

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4960365号
(P4960365)

(45) 発行日 平成24年6月27日 (2012. 6. 27)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 W 72/04 (2009. 01)

H O 4 Q 7/00 5 4 4

H O 4 W 8/00 (2009. 01)

H O 4 Q 7/00 1 4 0

請求項の数 26 (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2008-533644 (P2008-533644)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成18年9月27日 (2006. 9. 27)		クァアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2009-514270 (P2009-514270A)		Q U A L C O M M I N C O R P O R A T E D
(43) 公表日	平成21年4月2日 (2009. 4. 2)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/037998		1 2 1 - 1 7 1 4、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02007/038729		ハウス・ドライブ 5 7 7 5
(87) 国際公開日	平成19年4月5日 (2007. 4. 5)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成20年5月2日 (2008. 5. 2)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	60/721, 343	(74) 代理人	100159651
(32) 優先日	平成17年9月27日 (2005. 9. 27)		弁理士 高倉 成男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100091351
(31) 優先権主張番号	11/528, 192		弁理士 河野 哲
(32) 優先日	平成18年9月26日 (2006. 9. 26)	(74) 代理人	100088683
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 誠
前置審査		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 マルチキャリア通信システムにおけるキャリア割付け及び管理のための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

キャリア割付に利用される予定計画情報をアクセス・ネットワークへ伝送することと、
前記予定計画情報に関連してアクセス端末に割当てられたキャリアの数を標示する割当
メッセージを受取ることを備え、

前記予定計画情報は逆方向回線上の前記アクセス端末に関連付けされた少なくとも一つの
フローに係るサービス品質 (Q o S) タイプと、前記逆方向回線上の干渉の量及び
前記アクセス端末の位置との少なくとも両方を含む、マルチ-キャリア通信のための方
法。

【請求項 2】

前記予定計画情報は、さらに前記逆方向回線上で利用可能な伝送電力、アクセス端末に
関連付けされたバッファ状態、前記逆方向回線上で伝送されるべき順方向回線関連オーバ
ーヘッド情報の量、及び前記逆方向回線上のセクタ負荷のうちの少なくとも一つを含む、
請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記予定計画情報はさらに前記アクセス端末によって要求された逆方向回線キャリアの
数を含む、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

少なくとも一つのキャリア決定パラメータの関数として前記アクセス端末によって必要
とされる逆方向回線キャリアの数を決定することをさらに含む、請求項 3 記載の方法。

10

20

【請求項 5】

前記キャリア決定パラメータは、逆方向回線上の前記アクセス端末に関連付けされたデータ要求、前記逆方向回線上の前記アクセス端末に関連付けされた少なくとも一つのフローに係するサービス品質（QoS）要求、前記逆方向回線上で利用可能な伝送電力、前記逆方向回線上で伝送されるべき順方向回線関連オーバーヘッド情報の量、前記逆方向回線上の干渉の量、前記アクセス端末の位置、前記逆方向回線上のセクタ負荷、及び前記アクセス端末に関連付けされたハードウェア制約のうちの少なくとも一つを含む、請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

前記予定計画情報はさらに前記アクセス端末によって必要とされる追加の逆方向回線キャリアの数を含む、請求項 3 記載の方法。

10

【請求項 7】

前記割当メッセージはさらに、前記アクセス端末に割付けられた新規割当の逆方向回線キャリアの数、及び各々新規割当の逆方向回線キャリア上での最初の伝送電力に関連付けされた参照値を含む、請求項 6 記載の方法。

【請求項 8】

前記参照値に基づいて前記最初の伝送電力を決定することをさらに含む、請求項 7 記載の方法。

【請求項 9】

前記予定計画情報は前記アクセス端末によって放棄された以前に割当てられた逆方向回線キャリアの部分集合を標示する、請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 10】

前記割当メッセージはさらに、前記アクセス端末に割当てられた順方向回線キャリアの数、及び前記アクセス端末に関連付けされた一以上の残りの逆方向回線キャリアへの順方向回線関連オーバーヘッド・チャネルのマッピングを含む、請求項 9 記載の方法。

【請求項 11】

前記予定計画情報は前記アクセス端末が放棄しようとする以前に割り当てられた逆方向回線キャリアの部分集合を標示する、請求項 1 記載の方法。

【請求項 12】

前記割当メッセージはさらに、前記アクセス端末に割当てられた順方向回線キャリア及び逆方向キャリアの数、及び前記アクセス端末に関連付けされた一以上の残りの逆方向回線キャリアへの順方向回線関連オーバーヘッド・チャネルのマッピングを含む、請求項 11 記載の方法。

30

【請求項 13】

時間期間に前記アクセス端末に割当てられた各々の前記逆方向回線キャリア上で前記順方向回線関連オーバーヘッド・チャネルを伝送することをさらに含む、請求項 12 記載の方法。

【請求項 14】

キャリア割付に利用される予定計画情報をアクセス・ネットワークへ伝送するための手段と、

40

前記予定計画情報に関連して前記アクセス端末に割当てられたキャリアの数を標示する割当メッセージを受取るための手段と、
を備え、

前記予定計画情報は逆方向回線上の前記アクセス端末に関連付けされた少なくとも一つのフローに係するサービス品質（QoS）タイプと、前記逆方向回線上の干渉の量及び前記アクセス端末の位置との少なくとも両方を含む、マルチ-キャリア通信に適応した装置。

【請求項 15】

前記予定計画情報は、前記逆方向回線上で利用可能な伝送電力、前記アクセス端末に関連付けされたバッファ状態、前記逆方向回線上で伝送されるべき順方向回線関連オーバー

50

ヘッド情報の量、及び前記逆方向回線上のセクタ負荷のうちの少なくとも一つを含む、請求項 1 4 記載の装置。

【請求項 1 6】

前記予定計画情報は前記アクセス端末によって要求された逆方向回線キャリアの数を含む、請求項 1 4 記載の装置。

【請求項 1 7】

少なくとも一つのキャリア決定パラメータの関数として前記アクセス端末によって必要とされる逆方向回線キャリアの数を決定するための手段をさらに備える、請求項 1 6 記載の装置。

【請求項 1 8】

前記キャリア決定パラメータは、前記逆方向回線上のアクセス端末に関連付けされたデータ要求、前記逆方向回線上の前記アクセス端末に関連付けされた少なくとも一つのフローに係するサービス品質 (QoS) 要求、前記逆方向回線上で利用可能な伝送電力、前記逆方向回線上で伝送されるべき順方向回線関連オーバーヘッド情報の量、逆方向回線上の干渉の量、前記アクセス端末の位置、前記逆方向回線上のセクタ負荷、及び前記アクセス端末に関連付けされたハードウェア制約のうちの少なくとも一つを含む、請求項 1 7 記載の装置。

【請求項 1 9】

前記予定計画情報はさらに前記アクセス端末によって必要とされる追加の逆方向回線キャリアの数を含む、請求項 1 6 記載の装置。

【請求項 2 0】

前記割当メッセージはさらに、前記アクセス端末に割付けられた新規割当の逆方向回線キャリアの数、及び各々新規割当の逆方向回線キャリア上で最初の伝送電力に関連付けされた参照値を含む、請求項 1 9 記載の装置。

【請求項 2 1】

前記参照値に基づいて最初の電力を決定するための手段をさらに備える、請求項 2 0 記載の装置。

【請求項 2 2】

前記予定計画情報は前記アクセス端末によって放棄された以前に割当てられた逆方向回線キャリアの部分集合を標示する、請求項 1 4 記載の装置。

【請求項 2 3】

前記割当メッセージはさらに、前記アクセス端末に割当てられた順方向回線キャリアの数、及び前記アクセス端末に関連付けされた一以上の残りの逆方向回線キャリアへの順方向回線関連オーバーヘッド・チャンネルのマッピングを含む、請求項 2 2 記載の装置。

【請求項 2 4】

前記予定計画情報は前記アクセス端末が放棄しようとする以前に割り当てられた逆方向回線キャリアの部分集合を標示する、請求項 1 4 記載の装置。

【請求項 2 5】

前記割当メッセージはさらに、前記アクセス端末に割当てられた順方向回線キャリア及び逆方向キャリアの数、及びアクセス端末に関連付けされた一以上の残りの逆方向回線キャリアへの順方向回線関連オーバーヘッド・チャンネルのマッピングを含む、請求項 2 4 記載の装置。

【請求項 2 6】

時間期間にアクセス端末に割当てられた各々の逆方向回線キャリア上で順方向回線関連オーバーヘッド・チャンネルを伝送するための手段をさらに含む、請求項 2 5 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の分野】

【0001】

35U.S.C. § 119における優先権主張

この特許出願は2005年9月27日に出願され、「マルチ-キャリア無線通信システ

10

20

30

40

50

ムにおける場所に基づくキャリア割付 (Location-based Carrier Allocation in a Multi-carrier Wireless Communication System)」と題する仮特許出願番号第 6 0 / 7 2 1 , 3 4 3 号に対する優先権を主張し、それはこの譲請人に譲渡され、且つこれによってここに参照によって特に組込まれている。

【 0 0 0 2 】

関連出願への相互参照

この特許出願は 2 0 0 6 年 3 月 7 日に出願され、「通信システムに対するマルチ-キャリア、マルチ-フロー逆方向回線媒体アクセス制御 (Multi-carrier, Multi-flow, Reverse Link Medium Access Control For a Communication System)」と題する米国特許出願番号第 1 1 / 3 7 1 , 2 7 4 号に関連し、それは 2 0 0 5 年 3 月 8 日に出願され、「通信システムに対するマルチ-キャリア、マルチ-フロー逆方向回線媒体アクセス制御 (Multi-carrier, Multi-flow Reverse Link Medium Access Control For a Communication System)」に対して 3 5 U . S . C . § 1 1 9 における優先権を主張する。

10

【 0 0 0 3 】

この開示は一般に無線通信システムに関係する。特に、ここに開示された実施例はマルチ-キャリア通信システムにおけるキャリア割付け及び管理に関係する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 4 】

通信システムは発信局から物理的に異なる目的局への情報信号の伝送を可能にするために開発されてきた。発信局からの情報信号を通信チャネル上で伝送する際、情報信号は最初に通信チャネル上で効率的な伝送に適した形に変換される。情報信号の変換、または変調はその結果生じる変調キャリアのスペクトルが通信チャネル帯域幅内に制限されるように情報信号に従ってキャリア波のパラメータを変えることを含む。目的局では、元の情報信号が通信チャネル上で受信された変調キャリア波から再現される。そのような再現は一般に発信局によって使用された変調処理の逆を使用することによって達成される。

20

【 0 0 0 5 】

変調はまた共通通信チャネル上におけるいくつかの信号の多元アクセス、例えば、同時伝送及び/または受信を容易にする。例えば、多元アクセス通信システムは共通通信チャネルへの連続アクセスではなく断続サービスを必要とする複数の遠隔加入者ユニット (或いはアクセス端末) を含む。多元アクセス技術は符号分割多元アクセス (C D M A) 、時分割多元アクセス (T D M A) 、周波数分割多元アクセス (F D M A) 、直交周波数分割多元アクセス (O F D M A) 、及び他の多元アクセス技術を含む。

30

【 0 0 0 6 】

多元アクセス通信システムは無線及び/または有線であり、そして音声、データ等を搬送する。通信システムは一以上の規格を実施するように設計されている。

【 0 0 0 7 】

マルチ-メディア・サービス及び高速伝送データに対する要求が急速に増大するにつれ、マルチ-キャリア変調が無線通信システムにおいて提案されてきた。効率的、且つ強固なマルチ-キャリア通信システムを提供する挑戦がそこにある。

【 発明の開示 】

40

【 詳細な説明 】

【 0 0 0 8 】

ここに開示された実施例は通信システムにおけるキャリア割付け及び管理のための装置及び方法に関係する。

【 0 0 0 9 】

ここに開示されたアクセス点 (access point : A P) は基地局送受信器システム (B T S) 、アクセス・ネットワーク送受信器 (A N T) 、モデム・プール送受信器 (M P T) 、または (例えば、W-C D M A における) ノード B 、等々の機能を含み、且つ/または実施する。セルは A P によってサービスされる通信可能区域 (coverage area) を云う。セルはさらに一以上のセクタを含む。簡単及び明確にするために、用語「セクタ」は A P

50

によってサービスされるセル、またはセルの一部を参照するためにここに使用される。さらに、アクセス・ネットワーク制御器（ＡＮＣ）はコア・ネットワーク（例えば、パケット・データ・ネットワーク）と相互接続し、且つアクセス端末（ＡＴ）とコア・ネットワークとの間でデータ・パケットを経路指定するために構成された通信システムの一部を云い、様々な無線アクセス及び回線維持機能（例えば、ソフト・ハンドオフなど）を実行し、無線送信器及び受信器を制御する、等々。ＡＮＣは、例えば、第二、第三、または第四世代無線ネットワークにおいて見出されるように、基地局制御器（ＢＳＣ）の機能を含み、且つ／または実施する。ＡＮＣ及び一以上のＡＰはアクセス・ネットワーク（ＡＮ）の一部を構成する。

【００１０】

ここに述べるアクセス端末は無線電話、セルラー電話、ラップトップ・コンピュータ、マルチメディア無線デバイス、無線通信パーソナル・コンピュータ（ＰＣ）カード、携帯情報機器（ＰＤＡ）、外部または内部モデム、等々を含む、様々な形式のデバイスを云う。ＡＴは無線チャネルを介して、且つ／または有線チャネルを介して（例えば、光ファイバまたは同軸ケーブルによって）通信するいずれかのデータ・デバイスである。ＡＴは、アクセス・ユニット、アクセス・ノード、加入者ユニット、移動局、移動ユニット、携帯電話、移動体、遠隔局、遠隔端末、遠隔ユニット、ユーザー・デバイス、ユーザー機器、携帯用デバイス、等々といった様々な名称を持つ。別のＡＴはシステムに組込まれる。ＡＴは移動可能、或いは固定であり、そして通信システムの至る所に分散される。ＡＴは順方向回線上で一以上のＡＰと通信し、且つ／またはある時には逆方向回線上で通信する。順方向回線（または下り回線）はＡＰからＡＴへの伝送を云う。逆方向回線（または上り回線）はＡＴからＡＰへの伝送を云う。

【００１１】

図１は多数のユーザーを支援するために構成された無線通信システム１００であり、その中において様々な開示の実施例及び形態がさらに下記で述べるように実施される。一例として、システム１００はセル１０２Ａ～１０２Ｇを含む、いくつかのセル１０２に関して通信を提供し、各セルは対応するＡＰ１０４（例えば、ＡＰ１０４Ａ～１０４Ｇ）によるサービスを受ける。各セルはさらに一以上のセクタに分割される。ＡＴ１０６Ａ～１０６Ｋを含む、様々なＡＴ１０６はシステムの至る所に分散される。例えば、各ＡＴ１０６はＡＴが稼働しているかどうか、そしてそれがソフト・ハンドオフしているかどうかによって、順方向回線上で、及び／またはある時は逆方向回線上で一以上のＡＰ１０４と通信する。

【００１２】

図１の例において、矢印を持つ実線はＡＰからＡＴへの情報（例えば、データ）伝送を示す。矢印を持つ破線はＡＴがパイロット及び他の信号通信／参照信号（データ伝送ではなく）をＡＰから受信していることを示す。明確且つ簡単にするために、逆方向回線通信は図１には明白に示されない。

【００１３】

ＡＰ１０４は一以上の受信アンテナ、及び一以上の送信アンテナをそれぞれ装備している。ＡＰ１０４において送信アンテナ及び受信アンテナのあらゆる組合せがある。同様に、各ＡＴ１０６は一以上の受信アンテナ及び送信アンテナ、または組合せを装備している。

【００１４】

システム１００は一以上の規格、例えば、ＩＳ－９５、ｃｄｍａ２０００、ＩＳ－８５６、Ｗ－ＣＤＭＡ、ＴＤ－ＳＣＤＭＡ、ＩＥＥＥ ８０２．１１ａ、８０２．１１ｇ、８０２．１１ｎ、８０２．１６ｅ、８０２．２０、他の規格、またはその組合せを支援するように構成される。実施例において、例えば、システム１００は「ｃｄｍａ２０００高伝送速度パケット・データ空中インタフェース仕様（cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification）」、３ＧＰＰ２ Ｃ．Ｓ００２４－Ｂ、第１版、２００６年５月（また１×ＥＶ－ＤＯまたはＩＳ－８５６形式システムとして参照される）に規定されている

10

20

30

40

50

ような、高伝送速度パケット・データ (high rate packet data: HRPD) システムである。さらに、様々なアルゴリズム及び方法がシステム 100 における伝送を予定計画し、そして通信を促進するために使用される。1xEV-DO システムに使用されるこれらのアルゴリズム及び方法の詳細は下記でさらに述べる。

【0015】

図2は通信システムにおけるAN 204及びAT 206の実施例を例示する。一例として、AT 206はAN 204と、例えば、逆方向トラヒック・チャネル208を含む逆方向回線上で無線通信している。逆方向トラヒック・チャネル208はAT 206からAN 204へ情報を運ぶ逆方向チャネルの一部分である。逆方向チャネルは逆方向トラヒック・チャネル208に加えて他のチャネルを含む。さらに、AT 206は複数の

10

【0016】

AT 206によって実行される機能はスタック層として体系化されている。図3はAT 306上のスタック層を例示する。中間アクセス制御(MAC)層308は層の間にある。高位層310はMAC層308の上に位置する。MAC層308は逆方向トラヒック・チャネル208の動作と関係するサービスを含む、或るサービスを高位層310に提供する。MAC層308は逆方向トラヒック・チャネル(RTC)MACプロトコル314の実施を含む。RTC MACプロトコル314は逆方向トラヒック・チャネル208を伝送するためにAT 306によって、そして受取るためにAN 204によって進められた手続きを行う。

20

【0017】

物理層312はMAC層308の下方に位置する。MAC層308は物理層312から或るサービスを要求する。これらのサービスはAN 204へのパケットの物理的伝送に関係する。

【0018】

図4はAT 406上の高位層410、MAC層408、及び物理層412の間の典型的な相互作用を例示する。示したように、MAC層408は高位層410から一以上のフロー416を受取る。予定された伝送要求に関して、フロー416は所定の伝送要求を持つ(例えば、特別なアプリケーションと関連する)、ユーザー源からのデータの流れである。例えば、フロー416はIP上の音声(VoIP)、ビデオ電話通信、ファイル転送プロトコル(FTP)、ゲーム遊びといった、特定のアプリケーションに対応する。

30

【0019】

AT 406上のフロー416からのデータはパケットにおいてAN 204に伝送される。RTC MACプロトコル414に従って、MAC層は各パケットに関するフロー集合418を決定する。時々、AT 406上の多数のフロー416は同時に伝送すべきデータを有する。パケットは一以上のフロー416からのデータを含む。しかしながら、時々、伝送すべきデータを持つが、パケットに含まれないAT 406上の一以上のフロー416がある。パケットのフロー集合はそのパケットに含まれるべきAT 406上のフロー416を指示する。パケットのフロー集合418を決定する典型的な方法は下記で述べるであろう。

40

【0020】

MAC層408はまた各パケットのペイロード・サイズ420を決定する。パケットのペイロード・サイズ420はフロー集合418からどのくらいのデータがパケットに含まれるかを示す。

【0021】

MAC層408はまたパケットの電力レベル422を決定する。いくつかの実施例において、パケットの電力レベル422は逆方向パイロット・チャネルの電力レベルと比較して決定される。

【0022】

50

AN 204に伝送される各パケットについて、MAC層408はパケットに含まれるべきフロー集合418、パケットのペイロード・サイズ420、及びパケットの電力レベル422を物理層412へ通信する。物理層412はそれからMAC層408によって提供された情報に従ってAN 204へのパケットの伝送を行う。

【0023】

図5A及び5BはAT 506からAN 504へ伝送されるパケット524を例示する。パケット524はいくつかの可能な伝送モード(TM)のうちの一つで伝送される。例えば、いくつかの実施例において、二つの可能な伝送モード、高容量伝送モード及び低待ち時間伝送モードがある。図5AはAN 504へ伝送される高容量パケット524a(即ち、高容量モードで伝送されるパケット524a)を例示する。図5BはAN 504へ伝送される低待ち時間パケット524b(即ち、低待ち時間伝送モードで伝送されるパケット524b)を例示する。

10

【0024】

遅延に敏感なフロー(LoLatフロー)からのデータは低待ち時間(LoLat)伝送モードを使用して送られる。遅延耐性フロー(HiCapフロー)からのデータは高容量(EQC)伝送モードを使用して送られる。低待ち時間パケット524bは同じパケット・サイズの高容量パケット524aより高い電力レベル422で送られる。従って、低待ち時間パケット524bが高容量パケット524aよりAN 504に迅速に到達することはあり得ることである。しかしながら、低待ち時間パケット524bは高容量パケット524aよりシステム100上でさらに多くの負荷をもたらす。

20

【0025】

図6はAT 606上に存在する異なる形式のフロー616を例示する。いくつかの実施例において、AT 606上の各フロー616は特定の伝送モードと関連する。可能な伝送モードが高容量伝送モード及び低待ち時間伝送モードである場合、AT 606は一以上の高容量フロー616a及び/または一以上の低待ち時間フロー616bを含む。高容量フロー616aは高容量パケット524aで伝送されることが望ましい。低待ち時間フロー616bは低待ち時間パケット524bで伝送されることが望ましい。

【0026】

図7は高容量パケット724aのためのフロー集合718の一例を例示する。いくつかの実施例において、伝送すべきデータを持つ全てのフロー716が高容量フロー716aである場合にのみ、パケット724aは高容量モードで送られる。従って、そのような実施例において、高容量パケット724aのみにおけるフロー集合718は高容量フロー716aを含む。代りに、低待ち時間フロー616bはAT 606の裁量で、高容量パケット724aに含まれる。これを行う一つの典型的な理由は低待ち時間フロー616bが十分な処理能力を得ていない時である。例えば、低待ち時間フロー616bの列が増大しつつあることが検知されるであろう。フローは待ち時間の増加を犠牲にして代りに高容量モードを使用することによって処理能力を改善する。

