信の要求が生じたとき、大きな待ち時間なく、すぐに同期RACHをリソース（サブキャリア）にマッピングすることができる。従って、同期RACHを送信するまでの処理遅延を抑制できるという効果がある。

20

【0063】

(24)また、本発明のランダムアクセスチャネルの割当て方法において、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、および同期ランダムアクセスチャネルは、同じ所定の時間の同じ周波数帯域に配置されることを特徴としている。

【0064】

このように、本発明では、同期RACH/非同期RACHが、共通のサブフレーム期間、共通の周波数帯域を共用するマッピング方式を採用する。すなわち、一つのサブフレーム期間内で、必要に応じて、時分割で同期RACHと非同期RACHを配置する。これにより、無駄なリソースの占有が生じにくくなるという効果が得られる。

30

【0065】

(25)また、本発明の上り接続方法は、移動局から基地局への上り接続処理方法であって、移動局において基地局への送信データが発生した場合に、前記移動局の状態が、上り非同期かつ通信リソース割当て無しの第1の状態であるか、上り同期かつ通信リソース割当て無しの第2の状態であるか、上り非同期かつ通信リソース割当て有りの第3の状態であるか、または、上り同期かつ通信リソース割当て有りの第4の状態であるかを、前記移動局または前記基地局の少なくとも一方が判定する第1のステップと、前記第1のステップにおける前記移動局の状態の判定結果に基づいて、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、同期ランダムアクセスチャネル、および上り回線における制御チャネルの3つのチャネルからいずれか一つを選択する第2のステップと、を含み、前記選択したチャネルを用いて移動局から基地局への上り接続処理を行なうことを特徴としている。

40

【0066】

これにより、EUTRA規格に準拠した上り接続処理を実現することができる。

【0067】

(26)また、本発明の接続処理方法は、移動局と基地局との間の接続処理方法であって、移動局が基地局に、上り回線の時間同期を要求するための情報または通信リソースの割当てを要求するための情報を送信するために選択されるチャネルとして、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、および上り回線の時間同期が確立されている状態で

50

使用される上り回線における制御チャネルとが設けられていると共に、前記移動局において送信データが発生した時点における上り回線の時間同期の有無、および通信リソースの割当ての有無に基づいて、前記チャネルからいずれか一つを選択することを特徴としている。

【0068】

本発明の接続処理方法では、移動局と基地局との間で上り回線の時間同期が確立されていない状態で使用されるガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル（非同期RACH）が設けられる。RACHは、本来、移動局が任意のタイミングで基地局に送信するチャネルであるため、その時点では基地局との間の時間的な同期は確立していないのが普通と考えられる。音声通話の場合は、このような場合しか想定できない。非同期RACHは、サブキャリアにマッピングして基地局に向けて送信する際に、マルチパスの影響を軽減するためにガードタイム、例えば、RACHに乗算される固有コードを延長した冗長期間を設ける必要がある。また、本発明の接続処理方法では、アップリンクに利用する可能性のあるチャネルとして、非同期RACHの他、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（例えば、上り共用制御チャネル（USCCH）がこれに相当する）を想定する。このチャネルは、基地局から割当てられたリソースを用いて送信するための、送信タイミング補正済み（上り同期の）チャネルであり、移動局が基地局に品質情報指標（Channel Quality Indicator：CQI）、HARQ（Hybrid Auto Repeat Request：ハイブリッドARQ）、ACK/NACK等の送信に用いることができる。そして、例えば、基地局からリソースが一旦、割当てられた後、新たに送信データが発生した場合は、現在割当てられているリソースを用いて、かつ、上り共用制御チャネル（USCCH）を用いて、新たなリソース割当て要求を送信する場合も考えられる。従って、上り共用制御チャネル（USCCH）もアップリンクの接続処理に使用される可能性のあるチャネルである。本発明では、特に、リソースの利用効率、移動局の上りリソース割当て状態、および、上り時間同期状態を考慮して、非同期RACHと、USCCHとを適応的に使い分ける。すなわち、移動局において送信データが発生した時点における移動局の状態を、時間同期の有無およびリソース割当ての有無に応じて場合分けし、さらに、必要に応じて、移動局が基地局に対して送信するリソース割当てを要求するための情報の種類を加味して場合分けし（つまり、リソースのスケジュール情報の要求信号としては、送信データの有無を通知する信号、送信データの量を通知する信号、送信データの種別やレートを通知する信号、送信バッファ量を通知する信号等、いろいろな信号が利用され得るため、スケジュール情報の要求に利用される信号の種類も考慮して具体的に場合分けする場合があるということである）、そして、移動局において送信データが実際に発生した場合に、場合分けされた移動局の状態に応じて、上記のチャネルの中から一つを適応的に選択する。これによって、EUTRAの規格に適合し、かつ、リソースの利用効率や移動局の具体的な状態等を考慮した柔軟な対応が可能な、最適な、上り回線の接続処理方法を確立することができる。

【0069】

（27）また、本発明の接続処理方法は、移動局において送信データが発生した時点における上り回線の同期状態および通信リソースの割当て状態により、上り非同期かつ通信リソース割当て無しの第1の状態と、上り同期かつ通信リソース割当て無しの第2の状態と、上り非同期かつ通信リソース割当て有りの第3の状態と、上り同期かつ通信リソース割当て有りの第4の状態と、場合分けし、前記場合分けされた状態に応じて前記チャネルからいずれか一つを選択して移動局と基地局との間の接続処理を行なうことを特徴としている。

【0070】

移動局に送信すべきデータが生じたときに、移動局が基地局に対して採るべき接続処理シーケンスは、アップリンクの時間的な同期がすでに確立されているか否か、または、リソース情報がすでに基地局から送られてきているか否か、によって異なる点に着目し、時間的な同期/非同期、リソース割当ての有無によって4つの状態（第1～第4の状態）に

10

20

30

40

50

大別し、各々の場合において、さらに具体的な検討を行なって、各場合における最適なチャネルを決定するようにしたものである。具体的には、例えば、EUTRAにおける移動局の状態としてはデタッチ(Detached)状態、アイドル(Idle)状態、アクティブ(Active)状態の3状態があることから、各状態がどの場合分けに分類されるのかを検討し、各状態における使用に最適なチャネルを決定する。なお、デタッチ(Detached)状態とは、移動局の電源オン直後、または異なるRATへの遷移直後などの理由で、基地局が移動局の存在を認識していない状態であり、アイドル(Idle)状態とは、基地局は移動局の存在を認識しているが、データ通信は行なわれず、基地局は着信のための最低限の下りリソースを移動局に割当て、移動局は割当てられた前記リソースで間欠受信を行なっている状態であり、アクティブ(Active)状態とは、基地局は移動局の存在を認識し、かつ基地局と移動局とでデータ通信が行なわれている状態である。

10

【0071】

(28)また、本発明の接続処理方法において、移動局は、前記上り回線の時間同期を要求するための情報を、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを使用して基地局に送信し、前記通信リソースの割当てを要求するための情報を、通信リソースが割当てられている状態では、上り回線における制御チャネルを使用して送信する一方、通信リソースが割当てられていない状態では、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを使用して送信することを特徴としている。

【0072】

20

これにより、EUTRAに適合した、上り接続処理の基本的な手順(シーケンス)を明確化することができる。

【0073】

(29)また、本発明の接続処理方法は、前記第1の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報と通信リソースの割当て情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報と前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第2の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、基地局に未送信のデータの有無を通知することによって、未送信のデータ送信用の通信リソースの割当て情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第3の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第4の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、基地局に未送信のデータの有無を通知することによって、未送信のデータ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

30

【0074】

この構成によれば、移動局が、上り同期要求(送信タイミング情報の要求)とリソース割当て要求(スケジュール情報の要求)の双方を、1回のRACH送信に含めることが可能となる。また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル(USCCH)は、基地局に送信データの有無を通知することによってリソース情報を要求するために使用可能である。このような場合に、本発明は、上記第1の状態~第4の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

40

【0075】

(30)また、本発明の接続処理方法は、前記第1の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報と通信リソースの割当て情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報と前記通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第2

50

の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、基地局に送信データ量を通知することによって、データ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記送信データ量に応じた通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知し、前記第3の状態において、移動局は、ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネルを用いて、上り回線の時間同期情報を基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記上り回線の時間同期情報を前記移動局に通知し、前記第4の状態において、移動局は、上り回線における制御チャネルを用いて、基地局に送信データ量を通知することによって、データ送信用の通信リソースの割当て情報を前記基地局に要求し、前記基地局は、前記移動局の要求に応じて、前記送信データ量に応じた通信リソースの割当て情報を前記移動局に通知することを特徴としている。

10

【0076】

この構成によれば、移動局が、上り同期要求（送信タイミング情報の要求）とリソース割当て要求（スケジュール情報の要求）の双方を、1回のRACH送信に含めることが可能となる。また、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャネル（USCCH）は、基地局に送信データの有無を通知することによってリソース情報を要求するために使用可能である。このような場合に、本発明は、上記第1の状態～第4の状態の各々について、アップリンクの接続処理に使用すべき最適なチャネルを明らかにした。

【0077】

(31)また、本発明の接続処理方法は、請求項26から請求項30のいずれかに記載の接続処理方法に適用される移動局であって、基地局からの制御信号に含まれる上り回線の時間同期情報または通信リソースの割当て情報を抽出して解析する制御信号解析部と、前記制御信号解析部による前記通信リソースの割当て情報の解析結果に基づいて、送信データを上り回線の通信リソースに割当てる制御を実施するスケジュール部と、前記制御信号解析部による前記上り回線の時間同期情報の解析結果に基づいて、上り回線の送信タイミングを、基地局の受信タイミングに同期するように調整するための制御を実施する送信タイミング調整部と、を備え、送信データが発生した時点における上り回線の時間同期の有無および通信リソースの割当ての有無に基づいて、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、および前記上り回線における制御チャネルのいずれか一つを選択して基地局との間の接続処理を行なうことを特徴としている。

20

30

【0078】

この構成により、基地局から送られてくる制御信号を解析して、送信タイミング情報やスケジュール情報を抽出する制御信号解析機能と、移動局の状態等に応じて適応的に非同期RACH/制御チャネルを使い分け、かつ、基地局からのスケジュール情報に基づいてリソースのマッピングを実施するスケジュール制御機能と、基地局からの送信タイミング情報に基づいて送信タイミング補正を実施する送信タイミング制御機能と、を発揮することができる。これにより、EUTRA規格に適合する移動局装置を提供することが可能となる。

【0079】

(32)また、本発明の移動局は、前記ガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、または前記上り回線における制御チャネルのいずれか一つの選択は、前記スケジュール部により、または、基地局からの指示に基づいて行なわれることを特徴としている。

