

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4782843号
(P4782843)

(45) 発行日 平成23年9月28日(2011.9.28)

(24) 登録日 平成23年7月15日(2011.7.15)

(51) Int. Cl.		F I			
HO4W 16/10	(2009.01)	HO4Q	7/00	205	
HO4W 28/12	(2009.01)	HO4Q	7/00	272	

請求項の数 39 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-538179 (P2008-538179)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成18年10月26日(2006.10.26)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2009-514445 (P2009-514445A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成21年4月2日(2009.4.2)		ED
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/060285		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02007/051153		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成19年5月3日(2007.5.3)		ハウス・ドライブ 5775
審査請求日	平成20年6月25日(2008.6.25)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	60/730,627		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成17年10月26日(2005.10.26)	(74) 代理人	100091351
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リソース使用メッセージを用いる無線チャネルの最低レート保証

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当てること、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定すること、

前記ノードへの干渉を低減するための少なくとも1つのリソース使用メッセージ(RUM)を送信すること、を含み、該送信は、前記判定に応じて制限される、データ伝送を容易にする方法。

【請求項2】

前記ノードに割り当て可能なトークンの最大数が定義され、

割り当ては、前記トークンレート及び前記最大トークン数の関数として前記ノードにトークンを割り当てることを含む請求項1の方法。

【請求項3】

割り当てられたトークンの数が前記所定の最小トークン数未満である場合、RUM無しでデータ送信を許可することをさらに含む請求項1の方法。

【請求項4】

前記割り当てられたトークンからいくつかのトークンをディダクトすることをさらに含み、前記トークンディダクションは、データの送信が成功である場合に、該送信されたデータの量に基づく請求項3の方法。

10

20

【請求項 5】

前記トークンディダクションの後に前記ノードに割り当てられたトークンの数を再判定すること、前記再判定に基づいて RUM を送信することをさらに含む請求項 4 の方法。

【請求項 6】

前記トークンレートは、前記ノードに割り当てられた 1 つ又は複数の重み、前記ノードを介するアクティブフローの数、前記ノードを介するアクティブフローの型の少なくともいずれかに基づいて決定される請求項 1 の方法。

【請求項 7】

前記 1 つ又は複数の重みは、前記ノードにおけるスループットの関数である請求項 6 の方法。

10

【請求項 8】

受信するデータ伝送及び送信するデータ伝送の少なくとも 1 つをアクティブフローとする請求項 6 の方法。

【請求項 9】

前記所定の最小トークン数を前記最大トークン数以下の数に設定することをさらに含む請求項 2 の方法。

【請求項 10】

前記ノードに割り当てられたトークンの数が非負の数である請求項 1 の方法。

【請求項 11】

前記ノードにより送信されるべき RUM の数を一時的に増加させるために仮想トークンを割り当てることをさらに含む請求項 1 の方法。

20

【請求項 12】

ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当て、前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上であるかどうか判定するトークンモジュールと、

前記ノードへの干渉を低減するための少なくとも 1 つのリソース使用メッセージ (RUM) を送信し、該送信を前記判定に応じて制限するトランスミッタとを具備するデータ伝送を容易にする装置。

【請求項 13】

前記ノードに割り当て可能なトークンの最大数が定義され、前記トークンモジュールが前記トークンレート及び前記最大トークン数の関数として前記ノードにトークンを割り当てる請求項 12 の装置。

30

【請求項 14】

前記トークンモジュールは、割り当てられたトークンの現時点の数が所定の最小トークン数未満である場合、RUM 無しでデータ伝送を許可する請求項 12 の装置。

【請求項 15】

前記トークンモジュールは、前記割り当てられたトークンからいくつかのトークンをディダクトし、該トークンディダクションは、データの送信が成功である場合に、該送信されたデータの量に基づく請求項 14 の装置。

【請求項 16】

前記トークンモジュールは、前記トークンディダクションの後に前記ノードに割り当てられたトークンの数を再判定し、該再判定に基づいて RUM を送信する請求項 15 の装置。

40

【請求項 17】

前記トークンレートは、前記ノードに割り当てられた 1 つ又は複数の重み、前記ノードを介するアクティブフローの数、前記ノードを介するアクティブフローの型の少なくともいずれかに基づいて決定される請求項 12 の装置。

【請求項 18】

前記 1 つ又は複数の重みは前記ノードにおけるスループットの関数である請求項 17 の装置。

50

【請求項 19】

受信するデータ伝送及び送信するデータ伝送の少なくとも1つをアクティブフローとする請求項請求項17の装置。

【請求項 20】

前記トークンモジュールは、前記所定の最小トークン数を前記最大トークン数以下の数に設定する請求項13の装置。

【請求項 21】

前記ノードに割り当てられたトークンの数が非負の数である請求項12の装置。

【請求項 22】

前記トークンモジュールは、前記ノードにより送信されるべきRUMの数を一時的に増加させるために仮想トークンを割り当てる請求項12の装置。

10

【請求項 23】

前記装置がアクセスポイントに使用される請求項12の装置。

【請求項 24】

前記装置がアクセス端末に使用される請求項12の装置。

【請求項 25】

ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当てるための手段と、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上であるかどうか判定するための手段と、

20

前記ノードへの干渉を低減するための少なくとも1つのリソース使用メッセージ(RUM)を送信し、該送信を前記判定に応じて制限するための手段とを具備するデータ伝送を容易にする装置。

【請求項 26】

前記ノードに割り当て可能なトークンの最大数が定義され、前記割り当てるための手段が前記トークンレート及び前記最大トークン数の関数として前記ノードにトークンを割り当てる請求項25の装置。

【請求項 27】

割り当てられたトークンの現時点の数が所定の最小トークン数未満である場合、RUM無しでデータ伝送を許可するための手段をさらに具備する請求項25の装置。

30

【請求項 28】

前記割り当てられたトークンからいくつかのトークンをディダクトするための手段をさらに具備し、該トークンディダクションは、データの送信が成功である場合に、該送信されたデータの量に基づく請求項27の装置。

【請求項 29】

前記判定するための手段は、前記トークンディダクションの後に前記ノードに割り当てられたトークンの数を再判定し、該再判定に基づいてRUMを送信する請求項28の装置。

【請求項 30】

前記トークンレートは、前記ノードに割り当てられた1つ又は複数の重み、前記ノードを介するアクティブフローの数、前記ノードを介するアクティブフローの型の少なくともいずれかに基づいて決定される請求項25の装置。

40

【請求項 31】

前記1つ又は複数の重みは前記ノードにおけるスループットの関数である請求項30の装置。

【請求項 32】

受信するデータ伝送及び送信するデータ伝送の少なくとも1つをアクティブフローとする請求項30の装置。

【請求項 33】

前記所定の最小トークン数を前記最大トークン数以下の数に設定するための手段をさら

50

に具備する請求項 26 の装置。

【請求項 34】

前記ノードに割り当てられたトークンの数が非負の数である請求項 25 の装置。

【請求項 35】

前記割り当てるための手段は、前記ノードにより送信されるべき RUM の数を一時的に増加させるために仮想トークンを割り当てる請求項 25 の装置。

【請求項 36】

前記装置がアクセス端末に使用される請求項 25 の装置。

【請求項 37】

前記装置がアクセスポイントに使用される請求項 25 の装置。

10

【請求項 38】

実行中の命令が機械に対し、ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当てさせ、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定させ、

前記ノードへの干渉を低減するための少なくとも 1 つのリソース使用メッセージ (RUM) を送信させ、該送信を前記判定に応じて制限させる、データ伝送のための前記命令を具備する機械読取り可能媒体。

【請求項 39】

ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当て、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定し、

前記ノードへの干渉を低減するための少なくとも 1 つのリソース使用メッセージ (RUM) を送信し、該送信を前記判定に応じて制限するように構成され、データ伝送を容易にするためのプロセッサ。

20

【発明の詳細な説明】

【関連文献】

【0001】

本願は「リソース使用マスクを用いる無線チャネルの最低レート保証」と題する 2005 年 10 月 26 日提出の米国仮出願第 60/730,627 号の優先権を主張し、その全体がここに参照導入される。

30

【技術分野】

【0002】

以下の説明は、一般に無線通信に関し、特に無線通信環境における干渉の低減に関する。

【背景技術】

【0003】

無線通信システムは普及手段となり、それにより世界中の多くの人々が通信するようになった。無線通信装置は、消費者ニーズを満たしポータビリティ及び利便性を向上するために、より小さく、そしてより強力になった。携帯電話のようなモバイル装置における処理パワーの増加は、無線ネットワーク伝送システムの需要増をもたらした。

40

【0004】

詳細には、周波数分割に基づいた技術では、通常、帯域幅一定のチャックへの分割によってスペクトルを別個のチャネルに分離し、例えば、無線通信に割り当てられた周波数帯の区分を 30 のチャネルに分割することが可能であり、各チャネルは音声会話を伝えることができ、又はデジタルサービスについてのデジタルデータを伝達することができる。各チャネルは同時に 1 人のユーザに対してのみ割り当てることが可能である。変形例の一つとして知られているのは、全体のシステム帯域幅を複数の直交サブバンドへ効果的に分割する直交周波数分割技術である。これらサブバンドは、トーン、キャリア、サブキャリア、ピン及びノ又は周波数チャネルとも呼ばれる。各サブバンドは、データとともに変調

