

(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2010-518780
(P2010-518780A)

(43) 公表日 平成22年5月27日(2010.5.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 84/18 (2009.01)	HO4Q 7/00 634	5K067
HO4W 40/22 (2009.01)	HO4Q 7/00 354	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2009-549587 (P2009-549587)
 (86) (22) 出願日 平成20年1月30日 (2008.1.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成21年9月3日 (2009.9.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/001247
 (87) 国際公開番号 W02008/100381
 (87) 国際公開日 平成20年8月21日 (2008.8.21)
 (31) 優先権主張番号 60/900,833
 (32) 優先日 平成19年2月12日 (2007.2.12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/772,153
 (32) 優先日 平成19年6月30日 (2007.6.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

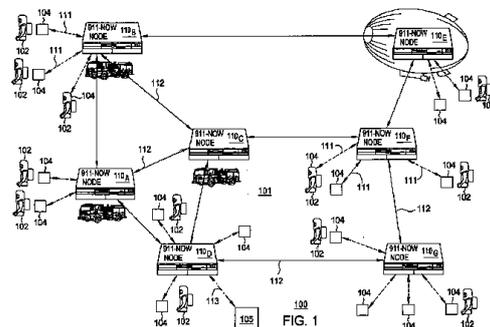
(71) 出願人 596092698
 アルカテルルーセント ユーエスエー
 インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 07974 ニュージャ
 ーシー, マレイ ヒル, マウンテン アヴ
 エニュー 600-700
 (74) 代理人 100064447
 弁理士 岡部 正夫
 (74) 代理人 100094112
 弁理士 岡部 譲
 (74) 代理人 100085176
 弁理士 加藤 伸晃
 (74) 代理人 100104352
 弁理士 朝日 伸光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アドホック無線ネットワークにおけるIP移動性及びIPルーティングを改善する方法及び装置

(57) 【要約】

本発明はアドホック無線ネットワークにおいて移動性管理及びパケットルーティングをサポートするための方法及び装置を含む。移動性管理の方法は、第1の基地局で、第1の基地局との対応を確立するための無線デバイスによるリクエストを検出するステップを含み、ここで、第1の基地局は移動基地局からなり、さらに、無線デバイスの第1の基地局への対応を含むために第1の基地局の対応テーブルを更新するステップ、及び第2の基地局に向けて第2の基地局の対応テーブルを更新するように適合されたメッセージを伝搬させるステップを含み、第2の基地局は移動基地局であり、メッセージは第2の基地局に向けて無線で伝搬される。本発明のパケットルーティング機能は本発明の移動性管理機能とは独立して、又はそれと関連して使用できる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アドホック無線ネットワークにおいてパケットをルーティングするための方法であって

、
第 1 の基地局に対応付けられた第 1 の無線デバイスから、第 2 の基地局に対応付けられた第 2 の無線デバイスに向けられたユーザパケットを受信するステップ、

受信ユーザパケットを他のパケット内にカプセル化するステップであって、それによりカプセル化ユーザパケットを形成し、該カプセル化ユーザパケットは第 2 の基地局を識別する宛先フィールドを有するヘッダ及び受信ユーザパケットを含むペイロードを含んでいる、カプセル化するステップ、及び

該カプセル化ユーザパケットを該第 2 の基地局に向けて伝搬させるステップ
からなる方法。

【請求項 2】

請求項 1 の方法において、該ユーザパケットが無線アクセスインターフェイスを介して受信され、該カプセル化ユーザパケットが該第 2 の基地局に向けて無線で伝搬される、方法。

【請求項 3】

請求項 1 の方法において、該ユーザパケットは該第 1 の無線デバイスを識別する送信元アドレスフィールド及び該第 2 の無線デバイスを識別する宛先アドレスフィールドを有するヘッダを含むものである、方法。

【請求項 4】

請求項 1 において、前記受信ユーザパケットを他のパケット内にカプセル化するステップが、

該受信ユーザパケットを該他のパケットのペイロードとして挿入するステップ
からなる方法。

【請求項 5】

請求項 1 において、前記受信ユーザパケットを他のパケット内にカプセル化するステップが、

該受信ユーザパケットから該第 2 の無線デバイスを特定するステップ、

該第 2 の無線デバイスと該第 2 の基地局の間の対応関係を用いて該第 2 の基地局を特定するステップ、及び

該第 2 の基地局の識別子を含むために該カプセル化ユーザパケットのヘッダの宛先フィールドを設定するステップ

からなる方法。

【請求項 6】

装置であって、

第 1 の基地局に対応付けられた第 1 の無線デバイスから、第 2 の基地局に対応付けられた第 2 の無線デバイスに向けられたユーザパケットを受信する手段、

受信ユーザパケットを他のパケット内にカプセル化して、それによりカプセル化ユーザパケットを形成する手段であって、該カプセル化ユーザパケットは第 2 の基地局を識別する宛先フィールドを有するヘッダ及び受信ユーザパケットを含むペイロードを含んでいる、手段、及び

該カプセル化ユーザパケットを該第 2 の基地局に向けて伝搬させる手段
からなる装置。

【請求項 7】

方法であって、

基地局でパケットを受信するステップであって、受信パケットが宛先基地局を識別するヘッダ及び埋め込まれたユーザパケットを含むペイロードからなり、該埋め込まれたユーザパケットは該埋め込まれたユーザパケットが向けられる宛先無線デバイスを識別するヘッダを含んでいる、ステップ、

10

20

30

40

50

該受信パケットのヘッダから該宛先基地局を特定するステップ、及び
該宛先基地局に従って該受信パケットを処理するステップ
からなる方法。

【請求項 8】

請求項 7 の方法において、前記宛先基地局に従って該受信パケットを処理するステップ
が、

該パケットが受信される該基地局が該宛先基地局かを判別するステップ
からなる方法。

【請求項 9】

請求項 8 の方法であって、該パケットが受信される該基地局が該宛先基地局である場合
、さらに、

該受信パケットから該埋め込みユーザパケットを抽出するステップ、
該埋め込まれたユーザパケットのヘッダから該宛先無線デバイスを特定するステップ、
及び

抽出された該ユーザパケットを該宛先無線デバイスに向けて伝搬させるステップ
からなる方法。

【請求項 10】

請求項 8 の方法であって、該パケットが受信される該基地局が該宛先基地局でない場合
、さらに、

該受信パケットの次ホップ基地局を特定するステップ、及び
該受信パケットを該次ホップ基地局に向けて伝搬させるステップ
からなる方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は 2007 年 2 月 12 日出願の米国仮特許出願番号 60 / 900833、発明の名称「911-NOW: A Network On Wheels For Emergency Response and Disaster Recovery Operations」の利益を主張するものであり、その全体が参照としてここに取り込まれる。

【0002】

本発明は通信ネットワークの分野に、より具体的には無線ネットワークに関する。

【背景技術】

【0003】

緊急応答組織は緊急事態の間に通信を提供するためにますます無線通信技術に依存するようになった。しかし、不都合なことに、緊急事態は既存のネットワークインフラへのダメージとなり、又は時としてその破壊に至ることがあり、それによって緊急要員間の通信を妨げてしまう。言い換えると、既存の通信インフラは生存性に欠ける。またさらに、たとえ既存の通信インフラの各部分が緊急事態を凌いだとしても、既存の通信インフラは緊急事態中によくある増加したトラフィック負荷を扱うことができないことがある。具体的には、既存の通信インフラの生き残った部分は、緊急要員や一般公衆が種々のタイプの通信を試みるので過負荷となることがある。このような問題点が 2001 年 9 月 11 日の事件の間に、そしてハリケーン・カトリナの事件の間に再び明らかとなった。

【0004】

無線ネットワークでは、サービングされている移動体ノード（例えば、無線ユーザ端末）は無線アクセスポイント間（例えば、1つの基地局によってサービングされるものから他の基地局によってサービングされるものまで）を移動できる。移動体 IP、IP レイヤ移動性管理プロトコルは、基地局間の無線ユーザ端末の移動を追跡するために無線ネットワーク内で共通して使用される。不都合なことに、移動体 IP は移動性管理を与えるために専用ホームエージェント及び外部エージェントの使用を必要とする。またさらに、移動体 IPv4 はパケットの不十分な三角ルーティングに苛まされ、それによって、ネットワークを通じてパケットをルーティングするために追加の送信をもたらし、そのような追加

10

20

30

40

50

の送信が貴重なネットワークリソースを消費してネットワーク輻輳をもたらしてしまう。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

従来技術における種々の問題点が、移動性管理のための方法及び装置並びにパケットルーティングのための方法及び装置の発明によって対処される。

【0006】

移動性管理のための方法は、第1の基地局で、第1の基地局（第1の基地局は移動基地局からなる）との対応関係を確立するための無線デバイスによるリクエストを検出するステップ、第1の基地局に対する無線デバイスの対応関係を含むための第1の基地局の対応テーブルを更新するステップ、及び、第2の基地局に向けて、第2の基地局の対応テーブルを更新するように適合されたメッセージを伝搬させるステップを含み、第2の基地局は移動基地局であり、そのメッセージは第2の基地局に向けて無線で伝搬される。

10

【0007】

パケットルーティングのための第1の方法は、第1の基地局に対応付けられた第1の無線デバイスから、第2の基地局に対応付けられた第2の無線デバイスに向けられたユーザパケットを受信するステップ、カプセル化ユーザパケットを形成するために受信ユーザパケットを他のパケットにカプセル化するステップを含み、カプセル化ユーザパケットは第2の基地局を識別する宛先フィールドを有するヘッダ及び受信ユーザパケットを含むペイロードを含み、さらに、カプセル化ユーザパケットを第2の基地局に向けて伝搬させるステップを含む。

20

【0008】

パケットルーティングのための第2の方法は、基地局でパケットを受信するステップを含み、受信パケットは宛先基地局を識別するヘッダ及び埋め込みユーザパケットを含むペイロードからなり、埋め込みユーザパケットは埋め込みユーザパケットが向けられる宛先無線デバイスを識別するヘッダを含み、さらに、受信パケットのヘッダから宛先基地局を特定するステップ、及び宛先基地局に従って受信パケットを処理するステップを含む。

【0009】

本発明の教示は添付図面との関連で以降の詳細な説明を検討することによって直ちに理解できる。理解を促進するために、同じ符号は、可能な場合には、図面に共通する同じ要素を指定するのに使用されている。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1はいずれの既存ネットワークインフラからも独立したスタンドアロン911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示す。

【図2】図2は911-NOWメッシュネットワーク及び既存のネットワークインフラを利用する統合911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示す。

【図3】図3は911-NOWノードの一実施例の上位ブロック図を示す。

【図4】図4はユーザデバイスと911-NOWノードの間の対応関係が維持される状態を示す図1の911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示す。

40

【図5】図5は本発明の一実施例による方法を示す。

【図6】図6は本発明の一実施例による方法を示す。

【図7】IP-in-IPトンネルが911-NOWノード間で確立される図1の911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示す。

【図8】図8は本発明の一実施例による方法を示す。

【図9】図9は本発明の一実施例による方法を示す。

【図10】図10はここに記載される機能を実行する際の使用に適する汎用コンピュータの上位ブロック図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

50

本発明は迅速に配備可能な無線ネットワーク（911ネットワーク・オン・ホイール、即ち、911-NOWとしてここに示す）の関連において記載されるが、本発明は種々の他の無線ネットワークにおけるルーティングに適用可能である。911-NOWネットワークは、移動体プラットフォームがネットワークサイトに指令されると911-NOWノードが無線ネットワークを提供するように、移動体プラットフォーム上で911-NOWノードを配置することによって形成される。ここに記載するように、1以上の911-NOWノードが無線ネットワークを形成するように配備されることができ、911-NOWネットワークは既存のネットワークインフラから独立したスタンドアロン無線ネットワークであってもよいし、既存のネットワークインフラを利用する統合無線ネットワークであってもよい。