40

【0080】

この構成により、移動局の状態等に応じて適応的に非同期RACH/制御チャネルを使い分けるための制御を、移動局が自発的に行ない、または、基地局からの指示（例えば、スケジュール情報に指示情報を挿入しておく）によって行なうことができる。

【0081】

(33)また、本発明の基地局は、移動局から要求情報を通知するために用いられるガードタイムを備えたランダムアクセスチャネル、および上り回線における制御チャネルの少なくとも一つを検出するチャネル検出部と、上り回線の時間同期情報を生成する送信タ

50

イミング情報生成部と、通信リソースの割当て情報を生成するスケジュール情報生成部と、前記上り回線の時間同期情報または前記通信リソースの通信リソースの割当て情報を、下り回線の制御チャネルの制御信号として移動局に送信する送信部と、を備えることを特徴としている。

【0082】

この構成により、移動局から送られてくる信号を受信し、受信信号に含まれる、非同期ランダムアクセスチャネル（非同期RACH）および、各移動局が共通に使用可能な上り回線における制御チャネル（USCCH）の少なくとも一つを検出するチャネル検出機能と、受信信号におけるマルチパスの影響に基づいて送信タイミング情報（時間同期をとるための情報）を生成する機能と、各移動局にリソースを割当てる機能（リソース情報の生成機能）と、送信タイミング情報とリソース情報を制御チャネルに含ませて送信する機能と、を發揮することができる。これにより、EUTRA規格に適合した基地局を提供することが可能となる。

10

【0083】

（34）また、本発明の通信システムは、上記いずれかの移動局と、上記基地局とから構成されることを特徴としている。

【0084】

これにより、移動局と基地局との間の新規な接続処理によって上りリンクを確立可能な、EUTRA規格に準拠した移動体通信システムを構築することができる。

【発明の効果】

20

【0085】

本発明では、リソース割当て前に使用するランダムアクセスチャネル（RACH）として、非同期RACH（ガードタイム有り）/同期RACH（ガードタイム無し）の2種類を用意し、また、リソース割当て後に、移動局が新たなリソース割当て要求を送信する場合もあり得ることを考慮して、複数の移動局が共通に使用可能な制御チャネル（割当てられたリソースを使用して通信するチャネルであり、例えば、USCCHが該当する）も使用可能なチャネルに加え、そして、それらの3つのチャネルを、時間同期の有無とリソース割当ての有無によって分類される移動局の状態に応じて（さらには、移動局が基地局に送信する、リソース情報を要求するためのデータの種類も考慮して）、適応的に使い分けするという新規な手法を採用し、これによって、実際の移動局の状態や実際の送信手順のバリエーションに柔軟に対応可能であり、通信リソースの有効利用も可能な、EUTRA規格に準拠した、移動局と基地局との間の新規な接続処理を実現することができる。

30

【0086】

すなわち、EUTRAにおける、移動局と基地局との間の上り回線の接続処理において、どのような場合に、どの通信チャネルを用いるのがよいのかを、リソースの効率的利用や通信品質等を総合的に考慮して明らかとすることができる。従って、EUTRA規格のマルチキャリア通信システムにおいて、最適な接続処理が実現される。

【0087】

また、2種類の情報が同時に送信される場合があったとしても（具体的には、移動局が基地局に、上り同期要求とリソースの割当て要求を同時に送信し、これに応じて、送信タイミング情報とリソース情報が基地局から同時に返信される場合があったとしても）、このことも考慮して最適な使用チャネルが決定されるため、柔軟に対処することができる。

40

【0088】

また、ガードタイム無しの同期RACHを効果的に使用することによって、OFDM通信のリソースの利用効率を高めることができ、同時並行的に行なわれるデータ通信等に使用可能なリソースの無駄な消費を抑制することができる。

【0089】

また、同期RACH/非同期RACHを、時間軸と周波数軸によって規定されるOFDMの通信リソースにマッピングする（割当てる）際に、種々のマッピング方式（つまり、サブフレーム分割方式、共通サブフレーム内における周波数帯域分割方式、1フレーム内

50

において同期 R A C H を周波数帯域を異ならせながら時間軸上に均等に分散配置する方式、共通のサブフレームに双方の R A C H を割当てする方式) を使い分け、バリエーション豊富なマッピングを適切に使用することによって、リソースのさらなる有効利用が可能となる。

【 0 0 9 0 】

本発明によって、E U T R A における、R A C H シーケンスを含む上り接続処理の内容を、具体的、客観的に規定することができ、特に、最適な E U T R A の上りチャンネルの使用方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 1 】

【図 1】E U T R A 規格 (O F D M を使用) における、回線のリソース割当てについて説明するための図である。

【図 2】E U T R A 規格 (O F D M を使用) における、下り回線のリソースマッピングの一例を示す図である。

【図 3】E U T R A 規格 (O F D M を使用) における、上り回線のリソースマッピングの一例を示す図である。

【図 4】E U T R A 規格における R A C H シーケンスの一例 (送信タイミング情報とリソース情報が別個のシーケンスで送信される例) を示すシーケンスチャートである。

【図 5】E U T R A 規格における R A C H シーケンスの他の例 (送信タイミング情報とリソース情報が同時に送信される例) を示すシーケンスチャートである。

【図 6】無線フレーム中のリソースユニットへの、非同期 R A C H のマッピングの一例を示す図である。

【図 7】無線フレーム中のリソースユニットへの、同期 R A C H のマッピングの一例を示す図である。

【図 8】本発明の 7 つの実施形態の各々の内容を、使用可能なチャンネルとリソースの要求方法によって分類した図である。

【図 9】移動局の構成の一例を示すブロック図である。

【図 10】基地局の構成の一例を示すブロック図である。

【図 11】移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順 (とその内容) の一例を示す図である。

【図 12】移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順 (とその内容) の他の例を示す図である。

【図 13】移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順 (とその内容) の他の例を示す図である。

【図 14】移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順 (とその内容) の他の例を示す図である。

【図 15】同期 R A C H / 非同期 R A C H のチャンネルマッピングの一例 (非同期 R A C H と同期 R A C H の各々が異なる T T I に配置されている例) を示す図である。

【図 16】同期 R A C H / 非同期 R A C H のチャンネルマッピングの他の例 (非同期 R A C H と同期 R A C H の各々が共通の T T I 内で、周波数領域を異にして配置されている例) を示す図である。

【図 17】同期 R A C H / 非同期 R A C H のチャンネルマッピングの他の例 (非同期 R A C H が一つの T T I の全周波数帯域にマッピングされ、同期 R A C H は、リソースユニットの周波数帯域を単位として周波数軸上で分散するようにし、かつ、時間軸上で均等 (周期的) に時分割で配置した例) を示す図である。

【図 18】同期 R A C H / 非同期 R A C H のチャンネルマッピングの他の例 (非同期 R A C H と同期 R A C H の各々が、T T I と周波数領域を共有して配置されている例) を示す図である。

【図 19】移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順 (とその内容) の他の例を示す図である。

10

20

30

40

50

【図20】移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順（とその内容）の他の例を示す図である。

【図21】移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順（とその内容）の他の例を示す図である。

【図22】W-CDMA方式における上り回線のランダムアクセスの手順（RACH送信手順）を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0092】

実施形態の具体的な説明に入る前に、EUTRAで採用される技術の概要と、本発明で採用される基本的な技術内容等について、簡単に説明しておく。

10

【0093】

図1は、EUTRA規格（OFDMを使用）における、リソースの割当てについて説明するための図である。図示されるように、EUTRAの無線フレームは時間軸と周波数軸によって規定される。使用可能な周波数帯域は、全サブキャリアが占める周波数帯域に一致する。そして、無線フレームは、下り回線においては複数のリソースブロックRB（Resource Block、以降RBと記載する場合がある）に分割される。このリソースブロック（RB）は、基地局が、同じセル内に存在する移動局に通信リソースを割当て際の単位となる。このリソースブロック（RB）は、複数のサブキャリアからなる所定の周波数帯域幅（Bch）と、時間軸上のサブフレーム間隔（TTI：Transmission Timing Interval、以降TTIと称する。TTIはサブフレーム期間に相当する）によって規定される。なお、上り回線においては、リソースブロック（RB）はリソースユニット（Resource Unit、以降RUと記載する場合がある）と称される。従って、本明細書では、下り回線については、リソースブロック（RB）という用語を使用し、上り回線については、リソースユニット（RU）という用語を使用する。

20

【0094】

図2は、EUTRA規格（OFDMを使用）における、下り回線のリソースマッピングの一例を示す図である。なお、BWは周波数帯域幅であり、Bchはリソースブロック（RB）の周波数帯域幅を表す。図2では、基地局が管轄するセル内に位置する、移動局1（MS1）～移動局4（MS4）について、リソースブロック（RB）が割当てられている。また、図2では、下り共通パイロットチャネル（D-CPICH）と、下り共有制御チャネル（DS-SSCH）と、下り共有データチャネル（DS-DCH）が使用される。

30

【0095】

ここで、下り共通パイロットチャネル（D-CPICH）は、下り無線リンクの品質を測定するために使用されるチャネルである。また、下り共有制御チャネル（DS-SSCH）は、送信電力制御、受信データ変調方式、スケジュール情報の通知などに使用されるチャネルである。また、下り共有データチャネル（DS-DCH）は下りユーザデータの伝送に使用するチャネルである。なお、本図と異なる下りチャネルのマッピング構成であっても本発明には影響ない。例えば、DS-DCHの内部にDS-SSCHが含まれるマッピング構成でもよい。

40

【0096】

図3は、EUTRA規格（OFDMを使用）における、上り回線のリソースマッピングの一例を示す図である。図3では、図2と同様に、基地局が管轄するセル内に位置する、移動局1（MS1）～移動局4（MS4）について、リソースユニット（RU）が割当てられている。

【0097】

図3において、上り共有制御チャネル（US-SSCH）は、下りデータチャネルの品質情報指標CQI、HARQ、ACK/NACK、送信データに関する情報などを基地局へ通知するために使用するチャネルである。

【0098】

50

上り共通パイロットチャネル (U - C P I C H) は、基地局が上り無線伝搬路の品質推定に使用するチャネルである。上り共有データチャネル (U S D C H) は、上りユーザデータの伝送に使用するチャネルである。

【 0 0 9 9 】

また、ランダムアクセスチャネル (R A C H) は、移動局が送信開始時の上りリソース割当て要求を行なうために使用されるチャネルである。

【 0 1 0 0 】

本例では、ある T T I (図では T T I _ 3) において、全周波数帯域 (B W) に亘って R A C H が割当てられた例を示しているが、任意のリソースユニット (R U) に複数割当てられても、任意のサブフレーム間隔 (T T I) に複数割当てられていてもよい。なお、本図と異なる上りチャネルのマッピング構成であっても本発明には影響ない。例えば、U S D C H の内部に U S C C H が含まれるマッピング構成でもよい。

