

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4519817号
(P4519817)

(45) 発行日 平成22年8月4日 (2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月28日 (2010.5.28)

(51) Int. Cl.

F I

H04W 72/04 (2009.01)

H04Q 7/00 548

H04J 11/00 (2006.01)

H04J 11/00 Z

H04J 3/16 (2006.01)

H04J 3/16 Z

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-225927 (P2006-225927)
 (22) 出願日 平成18年8月22日 (2006.8.22)
 (65) 公開番号 特開2008-53865 (P2008-53865A)
 (43) 公開日 平成20年3月6日 (2008.3.6)
 審査請求日 平成21年2月20日 (2009.2.20)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 392026693
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 大藤 義顕
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 (72) 発明者 樋口 健一
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内
 (72) 発明者 佐和橋 衛
 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基地局および移動局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

システム帯域幅を連続する周波数サブキャリアのブロックに分割したリソースブロックおよびシステム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなり、前記リソースブロックを複数に分割して構成される分散型リソースブロックのうち的一方を各移動局に割り当てる基地局であって、

前記移動局から通知された下りリンクの受信チャネル状態に基づいて、予め決定された所定の第1の周期で、前記移動局に対して、リソースブロックおよび分散型リソースブロックのうち的一方を割り当てるスケジューリング部

を備えることを特徴とする基地局。

【請求項 2】

前記スケジューリング部は、前記第1の周期で、予め決定された回数の送信スロットを割り当てることを特徴とする請求項1に記載の基地局。

【請求項 3】

下りリンクの受信チャネル状態に基づいて、移動局毎に送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせを前記第1の周期より長い第2の周期で決定する変調方式・誤り訂正符号化率決定部と、

該変調方式・誤り訂正符号化率決定部により決定された送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせに基づいて、符号化処理および変調処理を行なう符号化・変調処理部と、

前記第 1 の周期で、送信電力の制御を行なう送信電力制御部とを備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の基地局。

【請求項 4】

前記スケジューリング部は、リソースブロックまたは分散型リソースブロックを割り当てた移動局に対するデータが無い場合、該リソースブロックまたは分散型周波数ブロックを他の移動局に割り当てておくことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の基地局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、LTE (Long Term Evolution) システムに関し、特に基地局および移動局に関する。

【背景技術】

【0002】

送信スロット毎、もしくは送信スロットの周波数帯域を分割したリソースブロック (RB: Resource Block) 毎に、受信チャネル状態に基づいて、ユーザに対して送信を割り当てる高速パケットスケジューリングは、高い周波数利用効率を実現できる。

【0003】

しかし、高速パケットスケジューリングを実現するには、基地局から各ユーザ端末へ、送信スロット毎、もしくはリソースブロック毎に割り当て情報を通知する必要があり、また各ユーザ端末から基地局へ伝搬路状態のフィードバックが必要になるなど、シグナリングオーバーヘッドの増大が問題となる。

20

【非特許文献 1】Ericsson, R1-060099, "Persistent Scheduling for E-UTRA", TSG-RAN WG1 LTE AdHoc, Helsinki, Finland, January 23-25, 2006

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

上述した高速パケットスケジューリングは、音声サービスのような、ほぼ固定のサイズの packets が一定周期で発生し、さらに遅延に対する要求条件が厳しいトラフィックに適用するのは困難である。このようなトラフィックに対しては、例えば、受信状態が悪い場合に送信データが発生しても受信状態がよくなるまで待機することは許されないためである。したがって、このようなトラフィックに対しては、受信状態などを考慮せず、一定周期で固定的に無線リソースを割り当てたいという要求が生じる。

【0005】

そこで、周期的にデータが発生する VoIP のようなトラフィックに対して、予め決められた無線リソースを周期的に割り当てるパースistent スケジューリング (Persistent scheduling) が提案されている (例えば、非特許文献 1 参照)。

40

【0006】

しかし、この提案は、コンセプトベースであり、具体的な基地局および移動局の構成などについては提案されていない。

【0007】

そこで本発明は、周期的にデータが発生するトラフィックに対して、予め決められた無線リソースを周期的に割り当てることができる基地局および移動局を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本基地局は、

50

システム帯域幅を連続する周波数サブキャリアのブロックに分割したリソースブロックおよびシステム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなり、前記リソースブロックを複数に分割して構成される分散型リソースブロックのうち的一方を各移動局に割り当てる基地局であって、

前記移動局から通知された下りリンクの受信チャネル状態に基づいて、予め決定された所定の第 1 の周期で、前記移動局に対して、リソースブロックおよび分散型リソースブロックのうち的一方を割り当てるスケジューリング部

を備える。

【 0 0 0 9 】

このように構成することにより、移動局に対して、一定周期で固定的に無線リソースを割り当てることができる。

【 0 0 1 1 】

このように構成することにより、データチャネルの割り当て周期よりも長い周期で、上りリンクの受信チャネル状態を測定するためのパイロットチャネルの送信帯域を割り当てることができ、パイロットチャネル受信品質に基づいて、各移動局に、データチャネルの送信帯域の割り当てを決定することができる。

【 0 0 1 3 】

このように構成することにより、基地局により割り当てられた周波数帯域を用いて、該基地局に対して、データチャネルの割り当て周期よりも長い周期で、前記パイロットチャネルを生成し、前記基地局において、前記パイロットチャネルに基づいて決定された割り当てるリソースブロックに、予め決定された所定の割り当て周期で、送信データを割り当てることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明の実施例によれば、周期的にデータが発生するトラヒックに対して、予め決められた無線リソースを周期的に割り当てることができる基地局および移動局を実現できる、

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

次に、本発明を実施するための最良の形態を、以下の実施例に基づき図面を参照しつつ説明する。

なお、実施例を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を用い、繰り返しの説明は省略する。

【 0 0 1 6 】

本実施例にかかる移動通信システムは、基地局 1 0 0 と、移動局 2 0 0 とを備える。基地局 1 0 0 および移動局 2 0 0 は、周期的にデータが発生するトラヒックに対して、予め決められた無線リソースを、移動局 2 0 0 および基地局 1 0 0 に周期的に割り当てる。

【 0 0 1 7 】

上述したように、基地局 1 0 0 が受信チャネル状態の周波数選択性に基づいて、移動局 2 0 0 にリソースブロックを割り当てる周波数領域の高速パケットスケジューリングは、移動局 2 0 0 における各リソースブロックの割り当て情報の通知、移動局 2 0 0 における受信チャネル状態のフィードバックなど、L 1 / L 2 制御シグナリングが増大する。

【 0 0 1 8 】

パーシステント スケジューリングの主目的は、L 1 / L 2 制御シグナリングを削減することであるため、本実施例にかかる移動通信システムに適用されるパーシステント スケジューリングには、周波数ダイバーシチ効果が期待される以下の送信法が適用される。上述したように、パーシステント スケジューリングとは、周期的にデータが発生するトラヒックに対して、予め決められた無線リソースを周期的に割り当てるスケジューリング方法である。

