

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4773521号
(P4773521)

(45) 発行日 平成23年9月14日(2011.9.14)

(24) 登録日 平成23年7月1日(2011.7.1)

(51) Int.Cl.		F I			
HO4W 72/04	(2009.01)	HO4Q	7/00	556	
HO4W 72/12	(2009.01)	HO4Q	7/00	561	
HO4M 3/00	(2006.01)	HO4M	3/00		D

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2008-530888 (P2008-530888)	(73) 特許権者	392026693
(86) (22) 出願日	平成19年8月17日(2007.8.17)		株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2007/066054		東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(87) 国際公開番号	W02008/023649	(74) 代理人	100083806
(87) 国際公開日	平成20年2月28日(2008.2.28)		弁理士 三好 秀和
審査請求日	平成21年4月14日(2009.4.14)	(74) 代理人	100095500
(31) 優先権主張番号	特願2006-225916 (P2006-225916)		弁理士 伊藤 正和
(32) 優先日	平成18年8月22日(2006.8.22)	(74) 代理人	100101247
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100117064
			弁理士 伊藤 市太郎
		(72) 発明者	原田 篤
			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】 無線リソース開放制御方法、無線基地局および移動局

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動局によってパーシステントに割り当てられている無線リソースを使用して行われる音声通信において、該無線リソースの開放を制御する無線リソース開放制御方法であって、

前記音声通信を行っている前記移動局が、入力パケットのサイズに基づいて、無音状態を判定するステップAと、

前記移動局が、前記無音状態を検出したときに、パーシステントに無線リソースが割り当てられている無線アクセスペアラに関連する該移動局の送信バッファに滞留されているデータ量を報告するバッファステータスレポートによって、無線基地局に対して、リソース開放要求を送信するステップBとを含むことを特徴とする無線リソース開放制御方法。

【請求項2】

前記バッファステータスレポートは、0バイトのデータ量を通知するものであることを特徴とする請求項1に記載の無線リソース開放制御方法。

【請求項3】

前記バッファステータスレポートは、前記リソース開放要求を示す特定のビット列を含むものであることを特徴とする請求項1に記載の無線リソース開放制御方法。

【請求項4】

パーシステントに割り当てられている無線リソースを使用して行われる音声通信において、入力されるパケットの有音・無音状態を判断する判定部と、

前記判定部によって前記無音状態が検出されたときに、リソース開放要求を生成するメッセージ生成部と、

パーシステントに無線リソースが割り当てられている無線アクセスベアラに関連する該移動局の送信バッファに滞留されているデータ量を報告するバッファステータスレポートによって、無線基地局に対して、前記リソース開放要求を送信する送信部とを備えることを特徴とする移動局。

【請求項 5】

前記バッファステータスレポートは、0 バイトのデータ量を通知するものであることを特徴とする請求項 4 に記載の移動局。

【請求項 6】

前記バッファステータスレポートは、前記リソース開放要求を示す特定のビット列を含むものであることを特徴とする請求項 4 に記載の移動局。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信制御技術に関し、特に、音声通信中の有音、無音状態に応じて無線リソースの開放を行う無線リソース開放制御方法と、このような制御を行う無線基地局および移動局に関する。

【背景技術】

【0002】

初回送信での送信パケットへの無線リソースの割り当てに関し、一定周期で無線リソースを割り当てるパーシステント・スケジューリング (Persistent Scheduling) が知られている。

【0003】

パーシステント・スケジューリングは、主として V o I P などの音声通信に適用されると予想される。

【0004】

無線リソースの割り当てを通知する制御チャネルのオーバーヘッドを低減させることが出来るため、一定間隔でパケットが到着し、かつ低レートで行われる通信に適した割り当て方法だからである。

【0005】

一方、適応マルチレート (A M R) 方式や適応マルチレート広帯域 (A M R - W B) 方式で音声データを伝送する際の R T P (Real-time Transport Protocol) ペイロードフォーマットでは、スピーチ情報を格納するフィールドが設けられている。

【0006】

スピーチ情報は、スピーチフレームまたはコンフォートノイズフレームを含み、このフィールドから有音区間、無音区間を検出することができる (例えば、非特許文献 1 参照)。

【0007】

一般的に、音声通信では、一方が発話中の場合、他方は無音状態である場合が多い。

【0008】

このような無音状態のとき、パーシステント・スケジューリングで特定の移動局に割り当てられている無線リソースを一時的に開放し、他の移動局に割り当てることができれば、一定の通信容量を効率よく利用する統計多重効果が期待でき、無線リソースの有効利用につながる。

【0009】

しかし、音声 c o d e c によって行われるアプリケーションレイヤでの有音・無音区間の検出は、無線基地局 (e N B : evolved Node B) や移動局 (U E : User Equipment) では認識されない。

【0010】

10

20

30

40

50

したがって、有音・無音の状態に応じて、無線リソースの開放を行うためには、無線基地局や移動局が、（例えば、M A C層において）無音状態の検出が通知されるか、あるいは無音状態の検出を推定する必要がある。

【非特許文献1】RFC3267, Real-Time Transport Protocol (RTP) Payload Format and File Storage Format for the Adaptive Multi-Rate (AMR) and Adaptive Multi-Rate Wideband (AMR-WB) Audio Codec

【発明の開示】

【0011】

そこで、本発明は、以上の点に鑑みてなされたもので、有音・無音状態の判定に基づく無線リソース開放制御方法、及び、そのようなリソース開放制御を行うことのできる無線基地局及び移動局を提供することを目的とする。

10

【0012】

本発明の第1の特徴は、移動局によってパーシステントに割り当てられている無線リソースを使用して行われる音声通信において、該無線リソースの開放を制御する無線リソース開放制御方法であって、入力パケットのサイズに基づいて、無音状態を判定するステップと、前記無音状態と判定されたときに、前記無線リソースを一時的に開放するステップとを含むことを要旨とする。

【0013】

本発明の第1の特徴において、前記無音状態の判定ステップは、前記入力パケットのサイズが第1のしきい値よりも小さい場合に、該入力パケットは音声パケットではないと判断するステップと、前記音声パケットではないパケットの到着が一定回数以上連続した場合に、無音状態と判定するステップとを有してもよい。