30

【0027】

図8は低待ち時間パケット824bのための典型的なフロー集合818を例示する。いくつかの実施例において、伝送すべきデータを持つ少なくとも一つの低待ち時間フロー816bがあれば、パケット824bは低待ち時間モードで伝送される。低待ち時間パケット824bにおけるフロー集合818は伝送すべきデータを持つ各低待ち時間フロー816bを含む。伝送すべきデータを持つ一以上の高容量フロー816aはまたフロー集合818に含まれる。しかしながら、伝送すべきデータを持つ一以上の高容量フロー816aはフロー集合818に含まれない。

40

【0028】

各逆方向回線キャリアにおける物理層パケットにおいて同時発生の低待ち時間及び高容量フローを結合すること

AT 906が異なる終了目標の多数のフローを含むとき、結合(merging)が起こる。各物理パケットは一つの終了目標を持っているので、フローが同じパケットに結合される

50

時を決定するために基準 (rules) が使用される。同時発生 of 低待ち時間及び高容量フローをパケットに結合するための規則はフロー優先度及びセクタ負荷に依存する。図 9 は高容量フロー 9 1 6 a が低待ち時間パケット 8 2 4 b のフロー集合 8 1 8 に含まれるかどうかを決定するために A T 9 0 6 に保持される情報を例示する。A T 9 0 6 上の各高容量フロー 9 1 6 a は伝送に利用可能である或る量のデータ 9 2 6 を持つ。同じく、結合閾値 9 2 8 は A T 9 0 6 上の各高容量フロー 9 1 6 a について定義される。その上、結合閾値 9 3 0 は全体として A T 9 0 6 について定義される。最終的に、高容量フローの結合はセクタの負荷レベルの推定が閾値より少ないとき発生する。(セクタの負荷レベルの推定が如何に決定されるかについては下記で論じる。) すなわち、セクタが十分に軽く負荷されているとき、結合の効率損失は重要ではなく、そして積極的な利用が許容される。

10

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施例において、二つの条件のいずれかが満足されれば、高容量フロー 9 1 6 a は低待ち時間パケット 5 2 4 b に含まれる。第一の条件は A T 9 0 6 上の全ての高容量フロー 9 1 6 a に関する伝送可能データ 9 2 6 の合計が A T 9 0 6 について定義される結合閾値 9 3 0 を越えることである。第二の条件は高容量フロー 9 1 6 a に関する伝送可能データ 9 2 6 が高容量フロー 9 1 6 a について定義される結合閾値 9 3 0 を越えることである。

【 0 0 3 0 】

第一の条件は低待ち時間パケット 8 2 4 b から高容量パケット 7 2 4 a への電力転移に関係する。高容量フロー 9 1 6 a が低待ち時間パケット 8 2 4 b に含まれていなければ、高容量フロー 9 1 6 a からのデータは少なくとも一つの低待ち時間フロー 8 1 6 b からの伝送のために利用可能なデータがある限り増大する。高容量フロー 9 1 6 a からの余りにも多くのデータが累積されることを許容されれば、パケット 7 2 4 a が伝送される次の時、最後の低待ち時間パケット 8 2 4 b から高容量パケット 7 2 4 a へ受容しがたい程激しい電力転移がある。従って、第一の条件に従って、一旦 A T 9 0 6 上の高容量フロー 9 1 6 a からの伝送可能なデータ 9 2 6 の量が (結合閾値 9 3 0 によって定義された) 或る値を越えると、高容量フロー 9 1 6 a から低待ち時間パケットへのデータの「結合 (merging)」が許容される。

20

【 0 0 3 1 】

第二の条件は 9 0 6 上の高容量フロー 9 1 6 a に関するサービス品質 (Q o S) 要件に関係する。高容量フロー 9 1 6 a に関する結合閾値 9 2 8 が非常に大きな値に設定されるならば、これは高容量フロー 9 1 6 a がかって低待ち時間パケット 8 2 4 b に含まれていたとすれば稀であることを意味する。従って、そのような高容量フロー 9 1 6 a は伝送遅延を受ける。なぜなら、それは伝送すべきデータを持つ少なくとも一つの低待ち時間フロー 8 1 6 b があるときはいつも伝送されないからである。逆に、高容量フロー 9 1 6 a に関する結合閾値 9 2 8 が非常に小さな値に設定されるならば、これは高容量フロー 9 1 6 a が低待ち時間パケット 8 2 4 b に殆ど常に含まれることを意味する。従って、そのような高容量フロー 9 1 6 a は伝送遅延を殆ど受けない。しかしながら、そのような高容量フロー 9 1 6 a はそれらのデータを伝送するためにさらに多くのセクタ資源を使い果たす。

30

【 0 0 3 2 】

いくつかの実施例において、A T 9 0 6 上のいくつかの高容量フロー 9 1 6 a に関する結合閾値 9 2 8 は非常に大きな値に設定され、一方、A T 9 0 6 上の他のいくつかの高容量フロー 9 1 6 a に関する結合閾値 9 2 8 は非常に小さい結合閾値 9 2 8 に設定される。いくつかの形式の高容量フロー 9 1 6 a は厳密な Q o S 要件を持っており、一方、他のものはそうでないかもしれないので、そのような設計が有利である。厳密な Q o S 要件を持ち、そして高容量モードで送られるフロー 9 1 6 の一例は実時間ビデオである。実時間ビデオは高い帯域幅要件を持っており、それは低待ち時間モードにおける伝送にとってそれを非能率的にする。しかしながら、随意的伝送遅延は実時間ビデオにとって望ましくない。厳密な Q o S 遅延要件を持たず、そして高容量モードで伝送されるフロー 9 1 6 の一例は最善努力フロー 9 1 6 である。

40

50

【 0 0 3 3 】

所与の逆方向回線キャリアにおけるパケットの電力レベルを設定すること

図 1 0 はセクタ 1 0 3 2 内の A N 1 0 0 4 及び複数の A T 1 0 0 6 を例示する。セクタ 1 0 3 2 は A N 1 0 0 4 から信号が A T 1 0 0 6 によって受取られる地理的領域であり、逆も同じである。

【 0 0 3 4 】

いくつかの無線通信システムの一つの特質は、C D M A システムのように、伝送が相互に干渉することである。従って、同じセクタ 1 0 3 2 内の A T 1 0 0 6 の間にさほど多くの干渉がないことを保証するために、A T 1 0 0 6 が集合的に使用する A N 1 0 0 4 において受取られた限られた量の電力がある。A T 1 0 0 6 がこの制限内に留まることを保証するために、或る量の電力 1 0 3 4 は逆方向トラヒック・チャネル 2 0 8 上で伝送のためにセクタ 1 0 3 2 内の各 A T 1 0 0 6 に利用可能である。各 A T 1 0 0 6 はその全体の利用可能な電力 1 0 3 4 を越えないためにそれが逆方向トラヒック・チャネル 2 0 8 上で伝送するパケット 5 2 4 の電力レベル 4 2 2 を設定する。

10

【 0 0 3 5 】

A T 1 0 0 6 に割付けられる電力レベル 1 0 3 4 は A T 1 0 0 6 がパケット 5 2 4 を逆方向トラヒック・チャネル 2 0 8 上で伝送するために使用する電力レベル 4 2 2 に必ずしも等しくない。例えば、いくつかの実施例において、A T 1 0 0 6 がパケット 5 2 4 の電力レベル 4 2 2 を決定する際選択する一組の個別の電力レベルがある。A T 1 0 0 6 に関する全体の利用可能な電力 1 0 3 4 は個別の電力レベルのどれにも必ずしも等しくない。

20

【 0 0 3 6 】

その時々で使用されない全体の利用可能な電力 1 0 3 4 はそれが次の時に使用されるように累積することが可能である。このように、そのような実施例において、A T 1 0 0 6 に関して全体の利用可能な電力 1 0 3 4 は（大雑把に）現在の電力割付け 1 0 3 4 a に累積電力割付け 1 0 3 4 b の少なくともある部分を加えたものに等しい。A T 1 0 0 6 はそれが A T 1 0 0 6 に関して全体の利用可能な電力 1 0 3 4 を越えないようにパケット 5 2 4 の電力レベル 4 2 2 を決定する。

【 0 0 3 7 】

A T 1 0 0 6 に関する全体の利用可能な電力 1 0 3 4 は A T 1 0 0 6 の現在の電力割付け 1 0 3 4 a に A T 1 0 0 6 の累積電力割付け 1 0 3 4 b を加えたものに常に等しいとは限らない。いくつかの実施例において、A T 1 0 0 6 の全体の利用可能な電力 1 0 3 4 はピーク割付け 1 0 3 4 c によって制限される。A T 1 0 0 6 に関するピーク割付け 1 0 3 4 c は A T 1 0 0 6 に関する現在の電力割付け 1 0 3 4 a をいくつかの制限要素によって積算したものに等しい。例えば、制限的要素が 2 であるならば、A T 1 0 0 6 のピーク割付け 1 0 3 4 c はその現在の電力割付け 1 0 3 4 a の 2 倍に等しい。いくつかの実施例において、制限要素は A T 1 0 0 6 に関する現在の電力割付け 1 0 3 4 a の関数である。

30

【 0 0 3 8 】

A T 1 0 0 6 に関するピーク割付け 1 0 3 4 c を提供することは A T 1 0 0 6 の伝送が如何に「突発的 (bursty)」であるかを許容することを制限する。例えば、A T 1 0 0 6 はある時間期間に伝送すべきデータを持っていないことが発生する。この時間期間の間、電力は A T 1 0 0 6 に割付けられ続ける。伝送すべきデータがないので、割付けられた電力は累積される。ある点で、A T 1 0 0 6 は伝送すべき比較的大量のデータを突然持つ。この点で、累積電力割付け 1 0 3 4 b は比較的大きい。A T 1 0 0 6 が全体の累積電力割付け 1 0 3 4 b を使用することを許容されたならば、A T 1 0 0 6 の伝送電力 4 2 2 は突然の急速な増加を受ける。しかしながら、A T 1 0 0 6 の伝送電力 4 2 2 があまりにも急速に増加するならば、これはシステム 1 0 0 の安定性に影響する。従って、ピーク割付け 1 0 3 4 c はこのような状況において A T 1 0 0 6 の全体の利用可能な電力 1 0 3 4 を制限するために A T 1 0 0 6 に提供される。累積電力割付け 1 0 3 4 b

40

50

がまだ利用可能であるが、ピーク割付け 1 0 3 4 が制限されるとき、その使用はさらに多くのパケット上に広がることに注目せよ。

【 0 0 3 9 】

単一逆方向回線キャリアにおけるデータ・フローを規制すること

図 1 1 は A T 1 0 0 6 について全体の利用可能な電力 1 0 3 4 を決定するために使用される典型的な機構を例示する。その機構は仮想的「バケツ (bucket) 」 1 1 3 6 の使用を含む。この R L M A C バケツはフロー・アクセスを制御するのと同様にデータ・フローを規制 (police) するために各データ・フローのために使用される。アプリケーション・フローによって生成されたデータは最初にデータ領域において調整される。規制 (polici ng) 機能はフローによって利用される平均及びピーク資源が限界を下回っているか等しいことを保証する。規制データ・フローは次の方法を使用して動作する。定期的間隔で、新しい現在の電力割付け 1 0 3 4 a はバケツ 1 1 3 6 に加えられる。同じく定期的間隔で、A T 1 0 0 6 によって伝送されるパケット 5 2 4 の電力レベル 4 2 2 はバケツ 1 1 3 6 から出ていく。現在の電力割付け 1 0 3 4 a がバケツの電力レベル 4 2 2 を越える量は累積電力割付け 1 0 3 4 b である。累積電力割付け 1 0 3 4 b はそれが使用されるまでバケツ 1 1 3 6 に留まる。

【 0 0 4 0 】

利用可能な全体電力 1 0 3 4 から現在の電力割付け 1 0 3 4 a を差し引いたものはバケツ 1 1 3 6 からの全体の可能な引き出しである。A T 1 0 0 6 はそれが伝送するパケット 5 2 4 の電力レベル 4 2 2 が A T 1 0 0 6 に関する全体の利用可能な電力 1 0 3 4 を越えないことを保証する。以前に示したように、いくつかの状況の下では、全体の利用可能な電力 1 0 3 4 は現在の電力割付け 1 0 3 4 a と累積電力割付け 1 0 3 4 b の合計より少ない。例えば、全体の利用可能な電力 1 0 3 4 はピーク電力割付け 1 0 3 4 c によって制限される。

【 0 0 4 1 】

累積電力割付け 1 0 3 4 b は飽和レベル 1 1 3 5 によって制限される。いくつかの実施例において、飽和レベル 1 1 3 5 は A T 1 0 0 6 がそのピーク電力割付け 1 0 3 4 c を利用することを許容される時間の量の関数である。飽和レベル 1 1 3 5 を超過したバケツ 1 1 3 6 は三つの理由の一つによる過剰割付けを示す： i) P A の上部空間またはデータが制限する、 i i) T 2 P I n f l o w は A N 1 0 0 4 制御最小値まで減衰する、または i i i) T 2 P F l o w はフローがもはや過剰割付けられないとき増加し始める。T 2 P I n f l o w はフローに現在割付けられるネットワークにおける資源レベルとして定義される。このように、T 2 P I n f l o w = 新しい資源インフロー (A N 1 0 0 4 割当てフロー優先度に基づく長期間 T 2 P 資源) である。

【 0 0 4 2 】

各逆方向回線キャリアにおいて A T 1 2 0 6 と関連する多フロー間に資源を割付けることによるフロー・アクセス制御

図 1 2 はセクタ 1 2 3 2 内の少なくともいくつかの A T 1 2 0 6 が多数のフロー 1 2 1 6 を含む実施例を例示する。A T 1 2 0 6 と関連する多数のフローの間の資源は品質保証 (quality assurance : Q o S) を維持する方法で割付けられる。そのような実施例において、利用可能な電力 1 2 3 8 の個別の量は A T 1 2 0 6 上の各フロー 1 2 1 6 について決定される。A T 1 2 0 6 上のフロー 1 2 1 6 について利用可能な電力 1 2 3 8 は図 1 0 ~ 1 1 に関連して以前に述べた方法に従って決定される。各フローは未使用の T 2 P 資源をいくつかの最大のレベルまで蓄えるためのバケツを維持する。フロー・データが到着するにつれて、バケツ資源はピーク対平均 (peak-to-average) アクセス制御に基づいて最大バケツ引き出し率に従ってパケットを割付けるために使用される。このように、平均資源利用は T 2 P I n f l o w 1 0 3 5 によって抑制されるが、局所的に突発的な割付けはそれらから利益を得るデータ源について行われる。B u c k e t F a c t o r と云われる、ピーク対平均制御は A N 1 0 0 4 受信電力が各フローから如何に突発的であるかを制限する。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 3 】

例えば、フロー 1 2 1 6 に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 はフロー 1 2 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a にフロー 1 2 1 6 に関する累積電力割付け 1 2 3 8 b のいくつかの部分を加えたものを含む。その上、フロー 1 2 1 6 に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 はフロー 1 2 1 6 に関するピーク割付け 1 2 3 8 c によって制限される。個別のバケット機構（それは下記で述べるパラメータ *BucketLevel* 及び *T2PInflow* を利用する）は各フロー 1 2 1 6 に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 を決定するために各フロー 1 2 1 6 について維持される。AT 1 2 0 6 に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 4 は AT 1 2 0 6 上の異なるフロー 1 2 1 6 に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 の合計を取ることによって決定される。

10

【 0 0 4 4 】

下記は AT 1 2 0 6 上のフロー 1 2 1 6 について全体の利用可能な電力 1 2 3 8 の決定において使用される様々な公式及びアルゴリズムの数学的な記述を提供する。下記で述べる方程式において、AT 1 2 0 6 上の各フロー *i* について全体の利用可能な電力 1 2 3 8 はサブフレーム毎に一度決定される。（いくつかの実施例において、サブフレームは 4 時間スロットに等しく、そして時間スロットは 5 / 3 ms に等しい。）フローに関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 は *PotentialT2POutflow* として方程式において参照される。

【 0 0 4 5 】

高容量バケット 5 2 4 a において伝送されるフロー *i* に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 は以下のように表される：

20

【 数 1 】

$$PotentialT2POutflow_{i,HC} = \max \left(0, \min \left((1 + AllocationStagger \times r_n) \times \left(\left(\frac{BucketLevel_{i,n}}{4} \right) + T2PInflow_{i,n} \right), \right. \right. \\ \left. \left. BucketFactor(T2PInflow_{i,n}, FRAB_{i,n}) \times T2PInflow_{i,n} \right) \right) \quad (1).$$

【 0 0 4 6 】

低待ち時間バケット 5 2 4 b において伝送されるフロー *i* に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 は次のように表される：

30

【 数 2 】

$$PotentialT2POutflow_{i,LL} = \max \left(0, \min \left((1 + AllocationStagger \times r_n) \times \left(\left(\frac{BucketLevel_{i,n}}{2} \right) + T2PInflow_{i,n} \right), \right. \right. \\ \left. \left. BucketFactor(T2PInflow_{i,n}, FRAB_{i,n}) \times T2PInflow_{i,n} \right) \right) \quad (2).$$

【 0 0 4 7 】

BucketLevel_{i,n} はサブフレーム *n* におけるフロー *i* に関する累積電力割付け 1 2 3 8 b である。*T2PInflow_{i,n}* はサブフレーム *n* におけるフロー *i* に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a である。式 *BucketFactor(T2PInflow_{i,n}, FRAB_{i,n}) × T2PInflow_{i,n}* はサブフレーム *n* におけるフロー *i* に関するピーク電力割付け 1 2 3 8 c である。*BucketFactor(T2PInflow_{i,n}, FRAB_{i,n})* は全体の利用可能な電力 1 2 3 8 に関する制限要素、即ち、サブフレーム *n* におけるフロー *i* に関する全体の利用可能な電力 1 2 3 8 がサブフレーム *n* におけるフロー *i* に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a を越えることを許される要素を決定するための関数である。サブフレーム *n* における濾過逆方向稼働ビット (*Filtered Reverse Activity Bit*) フロー (*FRAB_{i,n}*) はセクタ 1 2 3 2 の負荷レベルの推定で

40

50

あり、下記でさらに詳細に論じる。AllocationStaggerは同期化の問題を回避するために割付レベルを揺動させる任意の項の振幅であり、 r_n は範囲 $[-1, 1]$ の実数値の一様分布乱数である。

【0048】

サブフレーム $n+1$ におけるフロー i に関する累積電力割付け1238bは次のように表される：

【数3】

$$\begin{aligned} & \text{BucketLevel}_{i,n+1} = \\ & \min\left(\left(\text{BucketLevel}_{i,n} + T2P\text{Inflow}_{i,n} - T2P\text{Outflow}_{i,n}\right), \text{BucketLevelSat}_{i,n+1}\right) \end{aligned} \quad (3). \quad 10$$

【0049】

$T2P\text{Outflow}_{i,n}$ はサブフレーム n においてフロー i に分配される伝送電力422の一部分である。 $T2P\text{Outflow}_{i,n}$ の典型的な方程式は下記で提供される。 $\text{BucketLevelSat}_{i,n+1}$ はサブフレーム $n+1$ におけるフロー i に関する累積電力割付け1238bの飽和レベル1135である。 $\text{BucketLevelSat}_{i,n+1}$ の典型的な方程式は下記で提供される。

【0050】

$T2P\text{Outflow}_{i,n}$ は次のように表される：

【数4】

$$T2P\text{Outflow}_{i,n} = \left(\frac{d_{i,n}}{\text{SumPayload}_n} \right) \times T \times T2P_n \quad (4). \quad 20$$

【0051】

上記の式(4)において、 $d_{i,n}$ はサブフレーム n の間に伝送されるサブパケットに含まれるフロー i からのデータの量である。(サブパケットはサブフレームの間に伝送されるパケットの一部分である。) SumPayload_n は $d_{i,n}$ の和であり、 $T \times T2P$ は伝送トラフィック対パイロット・チャネル電力比率を表し、そして $T \times T2P_n$ はサブフレーム n の間に伝送されるサブパケットの電力レベル422である。 30

【0052】

$\text{BucketLevelSat}_{i,n+1}$ は次のように表される：

【数5】

$$\begin{aligned} & \text{BucketLevelSat}_{i,n+1} = \\ & \text{BurstDurationFactor}_i \times \text{BucketFactor}(T2P\text{Inflow}_{i,n}, FRAB_{i,n}) \times T2P\text{Inflow}_{i,n} \end{aligned} \quad (5).$$

【0053】

$\text{BurstDurationFactor}_i$ はフロー i がピーク電力割付け1238cで伝送することを許される時間の長さに関する制限である。 40

【0054】

所与の逆方向回線キャリアについてAN 1306からAT 1306上のフロー1316に関する現在の電力割付け1338aを取得すること

いくつかの実施例において、現在の電力割付け1338aを取得することは2-ステップ処理である。フロー資源は分配方式で各AT 1306によって(自律モード)、或いは承諾1374を使用してAN 1304に位置する中央制御器またはスケジューラ1340から割付けられる。図13はAT 1306がAN 1304によるネットワーク資源割付けの集中制御の形式を使用してAT 1306上のフロー1316に関する現在の電力割付け1338aを取得する一方法を例示する。示したように、AT 1306はAN 1304上で働いているスケジューラ1340から承諾メッセージ1342を受取る。承 50