10

【0012】

図1にいずれの既存ネットワークインフラからも独立したスタンドアロン911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示す。具体的には、スタンドアロン911-NOW通信ネットワークアーキテクチャ100は、緊急サイト101で無線通信をサポートする複数の911-NOWノード110_A-110_G（まとめて911-NOWノード110という）を含む。スタンドアロン911-NOW通信ネットワークアーキテクチャ100は、911-NOWノード110の各々が無線アクセスネットワーク（RAN）機能、コアネットワーク機能及びサービスをサポートするので、完全に機能的なネットワークを提供する。図1に示すように、911-NOWノード110の各々は移動体プラットフォーム上に配置又は実装され、緊急サイト101に移送される。911-NOWノード110は緊急サイト101で無線ネットワークを形成する。

20

【0013】

緊急サイト101は、無線ネットワークが必要となるあらゆる位置又は位置の組合せとなる。緊急サイト101は局部化されたサイト、局部化されたサイトの集合、広範に分布するサイト、広範に分布するサイトの集合等、その他これらの種々の組合せであればよい。例えば、緊急サイト101は単一の場所、街又は都市内の複数の場所であればよく、さらには1以上の郡、州、国、又は大陸にさえ亘っていてもよい。911-NOWネットワークは緊急サイトの範囲によって制限される。緊急サイト101はあらゆるタイプの緊急事態に関連付けられることができる。例えば、緊急サイト101は自然災害（例えば、洪水、台風、竜巻等）、人災（例えば、化学流出、テロ攻撃等）、及びその他これらの種々の組合せに関連付けられることができる。

30

【0014】

図1に示すように、緊急要員（ここでは911-NOWネットワーク100のユーザ102として示す）は緊急事態に回答している。ユーザ102は異なるエリアの緊急サイト101で種々の異なる機能を実行している。例えば、ユーザは災害をせき止め、避難活動に参加し、捜索及び救出活動に参加し、その他これらの種々の組合せを行っていることがある。ユーザ102は緊急事態に回答する際に、情報を無線で受信及び送信できる機器等（ユーザ102の無線ユーザデバイス104として示す）の装備を用いる。無線ユーザデバイス104は通信機器を含み、（緊急事態のタイプ、緊急事態の深刻度、緊急サイトの後方業務、及びこれらの種々の組合せによって）他のタイプの緊急装備を含むこともある。

40

【0015】

例えば、無線ユーザデバイス104は、他の緊急要員と通信し、緊急サイトでの応答に使用する情報を受信し、緊急サイトでの情報を収集し、緊急サイトでの状況を監視し、その他これらの種々の組合せを行うために緊急要員に携帯される無線デバイスを含み得る。例えば、無線ユーザデバイス104はウォークトーカー、無線ヘッドセット、携帯電話、パーソナルデジタルアシスタント（PDA）、ラップトップ、その他これらの種々の組合せを含み得る。無線ユーザデバイス104は、（例えば、呼吸、脈及び他の特性をモニタするための、気温、降雨量及び他の環境的特性等をモニタするための）モニタ、（例えば、空気の質の変化、化学又は生物剤の存在、放射能レベル等を検出するための）センサ

50

、及び他の種々の機器といった様々な他の機器を含み得る。

【0016】

図1に示すように、911-NOWに基づくネットワークは、911-NOWノード110(説明として、911-NOWノード110_A-110_G)を緊急サイト101に配備することによって、緊急サイト101において確立される。911-NOWノード110は移動体プラットフォームを用いて配備されることが出来る。911-NOWノード110はスタンドアロン移動体プラットフォームを用いて配備され得る。例えば、911-NOWノード110はバックパック、スーツケース、その他個人が持ち運ぶことができる可搬ケースに配置され得る。911-NOWノード110は、陸上輸送手段(車両)、海上輸送手段(船舶)及び/又は空中輸送手段(航空機)を含む移動輸送手段を用いて配備

10

【0017】

図1に示すように、911-NOWノード110_Aは消防車を用いて配備され、911-NOWノード110_Bは消防車を用いて配備され、911-NOWノード110_Cは消防車を用いて配備され、911-NOWノード110_Dはスタンドアロンノードとして配備され、911-NOWノード110_Eは飛行船を用いて配備され、911-NOWノード110_Fはスタンドアロンノードとして配備され、911-NOWノード110_Gは消防車を用いて配備される。911-NOWノード110の本来的な移動性によって、必要に応じた(例えば、無線ネットワークが必要とされる時、場所、態様等に応じた)無線ネットワークの迅速かつ柔軟な配備が可能となり、それにより適応性のある容量及びカバレッジを緊急要員の要求に応じてオンデマンドで提供できる。各911-NOWノード110はRAN機能、コアネットワーキング機能、及び種々のサービス機能をサポートするので、1つの911-NOWノードの配備でさえも完全に機能する無線ネットワークを生成

20

【0018】

図1に示すように、911-NOWノード110は無線ユーザデバイス104(ここでは無線アクセス通信として示す)のために無線通信をサポートする。無線アクセス通信は911-NOWノード110とその911-NOWノード110によってサービングされる無線ユーザデバイスの間の無線通信を含む。911-NOWノード110は、無線ユーザデバイス104と911-NOWノード110の間に確立されたそれぞれの無線アクセス接続111を用いて無線ユーザデバイス104のための無線通信をサポートする1以上の無線アクセスインターフェイスを含む。911-NOWノード110はさらに、ユーザ102が緊急サイト101周辺を移動するときに、それらユーザ102の無線ユーザ装置104と911-NOWノード110の間の通信セッションが911-NOWノード110間にシームレスに転送されるような態様で、緊急サイト101でのユーザデバイス104の移動性をサポートする。

30

40

【0019】

図1に示すように、911-NOWノード110は911-NOWノード110(ここでは無線メッシュ通信として示す)の間の無線通信をサポートする。無線メッシュ通信は無線ユーザデバイス104間で搬送された情報を含む911-NOWノード間の無線通信を含み、911-NOWノード110間で交換された情報を制御し、その他これらの種々の組合せを行う。911-NOWノード110は1以上の他の911-NOWノード110との無線通信をサポートする1以上の無線メッシュインターフェイスを含む。911-NOWノード110間の無線メッシュ通信は911-NOWノード110間で確立された無線メッシュ接続112を用いてサポートされる。

【0020】

50

図1に示すように、以下の911-NOWノード110の対：911-NOWノード110_Aと110_B、911-NOWノード110_Aと110_C、911-NOWノード110_Aと110_D、911-ノード110_Bと110_C、911-ノード110_Cと110_D、911-ノード110_Bと110_E、911-NOWノード110_Cと110_F、911-NOWノード110_Dと110_G、911-NOWノード110_Eと110_F、及び911-NOWノード110_Fと110_Gがそれぞれの無線メッシュ接続112を用いて通信する。このように、図1の911-NOWノード110は無線メッシュネットワークを形成するように通信する。特定の無線メッシュ構成が図1に関して図示及び記載されたが、911-NOWノード110は他の種々の無線メッシュ構成を形成するように通信することができ、メッシュ構成は状況が変化するとリアルタイムで修正され得る。

10

【0021】

図1に示すように、911-NOWノード110は1以上の管理デバイス105（ここでは無線管理通信として示す）に対する無線通信をサポートする。無線管理通信は1つの911-NOWノード110とその911-NOWノード110によってサービングされる管理デバイス105の間の無線通信を含む。911-NOWノード110は管理デバイス105に対する無線通信をサポートする1以上の無線管理インターフェイスを含む。管理デバイス105と911-NOWノード110_Dの間の無線管理通信は、管理デバイス105と911-NOWノード110_Dの間で確立された無線管理接続113を用いてサポートされる。

20

【0022】

管理デバイス105はスタンドアロン911-NOWネットワーク100を構成及び制御するために動作可能である。例えば、管理デバイス105は、1以上の911-NOWノード110を構成及び再構成し、911-NOWノードへのアクセスを制御し、911-NOWノード110によってサポートされる機能及びサービスを制御し、911-NOWノード110をアップグレードし、個々の911-NOWノード又は911-NOWノードの組合せに対する要素/ネットワーク管理機能を実行し、その他これらの種々の組合せを実行するように使用され得る。管理デバイス105は既存のデバイス（例えば、ラップトップ、PDA等）を用いて、又はそのような管理機能をサポートするように適合された新たに設計されたデバイスを用いて実装され得る。管理デバイス105は有線及び/又は無線インターフェイスを用いて1以上の911-NOWノード110に直接及び/又は

30

【0023】

911-NOWノード110は1以上の無線技術を用いて無線通信をサポートする。無線アクセス通信について、各911-NOWノード110は、Global System for Mobile Communications (GSM)、General Packet Radio Service (GPRS)、Evolution-Data Optimized (1xEV-DO)、ユニバーサル移動体通信システム (UMTS)、高速ダウンリンクパケットアクセス (HSDPA)、Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMax) 等のような1以上の異なる無線技術をサポートすることができる。無線メッシュ通信について、各911-NOWノード110はWireless Fidelity (Wi-Fi) 又はWiMax技術、マイクロ波技術、又は他の何らかの無線技術をサポートすることができる。無線管理通信について、各911-NOWノード110は1以上のそのようなセルラ技術をサポートすることができ、さらに、Wi-Fi技術、Bluetooth技術又は他の何らかの無線技術をサポートすることができる。

40

【0024】

911-NOWノード110によってサポートされる無線通信はユーザ情報、制御情報その他これらの種々の組合せを伝達することができる。例えば、ユーザ情報は音声通信（例えば、音声呼、音声会議、プッシュアウトトーク等）、データ通信（例えば、テキストに基づく通信、高速データダウンロード/アップロード、ファイル転送等）、映像通信（例えば、映像ブロードキャスト、会議等）、マルチメディア通信、その他これらの種々の組合せを含むことができる。911-NOWノード110によってサポートされる通信はコ

50

コンテンツ、例えば、音声、テキスト、画像、映像、マルチメディアその他これらの種々の組合せを伝達することができる。例えば、制御情報はネットワーク構成情報、ネットワーク制御情報、管理情報その他これらの種々の組合せを含むことができる。従って、911-NOWノード110はあらゆる情報の無線通信をサポートする。

【0025】

911-NOWネットワークを形成するように配備されるものとして特定数の911-NOWノード110を図示及び記載したが、効果的な緊急応答を提供するのに必要な通信をサポートする911-NOWネットワークを形成するために、より少ない又はより多い911-NOWノードが配備され得る。同様に、911-NOWネットワークを形成するように配備されるものとして特定構成の911-NOWノード110を図示及び記載したが、RAN機能、COREネットワーキング機能、及びマルチメディア通信をサポートする種々のサービスをサポートするスタンドアロン911-NOWネットワークを形成して有効な緊急応答を提供するために、911-NOWノードは種々の他の構成（1つの緊急サイトにおける、又は複数の緊急サイトに跨る異なる位置、911-NOWノード間の異なる組合せのメッシュ接続、その他これらの種々の組合せを含む）で配備され得る。

10

【0026】

ここに記載するように、（損傷又は破壊されなかった）既存のインフラがある場合に、1以上の911-NOWノード110が既存の（固定された又は変動する）インフラに依存することなく完全に機能するスタンドアロンメッシュ無線ネットワークを形成することができるが、スタンドアロン911-NOW無線ネットワークは、種々の追加的能力（例えば、1以上の他のスタンドアロン911-NOW無線ネットワークとの通信をサポートすること、1以上の遠隔緊急管理本部との通信をサポートすること、他のリソースとの通信をサポートすること、その他これらの種々の組合せ）をサポートすることができる統合911-NOW無線ネットワークを形成するように既存のネットワークインフラを活かすことができる。既存のネットワークインフラと通信しているメッシュ911-NOWネットワークを含む統合911-NOW無線ネットワークが図2に関してここに図示及び記載される。

20

【0027】

図2に911-NOWメッシュネットワーク及び既存のネットワークインフラを含む統合911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示す。具体的には、統合911-NOW通信ネットワークアーキテクチャ200は（図1に関して図示及び記載された）911-NOWメッシュネットワーク100及び既存のネットワークインフラ201を含む。既存のネットワークインフラ201は911-NOWメッシュネットワーク100（例えば、無線通信能力、バックホール機能、ネットワーキング機能、サービスその他これらの種々の組合せ）に対する通信をサポートするために適合されたあらゆる既存通信インフラを含み得る。

