

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-539414

(P2005-539414A)

(43) 公表日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H04Q 7/36	H04B 7/26 105D	5K033
H04B 7/26	H04L 12/28 300B	5K034
H04L 12/28	H04B 7/26 M	5K067
H04L 29/08	H04L 13/00 307C	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2004-518323 (P2004-518323)
 (86) (22) 出願日 平成15年7月8日(2003.7.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成17年3月4日(2005.3.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2003/000999
 (87) 国際公開番号 W02004/006603
 (87) 国際公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)
 (31) 優先権主張番号 2,392,574
 (32) 優先日 平成14年7月8日(2002.7.8)
 (33) 優先権主張国 カナダ(CA)

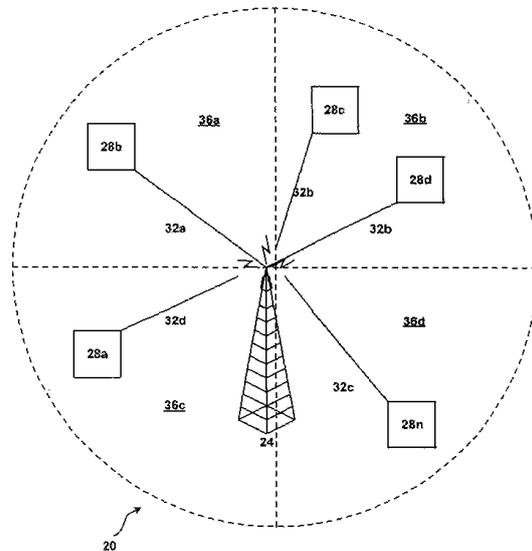
(71) 出願人 502352128
 ソマ ネットワークス インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 94107 カリフォルニア州 サンフランシスコ ベリー ストリート 185 チャイナ ペイスン ランディング ワーフサイド ビルディング スイート 2000
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アップリンク・リソース配分システム、装置、及び方法

(57) 【要約】

アップリンク無線リソースを管理するシステム、方法、及び、装置。RRAMが、個々のQoS要件に応じて加入者ステーションのリソースを保証するために選択的レート低減を適用する。新しいDDCHに対する要求に回答して、RRAMは、データ転送レートが低く、メディア予約のない、加入者ステーションを取り除くことができる。加入者ステーションからのトラフィック測定レポートに回答して、RRAMは、加入者ステーションのデータ転送レートを増減することを試みる。アップリンク・リソースが不十分であると、RRAMは、高速の加入者ステーションのレートを減少させようとする。減少する加入者ステーションを探し求めるために、RRAMは、最高レートから開始し、より低いデータ転送レートを好適な候補が見つけ出されるまで、探し求め続ける。RRAMはまた、他の加入者ステーションに再配分されることのない加入者ステーションのリソースを予約する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

無線リソース及びアクセス・マネージャを含む基地局と、複数の加入者ステーションと、を含むネットワークにおいて、少なくとも1つのアップリンク専用データ・チャネルの割り当てに対する要求を管理する方法であって、

前記基地局が、割り当てられていない専用のデータ・チャネルのプールから専用のデータ・チャネルを割り当てることができ、割り当てられたチャネルにデータ転送レート能力を割り当てるために無線リソースの一部を配分することができ、

前記方法は、

a) 前記基地局において、前記複数の加入者ステーションの1つの加入者ステーションから専用のデータ・チャネルのための要求を受信し、 10

b) 前記無線リソース及びアクセス・マネージャは、前記要求されたデータ・チャネルを提供するために利用できる十分な無線リソースがあるかどうか、及び、専用のデータ・チャネルが割り当てられていない専用のデータ・チャネルの前記プールからの割り当てに対して利用できるかどうか、を判断し、

i) 前記リソース及び前記専用のデータ・チャネルが利用できる場合、ステップ(e)に進み、

i i) 前記必要なリソースが利用できない場合、ステップ(d)に進み、

i i i) 前記リソースが利用できるが、前記専用のデータ・チャネルが利用できない場合、ステップ(c)に進み、 20

c) 割り当てられた専用のデータ・チャネルを備えた前記複数の加入者ステーションからの少なくとも1つの他の加入者ステーションが、割り当てられていない専用のデータ・チャネルの前記プールに戻された前記割り当てられた専用のデータ・チャネルを有するに適しているかどうかを判断し、

i v) 少なくとも1つの他の加入者ステーションが、戻された前記割り当てられた専用のデータ・チャネルを有するに適している場合、前記割り当てられた専用のデータ・チャネルを割り当てられていない専用のデータ・チャネルの前記プールに戻して、ステップ(e)に進み、

v) 少なくとも1つの他の加入者ステーションが、戻された前記割り当てられた専用のデータ・チャネルを有するに適していない場合、前記方法を終了し、 30

d) 第1のデータ転送レート能力を有する割り当てられた専用チャネルを備えた少なくとも1つの他の加入者ステーションが、無線リソースを利用できるようにするためにより低いデータ転送レート能力に減少できるかどうか判断し、前記利用できる関連付けられた無線リソースを使えるようにするために前記第1のデータ転送レート能力を減少させ、

v i) 少なくとも1つの加入者ステーションが存在する場合、ステップ(b)に戻り、

v i i) 少なくとも1つの加入者ステーションが存在しない場合、前記方法を終了し、

(e) 割り当てられていない専用のデータ・チャネルの前記プールからの前記専用のデータ・チャネルを前記1つの加入者ステーションに割り当てる、 40

前記方法。

【請求項 2】

ステップ(c)において、前記少なくとも1つの他の加入者ステーションは、予約されたアップリンク・リソースを有していない場合に限り、適している、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

ステップ(c)において、前記少なくとも1つの他の加入者ステーションは、少なくとも、予約されたアップリンク・リソースを有さない他の加入者ステーションと同様の低いデータ転送レートを有する場合に限り、適している、請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

ステップ(c)において、前記少なくとも1つの他の加入者ステーションは、少なくとも、予約されたアップリンク・リソースを有さない他の加入者ステーションと同様の長い期間にわたって前記データ転送レートにある場合に限り、適している、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

ステップ(c)において、前記少なくとも1つの他の加入者ステーションは、少なくとも予め選択された最小保持時間にわたって前記データ転送レートにある場合に限り、適している、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

基地局及び複数の加入者ステーションを含むネットワークにおいて、アップリンク・リソースの配分を管理する方法であって、

現在のデータ転送レートを提供するように可能なデータ転送レートのセットから、アップリンク・リソースを前記複数の加入者ステーションの各々は個々に割り当てられ、

a) 前記複数の加入者ステーションの1つの加入者ステーションから前記基地局でメッセージを受信し、

i) 前記メッセージが送信待ち高トラフィック量、及び、送信待ち低トラフィック量のうちの1つを示す場合、前記加入者ステーションのための可能なデータ転送レートの前記セットから、現在のデータ転送レートとは異なるデータ転送レートである、所望のデータ転送レートを決定し、

ii) 前記メッセージが送信待ち高トラフィック量、及び、送信待ち低トラフィック量のうちの1つを示さない場合、前記メッセージを無視し、前記方法を終了し、

b) 前記1つの加入者ステーションに対する前記所望のデータ転送レートを許可するために、十分なアップリンク・リソースが利用できるかどうかを判断し、

iii) 十分なアップリンク・リソースが利用できる場合、ステップ(e)に進み、

iv) 十分なネットワークが利用できない場合、ステップ(c)に進み、

c) 前記少なくとも1つの他の加入者ステーションのための前記現在のデータ転送レートが、前記少なくとも1つの加入者ステーションに配分された最低データ転送レートよりも大きい場合、前記少なくとも1つの他の加入者ステーションはより低いデータ転送レートに適しているときに、前記複数の加入者ステーションからの少なくとも1つの他の加入者ステーションが、より低いデータ転送レートに適しているかどうかを判断し、

v) 少なくとも1つの他の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに適している場合、ステップ(d)に進み、

vi) 少なくとも1つの他の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに適していない場合、前記メッセージを無視し、前記方法を終了し、

d) 前記より低いデータ転送レートに適する前記少なくとも1つの他の加入者ステーションからのどの特定の加入者ステーションが、前記レートの減少を受けることになるかを判断し、前記特定の加入者ステーションを前記より低いレートに移動し、ステップ(b)に戻り、

e) 前記1つの加入者ステーションを、該加入者ステーションの前記現在のデータ転送レートからの前記所望のデータ転送レートに移動させる、
前記方法。

【請求項7】

ステップ(c)において、前記少なくとも1つの他の加入者ステーションは、少なくとも予め選択された最小保持時間にわたって前記データ転送レートにある場合に限り、適している、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記所望のデータ転送レートが、データ転送レートの前記セットからのデータ転送レートであり、

データ転送レートの前記セットにおける前記現在のデータ転送レートよりも一段階低いレート、及び、一段階高いレートのうちの1つである、

請求項 6 に記載の方法。

【請求項 9】

前記最小データ転送レートが、前記少なくとも 1 つの加入者ステーション上の予約されたアップリンク・リソースの前記和である、請求項 6 乃至請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

基地局及び複数の加入者ステーションを含むネットワークにおける加入者ステーションに最小アップリンク・データ転送レートを配分する方法であって、

前記複数の加入者ステーションの各々が、可能なデータ転送レートのセットからの現在のデータ転送レートを各々配分され、前記データ転送レートがアップリンク無線リソースの量を変更することを要求し、

10

前記方法は、

a) 前記複数の加入者ステーションの 1 つの加入者ステーションから前記基地局で予約要求を受信し、

b) 前記最小データ転送レートを前記 1 つの加入者ステーションに配分するために、十分なアップリンク無線リソースが利用できるかどうかを判断し、

i) 十分なアップリンク無線リソースが利用できる場合、ステップ (e) に進み、

ii) 十分なアップリンク無線リソースが利用できない場合、ステップ (c) に進み、

c) 前記複数の加入者ステーションからの少なくとも 1 つの他の加入者ステーションがより低いデータ転送レートに適しているかどうかを判断し、

20

iii) 少なくとも 1 つの他の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに適している場合、ステップ (d) に進み、

iv) 少なくとも 1 つの他の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに適していない場合、前記予約要求を無視し、前記方法を終了し、

d) 前記より低いデータに適している前記少なくとも 1 つの他の加入者ステーションからのどの特定の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに移動されることになるかを判断し、前記特定の加入者ステーションを前記より低いデータ転送レートに移動し、ステップ (b) に戻り、

e) 前記最小データ転送レートを前記 1 つの加入者ステーションに配分する、

前記方法。

30

【請求項 11】

前記最小データ転送レートが、前記加入者ステーションの前記現在のデータ転送レートとは異なる、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

ステップ (c) において、前記少なくとも 1 つの他の加入者ステーションは、少なくとも予め選択された最小保持時間にわたって前記データ転送レートである場合に限り、適している、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 13】

前記最小データ転送レートが、前記少なくとも 1 つの加入者ステーション上の予約されたアップリンク・リソースの前記和である、請求項 10 乃至 12 に記載の方法。

40

【請求項 14】

所定の最大アップリンク負荷レベルを有するネットワークにおいてアップリンク負荷を管理する方法であって、

前記ネットワークが、基地局及び複数の加入者ステーションを含み、

前記複数の加入者ステーションの各々が、可能なデータ転送レートのセットからの現在のデータ転送レートを個々に配分され、

a) 前記ネットワークにおける前記全体のアップリンク負荷を決定し、

b) 前記負荷が前記最大アップリンク負荷の予め選択された範囲の内にある場合、適している加入者ステーションが前記複数の加入者ステーション内に存在するかどうかを判断し、前記適している加入者ステーションが、現在のデータ転送レートから可能なデータ転

50

送レートの前記セット内のより低いデータ転送レートに減少されたデータ転送レートを有することができ、前記現在のデータ転送レートをより低いデータ転送レートに減少し、ステップ a) に戻り、

c) 前記負荷が前記最大アップリンク負荷の予め選択された範囲の内にあり、適している加入者ステーションが存在しない場合、現在のデータ転送レートが 0 に減少される少なくとも 1 つの加入者ステーションを決定し、前記現在のレートを 0 に減少し、ステップ (a) に戻る、

前記方法。

【請求項 15】

ステップ (c) において、前記決定された加入者ステーションが前記複数の加入者ステーションからランダムに選択される、請求項 14 に記載の方法。

10

【請求項 16】

ステップ (a) において、前記適している加入者ステーションは、予約されたアップリンク・リソースを有さず、予約されたアップリンク・リソースを有さない他の加入者ステーションと少なくとも同様の高いデータ転送レートを備える、前記複数の加入者ステーションのうちの一つである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

ステップ (a) において、前記より低いデータ転送レートは、可能なデータ転送レートの前記セットにおいて一段階低い、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 18】

20

ステップ (b) において、前記適している加入者ステーションは、予約されたアップリンク・リソースを有さず、予約されたアップリンク・リソースを有さない他の加入者ステーションと少なくとも同様の高いデータ転送レートを備える、前記複数の加入者ステーションのうちの一つである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 19】

マイクロプロセッサ、モデム、無線通信機、及び、アンテナを有する複数の加入者ステーションであって、各加入者ステーションが、基地局から専用のデータ・チャンネルのための要求を送信するように動作可能である、前記複数の加入者ステーションと、

マイクロプロセッサ、モデム、無線通信機、及び、アンテナを有する基地局であって、専用のデータ・チャンネルのための前記要求を受信し、請求項 1 に記載される方法に従って利用できる専用のデータ・チャンネルのプールから、要求している加入者ステーションに専用のデータ・チャンネルを割り当てるように、動作可能である、前記基地局と、

30

を含む、データを送信するためのシステム。

【請求項 20】

前記複数の加入者ステーションの各々が、前記基地局にメッセージを送信するように動作可能であり、

前記メッセージが、前記基地局に送信されるべき待ち行列パケットのレベルの送信待ち高トラフィック量、及び、送信待ち低トラフィック量のうちの一つを示す、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 21】

40

前記基地局が、前記メッセージを受信することに対応して、前記複数の加入者ステーションの各々を可能なデータ転送レートのセットにおける異なるデータ転送レートに移動させることができる、請求項 19 に記載のシステム。

【請求項 22】

前記基地局が、請求項 6 に記載の方法にしたがって、前記複数の加入者ステーションの各々を可能なデータ転送レートの前記セットにおける異なるデータ転送レートに移動させることができる、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記複数の加入者ステーションの各々が、予約されたアップリンク・リソースを要求するメッセージを前記基地局に送信するように動作可能である、請求項 19 に記載のシステ

50

ム。

【請求項 24】

前記基地局が、要求している加入者ステーションに対する予約されたアップリンク・リソースを要求する前記メッセージに応答して前記予約されたアップリンク・リソースを配分するように動作可能である、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記基地局が、請求項 10 に記載の方法に従って前記予約されたアップリンク・リソースを前記加入者ステーションに配分する、請求項 24 に記載のシステム。