諾メッセージ 1342 は AT 1306 上のいくつか、または全てのフローに関する現在の電力割付け承諾 1374 を含む。承諾 1374 は資源割付けであり（パケット当たりの割付けではない）、それは AN 1304 が資源割付け更新及び変更を行うことを可能にする。それはまた詳細な QoS 情報の帯域内信号通信を許容する。受取られる現在の各電力割付け承諾 1374 について、AT 1306 は現在の電力割付け承諾 1374 に等しい対応するフロー 1316 に関する現在の電力割付け 1338a を設定する。承諾 1374 は時間区間に関して電力割付けを割付けし、そして凍結する。このように、AN 1304 はこの時期区間の間のフロー資源割付けを制御する。

【0055】

上で述べたように、フロー資源は各 AT 1306 によって分配方式で（自律モード）、或いは承諾 1374 を使用して AN 1304 に位置する中央制御器またはスケジューラ 1340 から割付けられる。このように、最初のステップはフロー 1316 に関する現在の電力割付け承諾 1374 が AN 1304 から受取られたかどうかを決定することを必要とする。そうでなければ、AT 1306 はフロー 1316 に関する現在の電力割付け 1338a を自律的に決定する。即ち、AT 1306 はスケジューラ 1340 からの介入なしでフロー 1316 に関する現在の電力割付け 1338a を決定する。これは自律モードと云われる。次の議論は AT 1306 上の一以上のフロー 1316 に関する現在の電力割付け 1338a を決定する典型的な方法に関係する。

【0056】

各逆方向回線キャリアについて一以上のフローに関する現在の電力割付け 1238a を自律的に決定すること

図 14 は AN 1404 からセクタ 1432 内の AT 1406 へ伝送される逆方向稼働ビット（reverse activity bit: RAB）1444 を例示する。アクセス・ノード 1404 は逆方向回線上で現在のトラフィック稼働の量に関係するその通信可能区域内の AT 1406 に通知するために RAB を使う。このように、RAB 1444 は過負荷標示である。AT は逆方向回線上の高トラフィック負荷のためにそれらのトラフィック速度（traffic rates）を減少するかどうか、或いは逆方向回線上の低トラフィック負荷のためにそれらのトラフィック速度を増加させるかどうか決定するとき、この情報を組み込む。RAB 1444 は二つの値のうちの一つであり、セクタ 1432 が現在多忙であることを標示する第一の値（例えば、+1）、またはセクタ 1432 が現在遊休状態であることを示す第二の値（例えば、-1）である。下記で説明するように、RAB 1444 は AT 1406 上のフロー 1216 に関する現在の電力割付け 1238a を決定するために使用される。フロー 1216 は AT 1406 を共有しているか、AT 1406 に亘っているか否かに拘らず、各セクタにおいて同じ RAB 1444 を見ることを注目せよ。そのようなことはマルチ-フロー・シナリオに旨く合わせていく設計の単純化である。

【0057】

各逆方向回線キャリアについて長短の RAB を使用して現在の電力割付け 1238a を自律的に決定すること

図 15 は AT 1506 上の一以上のフロー 1516 に関して現在の電力割付け 1238a を決定するために AT 1506 において維持される情報を例示する。例示の実施例において、各フロー 1516 は RAB 1444 の「迅速な（quick）」または「短期間の（short term）」推定と関連する。この迅速な推定は Q RAB 1546 としてここでは参照される。Q RAB 1546 を決定する典型的な方法は下記で述べる。

【0058】

各フロー 1516 はまたセクタ 1232 の長期間（longer-term）負荷レベルの推定と関連し、F RAB 1548 としてここに参照されている（それは「濾過（filtered）」RAB 1444 を表す）。F RAB は Q RAB 1546 と類似したセクタ負荷の尺度（measure）であるが、非常に長い時定数を持つ。このように、Q RAB は比較的瞬間的であり、一方、F RAB 1548 は長期間セクタ負荷情報を与える。F RAB 1548 は RAB 1444 の二つの可能な値、例えば、+1 及び -1 の間のどこかにある実数で

ある。しかしながら、他の数も R A B 1 4 4 4 の値として使用できる。セクタ 1 4 3 2 が多忙であることを標示する R A B 1 4 4 4 の値に F R A B 1 5 4 8 が近くなればなるほど、セクタ 1 4 3 2 はさらに重く負荷される。逆に、セクタ 1 4 3 2 が遊休状態であることを標示する R A B 1 4 4 4 の値に F R A B 1 5 4 8 が近くなればなるほど、セクタ 1 4 3 2 はあまり重くなく負荷される。F R A B 1 5 4 8 を決定する一例は下記で述べる。

【 0 0 5 9 】

各フロー 1 5 1 6 はまた上方傾斜関数 (upward ramping function) 1 5 5 0 及び下方傾斜関数 (downward ramping function) 1 5 5 2 と関連する。特定のフロー 1 5 1 6 と関連する上方傾斜関数 1 5 5 0 及び下方傾斜関数 1 5 5 2 はフロー 1 5 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a の関数である。フロー 1 5 1 6 と関連する上方傾斜関数 1 5 5 0 はフロー 1 5 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a の増加を決定するために使用される。逆に、フロー 1 5 1 6 と関連する下方傾斜関数 1 5 5 2 はフロー 1 5 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a の減少を決定するために使用される。いくつかの実施例において、上方傾斜関数 1 5 5 0 と下方傾斜関数 1 5 5 2 の両方は F R A B 1 5 4 8 の値及びフロー 1 5 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a に依存する。上方傾斜関数 1 5 5 0 及び下方傾斜関数 1 5 5 2 は F R A B の値に依存するので、それらは負荷従属傾斜関数である。従って、F R A B は負荷定常状態 T 2 P 動態から無負荷 T 2 P 傾斜動態の分離を許容する。セクタが無負荷になるとき、より速い傾斜が迅速に、且つ滑らかにセクタ容量を充たすことが望まれる。セクタが負荷されるとき、より遅い傾斜がライズ・オーバー・サーマル (Rise-over-Thermal : R o T) 変動を低減するために望まれる。セクタにおける R o T は全体の受信電力対熱雑音電力の比として定義される。この量は測定可能で、且つ自己較正であり、そして各 A T 1 5 0 6 によって見られる干渉の推定を提供する。他の方法において、固定傾斜はこれらの矛盾する要求の間の見返りとして使用される。

【 0 0 6 0 】

上方傾斜関数 1 5 5 0 及び下方傾斜関数 1 5 5 2 はネットワークにおいて各フロー 1 5 1 6 に関して定義され、そしてフローの A T 1 5 0 6 を制御する A N 1 4 0 4 からダウンロード可能である。上方傾斜関数及び下方傾斜関数はそれらの引数としてフローの現在の電力割付け 1 2 3 8 a を有する。上方傾斜関数 1 5 5 0 はここでは g u として時々参照され、そして下方傾斜関数 1 5 5 2 はここでは g d として時々参照されるであろう。我々は要求または優先度関数として g u / g d の比 (同じく現在の電力割付け 1 2 3 8 a の関数) を参照する。データ及びアクセス端末電力の有用性に従って、逆方向回線 M A C (R L M a c) 方法は全てのフロー要求関数値がそれらのフロー割付けにおいて取られたとき等しくなるように、各フロー 1 5 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a に収斂することが実証される。この事実を使用し、そしてフロー要求関数を思慮深く設計して、集中化スケジューラによって達成可能なものとして同じフロー・レイアウトの一般的マッピング及び資源割付けへの要求を達成することが可能である。しかし、要求関数方法は最小制御信号によって、及び非集中化方式においてこの一般的な予定計画能力を達成する。上方及び下方傾斜関数は軽負荷セクタにおける急速なトラフィック対パイロット・チャネル電力 (T 2 P) 増加、セクタ容量の滑らかな充填、セクタ負荷増加に伴う低傾斜、及び負荷セクタと無負荷セクタ間の T 2 P 動態の分離を可能にする。ここでは、T 2 P はセクタ資源として使用される。一定の終了目標に関して、T 2 P はフロー伝送速度と共におおよそ比例して増加する。

【 0 0 6 1 】

各逆方向回線キャリアについて Q R A B 1 6 4 6 及び F R A B 1 6 4 8 を決定するために使用される要素

図 1 6 は Q R A B 1 6 4 6 及び F R A B 1 6 4 8 を決定するために使用される A T 1 6 0 6 における典型的な機能要素を例示するブロック図である。示したように、A T 1 6 0 6 は R A B 復調器 1 6 5 4、マッパー (mapper) 1 6 5 6、第一及び第二の単極型 I I R フィルタ 1 6 5 8、1 6 6 0、及び制限デバイス 1 6 6 2 を含む。

【 0 0 6 2 】

R A B 1 6 5 4 は通信チャネル 1 6 6 4 を介して A N 1 6 0 4 から A T 1 6 0 6 に伝送される。R A B 復調器 1 6 5 4 は当業者には既知の標準の技術を使用して受信信号を復調する。R A B 復調器 1 6 5 4 は対数尤度比 (L L R) 1 6 6 0 を出力する。マッパー 1 6 5 6 は L L R 1 6 6 0 を入力と取出し、そして R A B 1 6 6 4 の可能な値 (例えば、+ 1 及び - 1) の間に値に L L R 1 6 6 0 を写像し、それはそのスロットに関する伝送 R A B の推定である。

【 0 0 6 3 】

マッパー 1 6 5 6 の出力は第一の単極型 I I R フィルタ 1 6 5 8 に提供される。第一 I I R フィルタ 1 6 5 8 は時定数 τ_1 を有する。第一 I I R フィルタ 1 6 5 8 の出力は制限デバイス 1 6 6 2 に提供される。制限デバイス 1 6 6 2 は第一 I I R フィルタ 1 6 5 8 の出力を R A B 1 6 6 4 の二つの可能な値に対応して、二つの可能な値の一つに変換する。例えば、R A B 1 6 6 4 が - 1 か + 1 のいずれかであったならば、制限デバイス 1 6 6 2 は第一 I I R フィルタ 1 6 5 8 の出力を - 1 か + 1 のいずれかに変換する。制限デバイス 1 6 6 2 の出力は Q R A B 1 6 4 6 である。時定数 τ_1 は A N 1 6 0 4 から伝送された R A B 1 6 4 4 の現在の値が何であるかの推定を表すように選択される。例えば、時定数の値 τ_1 は 4 時間スロットである。Q R A B 信頼性は I I R フィルタ 1 6 5 8 のフィルタリング (濾過) によって向上する。一例において、Q R A B はスロット毎に一度更新される。

【 0 0 6 4 】

マッパー 1 6 5 6 の出力はまた時定数 τ_2 を持つ第二の単極型 I I R フィルタ 1 6 6 0 に提供される。第二 I I R フィルタ 1 6 6 0 の出力は F R A B 1 6 4 8 である。時定数 τ_2 は時定数 τ_1 よりさらに長い。時定数 τ_2 の典型的な値は 3 8 4 時間スロットである。

【 0 0 6 5 】

第二 I I R フィルタ 1 6 6 0 の出力は制限デバイス 1 6 6 0 に提供されない。従って、上で述べたように、F R A B 1 6 4 8 はセクタ 1 4 3 2 が多忙であることを示す R A B 1 6 4 4 の第一の値とセクタ 1 4 3 2 が遊休状態にあることを示す R A B 1 6 4 4 の第二の値との間のどこかにある実数である。

【 0 0 6 6 】

図 1 7 は A T 1 2 0 6 上のフロー 1 2 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a を決定するための典型的な方法を例示する。方法 1 7 0 0 のステップ 1 7 0 2 はフロー 1 2 1 6 と関連する Q R A B 1 5 4 6 の値を判定することを包含する。ステップ 1 7 0 4 において、Q R A B 1 5 4 6 が多忙な値 (即ち、セクタ 1 4 3 2 が現在多忙であることを示す値) に等しいか否が判定される。Q R A B 1 5 4 6 が多忙な値に等しければ、ステップ 1 7 0 6 において、現在の電力割付け 1 2 3 8 a が減少する、即ち、時間 n におけるフロー 1 2 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a が時間 n - 1 におけるフロー 1 2 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a より小さい。減少の大きさはフロー 1 2 1 6 について定義される下方傾斜関数 1 5 5 2 を使用して計算される。

【 0 0 6 7 】

Q R A B 1 5 4 6 が遊休状態の値に等しければ、ステップ 1 7 0 8 において、現在の電力割付け 1 2 3 8 a は増加する、即ち、現在の時間区間の間のフロー 1 2 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a は最も最近の時間区間の間のフロー 1 2 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a より大きい。増加の大きさはフロー 1 2 1 6 について定義される上方傾斜関数 1 5 5 0 を使用して計算される。

【 0 0 6 8 】

上方傾斜関数 1 5 5 0 及び下方傾斜関数 1 5 5 2 は現在の電力割付け 1 2 3 8 a の関数であり、そして (A N 1 4 0 4 によってダウンロード可能な) 各フロー 1 5 1 6 について潜在的に異なる。このように、各フローについて上方 1 5 5 0 及び下方 1 5 5 2 傾斜関数は自律的割付けによってフロー当たりの Q o S 差別化を達成するために使用される。

【 0 0 6 9 】

傾斜関数の値はまたFRAB 1548によって変動し、傾斜の動態が負荷によって変動することを意味し、それはあまり負荷のない条件の下で固定点へのさらに急速な収斂、即ち、一組のT2PInflow割付けを許容する。収斂時間は傾斜関数の大きさに関係がある。それはまたT×T2P突発性に対する明確な制限によって突発源(bursty sources)のより良好な取扱い(高いピーク対平均処理能力)を提供する。

【0070】

現在の電力割付け1238aが増加する場合は、増加の大きさは次のように表される：

【数6】

$$\Delta T2PInflow_{i,n} = +1 \times T2PUp_i \left(10 \times \log_{10} (T2PInflow_{i,n-1}) + PilotStrength_i (PilotStrength_{n,s}, FRAB_n) \right) \quad (6).$$

10

【0071】

現在の電力割付け1238aが減少する場合は、減少の大きさは次のように表される：

【数7】

$$\Delta T2PInflow_{i,n} = -1 \times T2PDn_i \left(10 \times \log_{10} (T2PInflow_{i,n-1}) + PilotStrength_i (PilotStrength_{n,s}, FRAB_n) \right) \quad (7).$$

【0072】

20

T2PUp_iはフローiに関する上方傾斜関数1550である。T2PDn_iはフローiに関する下方傾斜関数1552である。上で述べたように、各フローは優先度または要求関数、T2PInflowの関数を持っており、それはT2PupとT2PDn関数の比である。PilotStrength_{n,s}は他のセクタのパイロット電力に対するサービス・セクタのパイロット電力の指標である。いくつかの実施例において、それはサービス・セクタFLパイロット電力の他のセクタのパイロット電力に対する比である。PilotStrength_iは傾斜関数のT2P引数におけるオフセットにパイロット強度をマッピングする関数であり、そしてANからダウンロード可能である。T2Pはトラヒック対パイロット電力比を表す。オフセットはパイロット・チャネルに相対的なトラヒック・チャネルの利得を参照する。このように、ATにおけるフローの優先度はPilotStrength_{n,s}変数によって測定されたネットワークにおけるATの位置に基づいて調整される。

30

【0073】

現在の電力割付け1238aは次のように表される：

【数8】

$$T2PInflow_{i,n} = \left(1 - \left(\frac{1}{T2PFilterTC} \right) \right) \times T2PInflow_{i,n-1} + \left(\frac{1}{T2PFilterTC} \right) \times T2POutflow_{i,n-1} + \Delta T2PInflow_{i,n} \quad (8).$$

40

【0074】

前述の方程式に例示したように、飽和レベル1135に到達し、そして傾斜(ramping)がゼロに設定されれば、現在の電力割付け1238aは指数的に減衰する。これは突発的トラヒック源に関する現在の電力割付け1238aの値における持続を許容し、そのために持続時間は一般的なパケット相互到着時間より長くなければならない。

【0075】

いくつかの実施例において、Q R A B値1546はAT 1206の稼働集合における各セクタについて推定される。Q R A BがATの稼働集合におけるどれかのセクタについて多忙であれば、現在の電力割付け1238aは減少する。Q R A BがATの稼働集合に

50

おける全てのセクタについて遊休状態であれば、現在の電力割付け 1238a は増加する。代替実施例において、別のパラメータ Q R A B p s が定義される。Q R A B p s について、測定パイロット強度が考慮される。(パイロット強度はサービス・セクタのパイロット電力の他のセクタのパイロットな電力に対する指標である。いくつかの実施例において、それはサービス・セクタ F L パイロット電力の他のセクタのパイロット電力に対する比である。) Q R A B p s は A T 1206 の稼働集合における逆方向回線干渉に対する A T 1206 の寄与に応じて短期のセクタ負荷を解釈する際に使用される。Q R A B が下記の条件の一つ以上を満たすセクタ s に関して多忙であるならば、Q R A B p s は多忙な値に設定される：(1) セクタ s はアクセス端末に関して順方向回線サービス・セクタである；(2) セクタ s からの D R C L o c k ビットは固定されてなく (out-of-lock)、そしてセクタ s の P i l o t S t r e n g t h _{n,s} は閾値より大きい；(3) セクタ s からの D R C L o c k ビットは固定され (in-lock)、そしてセクタ s の P i l o t S t r e n g t h _{n,s} は閾値より大きい。他の場合は、Q R A B p s は遊休状態の値に設定される。(A N 1204 が A T 1206 によって送られた D R C 情報を首尾よく受取っているかどうかを A T 1206 に通知するために A N 1204 は D R C L o c k チャネルを使用する。例えば、D R C L o c k ビット (例えば、「イエス」または「ノー」を標示する) は D R C L o c k チャネル上で送られる。) Q R A B p s が決定される実施例において、現在の電力割付けは Q R A B p s が遊休状態にあるときは増加し、Q R A B p s が多忙のときは減少する。

【0076】

各逆方向回線キャリアに関する集中制御

図18は A T 1806 が A N 1804 上でスケジューラ 1840 へ要求メッセージ 1866 を送る集中制御を含む実施例を例示する。図18はまた承諾メッセージ 1842 を A T 1806 に送るスケジューラ 1840 を例示する。いくつかの実施例において、スケジューラ 1840 は自らの主導で承諾メッセージ 1842 を A T 1806 に送る。代りに、スケジューラ 1840 は A T 1806 によって送られる要求メッセージ 1866 に応答して承諾メッセージ 1842 を A T 1806 に送る。要求メッセージ 1866 はフロー当たりの列長さ情報と同様に A T 電力空き高情報を含む。

【0077】

図19は A T 1906 が A N 1804 に要求メッセージ 1866 を送るときを決定するために A T 1906 において維持される情報を例示する。示したように、A T 1906 は要求比 1968 と関連する。要求比 1968 は逆方向トラヒック・チャネル 208 上で送られた要求メッセージ・サイズ 1866 の逆方向トラヒック・チャネル 208 上で送られたデータに対する比を示す。いくつかの実施例において、要求比 1968 がある閾値以下に減少するとき、A T 1906 は要求メッセージ 1866 をスケジューラ 1840 へ送る。

【0078】

A T 1906 はまた要求区間 1970 と関連する。要求区間 1970 は最後の要求メッセージ 1866 がスケジューラ 1940 へ送られてからの時間期間を示す。いくつかの実施例において、要求区間 1970 がある閾値以上に増加するとき、A T 1906 は要求メッセージ 1866 をスケジューラ 1940 へ送る。要求メッセージ 1866 を始動する両方の方法は共に同様に使用される (即ち、どちらの方法でもそれを引き起こすとき、要求メッセージ 1866 が送られる)。

【0079】

図20は A N 2004 上で働いているスケジューラ 2040 とセクタ 2032 内の A T 2006 との間の典型的な相互動作を例示する。図20に示したように、スケジューラ 2040 はセクタ 2032 内の A T 2006 の部分集合 2072 に関する現在の電力割付け承諾 1374 を決定する。個別の現在の電力割付け承諾 1374 は各 A T 2006 について決定される。部分集合 2072 中の A T 2006 が一以上のフロー 1216 を含む場合は、スケジューラ 2040 は A T 2006 上のいくつか、または全てのフロ

10

20

30

40

50

ー 1 2 1 6 に関する個別の現在の電力割付け承諾 1 3 7 4 を決定する。スケジューラ 2 0 4 0 は部分集合 2 0 7 2 中の A T 2 0 0 6 に承諾メッセージ 2 0 4 2 を定期的にする。実施例において、スケジューラ 2 0 4 0 は部分集合 2 0 7 2 の一部ではないセクタ 2 0 3 2 内の A T 2 0 0 6 に関する現在の電力割付け承諾 1 3 7 4 を決定しない。その代りに、セクタ 2 0 3 2 中の残りの A T 2 0 0 6 はそれら自身の現在の電力割付け 1 0 3 8 a を決定する。承諾メッセージ 2 0 4 2 はいくつかの、または全ての現在の電力割付け承諾 1 3 7 4 に関する保持期間を含む。現在の電力割付け承諾 1 3 7 4 に関する保持期間は A T 2 0 0 6 が現在の電力割付け承諾 1 3 7 4 によって指定されたレベルにおいて対応するフロー 1 2 1 6 に関する現在の電力割付け 1 2 3 8 a をどれだけ長く保持するかを示す。

10

【 0 0 8 0 】

図 2 0 に例示した方法に従って、スケジューラ 2 0 4 0 はセクタ 2 0 3 2 における全ての容量を充たすように設計されていない。その代りに、スケジューラ 2 0 4 0 は部分集合 2 0 7 2 内の A T 2 0 0 6 に関する現在の電力割付け 1 0 3 8 a を決定し、そして残りのセクタ 2 0 3 2 容量はスケジューラ 2 0 4 0 から介入されることなく残りの A T 2 0 0 6 によって効率的に使用される。部分集合 2 0 7 2 は時間とともに変化し、そして各承諾メッセージ 2 0 4 2 と共にもちろん変化する。同じく、承諾メッセージ 2 0 4 2 を A T 2 0 0 6 のある部分集合 2 0 7 2 へ送る決定は、いくつかのフロー 1 2 1 6 が或る Q o S 要求を満たしていないという検知を含めて、いくつかの外部事象によって始動される。