50

することが可能なサブキャリアを伴う。時分割に基づいた技術では、連続するタイムスライス又はタイムスロットへ帯域は時間的に分割される。チャンネルの各ユーザには、ラウンドロビン方式で情報を送信及び受信するためのタイムスライスが与えられる。例えば、所定の時間 t では、ユーザには、ショートバーストの間のチャンネルへのアクセスが提供される。次いで、アクセスは、情報を送信及び受信するためのショートバースト時間を持つ別のユーザに切り替わる。「交代」のサイクルは継続し、最終的には各ユーザは複数の送信バースト及び受信バーストを与えられる。

【0005】

符号分割に基づいた技術では、通常、ある範囲においていつでも利用可能ないくつかの周波数上でデータが送信される。一般に、データはデジタル化され、利用可能な帯域幅上に広げられる。それぞれのユーザには固有のシーケンス符号を割り当てて、複数ユーザをチャンネル上にオーバーレイすることができる。ユーザはスペクトルの同一の広帯域塊において送信を行うことが可能であり、各ユーザの信号はそのそれぞれに固有の拡散符号によって全帯域幅に広げられる。この技術は共有を提供することが可能であり、1つ又は複数のユーザが同時に送信及び受信することが可能である。そのような共有はスペクトラム拡散デジタル変調によって達成することが可能であり、ユーザのビットのストリームは符号化され、偽似乱数の方法で広帯域チャンネルにわたって広げられる。レシーバは、関連する一意のシーケンス符号を認識し、首尾一貫した方式で特定のユーザのためのビットを集めるためにランダム化をアンドゥするように設計される。

【0006】

(例えば周波数分割技術、時間分割技術及び符号分割技術を使用する)典型的な無線通信ネットワークは、カバーエリアを提供する1つ又は複数の基地局、及びカバーエリア内のデータを送信し受信することが可能な1つ又は複数のモバイル(例えば無線)端末を含んでいる。典型的な基地局は、ブロードキャストサービス用、マルチキャストサービス用、及び/又はユニキャストサービス用の複数のデータストリームを同時に送信することが可能であって、データストリームは、モバイル端末に対して独立した受信インターフェースになりえるデータのストリームである。その基地局のカバーエリア内のモバイル端末は、合成ストリームによって運ばれた1つ、又は複数もしくはすべてのデータストリームの受信に関係を持ちえる。同様に、モバイル端末は基地局又は別のモバイル端末にデータを送信することが可能である。基地局とモバイル端末との間又はモバイル端末間のそのような通信は、チャンネル変動及び/又は干渉電力変動により劣化することがある。従って、当該技術においては、無線通信環境において干渉を低減し、スループットの向上を容易にするシステム及び/又は方法が必要とされている。

【発明の開示】

【0007】

以下、1つ又は複数の態様の基本的了解事項を提供するためにそのような態様の簡素化された要約を述べる。この要約はすべての熟考された態様についての広範囲な概観ではなく、すべての態様の重要で決定的な構成要素を明らかにすることや、いずれか又はすべての態様の範囲を叙述することを意図していない。その唯一の目的は、後で述べられるより詳細な説明の前置きとして、簡素化された形で1つ又は複数の態様のいくつかの概念を述べることにある。

【0008】

種々の態様に従い、送信ノードと受信ノードの間の干渉管理技術を通じて最小伝送レート保証が提供される。キャリア対干渉比(C/I)を制御するために、レシーバリソース使用メッセージ($R \times RUM$)と呼ばれる特別のブロードキャストメッセージがレシーバにより送信される。 $R \times RUM$ 送信のレート及び量は、レシーバでの「トークンバケット」機構により制御される。輻輳期間中に、ノードは、それぞれのトークンバケットレートを定義する割合に従ってチャンネルを公平に共有することができる。ほかの時には、セクタスループットを高めるために別のやり方で超過トラヒックが配分される。

【0009】

10

20

30

40

50

一態様に従って、データ伝送を容易にする方法は、ノードに関連づけたトークンレートの関数として該ノードにトークンを割り当てること、ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうかを判定すること、及び該判定に基づいて少なくとも1つのリソース使用メッセージ(RUM)を送信することを含んでもよい。

【0010】

別の態様に従って、データ伝送を容易にする装置はノードに関連づけたトークンレートの関数として該ノードにトークンを割り当て、ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定するトークンモジュールと、該判定に基づいた少なくとも1つのリソース使用メッセージ(RUM)を送信するトランスミッタとを含んでもよい。

10

【0011】

別の態様に従って、データ伝送を容易にする装置は、ノードに関連づけたトークンレートの関数として該ノードにトークンを割り当てるための手段、ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうかを判定するための手段、該判定に基づいて、トークンの数がもしであれば、少なくとも1つのリソース使用メッセージ(RUM)を送信するための手段を含んでもよい。

【0012】

さらに別の態様に係る機械読取り可能媒体は、データ送信のための命令を含み、実行中の該命令は、該機械に対し、ノードに関連づけたトークンレートの関数として該ノードにトークンを割り当てさせ、ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定させ、及び、該判定に基づいて少なくとも1つのリソース使用メッセージ(RUM)を送信させる。

20

【0013】

別の態様は、データ送信を容易にするプロセッサに関し、該プロセッサは、トークンレートの関数としてノードにトークンを割り当て、ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定し、及び該判定に基づいて少なくとも1つのリソース使用メッセージ(RUM)を送信するよう構成される。

【0014】

以下に説明する及びその関連する成果を成就するために、1つ又は複数の態様は、以下で詳細に説明され、特に特許請求の範囲において指し示される特徴を具備する。以下の明細書及び添付の図面は、1つ又は複数の態様について、ある例示の態様を詳細に説明する。しかしながら、これらの態様は多種多様な手段のうちのいくつかを示しているのであって、種々の態様の原理が使用されてもよく、以下に述べられた態様は、そのような態様及びその等価物のすべてを含むことが意図される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

種々の態様を図面を参照しながらここに説明する。参照数字等は、全文を通じて構成要素等を参照するために用いられる。以下明細書において、説明を目的として、1つ又は複数の態様の十分な理解が得られるように幾多の具体的な詳細を説明する。しかしながら、上記態様がこれらの具体的な詳細なしでも実行されることは明らかである。他の実例においては、1つ又は複数の態様の説明を容易にするために、周知の構造及び装置をブロック図の形式で示す。

40

【0016】

本出願において用いられるように、用語「コンポーネント」、「システム」などは、コンピュータ関連の実体、ハードウェア、ソフトウェア、実行中のソフトウェア、ファームウェア、ミドルウェア、マイクロコードのいずれか、及び/又はそのいずれかの組み合わせを指すことを意図している。例えば、コンポーネントはプロセッサ上で動作するプロセス、プロセッサ、オブジェクト、実行ファイル、実行スレッド、プログラム、及び/又はコンピュータでもよいが、これらには限定されない。1つ又は複数のコンポーネントがプロセス及び/又は実行スレッド内で常駐してもよい。また、コンポーネントは1つのコン

50

コンピュータに配置され、及び/又は2台以上のコンピュータ間に分散されてもよい。また、これらのコンポーネントは種々のデータ構造を格納する種々のコンピュータ読取り可能なメディアから実行することが可能である。該コンポーネントは、1つ又は複数のデータパケット（例えば、ローカルシステム、分散型システム、及び/又はインターネットのようなネットワークを介した、信号が経由する他のシステムにおける別のコンポーネントと相互に作用する1つのコンポーネントからのデータ）が、ある信号に従うように、ローカルプロセス及び/又はリモートプロセスにより通信してもよい。さらに、本明細書で説明されたシステムのコンポーネントは、種々の態様、目的、利点等に関してこれらを達成することを容易にするために付加的なコンポーネントにより再整理及び/又はコンプリメントされてもよく、当業者であれば理解できるように、与えられた図において説明された厳密な構成に限定されない。

10

【0017】

更に、種々の態様が加入者端末に関連して本明細書で説明される。加入者端末は、システム、加入者ユニット、移動局、モバイル、リモート局、リモート端末、アクセス端末、ユーザー端末、利用者エージェント、ユーザデバイス又はユーザ機器とも呼ばれる。加入者端末を、携帯電話、コードレス電話、セッション設定プロトコル（SIP）電話、ワイヤレスローカルループ（WLL）ステーション、携帯情報端末（PDA）、無線接続能力を有しているハンドヘルド装置又は無線モデムに接続された他の処理デバイスとしてもよい。

【0018】

さらに、本明細書で説明された種々の態様又は特徴は、標準プログラミング技術及び/又はエンジニアリング技術を用いて、方法、装置又は製品として実装されてもよい。本明細書で用いらた用語「製品」は、何らかのコンピュータ可読装置、キャリア又はメディアからアクセス可能なコンピュータプログラムを包含することが意図される。例えば、コンピュータ可読メディアは磁気記憶装置（例：ハードディスク、フロッピー（登録商標）ディスク、磁気ストリップ...）、光ディスク（例：コンパクトディスク（CD）（デジタルバーサタイルディスク（DVD）...）、スマートカード、及びフラッシュメモリ装置（例：カード、スティック、キードライブ...）を含むが、これらには限定されない。さらに、本明細書で説明された種々の記憶媒体は、1つ又は複数の装置及び/又は情報を格納するための他の機械読取り可能媒体を表わすことが可能である。用語「機械読取り可能媒体」は、命令（群）及び/又はデータをストアし、収容し、及び/又は運ぶ他の種々のメディア及び無線チャネルを含むことが可能であるが、これらには限定されない。本明細書では「模範的な」という語を、「一例、実例又は例証として扱うこと」を意味するものとして用いていることが理解されるであろう。本明細書で「模範的な」と記述されたいずれの態様又は設計も、他の態様又は設計に対して好ましい、あるいは有利であると必ずしも解釈されない。