30

【0028】

既存のネットワークインフラ201は無線アクセス能力（例えば、無線アクセスネットワーク、衛星アクセスネットワーク、その他これらの種々の組合せ）、バックホール能力（例えば、移動性管理機能をサポートするパブリック及び/又はプライベート有線及び/又は無線バックホールネットワーク）、コアネットワーキング能力（例えば、AAA機能、DNS機能、DHCP機能、コール/セッション制御機能、その他）、サービス能力（例えば、アプリケーションサーバ、メディアサーバ、その他）その他これらの種々の組合せを含み得る。911-NOWノード110もそのような能力をサポートするので、ある実施例では、既存のネットワークインフラ201のこれらの能力の少なくとも一部分が必要となきのみ依存され得る。

40

【0029】

図2に示すように、既存のネットワークインフラ201は無線バックホール接続をサポートする。具体的には、既存のネットワークインフラ201は911-NOWメッシュネットワーク100から2つの無線バックホール接続をサポートする。既存のネットワーク

50

インフラ 201 は衛星 202 を用いて 911 - NOW ノード 110_E との第 1 の無線バックホール接続 204 をサポートする。なお、衛星 202 はインターネット 206 のエッジにおいて衛星バックホールノード 203 と無線バックホール通信している。既存のネットワークインフラ 201 はセルラ基地局 204 を用いて 911 - NOW ノード 110_G との第 2 の無線バックホール接続 214 をサポートする。なお、セルラ基地局 204 はインターネット 206 のエッジにおいてセルラバックホールノード 205 と無線バックホール通信している。

【0030】

図 2 に示すように、既存のネットワークインフラ 201 は、緊急サイト 101 のユーザ 102 が通信し得る他の位置との他の接続をさらにサポートする。既存のネットワークインフラ 201 は（例えば、緊急要員及び / 又は緊急システムを含み得る）緊急本部 220 に対する通信をサポートするルータ 207 を含む。既存のネットワークインフラ 201 はセルラバックホールノード 208 及び 1 以上の他の 911 - NOW メッシュネットワーク 230₁ - 230_N（即ち、遠隔緊急サイトで確立された 1 以上の他のスタンドアロン 911 - NOW ネットワーク）に対する通信をサポートする対応の基地局 209 を含む。

10

【0031】

既存のネットワークインフラ 201 は 911 - NOW メッシュネットワーク 100 に対する通信をサポートする。既存のネットワークインフラ 201 は 911 - NOW メッシュネットワーク 100 の無線ユーザデバイス 104 間の通信をサポートすることができる（例えば、スタンドアロン 911 - NOW ネットワーク 100 の 911 - NOW ノード 110 間の無線メッシュ通信を補完する）。既存のネットワークインフラ 201 は 911 - NOW メッシュネットワーク 100 の無線ユーザデバイス 104 と他の緊急要員及び / 又は緊急システムの間通信をサポートすることができる。例えば、既存のネットワークインフラ 201 は 911 - NOW メッシュネットワーク 100 の無線ユーザデバイス 104 と、緊急本部 220、1 以上の他の 911 - NOW メッシュネットワーク 230（例えば、緊急サイト 101 から遠隔の緊急サイト）、その他これらの種々の組合せとの間の通信をサポートすることができる。

20

【0032】

図 2 に示すように、1 以上の無線アクセスインターフェイス、1 以上の無線メッシュインターフェイス及び 1 以上の無線管理インターフェイスをサポートすることに加えて、911 - NOW ノード 110 は 911 - NOW ノード 110 と既存のネットワークインフラ（例示として、既存のネットワークインフラ 201）の間の通信をサポートする 1 以上の無線バックホールインターフェイスをサポートする。911 - NOW ノード 110 と既存のネットワークインフラ 201 の間の無線バックホール通信は、911 - NOW ノード 110 と既存のネットワークインフラ 201 の間で確立された無線バックホール接続 214 を用いてサポートされる。無線バックホール接続 214 は GSM、GPRS、EV-DO、UMTS、HSDPA、Wi-Fi、WiMAX、マイクロ波、衛星、その他これらの種々の組合せ等の 1 以上の無線技術を用いて提供され得る。

30

【0033】

911 - NOW ノード 110 によって提供されるメッシュネットワーク能力は、既存のネットワークインフラ 201 との無線バックホール接続を用いて 911 - NOW ノード 110 によって提供されるバックホールネットワーク能力との組合せにおいて、1 つの緊急サイトにおける緊急要員間（例えば、スタンドアロン 911 - NOW メッシュネットワークの 911 - NOW ノード 110 に接続されたユーザ間）、異なる緊急サイトにおける緊急要員間（例えば、異なるスタンドアロン無線メッシュネットワークの 911 - NOW ノード 110 に接続されたユーザ間）、1 以上の緊急サイトにおける緊急要員と緊急管理要員（例えば、緊急本部 220 に配置されたユーザ）の間、その他これらの種々の組合せでの通信を可能とする。

40

【0034】

従って、911 - NOW ノード 110 は 4 つの異なるタイプの無線インターフェイスを

50

各々サポートすることができる。911-NOWノード110は、それによってユーザデバイス104が911-NOWノード110にアクセスできる1以上の無線アクセスインターフェイスをサポートする。911-NOWノード110は、それによって911-NOWノード110が他の911-NOWノード110と通信する1以上の無線メッシュインターフェイスをサポートする。911-NOWノード110は、それによって911-NOWノード110が既存のネットワークインフラと通信する1以上の無線バックホールインターフェイスをサポートする。911-NOWノード110は、それによってネットワーク管理者が911-NOWに基づく無線ネットワークを管理する1以上の無線管理インターフェイスをサポートする。911-NOWノード110の機能は図3に関してより良く理解できる。

10

【0035】

図3に911-NOWノードの一実施例の上位ブロック図を示す。具体的には、図3に示すように、911-NOWノード110は機能モジュール301、プロセッサ340、メモリ350、及びサポート回路360（その他、911-NOWノード110の種々の機能をサポートするのに必要な他の種々のプロセッサ、モジュール、記憶デバイス、サポート回路等）を含む。機能モジュール301は、ここに図示及び記載される911-NOWノード110の種々の機能を提供するためにプロセッサ340、メモリ350及びサポート回路360と協働する。

【0036】

プロセッサ340は、機能モジュール301、メモリ350及びサポート回路360の間の通信を含む911-NOWノード110の動作を制御する。メモリ350はプログラム351、アプリケーション352、サポートデータ353（例えば、ユーザプロフィール、サービス品質プロフィール、及びその多これらの種々の組合せ）、及びユーザデータ354（例えば、911-NOWノード110に対応付けられたユーザデバイスへ/ユーザデバイスからの通信について意図されたあらゆる情報）を含む。メモリ350は他のタイプの情報を記憶することができる。サポート回路360は、電源、電力増幅器、送受信機、符号器、復号器、その他これらの種々の組合せ等の911-NOWノード110の機能をサポートするために適合されたあらゆる回路又はモジュールを含むことができる。

20

【0037】

機能モジュール301は無線機能モジュール309、コア（CORE）ネットワーキング機能モジュール320、及びサービスモジュール330を含む。無線機能モジュール309は無線アクセスネットワーク（RAN）機能モジュール310及び、選択的に、無線インターフェイスモジュール315を含む。COREネットワーキング機能モジュール320はCOREネットワーキング機能を提供する。サービスモジュール330は1以上のサービスを提供する。RAN機能モジュール310（及び、存在する場合は無線インターフェイスモジュール315）はCOREネットワーキング機能モジュール320及びサービスモジュール330の両方と通信し、COREネットワーキング機能モジュール320及びサービスモジュール330はここに図示及び記載した機能を提供するために通信する。

30

【0038】

無線機能モジュール309、COREネットワーキング機能モジュール320及びサービスモジュール330は（プロセッサ340、メモリ350及びサポート回路360、その他必要なモジュール、コントローラ等（これらは説明の簡明化のために省略した）との組合せにおいて）、（1）単一ノード、スタンドアロン無線ネットワーク、（2）マルチノード、スタンドアロン無線ネットワーク（即ち、911-NOWノード間の無線メッシュ接続を用いる）、又は（3）統合無線ネットワーク（即ち、1以上の911-NOWノードと既存のネットワークインフラの間の無線バックホール接続を用い、及び、選択的に、911-NOWノード間の無線メッシュ接続を用いる）を形成し得る、迅速配備可能な無線ノードを提供するために協働する。

40

【0039】

50

RAN機能モジュール310はRAN機能を提供する。RAN機能は無線ユーザデバイスに対応付けられる通信のための1以上の無線アクセスインターフェイスをサポートすることを含む。具体的には、RAN機能モジュール310は複数のエアインターフェイス(AI)311₁ - 311_N(まとめてAI311という)をサポートする。AI311は無線ユーザデバイスに対応付けられる通信をサポートする無線アクセスインターフェイスを提供する。例えば、AI311は基地送受信局(BTS)によって通常提供される機能をサポートすることができる。

【0040】

RAN機能モジュール310は制御機能を提供する。制御機能は無線アクセスネットワークにおけるコントローラによって通常実行されるあらゆる制御機能を含むことができる。例えば、制御機能は、アドミッション制御、電力制御、パケットスケジューリング、負荷制御、ハンドオーバー制御、セキュリティ機能、その他これらの種々の組合せ等の機能を含むことができる。例えば、一実施例では、制御機能はRANネットワークコントローラ(RNC)又は同様の無線ネットワークコントローラによって通常実行される機能を含むことができる。

10

【0041】

RAN機能モジュール310はネットワークゲートウェイ機能を提供する。ネットワークゲートウェイ機能は、IPセッション管理機能、移動性管理機能、パケットルーティング機能、その他これらの種々の組合せ等の、RANネットワークとCOREネットワークをブリッジするために通常実行されるあらゆる機能を含むことができる。例えば、CDMA2000に基づく無線技術とともに使用することが意図される場合、ネットワークゲートウェイ機能はパケットデータサービングノード(PDSN)によって通常実行される機能を含むことができる。たとえば、GPRSに基づく及び/又はUMTSに基づく無線技術とともに使用することが意図されている場合、ネットワークゲートウェイ機能はGPRSゲートウェイサポートノード(GGSN)及びサービングGPRSサポートノード(SGSN)の組合せによって通常実行される機能を含むことができる。

20

【0042】

一実施例では、RAN機能モジュール310は基地局ルータ(BSR)として実装されることができる。そのような一実施例では、BSRは基地局(BS)又は1以上のモジュール提供BS機能、無線ネットワークコントローラ(RCN)又は1以上のモジュール提供RNC機能、及びネットワークゲートウェイ(NG)又は1以上のモジュール提供NG機能を含む。このようの実施例では、RAN機能モジュール310は基地局ルータによって通常サポートされるあらゆる機能をサポートする。

30

【0043】

無線インターフェイスモジュール315は1以上の無線インターフェイスを提供する。無線インターフェイスモジュールによって提供される無線インターフェイスは、(1)他の911-NOWノードとの通信をサポートする1以上の無線メッシュインターフェイス、(2)既存のネットワークインフラとの通信をサポートする1以上の無線バックホールインターフェイス、及び/又は(3)1以上の管理デバイスとの通信をサポートする1以上の無線管理デバイス、の1以上を含むことができる。無線インターフェイスモジュール315は複数のエアインターフェイス(AI)316₁ - 316_N(まとめてAI316という)をサポートし、これは、1以上の他の911-NOWノード、既存のネットワークインフラ、及び1以上の管理デバイス、の1以上に対応付けられる通信をサポートする無線インターフェイスを提供する。

40

【0044】

一実施例では、911-NOWノード110は(例えば、911-NOWノード110が無線メッシュ、バックホール又は管理能力を要することが期待されない場合)無線インターフェイスモジュール315なしで実装される。一実施例では、911-NOWノード110は、1以上の無線メッシュインターフェイス、1以上の無線バックホールインターフェイス及び1以上の無線管理インターフェイスの1以上のサブセットをサポートする無