【 0 0 8 1 】

20

図 2 1 は A N 2 1 0 4 上で動くスケジューラ及と A T 2 1 0 6 との間の別の典型的な相互動作を例示する。いくつかの実施例において、A T 2 1 0 6 が A T 2 1 0 6 上のフロー 2 1 1 6 に関する現在の電力割付け 2 1 3 8 a を決定することを許されるならば、現在の電力割付け 2 1 3 8 a の各々は安定状態の値にいずれは収斂するであろう。例えば、一つの A T 2 1 0 6 が伝送すべきデータを持つフロー 2 1 1 6 によって無負荷セクタ 2 1 3 2 に入るならば、そのフロー 2 1 1 6 に関する現在の電力割付け 2 1 3 8 a はそのフロー 2 1 1 6 が全体のセクタ 2 1 3 2 処理能力を必要とするまで増加するであろう。しかしながら、これが起こるにはしばらく時間がかかる。

【 0 0 8 2 】

代りの手法はスケジューラ 2 1 4 0 が各 A T 2 1 0 6 におけるフローが究極的に到達するであろう定常状態の値の推定を決定することである。そしてスケジューラ 2 1 4 0 は承諾メッセージ 2 1 4 2 を全ての A T 2 1 0 6 に送る。承諾メッセージ 2 1 4 2 において、フロー 2 1 1 6 に関する現在の電力割付け承諾 2 1 7 4 はスケジューラ 2 1 4 0 によって決定されたそのフロー 2 1 1 6 に関する定常状態値の推定に等しく設定される。承諾メッセージ 2 1 4 2 を受取ると、A T 2 1 0 6 は A T 2 1 0 6 上のフロー 2 1 1 6 に関する現在の電力割付け 2 1 3 8 a を承諾メッセージ 2 1 4 2 における定常状態推定 2 1 7 4 に等しく設定する。一旦、これが行われれば、A T 2 1 0 6 は続いてシステム条件のあらゆる変化を追跡し、そしてスケジューラ 2 1 4 0 からさらに介入されることなく、自律的にフロー 2 1 1 6 に関する現在の電力割付け 2 1 3 8 a を決定することを許容される。

30

40

【 0 0 8 3 】

図 2 2 は A N 2 2 0 4 上のスケジューラ 2 2 4 0 から A T 2 2 0 6 へ伝送される承諾メッセージ 2 2 4 2 の別の実施例を例示する。前と同様に、承諾メッセージ 2 2 4 2 は A T 2 2 0 6 上の一以上のフロー 2 2 1 6 に関する現在の電力割付け承諾 2 2 7 4 を含む。その上、承諾メッセージはいくつかの、または全ての現在の電力割付け承諾 2 2 7 4 に関する保持期間 2 2 7 6 を含む。

【 0 0 8 4 】

承諾メッセージ 2 2 4 2 はまた A T 2 2 0 6 上のいくつかの、または全てのフロー 2 2 1 6 に関する累積電力割付け承諾 2 2 7 8 を含む。承諾メッセージ 2 2 4 2 を受取ると、A T 2 2 0 6 は A T 2 2 0 6 上のフロー 2 2 1 6 に関する累積電力割付け 2 2 3 8

50

bを承諾メッセージ2242における対応するフロー2216に関する累積電力割付け承諾2278に等しく設定する。

【0085】

図23はいくつかの実施例において、AT 2206に記憶される電力プロファイル2380を例示する。電力プロファイル2380はペイロード・サイズ420及びAT 2306によってAN 204に伝送されるパケットの電力レベル422を決定するために使用される。

【0086】

電力プロファイル2380は複数のペイロード・サイズ2320を含む。電力プロファイル2380に含まれるペイロード・サイズ2320はAT 2306によって伝送されるパケット524に関する可能なペイロード・サイズ2320である。

10

【0087】

電力プロファイル2380における各ペイロード・サイズ2320は可能な各伝送モードに関する電力レベル2322と関連する。例示の実施例において、各ペイロード・サイズ2320は高容量電力レベル2322a及び低待ち時間電力レベル2322bと関連する。高容量電力レベル2322は対応するペイロード・サイズ2320を持つ高容量パケット524aの電力レベルである。低待ち時間電力レベル2320bは対応するペイロード・サイズ2320を持つ低待ち時間パケット524bの電力レベルである。

【0088】

図24はAT 2406に記憶されている複数の伝送条件2482を例示する。いくつかの実施例において、伝送条件2482はパケット524に関するペイロード・サイズ420及び電力レベル422の選択に影響を与える。

20

【0089】

伝送条件2482は割付け電力条件2484を含む。割付け電力条件2484は一般にAT 2406が割付けられたよりも多い電力を使用していないことを保証することに関係する。特に、割付け電力条件2484はパケット524の電力レベル422がAT 2406に関して全体の利用可能な電力1034を越えないことである。AT 2406について全体の利用可能な電力1034を決定するための様々な典型的な方法は上記で論じた。

【0090】

伝送条件2482はまた最大電力条件2486を含む。最大電力条件2486は、パケット524の電力レベル422がAT 2406について指定された最大電力レベルを越えないことである。

30

【0091】

伝送条件2482はまたデータ条件2488を含む。データ条件2488は一般にAT 2406が現在持っている伝送に利用可能なデータの量と同様にAT 2406の全体の利用可能な電力1034を考慮してパケット524のペイロード・サイズ420がそれほど大きくないことを保証することに関係する。特に、データ条件2488はパケット524の伝送モードについてさらに低い電力レベル2322に対応し、且つ(1)伝送のために現在利用可能であるデータの量、及び(2)AT 2406の全体の利用可能な電力が対応するデータの量の少ない方を搬送することができる電力プロファイルにおいてペイロード・サイズ2320がないことである。

40

【0092】

次に伝送条件2482の数学式の説明をする。割付け電力条件2484は次のように表される：

【数9】

$$TxT2PNominal_{PS, TM} \leq \sum_{i \in F} (PotentialT2POutflow_{i, TM}) \quad (9).$$

【0093】

50

$TxT2PNominal_{PS, TM}$ はペイロード・サイズ PS 及び伝送モード TM に関する電力レベル 2322 である。 F はフロー集合である。

【0094】

最大電力条件 2486 は次のように表される：

【数10】

$$\max(TxT2PPreTransition_{PS, TM}, TxT2PPostTransition_{PS, TM}) \leq TxT2Pmax \quad (10).$$

【0095】

いくつかの実施例において、パケット 524 の電力レベル 422 はパケット 524 の伝送の間にある点において第一の値から第二の値へ推移することが許される。そのような実施例において、電力プロファイル 2320 において指定される電力レベル 2322 は推移前 (pre-transition) の値及び推移後 (post-transition) の値を含む。 $TxT2PPreTransition_{PS, TM}$ はペイロード・サイズ PS 及び伝送モード TM について推移前の値である。 $TxT2PPostTransition_{PS, TM}$ はペイロード・サイズ PS 及び伝送モード TM について推移後の値である。 $TxT2Pmax$ は $AT206$ について定義される最大電力レベルであり、そして $AT206$ によって測定された $PilotStrength$ の関数である。 $PilotStrength$ はサービス・セクタのパイロット電力対他のセクタのパイロット電力の指標である。いくつかの実施例において、それはセクタ FL パイロット電力の他のセクタのパイロット電力に対する比である。それはまた $AT206$ が自律的に実行する上り下りの傾斜 (up and down ramping) を制御するために使用される。それはまた、悪い地形にある (例えば、セクタの端における) $AT206$ が他のセクタにおいて不必要な干渉を造出することを避けるために、それらの最大送信電力を制限するように、 $TxT2Pmax$ を制御するために使用される。実施例において、これは順方向回線パイロット強度に基づいて gu/gd 傾斜を調整することによって達成される。

【0096】

いくつかの実施例において、データ条件 2488 は、パケット 524 の伝送モードに関する低電力レベル 2322 に対応し、且つ次の式によって与えられるサイズのペイロードを搬送することが可能である電力プロファイル 2380 においてペイロード・サイズがないことである：

【数11】

$$\sum_{i \in F} \min(d_{i,n}, T2PConversionFactor_{TM} \times PotentialT2POutflow_{i, TM}) \quad (11).$$

【0097】

式 (11) において、 $d_{i,n}$ はサブフレーム n の間に伝送されるサブパケットに含まれるフロー i (2616) からのデータの量である。式 $T2PConversionFactor_{TM} \times PotentialT2POutflow_{i, TM}$ はフロー i に関して伝送可能なデータ、即ち、 $AT2406$ に関する全体の利用可能な電力 1034 が対応するデータの量である。 $T2PConversionFactor_{TM}$ はフロー i (2616) に関する全体の利用可能な電力 1238 をデータ・レベルに変換するための変換要素である。

【0098】

図 25 は $AT206$ がパケット 524 に関するペイロード・サイズ 420 及び電力レベル 422 を決定するために行う典型的な方法 2500 を例示する。ステップ 2502 は電力プロファイル 2380 からペイロード・サイズ 2320 を選択することを含む。ステップ 2504 はパケット 524 の伝送モードについて選択されたペイロード・サイズ 2320 に関連する電力レベル 2322 を識別することを含む。例えば、パケット 524 が高容量モードで伝送されようとしていれば、ステップ 2504 は選択ペイロード・サイズ 2320 に関連する高容量電力レベル 2322a を識別することを含む。逆に、パケットが

10

20

30

40

50

低待ち時間モードで伝送されようとしていれば、ステップ 2 5 0 4 は選択ペイロード・サイズ 2 3 2 0 に関連する低待ち時間電力レベル 2 3 2 2 b を識別することを含む。

【 0 0 9 9 】

ステップ 2 5 0 6 はパケット 5 2 4 が選択ペイロード・サイズ 2 3 2 0 及び対応する電力レベル 2 3 2 2 とともに伝送されるならば、伝送条件 2 4 8 2 が満たされているかどうかを判定することを含む。伝送条件 2 4 8 2 がステップ 2 5 0 6 において満たされていることが判定されれば、選択ペイロード・サイズ 2 3 2 0 及び対応する電力レベル 2 3 2 2 は物理層 3 1 2 に伝達される。

【 0 1 0 0 】

伝送条件 2 4 8 2 がステップ 2 5 0 6 において満たされていないことが判定されれば、ステップ 2 5 1 0 において別のペイロード・サイズ 2 3 2 0 が電力プロファイル 2 3 8 0 から選択される。方法 2 5 0 0 はそれからステップ 2 5 0 4 に戻り、そして上述のように進む。

【 0 1 0 1 】

マルチ-フロー割付けに関連する基礎設計機構は利用可能な全体の電力がアクセス端末 2 6 0 6 における各フローに利用可能な電力の合計に等しいことである。そのようなことはアクセス端末 2 6 0 6 自身がハードウェア限界（限られた P A 空き高）か、または T x T 2 P m a x 限界のどちらかにより、伝送電力を使い果たす点まで働く。伝送電力が制限されるとき、アクセス端末 2 6 0 6 におけるフロー電力割付けのさらなる調停が必要である。上で論じたように、電力限界がないとき、g u / g d 要求関数は R A B 及びフロー傾斜の正規関数を介して各フローの電力割付けを決定する。

【 0 1 0 2 】

A T 2 6 0 6 電力が制限される状況において、フロー 2 6 1 6 割付けを設定する方法は A T 2 6 0 6 電力限界をセクタ電力限界に厳密に類似しているとして考えることである。一般に、そのセクタは R A B を設定するために使用される最大受信電力基準を有し、それはそれから各フローの電力割付けへ導くことになる。その考えは、A T 2 6 0 6 が電力制限されるとき、その A T 2 6 0 6 における各フローは A T 2 6 0 6 の電力限界が実際にセクタの受信電力の対応限界であったならば、それが受取るであろう電力割付けに設定されることである。このフロー電力割付けは A T 2 6 0 6 内部の仮想 R A B を動かすこと、もしくは他の同等のアルゴリズムのどちらかによって、g u / g d 要求関数から直接に決定される。このように、A T 2 6 0 6 内フロー優先度は保持され、そして A T 2 6 0 6 間フロー優先度と両立する。さらに、既存の g u 及び g d 関数を越えた情報は必要でない。

【 0 1 0 3 】

ここに述べたいいくつか、または全ての実施例の様々な特徴の要約はここに提供される。システムは平均資源割付け（T 2 P F l o w 2 6 3 5）の分離について、そしてこの資源がどのようにパケット割付け（ピーク速度及びピーク・バースト期間を含む）のために使用されるかを考慮する。

【 0 1 0 4 】

パケット割付けは全ての場合に自律状態を維持する。平均資源割付けについて、予定された或いは自律的ないずれかの割付けが可能である。パケット 5 2 4 割付け処理は両方の場合に同じ機能をするので、これは予定された、及び自律的割付けの途切れのない統合を可能にし、平均資源は要望通りにしばしば更新される。

【 0 1 0 5 】

メッセージにおける保留時間の制御は最小信号通信オーバーヘッドによる資源割付タイミングの正確な制御を可能にする。

【 0 1 0 6 】

承諾メッセージにおける B u c k e t L e v e l 制御は長期にわたるその平均割付けに影響を及ぼさずにフローへの資源の迅速な注入を可能にする。これは一種の「一時使用（one-time use）」資源注入である。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 7 】

スケジューラ 2 6 4 0 は「定点 (fixed-point)」の推定、または各フロー 2 6 1 6 について適切な資源割付を行い、そしてこれらの値を各フロー 2 6 1 6 にダウンロードする。これはネットワークがその適切な割付けに近づく時間を減少させ（「粗 (coarse)」割付け）、そしてそれから自律モードは急速に究極の割付けを達成する（「精細 (fine)」割付け）。

【 0 1 0 8 】

スケジューラ 2 6 4 0 は承諾をフロー 2 6 1 6 の部分集合に送り、そしてその他が自律割付けを実行することを可能にする。このように、資源保証は或る主要フロー (key flows) に対して行われ、したがって残りフローは適切なものとして残りの容量を自律的に「充填 (fill-in)」する。

10

【 0 1 0 9 】

スケジューラ 2 6 4 0 は「見張り (shepherding)」関数を実施し、そこではフローが QoS 要求を満たしていないとき、承諾メッセージのみの伝送が発生する。他の場合は、そのフローは自律的にそれ自身の電力割付けを設定することを許される。このように、QoS 保証は最小信号通信及びオーバーヘッドによって行われる。フローに関する QoS 目標を達成するために、見張りスケジューラ 2 6 4 0 は自律割付けの定点解と異なる電力割付けを与えることに注目せよ。

【 0 1 1 0 】

AN 2 6 0 4 は上り下りの傾斜関数 (ramping functions) のフロー毎の設計を指定する。これらの傾斜関数の適切な選択は各セクタにおいて 1 ビットの制御情報を使用して、純粋に自律的操作のみによってあらゆるフロー 2 6 1 6 毎の平均資源割付けの正確な指定を可能にする。

20

【 0 1 1 1 】

Q R A B 設計に含まれる（全てのスロットを更新され、そして各 AT 2 6 0 6 において短い時定数によって濾過 (フィルタ) された）非常に速いタイミングは各フローの電力割付けの非常に厳しい制御を可能にし、そして安定性及び通信区域 (coverage) を維持しながら全体のセクタ容量を最大化する。

【 0 1 1 2 】

ピーク電力のフロー 2 6 1 6 毎の制御は平均電力割付け及びセクタ負荷 (F R A B) の関数として許容される。これは全体のセクタ 1 4 3 2 負荷及び安定性への影響と突発性トラヒックの適時性の交換条件 (trading off) となる。

30

【 0 1 1 3 】

ピーク電力率での伝送の最大期間のフロー 2 6 1 6 毎制御は Burst Duration Factor の使用を介して許容される。ピーク率制御と関連して、これは自律フロー割付けの中央調整をしないでセクタ 1 4 3 2 安定性及びピーク負荷の制御を可能にし、そして特定の情報源 (source) 形式に要求を合わせることを可能にする。

【 0 1 1 4 】

突発性情報源への割付けは T 2 P I n f l o w 2 6 3 5 のバケツ機構及び持続 (persistence) によって取扱われ、それは平均電力の制御を維持しながら突発性情報源到着への平均電力割付けのマッピングを可能にする。T 2 P I n f l o w 2 6 3 5 フィルタ時定数は、散発的パケット 5 2 4 到着が許容され、そして T 2 P I n f l o w 2 6 3 5 が最小割付けまで減衰する持続時間を制御する。

40

【 0 1 1 5 】

F R A B 1 5 4 8 への T 2 P I n f l o w 2 6 3 5 傾斜の依存度は最終の平均電力割付けに影響を及ぼすことなく、負荷の少ないセクタ 1 4 3 2 における高傾斜動態を可能にする。このように、セクタがあまり負荷のないときは、積極的な傾斜化が実行され、一方、良好な安定性は傾斜の積極性を低減することによって高負荷レベルに維持される。

【 0 1 1 6 】

T 2 P I n f l o w 2 6 3 5 はフロー優先度、データ要求、及び利用可能な電力に基

50

づいて、自律動作を介して或るフロー 2616 について適切な割付けに自己調整している。フロー 2616 が過剰割付けされるとき、Bucket Level は Bucket Level Sat 値に達し、上り傾斜化が止まり、そして T2P Inflow 2635 値は Bucket Level が Bucket Level Sat 2635 より少ないレベルまで減衰する。これはしたがって T2P Inflow 2635 に関して適切な割付けである。

【0117】

上り／下り傾斜関数設計に基づく自律割付けにおいて利用可能なフロー毎 QoS 差別化の他に、Q R A B または Q R A B p s 及び傾斜化の Pilot Strength への依存性に基づいてフロー 2216 電力割付けを制御することがまた可能である。このように、悪い (poor) チャネル条件におけるフロー 2616 は低い割付けを得て、干渉を低減し、且つシステムの全体の容量を改善し、或いはチャネル条件に無関係の十分な割付けを得て、それはシステム容量を犠牲にして一様な動作を維持する。これは公平性／一般的な快適性の交換条件の制御を許容する。

【0118】

できる限り、各フロー 2216 に関する A T 2606 間及び A T 2606 内電力割付けの両方はできる限り位置に無関係である。これは他のどんなフロー 2616 が同じ A T 2606 または他の A T 2606 にあるかは問題とならないことを意味し、フロー 2216 の割付けは全体のセクタ負荷に依存するのみである。いくつかの物理的事実、特に、最大 A T 2606 送信電力、及び高容量 (HiCap) 及び低待ち時間 (LoLat) フロー 2616 の結合に関する課題は、いかに旨くこの目標が達成されるかを制約する。

【0119】

この手法との調和において、A T 2606 パケット割付けに利用可能な全体の電力は A T 2606 の送信電力制限によって、A T 2606 における各フローに利用可能な電力の合計である。

【0120】

どんな規定 (rule) がパケット割付けに含まれる各フロー 2216 からデータ割付けを決定するために使用されるにしても、フロー 2216 の資源利用の正確な計算がパケット引出しに関して維持される。このように、フロー 2216 間の公平性はあらゆるデータ割付け規定について保証される。

【0121】

A T 2606 が電力制限され、そして全てのそのフロー 2616 に利用可能な総電力を融通できないとき、電力は A T 2606 内の利用可能なより小さい電力に適した各フローから使用される。すなわち、A T 2606 内のフローは、それらが単にそれらの A T 2606 及びその最大電力レベルを持つセクタを共有していたかのように、相互に相対的な適切な優先度を維持する (A T 2606 の電力限界は全体としてセクタの電力限界に類似している)。電力制限された A T 2606 によって使い切れずにセクタに残っている電力はしたがっていつもセクタにおいて他のフロー 2616 に利用可能である。

【0122】

結合しないことがパケット 524 に亘って大きな電力差につながる程に、一つの A T 2606 において可能な高容量データ利用の合計が高いとき、高容量フロー 2216 は低待ち時間伝送に結合される。これは自己干渉システムに適した伝送電力において円滑性を維持する。特定の高容量フロー 2216 a が送信すべき同じ A T 2606 において全ての低待ち時間フロー 2216 b を待つことができないように遅延要求を持っているとき、高容量フロー 2216 a は低待ち時間フローに結合され、可能なデータ利用の閾値に到達すると、フローはそのデータを低待ち時間伝送に結合する。このように、高容量フロー 2216 a の遅延必要条件は持続的な低待ち時間フロー 2216 b とともに A T 2606 を共有するとき満たされる。セクタの負荷が軽く、高容量フロー 2216 a を低待ち時間フローとして送る際の効率損失が重要ではなく、従って結合が常に許されるとき、高容量フローは低待ち時間伝送に結合される。

【 0 1 2 3 】

高容量モードに関するパケット・サイズがサイズで少なくとも $P a y l o a d T h r e s h$ のとき、稼働低待ち時間フロー 2 2 1 6 b がないとしても、一組の高容量フロー 2 2 1 6 a は低待ち時間モードで伝送される。A T 2 6 0 6 に関する最高処理能力は最大パケット 5 2 4 サイズ及び低待ち時間伝送モードで発生するので、それらの電力割付けが十分に高いとき、これは高容量モード・フローが最高処理能力を達成することを可能にする。別の言い方をすると、高容量伝送のピーク速度は低待ち時間伝送のそれよりも非常に低く、従って高容量モード・フロー 2 2 1 6 a は、それが最も高い処理能力を達成することが適切であるとき、低待ち時間伝送を使うことを許される。