20

【0014】

本発明の第1の特徴において、前記無音状態の判定ステップは、前記入力パケットのサイズが第2のしきい値よりも大きい場合に、該入力パケットは音声パケットであると判断するステップと、前記音声パケットの到着後、一定時間が経過した場合に無音状態と判定するステップとを有してもよい。

【0015】

本発明の第1の特徴において、前記開放した無線リソースを、他の移動局に対して割り当てるステップをさらに含んでもよい。

30

【0016】

本発明の第1の特徴において、前記入力パケットのサイズまたは入力パケットの到着間隔のいずれかに基づいて、有音状態を判定するステップと、前記無音状態の後に有音状態と判定されたときに、前記音声通信に対して無線リソースの再割り当てを行うステップとをさらに含んでもよい。

【0017】

本発明の第1の特徴において、前記有音状態の判定ステップは、前記入力パケットのサイズが、第2のしきい値よりも大きい場合に、該入力パケットを音声パケットと判断し、有音状態に移行したと判定してもよい。

【0018】

本発明の第1の特徴において、前記有音状態の判定ステップは、前記入力パケットの到着間隔が、所定の間隔よりも短い場合に、有音状態へ移行したと判定してもよい。

40

【0019】

本発明の第1の特徴において、前記無音状態の判定を、前記音声通信を行っている前記移動局で行い、前記無音状態が検出されたときに、無線基地局に対してリソース開放要求を送信するステップをさらに含んでもよい。

【0020】

本発明の第1の特徴において、前記無音状態の判定を、無線基地局で行い、前記無音状態が検出されたときに、前記音声通信を行っている前記移動局にリソース開放通知を送信するステップをさらに含んでもよい。

50

【 0 0 2 1 】

本発明の第 1 の特徴において、前記有音状態の判定を、前記音声通信を行っている前記移動局で行い、前記無音状態の後に有音状態が判定されたときに、無線基地局に対してリソース割当要求を送信するステップをさらに含んでもよい。

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 の特徴において、前記有音状態の判定を、無線基地局で行い、前記無音状態の後に有音状態が判定されたときに、前記音声通信を行っている前記移動局に無線リソースの再割り当てを行い、リソース割当通知を送信するステップをさらに含んでもよい。

【 0 0 2 3 】

本発明の第 2 の特徴は、移動局であって、入力されるパケットの有音・無音状態を判断する判定部と、前記判定部が無音状態であると判定されたときに、リソース開放要求を生成するメッセージ生成部と、前記リソース開放要求を無線基地局に送信する送信部とを備えることを要旨とする。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の第 2 の特徴において、前記判定部は、前記入力されるパケットのサイズが、第 1 のしきい値よりも小さい場合に、該入力されるパケットは音声パケットではないと判断し、前記音声パケットではない状態が所定の回数以上続いたときに、無音状態であると判定してもよい。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 2 の特徴において、前記判定部は、前記入力されるパケットのサイズが、第 2 のしきい値よりも大きい場合に、該入力されるパケットは音声パケットであると判断し、当該音声パケットの入力から一定時間経過しても次の音声パケットが検出されない場合に、無音状態であると判定してもよい。

20

【 0 0 2 6 】

本発明の第 2 の特徴において、前記判定部は、前記無音状態の後に、前記第 2 のしきい値よりも大きい入力パケットが検出された場合に、有音状態に移行したと判定し、前記メッセージ生成部は、リソースの再割当要求を生成してもよい。

【 0 0 2 7 】

本発明の第 2 の特徴において、前記判定部は、前記無音状態の後に入力パケットが到着した場合に、パケット到着間隔を測定し、前記間隔が第 3 のしきい値よりも小さい場合に、有音状態に移行したと判定し、前記メッセージ生成部は、リソースの再割当要求を生成してもよい。

30

【 0 0 2 8 】

本発明の第 3 の特徴は、無線基地局であって、入力されるパケットの有音・無音状態を判断する判定部と、前記判定部が無音状態であると判定されたときに、前記入力パケットを送受信する移動局にパーシステントに割り当てられている無線リソースを開放するスケジューラとを備えることを要旨とする。

【 0 0 2 9 】

本発明の第 3 の特徴において、前記判定部が無音状態であると判定されたときに、リソース開放通知を生成するメッセージ生成部と、前記リソース開放通知を移動局に送信する送信部とをさらに備えていてもよい。

40

【 0 0 3 0 】

本発明の第 3 の特徴において、前記スケジューラは、前記開放された無線リソースを他の移動局に割り当ててもよい。

【 0 0 3 1 】

本発明の第 3 の特徴において、前記判定部は、前記入力されるパケットのサイズが、第 1 のしきい値よりも小さい場合に、該入力されるパケットは音声パケットではないと判断し、記音声パケットではない状態が所定の回数以上続いたときに、無音状態であると判定してもよい。

【 0 0 3 2 】

50

本発明の第3の特徴において、前記判定部は、前記入力されるパケットのサイズが、第2のしきい値よりも大きい場合に、該入力されるパケットは音声パケットであると判断し、当該音声パケットの入力から一定時間経過しても次の音声パケットが検出されない場合に、無音状態であると判定してもよい。

【0033】

本発明の第3の特徴において、前記判定部は、前記無音状態の後に、前記第2のしきい値よりも大きい入力パケットが検出された場合に、有音状態に移行したと判定し、前記スケジューラは、前記移動局に無線リソースの再割り当てを行ってもよい。

【0034】

本発明の第3の特徴において、前記判定部は、前記無音状態の後に入力パケットが到着した場合に、パケット到着間隔を測定し、前記間隔が第3のしきい値より小さい場合に、有音状態に移行したと判定し、前記スケジューラは、前記移動局に無線リソースの再割り当てを行ってもよい。

【0035】

本発明の第1及び2の特徴において、前記リソース開放要求は、前記移動局の送信バッファに滞留されているデータ量を報告するバッファステータスレポートによって送信されてもよい。

【0036】

本発明の第1及び2の特徴において、前記バッファステータスレポートは、0バイトのデータ量を通知するものであってもよい。

【0037】

本発明の第1の特徴において、前記バッファステータスレポートは、リソース開放要求を示す特定のビット列を含むものであってもよい。

【0038】

本発明の第1及び2の特徴において、前記バッファステータスレポートは、パーシステントに無線リソースが割り当てられている無線アクセスベアラに関連する前記移動局の送信バッファに滞留されているデータ量を報告するものであってもよい。