【請求項 26】

マイクロプロセッサ、モデム、無線通信機、及び、アンテナを有する加入者ステーションであって、

前記加入者ステーションは、可能なデータ転送レートのセットから選択されるデータ転送レートで、専用のデータ・チャンネルを介して前記基地局にメッセージを送信するように動作可能であり、

前記メッセージが、前記基地局へ送信されるべき送信待ち高トラフィック量、及び、送信待ち低トラフィック量のうちの 1 つを示す、

前記加入者ステーション。

【請求項 27】

前記加入者ステーションが、前記加入者ステーションのためのアップリンク・リソースを予約するために、前記基地局に要求を送信するように動作可能である、請求項 26 に記載の前記加入者ステーション。

【請求項 28】

マイクロプロセッサ、モデム、無線通信機、及び、アンテナを有する基地局であって、前記基地局は、専用のデータ・チャンネルに対する要求を受信し、専用のデータ・チャンネルに対する該要求に応答して、割り当てられていない専用のデータ・チャンネルのプールからの専用のデータ・チャンネルを割り当てるように動作可能であり、

前記基地局は、前記要求を引き受けるために、割り当てられていない専用のデータ・チャンネルの前記プールに、前記専用のデータ・チャンネルを戻し、割り当てを解除するように動作可能である、

前記基地局。

【請求項 29】

前記基地局が、加入者ステーションからメッセージを受信するように動作可能であり、前記メッセージが、前記基地局へ送信されるべき待ち行列パケットのレベルの送信待ち高トラフィック量、及び、送信待ち低トラフィック量のうちの 1 つを示し、

前記基地局が、前記メッセージに応答して、前記加入者ステーションを可能なデータ転送レートのセットから選択されるより高いデータ転送レート及びより低いデータ転送レートの一方に移動させるように動作可能である、

請求項 28 に記載の基地局。

【請求項 30】

前記基地局が、別の加入者ステーションを可能なデータ転送レートの前記セットから選択されるより低いデータ転送レートに移動させ、前記加入者ステーションを可能なデータ転送レートの前記セットから選択されるより高いデータ転送レートに移動させる、請求項 29 に記載の基地局。

【請求項 31】

前記基地局が、請求項 6 に記載の方法に従って前記加入者ステーション及び前記別の加入者ステーションを各々より高い転送レート及びより低いデータ転送レートに移動させる、請求項 30 に記載の基地局。

【請求項 32】

複数のユーザを備えたネットワークにおいてアップリンク・リソースを管理する方法であって、

10

20

30

40

50

前記複数のユーザの各ユーザが、可能なデータ転送レートのセットから選択されるデータ転送レートで送信するように動作可能であり、

前記方法は、

(a) 少なくとも1つのリソース利用度閾値が、前記ネットワークで利用できるリソースの前記最大配分量から安全域の定義量を減じたものに等しい場合に、該少なくとも1つのリソース利用度閾値を定義し、

(b) アップリンク・リソースの第1のユーザへの配分のために該第1のユーザからの要求を受信し、

(c) 前記ネットワークの現在の前記リソース利用度が、

(i) 前記少なくとも1つのリソース利用度閾値より小さい場合、前記アップリンク・リソースを前記ユーザに配分し、 10

(ii) 前記少なくとも1つのリソース利用度閾値より大きい場合、前記第1のユーザに再割り当てするために第2のユーザによって放棄されるべきアップリンク・リソースの量を決定し、前記第2のユーザには、少なくとも定義された最小保持時間にわたって最小アップリンク・レートより大きいアップリンク・リソースの一部が割り当てられている場合に、前記第2のユーザに対し前記アップリンク・リソースを放棄するように指示し、前記放棄されたアップリンク・リソースを前記第1のユーザに再配分する、

アップリンク・リソースの管理方法。

【請求項33】

前記アップリンク・リソースが、複数の専用のデータ・チャンネルを含み、 20

前記少なくとも1つのリソース利用度閾値が、前記複数の専用のデータ・チャンネルにおける割り当て可能な専用のデータ・チャンネルの数を含む、請求項32に記載の方法。

【請求項34】

前記第2のユーザは、予約されたアップリンク・リソースを有さないユーザである、請求項33に記載の方法。

【請求項35】

前記第2のユーザが、予約されたアップリンク・リソースを有さず、最も古くからのユーザでもある、請求項34に記載の方法。

【請求項36】

前記第2のユーザが、予約されたアップリンク・リソースを有さず、可能なデータ転送レートの前記セットの最低データ転送レートでの前記複数のユーザの中で最も古くからのユーザでもある、請求項35に記載の方法。 30

【請求項37】

前記アップリンク・リソースが、各々割り当てられた専用のデータ・チャンネルに対する可能なデータ転送レートの前記セットにおける前記データ転送レートを含み、

前記少なくとも1つのリソース利用度閾値が最大アップリンク負荷を含む、

請求項33に記載の方法。

【請求項38】

前記第2のユーザは、前記第1のユーザよりも高いレートを割り当てられたユーザである、請求項33に記載の方法。 40

【請求項39】

前記第2のユーザは、前記第2のユーザの前記割り当てられたデータ転送レートでのより古くからのユーザでもある、請求項38に記載の方法。

【請求項40】

アップリンク無線リソースを管理し、ネットワークにおけるアップリンク無線リンクへのアクセスとデータ転送レートを割り当てる方法であって、

該ネットワークが無線基地局及び複数の加入者ステーションを含み、

前記方法は、

(a) 前記加入者ステーションに利用できる無線リソースの前記現在の量を予め選択された量と比較するステップと、

(b) 前記現在の量と前記予め選択された量との前記差が予め選択された安全域よりも小さい場合、割り当てられたレートを減少することができる割り当てられたデータ転送レートを備えた前記複数の加入者ステーションの少なくとも1つを選択し、より多くの無線リソースを利用できるようにするために前記割り当てられたデータ転送レートを減少させ、ステップ(a)に戻るステップと、

(b) 前記現在の量と前記予め選択された量との前記差が前記安全域より小さく、前記複数の加入者ステーションのどれもがその割り当てられたレートを減少できない場合、前記複数の加入者ステーションの少なくとも1つを選択し、該加入者ステーションに割り当てられたデータ転送レートを0に低下させ、ステップ(a)に戻るステップと、

(c) 前記現在の量と前記予め選択された量との前記差が前記安全域以上である場合、前記複数の加入者ステーションにおける加入者ステーションが現在のデータ転送レートよりも高いレートの配分を要求しているかどうかを判断し、前記加入者ステーションに割り当てられてた前記データ転送レートを増加させ、ステップ(a)に戻るステップと、

(d) ステップ(a)に戻るステップと、

を含む、

前記方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワーク内部の無線リソース配分の分野に係る。詳細には、本発明は、無線基地局に送信する複数の加入者ステーションに無線リソースを配分するシステム、装置、及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

「メディア」及び「データ」サービスを共に伝達するために設計されたハイブリッド・ネットワークにおいて、このネットワークは、各加入者の要求を満たすために(1秒当たりのビット数のデータ転送レートとして測定できる)十分な容量を提供することを必要とする。電話呼出、ストリーミング・ビデオなどのメディア・トラフィック(通信量)は、予測可能な容量を必要とする(例えば、G.729 ABコーデックを使用する電話呼出が、9.6キロビット/秒を必要とする)が、この容量は保証されなければならない。そうでなければ、待ち時間がメディア・サービスを低下させ、加入者が不満を味わう結果となる。HTTP要求及びFTPサービスなどのデータ・トラフィックは、大きな容量を必要とすることが多いが、加入者は通常、短い待ち時間は許容するものである。しかしながら、待ち時間があまりに長すぎたり、又は、データ転送レートが遅すぎる場合、加入者は不満を示すことになる。

【0003】

ネットワークはこの容量を提供するために有限量のリソースしか保有していないので、各加入者に十分な容量を提供することは難しいことである可能性がある。無線ベースのネットワークにおいて、有限リソースは、無線帯域幅、伝送パワー・レベルなどを含むことができる。ネットワークが加入者ステーション間に共有リンクを含む場合、これらの無線リソース及び結果として生じる容量は加入者ステーション間に配分されなければならない。例えば、時分割多元接続(TDMA)ネットワークは、リンク上で転送するように時間のスロットをノードに配分し、符合分割多元接続(CDMA)ネットワークは、異なる拡散因子及び/又は伝送パワー・レベルを加入者ステーションに配分することができる。経済的理由で、ネットワーク・オペレータは一般に、最適なデータ転送レート、処理能力、及び経済上の利益を提供するために、ネットワーク・リソースを可能な限り多く配分したいと考え、この場合安全マージンは小さくなる。しかしながら、重大な性能及び/又は安定性の問題を引き起こす可能性があるため、ネットワーク・オペレータは、ネットワーク上に過剰トラフィックを付与しないように注意しなければならない。

【0004】

10

20

30

40

50

ネットワーク・オペレータはまた、種々の加入者ステーション（それらが個々の加入者に所属する携帯電話、PDA、無線ネットワーク・カードを備えたラップトップなどであっても）間に利用できる無線リソースを配分する方法にも関心がある。配分は、全ての加入者ステーション間で公平に実行されたり、又は、他の加入者ステーションに対して一部の加入者ステーションのための異なるサービスや、サービス・レベルを優先的に反映するように実行されることができる。例えば、メディア・トラフィックは一般的に待ち時間が許容されず、HTTP要求のような待ち時間が許容されるデータ・トラフィックの上に優先度を付与すべきである。同様に、一部の加入者ステーションは、他の加入者ステーションよりも高速の平均データ転送レートやより良いサービス・レベルに対する費用を払っているかもしれないし、あるいは、その権利が与えられているかもしれない。

10

【0005】

集中型無線ベースのネットワークにおいて、複数の加入者ステーションは、単一の基地局（ベース・ステーション）と通信を行なう。基地局は、ネットワーク上の加入者ステーションを承認し、アップリンク（多数から1つのステーションに対する）方向及びダウンリンク（1つのステーションから多数に対する）方向の双方において各加入者ステーションにサービスするためにネットワークのリソースの一部を配分する。基地局がリソース管理を担当するので、基地局が各加入者ステーションに対して十分な容量を保証するために無線リソースを効果的に配分、及び/又は再配分するためにネットワーク・トラフィック・レベルを監視することが必要である。ダウンリンク方向（即ち、基地局から加入者ステーションまで）においては、全てのデータ及びメディア・トラフィックが加入者ステーションへの途中で基地局を直接通過するので、監視は比較的簡単であり、基地局がネットワークの利用を監視し、リソースを配分、それに応じてトラフィックをスケジュールに入れることを可能にする。

20

【0006】

アップリンク（即ち、加入者ステーションから基地局までの）・トラフィックを管理することがさらに困難であるのは、個々の加入者ステーションが、一般に、基地局の範囲内の他の加入者ステーションに気付かないので、これらのステーションが現在のネットワーク・トラフィック上の不完全な情報を有するからである。基地局の無線リソース及びアクセス・マネージャ（RRAM）は、ネットワークに対する加入者ステーションの承認、及び、加入者ステーション間のリソースの配分及び再配分を管理することが一般に必要とされる。

30

【0007】

RRAM戦略（ストラテジー）は、ネットワークに対し加入者ステーションを承認し、リソース配分の「公平」又は他の基準を満たすようリソースを配分し、さらに、使用が最大閾値に接近するとき、適正なサービスの低下及び/又は安定性を保証するために利用可能なリソースを考慮して使用レベルを管理することに関する。RRAMストラテジーは、ネットワークが伝送する予定である異なるタイプのデータ構造（即ち、セッション・ベースのトラフィックや、集中的IPトラフィックなど）に対する特定の物理的チャネル（イーサネット（登録商標）や、無線など）に一般に設計される。

【0008】

簡易な実施においては、先の送信が失敗した場合、加入者ステーションが随意に送信し、連続的に不規則な間隔で再試行するだけであるALOHA式プロトコルを使用して、各加入者ステーションは基地局に接続できる。当業者に公知のように、無線環境において、ALOHA式プロトコルは、容量の使用に関して非常に非効率的である。多数のより精巧なアップリンク・トラフィック管理方式として、ランダム・アクセス・ポーリング、リソース・スケジューリング、及び、予約システムなどが、開発されたり、及び/又は提案されている。これらの問題に対処するために多数のMACストラテジーを調査した論文がある（非特許文献1を参照）。

40

【0009】

当業者に公知であるように、CDMAシステムにおいてチャネル・リソースを配分する

50

一般的な方法は、チャンネルを過剰供給することである。従来のIS-95CDMAシステムにおいて、チャンネルは、最悪の事態の想定に対し大幅な冗長性で設計された固定サイズを有する。過剰供給により、チャンネルにおいてある程度のロバスト性を可能にする一方で、過剰供給はネットワーク・リソースの非効率的な使用である。チャンネル・サイズが固定であるので、チャンネルは、最悪の事態よりは良いシナリオでは、(最大容量の観点から)十分に活用されない。例えば、配分されたチャンネルは、19.2キロビット/秒を備えるかもしれない。チャンネル品質に関係なく、加入者は19.2キロビット/秒で常に送信するだけである。

【0010】

さらに、チャンネルが予約されると、現在チャンネル上で何も送信されていないときでも、それらのチャンネル・リソースは、ネットワークの残りの部分に対して利用できない。この結果、特に加入者ステーションがIPなどの集中的トラフィックを送信しているとき、ネットワーク・リソースを使用することは決して最適ではない。これらの問題は、加入者に対しチャンネルを「オーバーブッキング」することによって部分的に緩和されることができると。基地局は、実際の使用の統計的分布により、ネットワークに過負荷をかけることなく加入者のオーバーブッキングをすることができる。しかしながら、安定性を保証するために、オーバーブッキングは、帯域幅が無駄になる不十分な使用の期間と、混雑状態を生じる過剰な使用の期間とを有する傾向がある。

【0011】

アップリンク・トラフィックを管理する別の方法は、「確率的スケジューリング」の使用である。確率的スケジューリングでは、基地局が各加入者ステーションに「送信確率」を規定する。この送信確率は、加入者ステーションがパケットを送信するという確率である。確率的スケジューリングにより、基地局が集中的ネットワーク・トラフィックをより良く管理することを可能にする。しかしながら、確率的スケジューリングでの1つ問題は、全ての加入者ステーションに、送信していてもいなくても、チャンネルが供給されていなければならない、チャンネルは、一般に、ほとんどのネットワークにおける有限リソースである。さらに、確率的スケジューリングは、多くの3Gシステムによって実施されるように(例えば、非特許文献2)、「セッション・ベースの」又はより多くの接続に適したサービスのために設計され、音声及び従来のIPデータ・サービスの混合に対しては最適化されない。