20

30

【0019】

種々の態様によれば、要求メッセージ、許可メッセージ及び送信は電力制御されるが、それでもノードは信号対干渉雑音比（SINR）レベルを受容できなくさせるほどの過度の干渉を受けることがある。不所望に低いSINRを軽減するために、リソース使用メッセージ（RUM）が利用される。それはレシーバ側（R×RUM）及び/又はトランスミッタ側（T×RUM）でありえる。レシーバの所要のチャネルの干渉レベルが所定の閾値を超えると、R×RUMがレシーバによってブロードキャストされてもよい。R×RUMは、ノード重み情報と同様、レシーバが低減された干渉を望む許可されたチャネルのリストを含んでいてもよい。R×RUMを聴取するノード（例えばトランスミッタ）は、送信を中断することにより、あるいは、レシーバで生じた干渉が低減するよう送信電力を下げることにより、該ノードが引き起こす干渉を低減する。あるノードの重みは、該ノードへの割当てのためのリソースについて公平なシェアを算出するために利用される。

40

【0020】

図1は、種々の態様に従う、アドホック、又は任意（無線通信環境100）の図である

50

。システム100は、互い及び/又は1つ又は複数のアクセス端末104に対する無線通信信号を受信し、送信し、繰り返す1つ又は複数のセクタにおける、固定、移動体、無線、Wi-Fiなどの1つ又は複数のアクセスポイント102を含む。各アクセスポイント102はトランスミッタチェーン及びレシーバチェーンを構成してもよく、各々は、当業者によって十分に理解されるように、(例えばプロセッサ、モジュレータ、マルチプレクサ、デモジュレータ、デマルチプレクサー、アンテナなどの)、信号の送受信に関連する複数のコンポーネントを含んでもよい。アクセス端末104は、例えば、携帯電話、スマートフォン、ラップトップ、パーソナルコンピュータ、携帯型の通信装置、携帯型のコンピューティング装置、衛星ラジオ、グローバル・ポジショニング・システム、PDA、及び/又は無線ネットワーク100上での通信のための他の適合する装置としてよい。システム100は、後の図で説明されるように、無線通信環境においてスケーラブルのリソース再利用を提供することを容易にするために本明細書で説明された種々の態様に関して用いることが可能である。

10

【0021】

アクセス端末104は、典型的にはシステムの全体にわたって分散しており、各端末は固定又はモバイルとしてもよい。アクセス端末についても、モバイル機器、移動局、ユーザ機器、ユーザデバイス又は何らかの別の用語で呼ばれてもよい。端末は、ワイヤレスデバイス、携帯電話、携帯情報端末(PDA)、無線モデムカードなどであってもよい。各アクセス端末104は、任意のある瞬間に、ダウンリンク及びアップリンク上で0、1又は複数の基地局と通信することができる。ダウンリンク(あるいは前方向リンク)とは基地局から端末への通信リンクのことをいう。またアップリンク(あるいは逆方向リンク)とは端末から基地局への通信リンクのことをいう。

20

【0022】

アドホックアーキテクチャにおいて、アクセスポイント102は、必要に応じて互いに通信することができる。通信システム及び/又は前方向リンクによりサポートすることが可能な最大データ転送レート又はそれに近いレートで、1つのアクセスポイントから1つのアクセス端末への前方向リンク上のデータ送信が生じ得る。複数のアクセスポイントから1つのアクセス端末に対して前方向リンクの付加的なチャンネルが送信される。

【0023】

1つのアクセス端末から1つ又は複数のアクセスポイントに対して、逆方向リンクデータ通信が生じることがある。

30

【0024】

他の態様によれば、上記の制約に関して自由な共有スキームに従って超過帯域幅を割り当てることができる。例えば、重みに基づいたスケジューリングでは、これによりノードが、それぞれの重みなどの割合で伝送レート割り当てを受けることができ、リソースについての重み付けされた公平な共有を容易化できる。しかしながら、超過帯域幅が存在する場合には、(例えば最小の公平なシェア上の...)リソース割り当ては、抑制される必要はない。例えば、フルバッファを持った2つのノード(例えばアクセスポイント、アクセス端末又はそれらの組合せ)の各々が、(例えば100kbpsのフローレートに対応する)100の重みを有しており、チャンネルを共有しているという、あるシナリオが考慮される。この状況において、ノードはチャンネルを平等に共有することが可能である。それらが変化するチャンネル品質を経験する場合、2つのノードの各々に例えば300kbpsが許可される。しかしながら、ノード2のシェアを500kbpsに増加させるために、ノード1に200kbpsのみを与えることが望ましいかもしれない。すなわち、そのような状況において、より大きなセクタスループットを達成するためには、何らかの不公平な方法で任意の超過帯域幅も共有することが望ましいかもしれない。ノードによって送り出されてもよいRUMの最大数の制限により、トークン機構はこれを容易化する。例えば、各ノードはRUMを用いて、あらかじめ定められたビットレート(例えば100kbps、又は他のいずれかのあらかじめ定められたビットレート)を確保することができ、セクタスループットを最適化する方法によって超過帯域幅を配分することができる。

40

50

【 0 0 2 5 】

図2は、種々の態様に従う、トークンに基づいたRUMスキームの理解を容易にするためのトポロジーの図である。最初のトポロジー202はあるチェーンの3つのリンクを有しており、中央のリンク(C-D)は外側のリンクの両者(A-B及びE-F)に干渉するが、該外側のリンクは互いに干渉しない。この例によれば、あるRUMの範囲は2つのノードであるというように、RUMをシミュレートすることができる。例えば、ノードCからのRUMは、ノードA及びB(ノードD及びEについても同様)により聴取される。2番目のトポロジー204は、互いのRUMを聴取することが可能であって互いに干渉する右手側(C-D、E-F及びG-H)の3つのリンクを含む。左側の単一のリンク(A-B)はリンク(C-D)のみに干渉する。

10

【 0 0 2 6 】

テーブル1は、トポロジー202からのいくつかの模範的な結果を示しており、左端のカラムは、トークンがノードのバケットに満たされるレートを質的に説明しており、トークンレートカラムは、各ノードにトークンが加えられてもよい実際のレートを表わす。言い換えれば、左側に関するコメントは、該リンクについて可能な、公平なシェアに関するトークンレートを示す。リンクAB、CD及びEFについての数は、これらのリンクについて受けた最終的なスループットを示す。

【表1】

トポロジー2	3つのリンクすべてのトークンレート	AB	CD	EF
多すぎる	1	0.75	0.20	0.47
多すぎる	2/3	0.66	0.29	0.48
最適	1/2	0.50	0.49	0.50
少なすぎる	1/3	0.55	0.44	0.44
少なすぎる	1/4	0.60	0.39	0.60
少なすぎる	1/6	0.66	0.33	0.66

20

テーブル1

【 0 0 2 7 】

テーブルから分かるように、システムはトークン生成のレートに依存して、3つのレイジーム(regime)のうちの一つに従って機能することが可能である。例えば、ノードのトークンレートが高すぎる場合、利用可能なトークンについて過剰があり、すべてのノードはいつでもR x RUMを送り出すことが可能である。その結果、ネットワークの真中のあるリンクがリソースについて不当に低いシェアを受け取ることがあり、トークンはその本源的価値を失う。トークンレートが最適な場合、リンクはチャンネルを公平に共有する。最後に、トークンレートが低すぎる場合、RUMを送り出すレートはトークンの有効性によって制限される。トークンは「保証された」シェアを確保する。しかし、該超過は自由な方式で共有されてもよい。本例によれば、トークンレートが(例えば1/6まで)低くなると、トークンレート上にとどまるものの、CDによって達成されたスループットは落ちる。

30

40

【 0 0 2 8 】

テーブル2はトポロジー204に関する例を示したものである。理解されるように、リンクCDにより(リンクEF及びGHからのコンテンションに起因して)未使用の、左側の超過帯域幅がABに拾い上げられ、これにより高いセクタスループットを維持している。ある態様によれば、各ノードへの(保証された)トークンレートを、「少なすぎる」レイジーム(regime)で維持することができ、その制約は、例えば高優先度の音声/映像の呼が、それらが必要とする所要のスループットを得ることを保証することができる高次レイヤ承認制御機構によって強化してもよい。この場合、超過帯域幅が不当に配分され、やがてはより高いセクタスループットをもたらすことから望ましいかもしれない。

50

【表 2】

トポロジー3	4つのリンクすべてのトークンレート	AB	CD	EF	GH
多すぎる	1	0.75	0.19	0.23	0.22
多すぎる	2/3	0.66	0.26	0.24	0.23
多すぎる	1/2	0.63	0.32	0.23	0.23
適正	1/3	0.66	0.33	0.33	0.33
少なすぎる	1/4	0.67	0.32	0.33	0.33
少なすぎる	1/6	0.69	0.31	0.33	0.35
少なすぎる	1/10	0.73	0.27	0.38	0.35

