

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4991554号
(P4991554)

(45) 発行日 平成24年8月1日(2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

H04W 24/00 (2009.01)

F 1

H04Q 7/00 240

請求項の数 16 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-541238 (P2007-541238)
 (86) (22) 出願日 平成17年11月1日 (2005.11.1)
 (65) 公表番号 特表2008-520169 (P2008-520169A)
 (43) 公表日 平成20年6月12日 (2008.6.12)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2005/039549
 (87) 國際公開番号 WO2006/052565
 (87) 國際公開日 平成18年5月18日 (2006.5.18)
 審査請求日 平成20年11月4日 (2008.11.4)
 (31) 優先権主張番号 60/626,979
 (32) 優先日 平成16年11月10日 (2004.11.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/255,270
 (32) 優先日 平成17年10月21日 (2005.10.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 596008622
 インターディジタル テクノロジー コーポレーション
 アメリカ合衆国 19810 デラウェア
 州 ウィルミントン シルバーサイド ロード 3411 コンコルド プラザ ヘイグリー ビルディング スイート 105
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線通信ネットワークの無線リソースを管理するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線リソーススマネージャ(RRM)デバイスにおいて実装される無線リソースを管理する方法であって、

前記RRMデバイスが、メッシュ・トポロジで構成された第1の無線ネットワークの複数のノードであって、各々複数のバックホールリンクの1つを介して前記RRMデバイスに無線で結合する複数のノードに関連付けられた複数の無線通信リンクのパフォーマンスをモニタリングするステップと、

前記RRMデバイスが、前記複数のノードの1つを介して、第2の無線ネットワークのリソース使用状況および周波数情報を含む情報をプロードキャストメッセージにおいて受信するステップと、

前記RRMデバイスが、前記情報に基づいて、前記第2の無線ネットワークが前記複数のノードのうちの1つと前記RRMデバイスとの間の複数の無線バックホールリンクの1つと干渉していることを判断するステップと、

前記RRMデバイスが、干渉が検出された条件で、前記複数のノードのうちの1つと通信して前記複数の無線バックホールリンクの1つにおける動作周波数を変更するステップと

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記複数のノードの各々から、無線バックホールリンクの品質測定値およびパフォーマ

ンス統計を含む品質レポートを受信するステップをさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記構成は、異なる周波数バンドの少なくとも1つ、異なるタイムスロットの少なくとも1つまたは異なる周波数ホッピングパターンのうちの少なくとも1つを使用することにより変更されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記第1の無線ネットワークは、ポイント・ツー・ポイント・トポロジまたはポイント・ツー・マルチポイント・トポロジで構成されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

10

【請求項5】

前記構成は、トラフィック負荷が増加すると、2つまたはそれ以上のリンクを使用して負荷を吸収するように変更されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記第1の無線ネットワークはワイドエリアネットワーク(WAN)であることを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記WANはインターネットであることを特徴とする請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記複数のノードのうちの少なくとも1つはアクセスポイント(AP)であることを特徴とする請求項1に記載の方法。

20

【請求項9】

無線リソースマネージャ(RRM)デバイスであって、

メッシュ・トポロジで構成された第1の無線ネットワークの複数のノードであって、各々複数のバックホールリンクの1つを介して前記RRMデバイスに無線で結合する複数のノードに関連付けられた無線通信リンクのパフォーマンスをモニタリングするよう構成された前記RRMデバイスのプロセッサと、

前記複数のノードの1つを介して、第2の無線ネットワークのリソース使用状況および周波数情報を含む情報をブロードキャストメッセージにおいて受信し、および前記無線ネットワークの複数のノードの各々から、無線バックホールリンクの品質測定値およびパフォーマンス統計を含む品質レポートを受信するよう構成された前記RRMデバイスのレシーバと

30

を備え、前記プロセッサは、さらに、前記情報に基づいて、前記第2の無線ネットワークが前記複数のノードのうちの1つと前記RRMデバイスとの間の複数の無線バックホールリンクの1つと干渉していることを判断するよう構成され、

前記複数のノードのうちの少なくとも1つと対話して、前記無線通信リンクの1つの構成を変更し、かつ干渉が検出された条件で、前記複数の無線バックホールリンクの1つにおける動作周波数を変更するよう構成された前記RRMデバイスのトランスマッタをさらに備えることを特徴とするRRMデバイス。