50

線インターフェイスモジュール315を含む(即ち、911-NOWノードが無線管理、メッシュ、及び/又はバックホール能力を必要とするか否かに依存して911-NOWノードが調整される)。一実施例では、911-NOWノード110は、1以上の無線メッシュインターフェイス、1以上の無線バックホールインターフェイス及び1以上の無線管理インターフェイスの1以上の各々をサポートする無線インターフェイスモジュール315を含む(即ち、911-NOWノード110がそのような無線能力を必要とする場合には全てのタイプの無線インターフェイスが利用可能となる)。

【0045】

COREネットワーク機能モジュール320はCOREネットワークから通常利用可能なネットワーク機能を提供する。例えば、COREネットワーク機能モジュール320は、認証・許可・会計(AAA)機能、ドメインネームシステム(DNS)機能、ダイナミックホスト構成プロトコル(DHCP)機能、コール/セッション制御機能、その他これら種々の組合せを提供することができる。当業者であればどの機能がCOREネットワークから通常利用可能であるか分かるはずである。

10

【0046】

サービスモジュール330はサービスを提供する。サービスは無線ユーザデバイスに提供されることができるあらゆるサービスを含み得る。一実施例では、例えば、サービスモジュール330はアプリケーションサーバ、メディアサーバ、その他これらの種々の組合せによって通常提供されるサービスを提供することができる。例えば、サービスは、音声サービス、音声会議サービス、データ転送サービス(例えば、高速データダウンロード/アップロード、ファイル転送、センサーデータ転送等)、映像サービス、映像会議サービス、マルチメディアサービス、マルチメディアサービス、マルチメディア会議サービス、プッシュアウトサービス、インスタントメッセージサービス、その他これらの種々の組合せを含むことができる。当業者であればどのサービスがRAN及びCOREネットワークから通常利用可能であるか分かるはずである。

20

【0047】

ここでは主に、無線機能(RAN機能及び、選択的に、追加の無線インターフェイス及び関連のインターフェイス機能を含む)、COREネットワーク機能、及びサービスの3つのモジュールを含む911-NOWノードの特定の構成に関してそれぞれ図示及び記載したが、911-NOWノードは無線機能、COREネットワーク機能、及びサービスを提供するための他の構成を用いて実装することができる。同様に、ここでは主に、特定の無線機能、COREネットワーク機能、及びサービスを提供する機能モジュールの特定の構成に関して図示及び記載したが、911-NOWノードの機能モジュールは無線機能、COREネットワーク機能、及びサービスを提供するための他の構成を用いて実装することができる。

30

【0048】

従って、記載された機能の少なくとも一部分が、異なる態様で種々の機能的モジュールにわたって分散され、より少ない機能的モジュールを用いて提供され、又はさらに多くの機能的モジュールを用いて提供され得ることが分かる。またさらに、特定の無線機能(RAN機能及び、選択的に、1以上の追加の無線インターフェイス機能を含む)、COREネットワーク機能、及びサービスに関して主に図示及び記載したが、より少ない又はより多い無線機能(RAN機能及び、選択的に、1以上の追加の無線インターフェイス機能を含む)、COREネットワーク機能、及び/又はサービスが911-NOWノードによってサポートされ得ることが分かる。従って、911-NOWノードは図3に関して図示及び記載した例示の機能的アーキテクチャによって限定されるものではない。

40

【0049】

緊急事態では、ユーザ(緊急要員)はしばしば緊急サイト(複数のネットワークアクセスポイント(即ち、911-NOWノード)を含む)を動き回る。ユーザが緊急サイトを動き回ると、ユーザに携帯されるユーザデバイスは第1の911-NOWノードにサービングされる状態から第2の911-NOWノードにサービングされる状態に切り換えられ

50

る。ユーザデバイスが通信を受けるために、そのユーザデバイスに配信されることが意図された通信が、ユーザデバイスが対応付けられる第2の911-NOWノードにルーティングされなければならないことを911-NOWノードが知っていなければならない。従って、ユーザデバイスと911-NOWノード間の対応関係は、ユーザデバイスへの情報の配信をサポートするための911-NOWノードに利用可能でなくてはならない(例えば、事前対処的(積極的)に維持され、又は必要に応じて発見することができる)。対応のユーザデバイスが第1の911-NOWモジュールに対応付けられる状態から第2の911-NOWモジュールに対応付けられる状態に切り換わるように移動するユーザの例が図4に関して図示及び記載される。

【0050】

10

図4は図1の911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示し、ユーザデバイスと911-NOWノードの間の対応関係が911-NOWノードに利用可能となる態様を示している。主にスタンドアロン無線ネットワーク(例示として図1のスタンドアロン無線ネットワーク100)の流れの中で図示及び記載するが、本発明は統合無線ネットワーク(例えば、図2の統合無線ネットワーク等)又はあらゆる他の無線ネットワークにおいても使用できる。図4に示すように、911-NOWノード110_A-110_Gの各々は対応テーブル411_A-411_G(まとめて対応テーブル411という)をそれぞれ保持する。

【0051】

20

本発明によって、対応テーブル411を用いてユーザデバイスと911-NOWノード110の間の対応関係が911-NOWノード110に利用可能となるようにすることができる。一実施例では、ユーザデバイス104と911-NOWノード110の間の対応関係は911-NOWノードに直接的に利用可能とすることができる(即ち、その911-NOWノード110で保持される対応テーブル411が、ユーザデバイス104とユーザデバイス104に現在サービングしている911-NOWノード110の間の対応関係の記録を含む)。一実施例では、ユーザデバイス104と911-NOWノード110の間の対応関係が911-NOWノード110に間接的に利用可能となる(例えば、911-NOWノードはルートリクエストメッセージを用いる等、発見プロセスを用いて、必要に応じて対応関係を見出すことができる)。

【0052】

30

一実施例(ここでは、積極的な対応関係更新プロセスという)では、対応テーブル411各々は緊急サイト101の全ユーザデバイス104についての対応関係を保持する。具体的には、各ユーザデバイス104について、各対応テーブル411がそのユーザデバイス104とユーザデバイス104が現在対応付けられる911-NOWノード110の間の対応関係を保持する。この実施例では、積極的に対応テーブル411を保持するために、ユーザデバイス104が1つの911-NOWノード110にサービングされる状態から他の911-NOWノード110にサービングされる状態に切り換わる毎に、全ての911-NOWノード110それぞれの全ての対応テーブル411がそれに従って更新されなければならない。

【0053】

40

一実施例(ここでは、受動的な対応関係更新プロセスという)では、各対応テーブル411は現在911-NOWノード110に対応付けられているユーザデバイスについて対応関係を保持するが、全てのユーザデバイス104についての対応関係を積極的に保持するわけではない。更なる一実施例では、911-NOWノード110で保持される対応テーブル411はまた、現在その911-NOWノードに対応付けられていない1以上の他のユーザデバイス404についての対応関係を保持することもできる。例えば、911-NOWノード110で保持される対応テーブル411はまた、(例えば、対応テーブル更新メッセージ及び/又はルート更新メッセージを介して)その911-NOWノード110が発見し得る、ユーザデバイスと他の911-NOWノードの間の対応関係を含むことができる。

50

【 0 0 5 4 】

図 5 に本発明の一実施例による方法を示す。具体的には、図 5 の方法 5 0 0 は無線ネットワークにおけるユーザデバイスと基地局の間の対応関係を保持するための方法を含む。9 1 1 - NOW ノードの基地局に関して主に図示及び記載するが、図 5 の方法 5 0 0 はユーザデバイスと他の無線アクセスポイントの間の対応関係を保持するために使用することもできる。図 5 の方法 5 0 0 のステップは直列的に実行されるものとして図示及び記載するが、少なくともその一部分が同時に実行され、又は図 5 に図示及び記載したのとは異なる順序で実行されてもよい。方法 5 0 0 はステップ 5 0 2 で開始し、ステップ 5 0 4 に進む。

【 0 0 5 5 】

ステップ 5 0 4 において、ユーザデバイスが基地局で検出される。そのユーザデバイスは以前に基地局に対応付けられたユーザデバイス、以前にいずれの基地局にも対応付けられていない（例えば、ユーザが緊急サイトにちょうど到着した）ユーザデバイス、又は以前に異なる基地局に対応付けられた（例えば、ユーザが緊急サイトで移動した）ユーザデバイスとなり得る。ステップ 5 0 6 において、対応関係の更新（即ち、検出されたユーザデバイスにサービングしている基地局を識別するためのネットワークにおける対応テーブルの更新）が必要かについての判断が成される。対応関係の更新が必要でない場合、方法 5 0 0 はステップ 5 0 4 に進み、ここで方法 5 0 0 は終了する。対応関係の更新が必要な場合は、方法 5 0 0 はステップ 5 0 8 に進む。

【 0 0 5 6 】

一実施例では、対応関係の更新が必要かについての判断は、検出されたユーザデバイスに対するエントリについての（ユーザデバイスを検出した基地局で局部的に保持される）対応テーブルを検索することによって実行される。エントリが識別されない場合、検出ユーザデバイスについての対応関係が作成され他の基地局に波及される。ユーザデバイスについてのエントリが識別され、エントリがユーザデバイスを検出した基地局を含む場合、対応関係の更新は必要でない。ユーザデバイスについてのエントリが識別され、そのエントリがユーザデバイスを検出した基地局以外の基地局を識別する場合、対応関係の更新が必要となる。

【 0 0 5 7 】

ステップ 5 0 8 において、対応テーブルが更新される。検出されたユーザデバイスについてのエントリが対応テーブルに存在しない場合、検出されたユーザデバイスについてのエントリが対応テーブルに追加される。追加されたエントリはユーザデバイスの 1 以上の識別子及びユーザデバイスが対応付けられる基地局（即ち、ユーザデバイスを検出した基地局）の 1 以上の識別子を含むことができる。検出ユーザデバイスについてのエントリが対応テーブルに存在しない場合、検出ユーザデバイスについてのエントリは（他の基地局に対応付けられている状態からユーザデバイスを検出した基地局に対応付けられる状態に）更新される。

【 0 0 5 8 】

ステップ 5 1 0 において、基地局は対応テーブル更新メッセージを生成し、それは、ネットワークにおける他の基地局で保持される対応テーブルにおけるのと同じ更新がなされることを可能とする情報（例えば、ユーザデバイスの 1 以上の識別子からユーザデバイスが現在対応付けられている基地局の 1 以上の識別子へのマッピング）を含む。1 つの対応テーブル更新メッセージを生成するものとして記載したが、基地局は複数の対応テーブル更新メッセージを（例えば、個々に、又は対応テーブル更新メッセージの複製を作成するコピー機能を用いて）生成できる。対応テーブル更新メッセージは任意のプロトコルを用いて任意のフォーマットで生成され得る。

【 0 0 5 9 】

ステップ 5 1 2 において、基地局は対応テーブル更新メッセージをネットワークの 1 以上の他の基地局に伝搬させる。対応テーブル更新メッセージの伝搬は実施される対応更新プロセスのタイプ（例えば、積極的な対応関係更新プロセス、受動的な対応関係更新プロ

10

20

30

40

50

セス、又は他の何らかの対応関係更新プロセス)に依存する。

【0060】

積極的な対応関係更新プロセスが実施される一実施例では、基地局は対応テーブル更新メッセージを、対応関係の更新についてネットワーク内の他の基地局各々に通知する態様で伝搬させる。一実施例では、基地局はこの対応テーブル更新メッセージをネットワーク内の残り全ての基地局に向けて送信する。他の実施例では、基地局はその近隣基地局に向けて対応テーブル更新メッセージを送信し、それに応じてそれぞれの対応テーブルを更新し、それらの近隣基地局に向けて対応テーブル更新メッセージを送信し、対応テーブル更新メッセージがネットワーク内の残り全ての基地局に溢れるように、それが続く。この実施例では、対応テーブル更新メッセージは他の種々のメッセージ分散手法を用いて分散