テーブル2

【0029】

イノベーションの別の態様において、仮想トークンを用いることにより、公平な方法で超過帯域幅を共有してもよい。ある例によれば、3つの競合するノードの各々が2/10のトークンレートを持っていてもよい。ノードはすべて、ノードのトークンレートを承知している同一のAPにデータを送り出している。ある期間について、3つのノードは、4/10、4/10及び2/10のレートをそれぞれ達成し、超過帯域幅は利用可能であるもののノード3がそのトークンシェアを超えるものを得ていない旨をAPに知らせることができる。APは、上記をノード3に知らせることができ、次いで、仮想トークンを用いてそのシェアを増加させるようにすることが可能である。例えば、ネットワーク（例えば回路制御装置等）により、ノードに割り当てられたトークンレートの関数としてノードのトークンパケットにトークンが加えられていてもよい一方、増加された数のRUMを一時的に送信するために、ノードはそれ自身のパケットに仮想トークンを加えてもよい。このことが、向上されたスループットをもたらすならば、ノードは、輻輳が増加するまでは、増加された数のRUMを送信し続けてもよい。RUMを聴取する他のノードについては、実際のRUMよりも低い優先度を有するものとして仮想RUMがあらかじめ定められる。

【0030】

要求及び許可プロトコルに関して幾つかのコンテキストを与えるために、図3は、本明細書で説明された1つ又は複数の態様に従う、リソース割り当てを容易にすることが可能な要求-許可イベントのシーケンスを示す。レシーバに対してトランスミッタから送り出される要求を含む、第1の一連のイベント302を示す。要求を受信すると、レシーバは、トランスミッタによって要求されたチャンネルのすべて又はサブセットを許可する許可メッセージをトランスミッタに送ってもよい。そのときトランスミッタは、いくつか又はすべての許可されたチャンネル上でデータを送信することができる。

【0031】

関連する態様によれば、イベント304のシーケンスは、トランスミッタからレシーバに送られる要求を含むことが可能である。その要求は、トランスミッタがレシーバに送信しようとするチャンネルのリストを含むことが可能である。次いで、レシーバは、所要のチャンネルのすべて又はサブセットが許可されたことを示す許可メッセージをトランスミッタに送ってもよい。次いで、トランスミッタは、レシーバにパイロットメッセージを送信してもよく、それを受信したときに、レシーバは、不所望に高いSINRを軽減することを容易にするために、トランスミッタにレート情報を送信してもよい。該レート情報を受信すると、トランスミッタは、許可されたチャンネル上の、指示された伝送レートでのデータ送信を開始してもよい。

【0032】

イベント302及び304のシーケンスが、通信イベント中に強制される複数の制約を考慮して行なわれてもよい。例えば、トランスミッタは、前時間スロットにおいてR×RUMによって遮られていない、あらゆるチャンネルを要求してもよい。要求されたチャンネル

10

20

30

40

50

は、最も近時の送信サイクルにおける成功チャンネルに関するプリファレンスで優先順位付けされてもよい。不十分なチャンネルがある場合、トランスミッタは、付加的なチャンネルに関するコンテンションをアナウンスするために $T \times RUM$ を送ることにより、付加的なチャンネルを要求してその公平なシェアを得てもよい。次いで、チャンネルの公平なシェアは、聴取された $R \times RUM$ を考慮して、競合する隣人（例えばノード）の重み及び数に従って決定することが可能である。

【 0 0 3 3 】

レシーバからの許可は、要求においてリストされたチャンネルのサブセットとすることができる。レシーバは、最も近時の送信の間に高い干渉レベルを示すチャンネルを回避する権限を与えられることが可能である。許可されたチャンネルが不十分である場合、レシーバは 1 つ又は複数の $R \times RUM$ を送ることにより、（例えばトランスミッタの公平なシェアまで）チャンネルを加えてもよい。聴取された（例えば受信された） $T \times RUM$ を考慮し、例えば、近隣のノードの重み及び数を評価することにより、トランスミッタが持つチャンネルについての公平なシェアを判定することが可能である。

【 0 0 3 4 】

送信する場合、トランスミッタは許可メッセージにおいて許可されたすべて又はサブセットのチャンネルによってデータを送ってもよい。トランスミッタは、 $R \times RUM$ の聴取により、いくつか又はすべてのチャンネルの送信電力を低減してもよい。トランスミッタが同一のチャンネルについて複数の許可及び / 又は $R \times RUM$ を聴取する場合、該トランスミッタはレシプロカル(reciprocal)な確率で送信してもよい。例えば、3つの $R \times RUM$ 及び 1 つの許可が 1 チャンネルに関して聴取される場合、トランスミッタは、 $1 / 3$ などの確率で送信してもよい（例えば、トランスミッタがチャンネルを使用するであろう確率は $1 / 3$ である）。

【 0 0 3 5 】

図 4 - 6 を参照すると、最低レート保証の提供に関する方法が示される。例えば、この方法は、FDMA 環境、OFDMA 環境、CDMA 環境、WCDMA 環境、TDMA 環境、SDMA 環境又は他の適合する無線環境において最低レート保証を提供することに関する。説明を平易化することを意図し、本方法を一連のアクトとして示し説明するが、本方法は、アクトの順序によって限定されないことが理解され、了解される。いくつかのアクトは、1 つ又は複数の態様に従って、異なる順序で生じてもよく、及び / 又は、いくつかのアクトが、ここに示され説明されたもののうちの他のアクトと同時に生じてもよい。例えば当業者は、状態遷移図に見られるような一連の相互関係を持つ状態又はイベントとして方法を表現可能であるかも知れないことを理解し了解する。さらに、ここに開示され、1 つ又は複数の態様に従ってある方法を実装するにあたっては、必ずしもここに示されたすべてのアクトが要求されるとは限らない。

【 0 0 3 6 】

図 4 は、本明細書で説明された種々の態様に従い、トークン機構にコンテキストを提供し、効率的な空間の再利用を達成することを容易にするために要求 - 許可プロトコルを行なう方法 400 を示す図である。この方法では、402 において、1 セットのチャンネルについての要求が、第 1 のノード（例えばアクセス端末、アクセスポイントなど）のトランスミッタから、第 2 のノードのレシーバに送信される。該要求は、第 1 のノードのトランスミッタが送信しようとする優先のチャンネルのビットマスクを含んでもよい。該要求は、第 2 のノードにおける信頼性の所要のレベルを確保するために、さらに電力制御されてもよい。404 において、要求されたチャンネルのサブセットの許可が第 1 のノードで受信される。許可メッセージについても、第 1 のノードでの信頼性の所要のレベルを確保するために電力制御されてもよい。406 において、許可されたチャンネルのサブセット上でデータが送信される。チャンネルの空間の再利用を最適化するためにデータ送信は電力制御されてもよい。したがって、前述のイベントの組合せは、スケジューリング判定において送信するノード及び受信するノードの両方を含んでいることによりアドホック通信環境において伝送レート保証を提供することを容易にするために行なわれてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

図 6 は、1 つ又は複数の態様に従い、最小トークン条件の検出の際に $R \times RUM$ を送信すべきかどうか判定する方法 5 0 0 を示す図である。この方法によると、5 0 2 において、ノードに関係したトークンの数が判定される。トークンの数は、トークン生成レート、トークンが生成される期間、ならびに成功送信に関するトークンディダクションの関数とすることができる。5 0 4 において、ノードのためのトークン数が最小トークン閾値数よりも大きいかどうかについての判定がなされる。最小の閾値数を超えるトークンをノードが有しており、不所望な SINR レベルに直面しているならば、5 0 6 において、ノードは、データを送信することに加え $R \times RUM$ を送信することが許可される。ノードが持つトークンの数がトークンの最小閾値数以下である場合、5 0 8 では、ノードは $R \times RUM$ なしでデータを送信することが許可される。図 6 を参照して、このトークンバケット機構についてさらに詳しく説明する。

10

【 0 0 3 8 】

図 6 は、種々の態様に従い、リソース使用メッセージ (RUM) を用いて無線チャネルの最低レートを保証するための方法 6 0 0 を示す図である。方法 6 0 0 は効率的な空間の再利用によりスループットを向上するとともにユーザに最小伝送レート保証を提供することを容易にするものであり、例えばシンクロナサドホックメディアアクセス制御 (MAC) 等において使用されてもよい。例えば、あるノードが送り出すことのできる $R \times RUM$ の量を制御するためにトークン機構が使用されてもよい。トークン機構は、輻輳期間 (例えば無線通信環境における高使用率期間) 中にノードが占めるかも知れないリソースのシェアを制限することができる。キャリア対干渉比 (C/I) を制御するために、 $R \times RUM$ がレシーバによって送信されるが、そのレート及び量は「トークンバケット」機構によって管理することができる。輻輳期間中では、ノードは、それぞれのトークンバケットレートに従ってリソースを公平に共有するが、そのほかの時は、セクタスループットを高めるために超過トラフィックを異ならせて配分することができる。

20

【 0 0 3 9 】

6 0 2 では、トークン「バケット」サイズを表わす最大トークン数は、ノードについて定義され、該ノードに割り当てられ、該ノードがネットワーク上へパーストしてもよいトラフィックの量を制限する。6 0 4 において、トークン生成レートが決定され、つまり複数の要因に従ってノードに割り当てられる。複数の要因は、これらには限定されないが、ノードトポロジー、ノード優先度 (例えば重み、...)、ノードを通じたアクティブフローの型及び数などを含むことができる。6 0 6 では、ノードのバケットにおけるトークンの数が評価される。6 0 8 では、ノードのバケットにおけるトークンの数が、ゼロ又はいずれか他の所定最小数 (例えば 1、2、6、...) の最小トークン閾値よりも大きいかどうかについての判定がなされる。ノードのバケットにおけるトークンの数が最小数よりも大きい場合、6 1 0 で要求 (例えばその SINR レベルが不十分な場合) されるならば、ノードは $R \times RUM$ を生成し送信することを許可される。 $R \times RUM$ を送ることにより、ノードは、その隣人から直面する干渉を制限可能になり、従って、続くデータ送信は成功する可能性が高い。