【 0 0 1 9 】

下りリンクについては OFDMA (O r t h o g o n a l F r e q u e n c y D i

10

20

30

40

50

vision Multiple Access)が適用される。OFDMAは、周波数帯域を複数の狭い周波数帯域(サブキャリア)に分割し、各周波数帯上にデータを載せて伝送を行う方式であり、サブキャリアを周波数上に、一部重なりあいながらも互いに干渉することなく密に並べることで、高速伝送を実現し、周波数の利用効率を上げることができる。

【0020】

さらに、下りリンクでは、ブロック分割を行うリソースブロックレベルのディストリビューティド(Distributed)送信法を行う。すなわち、図1に示すように、システム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなり、システム帯域幅を連続する周波数サブキャリアのブロックに分割したリソースブロックを複数に分割(ブロック分割)して構成される分散型リソースブロックを各ユーザに割り当てる。1つの送信スロット中に分散して分散型リソースブロックが割り当てられる。分散型リソースブロックは、リソースブロックレベル、すなわちリソースブロックを単位として割り当てられる。また、下りリンクでは、上述した分散型リソースブロックではなく、システム帯域幅を連続する周波数サブキャリアのブロックに分割したリソースブロックを各ユーザに割り当てるようにしてもよい。

10

【0021】

図1には、2個の分散型リソースブロックにより、リソースブロックが構成される例を示す。所定の割り当て周期において、同じ分散型リソースブロックを割り当てるようにしてもよいし、割り当て周期毎に割り当てる分散型リソースブロックを変更するようにしてもよい。割り当て周期毎に割り当てる分散型リソースブロックを変更することにより、周波数ダイバーシチ利得を得ることができる。ここで、割り当て周期とは、ユーザに分散型リソースブロックを割り当てる周期であり、送信するデータの種別に依存し、例えばVoIP(Voice over Internet Protocol)の場合には、パケットの送信間隔と同様20msとなる。

20

【0022】

このような送信法を適用することにより、下りリンクにおいて、伝搬環境の変動に応じて、変調方式や誤り訂正符号化レートを適応的に変更する適応変調チャネル符号化(AMC: adaptive modulation and coding)が適用される場合に、移動局200は周波数領域で平均化した受信チャネル状態のみをフィードバックすればよい。その結果、基地局100では、帯域全体で平均化された受信チャネル状態の時間変動のみに基づいて、周波数ダイバーシチ効果を得るような送信が行われる。

30

【0023】

上りリンクについてはSC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)が適用される。SC-FDMAとは、周波数帯域を分割し、複数の端末間で異なる周波数帯域を用いて伝送することで、端末間の干渉を低減することができる伝送方式である。

【0024】

さらに、上りリンクでは、図2に示すように、周波数ホッピングを適用したローカライズド送信法を行う。すなわち、移動局に対し、システム帯域幅を連続する周波数サブキャリアのブロックに分割したリソースブロックが、所定の割り当て周期で割り当てられ、さらに周波数ホッピングが適用されることにより、周波数ダイバーシチ効果を得る。ここで、周波数ホッピングとは、送信スロット毎に、割り当てるリソースブロックを切り替えることをいう。ここで、割り当て周期とは、ユーザにリソースブロックを割り当てる周期であり、送信するデータの種別に依存し、例えばVoIPの場合には、パケットの送信間隔と同様20msとなる。

40

【0025】

次に、時間ダイバーシチ効果を得る送信法について説明する。

【0026】

再送制御(ARQ)と誤り訂正符号化処理とを組み合わせたハイブリッドARQ(hy

50

brid automatic repeat request)を適用する場合、HARQを行うためのシグナリングが必要であるため、シグナリングオーバーヘッドが増大する。

【0027】

例えば、非同期型HARQを適用した場合、再送に対して、送信スロットもしくはリソースブロックの動的な割り当てが必要となり、割り当て情報の通知、再送を要求するためのACK/NACKを通知するシグナリングが必要となる。非同期HARQとは、初送のタイミングの一定時間後、例えば少なくとも受信側のAck/Nack送信から一定時間後の任意のタイミングに再送機会を割り当てる方法である。

【0028】

また、例えば、同期型HARQを適用した場合、再送に対する割り当ては固定的に行われるため、割り当て情報のシグナリングは不要だが、再送を要求するためのACK/NACKのシグナリングは必要となる。ここで、同期HARQとは、初送のタイミングの一定時間後、例えば少なくとも受信側のAck/Nack送信から一定時間後に再送機会を割り当てる方法である。

【0029】

そこで、本実施例にかかる移動通信システムでは、HARQは適用せず、時間ダイバーシチ効果を利用するため、予め決められた固定回数の送信を行う。

【0030】

この場合、同じデータを2回送信するようにしてもよいし、チャネル符号化後のデータ系列を複数のサブフレームにまたがってマッピングするようにしてもよい。

【0031】

図3には、下りリンクの場合の送信方法が示される。ここでは、チャネル符号化後のデータ系列が、複数、例えば2個のサブフレームにまたがってマッピングされる。すなわち符号化されたデータ系列が2個のサブフレームに分けて送信される。この場合、2回の送信では、それぞれ、複数、例えば2個の分散型リソースブロックが使用される。したがって、1つの符号化されたデータ系列が4つに分割して割り当てられることになる。

【0032】

符号化されたデータ系列を2個のサブフレームに分けて送信することにより、時間ダイバーシチ効果を得ることができ、受信誤りを低減できる。2回受信するまで復号できないという問題があるが、割り当て周期を20msとし、同じデータの送信間隔を10msとした場合、その遅延は10ms程度であり、この程度であれば許容できる。

【0033】

図4には、上りリンクの場合の送信方法が示される。ここでも、チャネル符号化後のデータ系列が、複数、例えば2個のサブフレームにまたがってマッピングされる。すなわち符号化されたデータ系列が2個のサブフレームに分けて送信される。符号化されたデータ系列を2個のサブフレームに分けて送信することにより、時間ダイバーシチ効果を得ることができ、受信誤りを低減できる。2回受信するまで復号できないという問題があるが、割り当て周期を20msとし、同じデータの送信間隔を10msとした場合、その遅延は10ms程度であり、この程度であれば許容できる。

【0034】

また、本実施例にかかる移動通信システムでは、所要のパケット誤り率(PER: Packet Error Rate)を満足するため、適応変調チャネル符号化および送信電力制御(TPC: Transmission Power Control)が行われる。

【0035】

適応変調チャネル符号化を適用することにより、使用するMCS(Modulation and Coding Scheme)、すなわち、基地局100が、各移動局200が測定した受信品質等に基づいて移動局200毎に決定した送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせが変わると、同時に必要な無線リソース、例えば分散型

10

20

30

40

50

リソースブロック数が変わる。しかし、送信電力制御を併用することにより、リソースブロックの割り当てを変える必要がない。

【 0 0 3 6 】

例えば、長周期の適応変調チャンネル符号化制御、例えば、割り当て周期以上、例えば数 1 0 0 m s 以上の周期と割り当て周期ごとの送信電力制御を組み合わせる。この場合、適応変調チャンネル符号化およびリソースブロックの割り当ての変更の頻度は小さいため、変更の通知は上位レイヤのシグナリングを用いる。このシグナリングは、受信状態が変化した場合に発生する。また、パシステント スケジューリングの対象となるユーザ以外のユーザに対するシグナリングと同様に、L 1 / L 2 制御シグナリングを用いてもよい。この L 1 / L 2 制御シグナリングが用いられる場合には、無線リソースを事前に確保する必要がある。