【0039】

本発明の第1及び2の特徴において、前記リソース開放要求は、スケジューリング要求を送信するために前記移動局に個別に割り当てられた無線リソースを用いて送信されてもよい。

【0040】

本発明の第1の特徴において、前記移動局は、前記無線基地局に対して前記リソース開放要求を送信した後に、前記無線リソースを一時的に開放してもよい。

【0041】

本発明の第1の特徴において、前記移動局は、前記リソース解放通知を受信した後に、前記無線リソースを一時的に開放してもよい。

【0042】

本発明の第2の特徴において、前記リソース開放要求を前記無線基地局に送信した後、該リソース開放要求に対応する無線リソースを開放する無線リソース管理部を備えていてもよい。

【0043】

本発明の第2の特徴において、無線基地局からリソース開放通知を受信した後、該リソース開放通知に対応する無線リソースを開放する無線リソース管理部を備えていてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】図1は、上りリンクで、移動局からの開放要求に基づくリソース開放制御のシーケンス図である。

【図2】図2は、図1のリソース開放制御を行う移動局の概略ブロック図である。

10

20

30

40

50

【図 3】図 3 は、移動局での無音判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図 4】図 4 は、移動局での無音判定処理の別の例を示すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、上りリンクで、無線基地局での無音判定に基づくリソース開放制御のシーケンス図で

【図 6】図 6 は、図 5 のリソース開放制御を行う無線基地局の概略ブロック図である。

【図 7】図 7 は、無線基地局での無音判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、無線基地局での無音判定処理の別の例を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、上りリンクで、移動局からの割当要求に基づくリソース再割り当て制御のシーケンスである。

【図 10】図 10 は、上りリンクで、無線基地局のタイマ制御によるリソース再割り当てのシーケンス図である。 10

【図 11】図 11 は、図 9 のリソース再割り当てで、移動局が行う有音判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、図 9 のリソース再割り当てで、移動局が行う有音判定処理の別の例を示すフローチャートである。

【図 13】図 13 は、下りリンクで、移動局からの開放要求に基づくリソース開放制御のシーケンスである。

【図 14】図 14 は、下りリンクで、無線基地局での無音判定によるリソース開放制御のシーケンス図である。

【図 15】図 15 は、下りリンクで、無線基地局での有音判定によるリソースの再割り当て制御のシーケンスである。 20

【図 16】図 16 は、無線基地局での有音判定処理の一例を示すフローチャートである。

【図 17】図 17 は、無線基地局での有音判定処理の別の例を示すフローチャートである。

【図 18 A】図 18 A は、本実施形態でリソース解放要求を通知するために用いられるバッファステータスレポートの一例を示す図である。

【図 18 B】図 18 B は、本実施形態でリソース解放要求を通知するために用いられるバッファステータスレポートの一例を示す図である。

【図 18 C】図 18 C は、本実施形態でリソース解放要求を通知するために用いられるバッファステータスレポートの一例を示す図である。 30

【図 19】図 19 は、無線基地局でのスケジューリング要求の受信処理の例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下で、本発明の良好な実施形態について、図面を参照して説明する。説明の便宜上、上りリンク音声伝送における制御と、下りリンク音声伝送における制御とに分けて説明するが、基本的な考え方は同じである。

【0046】

なお、本実施形態では、後述するように、パケットサイズに基づいて、MAC 層において、無音状態か否かについて判定するように構成されている。 40

【0047】

本実施形態は、例えば、パケット長に基づいて音声パケットか、音声パケット以外のパケット（たとえばサイレント状態を記述するSID (silent descriptor) パケット）なのかを推定し、無音状態、有音状態を判断することができる。

【0048】

また、本実施形態は、判定の信頼度を確保するために、特定のバッファ状態が一定時間継続したときに無音状態に移行した判定するのが望ましい。

【0049】

例えば、本実施形態は、音声以外のパケットが複数回連続して到着した場合に無音状態と判断する、或いは、長いサイズのパケット（音声パケットと推定される）の到着後、一 50

定時間、次の音声パケットを受信しない場合に無音状態と判断してもよい。

【 0 0 5 0 】

<上りリンクでの無線リソース開放制御>

図 1 は、上りリンクでのリソース開放シーケンスの第 1 の例を示す図である。この実施例では、移動局（またはユーザ端末 UE）で無音判定を行い、移動局からのリソース開放要求に基づいて、無線リソースが開放される。

【 0 0 5 1 】

すなわち、移動局 UE は、ユーザの通話中に、無線基地局（eNB）へ送信されるべき音声データの無音区間を判定する（S1）。無音区間の判定方法については、後述する。

【 0 0 5 2 】

無音区間が検出されたならば、移動局 UE は、リソース開放要求を生成し（S2）、これを無線基地局 eNB に送信する（S3）。

【 0 0 5 3 】

リソース開放要求を受信した無線基地局は、この移動局 UE に対してパーシステントに割り当てられていた上りリンクの無線リソースを開放する（S4）。

【 0 0 5 4 】

必要であれば、リソース開放応答を移動局 UE に返してもよい（S5）。

【 0 0 5 5 】

図 2 は、上述した動作を行う移動局（UE）10 の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 5 6 】

移動局 10 は、上位層から入力される送信パケットを一時的に格納するパケットバッファ 11 と、入力パケットについて有音・無音区間を判定する有音・無音判定部 12 を有する。

【 0 0 5 7 】

有音・無音判定部 12 は、上りリンク用の有音・無音判定部 12a と、下りリンク用の有音・無音判定部 12b と、タイマ 12c を含む。

【 0 0 5 8 】

上りリンクの処理では、有音・無音判定部 12a は、パケットサイズまたはバッファへの格納状態に基づき、有音区間・無音区間を判定する。

【 0 0 5 9 】

有音区間であれば、送信部 14 は、そのままパケットバッファ 11 からパケットを順次読み出して、所定のタイミングで送信する。

【 0 0 6 0 】

なお、図 2 では、説明の便宜上、上りリンク用の有音・無音判定部 12a と、下りリンク用の有音・無音判定部 12b とを分けて描いているが、単一の判定部で判定処理を行ってもよい。