【 0 1 2 4 】

10

各フロー 2 2 1 6 は最大の電力割付けを制限する $T 2 P m a x$ パラメータを持つ。おそらくネットワークにおいてその場所に依存する、A T 2 6 0 6 の総送信電力を制限することがまた望ましい（例えば、二つのセクタの境界で A T 2 6 0 6 が干渉の追加を造出し、そして安定性に影響を及ぼすとき）。パラメータ $T 2 P m a x$ は $P i l o t S t r e n g t h$ の関数になるように設計され、そして A T 2 6 0 6 の最大送信電力を制限する。

【 0 1 2 5 】

図 2 6 は A T 2 6 0 6 の実施例を例示する機能ブロック図である。A T 2 6 0 6 は A T 2 6 0 6 の動作を制御するプロセッサ 2 6 0 2 を含む。プロセッサ 2 6 0 2 はまた C P U とも云われる。メモリ 2 6 0 5 は、読出し専用メモリ (R O M) 及びランダム・アクセス・メモリ (R A M) の両方を含み、命令 (instructions) 及びデータをプロセッサ 2 6 0 2 に提供する。メモリ 2 6 0 5 の一部はまた不揮発性ランダム・アクセス・メモリ (N V R A M) を含む。

20

【 0 1 2 6 】

A T 2 6 0 6 は、セルラー電話のような無線通信デバイスにおいて具現され、A N 2 6 0 4 のように、A T 2 6 0 6 と遠隔場所との間のオーディオ通信といったデータの伝送及び受信を可能にする送信器 2 6 0 8 及び受信器 2 6 1 0 を収容する筐体 2 6 0 7 を含む。送信器 2 6 0 8 及び受信器 2 6 1 0 は送受信器 2 6 1 2 に結合されている。アンテナ 2 6 1 4 は筐体 2 6 0 7 に取付けられ、そして送受信器 2 6 1 2 と電氣的に接続される。追加のアンテナもまた使用される。送信器 2 6 0 8、受信器 2 6 1 0 送信器及びアンテナ 2 6 1 4 の動作は当業者には周知であり、そしてここに述べる必要はない。

30

【 0 1 2 7 】

A T 2 6 0 6 はまた送受信器 2 6 1 2 によって受信された信号のレベルを検出して、定量化するために使用される信号検出器 2 6 1 6 を含む。信号検出器 2 6 1 6 は当業者には既知のように全体エネルギー、疑似雑音 (P N) チップ毎のパイロット・エネルギー、電力スペクトル密度、及び他の信号としてそのような信号を検出する。

【 0 1 2 8 】

状態変換器 (state changer) 2 6 2 6 は現在の状態、及び送受信器 2 6 1 2 によって受信され、そして信号検出器 2 6 1 6 によって検出された追加信号に基づいて無線通信デバイスの状態を制御する。無線通信デバイスはいくつかの状態のいずれにおいても動作することが可能である。

40

【 0 1 2 9 】

A T 2 6 0 6 はまた無線通信デバイスを制御し、そしてそれが現在のサービス・プロバイダ・システムが不十分であることを決定するとき、無線通信デバイスがどちらのサービス・プロバイダ・システムに転送すべきであることを決定するために使用されるシステム決定器 2 6 2 8 を含む。

【 0 1 3 0 】

A T 2 6 0 6 の様々な構成要素は電力バス、制御信号バス、及びデータ・バスの他にステータス信号バスを含むバス・システム 2 6 3 0 によって連結される。しかしながら、明確にするために、様々なバスはバス・システム 2 6 3 0 として図 2 6 に例示される。A

50

T 2 6 0 6 は信号を処理するのに使用するためのデジタル信号プロセッサ (D S P) 2 6 0 9 を含む。図 6 に例示した A T 2 6 0 6 は特定の構成要素よりむしろ機能ブロック図であることを当業者は理解するであろう。

【 0 1 3 1 】

マルチ-キャリア、マルチ-フロー、逆方向回線媒体制御

上記で述べた実施例は T 2 P 領域におけるアクセスを規制し、且つ制御するために R L M A C パケットが各フロー 2 2 1 6 について使用される単一キャリア・システムに係する。ここに述べた様々なデバイス及び処理 (processes) はまたマルチ-キャリア、マルチ-フロー・システムにおいて実施され、そこでは各アクセス端末はマルチ-キャリア (例えば、周波数帯域) 上でパイロット、オーバーヘッド及びトラヒック信号を送信する。例えば、キャリアが 1 . 2 5 M H z (メガヘルツ) の周波数帯域を持っているならば、 5 M H z 周波数帯域は 3 または 4 キャリアを含む。

10

【 0 1 3 2 】

一つのマルチ-キャリア実施例において、 A T 2 6 0 6 は同時に働く多数のアプリケーション・フロー 2 2 1 6 を持つ。これらのアプリケーション・フローは A T 2 6 0 6 において M A C 層フローにマッピングし、そこではマッピングは (例えば、集中制御の下で) A N 2 6 0 4 によって制御される。 A T 2 6 0 6 は全ての割当てられたキャリアにわたって伝送に利用可能な電力の最大総量を有する。 A T 2 6 0 6 における M A C はフロー 2 2 1 6 の Q o S 制約 (例えば、遅延、ジッター、誤り率、等々) 、ネットワークの負荷制約 (例えば、 R o T 、各々における負荷、セクタ、等々) 、等々といった様々な制約を満たすために、各割当キャリア上の各フロー 2 2 1 6 への伝送のために割付けられるべき電力の量を決定する。

20

【 0 1 3 3 】

A N 2 6 0 4 がパラメータ (そのいくつかはフローに無関係で、その他はキャリアに依存する) の集中集合を決定するように M A C は設計され、一方、 A T 2 6 0 6 は各キャリアにおいて各フロー 2 2 1 6 に関する物理層毎のパケット (per-physical-layer-packet) 電力割付けを決定する。様々な設計目標に応じて、 A N 2 6 0 4 は、集中パラメータの適切な集合を決定することによってネットワークにおける異なるキャリアに亘って、異なる A T 2 6 0 6 に在駐するフロー 2 2 1 6 と同様に同じ A T 2 6 0 6 に在駐するフロー 2 2 1 6 についてフロー 2 2 1 6 割付けを制御することを選択する。

30

【 0 1 3 4 】

マルチ-キャリア・システムにおいてデータ・フローを規制すること

A T 2 6 0 6 が多数の R L キャリアを割当てられるとき、 A T 2 6 0 6 に割当てられた各 R L キャリアにおけるデータ・フロー 2 2 1 6 アクセス制御は、例えば図 2 7 に例示したように、各 M A C 層フローに関するトークン・パケットの二つの個別集合を使用することによって A T 2 6 0 6 においてフロー 2 2 1 6 データ規制 (policing) から分離される。 (これはフロー 2 2 1 6 アクセス制御及びフロー 2 2 1 6 データ規制が単一パケット機構によって連結される単一キャリア実施例とは異なる。) アプリケーション・フロー 2 2 1 6 によって生成されたデータはデータ領域において定義された規制トークン・パケット 2 6 3 6 a によって (データ・フロー 2 2 1 6 の規制のために) 最初に調整される。実施例において、フロー 2 2 1 6 毎に一つの規制関数 (policing function) がある。規制関数はフロー 2 2 1 6 によって利用される平均及びピーク資源が限界以下か等しいかを保証する。実施例において、フロー 2 2 1 6 (或いは、 A T 2 6 0 6) はマルチ-キャリア・システムにおいて追加割付けを乱用することなく、そして規制はデータ領域において行われる。

40

【 0 1 3 5 】

図 2 8 に示した次のステップは R T C M A C 層においてフロー 2 2 1 6 を規制したとき実行される。まず第一に、 A N 2 6 0 4 は次のデータ・トークン・パケット属性を構成する (ステップ 3 0 1 0) :

$Data\ Bucket\ Level\ Max_i = MAC\ フロー\ i\ (2 2 1 6)\ のデータ・ト$

50

ークン・バケツ 2 6 3 6 a 最大サイズ (8 進数)。

【 0 1 3 6 】

$DataTokenInflow_i = MACフロー_i (2 2 1 6)$ に関するサブフレーム (8 進数) 当たりの規制バケツへのデータ・トークン流入フロー。

【 0 1 3 7 】

$DataTokenOutflow_i = MACフロー_i (2 2 1 6)$ に関するサブフレーム (8 進数) 当たりの規制バケツへのデータ・トークン流出フロー。

【 0 1 3 8 】

次に、データ・トークン・バケツ (或いは、規制バケツ 2 6 3 6 a) レベル $DataTokenBucketLevel_i$ はそれを最大バケツ・レベル $DataTokenBucketLevelMax_i$ に設定することによって $MACフロー_i (2 2 1 6)$ の稼働に際して初期化され (ステップ 3 0 2 0)、それは次のように表される：

【 数 1 2 】

$$DataTokenBucketLevel_i = DataBucketLevelMax_i \quad (12).$$

【 0 1 3 9 】

続いて、全てのサブフレーム n の初めに、全ての稼働 $MACフロー_i (2 2 1 6)$ に関するデータ・トークン・バケツ (或いは、規制バケツ) 2 6 3 6 a からの最大許容流出フローを計算し、且つ規制バケツ 2 6 3 6 a に関する全体の利用可能な電力を最大値に等しく、或いはこの最大値が負であればゼロに設定する。規制バケツ 2 6 3 6 a のデータ流出フローに関する全体の利用可能な電力は次のように表される：

【 数 1 3 】

$$PotentialDataTokenBucketOutflow_{i,n} = \max (DataTokenInflow_i + DataTokenBucketLevel_{i,n}, 0) \quad (13),$$

【 0 1 4 0 】

但し、 i は $MACフロー_i (2 2 1 6)$ を表し、 n はサブフレームを表し、 $DataTokenInflow_i$ は $MACフロー_i (2 2 1 6)$ に関する現在のデータ割付け 2 6 3 9 a を表し、そして $DataTokenBucketLevel_{i,n}$ はサブフレーム n におけるデータ・フロー $i (2 2 1 6)$ に関する累積データ割付け 2 6 3 9 b である。

【 0 1 4 1 】

次に、これが新しいパケット割付けであるかどうかを判定する (ステップ 3 0 4 0)。ステップ 3 0 4 0 に対する回答が「ノー」であれば、ステップ 3 0 6 0 に行く。ステップ 3 0 4 0 の結果が「イエス」であれば、サブフレーム n における全ての割当キャリア j において新しいパケット割付けの間に次のステップ 3 0 5 0 を実行する。フロー $i (2 2 1 6)$ 、サブフレーム n に関する規制バケツ 2 6 3 9 a の全体の利用可能なデータ $PotentialDataTokenBucketOutflow_{i,n}$ がゼロに等しければ (ステップ 3 0 5 0)、次のように表される：

【 数 1 4 】

$$PotentialDataTokenBucketOutflow_{i,n} = 0 \quad (14).$$

【 0 1 4 2 】

続いて、高容量パケット 5 2 4 a について j 番目のキャリア上の i 番目のフロー $PotentialT2POutflow_{i,j,HC}$ に関する全体の利用可能な電力をゼロに等しく、そして低待ち時間パケット 5 2 4 a について j 番目のキャリア上の i 番目のフロー (2 2 1 6) $PotentialT2POutflow_{i,j,LL}$ に関する全体の利用可能な電力をゼロに等しく設定する (ステップ 3 0 5 5)。これらの方程式は次のように表される：

【数 1 5】

$$PotentialT2POutflow_{ij,HC} = 0 \quad (15)$$

$$PotentialT2POutflow_{ij,LL} = 0 \quad (16),$$

【0 1 4 3】

但し、 i は M A C フロー 2 2 1 6 を表し、 j は j 番目のキャリアを表し、 n はサブフレームを表し、 $H C$ は高容量を表し、そして $L L$ は低待ち時間を表す。

【0 1 4 4】

ステップ 3 0 5 0 の結果が「ノー」であれば、ステップ 3 0 6 0 へ行く。これはフローがデータ・バケツ割付けを越えるとき、 $A T$ において全ての割当 $R L$ キャリアにおけるフローに割付けられた電力がゼロに設定されることを保証する。

【0 1 4 5】

次に、これがサブフレーム n の最後であれば、それが判定される（ステップ 3 0 6 0）。ステップ 3 0 6 0 に対する回答が「ノー」であれば、ステップ 3 0 3 0 に戻る。ステップ 3 0 6 0 に対する回答が「イエス」であれば、全てのサブフレーム n の最後で、フロー i (2 2 1 6) に関する現在のデータ割付け 2 6 3 9 a、 $DataTokenInflow_i$ にサブフレーム n (2 2 1 6) におけるデータ・フロー i (2 2 1 6) に関する累積データ割付け 2 6 3 9 b、 $DataTokenBucketLevel_{i,n}$ を加え、サブフレーム n において全キャリア j におけるペイロードに含まれる M A C フロー i からの 8 進数、 $\sum_j c d_{i,j,n}$ を差し引いたもの、またはフロー i (2 2 1 6) に関するデータ・トークン・バケツ 2 6 3 6 a 最大サイズ、 $DataBucketLevelMax_i$ のうち最小のものにフレーム $n + 1$ に関するデータ・トークン・バケツ・レベルを等しく設定することによって全ての稼働 M A C フロー i (2 2 1 6) に関するデータ・トークン・バケツ・レベルを更新する（ステップ 3 0 7 0）。これは次のように表される：

【数 1 6】

$$DataTokenBucketLevel_{i,n+1} =$$

$$\min(DataTokenInflow_i + DataTokenBucketLevel_{i,n} - \sum_j c d_{i,j,n}, DataBucketLevelMax_i) \quad (17)$$

【0 1 4 6】

但し、 $d_{i,j,n} =$ サブフレーム n においてキャリア j におけるペイロードに含まれる M A C フロー i (2 2 1 6) からの 8 進数、 $C = A T$ 2 6 0 6 に割当てられた全キャリアの集合、 $\sum_j c d_{i,j,n}$ はサブフレーム n において全キャリア j におけるペイロードに含まれる M A C フロー i (2 2 1 6) からの 8 進数であり、 $DataTokenInflow_i$ はフロー i (2 2 1 6) に関する現在のデータ割付け 2 6 3 9 a であり、 $DataTokenBucketLevel_{i,n}$ はサブフレーム n においてデータ・フロー i (2 2 1 6) に関する累積データ割付け 2 6 3 9 b であり、そして $DataBucketLevelMax_i$ はフロー i (2 2 1 6) に関するデータ・トークン・バケツ 2 6 3 6 a 最大サイズである。ステップ 3 0 3 0 に戻る。

【0 1 4 7】

このデータ領域トークン・バケツ 2 6 3 6 a の出力はそれから $T 2 P$ または電力領域において定義される第二トークン・バケツ 2 6 3 6 b 集合によって調整される。これら第二のバケツ、またはフロー・アクセス・バケツ 2 6 3 6 b は各割当キャリアにおいて各 M A C フロー 2 2 1 6 に関して潜在的な許容伝送電力を決定する。このように、第二のバケツ 2 6 3 6 b の各々は割当キャリア及びキャリア上に位置するフロー 2 2 1 6 を表す。このように、マルチ-キャリアの下では、フロー 2 2 1 6 アクセスは割当 $R L M A C$ バケツの数が各フロー 2 2 1 6 に割当てられたキャリアの数に等しく設定されるキャリア毎の基準で制御される。

【0 1 4 8】

10

20

30

40

50

図 27 はデータが最初にそのフロー 2616 についてフロー規制（或いは、情報源制御）パケットに置かれ、そしてピーク流出フロー制約に従って、一実施例において、プロセッサまたはプロセッサ手段によって実行される命令としてメモリに記憶される一組のキャリア選択規定 2639c を使用して別のキャリアに割付けられるアクセス制御からフロー規制を分離する例を例示する。N キャリアの各々は 1 ~ N キャリアに対応する 1 ~ N にラベル付けされたそれ自身のアクセス制御パケット 2636b を有する。このように、パケット 2636b の数は各フロー 2216 に関する割当キャリアの数に等しく設定される。

【0149】

そして各キャリアにおけるフロー 2216 に関する最終の電力割付けは第二の T2P 領域基準のトークン・パケットの出力、及び下記で定義される一組の規定を使用することによって決定される。

【0150】

A T 2606 におけるキャリア選択方法

A T 2606 は計量基準 (metric) に基づいて全ての割当キャリアを順位付けする。実施例において、A T 2606 のパイロット信号の平均送信電力 (Tx Pilot Power) はキャリア順位付け計量基準として使用される。最低平均 Tx Pilot Power を持つキャリアは或るサブフレームにおける新しいパケット割付けに利用不可能であるならば、他のより低い順序付けキャリアを使用する。Tx Pilot Power を平均化するためのフィルタ時定数は次の効果がある - A T 2606 は小さなフィルタ時定数を使用することによって短期間フェージング変動を利用する利益がある。一方、より長い時定数は各割当 R L キャリアにおける A T 2606 によって見られる全体の干渉において長い時間変動を反映する。平均 F R B 1548 または平均 Tx Pilot Power 及び平均 F R B 1548 の関数はまた有力な計量基準であることに注目せよ。A T 2606 はデータ、P A 空き高またはキャリアを使い果たすまで、それらの順序付けに基づいて各キャリアにパケットを割付ける。A T 2606 がデータまたは P A 空き高の尽きるまで、現在の方法及び装置のマルチ-キャリア R T C M A C はそれらの順序付けに基づいて割当キャリア上で繰り返し適用される（付加または放棄される）。

【0151】

信号対雑音比 (S N R) もまた計量基準として使用される。A T 2606 はより低い干渉をもつキャリアを有効利用することによって負荷均衡を達成する。A T 2606 は同じ達成データ速度について全ての割当キャリア上で合計された伝送ビット毎に必要なとされるエネルギーを最小にするさらに E_b / N_0 効率的モードにおいて動作するために割当キャリアの部分集合上で伝送する。

【0152】

使用される別の計量基準は干渉である。A T 2606 は小さな時間尺度上で測定されたより低い干渉を持つキャリアに対する電力割付けを有効利用することによって可能であるとき、マルチ周波数ダイバシティ利得を得るために割当キャリアに亘って周波数選択的フェージングを利用する。A T 2606 は大きな時間尺度上で測定されたより低い干渉を持つキャリアに対する電力割付け（または最初の割付け電力）を有効利用することによって単位電力毎に伝送されたビットの数を最大にしようとする。代りに、A T 2606 はキャリアを適切に選択することによって可能であるとき、或るパケット 524 サイズ及び終了目標に関して伝送電力を最小にすることによって干渉効率のよい伝送を達成する。

【0153】

A T 2606 によって見られる前記各割当キャリアへの干渉は送信パイロット電力または逆方向稼働ビットを測定することによって間接的に測定される。これらの二つの計量基準は時間的尺度に関して平均化される。時間的尺度はより小さい平均化による雑音計量基準への反応と過度のフィルタリングによる過度に平滑化された計量基準との間の得失 (trade-off) を決定する。

【0154】

別の実施例において、A T 2606 は上で論じた計量基準を含む（しかし、それに制

10

20

30

40

50

限されない)計量基準の組合せを使用して全ての割当キャリアを順序付ける。

【0155】

AT 2606はPA空き高及びおそらくデータ考察に基づいてキャリアを放棄(drop)することを決定する。一実施例において、AT 2606は放棄すべき(いくつかの期間において平均化した)最高TxPilotPowerを持つキャリアを選択する。

【0156】

E_b/N_0 効率のよいモードにおけるいくつかの割当キャリアに亘る伝送はアクセス端末の同じ全体データ速度について、ビット毎に必要なとされるエネルギーが非線形(凸状)領域にあるパケット・サイズを使用してより少ないキャリアにおいて伝送することと対照的に、線形領域においてビット毎に必要なとされるエネルギーが有効利用されるパケット・サイズを使用してより多数のキャリアに亘って伝送することを含む。

10

【0157】

MAC層はAN 2604-AT 2606の連携によってキャリアに亘る負荷均衡を達成する。負荷均衡時間尺度は二つの部分、短期の負荷均衡及び長期の平均負荷均衡に分割される。AT 2606はパケット毎の基準で伝送に割当てられたキャリアの中で適切に選択をすることによって分配方式で短期の負荷均衡を達成する。短期の負荷均衡の例は次のことを含む: i) RAB 1444またはパケット524が全ての割当キャリアにおいてサイズ制限されるとき、AT 2606水路は全割当キャリアに亘って電力を充たす; ii) 電力(例えば、PA空き高)が制限されたとき、AT 2606は割当キャリアの部分集合上で伝送する。

20

【0158】

AN 2604はキャリアに亘ってフローについてMACパラメータを適切に決定することによって、そして稼働集合管理及び新しいフロー到着の時間的尺度においてキャリアをAT 2606に適切に割付けることによって長期の負荷均衡を達成する。AN 2604は上で論じたようにMACフロー2216パラメータを適切に決定することによって各割当キャリアに亘ってネットワークにおける各フロー2216について公平性及び長期の電力割付けを制御する。

【0159】

承諾メッセージ2642を使用するキャリア割付け

図29はAT 2606がキャリア要求メッセージ2666をAN 2604上でスケジューラ2640に送る集中制御を包含する実施例を例示する。図30はまたキャリア承諾メッセージ2642をAT 2606に送るスケジューラ2640を例示する。AN 2604及びAT 2606はメッセージ駆動手法を使用してネットワークのために最良のキャリア割付けを見出すために連携を行う。前に論じた単一キャリアで使用される現存のT2PInfLow要求機構に類似して、AT 2606及びAN 2604はキャリア要求メッセージ2666及びキャリア承諾メッセージ2642メッセージをそれぞれ使用する。AT 2606-駆動モードにおいて、AN 2604はデータ及びPA空き高が正当化するとき追加キャリアを要求するAT 2606に頼る。AT 2606-駆動モードにおいて、AN 2604はAT 2606にキャリアを割付けるときAN 2604が使用するデータ、TxPilotPower、FLパイロット強度及びPA空き高情報を全てのAT 2606に定期的に渡す。キャリア要求2666及びキャリア承諾2642メッセージは非同期的である。AT 2606はキャリアの数の増加/減少についてキャリア要求メッセージ2666をAN 2604に送る。同じく、AT 2606は回線経費を制限されるとき自律的に割当キャリアの数を減少することができるが、キャリアを放棄した後でAN 2604に通知する。AT 2606はデータ及びPA空き高が正当化するとき割当キャリアの数を増加させるために、そしてPA空き高またはデータが現在のキャリアの数を非効率化するとき割当キャリアの数を減少させるためにキャリア要求メッセージ2666を送る。AT 2606キャリア要求メッセージ2666はフローQoS要求、平均待ち行列長さ、各キャリアにおける平均TxPilotPower、各キャリアにおけるFLパイロット強度及びPA空き高関連情報を含む。