10

【 0 0 3 7 】

また、本実施例にかかる移動通信システムでは、移動局 2 0 0 においてもパシステント スケジューリングが適用される。

【 0 0 3 8 】

この場合、基地局 1 0 0 から移動局 2 0 0 への受信チャンネル状態のフィードバック、すなわち割り当てを決定した受信チャンネル状態測定用のパイロットチャンネルの送信帯域幅を示す情報（下りリンク）、移動局 2 0 0 から基地局 1 0 0 への受信チャンネル状態測定用のパイロット信号の送信（上りリンク）の周期は、割り当て周期以上にする。具体的には、データチャンネルの割り当て周期よりも長い周期とする。

20

【 0 0 3 9 】

下りリンクのパシステント スケジューリングにおける、受信チャンネル状態のフィードバック情報の通知は以下のような送信法を用いて行う。すなわち、基地局 1 0 0 は、移動局 2 0 0 からの受信チャンネル状態のフィードバック情報に基づいて、パシステント スケジューリングを行う。移動局 2 0 0 は、受信帯域の平均的な受信状態を一定周期で上りリンクを使ってフィードバックする。その周期は、実際のデータチャンネルの割り当て周期よりも長くする。

【 0 0 4 0 】

移動局 2 0 0 は、受信チャンネル状態を、ランダム アクセス チャンネル（RACH : Random Access Channel）により送信する。すなわち、上位レイヤ（L 3）のシグナリングにより送信する。また、移動局 2 0 0 は、予め周期的に割り当てられた、時間および周波数により決定される無線リソースを用いて送信するようにしてもよい。この場合、送信に使用される無線リソースはパシステント スケジューリングを適用した通信開始時に指定され、通知される。この無線リソースは、MCS が切り替えられる場合にも再指定される。

30

【 0 0 4 1 】

上りリンクのパシステント スケジューリングにおける、受信チャンネル状態測定用信号は、以下の送信法により行われる。すなわち、移動局 2 0 0 は上りリンクの受信チャンネル状態測定用のパイロット信号を基地局 1 0 0 に送信し、基地局 1 0 0 は移動局 2 0 0 から送信された上りリンクの受信チャンネル状態測定用のパイロット信号を用いて、上りリンクの受信状態を測定する。

40

【 0 0 4 2 】

基地局 1 0 0 は、上りリンクの受信状態を上述したディストリビューティド送信により、データチャンネルの送信帯域幅を示す情報を、分散型リソースブロック、すなわち周波数スケジューリングを行う周波数帯域幅の帯域幅と等しい送信帯域幅で送信する。また、ローカライズド送信により、割り当てられている帯域で送信するようにしてもよい。ここで、ローカライズド送信とは、各ユーザに対して、システム帯域幅を連続する周波数サブキャリアのブロックに分割したリソースブロックを割り当てる送信方法である。この場合、移動局 2 0 0 の位置が、基地局 1 0 0 から遠くて、広い帯域で送信する必要が生じた場合には、複数回、すなわち 2 回以上に分けてローカライズド送信を行うようにしてもよい。す

50

なわち、2以上の送信スロットを割り当てて送信する。

【0043】

次に、下りリンクにおけるパーシステント スケジューリングにおけるリソースブロックの解放について説明する。

【0044】

基地局100は、図5に示すように、パーシステント スケジューリングによって割り当てられたリソースブロックまたは分散型リソースブロックを、そのユーザに対する送信データがない場合には解放し、他のユーザに割り当てる。すなわち、基地局100は、ターゲットユーザ向けの送信データがある場合にリソースブロックまたは分散型周波数ブロックを割り当て、無い場合には、その割り当てる予定であったリソースブロックまたは分散型周波数ブロックを解放し、他のユーザに割り当てる。

10

【0045】

基地局100から送信されるデータには、UE-IDが重畳されたCRCが含まれる。移動局200は、送信データにUE-IDが重畳されたCRCを検出している。したがって、他のユーザにリソースブロックまたは分散型リソースブロックが割り当てられた場合には、CRCに重畳されるUE-IDが異なるため、CRCチェックでエラーが検出される。このため、移動局200は、自局向けのデータであるか否かを知ることができる。ここで、再送制御が行われている場合には、ユーザ端末(移動局200)は再送要求としてNACKを送信するが、基地局100ではこれを無視する。

【0046】

20

次に、上りリンクにおけるパーシステント スケジューリングにおけるリソースブロックの解放について説明する。

【0047】

上りリンクでは、上述した下りリンクとは異なり、パーシステント スケジューリングによって割り当てられたリソースブロックを解放するために、移動局200は、送信データの有無を基地局100に通知する。

【0048】

送信データの有無を基地局100に通知する方法として、以下の3つの方法があるがいずれの方法を適用してもよい。

【0049】

30

図6Aに示すように、送信データがあるときに基地局100に通知する(Assign request base)。例えば、所定の周期、例えば割り当て周期で、送信データがある場合に、リソースブロックを割り当てることを要求する割り当て要求を送信する。

【0050】

また、図6Bに示すように、送信データがないときに基地局100に通知する(Release request base)。例えば、所定の周期、例えば割り当て周期で、送信データがない場合に、リソースブロックを解放することを要求する解放要求を送信する。

【0051】

40

図6Cに示すように、送信データが発生した場合および送信データが無くなった場合に基地局100に通知する(Combination of assign and release request)。例えば、所定の周期、例えば割り当て周期で、送信データがある場合に、リソースブロックを割り当てることを要求する割り当て要求を送信し、送信データがない場合に、リソースブロックを解放することを要求する解放要求を送信する。

【0052】

また、この通知信号は、RACHにより送信する。すなわち、上位レイヤ(L3)のシグナリングにより送信する。また、予め周期的に割り当てられた、時間と周波数とにより決定される無線リソースを用いて送信するようにしてもよい。この場合、排他的な無線リ

50

ソースを割り当てることにより、ユーザ間を直交させることができ、受信品質を向上させることができる。また、予め固定的に割り当てられた無線リソースを割り当てるが、少数のユーザで符号分割多元接続方式により多重するようにしてもよい。

【0053】

次に、データ送信および制御情報の送信の割り当てタイミングについて説明する。

【0054】

音声サービスを考える場合、上りリンクと下りリンク（以下、上下リンクとよぶ）で、固定的な無線リソースの割り当てを行うことが考えられる。このような場合、制御情報の送信のための無線リソースの割り当ても含めて、上下リンクにおける固定的な無線リソースの割り当てのタイミングを最適化することにより、効率的に制御情報の通信を行うことが可能となる。

10

【0055】

下りリンクの受信チャネル状態、上り送信データの有無、下りデータ送信に対するACK/NACKを送信するための無線リソースは、下りの送信の直前に割り当てる。このようにすることにより、下りリンクの受信チャネル状態を下り送信のリンクアダプテーションに反映可能となる。また、上りデータの有無を通知することにより、空いた上り無線リソースを他のユーザに再割り当てできる。この場合、再割り当ての結果は下りデータ送信と同時に通知される。