【 0 0 6 1 】

有音・無音判定部 12a が、無音区間を検出すると、開放・割当要求信号生成部 13 は、リソース開放要求を生成し、送信部 14 から無線基地局 eNB へ送信する。

【 0 0 6 2 】

一方、後述するように、ユーザが、発話を再開し、有音・無音判定部 12a が、有音区間の再開を判定した場合は、開放・割当要求信号生成部 13 は、割当要求信号を生成して、送信部 14 から無線基地局 eNB へ送信する。

【 0 0 6 3 】

なお、受信系の処理については、下りリンクでのリソース開放制御と関連して後述する。

【 0 0 6 4 】

なお、移動局 10 は、上述のリソース開放要求を無線基地局 20 に送信した後、かかるリソース開放要求に対応する無線リソースを開放する無線リソース管理部を備えていてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

また、移動局 1 0 は、無線基地局 2 0 からリソース開放通知を受信した後、かかるリソース開放通知に対応する無線リソースを開放する無線リソース管理部を備えていてもよい。

【 0 0 6 6 】

図 3 は、有音・無音判定部 1 2 a が行う無音判定処理の一例（フロー 1）を示す。この判定例では、パケットサイズに基づいて有音・無音を判定する。

【 0 0 6 7 】

まず、送信パケットが入力されると（S 3 1）、有音・無音判定部 1 2 a は、パケットサイズが所定のしきい値よりも小さいか否かを判断する（S 3 2）。 10

【 0 0 6 8 】

A M R の場合、発語していない無音区間においても、一定間隔（例えば、1 6 0 m s おき）で背景雑音情報が、S I D（silent descriptor）として送信される。

【 0 0 6 9 】

S I D は、音声パケットと比較してパケット長が短い。A M R の最低レート（4 . 7 5 k b p s）のペイロードサイズは、1 1 2 ビットであるが、S I D のペイロードサイズは、5 6 ビットである。

【 0 0 7 0 】

有音・無音判定部 1 2 a は、A M R に限らず、音声パケットとノイズ情報を伝達するパケットとのパケットサイズの違いを利用して、パケットサイズから有音・無音状態を推定することができる。 20

【 0 0 7 1 】

ステップ S 3 2 で、パケットサイズがしきい値よりも小さい場合は、有音・無音判定部 1 2 a は、S I D であると判断する（S 3 3）。

【 0 0 7 2 】

そして、有音・無音判定部 1 2 a は、S I D が所定の回数（N 回）以上連続して受信されたか否かについて判断する（S 3 4）。

【 0 0 7 3 】

所定回数に満たない場合は、有音・無音判定部 1 2 a は、ステップ S 3 1 に戻って、次の入力パケットについて判定する。 30

【 0 0 7 4 】

S I D が N 回以上続けて受信された場合は、無音状態になった可能性が高く、有音・無音判定部 1 2 a は、この時点で、無音状態へ移行したと判断して（S 3 5）、開放・割当要求信号生成部 1 3 に、リソース開放要求を生成させる（S 3 6）。

【 0 0 7 5 】

図 4 は、有音・無音判定部 1 2 a が行う無音判定処理フローの別の例（フロー 2）である。この例では、タイマを用いて無音状態の判定を行う。

【 0 0 7 6 】

送信パケットが入力されると（S 4 1）、有音・無音判定部 1 2 a は、入力パケットのサイズが所定のしきい値よりも大きいについて判断する（S 4 2）。 40

【 0 0 7 7 】

このしきい値は、図 3 の処理フローで用いられるしきい値と同じである必要はない。

【 0 0 7 8 】

パケットサイズがしきい値よりも大きい場合は、有音・無音判定部 1 2 a は、入力されたパケットが音声パケットであると判断して、タイマ 1 2 c を起動し（S 4 3）、一定時間が経過しているか否かについて判断する（S 4 4）。

【 0 0 7 9 】

タイマ 1 2 c は、しきい値よりも大きいサイズのパケット（音声パケット）が到着する度にリセット起動されるので、起動から一定時間経過した場合、すなわち、一定時間、音声パケットの到着がない場合（S 4 4 で、Y E S）は、有音・無音判定部 1 2 a は、無音 50

状態へ移行したと判断する (S 4 5) 。

【 0 0 8 0 】

そして、有音・無音判定部 1 2 a は、開放・割当要求信号生成部 1 3 に、リソース開放要求を生成させる (S 4 6) 。

【 0 0 8 1 】

次に、上りリンクで、無線基地局 (e N B) において有音・無音判断を行う例を説明する。図 5 は、無線基地局での無音検出に基づく、無線リソースの開放シーケンスを示す図である。

【 0 0 8 2 】

無線基地局は、受信パケットに対して無音判定を行い、無音区間を検出する (S 5 1)

10

【 0 0 8 3 】

無音区間が検出されると、無線基地局は、リソース開放通知を生成するとともに、移動局 U E) に対して、パーシステントに割り当てられている無線リソースを一時的に開放して、他の移動局に割り当てるとともに (S 5 2) 、リソース開放通知を移動局に送信する (S 5 3) 。

【 0 0 8 4 】

図 6 は、無線基地局 (e N B) 2 0 の構成例である。無線基地局 2 0 は、移動局 1 0 からパケットを受信する受信部 2 5 と、入力されるパケットの有音・無音を判定する有音・無音判定部 2 2 を有する。

20

【 0 0 8 5 】

有音・無音判定部 2 2 は、下りリンクのパケット判定を行う有音・無音判定部 2 2 a と、上りリンクのパケット判定を行う有音・無音判定部 2 2 b と、タイマ 2 2 c を含む。

【 0 0 8 6 】

図 6 の例では、上りリンク用の有音・無音判定部 2 2 b と、下りリンク用の有音・無音判定部 2 2 a とを別々に設けているが、単一のユニットとしてよい。

【 0 0 8 7 】

上りリンクと下りリンクで共通の有音・無音判定部を用いてもよい。また、受信部 2 5 と有音・無音判定部 2 2 b との間に、バックボーン系のパケットバッファ 2 1 とは別に、第 2 のバッファを挿入してもよいし、パケットバッファ 2 1 を共有してもよい。