【0012】

別の提案された解決法「要求割当スケジューリング」は、各トラフィック・チャンネルに対するQoS要請に基づいて帯域幅を配分することを試みる。加入者ステーションは、一般にはランダム・アクセス・チャンネル(RACH)、又は、こうした目的のために提供される他の制御若しくは信号チャンネルを用いて、基地局から専用の帯域幅を要求する。基地局は、次に、それ自身のスケジューリング規則によって調整される全体的なネットワーク要求に基づいて各加入者ステーションへの帯域幅配分をスケジューリングし、各加入者ステーションに適切な時間に送信することを許可する。異なるタイプのトラフィック、QoS要請、及びチャンネル構造に対して最適化される各規則セットを備えた多数の異なるスケジューリング規則が可能であるが、このようなシステムは、それでもやはり、基本的に接続に基づいている。

【非特許文献1】アジェイ・グマラ(Ajay Gummalla)、ジョン・リム(John Limb)、「無線メディア・アクセス制御プロトコル(Wireless Medium Access Control Protocols)」、IEEEコミュニケーションズ・サーベイ、2000年第2四半期

【非特許文献2】”第3世代パートナー・プログラム”、[online]、インターネット<URL: <http://www.3gpp.org>>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

利用可能な容量を効率的に使用する、アップリンク・リソースを配分するシステム、装

10

20

30

40

50

置及び方法を提供することが望まれる。該システム、装置及び方法では、信号に要されるリソース量が充分小さく、多数である可能性のある動作中の加入者の間でリソースを迅速に再配分することができ、かつ、サービスの品質(QoS)と加入者間の公平(どのように規定されてもよい)との両方を保証する。該システム、装置及び方法は、異なる使用想定の下で、様々なトラフィック・タイプを送信するネットワークの混雑状態やリソース不足の期間、トラフィックを適正に低下させる。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の目的は、従来技術に関する上記不利点の少なくとも一部を除去したり、又は、緩和する新規なシステム、方法、及び装置を提供することである。本発明の第1の態様の方法は、無線リソース及びアクセス・マネージャを含む基地局と、複数の加入者ステーションと、を含むネットワークにおいて、少なくとも1つのアップリンク専用データ・チャンネルの割り当てに対する要求を管理する方法であって、前記基地局が、割り当てられていない専用のデータ・チャンネルのプールから専用のデータ・チャンネルを割り当てることができ、割り当てられたチャンネルにデータ転送レート能力を割り当てるために無線リソースの一部を配分することができ、前記方法は、a)前記基地局において、前記複数の加入者ステーションの1つの加入者ステーションから専用のデータ・チャンネルのための要求を受信し、b)前記無線リソース及びアクセス・マネージャは、前記要求されたデータ・チャンネルを提供するために利用できる十分な無線リソースがあるかどうか、及び、専用のデータ・チャンネルが割り当てられていない専用のデータ・チャンネルの前記プールからの割り当てに対して利用できるかどうか、を判断し、i)前記リソース及び前記専用のデータ・チャンネルが利用できる場合、ステップ(e)に進み、ii)前記必要なリソースが利用できない場合、ステップ(d)に進み、iii)前記リソースが利用できるが、前記専用のデータ・チャンネルが利用できない場合、ステップ(c)に進み、c)割り当てられた専用のデータ・チャンネルを備えた前記複数の加入者ステーションからの少なくとも1つの他の加入者ステーションが、割り当てられていない専用のデータ・チャンネルの前記プールに戻された前記割り当てられた専用のデータ・チャンネルを有するに適しているかどうかを判断し、iv)少なくとも1つの他の加入者ステーションが、戻された前記割り当てられた専用のデータ・チャンネルを有するに適している場合、前記割り当てられた専用のデータ・チャンネルを割り当てられていない専用のデータ・チャンネルの前記プールに戻して、ステップ(e)に進み、v)少なくとも1つの他の加入者ステーションが、戻された前記割り当てられた専用のデータ・チャンネルを有するに適していない場合、前記方法を終了し、d)第1のデータ転送レート能力を有する割り当てられた専用チャンネルを備えた少なくとも1つの他の加入者ステーションが、無線リソースを利用できるようにするためにより低いデータ転送レート能力に減少できるかどうか判断し、前記利用できる関連付けられた無線リソースを使えるようにするために前記第1のデータ転送レート能力を減少させ、vi)少なくとも1つの加入者ステーションが存在する場合、ステップ(b)に戻り、vii)少なくとも1つの加入者ステーションが存在しない場合、前記方法を終了し、(e)割り当てられていない専用のデータ・チャンネルの前記プールからの前記専用のデータ・チャンネルを前記1つの加入者ステーションに割り当てる。

【0015】

本発明の別の態様の方法は、基地局及び複数の加入者ステーションを含むネットワークにおける加入者ステーションに最小アップリンク・データ転送レートを配分する方法であって、前記複数の加入者ステーションの各々が、可能なデータ転送レートのセットからの現在のデータ転送レートを各々配分され、前記データ転送レートがアップリンク無線リソースの量を変更することを要求し、前記方法は、a)前記複数の加入者ステーションの1つの加入者ステーションから前記基地局で予約要求を受信し、b)前記最小データ転送レートを前記1つの加入者ステーションに配分するために、十分なアップリンク無線リソースが利用できるかどうかを判断し、i)十分なアップリンク無線リソースが利用できる場合、ステップ(e)に進み、ii)十分なアップリンク無線リソースが利用できない場

10

20

30

40

50

合、ステップ(c)に進み、c)前記複数の加入者ステーションからの少なくとも1つの他の加入者ステーションがより低いデータ転送レートに適しているかどうかを判断し、i i i)少なくとも1つの他の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに適している場合、ステップ(d)に進み、i v)少なくとも1つの他の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに適していない場合、前記予約要求を無視し、前記方法を終了し、d)前記より低いデータに適している前記少なくとも1つの他の加入者ステーションからのどの特定の加入者ステーションが前記より低いデータ転送レートに移動されることになるかを判断し、前記特定の加入者ステーションを前記より低いデータ転送レートに移動し、ステップ(b)に戻り、e)前記最小データ転送レートを前記1つの加入者ステーションに配分する。

10

【0016】

本発明は、利用できるアップリンク・リソースの効率的な使用を保証し、アップリンク加入者ステーション間に公平性を付与するために、アップリンク・リソースを管理するシステムを提供する。RRAMは、高/低トラフィック量レポート、予約要求、又は、RACH要求の受信などの、多数の異なるシステム・イベントにตอบสนองする。一般に、RRAMは、それらを要求する加入者ステーションに対し高速データ転送レート(DDCH)を割り振ろうとする。

【0017】

RRAMは、個々の必要条件に応じて加入者ステーションに対する十分なネットワーク・リソースを保証するために、選択的レート低減ポリシーを用いる。新しいDDCHに対するRACH要求にตอบสนองして、RRAMは、低いデータ転送レートにあり、メディア予約のない加入者ステーションを取り除くことができる。加入者ステーションからのトラフィック測定レポートにตอบสนองして、RRAMは、加入者ステーションのデータ転送レートを増減することを試みる。アップリンク負荷(要求)を満たすために利用できるアップリンク・リソースが充分にない場合(高トラフィック量測定レポートの場合)、RRAMは、第1の加入者ステーションのレート増加のための余裕を作るために、その時点でより高いデータ転送レートで送信する別の加入者ステーションのレートを低下させようとする。候補となる高速加入者ステーションを探し求めるために、基地局RRAMは、最高レートの探索を開始し、そのレートの最も古い加入者ステーションを確認する。RRAMは、好適な候補となる加入者ステーションが見つけ出されるまでより低いデータ転送レートで探し求め続ける。このポリシーは、他の低速加入者ステーションがより多くの帯域幅を要求している場合に、加入者ステーションが高速チャネルを捕捉することを妨げる。多数の加入者ステーションがレート増加を必要としている混雑状況において、高速データ転送レート・チャネルは、各加入者ステーションが一定期間のみにわたって高速チャネルを保持するラウンド・ロビン方式で加入者ステーションに割り当てられる。

20

30

【発明を実施するための最良の形態】**【0018】**

本発明の好ましい実施の形態は、単なる例として、添付された図面を参照して以下で説明される。

【0019】

図1を参照すると、データを伝送するための無線ネットワークが、参照符号20で示されている。ネットワーク20は、無線基地局24及び複数の加入者ステーション28a、28b、...、28nを含んでいる。好ましい実施の形態において、無線基地局24は、適切なゲートウェイ及び一以上のバックホール(図示せず)により、少なくとも一のデータ通信ネットワーク(図示せず)に接続されている。データ通信ネットワークとしては、例えば、固定ベース交換データ・ネットワーク、パケット・ネットワークなどがある。バックホールとしては、例えば、T1、T3、E1、E3、OC3若しくは他の固定リンクに適したものの、衛星、他の無線またはマイクロ波チャネル、若しくは、当該技術分野においてバックホールとして動作するのに適した任意のリンクであってよい。

40

【0020】

50

基地局 24 は、本発明のこの実施の形態において加入者施設内に設置される加入者ステーション 28 と通信する。無線ローカル・ループ (WLL) ・システムではよくあることであるが、明らかのように、加入者ステーションはノマディック・ステーション即ち移動ステーションでもあり得る。基地局 24 によってサービスを提供される加入者ステーションの数「n」は、利用できる無線帯域幅の量、及び/又は、加入者ステーション 28 の構成及び要件を含む種々の要素に応じて変更できる。

【0021】

図 1 に示されるように、基地局 24 に対する加入者ステーション 28 の地理的分布は、対称的である必要はないし、物理的に互いに近接配置される加入者ステーション 28 は、地理的環境 (信号を反射したり、又は、マスクするかもしれない建物の有無) や、無線環境 (電波雑音源の有無) などを含む種々の要因があるので、必ずしも同一若しくは同様の受信特性である必要はない。このように、たいていの状況において、基地局 24 によってサービスを提供される個々の加入者ステーション 28 は、大きく異なる受信及び送信 (以下「送受信」) 特性を有することになり、こうした送受信特性は、経時変化する。当業者に公知であるように、加入者ステーション 28 は、単一の基地局位置からサービスを提供できる加入者ステーション 28 の数を増加させるために基地局 24 においてビーム成形アンテナを介して形成される種々のセクタ (領域) 36 に地理的に分割されることができる。このような場合、各セクタ 36 は、基本的に異なる基地局としての機能を果たし、基地局 24 は、それぞれ他のセクタ 36 に関係なく各セクタ 36 のネットワーク・リソースを管理することができる。図 1 では 1 つの基地局 24 のみを示しているが、ネットワーク 20 が、加入者ステーション 28 の受信可能範囲が重なり合っているセクタ 36 を備えた、多数の地理的に分散された基地局 24 を含むことができ、さらに、重なり合うセクタ 36 の受信可能地域における各加入者ステーション 28 が、どの基地局 24 によってサービスを提供されるかを選択できることも、当業者によって理解できるであろう。

【0022】

通信リンク 32 は、基地局 24、及び、セクタ 36 の各加入者ステーション 28 の間で無線を介して各セクタ 36 内に設定される。通信リンク 32 a は、基地局 24 及び加入者ステーション 28 b の間に転送される情報を伝達し、通信リンク 32 b は、基地局 24 と、加入者ステーション 28 c、28 d との間に転送される情報を伝達する。通信リンク 32 は、TDMA、FDMA、CDMA、又は、GSM などのハイブリッド・システムを含む種々の多重アクセス技術を使用して実施することができる。本実施の形態において、通信リンク 32 上で送信されたデータは、多重アクセス技術として CDMA を使用して送信され、データは、スロット時間フレームにカプセル化されたパケット形式であり、この詳細は、後述される。

【0023】

本明細書中で使用される、「パッケージ」、「パッケージ化された」、及び「パッケージ化」という用語は、対象とされる宛先受信者側でのその受信用のデータの送信の全体的アレンジを示している。データのパッケージ化は、(符合化なしから高レベルの符合化及び/又は異なる符号化方法までの) 異なるレベルの順方向誤り修正 (FEC) コードを適用することや、種々のレベルの記号反復を用いることや、異なる変調方式 (4-QAM、16-QAM、64-QAM など) を用いることや、さらに、必要とされるリソースの無線 (又は他の物理層) の量、データ転送レート、及び、送信に適した伝送エラーの確率の選択と共にデータ転送をアレンジするための他の技術若しくは方法を含むことができる。しかしながら、本発明のデータのパッケージ化はこれらに限定されるものではない。例えば、第 1 の対象の受信側に伝送するために、データはレート 1/4 FEC 符合化 (それぞれ 1 つのデータビットが 4 ビットの情報において送信される) 及び 16-QAM 変調でパッケージ化されることができ、第 1 の受信側より良い受信特性を有する第 2 の対象の受信側に伝送するために、レート 1/2 FEC 符合化及び 64-QAM 変調でパッケージ化されることができる。

【0024】

10

20

30

40

50

通信リンク 32 は、アップリンク（加入者ステーション 28 から基地局 24 への）方向及びダウンリンク（基地局 24 から加入者ステーション 28 への）方向の両方向において作動する。アップリンク及びダウンリンクの両方向を提供する方法は特に制限されないが、本実施の形態において、通信リンク 32 は周波数分割二重通信（FDD）によって作動する。しかしながら、時分割二重通信（TDD）及びこれらのハイブリッド方式などの、アップリンク及びダウンリンクの両方向を提供する他の方法は、本発明の範囲内である。

【0025】

ここで図 2 を参照すると、本実施の形態において、通信リンク 32 は複数のチャネルから構成され、これは、この CDMA 実施法において、リンク 32 の直交符合化で実現される。ダウンリンク方向において、基地局 24 は、セクタ 36 における全ての加入者ステーション 28 に信号及びデータ転送を行なうためにブロード・キャスト・データ・チャネル（BDCH）38 を使用する。

10

【0026】

個々の DDCH 40 は、基地局 24、及び、基地局 24 にデータを送信する必要がある各加入者ステーション 28 の間にセットアップされ、DDCH 40 は、必要に応じて、種々のデータ転送レート能力を提供するために適切にサイズ決定されることができる。これら DDCH は、アップリンク及びダウンリンクにおけるデータ転送レート能力が異なる可能性があるが、双方向性である。

【0027】

DDCH 40 を必要とする加入者ステーション 28（即ち、これらは DDCH 40 を確立していない）は、ランダム・アクセス・チャネル（RACH）42 を使用してそのセットアップを要求する。RACH 42 がセクタ 36 内における全ての加入者ステーション 28 の間で共有されるので、スロット Aloha 方式プロトコルは、RACH 42 上の多重アクセス技術として使用される。信号トラフィックは、加入者ステーション 28 に割り振られる DDCH 40 を使用して加入者ステーション 28 から基地局 24 へと、普通は伝達されるが、上述の DDCH に対する要求などの一部の信号は、RACH 42 によって伝達できる。