30

40

50

【 0 1 6 0 】

A N 2 6 0 4 はキャリア承諾メッセージ 2 6 4 2 を使用して A T 2 6 0 6 要求メッセージ情報及び負荷均衡 F L オーバーヘッド等の基準に基づいてキャリアを承諾する。A N 2 6 0 4 はキャリア要求メッセージ 2 6 6 6 に応答してキャリア承諾メッセージ 2 6 4 2 を送らないことを選ぶ。A N 2 6 0 4 はキャリア承諾メッセージ 2 6 4 2 を使用していつでも各 A T 2 6 0 6 のために割当キャリアを増加 / 減少 / 再割当する。同じく、A N 2 6 0 4 は負荷均衡及び効率を保証するために、或いは F L 要求に基づいていつでも各 A T 2 6 0 6 のためにキャリアを再割当てする。A N 2 6 0 4 は各 A T 2 6 0 6 のためにキャリアの数をいつでも減少させる。A N 2 6 0 4 は一つのキャリアを放棄し、そしていつでも或る A T 2 6 0 6 のために別のキャリアを割当てする - 他のキャリアが切替処理の間に A T 2 6 0 6 において有効であるとき A T 2 6 0 6 サービスは中断されない。A T 2 6 0 6 は A N 2 6 0 4 キャリア承諾 2 6 4 2 に従う。

10

【 0 1 6 1 】

一実施例において、キャリア毎のフロー・アクセス制御は優先度関数を使用して行われる。キャリア毎の割付けは単一キャリア・システムに使用されるものと類似しており、そして全てのキャリアに亘って同一である。端末に割当てられるキャリアの数は変わるので、R T C M A C バケツ・パラメータを変えることは要求されない。

【 0 1 6 2 】

単一キャリア実施例に関して、各キャリア上の傾斜率は最大許容可能な干渉によって制限される。

20

【 0 1 6 3 】

キャリア割付け及び管理

マルチ-キャリア・システムにおいて、順方向回線 (F L) 上で A T に割当てられるキャリアの数は A N によって、例えば、A N のデータ情報及び F L 上の A T と関連する Q o S 要求に基づいて決定される。逆方向回線 (R L) 上で A T に割当てられるキャリアの数は A T 及び A N の間の連携処理に基づき、例えば、A N の各キャリア上の R L 負荷の情報、A T のその送信電力 (または電力空き高) の情報、そのバッファ状態、データ及び R L 上の Q o S 要求、等々に基づいている。A T に割当てられる R L キャリアの数は A N によって、例えば、さらに下記で述べるように、A T から受取った予定計画に関して、決定される。

30

【 0 1 6 4 】

例えば、A T と関連する多数の F L キャリア及び多数の R L キャリアがある。F L キャリアの数は R L キャリアの数と同じである (例えば、対称動作モードにおいて) か、もしくは R L キャリアの数とは異なる (例えば、非対称動作モードにおいて) 。同じく、A T と関連する単一 R L キャリアと多数の F L キャリア (例えば、非対称動作モードの特別な場合) 、または単一 R L キャリア及び単一 F L キャリア (例えば、対称動作モードの特別な場合) がある。さらに下で述べる例が例示するように、F L 及び R L キャリアの割付け及び管理は動的に実行される。

【 0 1 6 5 】

実施例において、A N は一以上のキャリア割付けパラメータの関数として A T に割当てられるべき F L キャリアの数を決定し、そして割当メッセージ (例えば、I S - 8 5 6 におけるトラヒック・チャネル割当 (T C A) メッセージ、または W - C D M A 型システムにおける無線担体再構成メッセージ) を決定に基づいて A T に送る。

40

【 0 1 6 6 】

ここに開示したキャリア割付けパラメータは、F L 上の A T と関連するデータ要求 (例えば、A N におけるデータ待ち行列長さに基づく) 、F L 上の A T と関連する少なくとも一つのフローと関連する Q o S 要求 (例えば、一以上のフローと関連する Q o S 形式またはアプリケーション形式に基づく) 、F L 上で伝送されるべき R L 関連オーバーヘッド情報の量 (例えば、A T に割当てられた R L キャリアの数に基づく) 、F L 上の A T の位置及びセクタ内干渉 (それは、例えば、平均データ速度制御 (D R C) 値及び A T によって

50

通報されたパイロット強度に基づいて、ANによって推測される)、FL上のセクタ負荷(またはキャリア毎の平均セクタ負荷)(それはキャリア毎の基準でセクタにおけるFL利用を例えば監視することによって推定される)、ANに関連するハードウェア制約(例えば、多数のFLキャリアを伝送、追跡、且つ管理するANの能力に関する)、等々の一つを含む。

【0167】

さらに下記に述べるように、ANはまたATに割当てられるべきRLキャリアの数を、例えば、ANにおいて利用可能なRL関連情報(例えば、セクタ負荷またはROT)と共に、ATから受取った予定計画情報に基づいて、決定する。

【0168】

実施例において、ATは予定計画情報をANに送り、そして予定計画情報に関連してATに割当てられたキャリアの数を示す割当メッセージを受取る。

【0169】

ここに開示された予定計画情報は、例えば、RL上のATに関連付けされたデータ要求、RL上のATに関連付けされた一以上のフローに係るQoS要求(例えば、一以上のフローに関連付けられたQoSタイプやアプリケーションタイプに基づく)、RL伝送のためにATにおいて利用可能な伝送電力(または電力空き高)(それは、例えば、ATに割当てられたRLキャリアの各々に関連付けされた平均伝送パイロット電力に基づいて、決定される)、ATに関連付けされたバッファ状態(status)(例えば、WCDMAシステムにおける)、RL上で伝送されるべきFL関連オーバーヘッド情報の量(例えば、ATに割当てられたFLキャリアの数に基づく)、ATの位置及びRL上のATによって見られる全体の(セクタ内及びセクタ間)干渉、RLに関するセクタ負荷(またはキャリア毎の平均セクタ負荷)(それをATはキャリア毎の基準でセクタにおけるRL利用を監視することによって決定する)、ATに関連付けされたハードウェア制約(例えば、多数のキャリアを伝送、追跡、且つ管理するATの能力)、等々の少なくとも一つを含む。

【0170】

予定計画情報はまたATが持つことを望む追加のRLキャリアの数、またはATが放棄しよとする(または放棄した)以前に割当てられたRLキャリアの部分集合を含む。例えば、さらに下記で示すように、ATは一以上のキャリア決定パラメータの関数として必要とされるRLキャリアの数を決定する。

【0171】

ここに開示されたキャリア決定パラメータはRL上のATに関連付けされたデータ要求、RL上のATに関連付けされた一以上のフローに係るQoS要求(例えば、一以上のフローに関連付けられたQoSタイプやアプリケーションタイプに基づく)、RL伝送のためにATにおいて利用可能な伝送電力(または電力空き高)(それは、例えば、ATに割当てられたRLキャリアの各々に関連付けされた平均伝送パイロット電力に基づいて、決定される)、ATに関連付けされたバッファ状態(status)(例えば、WCDMAシステムにおける)、RL上で伝送されるべきFL関連オーバーヘッド情報の量(例えば、ATに割当てられたFLキャリアの数に基づく)、ATの位置及びRL上のATによって見られる全体の(セクタ内及びセクタ間)干渉、RLに関するセクタ負荷(またはキャリア毎の平均セクタ負荷)(それをATはキャリア毎の基準でセクタにおけるRL利用を監視することによって決定する)、ATに関連付けされたハードウェア制約(例えば、多数のキャリアを伝送、追跡、且つ管理するATの能力に関する)、等々の一つを含む。

【0172】

ここに開示されたキャリアに関連する用語「放棄する(drop)」はキャリア上の全ての伝送(例えば、パイロット・トラヒック/データ、及びオーバーヘッド・チャネルと関連する)を止める(または、終結する)ことを云う。

【0173】

キャリア割付け及び管理の例はさらに下記で述べる。

【0174】

一例において、ATは初めに無作為に細く刻んだRLキャリア上で複数のアクセス探査子(access probes)を(例えば、全ての利用可能なRLキャリアに亘って別のATからアクセス探査子によって造られたRL負荷を一樣に分配する試みとして)送る。応答において、さらに下記で例示するように、ANはATが以前にアクセス探査子を送ったキャリアとは異なる一以上のキャリアを割当ててることを決定する。

【0175】

図30はマルチ-キャリア通信システムにおけるキャリア割付け及び管理の例を例示する、呼出のフローチャート3000を示す。ステップ3010において、AT 3001は最初の、または所定のRLキャリア上でアクセス探査子を(例えば、ハッシュ関数によって)送る。ステップ3020において、AN 3002はアクセス探査子を復号すると、アクセス・チャンネル承認(省略及び簡単のためにここでは「AC-ACK」として示す)をAT 3001に送る。ステップ3030において、AN 3002は(例えば、キャリア管理アルゴリズムを実行することによって)AT 3001に割当てられるべきFL及びRLキャリアの数を決定する。AN 3002はまたAT 3001が初めに探査したキャリアと異なるATに割当てられるべきFL及びRLキャリアを識別する。ステップ3040において、AN 3002はAT 3001に割当てられたFL及びRLキャリア、及びAT 3001が各々新しく割当てられたRLキャリア上の最初の伝送パイロット電力を決定するために使用する参照値(ここでは「TxInitAdjust」と呼ぶ)を標示する割当メッセージ(省略及び簡単のためにここでは「TCA」として示す)を送る。ステップ3050において、AT 3001はTCAへのACK(省略及び簡単のためにここでは「TCC」として示す)をAN 3002に送る。ステップ3060において、AT 3001はTxInitAdjustに基づいて各々新しく割当てられたRLキャリア上の最初の伝送パイロット電力を決定する。

【0176】

図30において、例えば、AT 3001は第一のRLキャリア上で最初にアクセス探査子を送る。AN 3002は第一のRLキャリアに加えて、(第一のRLキャリアとは異なる)第二のRLキャリアをAT 3001に割当てて、AN 3002はまた第一のRLキャリアの代わりに第二のRLキャリアをAT 3001に割付ける。そのような場合には、AN 3002は第二のRLキャリア上で最初の伝送電力を決定するために(例えば、TCAに含まれる)TxInitAdjustをAT 3001のために送る。

【0177】

一例において、ATは最初に各々のRL上で一つのキャリアを割当てられる。続いて、さらに多くのキャリアがFL及び/またはRL上で付加される必要がある。より多くのキャリアを加えるための始動は、例えば、より多くのデータ、及び/または改良された利用可能な伝送電力等に関連して、ATによって開始される。より多くのキャリアを加えるための始動はまた、例えば、RL上の負荷条件の変化、及び/またはATに関するFL上の新しい稼働MACフローに関連して、ANによって開始される。

【0178】

図31はより多くのキャリアをATに付加する例を例示する、呼出のフローチャート3100を示す。ステップ3110において、AT 3001は(例えば、キャリア管理アルゴリズムを実行することによって)必要とされるFL及びRLキャリアの数を決定する。その結果がより多くのキャリアが必要とされることを示すならば、ステップ3120において、ATは要求メッセージをAN 3002に送る。ステップ3130において、AN 3002は追加キャリアがAT 3001に割付けられるべきかどうかを決定する。ステップ3140において、AN 3002はAT 3001に割付けられるべき追加キャリア及び各々新しく割当てられたRLキャリア(もし有れば)と関連するTxInitAdjustを標示する、TCAをAT 3001に送る。ステップ3150において、AT 3001はTCCをAN 3002に送る。ステップ3160において、AT 3001はTxInitAdjustに基づいて各々新しく割当てられたRLキャリア上の最初の伝送電力を決定する。

【 0 1 7 9 】

AN 3002がさらに多くのキャリアの追加を開始する場合には、AN 3002はAT 3001から受取ったメッセージ（例えば、IS-856型システムにおける経路更新メッセージ）からFL及びRL関連情報を取得する。AN 3002は続いて（例えば、キャリア管理アルゴリズムを実行することによって）AT 3001に割付けられるべきFL及びRLキャリアの新しい集合を決定する。AN 3002はさらに 例えば上で述べたように、各々新しく割当てられたRLキャリアのためのTxInitAdjustと共に）新しいキャリア割当を標示するTCAをAT 3001に送る。

【 0 1 8 0 】

一例において、ATは初めに（または、以前に）FL及びRLの両方の上で多数のキャリアを割当てられる。ATは続いて以前に割当てられたRLキャリアの部分集合を放棄することを決定する。ATにおけるキャリアを放棄するための引金は様々な要素が原因で、次のことを含むが、それに限定されるものではない：

- ・ ATは回線経費制限があり、そして全ての割当RLキャリア上のRLを首尾よく閉じる（即ち、RL上の所定のパケット誤り率を首尾よく維持する）ことができない。例えば、伝送電力制限により、ATは全ての割当RLキャリア上で首尾よくANと通信することができない。これはATが以前に割当てられたRLキャリアの部分集合を放棄し、且つ残りのRLキャリア上でANと首尾よく通信するために利用可能な伝送電力を使用することを促す。

【 0 1 8 1 】

- ・ 伝送電力の効率の悪さがRL上に存在する。例えば、ATは回線を閉じ、且つANと通信するのに十分な電力を有する；しかしながら、多数のキャリアを支えることはATの電力用法に関して非効率的である。そのような場合には、ATは割当RLキャリアの部分集合上で伝送するために利用可能な電力を使用する代りに、多数のRLキャリア上で伝送されるRLオーバーヘッド・チャネルの費用を支払わないことによって余裕がある。

【 0 1 8 2 】

- ・ ATはデータ制限され、そして未使用のRLキャリアと関連する特別なオーバーヘッド・チャネルを伝送するための費用を支払うことを望まない。

【 0 1 8 3 】

図32は制限回線経費がいくつかのRLキャリアを放棄するための始動を開始する例を例示する、呼出のフローチャート3200を示す。ステップ3210において、AT 3001は利用可能な伝送電力が一以上の残りのRLキャリア上の回線を首尾よく閉じるのに十分なように、以前に割当てられたRLキャリアの部分集合を放棄する。ステップ3220において、AT 3001は以前に割当てられたRLキャリアの部分集合及び根本要因を標示する要求メッセージをAN 3002に送る。ステップ3230の応答において、AN 3002はATに割当てられたFLキャリアの数、及びAT 3001と関連する残りのRLキャリアへのFL関連オーバーヘッド・チャネルのマッピングを標示するTCAをAT 3001に送る。

【 0 1 8 4 】

図33は伝送電力非効率がいいくつかのRLキャリアを放棄するための始動を開始する例を例示する、呼出のフローチャートを示す。ステップ3310において、AT 3001は放棄する必要がある以前に割当てられたRLキャリアの数を決定する。ステップ3320において、AT 3001はそれが放棄しようとする以前に割当てられたRLキャリアの数及び根本要因を標示する要求メッセージをAN 3002に送る。AT 3001はあらゆるRLキャリアを実際に放棄する前にAN 3002からの確認（または、証明）を待つ。ステップ3330において、AN 3002はAT 3001に割当てられたFL及びRLキャリアの数、及びAT 3001と関連する残りRLキャリアへのFL関連オーバーヘッド・チャネルのマッピングを標示するTCAをAT 3001に送る。TCAを受取ると、ステップ3340において、AT 3001はFL関連オーバーヘッド・チャネルのマッピングを行う。滑らかな伝送をするために、ステップ3350において、AT

10

20

30

40

50

3 0 0 1 はいくらかの（例えば、短い）時間期間に全割当 R L キャリア上で F L 関連オーバーヘッド・チャンネルを同時に伝送する。それ以降、ステップ 3 3 6 0 に例示したように、A T 3 0 0 1 は以前に割当てられた R L キャリアの全ての部分集合を放棄する。

【 0 1 8 5 】

データ制限がいくつかの R L キャリアを放棄する始動を開始する場合には、A T 3 0 0 1 は F L 関連オーバーヘッド・チャンネルを搬送しない R L キャリアのみを放棄することを決定する。例えば、上に述べたように、A T 3 0 0 1 は第一に A N 3 0 0 2 への要求メッセージにおいてそのようなことを示し、そして A N 3 0 0 2 から確認（例えば T C A）を得るまであらゆる R L キャリアを放棄することを控える。

【 0 1 8 6 】

一例において、A T は最初に各々の F L 及び R L 上で単一キャリアを割当てられる。A N は続いて以前に割当てられた R L キャリアを新しい（または別の）ものに変更することを決定する。A N による R L キャリア割当を変えるための始動は A T の位置の変更によるものであり、一方、A N は、例えば、位置基準のキャリア割付けアルゴリズムを使用している。

【 0 1 8 7 】

図 3 4 は A N が新しい R L キャリア割当を開始する一例を例示する、呼出のフローチャート 3 4 0 0 を示す。ステップ 3 4 1 0 において、A T 3 0 0 1 は最初に（または前以て）各々の F L 及び R L 上で一つのキャリアを割当てられる。ステップ 3 4 2 0 において、A N 3 0 0 2 は、例えば、A T 3 0 0 1 から受取ったメッセージ（例えば、経路更新メッセージ）から取得した F L 及び R L 関連情報（例えば、A T 3 0 0 1 における伝送電力可用性、平均 F L 信号対干渉・雑音比（S I N R）に基づく A T の位置、等々）を取得する。そのような情報に基づいて、A N 3 0 0 2 は（例えば、キャリア管理アルゴリズムを実行することによって）A T の R L キャリアを変更することを決定する。滑らかな推移を保証するために、ステップ 3 4 3 0 において、A N は A T 3 0 0 1 に割当てられた二つの（新しものに以前のものを加えた）R L キャリア、及び、例えば、短い時間期間に新しく割当てられた R L キャリアへの F L 関連オーバーヘッド・チャンネルのマッピングを標示する T C A を A T 3 0 0 1 に送る。ステップ 3 4 5 0 に例示したように、A N 3 0 0 2 が新しく割当てられた R L キャリア上の全ての F L 関連オーバーヘッド・チャンネルを効率よく復号できることを保証した後で、ステップ 3 4 6 0 に例示したように、A N 3 0 0 2 は以前に割当てられた R L キャリアを放棄することを A T 3 0 0 1 に要求する T C A を送る。ステップ 3 4 7 0 において、A T 3 0 0 1 は以前に割当てられた R L キャリアを放棄する。

【 0 1 8 8 】

上で述べた例は、マルチ-キャリア通信システムにおけるキャリア割付け及び管理のいくつかの実施例を提供する。他の例及び実施がある。いくつかの実施例において、例えば、F L 及び R L キャリア割当（いくつかのキャリアを加え、または放棄することと共に）は、例えば、（上で述べたような）A T によって提供された予定計画情報に関して、A N によって一方的に決定される。

【 0 1 8 9 】

図 3 5 は装置 3 5 0 0 のブロック図を例示し、それはここに開示したいくつかの実施例を実行するために使用される。一例として、装置 3 5 0 0 は A T に割当てられるべき多数のキャリアを（例えば、上に述べたような一以上のキャリア割付けパラメータの関数として）決定するために構成されたキャリア割付けユニット 3 5 1 0；及びキャリア割付けユニット 3 5 1 0 の決定に基づいて A T に割当メッセージを送るために構成された伝送ユニット 3 5 2 0 を含む。

【 0 1 9 0 】

装置 3 5 0 0 はさらに（上に述べたような）A T から予定計画情報、アクセス探査子、及び他の情報を受取るために構成された受信ユニット 3 5 3 0 を含む。キャリア割付けユニット 3 5 1 0 は、例えば、A T から受取った予定計画情報、アクセス探査子、及び他の

10

20

30

40

50

情報をに関連して、A Tに割当てられるべきF L及び／またはR Lキャリアの数を決定するために構成される。

【0191】

装置3500では、キャリア割付けユニット3510、送信ユニット3520、及び受信ユニット3530が通信バス3540と連結されている。処理ユニット3550及びメモリ・ユニット3560もまた通信バス3540と連結されている。処理ユニット3550は様々なユニットの動作を制御し、且つ／または統合するために構成される。メモリ・ユニット3560は処理ユニット3550によって実行されるべき命令を具現する。

【0192】

図36は装置3600のブロック図を例示し、それはここに開示したいくつかの実施例を実施するために使用される。一例として、装置3600は（例えば、上で述べたような、一以上のキャリア決定パラメータの関数として）A Tによって必要とされるいくつかのR Lキャリアを決定するために構成されたキャリア決定ユニット3610；及びキャリア決定ユニット3610の決定に基づいてA Nに要求メッセージを送るために構成された送信ユニット3620を含む。

【0193】

装置3600はさらに（上で述べたような）あらゆる新しく割当てられたR LキャリアのためのTxInitAdjustと共に、例えば、A Tに割当てられたキャリアの数を示す、割当メッセージをA Nから受取るために構成された受信ユニット3630を含む。装置3600はまたTxInitAdjust（及び他の伝送電力調整）に基づいて各々新しく割当てられたR Lキャリアのために最初の伝送電力を決定するために構成された電力調整ユニット3640を含む。送信ユニット3620はさらに予定計画情報、アクセス探査子、及びA TからA Nへの他の情報を伝送するために構成される。