【請求項10】

前記第1の無線ネットワークは、ポイント・ツー・ポイント・トポロジまたはポイント・ツー・マルチポイント・トポロジで構成されることを特徴とする請求項9に記載のRRMデバイス。

40

【請求項11】

トラフィック負荷が増加すると、2つまたはそれ以上のリンクを使用して負荷を吸収するように構成を変更することを特徴とする請求項9に記載のRRMデバイス。

【請求項12】

前記第1の無線ネットワークはワイドエリアネットワーク(WAN)であることを特徴とする請求項9に記載のRRMデバイス。

【請求項13】

50

前記WANはインターネットであることを特徴とする請求項12に記載のRRMデバイス。

【請求項14】

前記複数のノードのうちの少なくとも1つはアクセスポイント(AP)であることを特徴とする請求項9に記載のRRMデバイス。

【請求項15】

前記第1の無線ネットワークは時分割多元接続(TDMA)で動作し、前記RRMデバイスは特定のタイムスロットにおいて前記RRMデバイスにより観測された干渉を使用してタイムスロットを割り当ておよび再割り当てすることを特徴とする請求項9に記載のRRMデバイス。

10

【請求項16】

さらに、前記複数のバックホールリンクの1つを介して前記複数のノードのうちの1つと前記RRMデバイスとの間のトラフィックを制御するために使用されるルーティングアルゴリズムを変更するために構成されたことを特徴とする請求項9に記載のRRMデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線通信ネットワークに関する。より詳細には、本発明は、1つまたは複数の無線通信ネットワークにおける無線リソースを管理するための方法および装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

無線アクセสนットワークは、アクセスポイント(AP: Access points)(すなわち基地局)、アクセスルータおよび無線送受信ユニット(WTRU: Wireless Transmit/Receive Unit)などの、複数のノードを含む。ノードは互いに接続して、バックホールネットワーク(backhaul network)を確立する。ネットワークから到達するトラフィック、またはネットワークに向けられるトラフィックは、バックホールネットワークを介してルーティングされる。

【0003】

30

バックホールネットワークは、無線通信リンク群により確立することができる。無線通信リンク群によるバックホールネットワークの確立は、有線バックホールネットワークと比較して、配備の容易さ、低コストおよび将来の変更実施の柔軟性などの利点を有する。

【0004】

無線バックホールネットワークでは、共に配備された(co-deployed)他のネットワークからの干渉は、ノードと、影響を受ける地域において動作するWTRUとの間の無線リンクに影響を及ぼすだけでなく、ネットワークノード間のリンクにも影響を及ぼす。

【0005】

メッシュネットワークは、複数のノードを含むネットワークであり、それらノードの各々は、少なくとも1つの隣接ノードと接続され、ネットワークを介して、1つまたは複数のホップを経由してトラフィックをルーティングすることができる。メッシュネットワークでは、2つのノード間のリンクのスループットの劣化が、ルーティングのために注意深く観測される。というのは、重要なリンクのスループットは、ネットワークの全体のパフォーマンスに影響を及ぼしかねないからである。スループットの劣化は、干渉の増大などのいくつかの要因により生じ得る。スループットの劣化が所定のレベルを超えると、代替ルーティングパスが、メッシュネットワークを介して割り当てられる。メッシュネットワークトポジの時間的に変化する動的な特性により、はじめに配備されたネットワークよりも後に配備されたネットワークの干渉を考慮することが必要になる。

40

【0006】

例えば、既存の無線ネットワークに隣接して無線バックホールネットワークを配備すれ

50

ば、後者のネットワークにより生じるさらなる干渉により、既存のネットワークにおけるいくつかのリンクが動作できなくなるおそれがある。これは、周波数チャネルが不足している 2.4 GHz の産業・科学・医療用 (ISM: Industrial, Scientific and Medical) 帯域などの、特に公共帯域 (public band) において起こり得る問題である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