30

【 0 0 4 0 】

ノードのバケットにおけるトークンの数が最小しきい値以下である場合、6 1 2 では、 $R \times RUM$ の手当無しでデータ送信が許可されてもよい。データ送信に成功すると、6 1 4 では、送信されたデータ量に比例した数のトークンがノードのバケットからディダクト (deduct; 差し引く) される。6 1 6 では、トークン生成レートによって定義されたペースでトークンが補充されてもよい。次いで、さらなるイテレーションのために、該方法を 6 0 6 まで戻してもよい。輻輳が有るか無しかの期間において、ノードは強い干渉を経験せず、従って $R \times RUM$ を送信する必要はない。さらに、上記の間、ノードは、必要とされる数のリソースを利用することが許可されてもよい。このように、トークンは、輻輳中にリソースを制御するための機構を提供し、それらは、正常送信のときバケットからディダクトされるが、バケットは、ゼロまで下がってちょうど空になる必要がある (例えば、

40

50

パケットは非負の値を有する)。向上されたスループット及び空間の再利用は、送信ノード及び受信ノードの間でこのように達成することができる。

【0041】

図7は、1つ又は複数の態様に従い、リソース使用メッセージを用いて最低レート保証を提供することを容易にするアクセス端末700を示す図である。アクセス端末700は、例えば受信アンテナ(不図示)から信号を受信するレシーバ702を含み、受信信号上で典型的な動作(例えば、フィルタ処理し、増幅し、ダウンコンバートするなど)を行ない、整えられた信号をデジタル化してサンプルを得る。レシーバ702は、受信シンボルを復調し、それらをチャネル推定用のプロセッサ706に提供することが可能なデモジューラ704を含むことができる。プロセッサ706は、レシーバ702により受信された情報をもっぱら解析し及び/又はトランスミッタ716による送信のための情報を生成するプロセッサ、アクセス端末700の1つ又は複数の構成要素を制御するプロセッサ、及び/又はレシーバ702により受信された情報を解析し、トランスミッタ716による送信のための情報を生成し、アクセス端末700の1つ又は複数の構成要素を制御するプロセッサとすることができる。さらに、プロセッサ706及び/又はトークンモジュール710が、アクセス端末700用のトークン生成レート and / or トークン数を評価するための命令、トークン数を最小閾値と比較するための命令、トークン数が最小閾値等を上回る場合に、送信用のR x RUMを生成するための命令を実行してもよい。

10

【0042】

プロセッサ706に動作可能に接続され、送信されるデータ、受信データなどを格納することができるメモリ708をアクセス端末700はさらに含むことが可能である。メモリ708は、アクセス端末のトークンストアにおけるトークン又はパケットに関する情報、トークン数を評価するためのプロトコル、トークン数を最小トークン値と比較するためのプロトコル、トークン数が最小閾値よりも大きい場合、データと共に送信用のR x RUMを生成するためのプロトコル、トークン数が最小閾値トークン値であるか、又はその値以下にある場合、R x RUM無しでデータを送信するためのプロトコル等を格納することができる。

20

【0043】

本明細書で説明されたデータストア(例えばメモリ708)を揮発性メモリ又は不揮発性メモリのいずれかとするか、揮発性及び不揮発性メモリの両者を含むようにすることが可能であることを理解されたい。限定ではなくあくまで例であるが、不揮発性メモリは読み取り専用メモリ(ROM)、プログラマブルROM(PROM)、EPROM(EPROM)、電気的消去・書込み可能PROM(EEPROM)又はフラッシュメモリを含むことができる。揮発性メモリは外部キャッシュメモリとして働くランダムアクセスメモリ(RAM)を含むことができる。限定ではなくあくまで例であるが、RAMは、シンクロナスRAM(SRAM)、ダイナミックRAM(DRAM)、シンクロナスDRAM(SDRAM)、ダブルデータレートSDRAM(DDR SDRAM)、エンハンスドSDRAM(ESDRAM)、Synchlink DRAM(SLDRAM)及びダイレクトRambusRAM(DRRAM)のような多数の形態が利用可能である。対象システム及び方法のメモリ708は、これらに限定されず、他に適合するいかなる型のメモリをも包含することが意図される。

30

40

【0044】

レシーバ702は、トークンモジュール710に動作可能に接続されており、上述したように、割り当てられたトークン生成レートに従ってトークンを生成することができる。トークンディダクタ712は、また、アクセス端末700から各正常送信に関するトークンをディダクトすることができる。ディダクトされたトークンの数は正常に送信されたデータ量の関数としてもよい。このように、トークンは、成功した送信に基づいてアクセス端末700に関して動的に調節され、アクセス端末700が被った干渉のレベルを示す。したがって、干渉が増加する時には、送信成功は妨げられであろうし、生成されているトークンに関してより少数のトークンがディダクトされるであろう。これは、一方でアクセ

50

ス端末のバケットにおけるトークンを増加させ、容認できる水準に干渉を低減するために R × R U M が生成され、干渉するノードに送信されることを可能にする。

【 0 0 4 5 】

アクセス端末 7 0 0 は、さらにまたモジュレータ 7 1 4 を含み、例えば基地局、アクセスポイント、別のアクセス端末、リモートエージェントなどに信号を送信するトランスミッタ 7 1 6 を含む。プロセッサ 7 0 6 とは別のものとして示されているが、トークンモジュール 7 1 0 及びトークンディダクタ 7 1 2 をプロセッサ 7 0 6 の部分又はいくつかのプロセッサ（不図示）としてもよいことが理解される。

【 0 0 4 6 】

図 8 は、1 つ又は複数の態様に従い、リソース使用メッセージを用いて最小伝送レート保証を容易にするシステム 8 0 0 を示す図である。システム 8 0 0 は、1 つ又は複数のユーザデバイス 8 0 4 から複数の受信アンテナ 8 0 6 まで信号を受信するレシーバ 8 1 0 と、送信アンテナ 8 0 8 を介して 1 つ又は複数のユーザデバイス 8 0 4 に送信を行うトランスミッタ 8 2 4 とを備えたアクセスポイント 8 0 2 を含む。レシーバ 8 1 0 は、受信アンテナ 8 0 6 から情報を受信することが可能であり、受信された情報を復調するデモジュレータ 8 1 2 に対して動作可能に関連付けられる。トークン生成及びディダクションに関する情報、トークンレート割当て、R × R U M 生成及び送信、トークン最大値及び最小値（閾値）、及びノ又はここに説明された種々の作用及び機能を実行することに関する他の適切な情報を格納するメモリ 8 1 6 に接続され、図 8 を参照して上述したプロセッサと同様のものとしてよいプロセッサ 8 1 4 により、復調されたシンボルは解析される。

【 0 0 4 7 】

さらにプロセッサ 8 1 4 は、アクセスポイント 8 0 2 に関するトークン数を動的に調節することを容易化できるトークンディダクタ 8 2 0 及びトークンモジュール 8 1 8 に接続される。プロセッサ 8 1 4 及びノ又はトークンモジュール 8 1 8 は、プロセッサ 7 0 6 及びノ又はトークンモジュール 7 1 0 に関して上述したものと同様の命令を実行することができる。例えば、トークンモジュール 8 1 8 は、所定のレートにアクセスポイント 8 0 2 に関するトークンを生成することができ、上記トークンは、メモリ 8 1 6 に常駐することが可能な仮想トークン「バケット」に格納される。データの正常送信の際には、トークンディダクタ 8 2 0 は、正常送信において送信されたデータ量に比例する数のトークンをディダクトしてもよい。さらにプロセッサ 8 1 4 は、モジュレータ 8 2 2 に接続され、ユーザデバイス 8 0 4 へのアンテナ 8 0 8 を通じたトランスミッタ 8 2 4 による送信のための向けの情報を多重化できる。プロセッサ 8 1 4 とは別のものとして示したが、トークンモジュール 8 1 8、トークンディダクタ 8 2 0、及びノ又はモジュレータ 8 2 2 を、プロセッサ 8 1 4 の一部又はいくつかのプロセッサ（不図示）としてもよいことを理解されたい。

【 0 0 4 8 】

図 9 は模範的な無線通信システム 9 0 0 を示している。簡単化のため、1 つのアクセスポイント及び 1 つの端末の無線通信システム 9 0 0 を示す。しかしながら、システムが、1 つ以上のアクセスポイント及びノ又は 1 つ以上の端末を含むことが可能であって、付加的なアクセスポイント及びノ又は端末を、以下に述べられた模範的なアクセスポイント及び端末に関して、実質的に似ているもの又は異なるものとしてよいことを理解されたい。さらに、アクセスポイント及びノ又は端末が、これらの間の無線通信を容易にするために本明細書で説明したシステム（図 1 - 3、7、8 及び 1 0）及びノ又は方法（図 4 - 6）を使用することが可能であることを理解されたい。

【 0 0 4 9 】

ここで図 9 を参照すると、ダウンリンクについては、アクセスポイント 9 0 5 において送信（TX）データプロセッサ 9 1 0 がトラフィックデータを受信し、フォーマットし、符号化し、インタリーブし、変調（即ちシンボルマップ）し、変調シンボル（「データシンボル」）を提供する。シンボルモジュレータ 9 1 5 はデータシンボル及びパイロットシンボルを受信して処理し、シンボルのストリームを提供する。シンボルモジュレータ 9 2 0 はデータ及びパイロットシンボルを多重化し、それらをトランスミッタユニット（TM