【0194】

装置3600では、キャリア決定ユニット3610、送信ユニット3620、受信ユニット3630、及び電力調整ユニット3640は通信バス3650と連結される。処理ユニット3660及びメモリ・ユニット3670もまた通信バス3650と連結される。処理ユニット3650は様々なユニットの動作を制御し、且つ／または統合するために構成されている。メモリ・ユニット3660は処理ユニット3650によって実行されるべき命令を具現する。

【0195】

開示した様々な実施例はマルチ-キャリア通信システムにおけるA N、A T、及び他の要素において実施される。

【0196】

図35及び36の様々なユニット／モジュール及びここに開示した他の実施例はハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはその組合せで実施される。ハードウェア実施では、様々なユニットは一以上の特定用途向け集積回路（ASIC）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、デジタル信号処理デバイス（DSPD）、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ（FPGA）、プロセッサ、マイクロプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、プログラマブル論理デバイス（PLD）、他の電子ユニット、またはそのあらゆる組合せにおいて実施される。ソフトウェア実施では、様々なユニットはここに述べた機能を実行するモジュール（例えば、手続き、関数等）によって実施される。ソフトウェア・コードはメモリ・ユニットに記憶され、そしてプロセッサ（または処理ユニット）によって実行される。メモリ・ユニットはプロセッサ内で実施されるか、或いはプロセッサ外で実施され、その場合には当技術分野において既知の様々な方法によって通信するためにプロセッサに接続される。

【0197】

開示した様々な実施例はコントローラ、A T、及び同報／マルチキャスト・サービスを提供する他の手段で実施される。ここに開示した実施例はデータ処理システム、無線通信システム、一方向の放送システム、及び情報の効率的な伝送を必要とする他のシステムに

10

20

30

40

50

適用できる。

【0198】

当業者は情報及び信号が様々な異なる技術及び技法を使用して表されることを理解するであろう。例えば、上の記述の至る所で引用されるデータ、指示、命令、情報、信号、ビット、シンボル、及びチップは電圧、電流、電磁波、磁界または粒子、光学場または粒子、またはそのいくつかの組合せによって表される。

【0199】

当業者はさらにここに開示された実施例に関連して記述された様々な例示の論理ブロック、モジュール、回路、及びアルゴリズム・ステップが電子ハードウェア、コンピュータ・ソフトウェア、または両者の組合せとして実施できることを理解するであろう。ハードウェア及びソフトウェアのこの互換性を明確に例示するために、様々な例示の構成部品、ブロック、モジュール、回路、及びステップは一般にそれらの機能性に関して上で述べられてきた。そのような機能性がハードウェアまたはソフトウェアとして実施されるかどうかは全体システムに課せられた特定のアプリケーション及び設計の制約に依存する。当業者は特定の各アプリケーションについて方法、手段を変えて機能性を実施するかもしれないが、そのような実施の決定は本発明の範囲からの離脱であると解釈されるべきでない。

【0200】

ここに開示された実施例に関連して記述された様々な例示の論理ブロック、モジュール、及び回路はここに述べられた機能を実行するために設計された一般用途のプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールド・プログラマブル・ゲートアレイ(FPGA)または他のプログラマブル論理デバイス、個別ゲートまたはトランジスタ論理、個別ハードウェア部品、またはその組合せによって実施または実行される。一般用途のプロセッサはマイクロプロセッサであるが、これに代るもので、そのプロセッサはあらゆる従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械でもよい。プロセッサはまた計算デバイスの組合せ、例えば、DSPとマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連動する一以上のマイクロプロセッサ、または他のそのような構成として実施される。

【0201】

ここに開示された実施例に関連して記述された方法またはアルゴリズムのステップは直接ハードウェアにおいて、プロセッサによって実行されるソフトウェア・モジュールにおいて、またはその二つの組合せにおいて具体化される。ソフトウェア・モジュールはランダム・アクセス・メモリ(RAM)、フラッシュ・メモリ、読み出し専用メモリ(ROM)、電気的プログラマブルメモリ(EPROM)、電気的消去可能プログラマブル・メモリ(EEPROM)、レジスタ、ハードディスク、リムーバブル・ディスク、CD-ROM、または他の形の当技術分野において既知の記憶媒体に常駐される。典型的な記憶媒体はそのようなプロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、記憶媒体へ情報を書込むことができるようにプロセッサと接続される。これに代るものでは、記憶媒体はプロセッサに一体化してもよい。プロセッサ及び記憶媒体はASICに常駐してもよい。ASICはATに常駐してもよい。これに代るものでは、プロセッサ及び記憶媒体はATに個別部品として常駐してもよい。

【0202】

開示された実施例の前の記述は当業者が本発明を行い、または使用することを可能にするため提供される。これらの実施例への様々な修正は当業者には明白であり、ここに定義された一般的な原理は本発明の精神または範囲から逸脱することなく他の実施例に適用される。このように、本発明はここに示された実施例に限定されることを意図するものではないが、ここに開示された原理及び新規な特徴と合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0203】

【図1】多数のユーザーを支援し、そしてここに論じた実施例の少なくともいくつかの形

10

20

30

40

50

態を実施することが可能な通信システムの例を例示する。

【図 2】高速データ通信システムにおけるアクセス・ネットワーク及びアクセス端末を例示するブロック図である。

【図 3】アクセス端末上のスタック層を例示するブロック図である。

【図 4】アクセス端末上の高位層、中間アクセス制御層、及び物理層の間の典型的な相互作用を例示するブロック図である。

【図 5 A】アクセス・ネットワークに送られる高容量パケットを例示するブロック図である。

【図 5 B】アクセス・ネットワークに送られる低待ち時間パケットを例示するブロック図である。

【図 6】アクセス・ネットワーク上に存在する異なる形式のフローを例示するブロック図である。

【図 7】高容量パケットに関する典型的なフロー集合を例示するブロック図である。

【図 8】低待ち時間パケットに関する典型的なフロー集合を例示するブロック図である。

【図 9】高容量フローが低待ち時間パケットのフロー集合に含まれるかどうかを決定するためにアクセス端末に保持される情報を例示するブロック図である。

【図 10】セクタ内のアクセス・ネットワーク及び複数のアクセス端末を例示するブロック図である。

【図 11】アクセス端末のための利用可能な全電力を決定するために使用される典型的な機構を例示する。

【図 12】セクタ内の少なくともいくつかのアクセス端末が多数のフローを含む実施例を例示するブロック図である。

【図 13】アクセス端末がアクセス端末上のフローについて現在の電力割付けを取得する方法を例示するブロック図である。

【図 14】セクタ内でアクセス・ネットワークからアクセス端末に伝送される逆方向稼働ビットを例示するブロック図である。

【図 15】アクセス端末上の一以上のフローについて現在の電力割付けを決定するためにアクセス端末において保持される情報を例示するブロック図である。

【図 16】逆方向稼働ビットの推定及びセクタの現在の装填レベルの推定を決定するために使用されるアクセス端末における典型的な機能的要素を例示する機能ブロック図である。

【図 17】アクセス端末上のフローについて現在の電力割付けを決定する典型的な方法を例示するフローチャートである。

【図 18】要求メッセージをアクセス・ネットワーク上のスケジューラへ送るアクセス端末を例示するブロック図である。

【図 19】アクセス端末が要求メッセージをアクセス・ネットワークへ送る時を決定するためにアクセス端末に保持される情報を例示するブロック図である。

【図 20】セクタ内のアクセス・ネットワーク上で稼働するスケジューラとアクセス端末との間の典型的な相互作用を例示するブロック図である。

【図 21】アクセス・ネットワーク上で稼働するスケジューラとアクセス端末との間の別の典型的な相互作用を例示するブロック図である。

【図 22】アクセス・ネットワーク上のスケジューラからアクセス端末へ伝送される承諾メッセージの別の実施例を例示するブロック図である。

【図 23】アクセス端末に記憶される電力プロフィールを例示するブロック図である。

【図 24】アクセス端末に記憶される複数の伝送状態を例示するブロック図である。

【図 25】パケットに関するペイロード・サイズ及び電力レベルを決定するためにアクセス端末が実行する典型的な方法を例示するフローチャートである。

【図 26】アクセス端末の実施例を例示する機能ブロック図である。

【図 27】各 M A C 層フローについて二つのトークン・バケツの個別集合を使用することによってアクセス端末において整理するフロー・データからフロー・アクセス制御を切り

10

20

30

40

50

離す例を例示する。

【図28】RTC MAC層においてフロー・データを整理するとき実行されるステップを例示するフローチャートである。

【図29】アクセス・ネットワーク上のスケジューラへキャリア要求メッセージを送り、且つキャリア承諾メッセージを受取るアクセス端末を例示するブロック図である。

【図30】マルチ-キャリア通信におけるキャリア割付け及び管理の一例を例示する呼出フローチャートを示す。

【図31】マルチ-キャリア通信におけるキャリア割付け及び管理の一例を例示する呼出フローチャートを示す。

【図32】マルチ-キャリア通信におけるキャリア割付け及び管理の一例を例示する呼出フローチャートを示す。

【図33】マルチ-キャリア通信におけるキャリア割付け及び管理の一例を例示する呼出フローチャートを示す。

【図34】マルチ-キャリア通信におけるキャリア割付け及び管理の一例を例示する呼出フローチャートを示す。

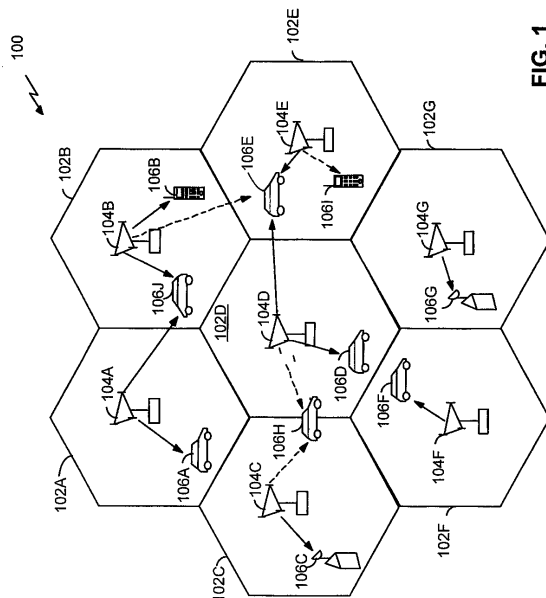
【図35】いくつかの開示された実施例を実施するために使用されるブロック図を例示する。