2つのメッシュネットワークが同時に同じ近隣地域 (the same proximity) において動作している場合、第1のメッシュネットワークの1つまたは複数のノードが、第2のメッシュネットワークの近くにローミングすることがある。これにより、障害または強い干渉が第2のメッシュネットワークにもたらされることがある。これは、隣接チャネルの保護および受信機感度 (receiver sensitivity) の要件が緩い無線機器の場合に特に問題になる。したがって、無線アクセスマネージャに対する動的な無線リソース管理およびアクセス調整が必要とされる。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、1つまたは複数の無線通信ネットワークにおける無線リソースを管理するための方法および装置に関する。少なくとも1つの無線リソースマネージャ (RRM: Radio Resource Manager) が、ネットワークノード内に、または独立したエンティティとして設けられる。RRMは、(複数の) ネットワークの無線通信リンク群におけるパフォーマンスをモニタリングし、そのネットワークの無線通信リンクのパフォーマンス (すなわち、品質) が設定された閾値を下回った場合、これらリンク群に関連付けられたノードと対話して、特定の無線通信リンクにおける構成を変更する。ネットワークの現在のリソース使用状況に関する情報が、ノードから RRM に送信される。各ノードは、無線通信リンクの品質測定値およびパフォーマンス統計を含む品質レポートを RRM に送信することができる。代替として、RRM が無線通信リンクの品質測定を実行してもよい。RRM は、衝突および干渉を防ぐために、1つのネットワークの現在のリソース使用状況に関する情報を、他のネットワークへブロードキャストすることを円滑に行う。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

添付図面とあわせて理解すべき例示する以下の好ましい実施形態の記載から、本発明をより詳細に理解することができよう。

【0010】

以後、用語「WTRU」には、ユーザ機器 (UE: User Equipment)、移動局、固定式もしくは移動式加入者ユニット、ページヤ、または、無線環境において動作することができるその他の任意のタイプのデバイスが含まれるが、これらに限定されるものではない。また、以後、「ノード」と呼ぶときは、この用語には、ノードB、基地局、AP、メッシュポイント (MP: Mesh Point)、サイトコントローラ、または、無線環境におけるその他の任意のタイプのインターフェーシングデバイスが含まれるが、これらに限定されるものではない。

【0011】

本発明は、IEEE 802.11 ネットワーク、IEEE 802.15 ネットワークおよび IEEE 802.16 ネットワークを含む任意のタイプの無線通信システムに適用可能であるが、これらのネットワークに限定されるものではない。

【0012】

本発明に従うと、バックホールネットワークは、無線通信リンクにより確立される。バックホールネットワークは、ポイント・ツー・ポイント (PtP: Point-to-Point)・トポロジ、ポイント・ツー・マルチポイント (PtMP: Point-to-MultiPoint)・トポロジまたはメッシュ・トポロジにより配備することもできる。混合モードアクセスマネージャ (例えば、IEEE 802.11 AP にサービスを提供する IEEE 802.16 バ

10

20

30

40

50

ックホールネットワーク)、および、冗長かつ再構成可能なネットワーク機能もまたサポートされる。

【0013】

図1は、本発明の一実施形態に従って動作する例示的なPTMPバックホールネットワーク100を示している。バックホールネットワーク100は、複数のAP102₁～102_n、RRM106および少なくとも1つのWTRU108を含む。RRM106は、ネットワーク100における任意のノード内に存在してもよいし、または別の独立したエンティティとして構成されてもよい。図1では、RRM106は、アクセスルータ(AR: Access Router)104内に位置するものとして示されている。このAR104は、インターネットなどのアクセスネットワーク110へのアクセスを提供する。RRM106は、AP102₁～102_nのそれぞれと、AR104との間の無線バックホールリンク112₁～112_nの品質をモニタリングする。AP102₁～102_nは、RRM106により受信される、無線バックホールリンク112₁～112_nに関連付けられたチャネル品質レポートを作成する。RRM106が、AP102₁～102_nが前述のチャネル品質レポートを作成するとともに、または、AP102₁～102_nが前述のチャネル品質レポートを作成する代わりに、無線バックホールリンク112₁～112_nにおける品質測定を実行してもよい。品質レポートは、測定値およびパフォーマンス統計を含む。パフォーマンスは、スループット、信号電力、ブロック誤り率、ピット誤り率、信号対干渉比(SIR: Signal-to-Interference Ratio)などを含む測定基準(metric)を用いて評価することができるが、この測定基準は、上記のスループットなどに限定されるものではない。RRM106は、バックホールネットワーク100において、無線通信リンク112₁～112_nにおけるパフォーマンスをモニタリングする。
10