【 0 1 0 1 】

次に、E U T R A 規格における R A C H シーケンスのバリエーションについて説明する。図 4 は、E U T R A 規格における R A C H シーケンスの一例 (送信タイミング情報とリソース情報とが別個のシーケンスで送信される例) を示すシーケンスチャートである。図 4 では、移動局が R A C H プリアンブル (R A C H P r e a m b l e) と、上りリソースの割当て要求 (送信リクエスト) を個別に送信し、これに応じて、基地局が、上り送信タイミング情報 (送信タイミング補正情報) と、上りリソース割当て情報 (リソース情報) を個別に返信する。

【 0 1 0 2 】

図 4 では、上りリソースが未割当ての移動局において、上りデータ送信が発生した場合、移動局は R A C H として割当てられているリソースユニット (R U) をランダムで一つ選択し、選択したリソースユニット (R U) 内で R A C H P r e a m b l e を送信する (ステップ S 1) 。 R A C H P r e a m b l e を受信した基地局は、実際に受信したタイミングから移動局の送信タイミングのずれを計算し、移動局へ送信タイミングの補正情報 (上り送信タイミング情報) を送る (ステップ S 2) 。

【 0 1 0 3 】

移動局は、補正情報から送信タイミングを調整し、続いて、「送信リクエスト」を送信する (ステップ S 3) 。「送信リクエスト」は、送信データに関する制御情報と共に基地局へ送信される、上りリソース割当て要求のことである。本明細書では、「リソース割当て要求」、「送信リクエスト」といった用語が混在することがあるが、各々同じ意味で使用する。

【 0 1 0 4 】

基地局は、受信した送信リクエスト内の制御情報から必要な上りリソースのスケジューリングを行ない、そのスケジューリングに従って割当てた上りリソース割当て情報を、移動局へ送信する (ステップ S 4) 。

【 0 1 0 5 】

以上の手順を経ることによって、上り回線の同期が確立され、かつ、移動局がデータを送信するためのリソースが割当てられた状態となる。従って、移動局は、割当てられた上りリソースを使用してデータ送信を開始する (ステップ S 5) 。

【 0 1 0 6 】

図 5 は、E U T R A 規格における R A C H シーケンスの他の例 (上り送信タイミング情報と上りリソース割当て情報が同時に送信される例) を示すシーケンスチャートである。図 5 において、上りリソースが未割当ての移動局において、上りデータ送信が発生した場合、移動局は、R A C H として割当てられているリソースユニット (R U) をランダムで一つ選択し、選択したリソースユニット (R U) に R A C H P r e a m b l e と送信リクエストを含めて送信する (ステップ S 1 0) 。

【 0 1 0 7 】

R A C H P r e a m b l e および送信リクエストを受信した基地局は、実際に受信し

10

20

30

40

50

たタイミングから移動局の送信タイミングのずれを計算し、送信タイミングの補正情報（上り送信タイミング情報）を移動局へ送る（ステップS11）。また、送信リクエスト内の情報から必要な上りリソースのスケジューリングを行ない、そのスケジューリングに従って割当てた上りリソース割当て情報を移動局へ送信する（ステップS12）。ここで、送信タイミング補正情報（上り送信タイミング情報）と上りリソース割当て情報は、基地局から同時に送信されることもある。

【0108】

そして、移動局は、送信タイミングの補正情報（上り送信タイミング情報）に従って送信タイミングを調整し、割当てられた上りリソースを使用して、データ送信を開始する（ステップS13）。

10

【0109】

また、本発明では、移動局が任意のタイミングで送信することが可能なランダムアクセスチャネル（RACH）として、非同期RACHと同期RACHの2種類を用意し、各RACHを移動局の実際の状態に応じて使い分ける。

【0110】

以下、簡単に、非同期RACH/同期RACHについて説明する。非同期RACHは、基地局から上りタイミングの補正情報を取得しておらず、上り送信タイミングが補正されていない状態で使用されるRACHである。これに対して、同期RACHは、上り送信タイミングが補正されている状態で使用されるRACHである。

【0111】

20

RACHは、本来、移動局が任意のタイミングで基地局に送信するチャネルであるため、その時点では基地局との間の時間的な同期は確立していないのが普通と考えられるが（音声通話の場合は、このような場合しか想定できない）、データパケット通信の場合は、基地局との間で時間的な同期がとれた状態において、RACHを移動局から基地局に送信する、という場合があり得る。例えば、基地局との間で上りリンクが確立された状態（送信タイミングずれが補正された状態）にてデータの送信がなされた後、そのリンクが消滅する前（つまり、その送信タイミングずれの補正が有効な期間内）に、新たなアップリンクのデータ送信が必要となり、移動局が基地局にRACHを送信する、というような場合であり、このときは、例えば、同期がとれているリンクのフレームの先頭に合わせたタイミングにてRACHを送信すれば、基地局の受信タイミングと合致することになる。従って、この場合のRACHは、同期RACHといえることができる。

30

【0112】

非同期RACHは、サブキャリアにマッピングして基地局に向けて送信する際に、マルチパスの影響を軽減するためにガードタイム（RACHに乗算される固有コードを延長した冗長期間）を設ける必要があるが、同期RACHの場合はガードタイムが不要である。従って、同期RACHを効果的に使用することによって通信リソースの有効利用が可能となる。

【0113】

図6は、無線フレーム中のリソースユニットへの、非同期RACHのマッピングの一例を示す図である。図示されるように、非同期RACHはガードタイムを伴っており、ガードタイムを含めた非同期RACHは、一つのサブフレーム間隔（TTI = 0.5ms）を占有している。

40

【0114】

図7は、無線フレーム中のリソースユニットへの、同期RACHのマッピングの一例を示す図である。図示されるように、同期RACHは、ガードタイムが不要であり、かつ、同期が確保されていることから、同期RACHの最小時間幅はOFDMシンボルの時間幅に一致する。つまり、冗長なガードタイムがない分、時間幅が大幅に短縮される。従って、サブフレーム間隔（TTI = 0.5ms）の空いている部分を、データチャネルや制御チャネルに割当てることができる。このように、同期RACHを効率的に使用すれば、通信リソースを有効に利用することができる。

50

【 0 1 1 5 】

また、R A C Hは、リソース割当ての前において（リソース割当て要求のために）使用されるチャンネルであるが、リソースが割当てられた後であっても、新たなリソース割当て要求を送信する必要が生じる場合もあり、この場合には、R A C Hではなく、例えば、上り共用制御チャンネルU S C C H（割当てられたリソースを用いて送信するためのチャンネル）を用いた方がよいとも考えられる。

【 0 1 1 6 】

そこで、本発明の接続処理方法では、アップリンクに利用する可能性のあるチャンネルとして、同期R A C H、非同期R A C Hの他、複数の移動局が共通に利用可能な制御チャンネル（例えば、上り共用制御チャンネル（U S C C H）がこれに相当する）を想定する。

10

【 0 1 1 7 】

U S C C Hは、基地局から割当てられたリソースを用いて送信するための、送信タイミング補正済み（上り同期の）チャンネルであり、移動局が基地局に品質情報指標（C Q I）、H A R Q（ハイブリッドA R Q）、A C K / N A C K等の送信に用いることができる。上記のとおり、基地局からリソースが一旦、割当てられた後、新たに送信データが発生した場合は、現在割当てられているリソースを用いて、かつ、上り共用制御チャンネル（U S C C H）を用いて、新たなリソース割当て要求を送信する場合も考えられる。従って、上り共用制御チャンネル（U S C C H）もアップリンクの接続処理に使用される可能性のあるチャンネルである。

【 0 1 1 8 】

従って、結果的に、アップリンクの接続処理に使用される潜在的な可能性のあるチャンネルとしては、リソースの割当て前に使用するチャンネルとして、非同期R A C H、同期R A C Hがあり、リソース割当て後に使用されるチャンネルとして、上り共用制御チャンネル（U S C C H）があることになり、合計で3本のチャンネルがあることになる。なお、「共通利用可能な制御チャンネル」の具体的な名称は問わないが、本明細書の説明では、説明の便宜上、上り共用制御チャンネル（U S C C H）と記載する（その名称のチャンネルに限定されるものではなく、E U T R Aにおいて、他の制御チャンネルの使用が認められた場合には、その制御チャンネルを使用することもできる）。

20

【 0 1 1 9 】

また、本発明では、特に、リソースの利用効率、移動局の上りリソース割当て状態、および、上り時間同期状態を考慮して、同期R A C Hと、非同期R A C Hと、U S C C Hと、を適応的に使い分ける。すなわち、移動局において送信データが発生した時点における移動局の状態を、時間同期の有無およびリソース割当ての有無に応じて場合分けし、さらに、必要に応じて、移動局が基地局に対して送信するリソース割当てを要求するための情報の種類を加味して場合分けし（つまり、リソースのスケジュール情報の要求信号としては、送信データの有無を通知する信号、送信データの量を通知する信号、送信データの種類やレートを通知する信号、送信バッファ量を通知する信号等、いろいろな信号が利用され得るため、スケジュール情報の要求に利用される信号の種類も考慮して具体的に場合分けする場合があるということである）、そして、移動局において送信データが実際に発生した場合に、場合分けされた移動局の状態に応じて、上述の3つのチャンネルの中から一つを適応的に選択する。

30

40

【 0 1 2 0 】

すなわち、以下の実施形態では、O F D M移動体通信の現実的場面を具体的に想定し、接続処理が行なわれる環境の条件を設定する。そして、その条件設定の下で、上記の4つの各場合について、最適な使用チャンネルを決定する。以下の各実施形態において設定される基本的な条件は、以下のとおりである。

（ a ）条件パターン1（実施の形態1、実施の形態2）

- （ 1 ）上り同期要求信号とリソース割当て要求信号は、同時に送信可能。
- （ 2 ）同期R A C Hは使用しない。
- （ 3 ）U S C C Hは、リソース割当て要求に使用可能。

50

(b) 条件パターン2 (実施の形態3)

(1) 上り同期要求信号とリソース割当て要求信号は、同時に送信不可 (個別に送信)

(2) US C C Hは使用しない。

(3) 同期R A C Hは、リソース割当て要求に使用可能。

(c) 条件パターン3 (実施の形態4 ~ 実施の形態7)

(1) 上り同期要求信号とリソース割当て要求信号は、同時に送信不可 (個別に送信)