10

【0061】

一例として、図4に戻ると、ユーザ402は、ユーザ402に持ち運ばれるユーザデバイス404が911-NOWノード110_Dに対応付けられる状態から911-NOWノード110_Aに対応付けられる状態に切り換わるように緊急サイト101内を移動する。積極的な対応関係更新プロセスを用いる実施例では、911-NOWネットワーク400が通信をユーザデバイス404に配信することを可能とするために、ネットワーク内の911-NOWノード110の各々の対応テーブル411が、ユーザデバイス404の911-NOWノード110_Dに対応付けられる状態から911-NOWノード110_Aに対応付けられる状態への変化を反映するように更新される。

20

【0062】

この例では、ユーザデバイス404を検出すると、911-NOWノード110_Aはローカルな対応テーブル411_Aを更新して、911-NOWノード110_Dに対応付けられる状態から911-NOWノード110_Aに対応付けられる状態へのユーザデバイス404の変化を反映する。その後911-NOWノード110_Aは、他の911-NOWノード110に変更された対応関係を通知するように適応された通信を開始する。911-NOWノード110_Aは、911-NOWノード110_Dに対応付けられる状態から911-NOWノード110_Aに対応付けられる状態へのユーザデバイス404の変化を記述する1以上の対応テーブル更新メッセージを生成する。対応テーブル更新メッセージは911-NOWネットワーク400の他の911-NOWノード110の各々に分散される。対応テーブル更新メッセージは任意の態様で分散することができる。

30

【0063】

例えば、一実施例では、911-NOWノード110_Aは911-NOWネットワーク100内の残り全ての911-NOWノード110に個別の対応テーブル更新メッセージを送信する。この実施例では、例えば、911-NOWノード110_Aは対応テーブル更新メッセージを911-NOWノード110_B、110_C、110_D、110_E、110_F、及び110_Gに送信する。対応テーブル更新メッセージを受信すると、911-NOWノード110_B、110_C、110_D、110_E、110_F、及び110_Gは対応テーブル411_B、411_C、411_D、411_E、411_F、及び411_Gをそれぞれ更新する。

40

【0064】

例えば、他の実施例では、911-NOWノード110_Aは対応テーブル更新メッセージの氾濫化を開始し、それによって911-NOWノード110_Bが対応テーブル更新メッセージを911-NOWノード110のうちの隣接するものへ送信し、それが対応テーブル更新メッセージをそれらの近隣に転送し、全ての911-NOWノード110が更新されるまでそれが続く。この実施例では、例えば、911-NOWノード110_Aは対応テーブル更新メッセージを911-NOWノード110_B、110_C、及び110_Dを送信する。対応テーブル更新メッセージを受信すると、隣接911-NOWノード110_B、110_C、及び110_Dはそれぞれの対応テーブル411_B、411_C、及び411_Dを更新し、その後対応テーブル更新メッセージを911-NOWノード110のうちの近

50

隣のものに転送し、それが続く。

【 0 0 6 5 】

一実施例では、受動的な対応関係更新プロセスが実施され、基地局は1つの対応テーブル更新メッセージをネットワーク内の他の基地局に向けて、即ち、ユーザデバイスが以前に対応付けられた基地局（ここでは対応テーブル更新メッセージが向けられた基地局と言うこともできる）に向けて伝搬する。対応テーブル更新メッセージは、ユーザデバイスが現在対応付けられている基地局（即ち、対応テーブル更新メッセージの送信元）及び基地局が以前に対応付けられた基地局（即ち、対応テーブル更新メッセージの宛先）からの経路内で0個以上の基地局を横切ることになる。

【 0 0 6 6 】

受動的な対応関係更新プロセスの一実施例では、対応テーブル更新メッセージが向けられる宛先基地局（即ち、ユーザデバイスが今対応付けられている基地局）だけが、対応テーブル更新メッセージを受信することに応じて更新される。この実施例では、対応テーブル更新メッセージが開始された基地局と対応テーブル更新メッセージが向けられた基地局の間の経路上の基地局で更新されるものはない。この実施例では、ユーザデバイスへの配信に向けられた情報を基地局が受信する度に、ユーザデバイスがその基地局によってサービングされない場合、ユーザデバイスを現在サービングしている基地局を発見するために基地局はルートリクエストメッセージを開始しなければならない。

【 0 0 6 7 】

一例として、図4に戻ると、ユーザ402は緊急サイト101内で、ユーザ402に持ち運ばれるユーザデバイス404が911-NOWノード110_Dに対応付けられる状態から911-NOWノード110_Aに対応付けられる状態に切り換わるように、移動する。受動的な対応関係更新プロセスのこの実施例では、対応テーブル更新メッセージが911-NOWノード110_Dから911-NOWノード110_Aに911-NOWノード110_Cを介して送信され、911-NOWノード110_Cは単に対応テーブル更新メッセージ911-NOWノード110_Aを転送し、それが新たな対応関係を反映するように対応テーブル411_Aを更新する。911-NOWノード110_Cは対応テーブル411_Cを新たな対応関係を反映するようには更新しない。

【 0 0 6 8 】

受動的な対応関係更新プロセスの他の実施例では、対応テーブル更新メッセージが向けられる宛先基地局は、対応テーブル更新メッセージが開始された基地局と対応テーブル更新メッセージが向けられた基地局の間の経路上の他のいずれかの基地局と同様に、対応テーブル更新メッセージを受信することに応じて更新される。この実施例では、ユーザデバイスへの配信に向けられた情報を基地局が受信する度に、ユーザデバイスがその基地局にサービングされていない場合（又は基地局が、例えば、2つの基地局間で交換された対応関係テーブル更新メッセージを受信することによってはユーザデバイスの現在の対応関係を発見していない場合）、ユーザデバイスを現在サービングしている基地局を発見するために基地局はルートリクエストメッセージを開始しなければならない。

【 0 0 6 9 】

一例として、図4に戻ると、上述のように、ユーザ402は緊急サイト101内で、ユーザ402に携帯されるユーザデバイス404が911-NOWノード110_Dに対応付けられる状態から911-NOWノード110_Aに対応付けられる状態に切り換わるように、移動する。この受動的な対応関係更新プロセスの実施例では、対応テーブル更新メッセージが911-NOWノード110_Dから911-NOWノード110_Aに911-NOWノード110_Cを介して送信され、911-NOWノード110_Cは対応テーブル更新メッセージを受信し、対応テーブル411_Cを更新し、対応テーブル更新メッセージを911-NOWノード110_Aに転送し、それが新たな対応関係を反映するように対応テーブル411_Aを更新する。

【 0 0 7 0 】

ステップ514において、方法500は終了する。図5の方法500は（説明の簡明化

10

20

30

40

50

のために) 終了するものとして図示及び記載するが、ユーザデバイスと基地局の間の対応関係が変化する度に実行されるように継続することができる。図5の方法500を用いて、ネットワーク内の各基地局は、ユーザデバイスとそのユーザデバイスを現在サービングしている基地局の間の現在の対応関係を(例えば、対応テーブルのルックアップを使用して直接的に、あるいはルート更新メッセージを介して間接的に) 特定する手段を有する。これによって、ネットワーク内の各基地局はユーザデバイスに向けられたパケットを、そのユーザデバイスに現在サービングしている基地局に向けて効果的に転送することが可能となり、それにより、ユーザデバイスに向けられたパケットが常にそのユーザデバイスに配信できることを確実にする。対応テーブル更新メッセージを処理する方法はここでは図6に関して図示及び記載される。

10

【0071】

図6に本発明の一実施例による方法を示す。具体的には、図6の方法600は対応テーブル更新メッセージに応じて対応テーブルを更新するための方法を含む。911-NOWノードの基地局に関して主に図示及び記載するが、図6の方法600はユーザデバイスと他の無線アクセスポイントの間の対応関係を保持するために使用できる。図6の方法600のステップは直列的に実行されるものとして図示及び記載するが、少なくともその一部分が同時に実行され、又は図6に図示及び記載したのとは異なる順序で実行されてもよい。方法600はステップ602で開始し、ステップ604に進む。

【0072】

ステップ604において、基地局が対応テーブル更新メッセージを受信する。基地局は他の基地局から対応テーブル更新メッセージを(例えば、図4に関して図示及び記載される方法400に従って) 受信する。ステップ606において、基地局は対応テーブル更新メッセージにおいて識別されるユーザデバイスを(受信メッセージを読むことによって) 特定する。ステップ608において、基地局は識別されたユーザについてのエントリが対応テーブルに存在するか判断する。例えば、基地局はユーザデバイスの識別子を用いて対応テーブルを検索することができる。

20

【0073】

識別されたユーザデバイスについてのエントリが対応テーブルに存在する場合、方法600はステップ610に進み、この時点で基地局はユーザデバイスについてのエントリを対応テーブルに追加する。識別されたユーザデバイスについてのエントリが対応テーブルに存在しない場合、方法600はステップ612に進み、この時点で基地局はユーザデバイスについての既存のエントリを更新する。いずれの場合においても、基地局の対応テーブルはユーザデバイスとそのユーザデバイスに現在サービングしている基地局の間の現在の対応関係を含むように更新される。ステップ610及び612から、方法600はステップ614に進み、ここで方法600は終了する。

30

【0074】

図5-6に関してここに図示及び記載した対応テーブルを用いることによって、無線移動性及び無線ルーティングにおける多数の有利な効果を奏するが、対応テーブルを用いるネットワーク内のマルチホップ・バックホール経路(即ち、送信側ユーザデバイスをサービングする基地局と受信側ユーザデバイスをサービングする基地局の間の少なくとも1つの中間基地局を横切る経路) に沿ったパケットのルーティングは、パケットをバックホール経路に沿ってルーティングするために、バックホール経路上の各基地局がその対応テーブルを参照することを要する。一実施例では、マルチホップ・バックホール経路上の中間基地局がそれぞれの対応テーブルを参照しなければならないことを防止するために、バックホール経路のエンドポイントを形成する基地局間にIP-in-IPトンネルを確立することができる。IP-in-IPトンネルは図7に関して図示及び記載される。

40

【0075】

図7に、IP-in-IPトンネルが911-NOWノード間に確立される図1の911-NOW通信ネットワークアーキテクチャを示す。IP-in-IPトンネルは送信元ユーザデバイスから宛先ユーザデバイスへの情報を911-NOWノード110間のパッ

50

クホール経路（バックホール経路上の基地局対の間の有線及び／又は無線接続を用いて形成され得る）を用いて移送するために形成される。IP-in-IPトンネルは送信元911-NOWノード110（即ち、送信される情報の送信元であるユーザデバイスをサービングする911-NOWノード）と宛先911-NOWノード110（即ち、送信される情報の宛先であるユーザデバイスをサービングする911-NOWノード）の間に形成される。

【0076】

IP-in-IPトンネルは、メッシュ/バックホールインターフェイスを介した送信用の他のIPパケット内に無線アクセスインターフェイスを介してユーザデバイスから受信された各IPパケットをカプセル化することによって形成される。ユーザデバイスから（例えば、無線アクセスインターフェイスを介して）受信されたIPパケットを内側IPパケットとして示す。内側IPパケットはヘッダを含み、それは（他の情報の中でもとりわけ）IPパケットの送信元ユーザデバイス及び宛先ユーザデバイスをそれぞれ識別する送信元アドレスフィールド及び宛先アドレスフィールドを含む。宛先911-NOWノードに向けて（例えば、有線又は無線バックホールインターフェイスを介して）送信されたIPパケットを外側IPパケットとして示す。外側IPパケットは（他の情報の中でもとりわけ）送信元アドレスフィールド及び宛先アドレスフィールドを含み、それらはIPパケットの送信元及び宛先911-NOWノードをそれぞれ識別する。