【0014】

RRM106が、特定の無線バックホールリンク112₁～112_nのパフォーマンスが閾値を下回ったことを観測した場合、RRM106は、バックホールネットワーク100における他のノードと動的に対話して、パフォーマンスを回復する。例えば、RRM106は、無線通信リンク112₁の動作周波数を変更することができる。バックホールネットワーク100が時分割多元接続(TDMA: Time Division Multiple Access)において動作する場合、RRM106は、特定のタイムスロットにおいて観測される干渉の関数として、タイムスロットの割り当ておよび再割り当てを行うことができる。パフォーマンス劣化が、ネットワーク100の近傍に同時に配備されている、周波数ホッピングを使用する別のネットワークによって生じた場合、RRM106は、その周波数ホッピングパターンを変更して、相互干渉を最小限に抑えることができる。
20

【0015】

RRM106が、WTRU108がAP102とAR104との間の無線バックホールリンク112と干渉していることを認識すると、RRM106は、AP102と対話して、WTRU108によって生じた干渉の影響を緩和する。例えば、RRM106は、AR104とAP102との間の無線バックホールリンク112における動作周波数、またはその他のパラメータを変更することができる。
30

【0016】

図2は、本発明の別の実施形態に従って動作する無線通信システム150を示している。無線通信システム150は、少なくとも1つのメッシュネットワーク200を含む複数のネットワーク200、300、400と、RRM500とを含む。メッシュネットワーク200は、複数のメッシュポイント(MP)202₁～202_nを含む。MP202₁～202_nの各々は、少なくとも1つの隣接MPに無線により接続され、トライフィックは、ネットワーク200を介して、1つまたは複数のホップを経由してルーティングすることができる。RRM500は、メッシュネットワーク200の無線通信リンク212₁～212_nにおけるパフォーマンスをモニタリングし、MP202₁～202_n間の無線通信リンク212₁～212_nにおける動作周波数、またはその他のパラメータを動的に変更する。例えば、RRM500が、特定のリンク212₁～212_nにおけるパフォーマ
40

ンス劣化を認識すると、RRMエンティティは測定を行い、干渉の少ない代替周波数を見つけ、MP₂₀₂₁ ~ MP_{202n} のうち関連するMPにこの情報を転送して、リンク₂₁₂₁ ~ _{212n}に対する動作周波数を変更することができる。

【0017】

RRM500が、MP₂₀₂₁ ~ MP_{202n}のうちの2つのMP間の急激なトラフィック負荷の増加を観測すると、RRM500は、ルーティングアルゴリズムを変更して、これら2つのMP間で1つだけの周波数チャネルまたはリンクを使用する代わりに、2つの異なる周波数チャネルまたはリンクを使用し、増加したトラフィックを収容するか、またはメッシュネットワークにおける代替パスを介して、バックホールルートを変更することができる。

10

【0018】

本発明に従うと、2つ以上のネットワーク200、300、400が同じ近隣地域において同時に配備されている場合、類似のルールを適用することができるよう、RRM500は、複数のネットワーク200、300、400を調整する。例えば、RRM500は、例え無線バックホールにおけるブロードキャストチャネル（BCH：Broadcast Channel）を介して、ネットワーク400におけるノードの現在のリソース使用状況に関するブロードキャスト情報を受信する。このように、別のネットワークが同じ近隣地域で動作を開始する場合、その別のネットワークは、その情報にアクセスし、ネットワーク400との衝突を防ぐために、その別のネットワーク自身のパラメータを適切に設定する。

【0019】

図2に示すように、RRM500はネットワーク200および300を制御するが、ネットワーク400には制御が及ばない。しかしながら、ネットワーク200および300におけるノードは、ネットワーク400から受信される全てのブロードキャスト情報（例え、ビーコン）を受信することができ、次いで、RRM500に転送することができる。（そして、RRM500がWTRUであれば、RRM500自身がブロードキャスト情報を受信することができる。）次いで、RRM500は、ネットワーク200および300のうちの少なくとも1つに対してアクションを起こすべきか否かを判断する。このように、大量の情報が、クリアチャネルを介して（すなわち、「アクティブチャネルセット（active channel set）」を介して、ビーコンメッセージにより）ブロードキャストされ、ノードは、その情報をブロードキャストするネットワークの一部ではないが、そのような情報をモニタリングして、RRMにより良い判断を行わせることができる。さらに、RRM500が2つ以上のネットワークを管理する場合、同じ方式を他のネットワークに適用することができる。