30

【 0 0 8 8 】

スケジューラ 2 7 は、有音・無音判定部 2 2 b で無音区間が検出されると、無音パケットを送信した移動局にパーシステントに割り当てられている無線リソースを開放して、他の移動局に割り当てる。

【 0 0 8 9 】

これとともに、開放・割当通知生成部 2 3 は、リソース開放通知を生成して、送信部 2 4 から移動局に通知する。

【 0 0 9 0 】

また、開放・割当通知生成部 2 4 は、新たに開放リソースを割り当てられたユーザ端末に対する割当通知を生成し、送信部 2 5 からこれを送信する。

40

【 0 0 9 1 】

なお、スケジューラ 2 7 は、図 1 の構成で移動局からリソース開放要求を受け取った場合も、この移動局に割り当てられていた無線リソースを一時的に開放する。

【 0 0 9 2 】

また、スケジューラ 2 7 は、後述するリソース割当要求を移動局から受け取った場合は、この移動局に使用可能なリソースを割り当てる。

【 0 0 9 3 】

無線基地局 2 0 の送信系の処理については、下りリンクでのリソース開放制御と関連して、後述する。

【 0 0 9 4 】

50

図7は、無線基地局20の有音・無音判定部22bが行う無音判定のうち、パケットサイズに基づく判定処理の例を示すフローチャートである。

【0095】

移動局からパケットが到着すると(S71)、有音・無音判定部22bは、パケットサイズが所定のしきい値よりも小さいか否かを判断する(S72)。

しきい値よりも小さい場合は、有音・無音判定部22bは、SIDと判断する(S73)。

【0096】

しきい値よりも小さい場合は、有音・無音判定部22bは、SIDと判断する(S73)。

【0097】

その後、有音・無音判定部22bは、SIDを所定の回数(N回; N=1)以上連続して受信したか否かについて判断する(S74)。

【0098】

移動局からSIDをN回以上続けて受信した場合は(S74で、YES)、有音・無音判定部22bは、無音状態へ移行したと判断し(S75)、開放・割当通知生成部23にリソース開放通知および/または他の移動局への割当通知を生成させる(S76)。

【0099】

図8は、無線基地局20の有音・無音判定部22bが行う無音判定のうち、タイマを用いた判定処理例を示すフローチャートである。

【0100】

移動局からパケットが到着すると(S81)、有音・無音判定部22bは、パケットサイズがしきい値よりも大きいのか否かについて判断する(S82)。このしきい値は、図7の処理フローで用いるしきい値と同じである必要はない。

【0101】

パケットサイズがしきい値よりも大きい場合は、有音・無音判定部22bは、上述のパケットが音声パケットであると判断して、タイマ22cを起動する(S83)。

【0102】

タイマ22cの起動から一定時間経過した場合は(S84で、YES)、有音・無音判定部22bは、無音状態へ移行したと判断して(S85)、開放・割当通知生成部23にリソース開放通知および/または他の移動局への割当通知を生成させる(S86)。

【0103】

次に、図9～図12を参照して、発話を再開した移動局に対する上りリンクの無線リソースの再割り当てについて説明する

図9は、移動局UEからのリソース割当要求に基づくリソース再割当のシーケンス図である。

【0104】

送信パケットが入力されると(S91)、移動局は、有音区間の再開を判定し(S92)、リソース再割当要求を生成して、これを無線基地局に送信する(S93およびS94)。

【0105】

再割当要求を受け取った無線基地局は、この移動局に対するパーシステントな無線リソースの割り当てを再開し(S95)、リソース割当通知を移動局に通知する(S96)。

【0106】

移動局は、パケットをバッファから順次読み出し(S97)、再度割り当てられた無線リソースを使用してパケットを送信する(S98)。

【0107】

図10は、無線基地局(eNB)でのタイマ制御によるリソース再割当のシーケンス図である。

【0108】

10

20

30

40

50

無線基地局は、移動局にパーシステントに割り当てられていた無線リソースを開放した後、タイマ 2 2 c を起動する (S 1 0 1)。

【 0 1 0 9 】

タイマが満了すると (S 1 0 2)、無線基地局は、この移動局に対して無線リソースの再割当を行う (S 1 0 3)。

【 0 1 1 0 】

一方、移動局では、ユーザが発話を再開し、音声パケットがバッファに入力される (S 1 0 4)。

【 0 1 1 1 】

このパケットは、再割り当てされた無線リソースを使用して無線基地局へ送信される (S 1 0 5)。

【 0 1 1 2 】

図 1 1 および図 1 2 は、図 9 のシーケンスで、移動局が行う有音区間の判定例である。図 1 1 では、パケットサイズに基づく有音判定を、図 1 2 の例では、タイマを用いた有音判定を行う。

【 0 1 1 3 】

図 1 1 において、上位層からパケットが入力されると (S 1 1 1)、有音・無音判定部 1 2 a (図 2 参照) は、パケットサイズが所定のしきい値より大きいかなにかについて判断する (S 1 1 2)。

【 0 1 1 4 】

しきい値よりも大きい場合は、有音・無音判定部 1 2 a は、入力されたパケットが音声パケットであると判断して (S 1 1 3)、有音状態へ移行したと判断し (S 1 1 4)、開放・割当要求信号生成部 1 3 にリソース割当要求を生成させる (S 1 1 5)。

【 0 1 1 5 】

図 1 2 のフローでは、上位層からパケットが入力されると (S 1 2 1)、タイマ 1 2 c が起動され (S 1 2 2)、次にパケットが到着するまでのパケット到着間隔が測定される (S 1 2 3)。

【 0 1 1 6 】

有音・無音判定部 1 2 a は、到着間隔が所定のしきい値よりも小さいかなにかについて判断し (S 1 2 4)、到着間隔がしきい値よりも小さい場合は、有音状態へ移行したと判断して (S 1 2 5)、開放・割当要求信号生成部 1 3 にリソース割当要求を生成させる (S 1 2 6)。