【0056】

上りデータ送信のための無線リソースは、下りデータ送信の後に割り当てる。このようにすることにより、上りのデータ送信のための無線リソースが解放された場合に、再割り当て結果を割り当てられたユーザに通知可能となる。上りデータ送信と共に下りデータ送信に対するACK/NACKを送信してもよい。

20

【0057】

具体的に、データ送信および制御情報の送信の割り当てタイミングについて、図7Aおよび図7Bを参照して説明する。

【0058】

上りデータが発生した場合について説明する。

【0059】

ユーザ端末（移動局200）は、下り受信チャネル状態のフィードバック、割り当て要求または解放要求、下りリンクのデータ送信に対するACK/NACKの何れか1つ以上を送信する（ステップS702）。ここでは、上りデータが発生しているので、割り当て要求が送信される。

30

【0060】

次に、基地局100は、上りリンクで通知された下りの受信チャネル状態に基づいてリンクアダプテーション、すなわち適応変調チャネル符号化を行い、該リンクアダプテーションの結果に基づいて、下りデータの送信を行う。また、基地局100は、解放要求がユーザ端末から送信された場合には、パシステント スケジューリングが適用されているユーザ以外のユーザに対する下りデータのサブフレーム内のマッピング情報を送信する。また、基地局100は、上り送信の割り当て情報を通知する。パシステント スケジューリングが適用されているユーザのリソースが解放された場合には、そのリソースにパシステント スケジューリングが適用されるユーザ以外のユーザが割り当てられる（ステップS704）。

40

【0061】

次に、ユーザ端末は、上りデータの送信を行う。ここで、下りリンクのデータ送信に対するACK/NACKを同時に送ってもよい（ステップS706）。

【0062】

次に、基地局100は、下りリンクのデータ送信に対するACK/NACKを送信する（ステップS706）。

【0063】

50

下りデータが発生した場合について説明する。

【 0 0 6 4 】

下りデータが発生した場合には、上述したステップ S 7 0 2 とステップ S 7 0 4 の処理が行なわれる。

【 0 0 6 5 】

すなわち、ユーザ端末（移動局 2 0 0）は、下り受信チャネル状態のフィードバックおよび割り当て要求または解放要求の何れか 1 つ以上を送信する（ステップ S 7 0 2）。

【 0 0 6 6 】

次に、基地局 1 0 0 は、上りリンクで通知された下りの受信チャネル状態に基づいてリンクアダプテーションを行い、該リンクアダプテーションの結果に基づいて、下りデータの送信を行う。

【 0 0 6 7 】

また、基地局 1 0 0 は、パシステント スケジューリングが適用されているユーザ以外のユーザに対する下りデータのサブフレーム内のマッピング情報を送信する。また、基地局 1 0 0 は、上り送信の割り当て情報を通知する。パシステント スケジューリングが適用されているユーザのリソースが解放された場合には、そのリソースにパシステント スケジューリングが適用されるユーザ以外のユーザが割り当てられる（ステップ S 7 0 4）。

【 0 0 6 8 】

次に、上述した移動通信システムを実現する基地局 1 0 0 および移動局 2 0 0 の構成について説明する。ここでは、下りリンクにおいてパシステント スケジューリングが適用される基地局 1 0 0 および移動局 2 0 0 と、上りリンクにおいてパシステント スケジューリングが適用される基地局 1 0 0 および移動局 2 0 0 とに分けて説明するが、両方の機能を備えるように基地局 1 0 0 および移動局 2 0 0 を構成するようにしてもよい。

【 0 0 6 9 】

下りリンクにおいてパシステント スケジューリングが適用される基地局 1 0 0 および移動局 2 0 0 について、図 8 および図 9 を参照して説明する。

【 0 0 7 0 】

基地局 1 0 0 は、R F 受信回路 1 0 2 と、R F 受信回路 1 0 2 と接続された復調・復号部 1 0 4 と、復調・復号部 1 0 4 と接続されたスケジューラ 1 0 6 と、スケジューラ 1 0 6 及び復調・復号部 1 0 4 と接続された優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 1 0 8 と、ヘッダ情報取得部 1 1 0 と、ヘッダ情報取得部 1 1 0 と接続されたパケット選別部 1 1 4 と、ヘッダ情報取得部 1 1 0、パケット選別部 1 1 4 及びスケジューラ 1 0 6 と接続されたバッファ管理部 1 1 2 と、パケット選別部 1 1 4 と接続された P D U（P r o t o c o l D a t a U n i t）生成部 1 1 6 と、P D U 生成部 1 1 6 及びバッファ管理部 1 1 2 と接続された送信バッファ 1 1 8 と、送信バッファ 1 1 8 及びスケジューラ 1 0 6 と接続されたセクタ 1 2 0 と、セクタ 1 2 0 と接続された 1 又は複数の符号化・変調処理手段としての符号化・変調部 1 2 2 と、符号化・変調部 1 2 2 と接続された送信電力制御手段としての R F 送信部 1 2 4 と、R F 送信部 1 2 4 およびスケジューラ 1 0 6 と接続された制御信号生成部 1 2 6 とを備える。

【 0 0 7 1 】

各移動局 2 0 0 からの制御情報を含む制御信号は R F 受信回路 1 0 2 により受信され、受信された制御信号は復調・復号部 1 0 4 に入力される。復調・復号部 1 0 4 では、制御信号の復調・復号処理が行われ、各移動局 2 0 0 の上り制御情報（リソースブロック毎の下りリンク受信チャネル状態）、例えば、各ユーザ端末のリソースブロック毎の下りリンクの C Q I（C h a n n e l Q u a l i t y I n d i c a t o r）の通知がスケジューラ 1 0 6 に行われる。

【 0 0 7 2 】

また、移動局 2 0 0 が、上位レイヤのシグナリングにより受信チャネル状態をフィードバックする場合には、該上位レイヤの制御信号が優先割り当てリソースブロックの決定・

10

20

30

40

50

管理部 108 に入力される。優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 108 は、上位レイヤの制御信号に基づいて、優先的に割り当てるリソースブロックを決定し、スケジューラに入力する。

【0073】

一方、ネットワークから送信された IP パケットが受信されると、ヘッダ情報取得部 110 は、受信された IP パケットから宛先アドレス等のパケットヘッダ情報を取得し、取得したパケットヘッダ情報をバッファ管理部 112 に通知し、IP パケットをパケット選別部 114 に入力する。

【0074】

バッファ管理部 112 は、通知されたパケットヘッダ情報及び後述する送信バッファ 118 から通知される各待ち行列の状態に基づいて、パケット選別部 114 に対してパケットデータの格納先を指定する。また、バッファ管理部 112 は、宛先アドレスとそのアドレスに対応する待ち行列のメモリアドレスとを送信バッファ 118 に入力する。またバッファ管理部 112 は、パケットヘッダ情報及び送信バッファ 118 から通知される各待ち行列の状態をスケジューラ 106 に通知する。

【0075】

パケット選別部 114 は、バッファ管理部 112 により指定されたパケットデータの格納先に基づいて、入力された IP パケットを選別し、選別したパケット毎に PDU 生成部 116 に入力する。PDU 生成部 116 は、入力されたパケットを PDU 化し、送信バッファ 118 に入力する。