TR) 920 に提供する。伝送シンボルはそれぞれ、データシンボル、パイロットシンボル又はゼロの信号値とすることができる。パイロットシンボルは、各シンボル期間において継続的に送られる。パイロットシンボルは、周波数分割多重 (FDM)、直交周波数分割多重したか (OFDM)、時分割多重 (TDM)、周波数分割多重 (FDM)、又は符号分割多重 (CDM) される。

【0050】

TMTR 920 は、シンボルのストリームを受信し、1つ又は複数のアナログ信号に変換し、さらに該アナログ信号を整えて (例えば増幅し、フィルタ処理し、周波数アップコンバートする)、無線チャネル上での送信に適したダウンリンク信号を生成する。次いで、ダウンリンク信号はアンテナ 925 を介して端末に送信される。端末 930 では、アンテナ 935 がダウンリンク信号を受信し、受信信号をレシーバユニット (RCVR) 940 に提供する。レシーバユニット 940 は、受信された信号を整え (例えばフィルタ処理し、増幅し、周波数ダウンコンバートする) てデジタル化し、サンプルを得る。シンボルデモジュレータ 945 は、受信されたパイロットシンボルを復調し、チャンネル推定用のプロセッサ 950 に提供する。シンボルデモジュレータ 945 は、さらに、プロセッサ 950 からのダウンリンクに関する周波数応答推定を受信し、受信されたデータシンボルについてデータ復調を行なって (送信データシンボルの推定である) データシンボル推定を得て、該データシンボル推定を Rx データプロセッサ 955 に提供する。Rx データプロセッサ 955 は、送信されたトラフィックデータを取り出すために、データシンボル推定を復調 (すなわちシンボルデマップ) し、ディインタリーブし、デコードする。シンボルデモジュレータ 945 及び Rx データプロセッサ 955 による処理は、それぞれ、アクセスポイント 905 における、シンボルモジュレータ 915 及び TX データプロセッサ 910 による処理と相補的である。

【0051】

アップリンクにおいては、TX データプロセッサ 960 がトラフィックデータを処理し、データシンボルを提供する。シンボルモジュレータ 965 は、パイロットシンボルを持ったデータシンボルを受信して多重化し、変調を行ない、シンボルのストリームを提供する。次いで、トランスミッタユニット 970 は、アンテナ 935 によってアクセスポイント 905 に送信されるアップリンク信号を生成するために、シンボルのストリームを受信して処理する。

【0052】

アクセスポイント 905 では、端末 930 からのアップリンク信号はアンテナ 925 によって受信され、サンプルを得るためにレシーバユニット 975 によって処理される。次いで、シンボルデモジュレータ 980 はサンプルを処理し、アップリンクに関する受信パイロットシンボル及びデータシンボル推定を提供する。Rx データプロセッサ 985 は、端末 930 によって送信されたトラフィックデータを取り出すためにデータシンボル推定を処理する。プロセッサ 990 は、アップリンク上で送信しているアクティブな端末の各々のチャンネル推定を行なう。パイロットサブバンドセットがインタレースされる場合、複数の端末は、パイロットサブバンドの各自の割り当てられたセットについて、アップリンク上でパイロットを同時に送信してもよい。

【0053】

プロセッサ 990 及び 950 は、それぞれ、アクセスポイント 905 及び端末 930 における動作を指示する (例えば、制御し、コーディネートし、管理するなど)。プロセッサ 990 及び 950 のそれぞれは、プログラムコード及びデータを格納するメモリユニット (不図示) に関連づけられる。またプロセッサ 990 及び 950 は、それぞれ、アップリンク及びダウンリンクのための周波数及びインパルス応答の推定を得るための計算を行なうことが可能である。

【0054】

多元接続システム (例えば FDMA、OFDMA、CDMA (TDMA) など) については、複数の端末が、アップリンク上で同時に送信することが可能である。そのようなシ

10

20

30

40

50

システムについては、パイロットサブバンドが異なる端末間で共有される。チャンネル推定技術は、各端末に関するパイロットサブバンドが動作している帯域全体（恐らく帯端を除いて）にまたがる場合に用いられる。そのようなパイロットサブバンド構造は各端末に関して周波数ダイバーシティを得る上で望ましい。本明細書で説明された技術は、種々の手段によって実装されてもよい。例えば、これらの技術はハードウェア、ソフトウェア又はその組合せで実装されてもよい。ハードウェア実装については、チャンネル推定に用いられる処理ユニットが、1つ又は複数の特定用途向けIC（アシックス）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、デジタル信号処理装置（DSPD）、プログラマブルロジックデバイス（PLD）、フィールド設定可能なゲートアレー（FPGA）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、本明細書で説明された機能を実行するよう設計された他の電子ユニット又はそれらの組合せで実装することができる。ソフトウェアについては、本明細書で説明された機能を実行するモジュール（例えば手順、関数など）により実装することができる。ソフトウェアコードはメモリユニットに格納され、プロセッサ990及び950によって実行されてもよい。

10

【0055】

図10は、種々の態様に従い、リソース使用メッセージ（RUM）の使用により無線チャンネルの最低伝送レートを保証することを容易にする装置1000を示す図である。装置1000は、一連の相互に関係する機能的ブロックとして表わされ、プロセッサ、ソフトウェア、又はその組合せ（例えばファームウェア）によって実装された機能を表わすことが可能である。例えば、装置1000は上述のような種々のアクトを行なうためのモジュールを提供してもよい。装置1000は効率的な空間の再利用によりスループットを向上すると共にユーザに最小伝送レート保証を提供することを容易にし、例えば、シンクロナスアドホック媒体アクセスチャンネル（MAC）等において使用されてもよい。例えば、トークン機構が、あるノードが送り出してもよい $R \times RUM$ の量を制御するために使用される。トークン機構は、輻輳期間中（例えば無線通信環境における高使用率期間）にノードが占めるかも知れないリソースのシェアを制限することができる。従って、キャリア対干渉比（C/I）を制御するために、 $R \times RUM$ がレシーバによって送信されるが、上記のレート及び量は「トークンパケット」機構によって管理される。輻輳期間中に、ノードは、それぞれのトークン生成レートに従ってリソースを公平に共有するが、そのほかの時は、セクタスループットを高めるために超過トラヒックは異ならせて配分される。

20

30

【0056】

装置1000は、ノード（例えばレシーバ、...）についてトークンに「パケット」サイズ1002を割り当てることについてモジュールを含む。それは、ノードがネットワーク上へバーストしてもよいトラヒックの量を制限する。伝送レート1004を決定するためのモジュールは、これらには限定されないがノードトポロジー、ノード優先度（例えば重み、...）、ノード等を介したアクティブフローの数及び型を含む複数の要素に従ってノードに対してトークン生成レートを決定してもよいし割り当ててもよい。トークン数1006をインクリメントするためのモジュールはノードのパケットにおけるトークンの数を算定することができる。さらに、最小トークン条件が存在するかどうか判定するためのモジュール1008は、ノードのパケットにおけるトークンの数が、ゼロ又はいずれか他の所定最小数（例えば1、2、4、...）である最小数であるかどうかを判断することができる。ノードのパケットにおけるトークンの数が最小数以上である場合、 $R \times RUM$ を送信するためのモジュール1010は $R \times RUM$ を生成して送信することができ、データ送信がそれに続く。ノードのパケットにおけるトークンの数が最小以下である場合であっても、データを送信するための手段1012は $R \times RUM$ 無しでいつものようにデータ送信を許可するために使用される。次いで、データを送信するためのモジュール1012によるデータ送信が成功したら、データ量に比例したトークンの数をトークンパケットからディダクトするために、トークンをディダクトするためのモジュール1014を使用することができる。従って、トークンは、送信輻輳中にリソースを制御するための機構を提供するものであって、それらは正常送信時にパケットからディダクトされるのであるが、

40

50

バケットは、ゼロまで下がってちょうど空になる必要がある（例えば、バケットは非負の値を有する）このように、装置 1 0 0 0 は送信ノード及び受信ノードの間のスループット及び空間の再利用を向上することを容易にする。

【 0 0 5 7 】

ソフトウェア実装については、本明細書で説明された技術を、本明細書で説明された機能を実行するモジュール（例えば手順、関数など）で実装してもよい。ソフトウェアコードはメモリユニットに格納され、プロセッサによって実行されてもよい。メモリユニットは、プロセッサ内に実装されるか、プロセッサの外部に実装されてもよく、その場合には、当該技術において知られているような種々の手段を介してプロセッサに通信可能に接続される。

【 0 0 5 8 】

以上説明したものは、1つ又は複数の態様の例を含んでいる。勿論、前述の態様を説明する目的のためのコンポーネント又は方法について考えられるあらゆる組合せを説明することは可能ではないが、当該技術分野において通常の技能を有する者であれば、多数のさらなる組合せ及び種々の態様の交換が可能であることを理解することができる。従って、説明された態様は、添付の請求項の趣旨及び範囲内に収まる変更、修正及び変形をすべて包含することが意図される。更に、用語「含む」が詳細な説明又は特許請求の範囲のいずれかにおいて用いられる場合において、上記用語は、用語「具備する」が特許請求の範囲において使用される場合に「具備する」は遷移語であると解釈されるのと同様に、包括的であることが意図される。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

(1) ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当てること、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定すること、

前記判定に基づいて少なくとも1つのリソース使用メッセージ (R U M) を送信すること、を含むデータ伝送を容易にする方法。

(2) 前記ノードに割り当て可能なトークンの最大数が定義され、

割り当ては、前記トークンレート及び前記最大トークン数の関数として前記ノードにトークンを割り当てることを含む (1) の方法。

(3) 割り当てられたトークンの数が前記所定の最小トークン数未満である場合、R U M 無しでデータ伝送を許可することをさらに含む (1) の方法。

(4) 前記割り当てられたトークンからいくつかのトークンをディダクトすることをさらに含み、前記トークンディダクションは、データの送信が成功である場合に、該送信されたデータの量に基づく (3) の方法。