(2) 同期R A C Hは、リソース割当て要求に使用可能。

(3) US C C Hも、リソース割当て要求に使用可能。

10

【0121】

ここで、条件パターン3が最重要な条件であり、この条件パターン3に即して考えると、アップリンクの基本的な使用法は以下のようになる。つまり、タイミング補正情報の要求には非同期R A C Hを使用する。また、リソース割当て要求に際しては、リソース有りのときはUS C C Hを使用し、リソース無しの場合は同期R A C Hを使用する。

【0122】

次に、以下の実施形態の説明 (実施形態1 ~ 実施形態7) で示される内容の分類について、簡単に説明する。図8は、本発明の7つの実施形態の各々の内容を、使用可能なチャネルとリソースの要求方法によって分類した図である。

【0123】

20

図8において、左側に示される(1) ~ (7)は各々、実施形態1 ~ 実施形態7を示している。中央には、リソースのリクエストに使用可能なチャネルが示されている。そして、右側には、リソースのリクエストの方法 (リクエストに使用されるデータの種類等) が示されている。つまり、以下のようになる。

(1) 実施形態1では、非同期R A C HとUS C C Hを使用し、移動局が送信データの有無を知らせる情報を基地局に送信することによって、リソースの割当て要求が行なわれる。

(2) 実施形態2では、非同期R A C HとUS C C Hを使用し、移動局が送信データのデータ量を知らせる情報を基地局に送信することによって、リソースの割当て要求が行なわれる。

30

(3) 実施形態3では、非同期R A C Hと同期R A C Hを使用し、移動局が送信データのデータ量を知らせる情報を基地局に送信することによって、リソースの割当て要求が行なわれる。

(4) 実施形態4では、非同期R A C Hと同期R A C HとUS C C Hとを使用し、移動局が送信データのデータ量を知らせる情報を基地局に送信することによって、リソースの割当て要求が行なわれる。

(5) 実施形態5では、非同期R A C Hと同期R A C HとUS C C Hとを使用し、移動局が送信データの種別や固定の送信レートを知らせる情報を基地局に送信することによって、リソースの割当て要求が行なわれる。

(6) 実施形態6では、非同期R A C Hと同期R A C HとUS C C Hとを使用し、移動局が送信データの種別や可変の送信レートを知らせる情報を基地局に送信することによって、リソースの割当て要求が行なわれる。

40

(7) 実施形態7では、非同期R A C Hと同期R A C HとUS C C Hとを使用し、移動局が未送信のデータバッファ量を基地局に送信することによって、リソースの割当て要求が行なわれる。

【0124】

また、以下の実施形態は、上り同期 / 非同期と、上りリソース情報の有無によって、移動局の状態を分類し、各々の場合毎に、最適なチャネルは何かを考察し、決定する。すなわち、本発明では、E U T R Aにおける移動局が送信リクエストを送信する際の状態として、(1) 上りリソース情報なし・上り非同期、(2) 上りリソース情報なし・上り同期

50

、(3)上りリソース情報あり・上り非同期、(4)上りリソース情報あり・上り同期の4つに分類する。

【0125】

ここで、「上りリソース情報なし」とは、送信リクエストをUSCCHで送信するための上りリソースが移動局に割当てられていない状態を示す。例えば、EUTRAにおけるアイドル(Idle)状態が相当する。またはアクティブ(Active)状態であって、送信データの伝送レートが一定などの理由により、送信リクエストを一度送るだけでリソース割当てが可能な場合が相当する(この場合は、新たに生じる送信データについては、リソースがないことになる)。または、アクティブ(Active)状態であって、移動局がある送信データの送信を終了した後、アイドル(Idle)状態に遷移する前に次の送信を開始するような場合が相当する(この場合も、新たに生じた送信データについては、リソースがないことになる)。

10

【0126】

一方、「上りリソース情報あり」とは、送信リクエストをUSCCHで送信するための上りリソースが移動局に既に割当てられている状態を示す。例えば、EUTRAにおけるアクティブ(Active)状態であって、伝送レートや送信パッファ量が増減するなどの理由により、データ送信に必要なリソースを適応的に割当てて必要がある場合が相当する。

【0127】

また、「上り非同期」とは、移動局が補正情報によって、送信タイミングのずれを補正する前、または補正情報を一定時間受信しないことで前記補正情報の有効期間が満了し、上り同期が外れたとみなされる状態である。

20

【0128】

一方、「上り同期」とは、移動局が補正情報によって、送信タイミングのずれを補正している状態で、かつ補正情報が有効期間内である状態である。

【0129】

また、以下の実施形態では、移動局の実際の状態が、適宜、考慮される。すなわち、EUTRAにおける移動局の具体的な状態としては、「デタッチ(Detached)状態」、「アイドル(Idle)状態」、「アクティブ(Active)状態」の3つの状態が考えられる。

30

【0130】

「デタッチ(Detached)状態」とは、移動局の電源オン直後、または異なるRAT(無線アクセステクノロジー)への遷移直後などの理由で、基地局が移動局の存在を認識していない状態である。

【0131】

「アイドル(Idle)状態」とは、基地局は移動局の存在を認識しているが、データ通信は行なわれず、基地局は着信のための最低限の下りリソースを移動局に割当て、移動局は割当てられたリソースで間欠受信を行なっている状態である。

【0132】

「アクティブ(Active)状態」とは、基地局は移動局の存在を認識し、かつ基地局と移動局とでデータ通信が行なわれている状態である。

40

【0133】

以上の事項を考慮しつつ、以下、本発明の実施形態について具体的に説明する。

【0134】

(実施の形態1)

本発明における実施の形態1について以下に説明する。図9は、移動局の構成の一例を示すブロック図である。移動局50は、EUTRA(OFDM使用)に対応しており、図示されるように、移動局50は、受信系として、アンテナAN1と、受信部30と、チャネル復調部32と、制御信号解析部34と、復号化部36と、チャネル測定部38と、を有しており、また、送信系として、アンテナAN2と、送信部40と、チャネル復調部4

50

2と、符号化部44と、スケジューリング部46と、送信タイミング調整部47と、を有している。また、各部の動作は、上位レイヤとしての制御部48によって統括的に制御される。

【0135】

次に、図9の移動局の動作を説明する。基地局からの信号は、アンテナAN1を經由して受信部30で受信される。受信信号はチャンネル復調部32へと送られ、受信信号の種類や内容に応じた復調処理が行なわれる。復調された受信信号は、受信したチャンネル種別に応じた各処理部(参照符号34~38)へと送られる。

【0136】

すなわち、制御チャンネルは制御信号解析部34に、データチャンネルは復号化部36に、測定チャンネルはチャンネル測定部38に送信される。ここで、「制御チャンネル」とはDSCCHや報知情報チャンネルなどであり、「データチャンネル」とはDSDCHなどであり、測定チャンネルとはD-CPICHなどである。制御信号解析部34は、制御チャンネルより制御データ、下りチャンネル情報、送信タイミング情報、スケジューリング情報をそれぞれ抽出する。

【0137】

下りチャンネル情報は、復号および復調に必要な情報を含んでおり、この下りチャンネルの情報は、復号化部36とチャンネル復調部32の各々に供給される。また、送信タイミング情報は送信タイミング調整部47に送られる。また、スケジューリング情報はスケジューリング部46に送られる。

【0138】

復号化部36は、下りチャンネル情報を基に、データチャンネルからユーザデータを取り出す。チャンネル測定部38は、測定チャンネルから測定品質を取り出す。制御データ、ユーザデータ、測定品質は上位レイヤとしての制御部48に送られる。

【0139】

一方、制御部48(上位レイヤ)からの送信要求を契機として、ユーザデータと制御データが符号化部44に入力され、符号化される。符号化されたユーザデータと制御データはチャンネル変調部42に入力され、変調される。ユーザデータと制御データの符号化、および変調に必要な上りチャンネル情報は、スケジューリング部46から指定される。

【0140】

また、スケジューリング部46から送信されるスケジューリング情報によって、各送信データは適切な上りチャンネル(RACH、USCCH、USDCHなど)にマッピングされる。また、送信部40は、送信タイミング調整部から得られる補正情報を基に、基地局の受信タイミングに同期するように送信タイミングが調整される。なお、その他の移動局の構成要素は本発明に関係ないため省略してある。

【0141】

図10は、基地局の構成の一例を示すブロック図である。基地局70は、EUTRA(OFDM使用)に対応しており、図示されるように、アンテナAN3と、受信部72と、チャンネル検出部74と、スケジューリング部76と、送信タイミング情報生成部78と、DSCCH(下り共用制御チャンネル)生成部80と、送信部82と、を有する。

【0142】

チャンネル検出部74は、受信信号から、RACH(同期RACH、非同期RACH)または、USCCH(上り共用制御チャンネル)を検出し、移動局からの送信タイミング情報の要求、リソース割当ての要求を検出する。スケジューリング部76は、スケジューリング情報(リソース割当て情報)を生成し、また、送信タイミング情報生成部78は、送信タイミング情報(送信タイミング補正情報)を生成する。DSCCH生成部80は、DSCCHを含めた送信フレームを構成し、送信部82は、スケジューリング情報と送信タイミング情報をDSCCHにマッピングし、アンテナAN4から移動局に向けて送信する。

【0143】

図11は、移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順(とその内容)の一例を

10

20

30

40

50

示す図である。図 1 1 において、上段は基地局であり、また、UL と示されるのは、基地局からみた上り回線（基地局から移動局に向かう回線）を示しており、DL は、基地局からみた下り回線（移動局から基地局に向かう回線）を示している。また、図 1 1 の中段は移動局であり、UL は、移動局からみた上り回線（移動局から基地局に向かう回線）であり、DL は、移動局からみた下り回線（基地局から移動局に向かう回線）である。また、図 1 1 の下段のフレームナンバーは、送信フレームの通し番号を示している。この点は、図 1 2 以降の図についても同様である。

【 0 1 4 4 】

図 1 1 に示される接続処理の通信手順は、以下の条件（ 1 ）～（ 3 ）を満たす場合に好適である。

（ 1 ） R A C H P r e a m b l e と送信リクエストは一回の R A C H 送信で同時に含めることができる。

（ 2 ） U S C C H は、送信データの有無を通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

（ 3 ）同期 R A C H は使用しない。

【 0 1 4 5 】

このとき、移動局は、「上りリソース情報なし・上り非同期の状態」、および「上りリソース情報なし・上り同期の状態」からの送信リクエスト（リソース割当て要求）には「非同期 R A C H」を使用する。また、「上りリソース情報あり・上り同期の状態」からの送信リクエストには、送信データが継続する限り、毎回、「U S C C H」を使用する。

【 0 1 4 6 】

以下に、図 1 1 の送信手順について詳細に説明する。初期送信時、すなわち上りリソース情報なし・上り非同期のとき、U S C C H は上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、初期送信時には非同期 R A C H が最適である（図中のフレーム 1 ）。