【 0 1 1 7 】

これは、音声パケットの到着間隔が、S I D の到着間隔に比較して短いことを利用している。

【 0 1 1 8 】

< 下りリンクでの無線リソース開放制御 >

次に、図 1 3 ~ 図 1 7 を参照して、下りリンクでの無線リソース開放制御を説明する。

【 0 1 1 9 】

図 1 3 は、移動局 U E からのリソース開放要求に基づく無線リソース開放シーケンスである。

【 0 1 2 0 】

無線基地局 2 0 が、パケットをバッファ 2 1 から読み出し (S 1 3 1)、宛先の移動局 1 0 へ送信する (S 1 3 2)。

【 0 1 2 1 】

パケットを受信した移動局 1 0 の有音・無音判定部 1 2 b は、無音状態を判定すると (S 1 3 3)、開放・割当要求信号生成部 1 3 が、リソース開放要求を生成し (S 1 3 4)、これを無線基地局 2 0 へ送信する (S 1 3 5)。

【 0 1 2 2 】

無線基地局 2 0 は、リソース開放要求に応じて、この移動局 1 0 への通信に用いていた

10

20

30

40

50

無線リソースを、他の移動局へ割り当てる（S 1 3 6）。

【0 1 2 3】

無線基地局 2 0 は、任意で、移動局に対してリソース開放応答を通知してもよい（S 1 3 7）。

【0 1 2 4】

ステップ S 1 3 3 での無音判定は、図 3 または図 4 のフローに示すように、受信パケットの packet size またはタイマにより判定することができる。

【0 1 2 5】

図 1 4 は、無線基地局（eNB）での無音判定による無線リソース開放シーケンスである。

10

【0 1 2 6】

無線基地局 2 0 は、バッファ 2 1 からパケットを読み出して（S 1 4 1）、宛先の移動局へ送信するとともに（S 1 4 2）、有音・無音判定部 2 2 a で無音判定を行う（S 1 4 3）。

【0 1 2 7】

無音状態であると判断されると、無線基地局 2 0 は、この移動局への通信に割り当てられていた無線リソースを開放して、他の移動局に割り当て（S 1 4 4）、移動局に対して、かかる無線リソースの開放を通知する（S 1 4 5）。

【0 1 2 8】

なお、ステップ S 1 4 3 での無音判定は、例えば、図 7 および図 8 のフローに示される判定処理と同様である。

20

【0 1 2 9】

図 1 5 は、相手側が発話を再開し、無音状態から有音状態になったときの無線リソース再割当シーケンスである。

【0 1 3 0】

無線基地局 2 0 において、上位層から入力されるパケットをバッファリングし（S 1 5 1）、有音・無音判定部 2 2 a で有音判定を行う（S 1 5 2）。

【0 1 3 1】

有音状態であると判定されると、無線基地局 2 0 は、この移動局に対する無線リソースの割り当てを再開し（S 1 5 3）、リソース再割当通知を送信する（S 1 5 4）。

30

【0 1 3 2】

そして、無線基地局 2 0 は、バッファ 2 1 からパケットを読み出して（S 1 5 5）、移動局へ送信する（S 1 5 6）。

【0 1 3 3】

図 1 6 および図 1 7 は、ステップ S 1 5 2 での有音判定の処理フローである。図 1 6 では、packet size に基づく有音判定を行い、図 1 7 の例では、タイマを用いて有音判定を行う。

【0 1 3 4】

図 1 6 のフローにおいて、上位層からパケットが到着すると（S 1 6 1）、有音・無音判定部 2 2 a は、packet size がしきい値よりも大きいか否かについて判断する（S 1 6 2）。

40

【0 1 3 5】

しきい値よりも大きい場合は、有音・無音判定部 2 2 a は、到着されたパケットが音声パケットであると判断して（S 1 6 3）、有音状態へ移行したと判断し（S 1 6 4）、開放・割当要求信号生成部 1 3 にリソース割当要求を生成させる（S 1 6 5）。

【0 1 3 6】

図 1 7 のフローでは、上位層からパケットが到着すると（S 1 7 1）、タイマ 2 2 c が起動して（S 1 7 2）、次にパケットが到着するまでのパケット到着間隔が測定される（S 1 7 3）。

【0 1 3 7】

50

有音・無音判定部 22a は、到着間隔が所定のしきい値よりも小さいか否かについて判断し (S 174)、到着間隔がしきい値よりも小さい場合は、有音状態へ移行したと判断して (S 175)、スケジューラ 27 で当該移動局に対するリソースの割り当てを行うとともに、開放・割当通知信号生成部 23 にリソース割当通知を生成させる (S 176)。

【0138】

以上述べたように、本発明によれば、有音、無音状態を判断することによって、無音状態のときにパーシステントに割り当てられている無線リソースの一部を開放して、他の移動局へ割り当てることができるので、無線リソースの効率的な利用が実現する。

【0139】

<変更例>

上述のリソース開放要求は、移動局の送信バッファに滞留されているデータ量を報告するバッファステータスレポート (BSR: Buffer Status Report) によって送信されてもよい。

【0140】

ここで、バッファステータスレポートは、MAC 制御情報 (MAC control element) として送信されるものである。

【0141】

具体的には、移動局 10 の開放・割当要求信号生成部 13 は、特定の報告フォーマットを有するバッファステータスレポートによって、上述のリソース開放要求を生成するように構成されている。

【0142】

例えば、移動局 10 の開放・割当要求信号生成部 13 は、図 18A に示すように、0 バイトのデータ量を通知するバッファステータスレポートによって、上述のリソース開放要求を生成するように構成されていてもよい。

【0143】

また、移動局 10 の開放・割当要求信号生成部 13 は、図 18B に示すようにリソース開放要求を示す特定のビット列 (例えば、1111111) を含むバッファステータスレポートによって、上述のリソース開放要求を生成するように構成されていてもよい。

【0144】

また、移動局 10 の開放・割当要求信号生成部 13 は、パーシステントに無線リソースが割り当てられている無線アクセスベアラに関連する移動局 10 の送信バッファに滞留されているデータ量を報告するバッファステータスレポートによって、上述のリソース開放要求を生成するように構成されていてもよい。