(5) 前記トークンディダクションの後に前記ノードに割り当てられたトークンの数を再判定すること、前記再判定に基づいて R U M を送信することをさらに含む (4) の方法。

(6) 前記トークンレートは、前記ノードに割り当てられた1つ又は複数の重み、前記ノードを介するアクティブフローの数、前記ノードを介するアクティブフローの型の少なくともいずれかに基づいて決定される (1) の方法。

(7) 前記1つ又は複数の重みは、前記ノードにおけるスループットの関数である (6) の方法。

(8) 受信するデータ伝送及び送信するデータ伝送の少なくとも1つをアクティブフローとする (6) の方法。

(9) 前記所定の最小トークン数を前記最大トークン数以下の数に設定することをさらに含む (2) の方法。

(1 0) 前記ノードに割り当てられたトークンの数が非負の数である (1) の方法。

(1 1) 前記ノードにより送信されるべき R U M の数を一時的に増加させるために仮想トークンを割り当てることをさらに含む (1) の方法。

10

20

30

40

50

(1 2) ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当て、前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上であるかどうか判定するトークンモジュールと、

前記判定に基づいて少なくとも1つのリソース使用メッセージ (R U M) を送信するトランスミッタとを具備するデータ伝送を容易にする装置。

(1 3) 前記ノードに割り当て可能なトークンの最大数が定義され、前記トークンモジュールが前記トークンレート及び前記最大トークン数の関数として前記ノードにトークンを割り当てる (1 2) の装置。

(1 4) 前記トークンモジュールは、割り当てられたトークンの現時点の数が所定の最小トークン数未満である場合、R U M 無しでデータ伝送を許可する (1 2) の装置。

10

(1 5) 前記トークンモジュールは、前記割り当てられたトークンからいくつかのトークンをディダクトし、該トークンディダクションは、データの送信が成功である場合に、該送信されたデータの量に基づく (1 4) の装置。

(1 6) 前記トークンモジュールは、前記トークンディダクションの後に前記ノードに割り当てられたトークンの数を再判定し、該再判定に基づいてR U M を送信する (1 5) の装置。

(1 7) 前記トークンレートは、前記ノードに割り当てられた1つ又は複数の重み、前記ノードを介するアクティブフローの数、前記ノードを介するアクティブフローの型の少なくともいずれかに基づいて決定される (1 2) の装置。

(1 8) 前記1つ又は複数の重みは前記ノードにおけるスループットの関数である (1 7) の装置。

20

(1 9) 受信するデータ伝送及び送信するデータ伝送の少なくとも1つをアクティブフローとする (1 7) の装置。

(2 0) 前記トークンモジュールは、前記所定の最小トークン数を前記最大トークン数以下の数に設定する (1 3) の装置。

(2 1) 前記ノードに割り当てられたトークンの数が非負の数である (1 2) の装置。

(2 2) 前記トークンモジュールは、前記ノードにより送信されるべきR U M の数を一時的に増加させるために仮想トークンを割り当てる (1 2) の装置。

(2 3) 前記装置がアクセスポイントに使用される (1 2) の装置。

(2 4) 前記装置がアクセス端末に使用される (1 2) の装置。

30

(2 5) ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当てるための手段と、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上であるかどうか判定するための手段と、

前記判定に基づいて少なくとも1つのリソース使用メッセージ (R U M) を送信するための手段とを具備するデータ伝送を容易にする装置。

(2 6) 前記ノードに割り当て可能なトークンの最大数が定義され、前記割り当てるための手段が前記トークンレート及び前記最大トークン数の関数として前記ノードにトークンを割り当てる (2 5) の装置。

(2 7) 割り当てられたトークンの現時点の数が所定の最小トークン数未満である場合、R U M 無しでデータ伝送を許可するための手段をさらに具備する (2 5) の装置。

40

(2 8) 前記割り当てられたトークンからいくつかのトークンをディダクトするための手段をさらに具備し、該トークンディダクションは、データの送信が成功である場合に、該送信されたデータの量に基づく (2 7) の装置。

(2 9) 前記判定するための手段は、前記トークンディダクションの後に前記ノードに割り当てられたトークンの数を再判定し、該再判定に基づいてR U M を送信する (2 8) の装置。

(3 0) 前記トークンレートは、前記ノードに割り当てられた1つ又は複数の重み、前記ノードを介するアクティブフローの数、前記ノードを介するアクティブフローの型の少なくともいずれかに基づいて決定される (2 5) の装置。

50

(3 1) 前記 1 つ又は複数の重みは前記ノードにおけるスループットの関数である (3 0) の装置。

(3 2) 受信するデータ伝送及び送信するデータ伝送の少なくとも 1 つをアクティブフローとする (3 0) の装置。

(3 3) 前記所定の最小トークン数を前記最大トークン数以下の数に設定するための手段をさらに具備する (2 6) の装置。

(3 4) 前記ノードに割り当てられたトークンの数が非負の数である (2 5) の装置。

(3 5) 前記割り当てるための手段は、前記ノードにより送信されるべき R U M の数を一時的に増加させるために仮想トークンを割り当てる (2 5) の装置。

(3 6) 前記装置がアクセス端末に使用される (2 5) の装置。

(3 7) 前記装置がアクセスポイントに使用される (2 5) の装置。

(3 8) 実行中の命令が機械に対し、ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当てさせ、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定させ、

前記判定に基づいて少なくとも 1 つのリソース使用メッセージ (R U M) を送信させる、データ伝送のための前記命令を具備する機械読取り可能媒体。

(3 9) ノードに関連づけたトークンレートの関数として前記ノードにトークンを割り当て、

前記ノードに割り当てられたトークンの数が所定の最小トークン数以上あるかどうか判定し、

前記判定に基づいて少なくとも 1 つのリソース使用メッセージ (R U M) を送信するように構成され、データ伝送を容易にするためのプロセッサ。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 9 】

【図 1】 図 1 は、種々の態様に従う、アドホック又は任意 (r a n d o m) の無線通信環境 1 0 0 を示す図である。

【図 2】 図 2 は、種々の態様に従う、トークンベースの R U M スキームの理解を容易にするためのいくつかのトポロジーの図である。

【図 3】 図 3 は、本明細書で説明された 1 つ又は複数の態様に従う、リソース割り当てを容易にすることが可能な要求 - 許可イベントのシーケンスを示す。

【図 4】 図 4 は、本明細書で説明された種々の態様に従う、トークン機構にコンテキストを提供し効率的な空間の再利用を達成することを容易にするために要求 - 許可プロトコルを行なう方法を示す図である。

【図 5】 図 5 は、1 つ又は複数の態様に従い、最小トークン条件の検出の際に $R \times R U M$ を送信すべきかどうか判定するための方法を示す図である。

【図 6】 図 6 は、種々の態様に従い、リソース使用メッセージ (R U M) を用いて無線チャネルの最低レートを保証するための方法を示す図である。

【図 7】 図 7 は、1 つ又は複数の態様に従い、リソース使用メッセージを用いて最低レート保証を提供することを容易にするアクセス端末を示す図である。

【図 8】 図 8 は、1 つ又は複数の態様に従い、リソース使用メッセージを用いて最小伝送レート保証を容易にするシステムを示す図である。

【図 9】 図 9 は、本明細書で説明された種々のシステム及び方法に関連して使用することが可能である無線ネットワーク環境を示す図である。

【図 1 0】 図 1 0 は、種々の態様に従い、リソース使用メッセージ (R U M) の使用により無線チャネルの最低伝送レートを保証することを容易にする装置を示す図である。