【 0 1 4 7 】

初期送信以後の送信リクエストは、送信タイミング情報とスケジュール情報を受信した後に送信する。すなわち、上りリソース情報あり・上り同期のとき、移動局は、前記送信タイミング情報とスケジュール情報によって上りリソースが割当てられるため、他局間干渉が生じる可能性のある非同期 R A C H の使用はリソースの利用効率が悪い。そのため、送信リクエストには U S C C H が最適である（図中のフレーム 6、 1 1 ）。移動局は、基地局から D S C C H で通知されるスケジュール情報（図中フレーム 5、 1 0 ）に従い、U S D C H を用いてデータを送信する。なお、U S C C H と U S D C H を同時に送信してもよい。

【 0 1 4 8 】

移動局は、送信データがある場合は「送信データあり」を示す情報を、送信データが無くなったときには「送信データなし」を示す情報を、U S C C H を用いて基地局へ毎回通知する。なお、「送信データなし」を通知する代わりに「送信データあり」を通知しないことで、送信データが無いことを暗黙的に示してもよい。

【 0 1 4 9 】

また、送信データ終了後で、上り同期が外れる前に新たな送信データが発生したときなど、すなわち上りリソース情報なし・上り同期のとき、上りリソースが割当てられていないため、U S C C H は使用できない。そのため、このときは非同期 R A C H が最適である（図中フレーム 2 1 ）。

【 0 1 5 0 】

また、ハンドオーバー実行直後などにより、基地局は移動局に上りリソースを割当てているが、移動局の送信タイミングがまだ補正されていない状態、すなわち上りリソース情報あり・上り非同期のとき、基地局よりタイミング情報を受信するまで U S C C H は使用できない。そのため、このときは非同期 R A C H が最適である（図中のフレーム 3 1 ）。

【 0 1 5 1 】

10

20

30

40

50

(実施の形態2)

本発明における実施の形態2について以下に説明する。移動局および基地局の構成は実施の形態1と同じでよい。図12は、移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順(とその内容)の他の例を示す図である。図12の通信手順は、以下の条件(1)~(3)を満たす場合に好適である。

(1) RACH Preambleと送信リクエストを、一回のRACH送信で同時に含めることができる。

(2) USCHは、送信データ量を通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

(3) 同期RACHは使用しない。

【0152】

このとき、移動局は、「上りリソース情報なし・上り非同期の状態」、および「上りリソース情報なし・上り同期の状態」からの送信リクエストには「非同期RACH」を使用する。また、「上りリソース情報あり・上り同期の状態」からの送信リクエストには、送信データ発生時に「USCH」を使用する。

【0153】

以下に、図12の送信手順について詳細に説明する。初期送信時、すなわち上りリソース情報なし・上り非同期のとき、USCHは上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、初期送信時には非同期RACHが最適である(図中のフレーム1)。

【0154】

初期送信以後の送信リクエストは、送信タイミング情報とスケジュール情報を受信した後に送信する。すなわち、上りリソース情報あり・上り同期のとき、移動局は、送信タイミング情報とスケジュール情報によって上りリソースが割当てられるため、他局間干渉が生じる可能性のある非同期RACHは、リソースの利用効率が悪い。そのため、送信リクエストにはUSCHが最適である(図中フレーム6、14)。移動局は、送信リクエストとして、これから送信するデータの総量をUSCHに含めて一度だけ送信する(図中フレーム6)。また、新たな送信データが発生するたびに、送信リクエストとして、送信するデータの総量をUSCHに含めて一度だけ送信する(図中フレーム14)。送信リクエストの通知時以外は、基地局からDSCCHで通知されるスケジュール情報(図中フレーム10、11など)に従い、USDCHを用いてデータを送信する。なお、このときUSCHとUSDCHを同時に送信してもよい。

【0155】

また、送信データ終了後で、上り同期が外れる前に新たな送信データが発生したときなど、すなわち上りリソース情報なし・上り同期のとき、上りリソースが割当てられていないため、USCHは使用できない。そのため、このときは非同期RACHが最適である(図中フレーム21)。

【0156】

また、ハンドオーバー実行直後などにより、基地局は移動局に上りリソースを割当てているが、移動局の送信タイミングがまだ補正されていない状態、すなわち上りリソース情報あり・上り非同期のとき、基地局よりタイミング情報を受信するまでUSCHは使用できない。そのため、このときは非同期RACHが最適である(図中フレーム31)。

【0157】

(実施の形態3)

本発明における実施の形態3について以下に説明する。移動局の構成は実施の形態1と同じでよい。図13は、移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順(とその内容)の他の例を示す図である。図13の通信手順は、以下の条件(1)~(3)を満たす場合に好適である。

(1) RACH Preambleと送信リクエストは、同じRACH送信に含めることができない。

10

20

30

40

50

(2) US CCHはリソース割当て要求のために使用されない。

(3) 同期 RACHは、送信データ量を通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

【0158】

このとき、移動局は、「上りリソース情報なし・上り非同期の状態」からの送信リクエスト(リソース割当て要求)には「非同期 RACH」を使用する。また、「上りリソース情報なし・上り同期の状態」からの送信リクエストには「同期 RACH」を使用する。なお、上りリソース情報あり・上り同期の状態、および上りリソース情報あり・上り非同期の状態は、上記の条件の下では考慮する必要がない。

【0159】

以下に、図13の送信手順について詳細に説明する。初期送信時、すなわち上りリソース情報なし・上り非同期のとき、US CCHは上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、初期送信時には非同期 RACHが最適である(図中のフレーム1)。

【0160】

送信リクエストは、送信タイミング情報のみを受信した後に送信する。すなわち、上りリソース情報なし・上り同期の状態のとき、移動局は、前記送信タイミング情報によって上り同期が補正されるため、送信リクエストには同期 RACHが最適である(図中フレーム6、12)。

【0161】

移動局は、送信リクエストとして、これから送信するデータ量を同期 RACHに含めて一度だけ送信する(図中フレーム6)。送信リクエストのためのリソース割当てがないため、移動局は送信データが発生するたびに送信するデータ量を同期 RACHに含めて一度だけ送信する(図中フレーム12)。図13では、フレーム6で通知した総データ量aを基に、基地局でスケジューリングが行なわれ、DSCCHで移動局にスケジュール情報が通知され(図中フレーム10)、スケジュール情報に従ってUSDCCHでデータが送信された(図中フレーム11)ことを示している。

【0162】

なお、本実施の形態では送信リクエストのためにUS CCHを使用しないため、上りリソース情報あり・上り同期、および上りリソース情報あり・上り非同期という状態は存在しないため、移動局は上記2つの状態は考慮しなくて良い。

【0163】

本実施形態では、非同期 RACHと同期 RACHを併用するため、この2つのチャネルを無線フレーム(通信リソース)にどのようにマッピングするか(つまり、チャネルマッピングの仕方)が問題となる。

【0164】

そこで、以下、同期 RACH / 非同期 RACHのチャネルマッピングの仕方について、説明する。図15~図18は各々、同期 RACH / 非同期 RACHのチャネルマッピングの例を示す図である。なお、各図において、非同期 RACHにおけるガードバンドは省略してある。また、図では簡略化のために同期 RACHの時間軸は1TTI全てを占有しているように記述しているが、実際は任意のOFDMシンボルにマッピングしてもよく、また、その数も1TTI以内の任意のOFDMシンボル数であってもよい。

【0165】

図15では、非同期 RACHと同期 RACHの各々が異なるTTI(サブフレーム期間)に配置されている。非同期 RACHと同期 RACHは、周波数軸については、全周波数帯域(BW)にマッピングされ、時間軸については、異なるTTIにマッピングされる。図では非同期 RACHの後に同期 RACHが配置されているが、逆でもよい。

【0166】

また、別のフレームに配置されていてもよいし、それぞれが連続して配置されていてもよい。本マッピング方法は、1フレーム期間における各RACHの送信タイミングを固定

10

20

30

40

50

的に決めることができるため、基地局での受信処理が容易化される、という利点がある。

【0167】

図16では、非同期RACHと同期RACHが同じTTI(サブフレーム期間)内の異なる周波数帯域に配置されている。非同期RACHと同期RACHは、時間軸に関しては、同一のTTI内においてマッピングされる。また、周波数軸に関しては、リソースユニット(RU)の周波数帯域幅(Bch)を単位として、同期RACHと非同期RACHが重ならないように配置される(つまり、周波数帯域を異にして、共通のTTI内に両チャンネルが多重される)。

【0168】

本マッピング方法では、共通のTTI内に、非同期RACH/同期RACHの双方を含めることができるため、各チャンネルを別個のTTIに割り当てる場合に比べて、通信リソースを削減することができる。つまり、非同期RACHのみをTTIに割り当てるときと同じリソースで、双方のチャンネルの割り当てが完了するという利点がある。また、各RACHの使用頻度によって周波数帯域の分割の比率を変えることで、リソースをさらに有効に利用することができる。また、各RACHの使用頻度に応じて、各RACHに割り当てる帯域を適応的に変化させることによって、リソースの利用効率がさらに向上する。例えば、同期RACHの使用頻度が多い場合には、非同期RACHと同期RACHの比率を、例えば、4:6にすることで、同期RACHを使用する際の衝突確率が減少し、リソースの有効利用につながる。

【0169】

図17では、非同期RACHは、1つのTTI内に配置され、同期RACHは、リソースユニットの帯域幅(Bch)単位で、時分割されて配置される。つまり、非同期RACHは1サブフレーム期間内の全周波数帯域に配置され、同期RACHは、複数のサブフレーム期間に亘って、かつ、各サブフレーム期間における周波数帯域が重ならないように、一つのリソースユニットの周波数帯域(Bch)を単位として周波数帯域をずらしつつ、1フレーム期間内で周期性をもって、時分割で配置される。なお、同期RACHの配置は連続したTTIでも、複数TTI間隔で配置されてもよいが、1フレーム内に均等に配置されなければならない。

【0170】

図17のマッピングによれば、同期RACHが時間軸方向に均等に配置されるため、同期RACHによるデータ送信の要求が生じたとき、大きな待ち時間なく、すぐに同期RACHをリソース(サブキャリア)にマッピングすることができる。従って、同期RACHを送信するまでの処理遅延を抑制できるという効果がある。

【0171】

図18では、非同期RACHと同期RACHが同一のTTI内に配置される。非同期RACHと同期RACHはそれぞれ同一の周波数帯域とTTIを共用する。つまり、両チャンネルは、同じサブフレーム期間の同じ周波数帯域に配置される。同期RACHと非同期RACHは、一つのサブフレーム期間内で、必要に応じて時分割で配置される。これにより、無駄なリソースの占有が生じにくくなる、という効果が得られる。例えば、同期RACH用として占有される上りリソースが不要となる。