20

【0020】

ブロードキャスト情報には、タイムスタンプ・リファレンス（timestamp reference）、サービスインジケータ、負荷インジケータ、PCF（Point Coordination Function）ポーリング周波数、使用中の周波数チャネル、周波数ホッピングパターンまたは周波数割り当てパターン、および電力設定値が含まれるが、これらに限定されるものではない。リソース使用状況のブロードキャストにより、同じ近隣地域において同時に共存するネットワークが、リソース使用に関してスケジューリングすることが可能になる。ネットワークは、異なる動作周波数チャネルを単に選択すればよい。

30

【0021】

RRM500は、定期的な時間間隔で、またはポーリングされた場合にのみ、情報をブロードキャストするために、メッシュネットワーク200内のMP₂₀₂₁ ~ MP_{202n}のうちの1つまたは複数のMPを構成することもできるし、要求があった場合、または一方的に、ユニキャストシグナリングメッセージを他のノードに送信することもできる。

40

【0022】

PCFに基づくIEEE802.11eの拡張機能またはHCF（Hybrid Coordination Function）に基づくIEEE802.11eの拡張機能などの、RRMにより行われる調整は、時間領域において実行することができる。例えば、同じ近隣地域に位置する第1

50

のネットワークおよび第2のネットワークが、実質的に同じ時間地点で開始するコンテンツフリー期間を有する場合、第1のネットワークは、第1のネットワークがサイレントである間に、第2のネットワークがポーリング手順を開始することを許可することができる。第2のネットワークがそのトラフィックの全てを終了させると、第1のネットワークは、第2のネットワークがサイレントである間に、ポーリングを開始することができる。

【0023】

例えば、第1のネットワークは、100ミリ秒の偶数倍の間隔毎（例えば、0ミリ秒、200ミリ秒、400ミリ秒、600ミリ秒...）に、自身のネットワークのWTRUをポーリングすることができるのに対し、第2のネットワークは、100ミリ秒の奇数倍の間隔毎（すなわち、100ミリ秒、300ミリ秒、500ミリ秒...）に、自身のWTRUをポーリングすることができる。このようにして、2つのネットワークは、依然として同じ周波数で動作している間も、衝突を防ぎ、相互干渉を低く保つことができる。この調整は、（例えば、RRM500により、）2つのネットワーク間の直接シグナリングまたはブロードキャストメッセージを通じて実行することができる。

【0024】

ポーリングは、必要に応じて媒体を要求するのと比較すると、無線媒体を介した伝送を制御するために調整されたプロセスである。HCFは、特定の局群が何か伝送するものがあるか否かを確認するために、その特定の局群をポーリングし、特定の局が要求した場合には、Tx時間を割り当てる。本発明に従うと、調整されたポーリングは、2つのHCF間で実装される。メッシュネットワークに対しては、大部分の制御は集中化されず、むしろ分散される。従って、2つの調整されたポーリングシーケンス（すなわち、2つの異なる調整器（coordinator）からか、または1つの調整器から2つの異なるネットワークへ）を使用して、2つのネットワーク間の干渉を防ぐことができる。このようにして、2つのネットワークは、依然として同じ周波数で動作している間も、衝突を防ぎ、相互干渉を低く保つことができる。この調整は、（例えば、RRM500により、）2つのネットワーク間の直接シグナリングまたはブロードキャストメッセージを通じて実行することができる。

【0025】

図2に示すように、ネットワーク間で直接通信がなくとも、本発明は、同じ近隣地域において同時に配備されている複数のネットワーク200、300に適用することができる。ネットワーク200、300は、異なる無線アクセス技術の下に配備されたネットワークを含む任意のタイプのネットワークであってもよい（例えば、IEEE802.11ネットワーク、IEEE802.15ネットワーク、IEEE802.16ネットワーク、セルラネットワークなど）。

【0026】

2つ以上のネットワーク200、300が接近する近隣地域において同時に配備されている場合、RRM500は、ネットワーク200、300の全てにおいて動作することができる。このような場合、（周波数を変更するなどの、）ネットワーク200、300の構成変更を調整するために、序列を設定することができ、例えば、バックホールリンク（すなわち、負荷の重いリンク）は、負荷の軽いリンクより優先させることができる。