【0077】

IP-in-IPトンネルの一例を図7に示す。図7に示すように、ソース911-NOWノード110_Dから宛先911-NOWノード110_Eへのバックホール経路に沿って（中間911-NOWノード110_Cを介して）確立されたIP-in-IPトンネル705を用いて、（911-NOWノード110_Dに対応付けられる）送信元ユーザデバイス704_Aは（911-NOWノード110_Bに対応付けられる）宛先ユーザデバイス704_Zに情報を送信する。IP-in-IPトンネル705を用いることによって、標準ルーティングアルゴリズムがIP-in-IPパケットをバックホール経路に沿ってルーティングするために使用されてもよく、それにより各中間911-NOWノード（例示として、911-NOWノード110_C）がパケットを転送するために対応テーブルのルックアップを実行しなければならないことを防止する。

【0078】

IP-in-IPトンネル705の説明を続ける。送信元ユーザデバイス704_AはIPパケットをソース911-NOWノード110_Dに送信する。送信元911-NOWノード110_Dは、受信IPパケットが異なる911-NOWノード（即ち、911-NOWノード110_B）に対応付けられる宛先ユーザデバイスへの配信が意図されていると判断すると、それぞれの外側IPパケット内に内側IPパケットをカプセル化し、それにより、IP-in-IPパケットを形成する。送信元911-NOWノード110_DはIP-in-IPパケットを中間911-NOWノード110_Cに送信し、それがIP-in-IPパケットを宛先911-NOWノード110_Bに（対応テーブルのルックアップを実行することを要することなく外側IPパケットについての標準ルーティングを用いて）ルーティングする。（IP-in-IPパケットの外側IPパケットのヘッダ内に含まれる情報を用いる宛先911-NOWノードであると特定する）宛先911-NOWノード110_Bは外側IPパケットから内側IPパケットを脱カプセル化する。宛先911-NOWノード110_Bは内側IPパケットを宛先ユーザデバイス704_Zに（内側IPパケットのヘッダ内に含まれる情報を用いて）配信する。

【0079】

図8に本発明の一実施例による方法を示す。具体的には、図8の方法800は、無線ユーザデバイスから受信されたIPパケットが他のIPパケット内にカプセル化されたIP-in-IPパケットを用いて基地局間にIPパケットをトンネリングするための方法を含む。図8の方法800のステップは直列的に実行されるものとして図示及び記載するが、少なくともその一部分が同時に実行され、又は図8に図示及び記載したのとは異なる順

10

20

30

40

50

序で実行されてもよい。方法 800 はステップ 802 で開始し、ステップ 804 に進む。

【0080】

ステップ 804 において、IP パケットが受信される。IP パケットは基地局で受信される。IP パケットは基地局（この基地局が送信元無線ユーザデバイスをサービングするのでソース基地局という）に対応付けられた第 1 の無線ユーザデバイス（送信元無線ユーザデバイスという）から受信される。IP パケットは第 2 の無線ユーザデバイス（宛先無線ユーザデバイスという）への配信に向けられる。受信 IP パケットはまた、ユーザ IP パケットともいう。

【0081】

ステップ 806 において、IP パケットが向けられた宛先無線ユーザデバイスが特定される。宛先無線ユーザデバイスは受信ユーザ IP パケットのヘッダから（例えば、受信ユーザ IP パケットのヘッダの宛先 IP アドレスフィールドから）特定される。

10

【0082】

ステップ 808 において、宛先無線ユーザデバイスをサービングする基地局（その基地局が宛先無線ユーザデバイスをサービングしているので宛先基地局という）が特定される。一実施例では、宛先無線ユーザデバイスをサービングする宛先基地局はソース基地局に保持される対応テーブル（例えば、図 4 - 6 に関してここに図示及び記載した対応テーブル等）を用いて特定される。この実施例では、ソース基地局は、宛先無線ユーザデバイスを現在サービングしている基地局を特定するローカルな対応テーブルを検索するために、特定された宛先無線ユーザデバイスの識別子を用いることができる。

20

【0083】

ステップ 810 において、（その受信 IP パケットについて）ソース基地局と宛先基地局が同一かについての判断がなされる。

【0084】

ソース基地局と宛先基地局が同一である場合、送信元無線ユーザデバイスと宛先無線ユーザデバイスは同じ基地局に対応付けられ、従って、基地局間の IP パケットのバックホールは必要とされない。この場合、方法 800 はステップ 812 に進み、この時点で基地局は IP パケットを宛先無線ユーザデバイスに向けて送信する。ステップ 812 から、方法 800 はステップ 818 に進み、ここで方法 800 は終了する。

【0085】

ソース基地局と宛先基地局が同一でない場合、ソース及び宛先無線ユーザデバイスは異なる基地局に対応付けられ、従って、基地局間の IP パケットのバックホールが必要となる。この場合、方法 800 はステップ 814 に進み、この時点でソース基地局は IP パケットを宛先基地局への送信のために処理する。

30

【0086】

ステップ 814 において、ソース基地局は受信 IP パケット（内側 IP パケット又は埋め込み IP パケットという）を他の IP パケット内（外側 IP パケットという）にカプセル化し、それにより、IP - in - IP パケットを形成する。一実施例では、ソース基地局は、内側 IP パケットを外側 IP パケットのペイロード内に含め、1 以上の値を外側 IP パケットのヘッダに設定することによって、内側 IP パケットを外側 IP パケット内にカプセル化する（即ち埋め込む）。そのような一実施例では、外側 IP パケットのヘッダ内のソース IP アドレスフィールド値及び宛先 IP アドレスフィールド値は、（例えば、基地局識別子、基地局 IP アドレス、又は他の識別子を用いて）ソース基地局と宛先基地局をそれぞれ識別するように設定される。

40

【0087】

ステップ 816 において、IP - in - IP パケットはソース基地局から宛先基地局に向けて送信される。IP - in - IP パケットは基地局のバックホールインターフェイスを用いて送信される。IP - in - IP パケットはソース基地局から宛先基地局へのバックホール経路における次のホップ（単一ホップの状況では）宛先基地局又は（複数ホップの状況では）ソース基地局と宛先基地局の間の中間基地局となる）に向けて送信される

50

。説明の簡明化のために省略したが、IP - in - IP パケットはあらゆるルーティングプロトコルを用いてソース基地局から宛先基地局にルーティングされ得る。ステップ 818 において、方法 800 は終了する。

【0088】

内側 IP パケットを外側 IP パケット内にカプセル化して IP - in - IP パケットを形成することによって、送信元及び宛先無線ユーザデバイスの詳細が、ソース基地局から宛先基地局へのバックホール経路におけるあらゆる中間基地局には隠され、これにより、IP パケットのバックホールトランスポートについての標準ルーティングプロトコルの使用が可能となる。従って、（送信元及び宛先無線ユーザデバイスの詳細がソース基地局から宛先基地局へのバックホール経路における中間基地局には隠されるという点で）IP - in - IP パケットはソース基地局と宛先基地局の間の IP - in - IP トンネルを本来的に形成する。基地局が受信 IP - in - IP パケットを処理する方法が図 9 に関してここに図示及び記載される。

10

【0089】

図 9 に本発明の一実施例による方法を示す。具体的には、図 9 の方法 900 は基地局で受信される IP - in - IP パケットを処理するための方法を含む。図 9 の方法 900 のステップは直列的に実行されるものとして図示及び記載するが、少なくともその一部分が同時に実行され、又は図 9 に図示及び記載したのとは異なる順序で実行されてもよい。方法 900 はステップ 902 で開始し、ステップ 904 に進む。

【0090】

ステップ 904 において、IP - in - IP パケットが基地局で受信される。IP - in - IP パケットが受信される基地局は IP - in - IP パケットが向けられる宛先基地局、又はソース基地局と宛先基地局の間のバックホール経路に沿う中間基地局となり得る。言い換えると、受信 IP - in - IP パケットの扱いは、IP - in - IP パケットが受信される基地局が IP - in - IP パケットに対する宛先基地局か否かに依存する。一実施例では、IP - in - IP パケットは図 8 に関して図示及び記載した方法 800 に従ってソース基地局によって形成し、基地局に送信することができる。

20

【0091】

図 7 及び図 8 に関してここに記載したように IP - in - IP パケットは、外側 IP パケット内にカプセル化された内側 IP パケットを含むパケットである。内側 IP パケットは宛先無線ユーザデバイスに向けられた送信元無線ユーザデバイスからの IP パケットである（従って、内側 IP パケットのヘッダの送信元 IP アドレスフィールド及び宛先 IP アドレスフィールドがそれぞれ送信元及び宛先無線ユーザデバイスの IP アドレスを識別する）。外側 IP パケットは内側 IP パケットをカプセル化する IP パケットである。外側 IP パケットはそれぞれ送信元及び宛先 IP アドレスフィールドにおけるソース及び宛先基地局を（例えば、基地局識別子、基地局 IP アドレス、又は基地局を識別するための他の手段を用いて）識別する。

30

【0092】

ステップ 906 において、基地局は IP - in - IP パケットの宛先基地局（即ち、IP - in - IP パケットが配信されることを意図される基地局）を特定する。IP - in - IP パケットの宛先基地局は IP - in - IP パケットのヘッダ（即ち、内側 IP パケットをカプセル化する外側 IP パケットのヘッダ）から特定される。IP - in - IP パケットの宛先基地局は IP - in - IP パケットのヘッダの宛先 IP アドレスフィールドから（又は IP - in - IP パケットの 1 以上の他のフィールドからの値を用いて）特定される。

40

【0093】

ステップ 908 において、宛先基地局が到達されたかについての判断がなされる。一実施例では、IP - in - IP パケットが受信された基地局が、IP - in - IP パケット内で宛先基地局として識別された基地局と同一かどうかを判別することによって、宛先基地局が到達されたかについての判断が行われる。IP - in - IP パケットが受信された

50

基地局が宛先基地局でない場合、宛先基地局は到達されておらず、方法 900 は (IP - in - IP パケットを宛先基地局に向けてルーティングするために) ステップ 910 に進む。 IP - in - IP パケットが受信された基地局が宛先基地局である場合、宛先基地局は到達されたことになり、方法 900 は (内側 IP パケットを宛先無線ユーザデバイスに配信するために) ステップ 914 に進む。

【 0094 】

ステップ 910 において、基地局は宛先基地局に向かうバックホール経路上の次ホップ基地局 (宛先基地局へのバックホール経路上の宛先基地局又は中間基地局となり得る) を特定する。次ホップ基地局は任意のルーティングプロトコルを用いて特定できる。例えば、基地局は次ホップ基地局を特定するために (例えば、ステップ 906 において IP - in - IP パケットから特定された宛先基地局の識別子を用いて) ローカルルーティングテーブルにアクセスすることができる。ステップ 912 において、基地局は IP - in - IP パケットを次ホップ基地局に向けて送信する。基地局は IP - in - IP パケットをバックホールインターフェイス (有線インターフェイス、無線メッシュインターフェイス、無線バックホールインターフェイス等となり得る) を用いて次ホップ基地局に向けて送信する。方法 900 はステップ 912 からステップ 920 に進み、ここで方法 900 は終了する。

【 0095 】

外側 IP パケット内に内側 IP パケットをカプセル化して IP - in - IP パケットを形成することによって、宛先無線ユーザデバイスをサービングしている宛先基地局を特定するためにバックホール経路における中間基地局が宛先無線ユーザデバイスに基づいてルックアップを行わなければならないことが防止される (即ち、外側 IP パケットがバックホール経路上の中間基地局に内側 IP パケットの詳細を隠す)。逆に、バックホール経路における中間基地局は宛先基地局を特定するために単に外側 IP パケットのヘッダを調べればよいだけであり、これによって無線ユーザデバイス間の IP パケットをルーティングするのに要する時間及びリソースが減る。従って、 IP - in - IP パケットの使用は本来的に無線ユーザデバイスの IP パケットがソース基地局と宛先基地局の間でトンネリングされることを可能とする。