【0172】

なお、図15~図18におけるチャンネルマッピングの方法は、移動通信システム内で事前に定義されていても、基地局からの報知情報によってセル毎に指定されてもよい。また、図15~図18に示されるチャンネルマッピング方法は、以下の実施形態においても同様に適用可能である。

【0173】

(実施の形態4)

本発明における実施の形態4について以下に説明する。移動局および基地局の構成は実施の形態1と同じでよい。図14は、移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順(とその内容)の他の例を示す図である。図14の通信手順は、以下の条件(1)~(3

10

20

30

40

50

)を満たす場合に好適である。

(1) R A C H P r e a m b l e と送信リクエストは、同じ R A C H 送信に含めることができない。

(2) U S C C H は、送信データ量を通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

(3) 同期 R A C H は、送信データ量を通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

【0174】

このとき、移動局は、「上りリソース情報なし・上り非同期の状態」からの送信リクエストには「非同期 R A C H」を使用する。また、「上りリソース情報なし・上り同期の状態」からの送信リクエストには「同期 R A C H」を使用する。また、「上りリソース情報あり・上り同期の状態」からの送信リクエストには「U S C C H」を使用する。

10

【0175】

以下に、図14の送信手順について詳細に説明する。初期送信時、すなわち上りリソース情報なし・上り非同期のとき、U S C C H は上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、初期送信時には非同期 R A C H が最適である(図中のフレーム1)。

【0176】

送信リクエスト(リソースの割当て要求)は、送信タイミング情報のみを受信した後に送信する。すなわち、上りリソース情報なし・上り同期の状態のとき、移動局は、前記送信タイミング情報によって上り同期が補正されるため、同期 R A C H が最適である(図中フレーム6)。移動局は、送信リクエストとして、これから送信するデータ量を同期 R A C H に含めて一度だけ送信する(図中のフレーム6)。

20

【0177】

また、送信データが発生するたびに、同様に送信するデータ量を通知する必要があるが、このときは上りリソースの割当てが行なわれているため、同期 R A C H を使う必要はない。すなわち、上りリソース情報あり・上り同期の状態のとき、送信リクエストには U S C C H が最適である(図中のフレーム12)。

【0178】

移動局は、基地局から D S C C H で通知されるスケジュール情報(図中フレーム10)に従い、U S D C H を用いてデータを送信する(図中のフレーム11、12)。以降、新たな送信データが発生するたびに、送信するデータ量を U S C C H に含めて一度だけ送信する。なお、このとき U S C C H と U S D C H を同時に送信してもよい。

30

【0179】

また、送信データ終了後で、上り同期が外れる前に新たな送信データが発生したときなど、すなわち上りリソース情報なし・上り同期のとき、上りリソースが割当てられていないため、U S C C H は使用できない。そのため、このときは同期 R A C H が最適である(図中のフレーム21)。

【0180】

また、ハンドオーバー実行直後などにより、基地局は移動局に上りリソースを割当てているが、移動局の送信タイミングがまだ補正されていない状態、すなわち上りリソース情報あり・上り非同期のとき、基地局よりタイミング情報を受信するまで U S C C H と同期 R A C H は使用できない。そのため、このときは非同期 R A C H が最適である(図中のフレーム31)。

40

【0181】

実施の形態4における非同期 R A C H と同期 R A C H のチャンネルマッピングは、実施の形態3に示した図15~図18のいずれの方法も用いることができる。

【0182】

(実施の形態5)

本発明における実施の形態5について以下に説明する。移動局および基地局の構成は実

50

施の形態1と同じでよい。図19は、移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順（とその内容）の他の例を示す図である。

【0183】

図19の通信手順は、一定の送信周期と固定の伝送レートで構成される送信データ（例えば音声通信）を送信する場合において最適であり、特に、以下の条件(1)～(3)を満たす場合に好適である。

(1) RACH Preambleと送信リクエストは、同じRACH送信に含めることができない。

(2) USCHは、データ種別と伝送レートを通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

(3) 同期RACHは、データ種別と伝送レートを通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

【0184】

このとき、移動局は、「上りリソース情報なし・上り非同期の状態」からの送信リクエストには「非同期RACH」を使用する。また、「上りリソース情報あり・上り同期の状態」からの送信リクエストには「USCH」を使用する。また、「上りリソース情報なし・上り同期の状態」からの送信リクエストには、「同期RACH」を使用する。

【0185】

以下に、図19の送信手順について詳細に説明する。初期送信時、すなわち上りリソース情報なし・上り非同期のとき、USCHは上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、初期送信時には非同期RACHが最適である（図中のフレーム1）。

【0186】

送信リクエストは、送信タイミング情報のみを受信した後に送信する。すなわち、上りリソース情報なし・上り同期の状態のとき、移動局は、前記送信タイミング情報によって上り同期が補正されるため、送信リクエストには同期RACHが最適である（図中のフレーム6）。移動局は、送信リクエストとして、これから送信するデータの種別と伝送レートを同期RACHに含めて一度だけ送信する（図中のフレーム6）。

【0187】

ここで、データの種別が一定の送信周期と固定の伝送レートで構成される場合、基地局は上りリソースを一定周期で割当てるスケジューリングを行ない、DSCHを用いてスケジューリング情報を移動局に通知する（図中フレーム10）。移動局は、スケジューリング情報に従い、一定周期で割当てられた上りリソースで送信を行なう（図中のフレーム11、14）。なお、このとき基地局は、移動局に対して送信リクエストをUSCHで送信するための上りリソースを割当てる場合と割当てない場合が考えられる。上りリソースを割当てることで、トラフィックの増加などの変動に即座に対応できる一方、伝送レートが変わらないときはリソースの無駄となる。割当てない場合はその逆である。ここでは両方の場合について示す。

【0188】

送信リクエストのためのリソース割当てがある場合、すなわち、上りリソース情報あり・上り同期の状態のとき、送信リクエストにはUSCHが最適である（図中フレーム11）。なお、このときUSCHとUSDCCHを同時に送信してもよい。一方、送信リクエストのためのリソース割当てがない場合、すなわち、上りリソース情報なし・上り同期の状態のとき、USCHは上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、送信リクエストには同期RACHが最適である（図中フレーム21）。

【0189】

また、ハンドオーバー実行直後などにより、基地局は移動局に上りリソースを割当てているが、移動局の送信タイミングがまだ補正されていない状態、すなわち上りリソース情報あり・上り非同期のとき、基地局よりタイミング情報を受信するまでUSCHと同期RACHは使用できない。そのため、このときは非同期RACHが最適である（図中フレ

10

20

30

40

50

ーム 31)。

【0190】

実施の形態 5 における非同期 RACH と同期 RACH のチャンネルマッピングは、実施の形態 3 に示した図 15 ~ 図 18 のいずれの方法も用いることができる。

【0191】

(実施の形態 6)

本発明における実施の形態 6 について以下に説明する。移動局および基地局の構成は実施の形態 1 と同じでよい。図 20 は、移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順(とその内容)の他の例を示す図である。図 20 の通信手順で想定する条件は実施の形態 5 と同様である。但し、図 20 の手順は、特に、一定の送信周期と可変の伝送レートで構成される送信データ(例えば可変ビットレートの映像通信)を送信する場合に最適である。

10

【0192】

すなわち、図 20 の手順では、移動局は、「上りリソース情報なし・上り非同期の状態」からの送信リクエストには「非同期 RACH」を使用する。また、「上りリソース情報あり・上り同期の状態」からの送信リクエストには「USCCH」を使用する。また、「上りリソース情報なし・上り同期の状態」からの送信リクエストには「同期 RACH」を使用する。

【0193】

以下に、図 20 の送信手順について詳細に説明する。初期送信時、すなわち上りリソース情報なし・上り非同期のとき、USCCH は上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、初期送信時には非同期 RACH が最適である(図中のフレーム 1)。

20

【0194】

送信リクエストは、送信タイミング情報のみを受信した後に送信する。すなわち、上りリソース情報なし・上り同期の状態のとき、移動局は、前記送信タイミング情報によって上り同期が補正されるため、送信リクエストには同期 RACH が最適である(図中のフレーム 6)。

【0195】

移動局は、送信リクエストとして、これから送信するデータの種別と伝送レートを同期 RACH に含めて一度だけ送信する(図中のフレーム 6)。ここで、データの種別が一定の送信周期と可変の伝送レートで構成される場合、基地局は上りリソースを一定周期で割当てするスケジューリングを行ない、DSCCH を用いてスケジュール情報を移動局に通知する(図中フレーム 10)。移動局は、前記スケジューリング情報に従い、一定周期で割当てられた上りリソースで送信を行なう(図中のフレーム 11、13)。

30

【0196】

なお、このとき基地局は、移動局に対して送信リクエストを USCCH で送信するための上りリソースを割当てする場合と割当てない場合が考えられる。上りリソースを割当てすることで、トラフィックの増加などの変動に即座に対応できる一方、伝送レートが変わらないときはリソースの無駄となる。割当てない場合はその逆である。ここでは両方の場合について示す。

40

【0197】

送信リクエストのためのリソース割当てがある場合、すなわち、上りリソース情報あり・上り同期の状態のとき、送信リクエストには USCCH が最適である(図中のフレーム 11)。なお、このとき USCCH と USDCCH を同時に送信してもよい。一方、送信リクエストのためのリソース割当てがない場合、すなわち、上りリソース情報なし・上り同期の状態のとき、USCCH は上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、送信リクエストには同期 RACH が最適である(図中のフレーム 21)。

【0198】

また、ハンドオーバー実行直後などにより、基地局は移動局に上りリソースを割当てて

50

いるが、移動局の送信タイミングがまだ補正されていない状態、すなわち上りリソース情報あり・上り非同期のとき、基地局よりタイミング情報を受信するまでUSCCHと同期RACHは使用できない。そのため、このときは非同期RACHが最適である（図中フレーム31）。

【0199】

実施の形態6における非同期RACHと同期RACHのチャンネルマッピングは、実施の形態3に示した図15～図18のいずれの方法も用いることができる。

【0200】

（実施の形態7）

本発明における実施の形態7について以下に説明する。移動局および基地局の構成は実施の形態1と同じでよい。図21は、移動局と基地局との間の上り接続処理の一連の手順（とその内容）の他の例を示す図である。図21の通信手順は、以下の条件（1）～（3）を満たす場合に好適である。

（1）RACH Preambleと送信リクエストは、同じRACH送信に含めることができない。

（2）USCCHは、移動局の未送信のデータバッファ量を通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