20

【0028】

図 3 は、基地局 24 の一例を更に詳細に示す。明確にするために、図 3 は単一セクタの基地局 24 の例を示している。しかしながら、上記のように、マルチセクタ基地局 24 もまた、本発明の範囲内にある。基地局 24 は、通信リンク 32 を介して無線通信を送受信するための 1 つのアンテナ 46 又は複数のアンテナを含む。アンテナ 46 は、無線通信機 48 及びモデム 50 に接続されている。モデム 50 は、インテル（INTEL）社により製造されるペンティアム（登録商標）（Pentium（登録商標））III プロセッサ・システムなどのマイクロプロセッサ・ルータ・アセンブリ 52 に接続される。マイクロプロセッサ・ルータ・アセンブリ 52 は、そのセクタ 36 内の全ての加入者ステーション 28 の無線リソース管理を担当する。アセンブリ 52 は、所望されるならば、多数のマイクロプロセッサを含むことができ、さらに / 又は、必要に応じて、ルータが別個の装置として提供できることは理解されるだろう。マイクロプロセッサ・ルータ・アセンブリ 52 内のルータは、適切な方法でバックホール 56 に接続され、これにより、基地局 24 をデータ電気通信ネットワーク（図示せず）に接続する。

30

40

【0029】

次に図 4 を参照すると、加入者ステーション 28 の一例が、より詳細に示される。加入者ステーション 28 は、通信リンク 32 を介して無線通信を送受信するための 1 つのアンテナ 60 又は複数のアンテナを含む。アンテナ 60 は、無線通信機 64 及びモデム 68 に接続され、該モデムは、マイクロプロセッサ・アセンブリ 72 に接続される。

【0030】

マイクロプロセッサ・アセンブリ 72 は、A/D - D/A 変換を実施したり、フィルタ、エンコーダ、デコーダ、データ圧縮、圧縮解除、及び / 又はパケット組立て / 分解を含む種々の機能を実行する、インテル社により製造されるストロング ARM プロセッサを含

50

むことができる。マイクロプロセッサ - アセンブリ 7 2 はまた、通信リンク 3 2 を介して基地局 2 4 に転送するために待機している待機トラフィックを記憶する 1 つ以上のバッファ 7 4 も含んでいる。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、マイクロプロセッサ - アセンブリ 7 2 は、通信リンク 3 2 を介して受信されるデータを使用するように動作可能なパーソナル・コンピュータや、パーソナル・デジタル・アシスタント (P D A) などのデータ・クライアント装置 (図示せず) に加入者ステーション 2 8 を接続するために、モデム 6 8 とデータ・ポート 7 6 とを相互接続する。したがって、マイクロプロセッサ - アセンブリ 7 2 は、データ・ポート 7 6 及びモデム 6 8 間でデータを処理するように動作可能である。マイクロプロセッサ - アセンブリ 7 2 は、また、加入者ステーション 2 8 を電話などの電話装置 (図示せず) に接続するために、少なくとも 1 つの電話ポート 8 0 と相互接続される。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 を参照すると、ネットワーク 2 0 におけるアップリンク・リソースの配分は、基地局 2 4 のマイクロプロセッサ・アセンブリ 5 2 上で、又は、システム 2 0 内の他の適切な計算リソース上で作動する無線リソース・マネージャ (R R A M) 1 0 0 によって制御される。R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 に D D C H 4 0 を割り当て、加入者ステーションからの D D C H 4 0 の割り当てを解除し、さらに、データ転送レート能力を加入者ステーション 2 8 に配分、再配分することを担当する。D D C H 4 0 に割り当てられたデータ転送レートは、加入者ステーション 2 8 からの要求、及び、後述されるような利用できるアップリンク・リソースの量の要求に基づいて、その持続時間の間にわたって変化することがある。メディア・トラフィック、即ち、保証容量を必要とするトラフィックに対する容量の配分は、メディア・トラフィックが最低データ転送レートに応じて送信されることを保証するために、保証された最低データ転送レートが各 D D C H 4 0 に割り当てられる、アップリンク・リソースの予約を通じて実現される。

20

【 0 0 3 3 】

D D C H 4 0 を有さない加入者ステーション 2 8 は、R A C H 4 2 上の R A C H 要求 1 1 2 を使用して専用チャネルを要求することができる。加入者ステーション 2 8 から受信された R A C H リクエスト 1 1 2 に応答して、さらに、以下で詳細に記載されるように、R R A M 1 0 0 は、リソースがその加入者ステーション 2 8 に対する新しい D D C H 4 0 を生成するために利用できるかどうかを判断する。リソースが利用できる場合、R R A M 1 0 0 は D D C H 4 0 を割り当てる。リソースが利用できない場合、R R A M 1 0 0 は、既に割り当てられた D D C H 4 0 を有する加入者ステーション 2 8 のデータ転送レート能力を低下できるか、又は、割り当てられた D D C H 4 0 を備えた加入者ステーション 2 8 が、必要とされるリソースを要求している加入者ステーション 2 8 に対する新しい D D C H 4 0 をオープンするために利用可能にするように「キャンプ」状態に移動できるかどうかを判断する。加入者ステーション 2 8 がキャンプ状態にあるとき、セクタ 3 6 内に該加入者ステーションが存在することは基地局 2 4 に知られているが、該加入者ステーションに D D C H 4 0 は割り当てられない。加入者ステーション 2 8 が R A C H 要求 1 1 2 を送信し、所定の期間内に基地局 2 4 から応答を受信しない場合、それでも加入者ステーション 2 8 が D D C H 4 0 を要求するのであれば、その R A C H 要求 1 1 2 を再送信することになる。

30

40

【 0 0 3 4 】

これらの通常動作の一部として、D D C H 4 0 を割り当てられた加入者ステーション 2 8 は、これらの D D C H 4 0 に対するデータ転送レート要件を示すために、(データ・トラフィックの) トラフィック量測定レポート 1 0 4、又は、(電話サービスのようメディア・トラフィックの) 予約要求 1 0 8 を送信する。これらの測定レポート 1 0 4 又は予約要求 1 0 8 は、D D C H 4 0 を介して基地局 2 4 に伝送される。これらのメッセージに対する応答が所定期間の後に付与されない場合、これらのメッセージの要因である状態がまだ存在するのであれば、これらメッセージは再送信されることになる。

50

【 0 0 3 5 】

詳細には、各加入者ステーション 2 8 は、バッファ 7 4 において送信を待機しているパケットを待ち行列に入れ、本実施の形態では、バッファ 7 4 におけるその待ち行列の長さが（送信される高トラフィック量を示す）所定の閾値を超えたり、又は、待ち行列の長さが（送信される低トラフィック量を示す）第 1 の閾値よりは低い第 2 の所定の閾値より減少するのであれば、いつでも、確認する測定レポート 1 0 4 を送信する。本実施の形態において、バッファ 7 4 における待ち行列の長さは、測定レポート 1 0 4 を送信する前の所定の期間に対して、第 1 の所定の閾値を超えたり、又は、第 2 の所定の閾値より減少しなければならない。これは、送信されるトラフィック量の瞬間的なスパイクや、一時的休止にตอบสนองして測定レポート 1 0 4 を送信することを回避する。

10

【 0 0 3 6 】

加入者ステーション 2 8 は、また、最小量の保証されたアップリンク・リソースを予約したり、又は、メディア・サービスに使用される最小量の保証されたアップリンク・リソースをリリースするために予約要求 1 0 8 を送信することもできる。加入者ステーションに割り当てられる保証されたアップリンク・リソースは、普通、使用中に加入者ステーションから離れて再び割り当てられるものではなく、したがって、メディア・トラフィックを送信するために使用することができる。

【 0 0 3 7 】

基地局 2 4 は、測定レポート 1 0 4 及び予約要求 1 0 8 を受信し、R R A M 1 0 0 内でシステム・イベントを生成する。これらのイベントにตอบสนองして、R R A M 1 0 0 は、D D C H 4 0 のデータ転送レートの変更が 1 つ以上の加入者ステーション 2 8 に必要とされるかどうかを判断する。データ転送レートの増加が加入者ステーション 2 8 に必要とされる場合、さらに、後述されるように、必要なリソースが利用できたり、利用可能とされる場合、基地局 2 4 は、D D C H 4 0 の帯域内 (inband) 信号を使用する新しいアップリンク D D C H 4 0 構成を加入者ステーション 2 8 に通知し、加入者ステーション 2 8 は新しい構成に切り換える。データ転送レートの変更に対して必要なリソースが利用できない場合、R R A M 1 0 0 は測定レポートを無視し、次のレポートを考慮することになる。転送レートの低下が必要である場合、R R A M 1 0 0 は、D D C H 4 0 の帯域内信号を使用する新しいアップリンク D D C H 4 0 構成に影響される加入者ステーション 2 8 に通知し、該加入者ステーション 2 8 は新しい構成に切り換える。R R A M 1 0 0 は、これらのイベントを受信すると、順番にこれらイベントにตอบสนองする。

20

30

【 0 0 3 8 】

上述のイベントのどれか 1 つにตอบสนองして、R R A M 1 0 0 は、1 つ以上のアップリンク D D C H 4 0 のサイズを変更できる。D D C H 4 0 を備えた所与の加入者ステーション 28_i に対して、新しいレートは、 $\{R_{min}^i, R_1, R_2, \dots, R_N\}$ として表示される 1 組の予め選択されたレート (R) から選択される。 R_1, R_2, \dots, R_N は、D D C H 4 0 に可能な 1 組の離散レートを示す。 $R_1 < R_2 < \dots < R_N$ であり、 R_N は、加入者ステーション 28_i に利用できる最高離散レートを示している。R におけるレートの数 (N) は、ネットワーク・オペレータによって設定可能である。

【 0 0 3 9 】

R_{min}^i は、特定の加入者ステーション 28_i に対して予約できる最低アップリンク・レート（例えば、キロビット / 秒）であり、（もしあれば、）メディア・トラフィックに対する該加入者ステーションの現在のアップリンク予約に、非メディア・データ・トラフィックに割り当てられた最低データ転送レートを加えた和に等しい。このように、特定の加入者ステーション 2 8 の何れかに対して、予約されたアップリンク容量の量が変化すると、 R_{min}^i の値は経時変化する可能性がある。（ R_N が加入者ステーション 2 8 に利用できる最大データ転送レートであることから、） R_{min}^i が、 R_N より小さな R 値 (R_1, R_2, \dots) よりも大きくてもよいことは明らかである。加入者ステーション 28_i ごとに R_{min}^i のインスタンスが存在する。本実施の形態において、（k b p s の）R における各レート・バッファの値は、ネットワーク・オペレータによって設定可能である。

40

50

【0040】

DDCH40が、まず加入者ステーション28_iに割り当てられると、該加入者ステーションの R_{min}^i に等しいレートが最初に割り当てられる。加入者ステーション28_iの第1のレートの増加が認められると、 R_{min}^i より大きい最小値Rが割り当てられる。以下のチャネル遷移において、加入者ステーション28_iのレートは、 $\{R_1, R_2, \dots, R_N\}$ のセットにおいて段階的に変化するが、該加入者ステーションの R_{min}^i よりも下がることはない。図6a乃至図6cは、4つの離散的レートのあるシステムにおいて、可能なチャネル遷移の一部の例を示している。図6aは、 $R_{min}^i < R_1$ である場合の可能なチャネル遷移のセットを示している。図6bは、 $R_1 < R_{min}^i < R_2$ である場合の、可能な遷移のセットを示している。図6cは、 $R_2 < R_{min}^i < R_3$ である場合の、可能なチャネル遷移のセットを示している。これらの3つのシナリオのそれぞれにおいて、加入者ステーション28は、少なくとも該加入者ステーションの R_{min}^i に等しいチャネル・レートを常に備えている。本実施の形態において、レートの変化は約50msを必要とし、キャンプ状態(図示せず)から移動することは、一般に、レート間の遷移よりも長く時間がかかる(本実施の形態では、約500ms)。これは、DDCHがセットアップされなければならない、これにより、レートの変化に必要な時間に対して長い時間が必要とされるからである。

10

【0041】

図7を参照する。RRAM100は、各加入者ステーション28上の情報を追跡する加入者レコード116のリストを維持する。本実施の形態において、各加入者レコード116は、少なくとも固有識別子120、最低アップリンク・レート124、アップリンク負荷係数128、及びレート・インデックス132を含む。固有識別子120は、特定の加入者ステーション28に固有の値であり、加入者レコード116を追跡するために使用される。最低アップリンク・レート124は、加入者ステーション28_iに対する R_{min}^i を格納し、 R_{min}^i が変化するときはいつでも更新される。アップリンク負荷係数128は、アップリンクDDCH40の現在のアップリンク負荷測定基準(L_{min}^i)を記憶する。当業者に公知であるように、アップリンク負荷測定基準は、環境的障害によって調整される割り当てデータ転送レートの負荷係数を表示する。 L_{min}^i は、データ転送レート R_{min}^i におけるアップリンクDDCH40のアップリンク負荷測定基準に等しい。最低アップリンク・レート124の値が変わればいつでも、アップリンク負荷係数128は更新される。レート・インデックス132は、(Rのセットからの)加入者ステーション28_iの現在のデータ転送レートに対するインデックス値(RateIdx_i)を記憶する。レート・インデックス132は、0からNまで変動し、0は R_{min}^i に対応し、NはRの最大値に対応する。レート・インデックス132は、DDCH40上のデータ転送レートが変化するときはいつでも、RateIdx_iに対するその値を更新する。

20

30

【0042】

RRAM100はまた、各データ転送レートで異なる加入者ステーション28を追跡する複数のレート・リスト136を維持する。各レート・リスト136は、レート・バッファ136aを除いて、セットRからの特定のアップリンク・データ転送レートと関連付けられている。レート・バッファ136aは、特定のアップリンク・データ転送レートと関連付けられる代わりに、最小データ予約を備えた加入者ステーション28のレコードを含む(レート・インデックスは0に等しい)。このように、レート・リスト136aは、 R_{min}^i のレートが割り当てられた各加入者ステーション28のための識別子を維持し、レート・リスト136bは、 R_1 のレートが割り当てられた各加入者ステーション28のためのレコードを維持し、レート・リスト136cは R_2 と関連付けられている。以下は省略する。詳細には、レート・リスト136内の各加入者のレート・レコード138は、対応する識別子番号120と同一の識別子140、及び、特定の加入者ステーション28が現在のデータ転送レートに移動した時間を示す遷移時間144を含んでいる。本実施の形態において、遷移時間144は、加入者ステーション28が現在のレートに移動した時からのタイム・スタンプである。しかしながら、加入者ステーション28がどれくらい長くその現在のレートのままであるかを決定する他の手段(転送されたフレームのカウンタなど)