【0076】

送信バッファ 118 は、バッファ管理部 112 により入力された宛先アドレスと、対応する待ち行列のメモリアドレスとに基づいて、入力された PDU から宛先（移動局 200）毎に独立の待ち行列を形成し、各待ち行列の状態をバッファ管理部 112 に通知する。

【0077】

セクタ 120 は、スケジューラ 106 により指定された待ち行列からデータを取り出し、指定されたりソースブロックに対する符号化・変調部 122 に入力する。このリソースブロックは、スケジューラ 106 により割り当てられる。

【0078】

スケジューラ 106 は、通知された各移動局 200 の上り制御情報（周波数ブロック毎の下りリンク受信チャネル状態）および/または上位レイヤの制御信号に基づいて決定された優先的に割り当てるリソースブロック、パケットヘッダ情報及び各待ち行列の状態に基づいて、各ユーザの、リソースブロックの割当に対する指標（優先度）を求め、この指標に基づいてリソースブロックの割当を決定する。具体的には、システム帯域幅を連続する周波数サブキャリアのブロックに分割したリソースブロックおよびシステム帯域幅内に離散的に分散した周波数サブキャリアからなり、前記リソースブロックを複数に分割して構成される分散型リソースブロックのうちの一方を割り当てる。

【0079】

また、上述したように、スケジューラ 106 は、伝搬環境の変動に応じて、変調方式や誤り訂正符号化レートを適応的に変更する。具体的には、使用する MCS、すなわち、移動局 200 毎に決定される送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせを変更する。この変更された送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせを示す情報は、制御信号生成部 126 に入力される。制御信号生成部 126 は、入力された送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせを示す制御信号を生成し、RF 送信部 124 を介して送信する。また、スケジューラ 106 は、予め決められた固定回数の送信を指定する。

【0080】

入力されたデータは符号化・変調部 122 において、使用する MCS に基づいて、符号化・変調処理が行われ、符号化・変調が行われたデータは RF 送信部 124 により送信電力が制御され、各移動局 200 へ送信される。たとえば、MCS は割り当て周期以上の周

10

20

30

40

50

期で変更され、送信電力は割り当て周期で変更される。

【 0 0 8 1 】

移動局 2 0 0 は、R F 受信回路 2 0 2 と、R F 受信回路 2 0 2 と接続されたサブキャリア信号分離部 2 0 4 と、サブキャリア信号分離部 2 0 4 と接続されたチャンネル推定部 2 0 6 と、サブキャリア信号分離部 2 0 4 及びチャンネル推定部 2 0 6 と接続された下り C Q I 測定部 2 0 8 と、下り C Q I 測定部 2 0 8 と接続されたフィードバックデータ生成部 2 1 0 と、フィードバックデータ生成部 2 1 0 と接続された符号化・変調部 2 1 2 と、符号化・変調部 2 1 2 と接続された R F 送信回路 2 1 4 と、サブキャリア信号分離部 2 0 4 と接続された割り当てリソースブロック情報保持部 2 1 6 と、サブキャリア信号分離部 2 0 4 および割り当てリソースブロック情報保持部 2 1 6 と接続された復調部 2 1 8 と、復調部 2 1 8 と接続された復号部 2 2 0 と、復号部 2 2 0 と接続された C R C 検出部 2 2 2 と、C R C 検出部 2 2 2 と接続された I P パケット復元部 2 2 4 とを備える。

10

【 0 0 8 2 】

基地局 1 0 0 から送信されたパイロットチャンネルは、R F 受信回路 2 0 2 において受信される。R F 受信回路 2 0 2 は、パイロットチャンネルをサブキャリア信号分離部 2 0 4 に入力する。サブキャリア信号分離部 2 0 4 は、パイロットチャンネルをサブキャリア毎の信号に分離し、分離されたサブキャリア毎の信号をサブキャリア毎にチャンネル推定部 2 0 6 および下り C Q I 測定部 2 0 8 に入力する。

【 0 0 8 3 】

チャンネル推定部 2 0 6 は、パイロットシンボルを用いて各サブキャリアのチャンネル推定値を求め、該チャンネル推定値を下り C Q I 測定部 2 0 8 に入力する。下り C Q I 測定部 2 0 8 は、パイロットチャンネルの送信帯域の平均の C Q I を測定し、測定結果をフィードバックデータ生成部 2 1 0 に入力する。フィードバックデータ生成部 2 1 0 は、入力された C Q I に基づいて、基地局 1 0 0 にフィードバックする下りリンクの受信チャンネル状態を示すフィードバック情報（制御情報）を生成し、符号化・変調部 2 1 2 に入力する。符号化・変調部 2 1 2 は、フィードバック情報の符号化処理・変調処理を行い、符号化・変調処理が行われたフィードバック情報は R F 送信回路 2 1 4 により基地局 1 0 0 へ送信される。例えば、この下りリンクの受信チャンネル状態を送信するための無線リソースは、下りの送信の直前に割り当てられる。

20

【 0 0 8 4 】

また、基地局 1 0 0 からの送信信号は、R F 受信回路 2 0 2 において受信される。R F 受信回路 2 0 2 は、受信信号をサブキャリア信号分離部 2 0 4 に入力する。サブキャリア信号分離部 2 0 4 は、受信信号をサブキャリア毎の信号に分離し、分離されたサブキャリア毎の信号をサブキャリア毎に復調部 2 1 8 に入力する。

30

【 0 0 8 5 】

復調部 2 1 8 は、割り当てリソースブロック情報保持部 2 1 6 に格納された割り当てリソースブロック情報に基づいて、入力されたサブキャリア毎の信号を復調し、復調された信号を復調された信号毎に復号部 2 2 0 に入力する。ここで、割り当てリソースブロック情報は、基地局 1 0 0 により通知される制御チャンネル、例えば L 1 / L 2 制御チャンネルに含まれる。割り当てリソースブロック情報には、例えば M C S 情報などが含まれる。

40

【 0 0 8 6 】

復号部 2 2 0 は、入力信号を復号し、復号された信号を C R C 検出部 2 2 2 に入力する。C R C 検出部 2 2 2 は、送信データ含まれる U E - I D が重畳された C R C を検出し、誤り検出を行い、該送信データが自局向けのデータであるか否かを判断し、自局向けのデータである場合に、I P パケット復元部 2 2 4 に入力する。I P パケット復元部 2 2 4 は、入力信号を復元する。

【 0 0 8 7 】

次に、上りリンクにおいてパースistent スケジューリングが適用される基地局 1 0 0 および移動局 2 0 0 について、図 1 0 および図 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 8 8 】

50

基地局 100 は、RF 受信回路 102 と、RF 受信回路 102 と接続された復調・復号部 104 および CQI 測定部 128 と、復調・復号部 104 と接続されたスケジューラ 106 と、スケジューラ 106 と CQI 測定部 128 と接続された優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 108 と、スケジューラ 106 と接続された制御信号生成部 126 と、制御信号生成部 126 と接続された RF 送信部 124 とを備える。