（3）同期RACHは、移動局の未送信のデータバッファ量を通知する機能を有し、リソース割当て要求のために使用される。

【0201】

このとき、移動局は、上りリソース情報なし・上り非同期の状態からの送信リクエストには非同期RACHを使用する。また、上りリソース情報あり・上り同期の状態からの送信リクエストにはUSCCHを使用する。また、上りリソース情報なし・上り同期の状態からの送信リクエストには同期RACHを使用する。

【0202】

以下に、図21の送信手順について詳細に説明する。初期送信時、すなわち上りリソース情報なし・上り非同期のとき、USCCHは上りリソースが割当てられていないため使用できない。そのため、初期送信時には非同期RACHが最適である（図中のフレーム1）。

【0203】

送信リクエストは、送信タイミング情報のみを受信した後に送信する。すなわち、上りリソース情報なし・上り同期の状態のとき、移動局は、送信タイミング情報によって上り同期が補正されるため、送信リクエストには同期RACHが最適である（図中のフレーム6）。移動局は、初回の送信リクエストとして、現在蓄積されているデータバッファ量を同期RACHに含めて一度だけ送信する（図中のフレーム6）。

【0204】

図21では、フレーム6で通知したデータバッファ量B1を基に、基地局でスケジューリングが行なわれ、DSCCHで移動局にスケジュール情報が通知され（図中のフレーム10）、スケジュール情報に従ってUSDCCHでデータが送信された（図中のフレーム11）ことを示している。

【0205】

移動局は、初回以降の送信リクエストとして、データバッファ量がゼロとなるまで毎回データバッファ量を基地局へ通知する必要があるが、このときは上りリソースの割当てが行なわれているため、同期RACHを使う必要は無い。よって、上りリソース情報あり・上り同期の状態のとき、初回以外の送信リクエストはUSCCHが最適である（図中フレーム11）。なお、このときUSCCHとUSDCCHを同時に送信してもよい。

【0206】

また、データバッファ量がゼロとなった後、上り同期が外れる前に新たな送信データが発生したとき、すなわち、上りリソース情報なし・上り同期のとき、上りリソースが割当てられていないため、USCCHは使用できない。そのため、このときは同期RACHが

10

20

30

40

50

最適である（図中フレーム21）。

【0207】

また、ハンドオーバー実行直後などにより、基地局は移動局に上りリソースを割当てているが、移動局の送信タイミングがまだ補正されていない状態、すなわち上りリソース情報あり・上り非同期のとき、基地局よりタイミング情報を受信するまでUSCCHと同期RACHは使用できない。そのため、このときは非同期RACHが最適である（図中のフレーム31）。

【0208】

実施の形態7における非同期RACHと同期RACHのチャンネルマッピングは、実施の形態3に示した図15～図18のいずれの方法も用いることができる。

10

【0209】

以上、本発明を実施形態を参照して説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で、種々、変形、応用が可能である。

【0210】

例えば、リソースが割当てられている状態において、移動局が新たなリソース割当て要求を基地局に発信するときの制御チャンネルは、上りの共用制御チャンネル（USCCH）に必ずしも限定されるものではなく、移動局が共通に使用でき、データの種類等の情報を送信できるものであれば、他の制御チャンネルを利用してもよく、また、状況に応じて、複数の制御チャンネルを使い分けたり、併用したりすることもできる。

【0211】

20

また、図15～図18に示される同期RACH/非同期RACHのチャンネルマッピング方法を、移動局の状況に応じて適応的に使い分けることによって、リソースの利用効率が向上する場合もあり得る。また、サブキャリア数が多い場合と少ない場合に応じて、同期RACHや非同期RACHの割当てに使用するTTIの配置の周期を変化させる、といったバリエーションも考えられる。

【0212】

以上説明したように、本発明によれば、実際の移動局の状態や実際の送信手順のバリエーションに柔軟に対応可能であり、通信リソースの有効利用も可能な、EUTRA規格に準拠した、移動局と基地局との間の新規な接続処理を実現することができる。

【0213】

30

すなわち、EUTRAにおける、移動局と基地局との間の上り回線の接続処理において、どのような場合に、どの通信チャンネルを用いるのがよいのかを、リソースの効率的利用や通信品質等を総合的に考慮して明らかとすることができる。従って、EUTRA規格のマルチキャリア通信システムにおいて、最適な接続処理が実現される。

【0214】

また、2種類の情報が同時に送信される場合があったとしても（具体的には、移動局が基地局に、上り同期要求とリソースの割当て要求を同時に送信する場合があったとしても）、このことも考慮して最適な使用チャンネルが決定されるため、柔軟に対処することができる。

【0215】

40

また、ガードタイム無しの同期RACHを効果的に使用することによって、OFDM通信のリソースの利用効率を高めることができ、同時並行的に行なわれるデータ通信等に使用可能なリソースの無駄な消費を抑制することができる。

【0216】

また、同期RACH/非同期RACHを、時間軸と周波数軸によって規定されるOFDMの通信リソースにマッピングする（割当てる）際に、種々のマッピング方式（つまり、サブフレーム分割方式、共通サブフレーム内における周波数帯域分割方式、1フレーム内において同期RACHを、周波数帯域を異ならせながら時間軸上に均等に分散配置する方式、共通のサブフレームに双方のRACHを割当てる方式）を使い分け、バリエーション豊富なマッピングを適切に使用することによって、リソースのさらなる有効利用が可能と

50

なる。

【 0 2 1 7 】

本発明によって、E U T R Aにおける、R A C Hシーケンスを含む上り接続処理の内容を、具体的、客観的に規定することができ、特に、最適なE U T R Aの上りチャンネルの使用方法を提供することができる。

【 0 2 1 8 】

以上説明したように、本発明は、実際の移動局の状態や実際の送信手順のバリエーションに柔軟に対応可能であり、通信リソースの有効利用も可能な、E U T R A規格に準拠した、移動局と基地局との間の新規な接続処理を実現するという効果を奏する。従って、移動局と基地局との間の接続処理方法、移動局（携帯電話端末、P D A端末、携帯可能なパーソナルコンピュータ端末を含む）、基地局、マルチキャリア移動体通信システムおよびランダムアクセスチャンネルのマッピング方法として好適である。

10

【符号の説明】

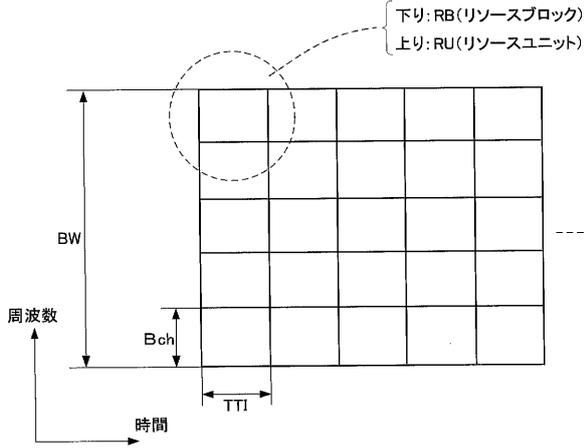
【 0 2 1 9 】

- 3 0 受信部
- 3 2 チャンネル復調部
- 3 4 制御信号解析部
- 3 6 復号化部
- 3 8 チャンネル測定部
- 4 0 送信部
- 4 2 チャンネル復調部
- 4 4 符号化部
- 4 6 スケジュール部
- 4 7 送信タイミング調整部
- 4 8 制御部（上位レイヤ）
- 5 0 移動局
- 7 0 基地局
- 7 2 受信部
- 7 4 チャンネル検出部
- 7 6 スケジューリング部
- 7 8 送信タイミング情報生成部
- 8 0 D S C C H生成部
- 8 2 送信部
- A N 1、A N 2、A N 3、A N 4 アンテナ