40

50

は、本発明の範囲内である。更に後述するように、R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 が低いほうのデータ転送レートに移動できるかどうかを判断するために、遷移時間 1 4 4 を最小保持時間と比較する。各レート・バッファ 1 3 6 において、加入者レート・レコード 1 3 8 は、現在のレート水準でそれらの経時の減少順に分類される。それぞれのレートの変化により、加入者レート・レコード 1 3 8 は、その現在のレート・リスト 1 3 6 から除去され、新しいデータ転送レートと一致している新しいレート・リスト 1 3 6 の下部に追加され、遷移時間 1 4 4 を更新する。

【 0 0 4 3 】

R R A M 1 0 0 はまた、セクタ 3 6 全体にわたって使用される複数の値を維持する。アップリンク負荷 1 4 8 は、セクタ 3 6 内における R R A M 1 0 0 のアップリンク干渉 (U_L) 推定値であり、全ての D D C H 4 0 の負荷に他の干渉をプラスした和を測定する。当業者に明らかであるように、C D M A ベースのシステムにおいて、セクタ 3 6 内の各加入者ステーション 2 8_i の伝送は、基地局 2 4 の受信器で受信される信号に対するセクタ 3 6 内の互いの加入者ステーション 2 8_i の伝送に対する干渉として作用する。さらに、他のセクタ 3 6 内の加入者ステーション 2 8_i、他の基地局 2 4 によりサービスを提供されたり、無線雑音源の影響を受ける加入者ステーション 2 8_i などの他の干渉源もまた、存在することになる。さらに、当業者によって明らかであるように、各加入者ステーション 2 8 の伝送パワーは有限であり、理想的には可能な限り低く設定されるが、一方、各加入者ステーション 2 8 が相互に他の加入者ステーション 2 8 と干渉し合う程度を低下させるために、その信号を適切に受信する許容範囲にある確率を保証する。

【 0 0 4 4 】

C D M A システムには一般的であるように、開ループ及び閉ループのそれぞれの出力制御サイクルは共に、各加入者ステーション 2 8_i の伝送出力レベルを管理するためにシステム 2 0 において使用される。これらのサイクルが個々の加入者ステーション 2 8_i の出力レベルを変更させることから、特定の加入者ステーション 2 8_i からの信号に対して基地局受信器が受ける干渉、及び/又は、基地局受信器で受信される他の加入者ステーション 2 8 の信号に対してその加入者ステーション 2 8_i によって生成される干渉は、特定の加入者ステーション 2 8_i のデータ転送において変化が生じない場合でも、経時変化することになる。さらに、1 つの特定の加入者ステーション 2 8_i を所与のデータ転送レート能力で送信させることにより、別の特定の加入者ステーションにより優れた又はより悪い無線伝播チャネルを持たせることになる場合とは大きく異なる影響を基地局受信器での干渉に及ぼすことがある。

【 0 0 4 5 】

このように、R R A M 1 0 0 は、2 つの数量の間に一定の関係がなくても、データ転送レート能力を提供するために、基地局受信器が受けることになる信号対干渉比を管理する。

【 0 0 4 6 】

R R A M 1 0 0 は、周期的にアンテナ 4 6 で受信されたアップリンク出力を測定し、 U_L を更新する。さらに、R R A M 1 0 0 は、各アップリンク・レート遷移の後に、 U_L を更新する。本実施の形態において、アップリンク負荷 1 4 8 のインスタンスが、セクタ 3 6 ごとに存在する。

【 0 0 4 7 】

承認閾値 1 5 2 は、基地局 2 4 がネットワーク 2 0 に対する更なる加入者ステーション 2 8 を承認する最大アップリンク負荷値 (T_{U_L}) である。セクタのためのアップリンク負荷 1 4 8 が承認閾値 1 5 2 と等しくなるか、又は、これより大きくなると、基地局 2 4 は、アップリンク負荷 1 4 8 を低下させずにネットワークに対する更なる加入者ステーション 2 8 を承認することはない。本実施の形態において、承認閾値 1 5 2 のインスタンスが、セクタ 3 6 ごとに存在し、ネットワーク・オペレータによって設定可能である。

【 0 0 4 8 】

最大アップリンク負荷 1 5 6 は、R R A M 1 0 0 によって許可される最大アップリンク

10

20

30

40

50

負荷値 (\max_{UL}) である。セクタのためのアップリンク負荷 148 がこの変数に達するか、又は、これより大きくなると、RRAM100は、アップリンク負荷を低下させ始め、加入者ステーション28に割り当てられたDDCH40のレートを低下させたり、若しくは、DDCH40を完全に放棄する。このパラメータの単一の値は、セクタ36ごとに存在する。本実施の形態においては、システム及び環境要因によって制限されるが、最大アップリンク負荷158は設定可能である。

【0049】

セクタ干渉比率160は、アンテナ46で受信されたセクタ内干渉 (q) に対するセクタ間干渉の比率を記憶する。セクタ間干渉は、異なるセクタ36又は異なる基地局24から波及する加入者ステーション28から受信される干渉である。セクタ内干渉は、同じセクタ36内の加入者ステーション28によって生成される干渉を示している。セクタ干渉比率160は、セクタ間干渉を考慮することによって、より正確に加入者ステーション28のアップリンク負荷を計算するためにRRAM100によって使用される。RRAM100は、アップリンク負荷測定値に基づいて周期的に q を更新する。このパラメータの単一の値は、セクタ36ごとに存在する。

10

【0050】

最小保持時間164は、加入者ステーション28がレートの減少に適任になる前に、特定のデータ転送レート (R) のままでいなければならない最小保持時間 (minHoldingTime) の値を記憶する (更に後述される)。保持時間は、フレーム数 (例えば、500個のフレーム) 又は期間 (例えば、5秒) に置き換えて表わすこともできる。本実施の形態において、このパラメータの単一のインスタンスは、セクタ36ごとに存在し、ネットワーク・オペレータによって設定可能である。しかしながら、最小保持時間164のインスタンスが加入者ステーション28ごとに存在する可能性もあることは想定される。

20

【0051】

$\max ULDDCH$ 168は、セクタ36において利用できる割り当て可能なアップリンクDDCHの最大数の値を記憶する。例えば、 $\max ULDDCH$ が30である場合、そのセクタは、割り当てられたDDCH40を備えた30の加入者ステーション28を同時にサポートすることができる。本実施の形態において、このパラメータの単一の値は、セクタ36ごとに存在し、ネットワーク・オペレータによって設定可能である。

【0052】

minDataRate 172は、アップリンクDDCH40を備えた加入者ステーション28のアップリンク・データ・トラフィックに予約される最小データ転送レートの値を記憶する。 minDataRate は、RACH要求112の後のアップリンクDDCH40の初レート、及び、任意のメディア予約のトップのデータ・トラフィックに割り当てられた最小レートを共に表示する。したがって、 R_{min}^i は、メディア予約に minDataRate を加えたものに等しいと判断することができる。本実施の形態では、 minDataRate の単一の値はセクタごとに存在する。

30

【0053】

通常動作の過程において、RRAM100は、測定レポート104、予約要求108、若しくは、基地局24で受信されるRACH要求112を受信したり、又は、基地局24でのアップリンク負荷アラーム114の生成などの異なるイベントに応答する。RRAM100は、異なる負荷条件のもとでこれらのイベントに応答するために、複数の異なるMACストラテジーを使用する。例えば、加入者ステーション28上の高レベルの待ち行列データを示している測定レポート104が、RRAM100に、その加入者ステーションに対するDDCH40のデータ転送レートを増加させようとすることになり、低レベルの待ち行列データを示している測定レポート104は、RRAM100に、DDCH40のデータ転送レートを減少させようとすることになる。これらのRRAM100ストラテジーは、更に詳細に後述される。

40

【0054】

図8を参照すると、基地局24における受信RACH要求リクエスト112に応答して

50

加入者ステーション 28_j に DDCH 40 を割り当てる方法が示されている。この方法は、ステップ 200 から開始し、加入者ステーション 28_j からの RACH 要求 112 に応答して、RRAM 100 がアップリンク DDCH 40 を加入者ステーション 28_j に提供しようとする。前述したように、セクタ 36 内のアップリンク DDCH 40 の総数は、maxULDDCH 168 に記憶されている数を超えることはない。DDCH 40 の最大数が既に配分されている場合、本方法はステップ 204 に進み、RRAM 100 が別の加入者ステーション 28_j をキャンプ状態に移動させ、その DDCH 40 を再配分しようとする。そうでない場合、本方法はステップ 212 に進む。

【0055】

ステップ 204 において、RRAM 100 は、割り当てられた DDCH 40 を備えた加入者ステーション 28_j がキャンプ状態に移動できるかどうかを判断するために、レート・リスト 136 を検査する。本実施の形態において、加入者ステーション 28_j は、レート・レコード 138 を備えたその時点における最低データ転送レートリスト 136 の最古の加入者ステーション 28 である。さらに、加入者ステーション 28_j は、最小保持時間 164 より長くその現在のデータ転送レート・リスト 136 内にあったはずであり、予約されたアップリンク容量（即ち、メディア予約）をその時点では保持してはいないはずである。これらの条件を満たす加入者ステーション 28 がない場合、本方法はステップ 224 に進む。これらの状態が満たされる場合、本方法はステップ 208 に移動する。

【0056】

ステップ 208 において、RRAM 100 は、選択された加入者ステーション 28_j をキャンプ状態に移動し、割り当てられている DDCH 40 をリリースする。この方法は、ステップ 228 に進む。

【0057】

ステップ 212 において、RRAM 100 は、最小データ転送レート 172 で新しい DDCH 40 上の加入者ステーション 28_j を承認することが、承認閾値 152 より上になるようにアップリンク負荷 148 を増加させることにならないかどうかを確かめる。本実施の形態において、 $U_L + (1+q) \times L(\minDataRate)$ T_{UL} は、満たされていなければならない。これが満たされていれば、十分なアップリンク容量があるとみなされるからである。RRAM 100 は、現在のアップリンク負荷 148 と、minDataRate 172 における新しい DDCH 40 の更なる負荷に、セクタ干渉比率 160 に 1 を加えたものを掛けたものと、をプラスしたものが、承認閾値 152 以下であるかを確かめる。十分なアップリンク容量が利用できる場合、本方法は、DDCH 40 を割り当てるためにステップ 228 に進む。アップリンク容量が不十分である場合、本方法はステップ 216 に移動する。

【0058】

ステップ 216 において、RRAM 100 は、最小レートで新しい加入者ステーションを承認するために、他の加入者ステーション 28_j 上のデータ転送レートを減少させることができるかどうかを判断する。RRAM 100 は、加入者ステーション 28_j に対する容量を提供するために加入者ステーション 28_j に必要なレート低減のステップ数を決定する。RRAM 100 は、各自の R_{min}^j より高いデータ転送レート（即ち、レート・インデックス 132 が 0 より大きい）が割り当てられた最高レート・リスト 136 内の最古の加入者レート・レコード 138 を探し求める。少なくとも 1 つの加入者ステーション 28_j が各自の R_{min}^j より高いレートである場合、本方法はステップ 220 に進む。それぞれの R_{min}^j より高いレートを有する加入者ステーション 28_j がない場合、本方法はステップ 224 に進む。

【0059】

ステップ 220 において、2 つの条件のうちの 1 つが満たされるまで、加入者ステーション 28_j のデータ転送レートは一度に一段階ずつ減少される。2 つの条件とは、十分なリソースが加入者ステーション 28_j の新しい DDCH 40 を承認するために使えるようになってきていること、及び、転送レートの減少が、加入者ステーション 28_j をその R_{min}^j に至らせる（転送レート・インデックスが 0 に等しい）ことである。第 1 の条件は、 $U_L +$

$(1+q) \times [L(\text{minDataRate}) + (L_{\text{newRateIDx}} - L_{\text{rateIDx}})]$ T_{UL} の場合に満たされる。
 R R A M 1 0 0 は、現在のアップリンク負荷 1 4 8 と、(セクタ干渉比率 1 6 0 に 1 を加えたものを掛けた)最低データ転送レート 1 7 2 の加入者ステーション 2 8_iに対する新しい D D C H 4 0 の更なる負荷と、(セクタ干渉比率 1 6 0 に 1 を加えたものを掛けた)加入者ステーション 2 8_jによって生じるアップリンク負荷における差分と、をプラスしたものが、承認閾値 1 5 2 以下であるかどうか確かめる。本実施の形態において、レートの減少は、図 9 に関して後述される方法に従って発生する。レートの減少が完了すると、加入者レコード 1 1 6 及びレート・リスト 1 3 6 内の全てのレコードは更新され、本方法はステップ 2 1 2 に戻り、十分なアップリンク・リソースが新しい D D C H 4 0 を承認するために使えるようになっているかどうかを確かめる。

10

【 0 0 6 0 】

ステップ 2 2 4 において、利用できるアップリンク D D C H 4 0 がないか、又は、十分なアップリンク・リソースが利用できないので、R R A M 1 0 0 は、R A C H 要求 1 1 2 を無視し、本方法は終了する。

【 0 0 6 1 】

ステップ 2 2 8 において、十分なリソースが利用できる時、R R A M 1 0 0 は、最低データ転送レート 1 7 2 の加入者ステーション 2 8_iにアップリンク D D C H 4 0 を割り当て、加入者ステーション 2 8_iは加入者レコード 1 1 6 及びレート・リスト 1 3 6 に入れられる。加入者ステーション 2 8_iは、専用のアップリンク D D C H 4 0 を有し、メディア予約、及び/又は、そのデータ転送レートの増加を要求することができる。受信された R A C H 要求 1 1 2 に応答して D D C H 4 0 を加入者ステーション 2 8_iに割り当てるための方法が、終了する。

20

【 0 0 6 2 】

図 9 を参照すると、アップリンク D D C H 4 0 を加入者ステーション 2 8_iのための高速又は低速データ転送レートにサイズ変更するための方法が示されている。該方法は、ステップ 2 3 0 から開始する。ステップ 2 3 0 において、R R A M 1 0 0 は、 $\{R_{\text{min}}^i, R_1, R_2, \dots, R_N\}$ のセットからの新しいデータ転送レート R に移動している加入者ステーション 2 8_iの通信リンク 3 2 上のアップリンク D D C H 4 0 を再構成する。D D C H 4 0 の再構成方法は、特に制限されないが、当業者には公知である。

30

【 0 0 6 3 】

ステップ 2 3 2 において、レート・リスト 1 3 6 は、新しいアップリンク D D C H 4 0 を反映するために更新される。これは、その現在のレート・リスト 1 3 6 から加入者レート・レコード 1 3 8 を除去し、該加入者レート・レコードを、現在のシステム時間に設定された更新した遷移時間 1 4 4 を備えたその新しいレート・リスト 1 3 6 の端部に追加することを含む。