【 0096 】

ステップ 914 において、基地局は内側 IP パケットを外側 IP パケットから脱カプセル化する。一実施例では、基地局は内側 IP パケットを外側 IP パケットのペイロードから (例えば、外側 IP パケットのヘッダを剥ぎ取ることによって) 抽出する。ステップ 906 において、基地局は宛先無線ユーザデバイスを特定する。基地局は内側 IP パケットのヘッダから宛先無線ユーザデバイスを (例えば、内側 IP パケットのヘッダの宛先 IP アドレスフィールドから) 特定する。ステップ 918 において、基地局は (送信元無線ユーザデバイスによって生成された) 内側 IP パケットを宛先無線ユーザデバイスに向けて送信する。基地局は無線アクセスインターフェイスを用いて内側 IP パケットを宛先無線ユーザデバイスに向けて送信する。

【 0097 】

ここでは主に無線アクセス能力及び無線メッシュ/バックホール能力をサポートする基地局に関して図示及び記載するが、他の実施例では、ネットワークの基地局の少なくとも一部が無線アクセスポイント (即ち、無線ユーザデバイスに対する無線アクセスをサポートするのみ) 又は無線リレーポイント (即ち、基地局間の無線バックホールをサポートするのみ) として設計され得る。このような実施例では、特定の基地局に割り当てられた役割に依存して、基地局は図 9 の方法 900 に関してここに図示及び記載した機能の一部だけを用いることもできる (例えば、このような実施例では、内側 IP パケットを無線アクセスインターフェイス上で転送するか又は IP - in - IP パケットを無線バックホールインターフェイス上で転送するかについての判断がその基地局に割り当てられた役割によって予め特定されるので、少なくともステップ 908 をなくすことができる)。

【 0098 】

バックホール経路の基地局間の無線バックホール接続に関して主に図示及び記載するが、本発明による基地局間のパケットのバックホールは、バックホール経路の基地局間の有線バックホール接続又は有線及び無線バックホール接続の組合せを用いても実行できる。

【0099】

基地局間のIPパケットをトンネリングすることに関してここに主に図示及び記載するが、他の種々のプロトコルに従ってフォーマットされたパケットが基地局間をトンネリングされ得る。

【0100】

受信IPパケットを他のIPパケット内にカプセル化してIP-in-IPパケットを形成することに関してここに主に図示及び記載するが、基地局間のパケットのトンネリングが、送信元及び宛先無線ユーザデバイスのアドレスを処理することなく（例えば、無線経路を介してパケットをルーティングするために対応テーブルのルックアップを実行することを要することなく）パケットが基地局間でルーティングされることを可能とする他の種々の実施方法を用いて提供できる。

【0101】

一実施例では、受信IPパケットが、他のタイプのプロトコルに対応付けられた他のタイプのパケット内にカプセル化され得る（即ち、IPパケット内にカプセル化されるのではない）。他の実施例では、受信IPパケットのカプセル化は1以上の値を受信IPパケットに加えることによって実行されてもよい（例えば、宛先基地局を識別する値を予め係属させておく）。受信IPパケットは他の種々の態様でカプセル化することもできる。一実施例では、ジェネリック・ルーティング・カプセル化（GRE）、ポイントトゥポイント・トンネリング・プロトコル（PPTP）、GPRSトンネリング・プロトコル（GTP）等のような1以上のトンネリングプロトコルが基地局間でパケットをトンネリングするために使用されてもよい。

【0102】

従って、多くの異なるプロトコルがユーザパケットについて使用され、多くの異なるプロトコル及び/又はトンネリング技術がユーザパケットをカプセル化/トンネリングするために使用され得るので、（1）内側IPパケット（受信IPパケットともいわれる）はここではより一般的にはユーザパケットといい、（2）外側IPパケットはここではより一般的にはカプセル化パケットといい、（3）IP-in-IPパケットはここではより一般的にはカプセル化ユーザパケット又はトンネルユーザパケットという。

【0103】

またさらに、本発明のパケットトンネリング機能は、基地局で保持される対応テーブルを用いて移動性管理が提供される実施例の流れで主に図示及び記載されるが、種々の他の移動性管理手法を採用する無線ネットワークにおいてもパケットルーティングのために使用できる。例えば、本発明のパケットトンネリング機能はモバイルIP又は他の移動性管理技術の関係で使用することができる。

【0104】

図10はここに記載した機能を実行する際の使用に適した汎用コンピュータの上位ブロック図を示す。図10に示すように、システム1000はプロセッサ要素1002（例えば、CPU）、メモリ1004（例えば、ランダムアクセスメモリ（RAM）及び/又は読取り専用メモリ（ROM））、ルーティングモジュール1005、及び種々の入力/出力デバイス1006（例えば、限定するわけではないが、テープドライブ、フロッピー（登録商標）ドライブ、ハードディスクドライブ又はコンパクトディスクドライブ等の記憶デバイス、受信機、送信機、スピーカ、ディスプレイ、出力ポート、及びユーザ入力デバイス（キーボード、キーパッド、マウス等））を備える。

【0105】

なお、本発明は、例えば、特定用途向け集積回路（ASIC）、汎用コンピュータ又は他の何らかのハードウェア均等物を用いる等してソフトウェア及び/又はソフトウェアとハードウェアの組合せで実施できる。一実施例では、本ルーティングプロセス1005は

10

20

30

40

50

メモリ1004に読み込まれ、上述のような機能を実施するためにプロセッサ1002によって実行される。このように、本発明のルーティングプロセス1005（関連のデータ構造体を含む）はコンピュータ可読媒体又はキャリア（例えば、RAMメモリ、磁気又は光学ドライブ又はディスク等）に記憶されることができる。

【0106】

ここでは主に緊急応答の状況で無線ネットワークを配備するために（ここに図示及び記載した911-NOWノードのような）迅速に配備可能なノードに関して図示及び記載するが、迅速配備可能なノードは種々の他の状況で無線ネットワークを配備するために使用できる。一実施例では、迅速配備可能なノードは、スポーツイベント（例えば、都市が開催するスーパーボウルにおいて、都市が開催するオリンピックにおいて等）、コンサート等のような大勢が集まるイベント中にも配備され得る。一実施例では、迅速配備可能なノードは商業的セルラネットワークの迅速な代替ネットワークとして（即ち、そのようなインフラが利用できないときに既存のネットワークインフラを交換するために）使用できる。一実施例では、迅速配備可能なノードは軍事環境においても（例えば、戦場又は他の状況に迅速配備可能なネットワークを形成するために）使用できる。

10

【0107】

従って、本発明による迅速配備可能なノードは緊急応答アプリケーションに加えて他の種々のアプリケーションについても有用であり、従って、緊急事態だけでなく他の様々な状況において配備することができる。従って、用語「緊急サイト」とは、ここでは1以上の迅速配備可能なノードが配備されて無線ネットワークを形成する地理的位置を示すために使用されるものであるが、より一般的には「ネットワークサイト」（即ち、迅速配備可能な無線ネットワークが無線通信をサポートするために配備されるサイト）と言える。同様に、緊急アプリケーションに主に関連付けられる他の用語も、迅速配備可能なノードが配備されるアプリケーションに依存してより一般的に称される。言い換えると、本発明によって任意数の迅速配備可能なノードがあらゆる理由に対してあらゆる地理的位置に配備されて無線ネットワークを形成することができる。

20

【0108】

またさらに、特定のタイプの無線ノード（例えば、911-NOWノード）のためのIP移動性管理及び/又はIPパケットルーティングを提供することに関して主にここに図示及び記載したが、本発明は他の種々のタイプの無線ノードに対するIP移動性管理及び/又はIPパケットルーティングを提供するために使用できる。さらに、迅速配備可能な無線ネットワークに関して主にここに図示及び記載したが、本発明はあらゆるタイプの無線ネットワーク（例えば、他の移動体無線ネットワーク、固定の無線ネットワーク、その他これらの種々の組合せ）においてIP移動性管理及び/又はIPパケットルーティングを提供するように使用できる。従って、本発明は無線送信機器のタイプ、無線ネットワークのタイプ、その他ここに図示及び記載されるものによって限定されるものではない。

30

【0109】

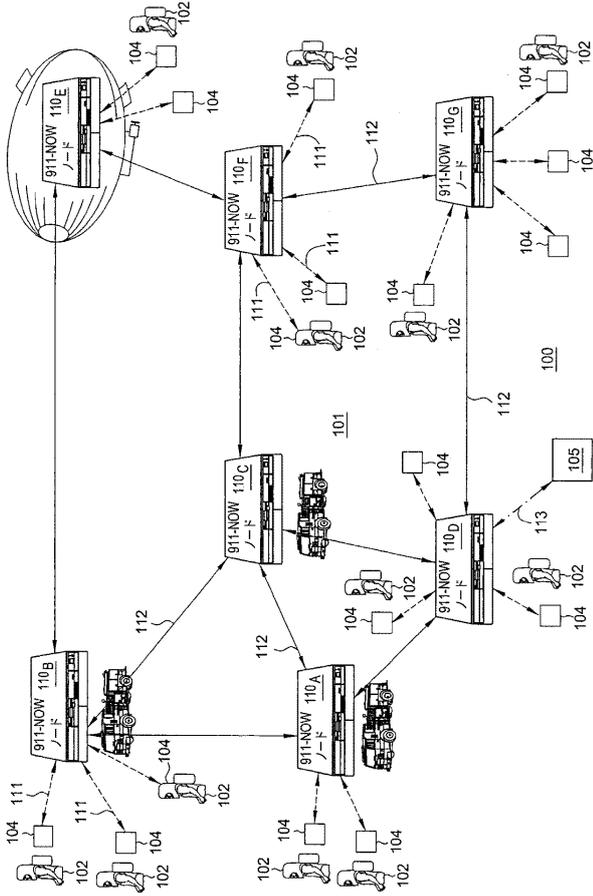
ソフトウェアの方法としてここに述べたステップのいくつかは、例えば、種々の方法のステップを実行するプロセッサと協働する回路としてハードウェア内で実施できる。本発明のある部分はコンピュータプログラム製品として実施でき、ここで、コンピュータインストラクションは、コンピュータによって実行されるときに、本発明の方法及び/又は技術が発動あるいは提供されるコンピュータの動作に適合する。その進歩的な方法を発動するためのインストラクションは固定又は取外し可能な媒体に記憶され、ブロードキャスト又は他の信号伝達媒体のデータストリームを介して伝送され、及び/又はインストラクションに従って動作する演算デバイス内の動作メモリ内に記憶され得る。

40

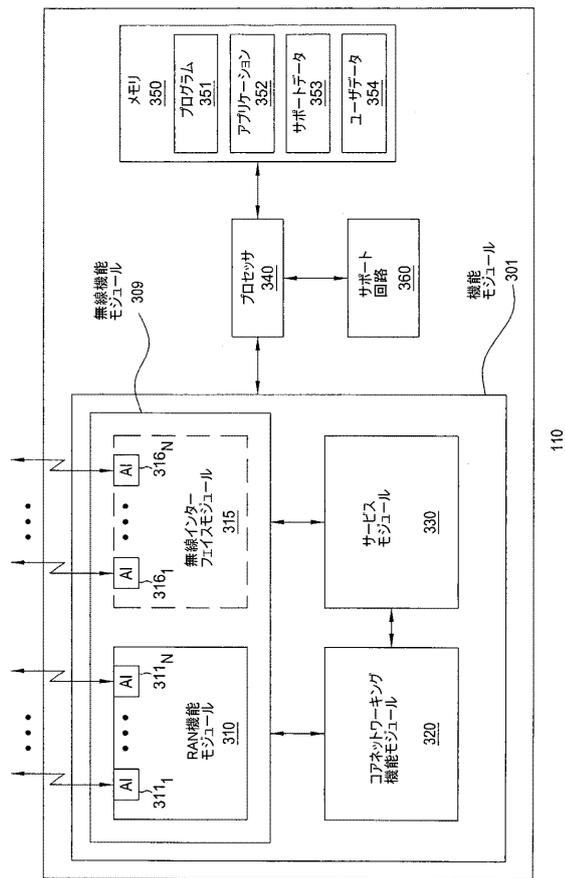
【0110】

本発明の教示を取り入れる種々の実施例がここに詳細に図示及び記載してきたが、当業者であれば、これらの教示をそれでも含む他の多数の変形実施例を容易に工夫することができるはずである。