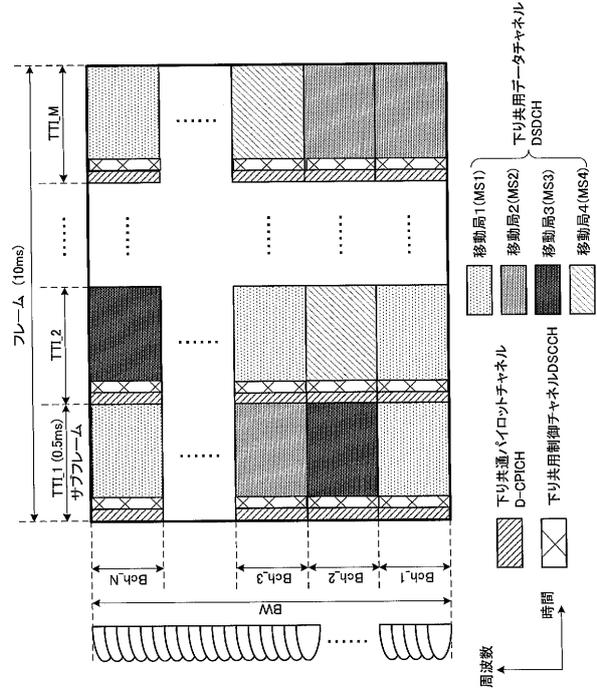
20

30

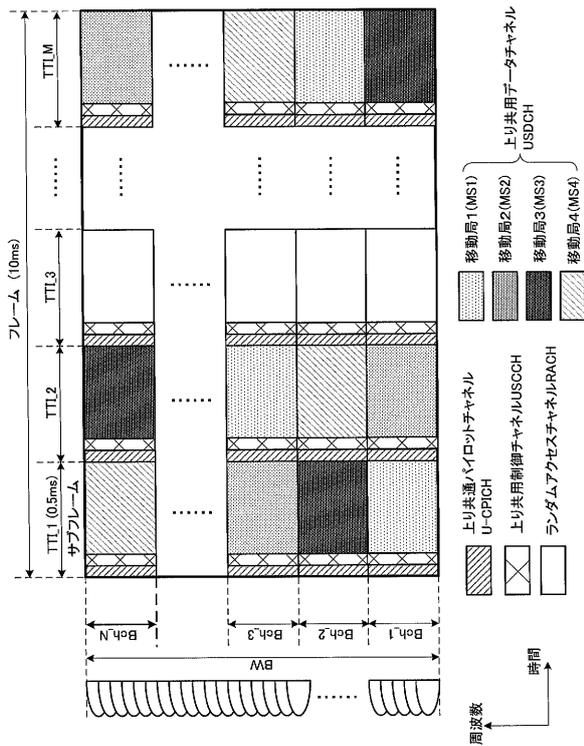
【図1】



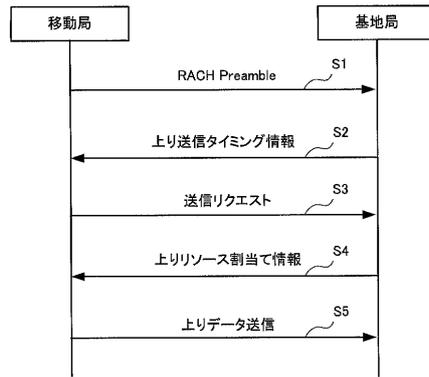
【図2】



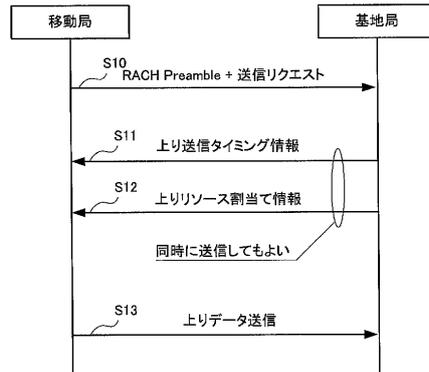
【図3】



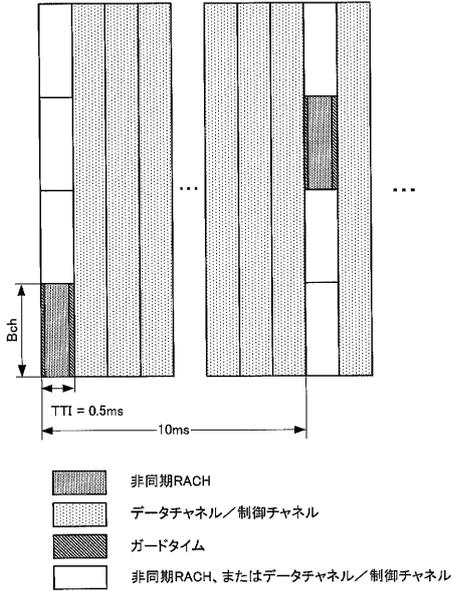
【図4】



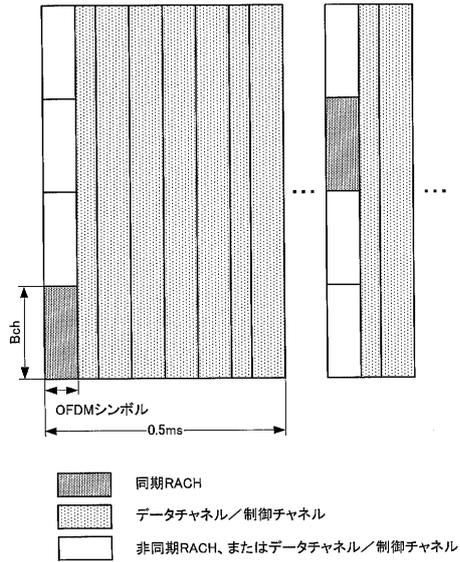
【図5】



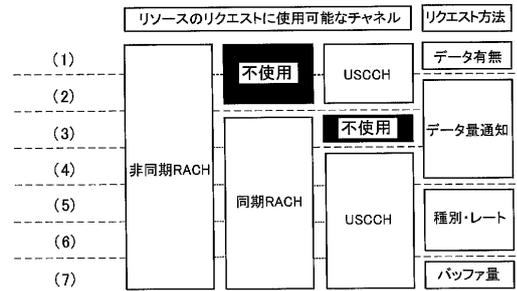
【図 6】



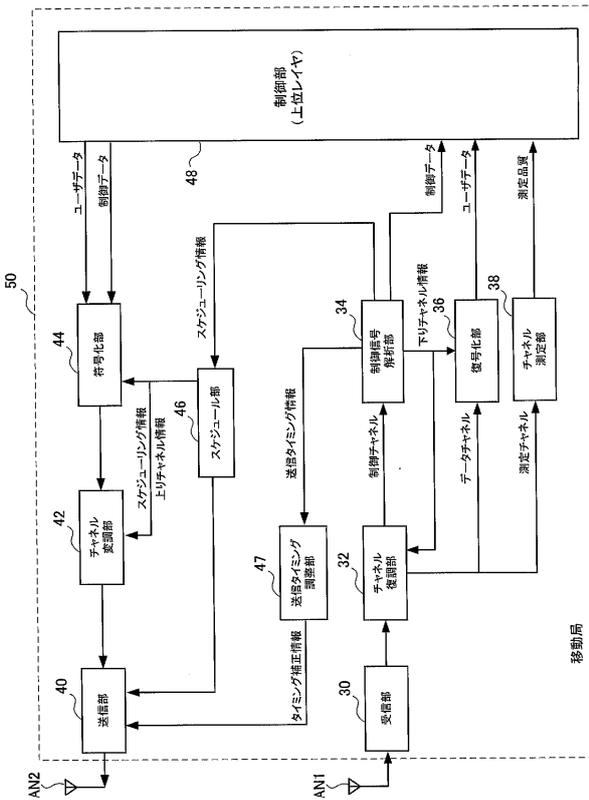
【図 7】



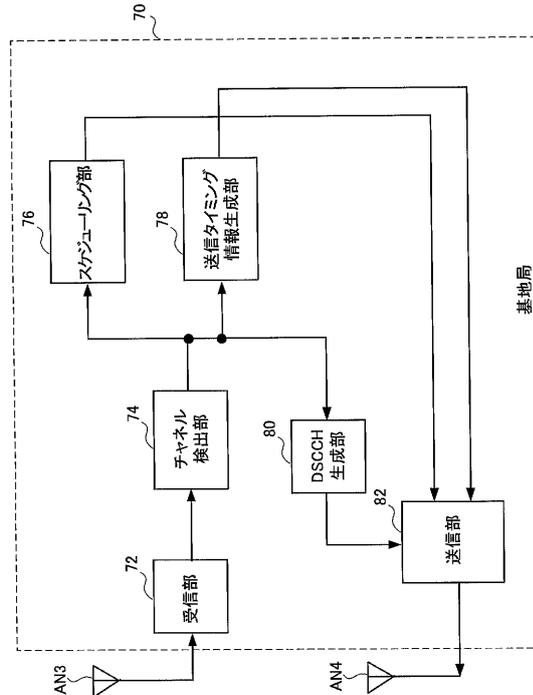
【図 8】



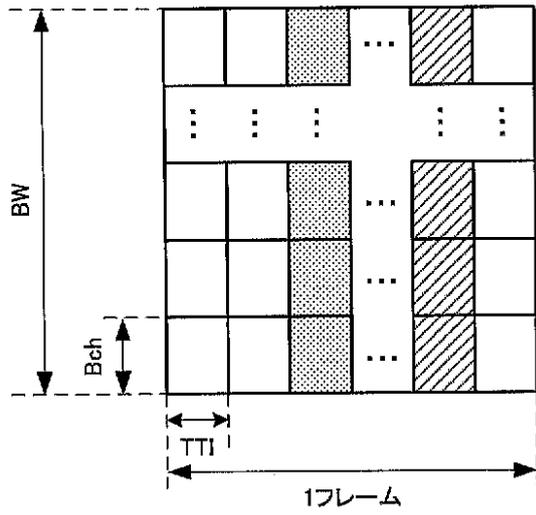
【図 9】



【図 10】

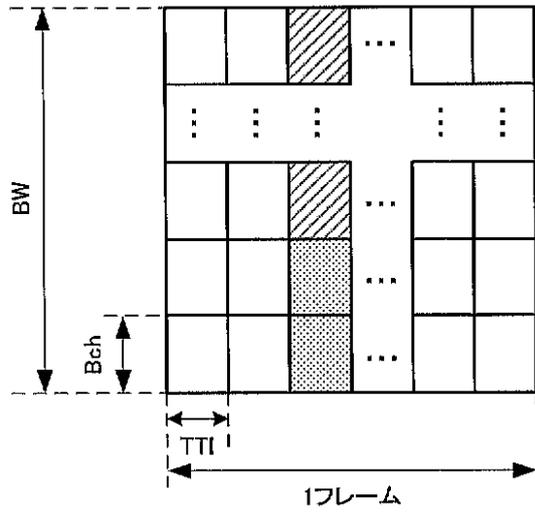


【図15】



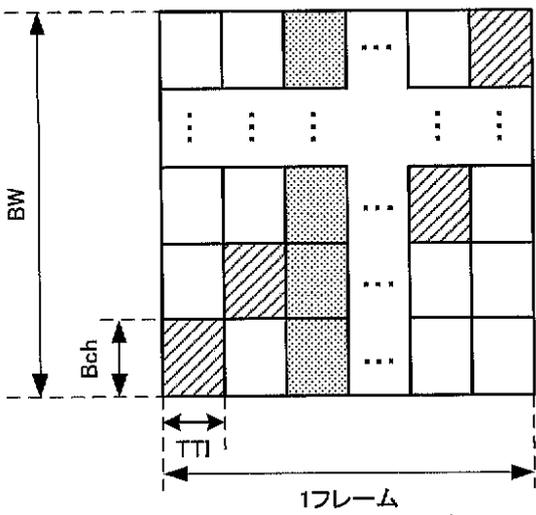
同期RACH 非同期RACH

【図16】



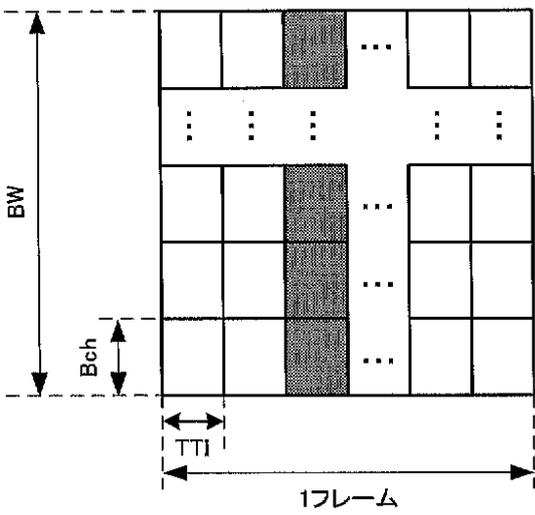
同期RACH 非同期RACH

【図17】



同期RACH 非同期RACH

【図18】



同期RACH or 非同期RACH

フロントページの続き

- (72)発明者 加藤 恭之
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 山田 昇平
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 松野 吉宏

- (56)参考文献 Ericsson, E-UTRA Random Access, R1-051445, フランス, 3GPP, 2005年11月11日, p.1-4, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_43/Docs/R1-051445.zip
- LG Electronics Inc., UE state transition in LTE_ACTIVE, R2-061002, フランス, 3GPP, 2006年3月31日, p.1-4, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG2_RL2/TSGR2_52/Documents/R2-061002.zip
- Motorola, CATT, ITR1, IIR, E-UTRA Random Access Channel TP from email discussion, R1-060885, フランス, 3GPP, 2006年3月30日, p.1-6, URL, http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/WG1_RL1/TSGR1_44bis/Docs/R1-060885.zip

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00