【 0 0 6 4 】

ステップ 2 3 4 において、R R A M 1 0 0 は、ステップ 2 3 2 におけるレートの変化に基づいて、アップリンク負荷 1 4 8 の推定値を更新する。R R A M 1 0 0 は、まず、加入者ステーション 2 8_iの負荷係数の変化を計算する。差分は、セクタ干渉比率 1 6 0 に 1 を加えたものによって調整される。調整された負荷係数差分は、現在のアップリンク負荷 1 4 8 に加えられる。本実施の形態において、R R A M 1 0 0 は、 $UL = UL + (1+q) \times (L_{\text{new}} - L_{\text{id}})$ を使用してアップリンク負荷 1 4 8 を更新する。

40

【 0 0 6 5 】

ステップ 2 3 6 において、R R A M 1 0 0 は、レート・インデックス 1 3 2 を新しいレート R に合わせる。この時点で、R R A M 1 0 0 はそのレコードを更新し、アップリンク D D C H 4 0 のサイズ変更を行なっている。本方法は、D D C H 4 0 をそれぞれサイズ変更するために必要に応じて繰り返される。

【 0 0 6 6 】

図 1 0 を参照すると、加入者ステーション 2 8_iによって送信され、基地局 2 4 により受信される低トラフィック量測定レポート 1 0 4 に応答する方法が示されている。該方法

50

は、ステップ 238 から開始する。待ち行列の長さが短いことを示す測定レポート 104 は、バッファ 74 におけるそのトラフィック待ち行列が、予め設定された期間に対してその第 2 の閾値よりも減少したことを報告するために加入者ステーション 28 によって送信され、従って、送信されるデータ・トラフィックの量が低いことを示している。測定レポート 104 に応答して、RRAM 100 は、アップリンク・リソースの今後の要求のためのネットワーク・リソースをこれに応じて使える状態にするために DDCH 40 のサイズを縮小させることになる。

【0067】

ステップ 238 において、RRAM 100 は、加入者ステーション 28_i にその時点でアップリンク DDCH 40 が割り当てられているかどうかを確かめる。加入者ステーション 28_i にアップリンク DDCH 40 がその時点で割り当てられていない場合、本方法は終了する。RRAM 100 が、測定レポート 104 を受信する前に別のイベントに応答してアップリンク DDCH 40 を閉じることを既に決定した場合、この条件は存在する可能性がある。そうでない場合、本方法はステップ 240 に進む。

10

【0068】

ステップ 240 において、RRAM 100 は、加入者ステーション 28_i のレート・インデックス 132 がその時点で 0 である（即ち、加入者ステーション 28_i が、その時点で R_{min}^i である）かどうかを確かめる。現在のレート・インデックス 132 が 0 である場合、本方法は終わる。そうでない場合、本方法はステップ 242 に進む。

【0069】

ステップ 242 において、RRAM 100 は、 $\{R_{min}^i, R_1, R_2, \dots, R_N\}$ のセットから一段階ずつ加入者ステーション 28_i のチャンネル・レート R を低下させる。RRAM 100 は、加入者レコード 116 を更新し、図 9 に関して上記した方法にしたがって、加入者レート・レコード 138 を次に低いレート・バッファ 136 に移動させる。RRAM 100 は、低容量測定レポート 104 を処理するためにその応答を完了させている。今後のレートの減少は、加入者ステーション 28 が更に低いトラフィック量測定レポート 104 を送信し続けると、発生することになる。

20

【0070】

図 11 を参照すると、高容量を示している基地局 24 で受信される測定レポート 104 に応答する方法が示されている。高トラフィック量を示している測定レポート 104 は、少なくとも 1 つのバッファ 74 におけるそのトラフィック待ち行列や、そのバッファ 74 の全ての合計が予め設定された値まで上昇し、予め設定された期間に対しては存在していたことを報告するために加入者ステーション 28_i によって送信され、このように、送信を待っている多数の待機パケットを示している。これに応じて、RRAM 100 は、割り当てられた DDCH 40 のサイズを直ちに増大できるかどうか、又は、別の加入者ステーション 28_j に割り当てられた DDCH 40 のサイズを調整できるかどうかを確かめることになり、再生された容量を、それを必要とする加入者ステーション 28_j に転送するために、割り当てられた DDCH 40 のサイズを増大させる。

30

【0071】

本方法はステップ 244 から開始し、RRAM 100 は、加入者ステーション 28_i にアップリンク DDCH 40 がその時点で割り当てられるかどうかを確かめる。加入者ステーション 28_i がその時点で割り当てられるアップリンク DDCH 40 を有していない場合、本方法は終了する。RRAM 100 が別のイベントに応答してアップリンク DDCH 40 を閉じることを既に決定している場合、この条件は存在する可能性がある。そうでない場合、本方法はステップ 244 に進む。

40

【0072】

ステップ 246 において、RRAM 100 は、加入者ステーション 28_i のレート・インデックス 132 がその時点で N である（即ち、加入者ステーション 28_i がその時点で最高データ転送レートである）かどうかを確かめる。レート・インデックス 132 がその時点で N （即ち、最大値）である場合、RRAM 100 は測定レポート 104 を無視し、

50

本方法は終了する。そうでない場合、本方法はステップ 2 4 8 に進む。

【 0 0 7 3 】

ステップ 2 4 8 において、R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 _j のより高いレート R を見出す。より高いレート R は、 $R_{rateidx+1}$ (より高いレート R は R の現在値よりも一段階高い) である。あるいは、R がその時点で R_0 である場合、より高いレートは、(図 6 b 及び図 6 c に示すように) R_N を最大値とし、 $R > R_{min}^i$ の最低値である。

【 0 0 7 4 】

ステップ 2 5 2 において、R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 _j がより高いレート R で送信するように十分な出力ヘッドルームを有するかどうか確かめる。そうでない場合、加入者ステーション 2 8 _j はその時点でより高いレートで送信することができず、本方法は終了する。当業者に公知であるように、出力ヘッドルームは、(システム制約又は規制上の制約によって制限されるような) 最大限に利用できるパワー出力を示している。本実施の形態において、加入者ステーション 2 8 のための最大出力ヘッドルームは、各加入者ステーション 2 8 が周期的に基地局 2 4 に D D C H 4 0 上のその送信出力レベルを知らせることから、基地局 2 4 には知られている。しかしながら、十分な出力ヘッドルームがあるか否かを決定する方法は、特に限定されず、他の方法が当業者には明らかである。そうでない場合、本方法はステップ 2 5 6 に進む。

【 0 0 7 5 】

ステップ 2 5 6 において、R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 _j に対するレートの増加を可能にするためにネットワークにおいて利用できるアップリンク・リソースが充分にあるかどうかを確かめる。本実施の形態において、R R A M 1 0 0 は、アップリンク負荷 1 4 8 の増加 (加入者ステーション 2 8 _j における負荷の推定増加分にセクタ干渉比率 1 6 0 に 1 を加えたものを掛けた) がアップリンク負荷 1 4 8 を承認閾値 1 5 2 に等しくするか、又は、それを越えさせるかどうかを確かめる。これを行うために、R R A M 1 0 0 は $U_L + (1+q) \times (L_{new} - L_{old}) \leq T_{UL}$ の条件を検査する。この条件が真である場合、レートの増加を可能にするために利用できる十分なアップリンク・リソースがあるとみなされ、本方法はステップ 2 6 0 に進む。アップリンク負荷 1 4 8 を承認閾値 1 5 2 に等しくするか、又は、それ以上をすることなくレートの増加を許可するようにネットワークにおいて利用できる十分なアップリンク・リソースがない場合、本方法はステップ 2 6 4 に進む。

【 0 0 7 6 】

ステップ 2 6 0 において、R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 _j のチャンネル・レート R を $\{R_{min}^i, R_1, R_2, \dots, R_N\}$ のセットから一段階だけ増加させる。R R A M 1 0 0 は、加入者レコード 1 1 6 を更新し、図 7 に示す方法に従って、加入者レート・レコード 1 3 8 を次に低いレート・バッファ 1 3 6 に移動させる。高トラフィック量トラフィック測定レポート 1 0 4 に応答するための方法は、完了する。今後のレートの増加は、更なる高トラフィック量測定レポート 1 0 4 が送信されるとき、発生することがある。

【 0 0 7 7 】

ステップ 2 6 4 において、R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 _j に対するレートの増加を可能にするために、他の加入者ステーション 2 8 _j にその時点で割り当てられているアップリンク・リソースを使えるようにできるかを確かめる。本実施の形態において、R R A M 1 0 0 は、何れかの加入者ステーション 2 8 _j が、0 より大きいレート・インデックス 1 3 2 ($RateIdx_j$) (即ち、加入者ステーション 2 8 _j がそれ自身の最低アップリンク・レート 1 2 4 よりも高いデータ転送レートで送信している) で、及び、加入者ステーション 2 8 _j の現在の $RateIdx_j$ よりも高いレートで、送信しているかどうかを判断する。両方の条件が少なくとも 1 つの加入者ステーション 2 8 _j によって満たされる場合、本方法はステップ 2 6 6 に進む。加入者ステーション 2 8 _j がこれら両方の条件を満たしていない場合、R R A M 1 0 0 は測定レポート 1 0 4 を無視し、加入者ステーション 2 8 _j にレートの増加を許可しない。

【 0 0 7 8 】

10

20

30

40

50

ステップ266において、RRAM100はどの加入者ステーション28_jが(ステップ264において設定された基準を満たした1つ以上の加入者ステーション28_jがある場合)、レートの減少の対象とされるかを判断する。RRAM100は、その時点で使用中である最高レートで最古の加入者ステーション28_jを見出す。レート・レコード138を備えた最高レート・リスト136を初めとして、RRAM100は、予め選択された最小保持時間164より長い保持時間を有する最古のレート・レコード138を見つけ出すために各加入者ステーション28_jのレート・レコードを確認する。第1の加入者ステーション28_jは、この条件を満たすものがレートの減少の対象とされることを見出した。加入者ステーション28_jがレートの減少の対象とされると、本方法はステップ268に進む。RRAM100が、少なくとも最小保持時間164に対してそれぞれのその時点のデータ転送レートにある加入者ステーション28_jが存在しないことを判断すると、動作中の加入者ステーション28_jのレートを減少させないことになる。その代わりに、RRAM100は、高容量測定レポート104を無視し、本方法を終了する。

10

【0079】

ステップ268では、図7に示す方法を使用して、加入者ステーション28_jに対するアップリンク・データ転送レートは、 $\{R_{min}^i, R_1, R_2, \dots, R_N\}$ のセットにおいて段階低下される。、即ち、 R_i から R_{i-1} まで低下される。本方法は、十分なアップリンク・リソースがここで利用できるかどうか確かめるためにステップ256に戻る。このようにして、複数の加入者ステーション28_jが、加入者ステーション28_jに十分なアップリンク・リソースを提供するために、それぞれのデータ転送レートを減少させることができる。

20

【0080】

図12を参照すると、アップリンク・リソースを予約するために予約要求108に応答する方法が、ステップ276から始まる。アップリンク・リソースを予約するための予約要求108は、特に電話サービスなどの待ち時間が容認できない用途に対して、加入者ステーション28_jが一定の最低データ転送レートを必要とするとき、一般に発生する。しかしながら、アップリンク・リソースを予約するための他の基準(例えば、特別顧客に対するQoSタムを保証する)は、本発明の範囲内である。予約要求108は、ネットワーク20上の加入者ステーション28_jから送られたり、又は、ネットワーク20内の他の場所、若しくは、加入者ステーション28_jの宛て先を備えた(即ち、外からの電話の呼び出しに対する)ネットワーク20の外部から出ていることもある。これに応答して、RRAM100は、メディア・サービスに対する所望のアップリンク・リソースを配分することができるか確かめる。加入者ステーション28_jは、新しい予約要求108を送信するとき、アップリンク・リソースを既に予約していることがある。この状況が発生する可能性がある場合の一例は、電話の呼び出しが加入者ステーション28_j及び基地局24間でその時点でセットアップされ、第2の電話の呼び出しがこれら2つの間にセットアップされるときである。別の例は、さらに電話の呼び出しのための音声コーデックの変化(例えば、G.729abからG.711)である。こうした状況において、予約されたアップリンク・リソースの既存量は、新しい電話サービスに適應するために増大されることがある。更なるアップリンク・リソースを予約する他の例が、当業者には想定されるだろう。

30

40

【0081】

本方法は、ステップ276から始まり、RRAM100は、この新しいアップリンク・リソース予約を承認するために必要とされる新しい最低アップリンク・レート124及び新しいアップリンク負荷係数128を計算する。加入者ステーション28_jが(キャンプ状態にある加入者ステーション28_jに対する入ってくる電話呼び出しなどの)アップリンクDDCH40を有していない場合、RRAM100は、その新しい最小アップリンク・レート124を、最低データ転送レート172とメディア予約に必要とされるデータ転送レートとをプラスしたもの($R_{min}^i = R_{newMedia}^i + \text{minDataRate}$)に、設定する。加入者ステーション28_jが既にアップリンクDDCH40を有する場合、その新しい最小アッ

50

ブリンク・レート124は、その現在の最小アップリンク・レート124に、メディア予約に必要なデータ転送レートをプラスした和である ($R_{min}^i = \text{current } R_{min}^i + R_{newMedia}^i$)。アップリンク負荷係数128に対して、新しい負荷係数は、 $L(\text{new } R_{min}^i)$ である。

【0082】

ステップ280において、RRAM100は、Rが新しいメディア予約及び既存のデータ・トラフィックの両方を R_N の最大に適應させるように、加入者ステーション28_iのための新しいレート・インデックス132を計算する。このnewrateIdxは、 $\{R_{min}^i, R_1, R_2, \dots, R_N\}$ のセット内の現在のoldrateIdx_i + $R_{newMedia}^i$ 以上である。

【0083】

ステップ284において、RRAM100は、要求された予約に対して十分なアップリンク・リソースが利用できるかどうか、ネットワーク20が承認閾値152を超えないかどうかを確かめる。RRAM100は、(セクタ干渉比率160に1をプラスしたものを掛けた)負荷係数の差分をプラスした現在のアップリンク負荷148が、承認閾値152以下であるかどうかを確かめる。本実施の形態において、 $U_L + (1+q) \times L_i \leq T_U$ の条件が、検査される。この条件が満たされない場合、十分なアップリンク・リソースがその時点で利用できないものとみなされ、本方法はステップ288に進む。この条件が満たされる場合、十分なアップリンク・リソースが利用できるとみなされ、本方法はステップ308に進む。

【0084】

ステップ288において、RRAM100は、ネットワーク20内の他の場所にあるアップリンク・リソースを使えるかどうかを確かめる。RRAM100は、アップリンクDDCH40を備えた加入者ステーション28_jがレートの減少に適しているかどうか判断する。この条件は、レート・リスト136に記憶されたその R_{min}^i より高いデータ転送レートを備えた加入者ステーション28_jが少なくとも1つある場合、真である。レートの減少に適した加入者ステーション28_jがない場合、メディア予約は保証できず、本方法は終了する。そうでない場合、本方法はステップ292に進む。