【0027】

共用のRRM500をネットワーク200、300に渡って設けることもできるし、別個の独立したRRM500を各ネットワーク200、300に設けることもできる。例えば、共用のRRM500を、IEEE802.11ネットワークおよびIEEE802.16ネットワーク用に設けることができ、それらネットワークに対する無線リソースを管理することができる。RRM500は、単一の無線アクセス技術に制限されるものではなく、RRM500は、複数の無線ネットワークが異なる無線アクセス技術を使用する場合でも、それら複数の無線ネットワークを調整することができる。

【0028】

10

20

30

40

50

調整は、セルラネットワークおよびIEEE 802.x規格下の無線ローカルエリアネットワークなどの様々な無線アクセス技術の下に配備されたネットワークに渡って実行することができる。例えば、RRM500は、1つの無線アクセス技術を使用することにより2つのネットワーク200と300との間の負荷を調整し、異なる無線アクセス技術を使用するネットワーク400の冗長性を考慮するように、アクションを実行することができる。こうしたアクションには、例えば、全てのネットワークの負荷状態に依存する特定のWTRUに対する、強制的なチャネル変更、強制的な無線アクセス技術の変更などが含まれ得る。

【0029】

本発明の特徴および要素を、好ましい実施形態における特定の組合せをもって、説明したが、各特徴または各要素は、好ましい実施形態のその他の特徴および要素なしで単独で使用することもできるし、本発明のその他の特徴および要素の有無に関係なく、様々な組合せをもって、使用することもできる。

10

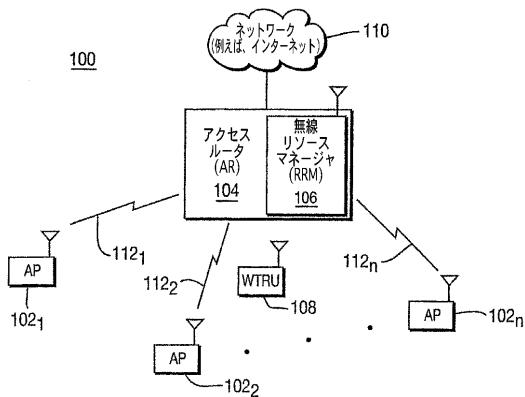
【図面の簡単な説明】

【0030】

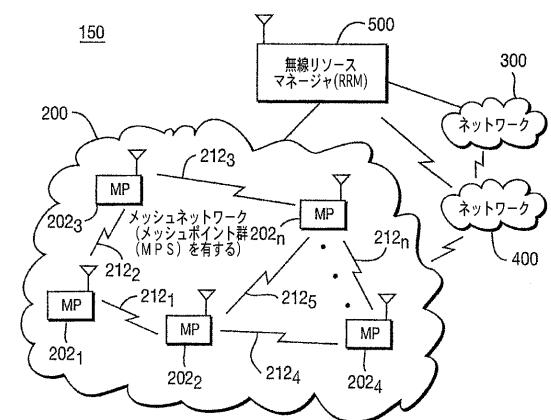
【図1】本発明の一実施形態に従う、RRMを含む例示的なポイント・ツー・マルチポイント(PTMP)バックホールネットワークを示す図である。

【図2】本発明の別の実施形態に従って動作する、メッシュネットワークを含む複数のネットワークと、RRMとを含む無線通信システムを示す図である。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 ジュアン カルロス ズニガ
カナダ エイチ4エル 3ジェイ4 ケベック モントリオール ピル サン ローラン リュ
ゴイール 955

(72)発明者 マリアン ルドルフ
カナダ エイチ3ジェイ 2ピー3 ケベック モントリオール リュ ワークマン 1958

(72)発明者 シャミン アクバル ラフマン
カナダ エイチ3エイチ 2ブイ1 ケベック モントリオール ルネ-レベック ブールバード
ウェスト 1700 アパートメント 1003

審査官 佐藤 敬介

(56)参考文献 特表2004-520766(JP,A)
特表2005-536943(JP,A)
特開2005-101716(JP,A)
特表2004-531121(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04W 4/00-99/00