【0089】

スケジューラ 106 は、データチャネルの割り当て周期よりも長い周期で、移動局 200 に対し、上りリンクの受信チャネル状態を測定するためのパイロットチャネルの送信帯域を割り当てる。この送信帯域の割り当てを示す情報は、制御信号生成部 126 に入力され、RF 送信部 124 を介して送信される。

10

【0090】

各移動局 200 は基地局 100 へ、割り当てられたパイロットチャネルの送信帯域により受信チャネル状態測定用信号の送信を行う。受信チャネル状態測定用信号は RF 受信回路 102 により受信され、受信された受信チャネル状態測定用のパイロット信号は CQI 測定部 128 に入力され、受信品質、例えば CQI が測定され、受信チャネル状態測定用信号とともに測定された受信品質の情報が優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 108 に入力される。また、移動局 200 における送信データの有無を示す情報は、RF 受信回路 102 により受信され、CQI 測定部 128 を介して、優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 108 に入力される。

【0091】

20

また、上位レイヤの制御信号により、移動局 200 における送信データの有無が通知されるようにしてもよい。この場合、上位レイヤの制御信号は、優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 108 に入力される。

【0092】

優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 108 は、受信チャネル状態測定用のパイロット信号の受信品質、上位レイヤの制御信号、移動局 200 における送信データの有無を示す情報に基づいて、優先的に割り当てるリソースブロック、すなわちパーシステント スケジューリングを適用するリソースブロックを決定し、スケジューラ 106 に入力する。

【0093】

30

スケジューラ 106 は、優先割り当てリソースブロックの決定・管理部 108 により入力された優先的に割り当てるリソースブロックに基づいて、リソースブロックの割り当てを決定し、決定されたリソースブロックの割り当て情報を制御信号生成部 126 に入力する。制御信号生成部 126 は、スケジューラ 106 において決定されたリソースブロックの割り当て情報、すなわちデータチャネルの送信帯域幅に基づいて、上り送信帯域の割り当て情報を生成し、RF 送信部 124 に入力する。RF 送信部 124 は、制御信号生成部 126 により入力された制御信号を各移動局に送信する。その結果、基地局 100 から、移動局 200 へ上り送信の割り当て情報が通知される。

【0094】

例えば、この上りデータ送信のための無線リソースは、下りデータ送信の後に割り当てられる。ここで、スケジューラ 106 は、移動局毎に送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせを、割り当て周期より長い周期で決定し、決定した送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせを制御情報として通知するようにしてもよい。

40

【0095】

また、移動局 200 からの送信データは RF 受信回路 102 において受信され、復調・復号部 104 に入力される。復調・復号処理部 104 は、入力された送信データの復調処理および復号処理を行う。また、復調・復号部 104 は、各ユーザ端末のリソースブロック毎の上りリンクの CQI をスケジューラに通知する。

【0096】

50

スケジューラ 106 は、所定の割り当て周期で、復調・復号部 104 により入力された CQI に基づいて、リソースブロックの再割り当てを決定し、決定されたリソースブロックの割り当て情報を制御信号生成部 126 に入力する。制御信号生成部 126 は、スケジューラ 106 において決定されたリソースブロックの割り当て情報に基づいて、上り送信帯域の割り当て情報を生成し、RF 送信部 124 に入力する。RF 送信部 124 は、制御信号生成部 126 により入力された制御信号を各移動局に送信する。例えば、この再割り当ての結果は下りデータ送信と同時に通知される。

【0097】

移動局 200 は、ヘッダ情報取得部 226 と、ヘッダ情報取得部 226 と接続された PDU 生成部 228 と、PDU 生成部 228 と接続された送信バッファ 230 と、送信バッファ 230 と接続されたバッファ管理部 234 および符号化・変調部 232 と、バッファ管理部 234 と接続されたフィードバックデータ生成部 236 と、フィードバックデータ生成部 236 と接続された符号化・変調部 238 と、パイロット信号生成部 240 と、符号化・変調部 232、238 およびパイロット信号生成部 240 と接続された RF 送信回路 242 とを備える。

10

【0098】

パイロット信号生成部 240 は、基地局 100 から通知された上りリンクの受信チャネル状態を測定するためのパイロットチャネルの送信帯域を示す情報に基づいて、上りリンクの受信チャネル状態測定用のパイロット信号を生成し、RF 送信回路 242 を介して送信する。

20

【0099】

上位レイヤからの IP パケットは、ヘッダ情報取得部 226 に入力される。ヘッダ情報取得部 226 は、受信された IP パケットから宛先アドレス等のパケットヘッダ情報を取得し、取得したパケットヘッダ情報をバッファ管理部 234 に通知し、IP パケットを PDU 生成部 228 に入力する。

【0100】

PDU 生成部 228 は、入力されたパケットを PDU 化し、送信バッファ 230 に入力する。送信バッファ 230 は、バッファ管理部 112 により入力された宛先アドレスと、対応する待ち行列のメモリアドレスとに基づいて、入力された PDU から宛先（基地局 100）の待ち行列を形成し、待ち行列の状態をバッファ管理部 234 に通知する。

30

【0101】

バッファ管理部 234 には、基地局 100 から、割り当てられたデータチャネル送信帯域を示す情報が通知される。また、移動局毎に決定された送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせが通知される。

【0102】

送信バッファ 230 は、バッファ管理部 234 により指定された上り送信の割り当て情報、すなわち割り当てられたデータチャネル送信帯域を示す情報に基づいて、待ち行列からデータを取り出し、符号化・変調部 232 に入力する。符号化・変調部 232 は、移動局毎に決定された送信データの変調方式および誤り訂正符号化率の組み合わせに基づいて、符号化・変調処理を行い、RF 送信回路 242 に入力する。RF 送信回路 242 では送信データに対して、送信電力制御が行われ、送信される。

40

【0103】

バッファ管理部 234 は、宛先アドレスとそのアドレスに対応する待ち行列のメモリアドレスとを送信バッファ 230 に入力する。また、バッファ管理部 234 は、パケットヘッダ情報及び送信バッファ 230 から通知される待ち行列の状態をフィードバックデータ生成部 236 に通知する。フィードバックデータ生成部 236 は、入力される待ち行列の状態に基づいて、送信データの有無を示すフィードバック情報を生成し、符号化・変調部 238 に入力する。符号化・変調部 238 は、入力されたフィードバック情報を、RF 送信回路 242 を介して基地局 100 へ送信する。

【産業上の利用可能性】

50

【 0 1 0 4 】

本発明にかかる基地局および移動局は、無線通信システムに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 0 5 】