【0085】

ステップ292において、システムは、どの加入者ステーション28_jがそのアップリンク・データ転送レートを低下させることになるかを判断する。本実施の形態において、そのレートを低下させるための加入者ステーション28_jは、最も長い遷移時間144を有し、最高レート・リスト136に記憶される加入者ステーション28_jである。レートの減少の対象とされる加入者ステーション28_jが、加入者ステーション28_i、即ち、新しいメディア予約を要求している加入者ステーション28である可能性があることを留意すべきである。加入者ステーション28_jがレートの減少のために選択されると、本方法はステップ296に進む。

【0086】

ステップ296において、システムは、加入者ステーション28_jの新しい減少されたレート・インデックス132を決定する。新しいデータ転送レートは、加入者ステーション28_iのための新しいメディア予約を承認するために十分なアップリンク・リソースを使えるようにすると共に、加入者ステーション28_jのためのその時点での予約要件を維持する加入者ステーション28_jのための最高レート・インデックス132でのデータ転送レートである。本実施の形態において、newRateIdx_jは、 $U_L + (1+q) \times [L_i + (L_{new} - L_{old})] \leq T_U$ の条件を満たすために計算される。加入者ステーション28_jのためのレート・インデックス132は、上記の条件が真になるか、若しくは、レート・インデックス132が0に等しくなるまで、即ち、加入者ステーション28_jが R_{min}^i に減少されるまで、一度に一段階ずつ減少される。新しいレート・インデックス132が決定されると、本方法はステップ300に進む。あるいはまた、レート・インデックス132が(0の最小値に)単一ステップで減少される可能性があることが想定される。

【0087】

ステップ300において、加入者ステーション28_jのためのデータ・トラフィックの

レートは、新しいメディア予約が承認され得るようにステップ 296 において決定された新しいレート・インデックス 132 に減少される。加入者ステーション 28_j のためのデータ転送レートは、図 8 において述べられたように、これに応じて減少され、RRAM 100 は、レート・レコード 116 及びレート・リスト 136 を更新する。RRAM 100 が加入者ステーション 28_j のデータ転送レートを減少させると、本方法はステップ 304 に進む。

【0088】

ステップ 304 において、RRAM 100 は、加入者ステーション 28_j のための新しいメディア予約を承認するために利用できるアップリンク・リソースが充分にあるかどうかを確かめる。 $(U_L + (1+q) \times [L_i + (L_{new} - L_{old})]) \times T_{UL}$ によって決定されるように、) その条件が真である場合、本方法はステップ 308 に移動する。そうでない場合、本方法は、レートの減少の対象とするための更なる加入者ステーション 28_j を見出すためにステップ 288 に戻る。

10

【0089】

ステップ 308 において、RRAM 100 は、新しいメディア予約を承認する準備ができています。加入者ステーション 28_j が確立されるべき DDCH 40 を要求する (即ち、加入者ステーション 28_j はその時点で割り当てられた DDCH 40 を有していない) 場合、本方法はステップ 312 に移動する。加入者ステーション 28_j が割り当てられたアップリンク DDCH 40 を既に有する場合、本方法はステップ 320 に進む。

【0090】

ステップ 312 において、RRAM 100 は、加入者ステーション 28_j に DDCH 40 を割り当てる。DDCH 40 を割り当てるための方法は、図 8 を参照して先に説明された。DDCH 40 が設定されると、加入者レコード 116 及びレート・リスト 136 は、これに応じて更新される。

20

【0091】

ステップ 320 において、RRAM 100 は、新しいメディア予約に対応するために加入者ステーション 28_j の DDCH 40 のサイズを変更する。本実施の形態において、サイズ変更は、図 10 を参照して先に説明された方法に従って発生する。ステップ 312 又は 320 の後に、RRAM 100 は、予約要求 108 に対する応答を終了させる。

【0092】

図 13 は、予約アップリンク・リソースをリリースするために加入者ステーション 28_j からの予約要求 108 に応答するための方法を示している。加入者ステーション 28_j が電話の呼出を終了するようなそのメディア・アプリケーションを完了したときに、このような状況が一般に発生することになる。これに応じて、RRAM 100 は、アップリンク・リソースの予約をリリースする。加入者ステーション 28_j は、それでも別のメディア予約を維持すると共に、メディア予約を閉じることができる。このような事態において、予約されたアップリンク・リソースの全体量は減少するだけである。

30

【0093】

本発明はステップ 324 から開始し、RRAM 100 は新しい最小アップリンク・レート 124 を計算する。新しい最小アップリンク・レート 124 は、閉じられるべきメディア予約のレートを差し引いたその時点の最小アップリンク・レート 124 である。本実施の形態において、 $newR_{min} = current R_{min} - R_{oldMedia}$ である。本方法は、ステップ 328 に進む。

40

【0094】

ステップ 328 において、RRAM 100 は、新しい最小アップリンク・レート 124 と関連付けられる新しいアップリンク負荷係数 128 を計算する。本実施の形態において、新しいアップリンク負荷係数 128 は、 $L(R_{min}^i)$ である。

【0095】

次に、ステップ 332 において、RRAM 100 は、加入者ステーション 28_j のレート・インデックス 132 が 0 であるかどうかを確かめる。レート・インデックス 132 が 0

50

に等しい場合、本方法はステップ 3 3 6 に進む。そうでない場合、本方法はステップ 3 4 0 に進む。

【 0 0 9 6 】

ステップ 3 3 6 において、R R A M 1 0 0 は、 R_{min}^i の新しいデータ転送レート（即ち、 $rateIdx=0$ ）のための加入者ステーション 2 8_i のアップリンク D D C H 4 0 を再構成し、レート・リスト 1 3 6 に記憶されたレコードを更新する。R R A M 1 0 0 はまた、 $U_L = U_L + (1+q) \times L_i$ であるように、推定されたアップリンク負荷 1 4 8 を更新する。レコードを更新した後に、R R A M 1 0 0 は本方法を終了する。

【 0 0 9 7 】

ステップ 3 4 0 において、R R A M 1 0 0 は、残りの全てのメディア予約及びデータ・トラフィックを伝達するように操作可能なセット R からの最低データ転送レートとして新しいレート・インデックス 1 3 2 を決定する（加入者ステーション 2 8_i がここで予約されたメディア・トラフィックを有していない場合、 R_{min}^i は最低データ転送レート 1 7 2 に等しい。システムは、図 7 において説明された方法に従って加入者ステーション 2 8_i のデータ転送レートを修正し、R R A M 1 0 0 はレート・リスト 1 3 6 の全てのレコードを更新する。

【 0 0 9 8 】

環境的干渉の増加、又は、基地局 2 4 のハードウェアやソフトウェアの構成要素の故障が発生する場合、推定されたアップリンク負荷 1 4 8 は、最大アップリンク負荷 1 5 6 を超える可能性があった（ $U_L \max U_L$ ）。上記のように、この状況は、ネットワーク 2 0 の動作に有害な影響を及ぼす可能性があり、R R A M 1 0 0 にアップリンク負荷アラーム 1 1 4 を生成させる。図 1 4 を参照すると、このようなアップリンク負荷アラーム 1 1 4 を処理する方法は、ステップ 3 7 2 から開始する。

【 0 0 9 9 】

ステップ 3 7 2 から開始し、R R A M 1 0 0 は、加入者ステーション 2 8 がレートの減少に適しているかどうかを判断する。加入者ステーション 2 8_i は、その R_{min}^i よりも高いデータ転送レートであるならば、レートの減少に適している。1 つ以上の加入者ステーション 2 8_i がレートの減少に適している場合、本方法はステップ 3 7 6 に進み、R R A M 1 0 0 が、遷移時間 1 4 4 において最高値を有する最高レート・リスト 1 3 6 における加入者ステーション 2 8_i を選択する。レートの減少の基準を満たす加入者ステーション 2 8 がない場合、本方法はステップ 3 8 4 に進む。

【 0 1 0 0 】

ステップ 3 7 6 において、R R A M 1 0 0 は、選択された加入者ステーション 2 8_i のためのデータ転送レートを一段階（即ち、 R_i から R_{i-1} まで）減少させ、これに応じて加入者リスト 1 1 6 及びレート・リスト 1 3 6 のレコードを更新する。加入者ステーション 2 8_i のためのレートを減少させ、そのレコードを更新する方法は、図 7 を参照して上述された。加入者ステーション 2 8_i のレートを減少させた後に、本方法はステップ 3 8 0 に進む。

【 0 1 0 1 】

ステップ 3 8 0 において、アップリンク負荷アラーム 1 1 4 がネットワーク 2 0 に対してまだ存在するかどうか、即ち、更なる転送レートの減少が要求されるかどうかを判断する。アップリンク負荷アラーム 1 1 4 がまだ存在する場合（ $U_L \max U_L$ ）、本方法はステップ 3 7 2 に戻る。アップリンク負荷アラーム 1 1 4 がもはや存在しない場合（ $U_L < \max U_L$ ）、本方法は終了する。

【 0 1 0 2 】

ステップ 3 8 4 において、R R A M 1 0 0 は、推定されたアップリンク負荷 1 4 8 を減少させるために低い優先度の加入者ステーション 2 8 を取り除く可能性があるかどうか判断する。加入者ステーション 2 8 は、その時点でメディア予約を有していない場合、優先度が低いと考えられる。メディア予約を有していない D D C H 4 0 を備えた加入者ステーション 2 8_i がある（即ち、 $R_{min}^i = \min DataRate$ ）場合、本方法はステップ 3 8 8 に進む

。そうでない場合、本方法はステップ 396 に進む。

【0103】

ステップ 388 において、RRAM100 は、最長期間にわたって最低レート・リスト 136 にある、 $R_{min}^i = \text{minDataRate}$ を備えた加入者ステーション 28_i の接続を取り除く。加入者ステーション 28_i は、加入者リスト 116 及びレート・リスト 136 から削除される。RRAM100 はまた、 $U_L = U_L - (1+q) \times L_{min}^i$ を使用して加入者ステーション 28_i を取り除いたアップリンク負荷 148 の推定値を更新する。加入者ステーション 28_i が取り除かれると、本方法はステップ 392 に進む。

【0104】

ステップ 392 において、RRAM100 は、アップリンク負荷アラーム 114 がネットワーク 20 のためにまだ存在するかどうか判断する。アップリンク負荷アラーム 114 がまだ存在する場合、本方法は、取り除かれる可能性のあるメディア予約のない加入者ステーション 28 がまだあるかどうかを判断するために、ステップ 384 に戻る。アップリンク負荷アラーム 114 がもはや存在しない場合、本方法は終了する。あるいはまた、加入者ステーション 28 がそれらのメディア予約を取り除くことができるかどうかを確かめるために、本発明をステップ 372 に戻すこともできることが想定される。

10

【0105】

ステップ 384 においてメディア予約のない加入者ステーション 28 がない場合、本方法は、ステップ 396 に進み、RRAM100 がランダムに加入者ステーション 28 を取り除く。加入者ステーション 28_i は、加入者リスト 116 及びレート・リスト 136 から取り除かれる。RRAM100 はまた、取り除かれた加入者ステーションの負荷係数（セクタ干渉比率 160 に 1 をプラスしたものを掛けたもの）を取り除くように（ $U_L = U_L - (1+q) \times L_{min}^i$ ）、アップリンク負荷 148 の推定値を更新する。加入者ステーション 28_i に対する接続が取り除かれると、本方法はステップ 400 に進む。

20

【0106】

ステップ 400 において、RRAM100 は、アップリンク負荷アラーム 114 がセクタ 36 に対してまだ存在しているかどうかを判断する。アップリンク負荷アラーム 114 がまだ存在する場合、本方法は、別の加入者ステーション 28 をランダムに取り除くためにステップ 396 に戻る。あるいはまた、本方法はステップ 372 に戻すこともできる。アップリンク負荷アラーム条件がもはや存在しない場合、本方法は終了する。

30

【0107】

本発明は、利用できるアップリンク・リソースの効率的利用を保証し、及び、アップリンク加入者ステーション 28 間で公平性を提供するためにアップリンク・リソースを管理するシステムを提供する。RRAM100 は、高トラフィック量/低トラフィック量レポート 104、予約要求 108、又は、RACH 要求 112 の受信などの複数の異なるシステム・イベントに応答する。一般に、RRAM100 は、バッファ 74 における待ち行列を維持する加入者ステーション 28 に対して、第 1 の閾値及び第 2 の閾値間の可能な最低データ転送レート DDCH 40 を配分しようとする。

【0108】

RRAM100 は、加入者ステーション 28 間の（ネットワーク・オペレータにより定義されるような）「公平性」を実施するためにレートの減少ポリシー（手段）を用いる。利用できるアップリンク・リソースが不十分であるとき、RRAM100 は、第 1 の加入者ステーション 28 からのレートの増加に対して場所をあけるために、より高いデータ転送レートでその時点で送信している別の加入者ステーション 28 のレートを下げようとする。RRAM100 は、高レートの候補加入者ステーション 28 を求めて、最高レート・リスト 136 からサーチし始める。RRAM100 は、適切な候補加入者ステーション 28 が見出されるまで、より低いデータ転送レートを探し求め続ける。このポリシーは、他の低いレート加入者ステーション 28 がより多くの帯域幅を必要としている場合に、加入者ステーション 28 が高いデータ転送レートを捕捉することを防止する。レートの増加を必要としている多数の加入者ステーション 28 による混雑期間にわたって、第 1 の閾値を

40

50

越えるトラフィック待ち行列を備える加入者ステーション 28 の各々が、異なる加入者ステーション 28 によって押し下げられる前の一定の期間にわたってのみ、高速データ転送レートを保持するようにして、高速データ転送レートは加入者ステーション 28 に割り当てられる。新しい D D C H 4 0 に対する R A C H 1 1 2 要求に応答して、R R A M 1 0 0 は、メディア予約なしの低速データ転送レートの加入者ステーション 28 を取り除くことがある。加入者ステーションからのトラフィック測定レポートに応答して、R R A M は、加入者ステーションのデータ転送レートを増加させることを試みる。

【0109】

本発明の上記の実施の形態は、本発明の例であることが意図され、本明細書に添付される特許請求の範囲によってのみ定義される本発明の範囲内において、変更及び修正が当業者によってなされることもできる。 10