10

20

30

40

【 図 1 】

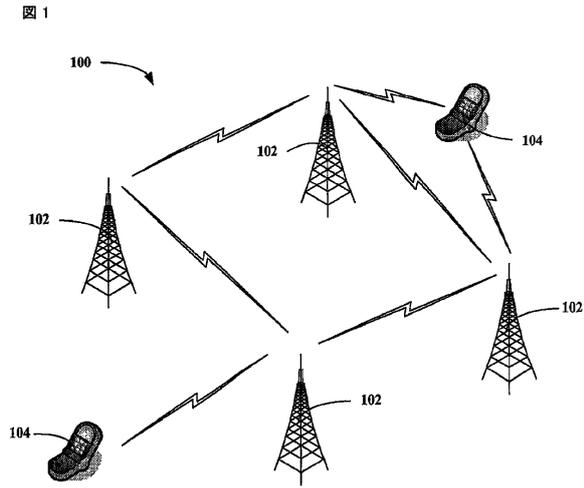


FIG. 1

【 図 2 】

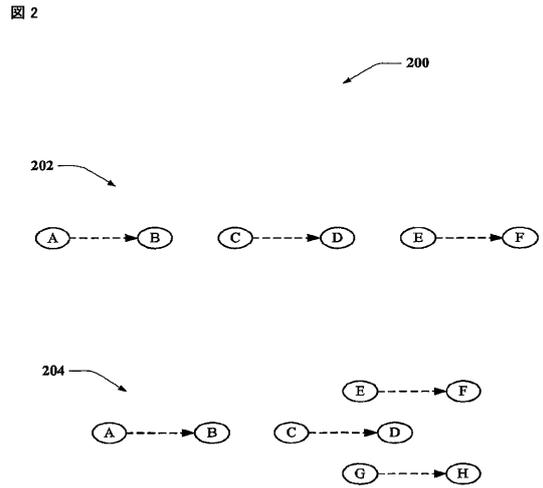


FIG. 2

【 図 3 】

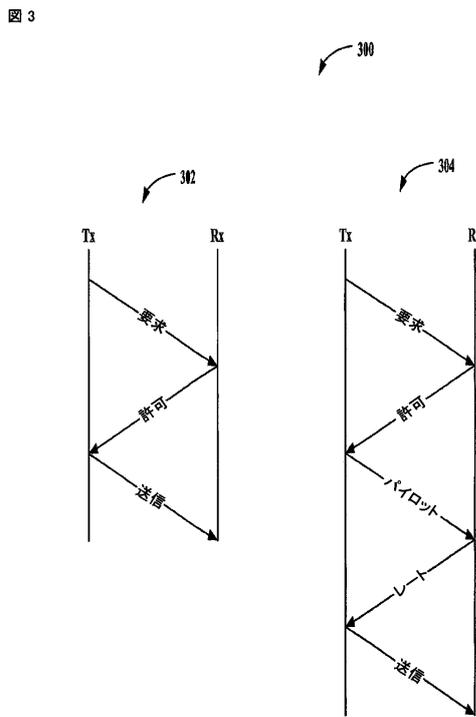


FIG. 3

【 図 4 】

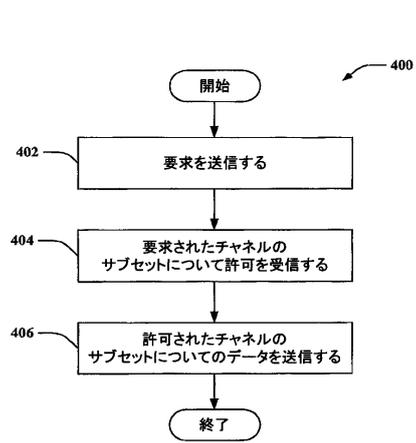


FIG. 4

【図5】

図5

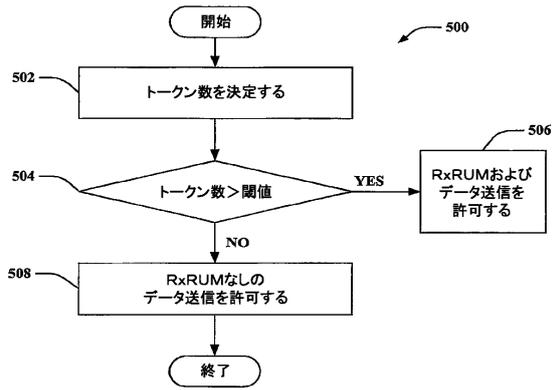


FIG. 5

【図6】

図6

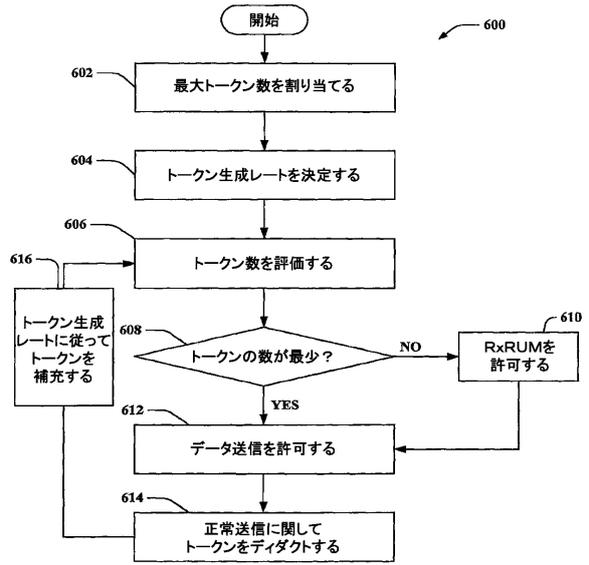


FIG. 6

【図7】

図7

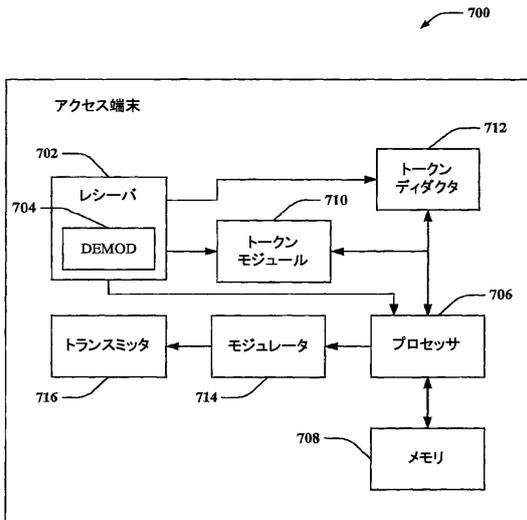


FIG. 7

【図8】

図8

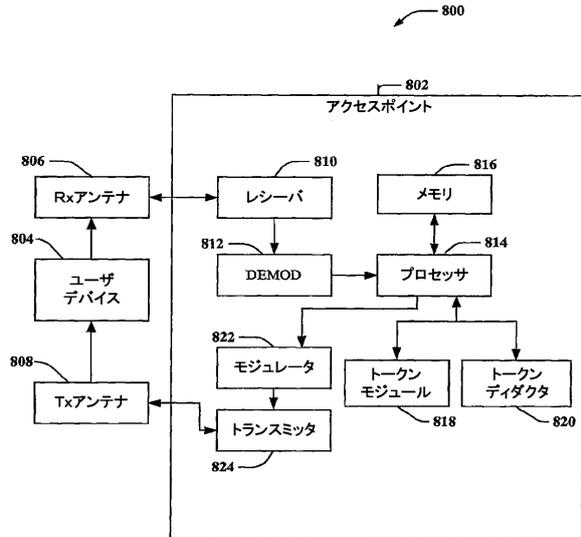


FIG. 8

【 図 9 】

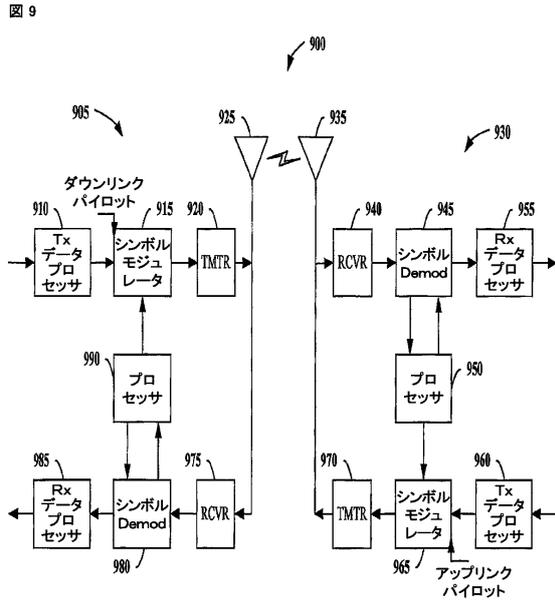


FIG. 9

【 図 10 】

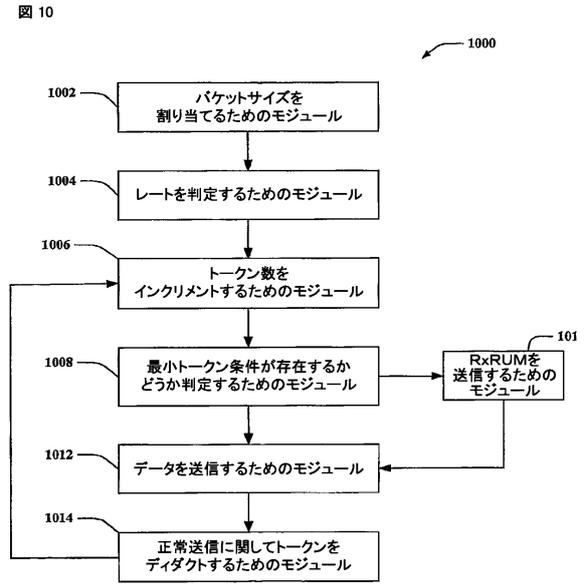


FIG. 10

 フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 グプタ、ラジャルシ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 2、サン・ディエゴ、フィオア・テラス 5 2 2 0
、ナンバーエム 2 0 8
- (72)発明者 サンパス・アシュウィン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 6、サン・ディエゴ、アベニダ・デ・ロス・ロボス
1 0 9 2 4
- (72)発明者 ジュリアン、デイビッド・ジョナサン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 8、サン・ディエゴ、フェアリー・ロード 1 7 5
1 5
- (72)発明者 ホーン、ガビン・バーナード
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 0 3 7、ラ・ジョラ、カミニト・フレスコ 8 9 5 2
- (72)発明者 ジャイン、ニキル
アメリカ合衆国、ニュージャージー州 0 7 9 4 5、メンドハム、エステーイー．２ 8、コールド
ヒル・ロード・サウス 5

(72)発明者 プラカシュ、ラジャット
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 2、サン・ディエゴ、コスタ・ベルデ・ブルバード 8 7 3 0、ナンバー 2 4 3 9

審査官 清水 祐樹

(56)参考文献 米国特許第0 6 5 2 2 6 2 8 (U S , B 1)
特開平 1 1 - 2 5 2 1 1 4 (J P , A)
米国特許第0 6 5 5 6 5 8 2 (U S , B 1)
国際公開第0 3 / 0 2 8 2 4 5 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00