【図 1】本発明の一実施例にかかる下りリンクにおける送信方法を示す説明図である。

【図 2】本発明の一実施例にかかる上りリンクにおける送信方法を示す説明図である。

【図 3】本発明の一実施例にかかる下りリンクにおける送信方法を示す説明図である。

【図 4】本発明の一実施例にかかる上りリンクにおける送信方法を示す説明図である。

【図 5】本発明の一実施例にかかる下りリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図である。

10

【図 6 A】本発明の一実施例にかかる上りリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図である。

【図 6 B】本発明の一実施例にかかる上りリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図である。

【図 6 C】本発明の一実施例にかかる上りリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図である。

【図 7 A】本発明の一実施例にかかるデータ送信および制御情報の送信タイミングを示す説明図である。

【図 7 B】本発明の一実施例にかかるデータ送信および制御情報の送信タイミングを示す説明図である。

20

【図 8】本発明の一実施例にかかる基地局を示す部分ブロック図である。

【図 9】本発明の一実施例にかかる移動局を示す部分ブロック図である。

【図 1 0】本発明の一実施例にかかる基地局を示す部分ブロック図である。

【図 1 1】本発明の一実施例にかかる移動局を示す部分ブロック図である。

【符号の説明】

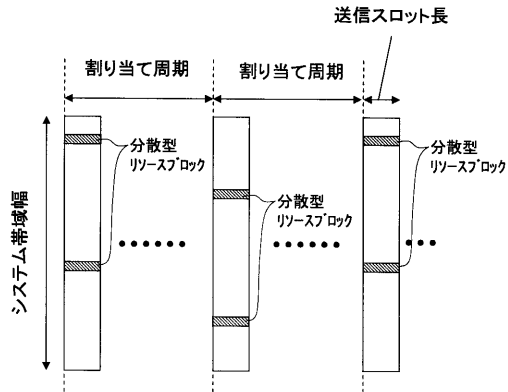
【 0 1 0 6 】

1 0 0 基地局

2 0 0 移動局

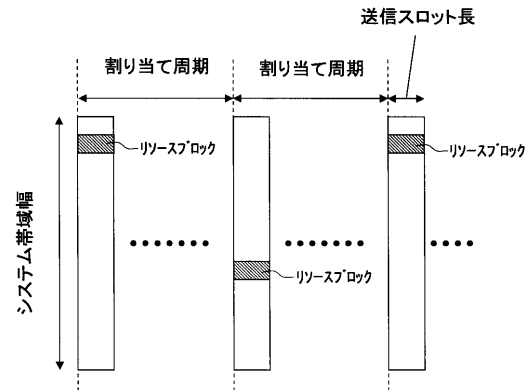
【図 1】

本発明の一実施例にかかる下リリンクにおける送信方法を示す説明図



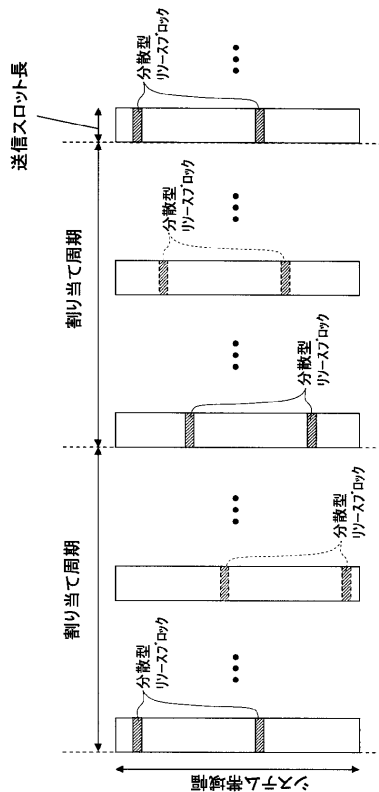
【図 2】

本発明の一実施例にかかる上リリンクにおける送信方法を示す説明図



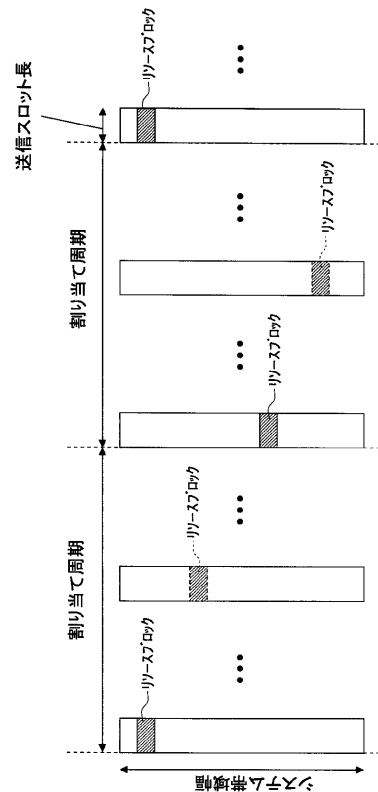
【図 3】

本発明の一実施例にかかる下リリンクにおける送信方法を示す説明図



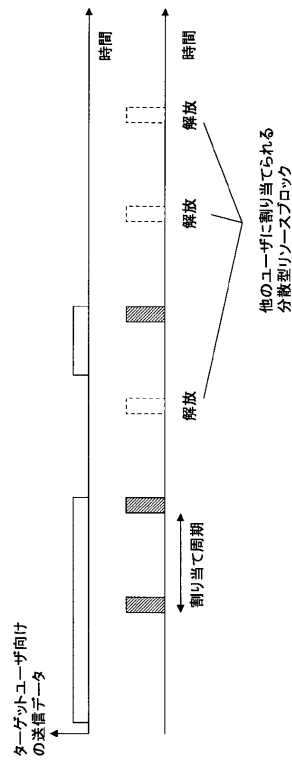
【図 4】

本発明の一実施例にかかる上リリンクにおける送信方法を示す説明図



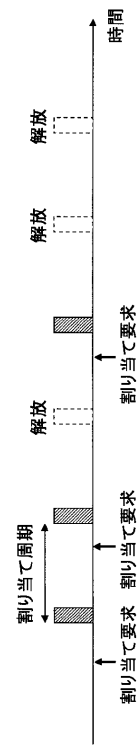
【図 5】

本発明の一実施例にかかる
下リリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図



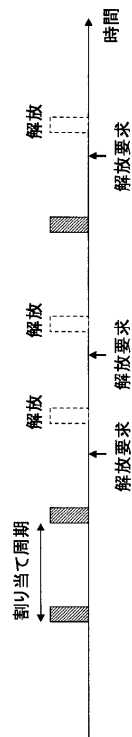
【図 6 A】

本発明の一実施例にかかる
上リリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図



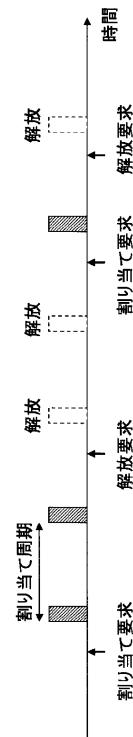
【図 6 B】

本発明の一実施例にかかる
上リリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図



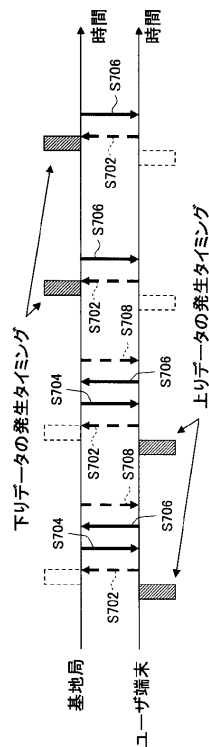
【図 6 C】

本発明の一実施例にかかる
上リリンクにおけるリソースブロックの解放を示す説明図



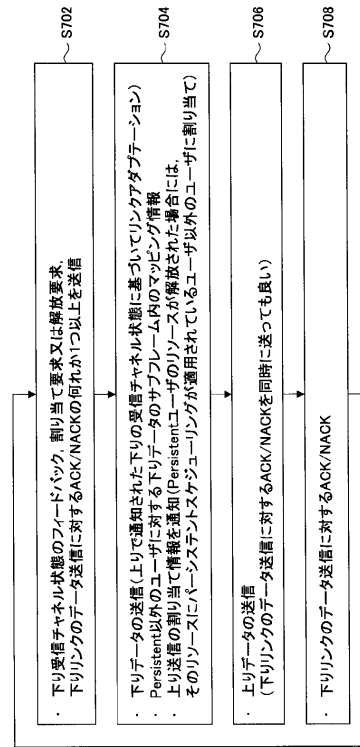
【図 7 A】

本発明の一実施例にかかる
データ送信および制御情報の送信タイミングを示す説明図



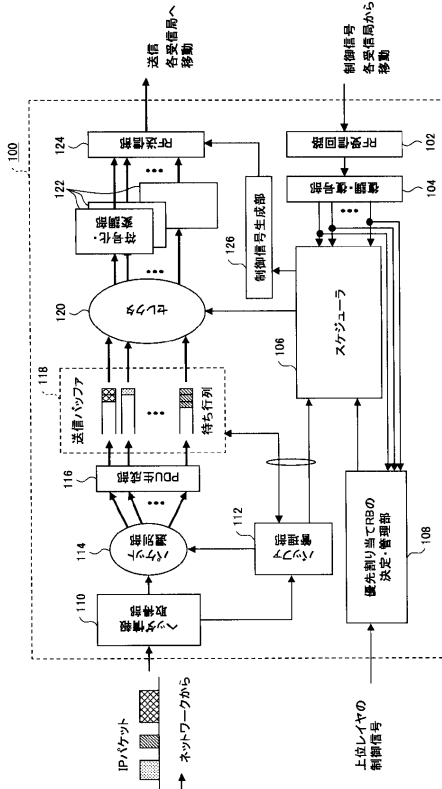
【図 7 B】

本発明の一実施例にかかる
データ送信および制御情報の送信タイミングを示す説明図



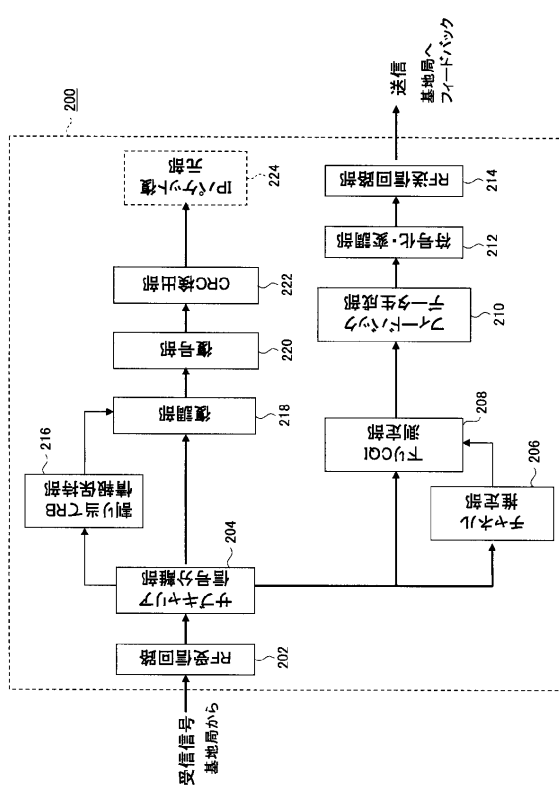
【図 8】

本発明の一実施例にかかる基地局を示す部分ブロック図



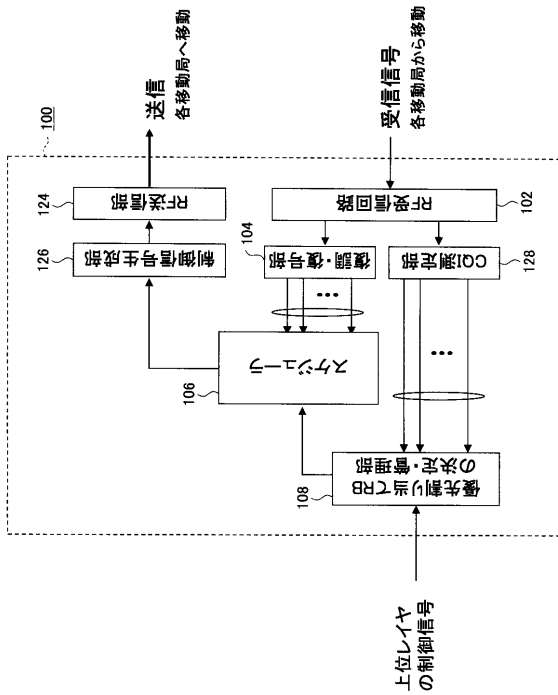
【図 9】

本発明の一実施例にかかる移動局を示す部分ブロック図



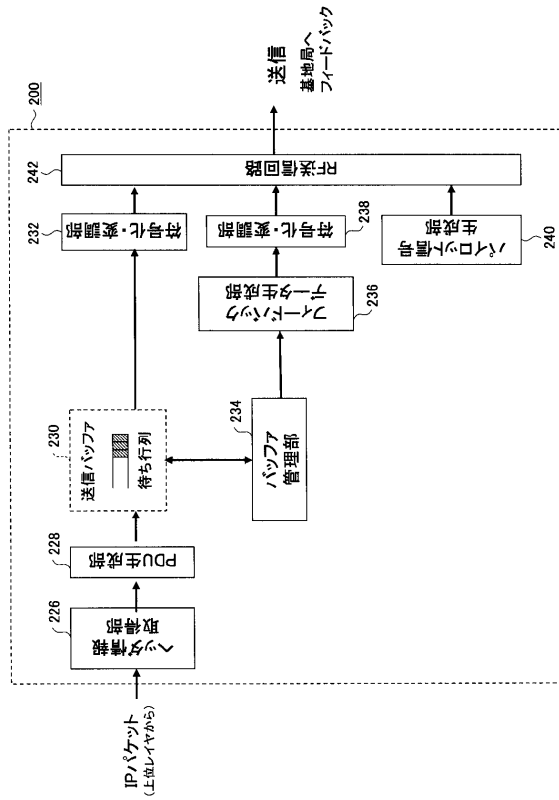
【図 10】

本発明の一実施例にかかる基地局を示す部分ブロック図



【図 11】

本発明の一実施例にかかる移動局を示す部分ブロック図



フロントページの続き

審査官 深津 始

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 0 5 0 5 4 5 (J P , A)

永田聡、大藤義顕、樋口健一、佐和橋衛、OFDMAを用いるEvolved UTRAにおける共有データチャネルに対するブロック分割を用いるリソースブロックレベルのDistributed 送信法、電子情報通信学会技術研究報告、2 0 0 6 年 7 月 1 2 日、1 0 6 巻、1 6 8 号、2 5 1 - 2 5 6 ページ、RCS2006-101

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 W	4 / 0 0	- H 0 4 W	9 9 / 0 0
H 0 4 J	3 / 1 6		
H 0 4 J	1 1 / 0 0		