【図面の簡単な説明】

【0110】

【図1】本発明の実施の形態による無線ネットワークを概略的に示す図である。

【図2】複数のチャネルを含む、図1に示される通信リンクを示す図である。

【図3】図1に示される基地局を概略的に示す図である。

【図4】図1に示される加入者ステーションの1つを概略的に示す図である。

【図5】図2に示される通信リンクを介して、加入者ステーションと基地局との間に送信されるイベント・メッセージを示す図である。

【図6a】図1に示されるネットワークのチャネル遷移の状態図である。 20

【図6b】図1に示されるネットワークのチャネル遷移の状態図である。

【図6c】図1に示されるネットワークのチャネル遷移の状態図である。

【図7】図3に示される基地局で稼動する無線リソース・マネージャを概略的に示す図である。

【図8】無線リソース・マネージャがアップリンク D D C H の配分を処理する方法を示しているフローチャートである。

【図9】アップリンク D D C H のサイズ変更を示しているフローチャートである。

【図10】無線リソース・マネージャが低トラフィック量測定レポートを処理する方法を示しているフローチャートである。

【図11】無線リソース・マネージャが高トラフィック量測定レポートを処理する方法を示しているフローチャートである。 30

【図12】無線リソース・マネージャがアップリンク・リソースを予約するための要求を処理する方法を示しているフローチャートである。

【図13】無線リソース・マネージャが予約されたアップリンク・リソースをリリースするための要求を処理する方法を示しているフローチャートである。

【図14】無線リソース・マネージャがアップリンク負荷アラームを処理する方法を示しているフローチャートである。

【 図 1 】

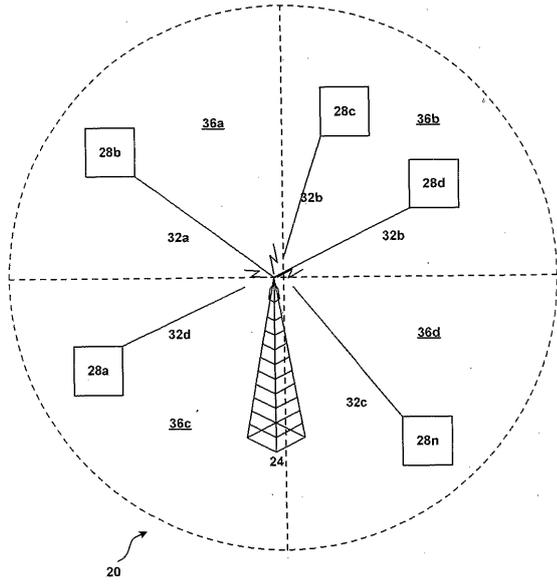


Fig. 1

【 図 2 】

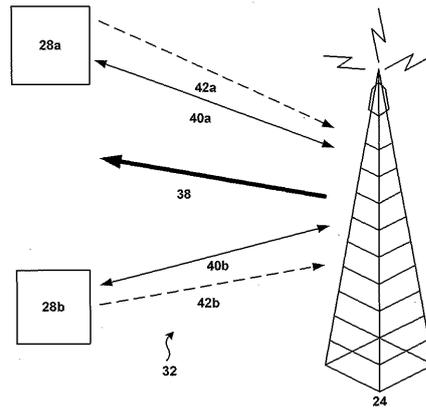


Fig. 2

【 図 3 】

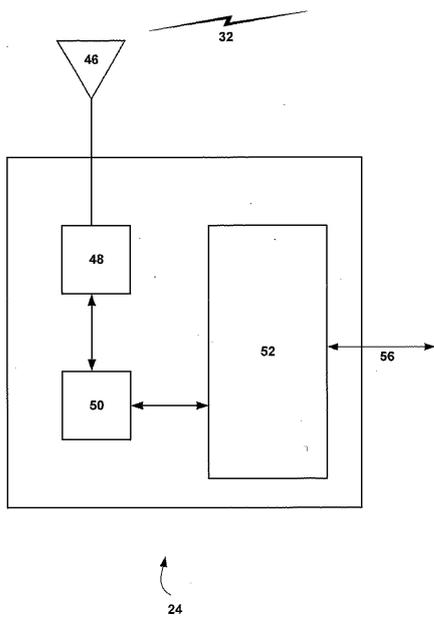


Fig. 3

【 図 4 】

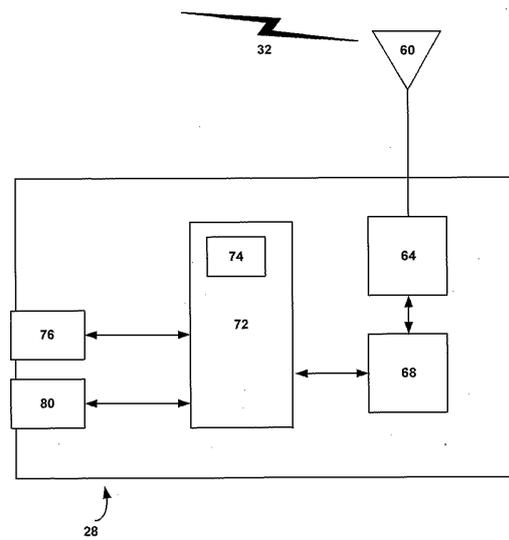


Fig. 4

【 図 5 】

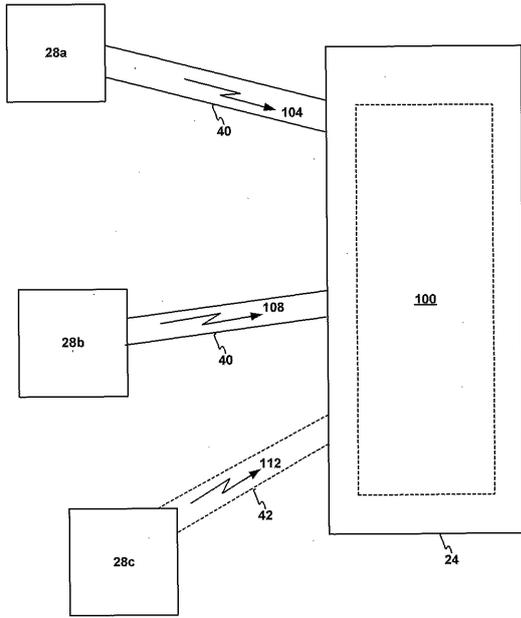


Fig. 5

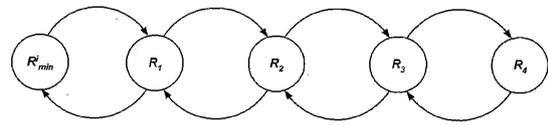


Fig. 6a

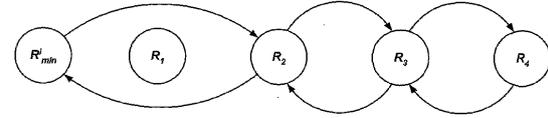


Fig. 6b

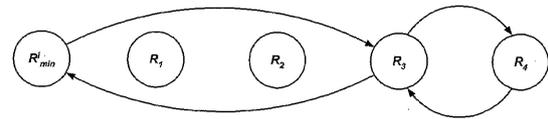


Fig. 6c

【 図 7 】

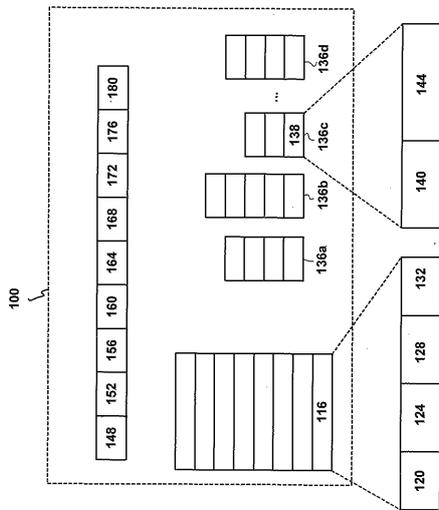
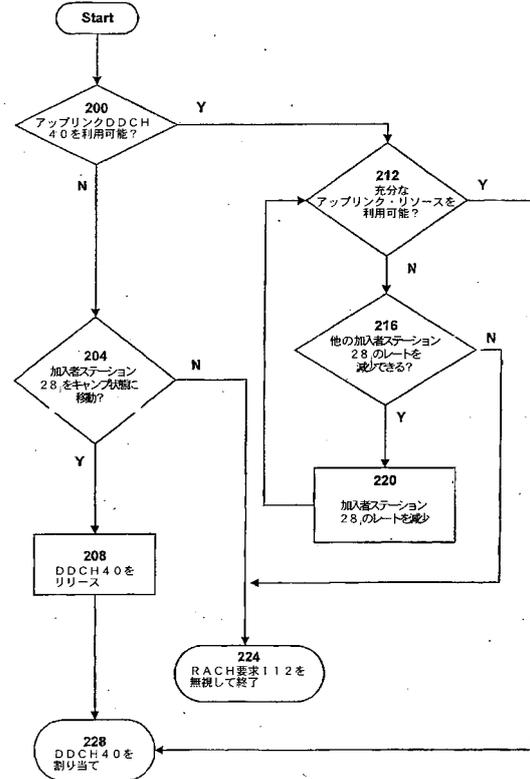
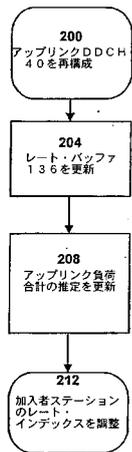


Fig. 7

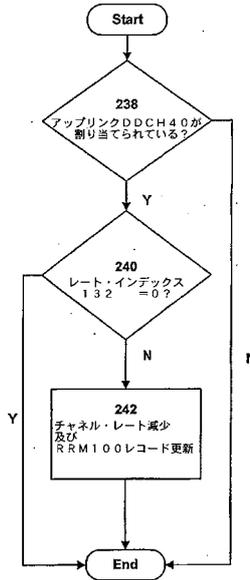
【 図 8 】



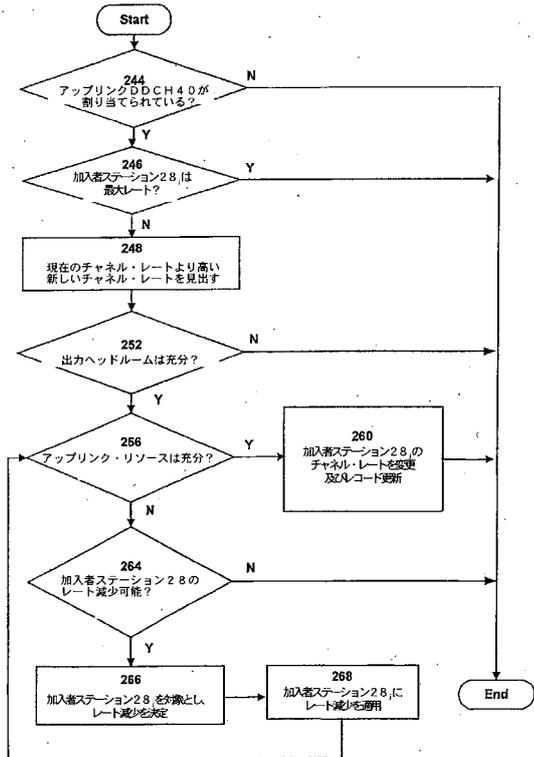
【 図 9 】



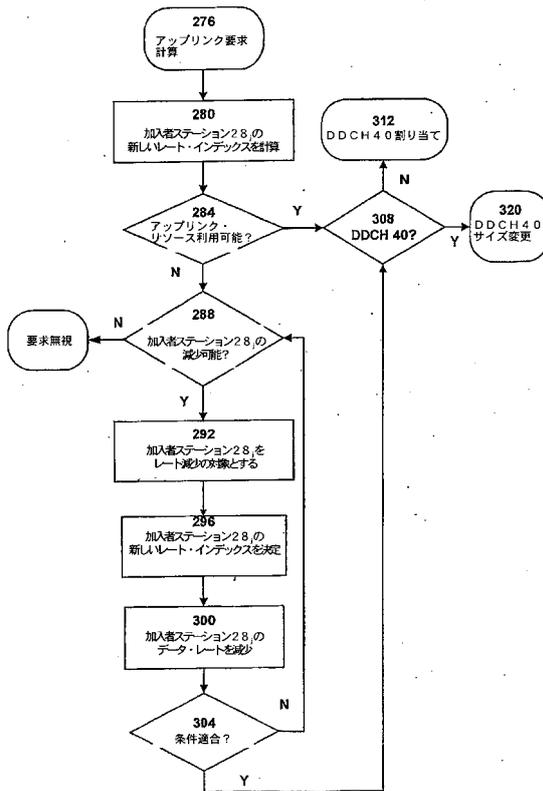
【 図 10 】



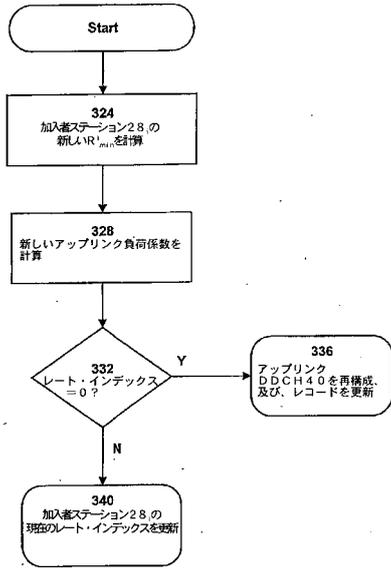
【 図 11 】



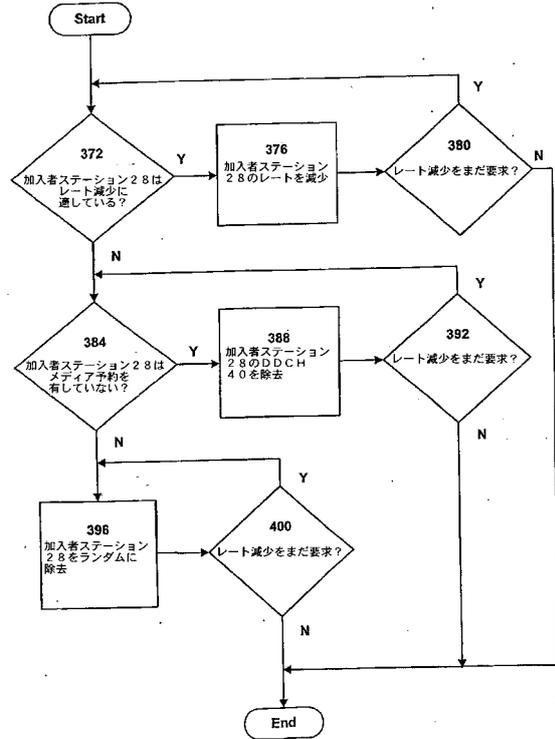
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IT,LU,MC,NL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA, GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ, EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,M W,MX,MZ,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA ,ZM,ZW

(72)発明者 ガーキス、アンソニー

カナダ国 エム5 ヴィ 1アール2 オンタリオ州 トロント スウィート 700 アデレード
ストリート ウェスト 312 ソマ ネットワークス

(72)発明者 アラド、アリ

カナダ国 エム5 ヴィ 1アール2 オンタリオ州 トロント スウィート 700 アデレード
ストリート ウェスト 312 ソマ ネットワークス

Fターム(参考) 5K033 CA06 DA17

5K034 AA01 EE03 EE11 MM08 NN22

5K067 AA12 AA13 BB21 DD51 EE02 EE10 HH22 JJ11 JJ21