【図36】いくつかの開示された実施例を実施するために使用されるブロック図を例示する。

10

【図1】

図1



【図2】

図2

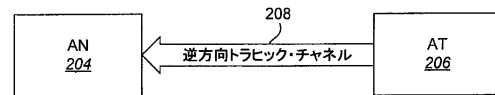


FIG. 2

【図3】

図3

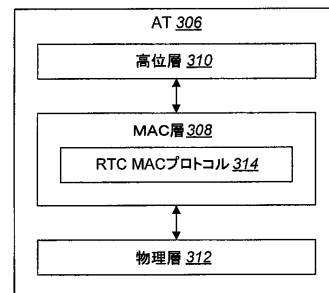


FIG. 3

【図 4】

図 4

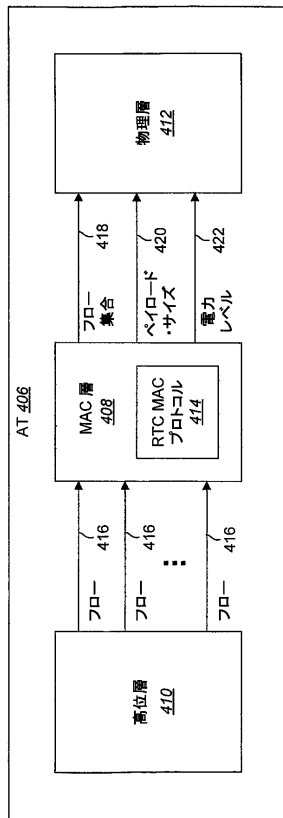


FIG. 4

【図 5 A】

図 5A

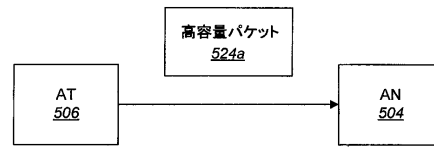


FIG. 5A

【図 5 B】

図 5B

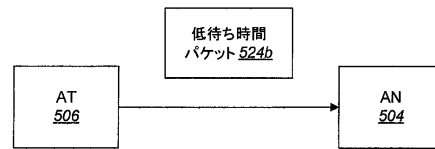


FIG. 5B

【図 6】

図 6

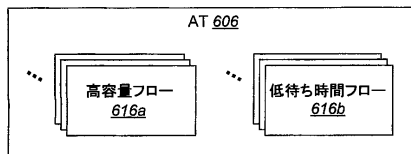


FIG. 6

【図 8】

図 8

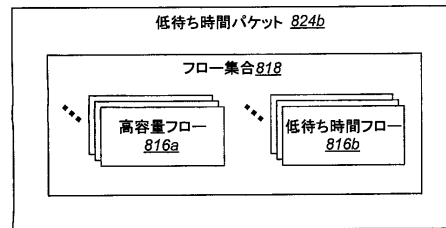


FIG. 8

【図 7】

図 7

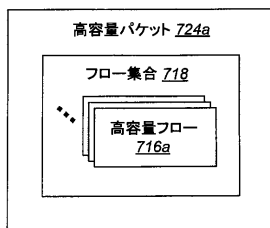


FIG. 7

【図 9】

図 9

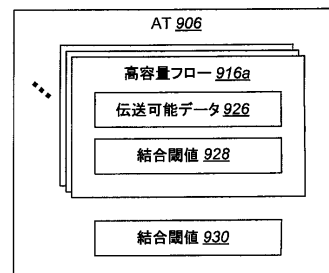


FIG. 9

【図 10】

図 10

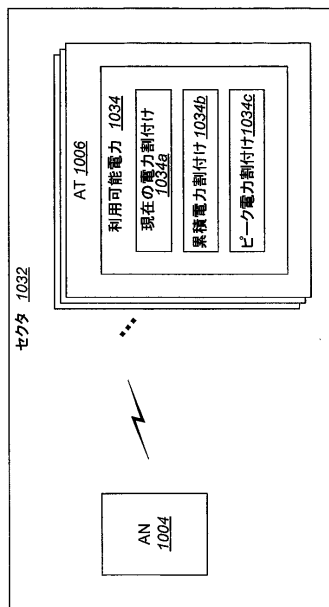


FIG. 10

【図 11】

図 11

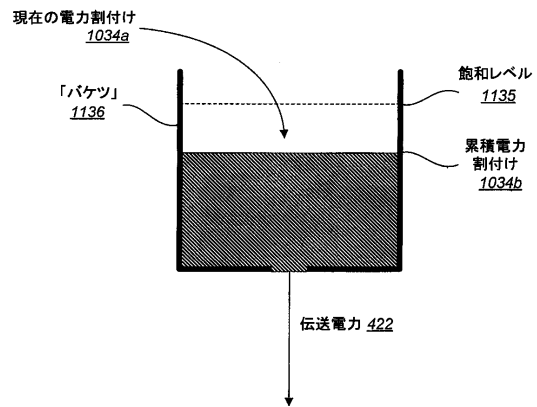


FIG. 11

【図 12】

図 12

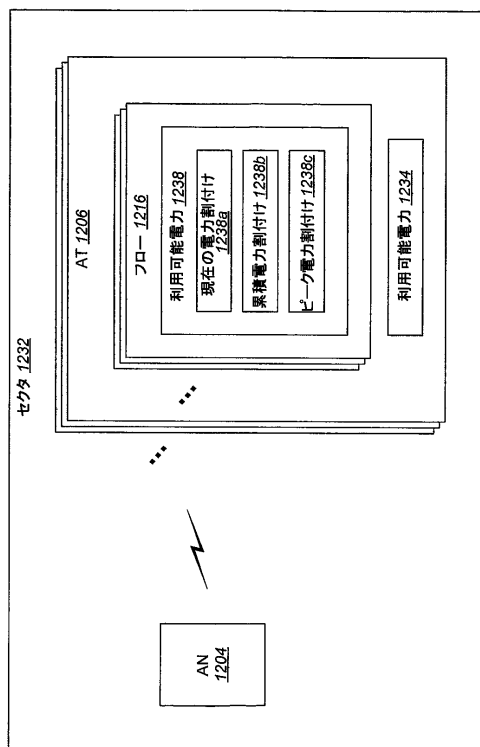


FIG. 12

【図 13】

図 13

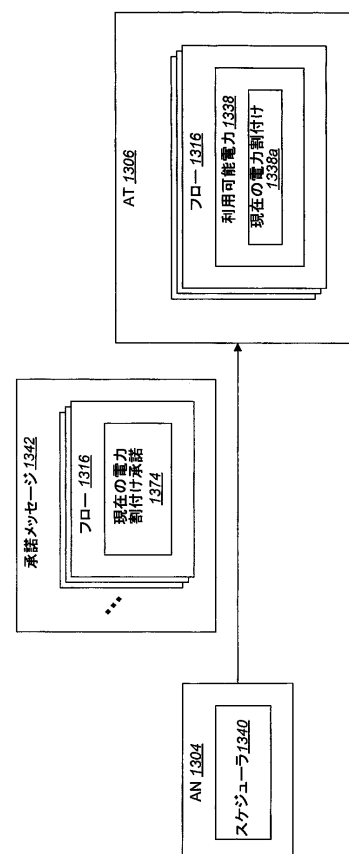


FIG. 13

【図 14】

図 14

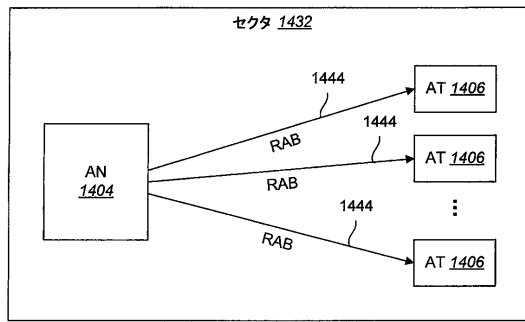


FIG. 14

【図 15】

図 15

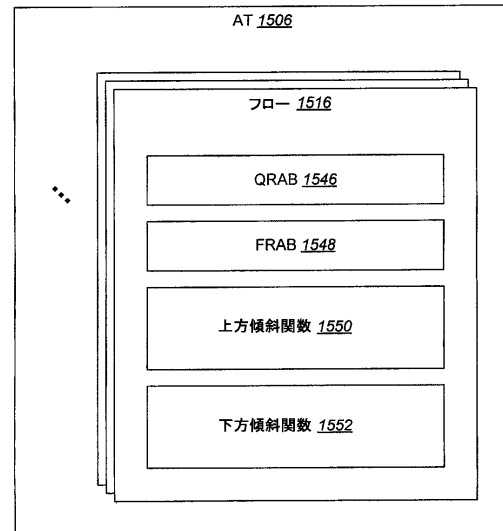


FIG. 15

【図 16】

図 16

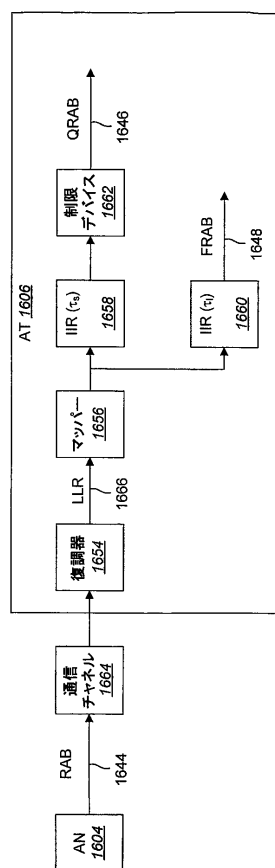


FIG. 16

【図 17】

図 17

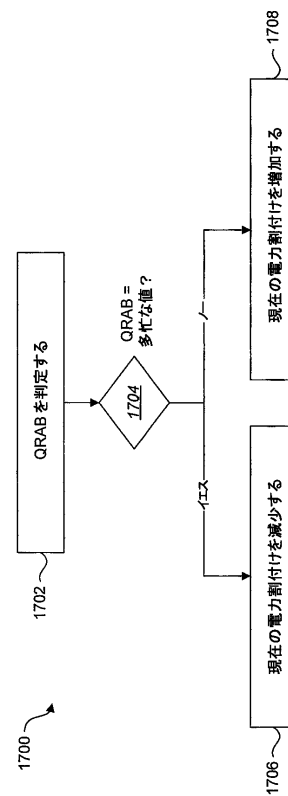


FIG. 17

【図 18】

図 18

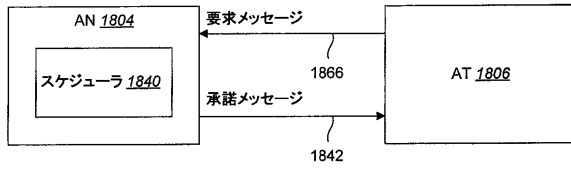


FIG. 18

【図 19】

図 19

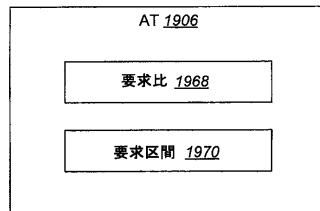


FIG. 19

【図 20】

図 20

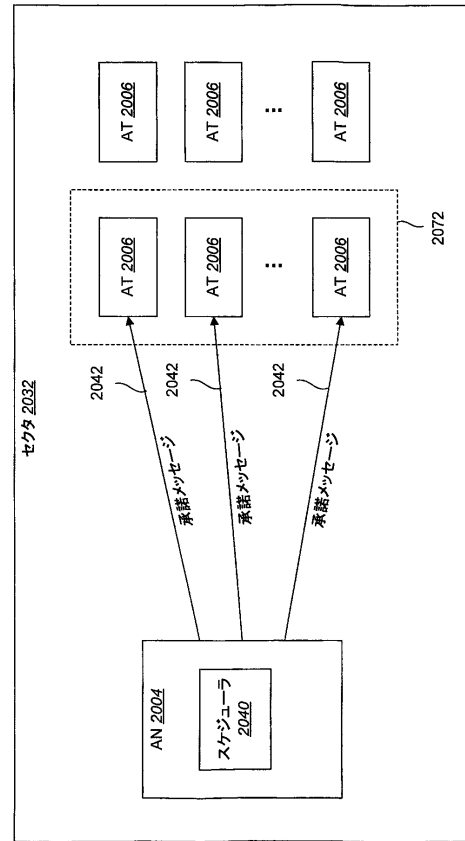


FIG. 20

【図 21】

図 21

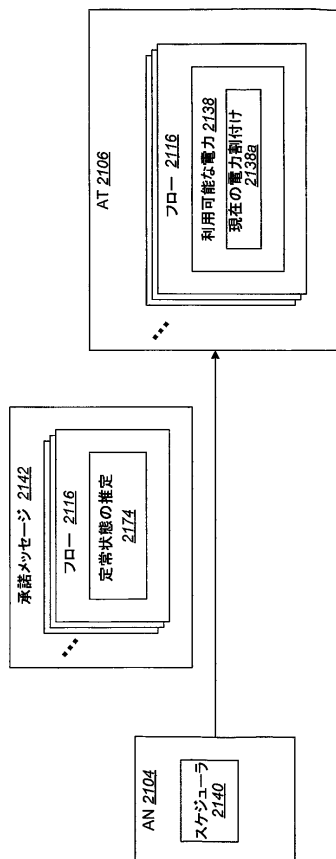


FIG. 21

【図 22】

図 22

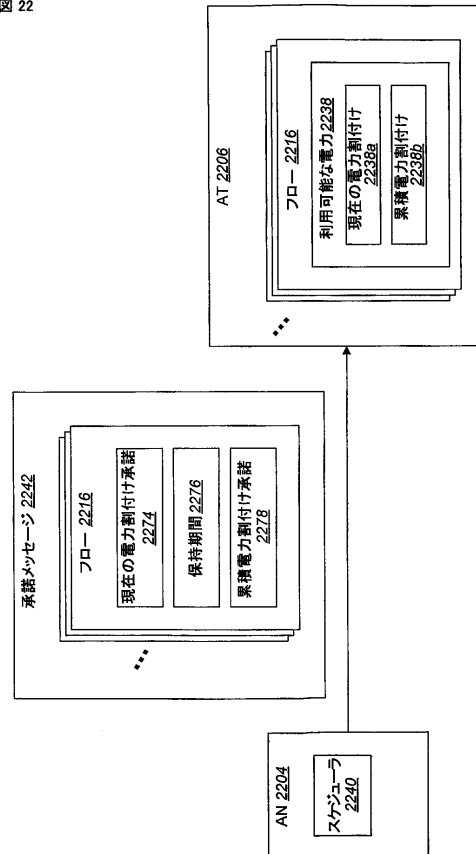


FIG. 22

【図 23】

図 23

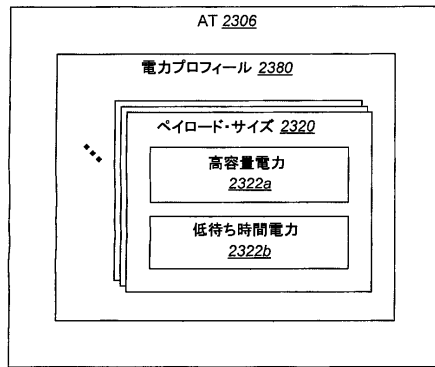


FIG. 23

【図 24】

図 24

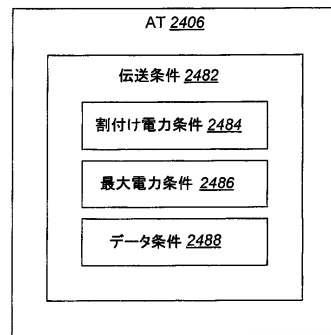


FIG. 24

【図 26】

図 26

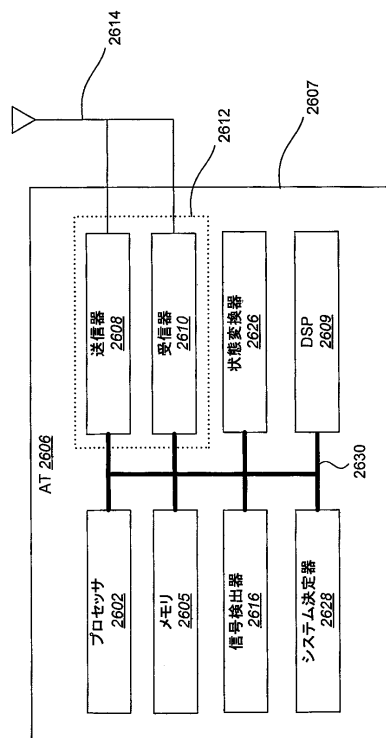


FIG. 26

【図 25】

図 25

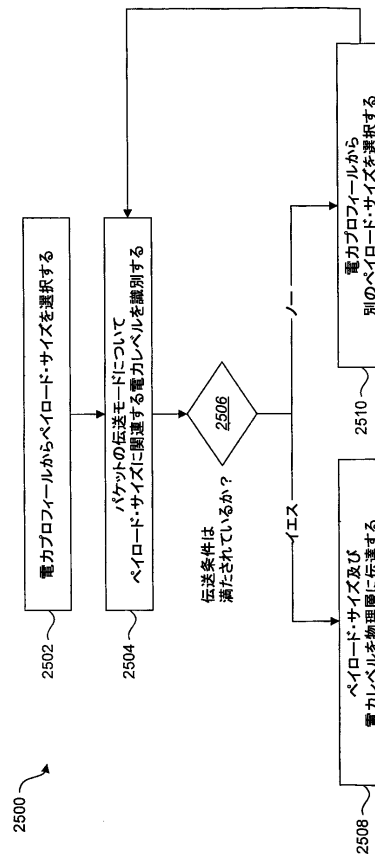


FIG. 25

【図 27】

図 27

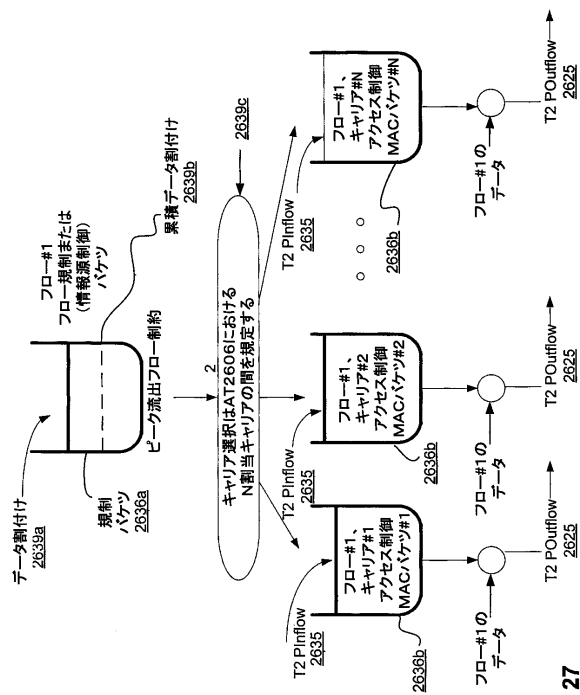


FIG. 27

【図 28】

図 28

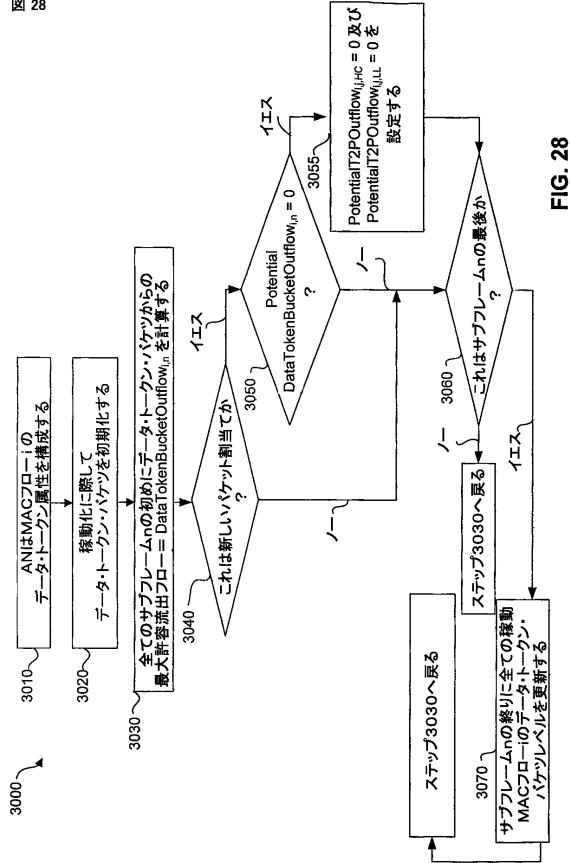


FIG. 28

【図 29】

図 29

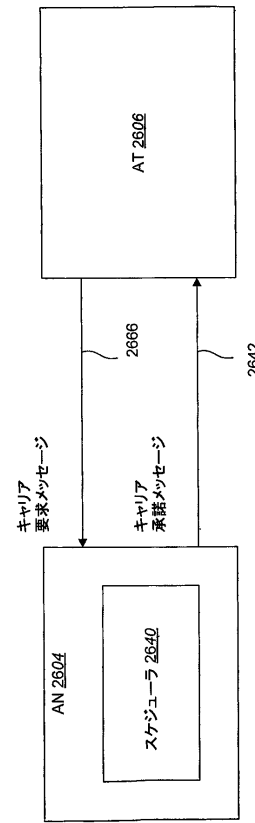


FIG. 29

【図 30】

図 30

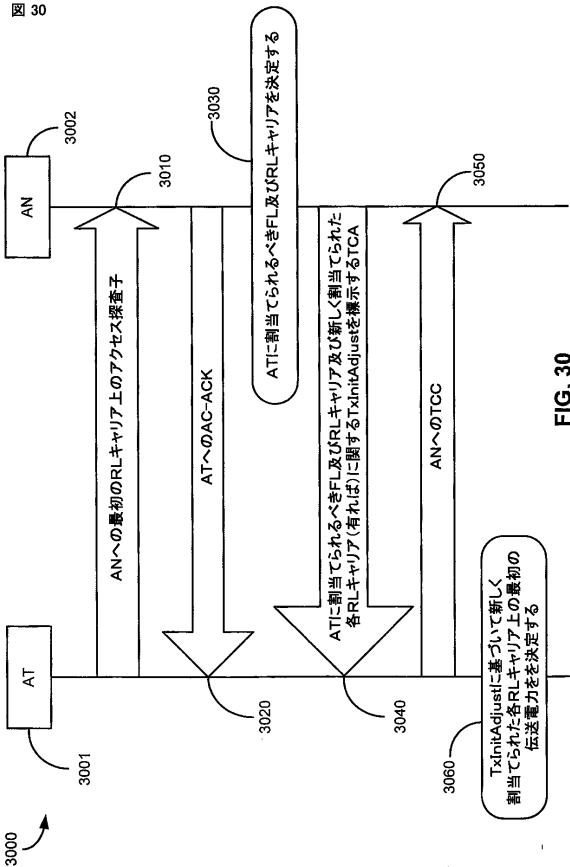


FIG. 30

【図 31】

図 31

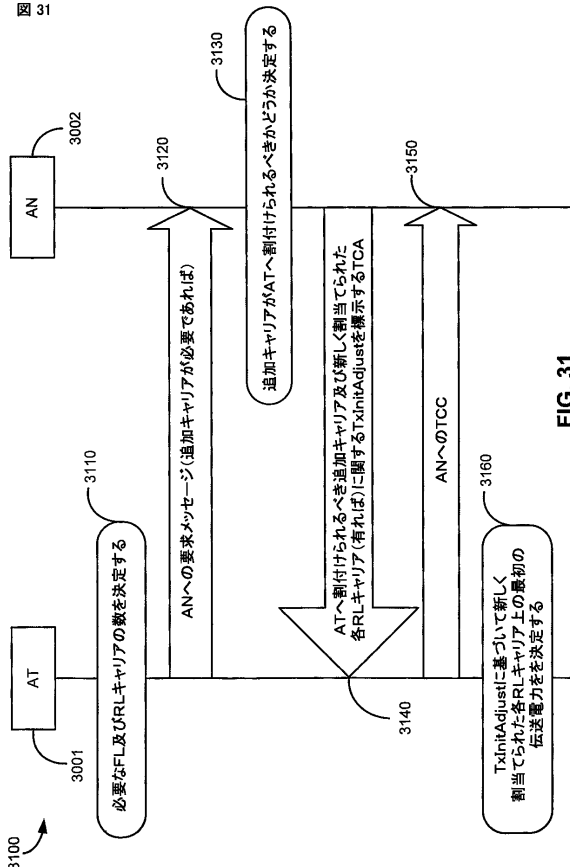


FIG. 31

【図 3 2】

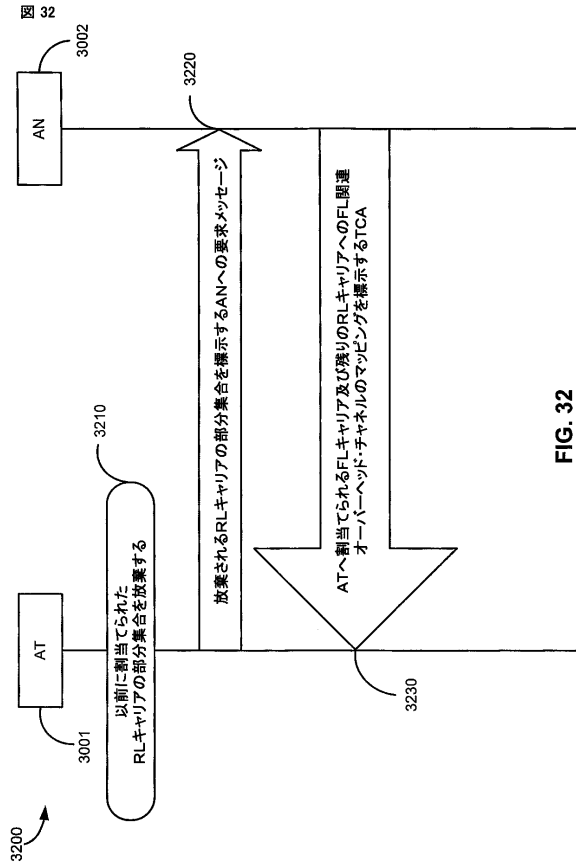


FIG. 32

【図 3 3】

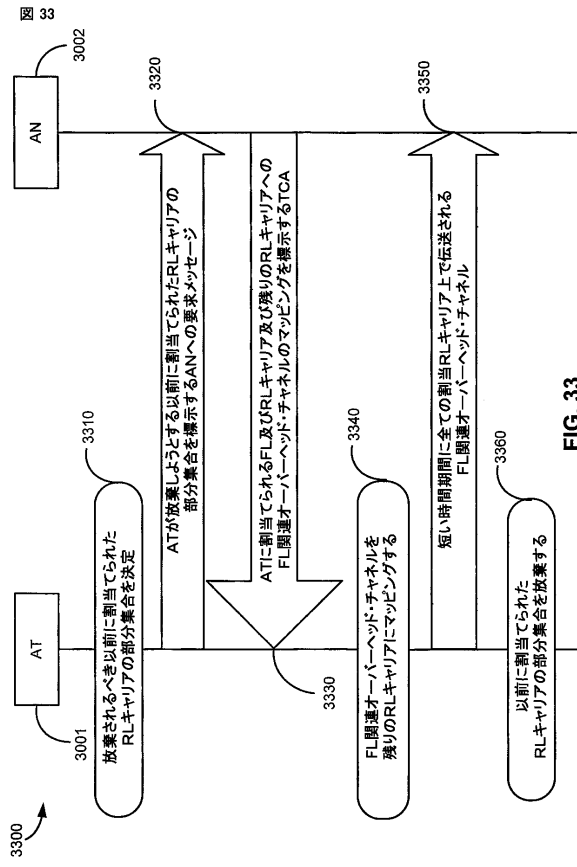


FIG. 33

【図 3 4】

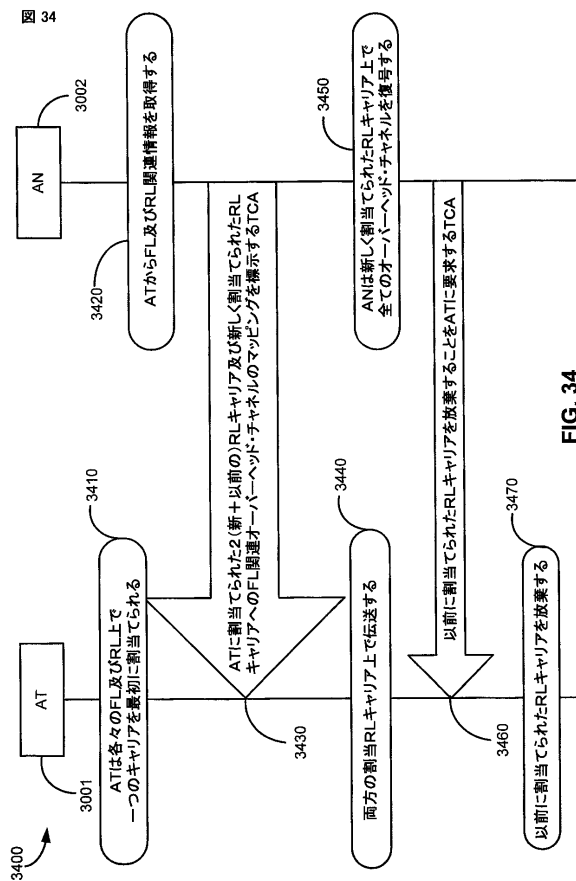


FIG. 34

【図 3 5】

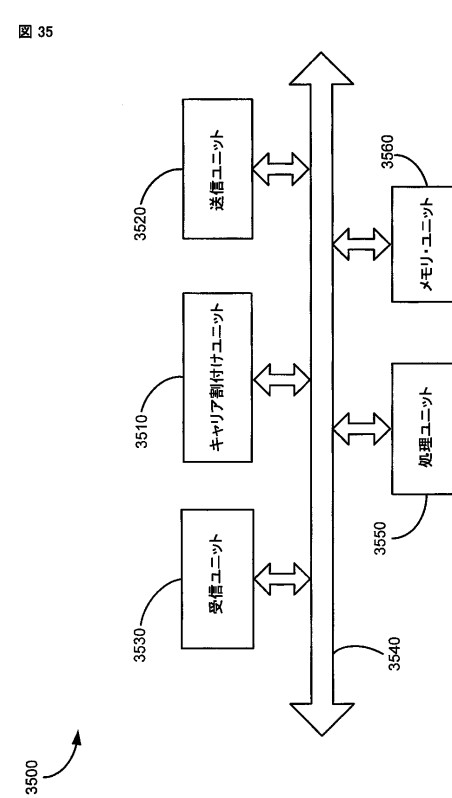


FIG. 35

【図 36】

図 36

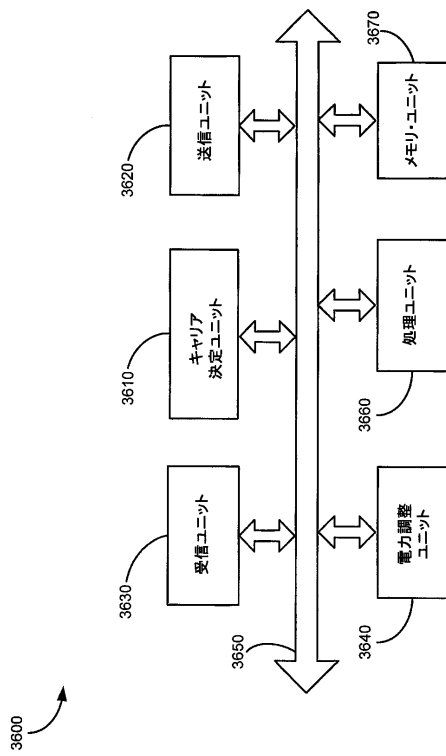


FIG. 36

フロントページの続き

- (74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘
- (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 100158805
弁理士 井関 守三
- (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
- (72)発明者 ゴシュ、ドンナ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 3 0、サン・ディエゴ、ピスタ・ソレント・パークウェイ 1 1 9 6、ナンバー 2 0 2
- (72)発明者 アッター、ラシッド・アーメッド・アクバー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 7、サン・ディエゴ、ピア・マントバ 1 4 7 2 4、ナンバー 3 1 1 2
- (72)発明者 ロット、クリストファー・ジェラード
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 1 7、サン・ディエゴ、バルボア・テラス 3 7 8 3、ナンバーシー
- (72)発明者 レザイーファー、ラミン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 3 1、サン・ディエゴ、カミニト・アーカダ 1 0 8 9 6
- (72)発明者 モントジョ、ジュアン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 3 0、サン・ディエゴ、ラベンダー・ウェイ 1 3 5 6 1

審査官 伊東 和重

- (56)参考文献 特開平 1 0 - 1 9 1 4 3 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 6 5 7 3 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 2 3 5 1 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 0 4 / 0 7 5 4 4 4 (W O , A 1)

国際公開第2005/020475(WO, A1)

特表2006-525697(JP, A)

特表2007-521715(JP, A)

特表2007-535201(JP, A)

特表2008-533833(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24-7/26

H04W 4/00-99/00