【0145】

ここで、無線アクセスベアラは、LTE 方式の移動通信システムでは、移動局 10 と、無線基地局装置との間で確立されているものとする。

【0146】

例えば、移動局 10 の開放・割当要求信号生成部 13 は、ベアラ ID (或いは、ベアラグループ ID) によって、バッファステータスレポートによるデータ量の報告対象となる無線アクセスベアラ (パーシステント用無線アクセスベアラ) を特定した上で、送信バッファに滞留されているデータ量が 0 バイトになった場合に、パーシステントに割り当てられた無線リソースに対するリソース解放要求として、0 バイトを通知するバッファステータスレポートを生成して送信する。

【0147】

また、移動局 10 の開放・割当要求信号生成部 13 は、移動局 10 によって上り個別リソースの割り当てを要求するスケジューリング要求 (Scheduling Request) によって、リソース開放要求を送信するように構成されていてもよい。

【0148】

無線基地局 20 は、図 19 に示すように、移動局 10 からスケジューリング要求を受信すると (S 1001)、かかるスケジューリング要求が、通常のスケジューリング要求を

10

20

30

40

50

意味するのか、或いは、リソース解放要求を意味するのかについて判定する (S 1 0 0 2)。

【 0 1 4 9 】

無線基地局 2 0 は、通常のスケジューリング要求を意味すると判定した場合、ステップ S 1 0 0 4 において、当該移動局 1 0 に対する上り個別リソース割当処理を行う。

【 0 1 5 0 】

一方、無線基地局 2 0 は、リソース解放要求を意味すると判定した場合、ステップ S 1 0 0 3 において、当該移動局 1 0 に対するパシステントに割り当てられている無線リソース開放処理を行う。

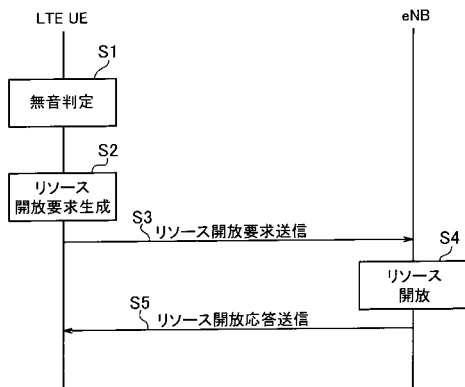
【 産業上の利用の可能性 】

10

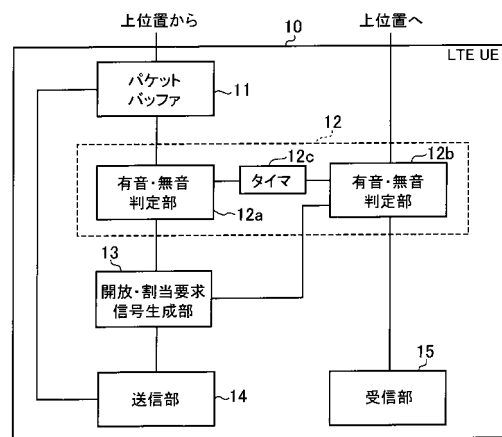
【 0 1 5 1 】

以上説明したように、本発明によれば、有音・無音状態を判定し、これに基づいて、パシステントに割り当てられている無線リソースの開放制御を行うことができ、結果として、無線リソースの有効利用を図ることができる。

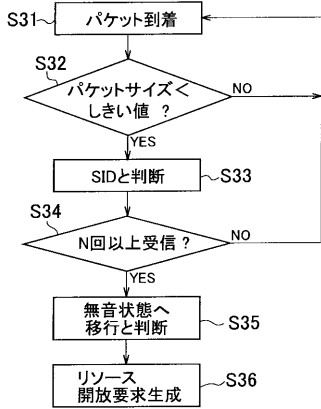
【 図 1 】



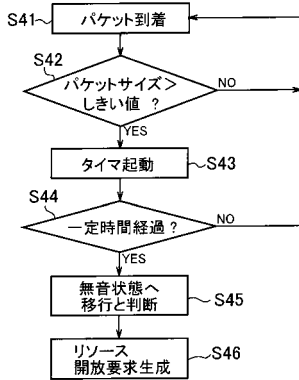
【 図 2 】



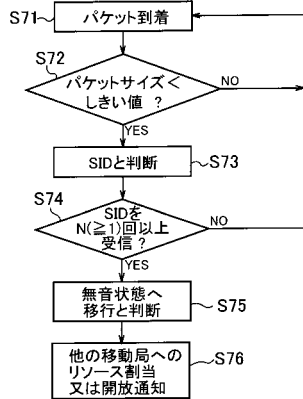
【図3】



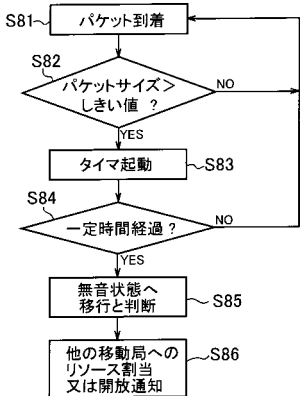
【図4】



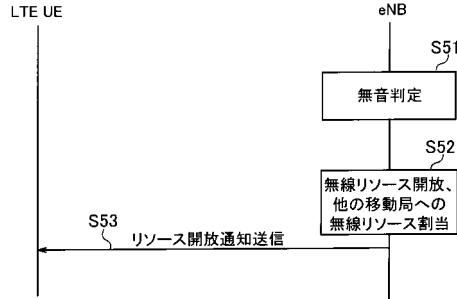
【図7】



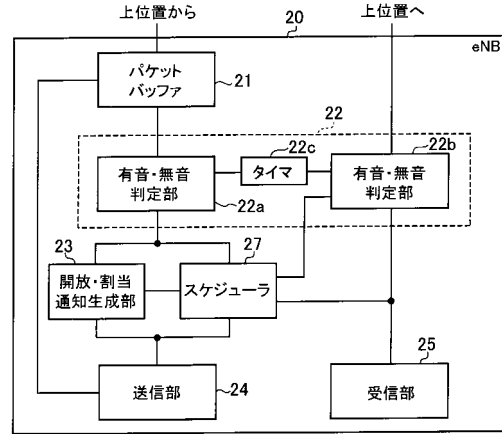
【図8】



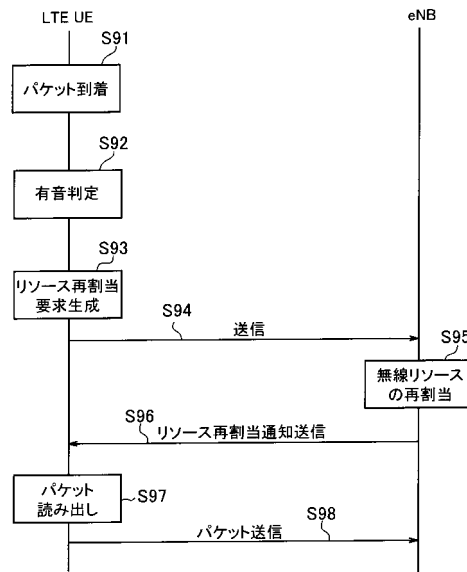
【図5】



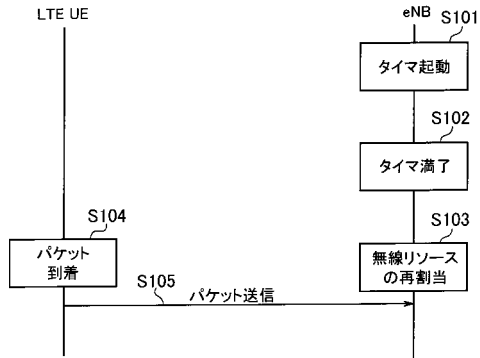
【図6】



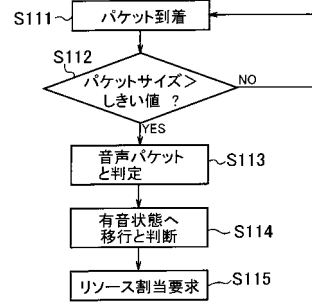
【図9】



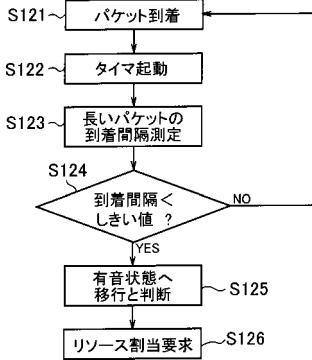
【図10】



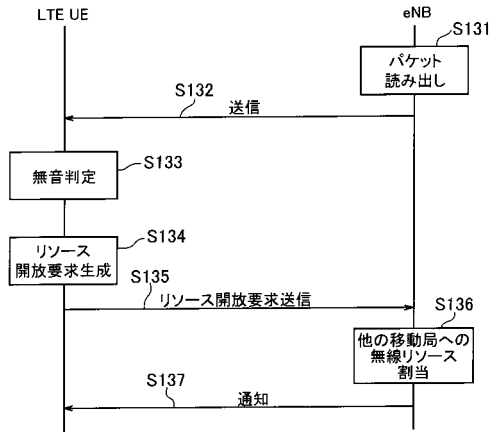
【図11】



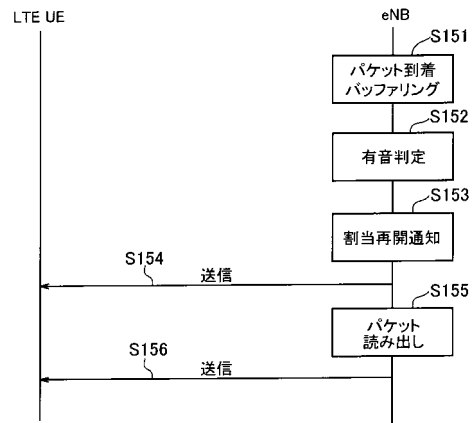
【図12】



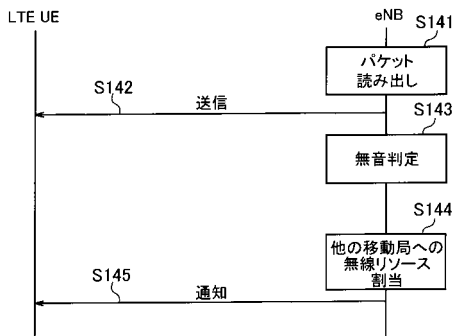
【図13】



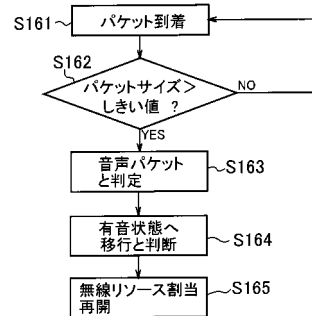
【図15】



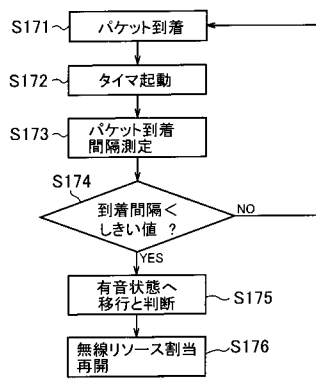
【図14】



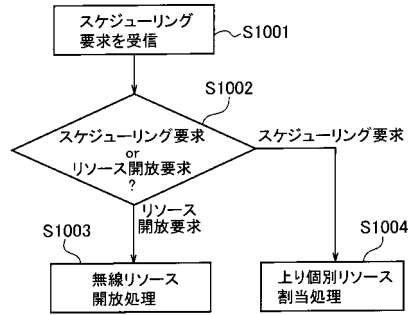
【図16】



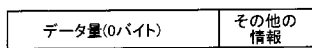
【図17】



【図19】



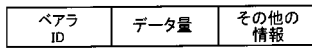
【図18A】



【図18B】



【図18C】



フロントページの続き

- (72)発明者 石井 美波
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 安部田 貞行
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 ウメシュ アニール
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

審査官 高橋 真之

- (56)参考文献 特開平09-152894(JP,A)
特開2003-244238(JP,A)
特開2001-320422(JP,A)
国際公開第2006/073223(WO,A1)
特表2007-535270(JP,A)
特開平11-298497(JP,A)
特開2005-101709(JP,A)
特開平11-167396(JP,A)
渡辺和美外, 適応アクセス制御方式を用いた適応変調予約型TDMAシステム, 電子情報通信学会論文誌 B, 2000年12月25日, 第J83-B巻, 第12号, 第1682-1691頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04W 4/00-99/00
H04M 3/00
H04L 12/56
H04L 12/28