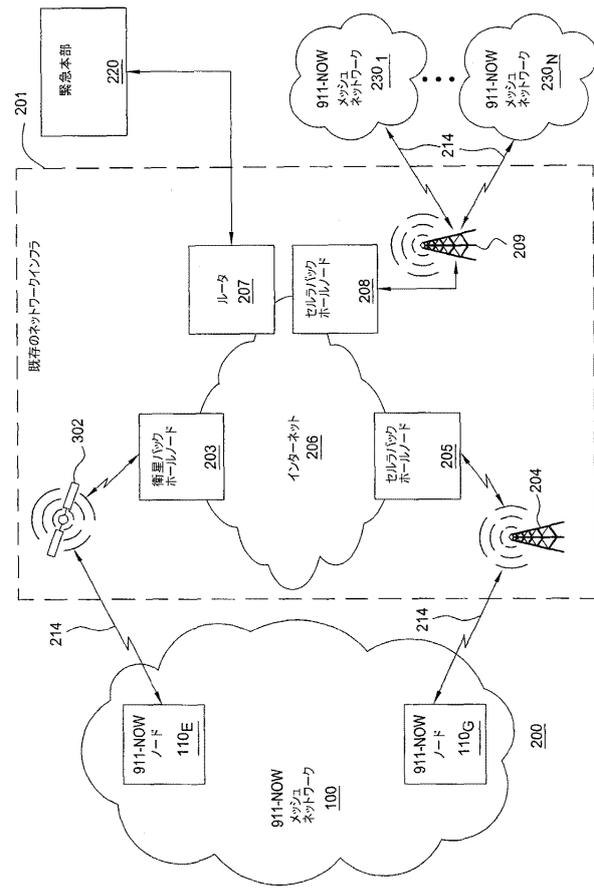
【図 1】



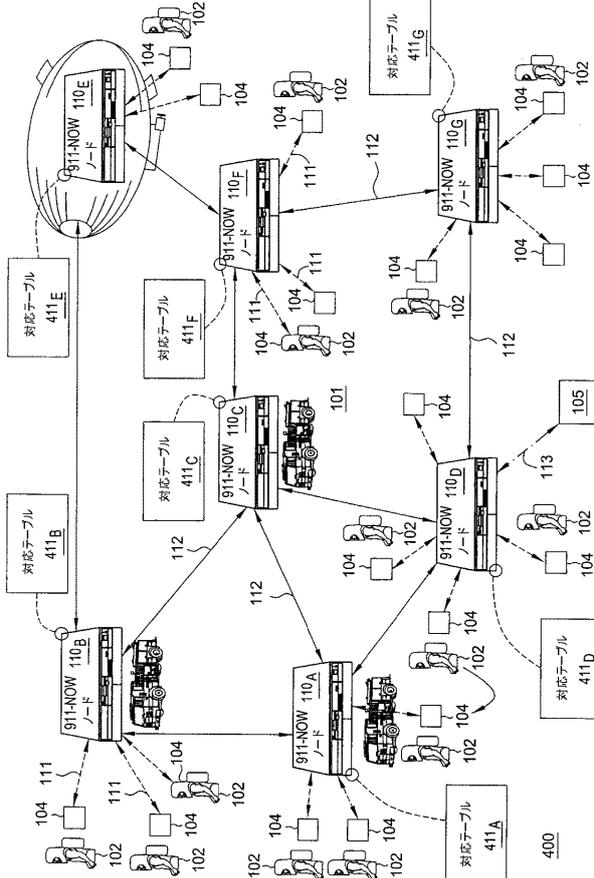
【図 3】



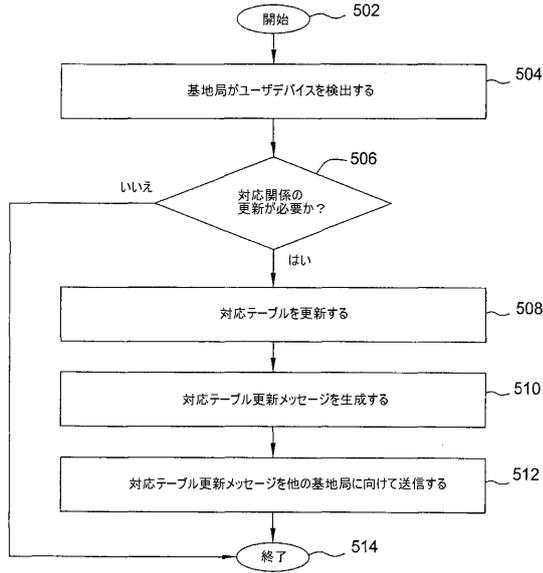
【図 2】



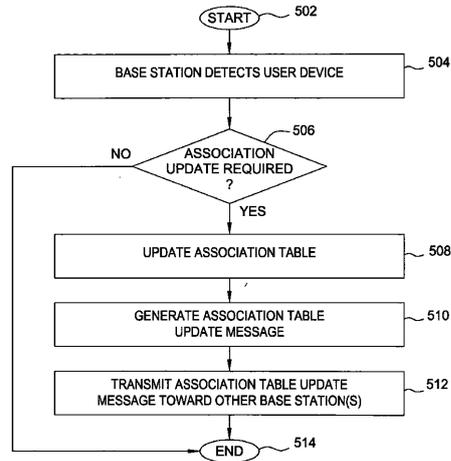
【図 4】



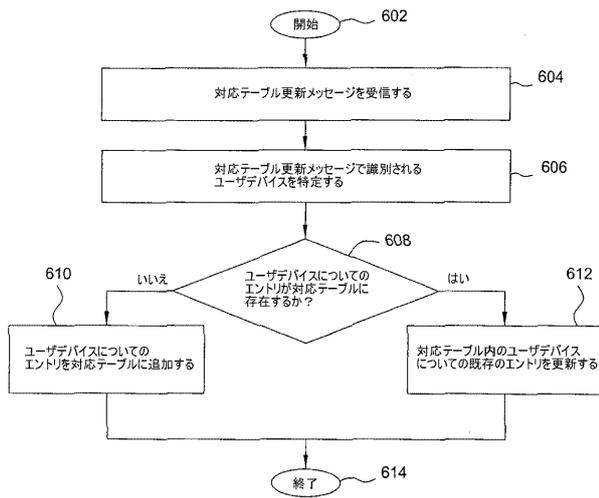
【 図 5 】



500
FIG. 5

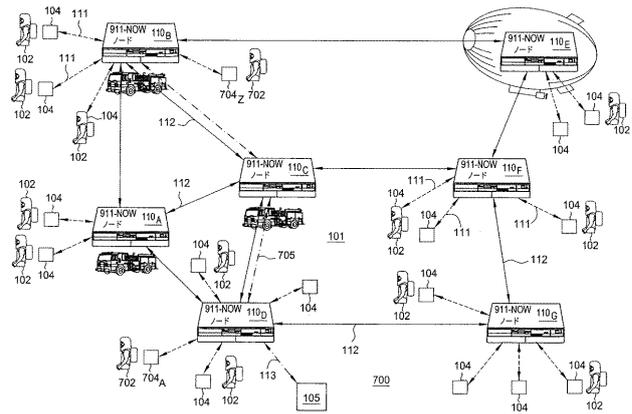


【 図 6 】

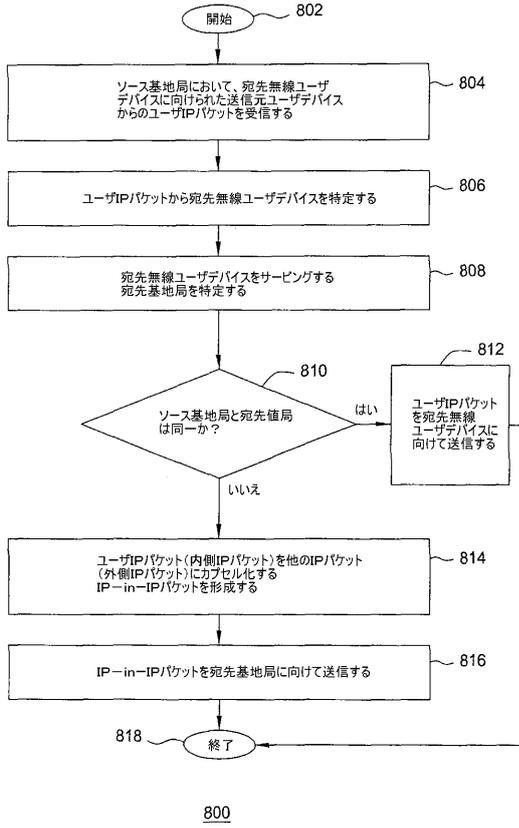


600

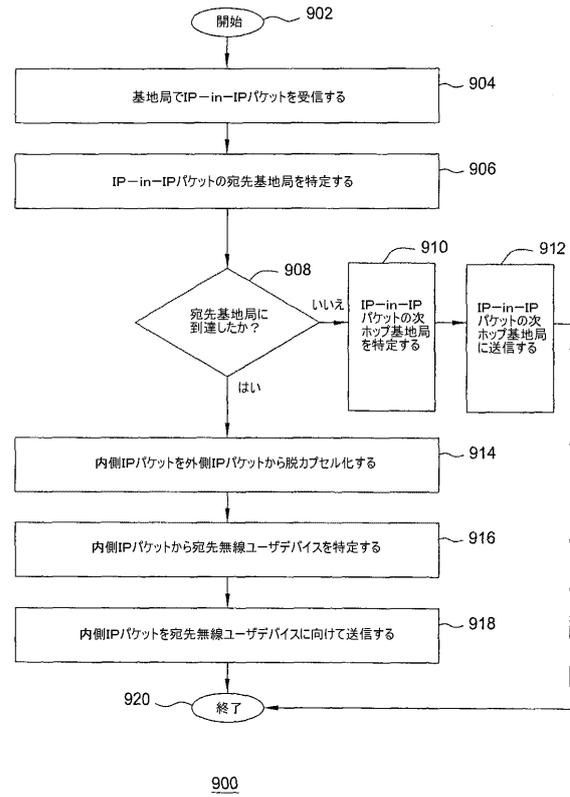
【 図 7 】



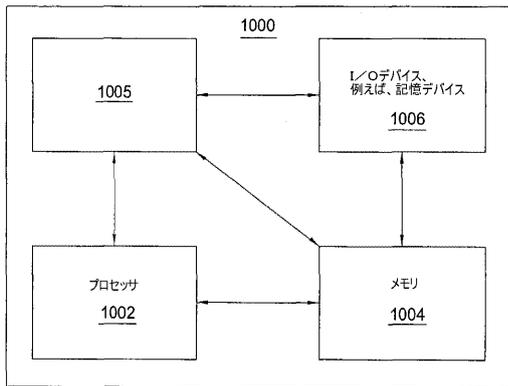
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【手続補正書】

【提出日】平成21年12月28日(2009.12.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の無線デバイスをサポートするアドホック無線ネットワークにおいてパケットをルーティングするための方法であって、

第1の基地局でユーザパケットを受信するステップであって、該ユーザパケットが該第1の基地局に対応付けられた第1の無線デバイスから受信されるものであり、該ユーザパケットが第2の基地局に対応付けられた第2の無線デバイスに向けられるものであり、該ユーザパケットが該第2の無線デバイスの識別子を含んでいる、ステップ、

該第2の無線デバイスの識別子に基づいて該第2の基地局を特定するステップであって、該第2の基地局が該第1の基地局で保持される対応テーブルを用いて特定されるものであり、該対応テーブルが該アドホック無線ネットワークの無線デバイス各々について該無線デバイスが現在対応付けられている基地局の表示を保持するものである、ステップ、

カプセル化ユーザパケットを形成するために受信ユーザパケットをカプセル化するステップであって、該ユーザパケットは第2の基地局の識別子からなるヘッダを用いてカプセル化される、ステップ、及び

該カプセル化ユーザパケットを該第2の基地局に向けて伝搬させるステップ
からなる方法。

【請求項2】

請求項1の方法において、該ユーザパケットが無線アクセスインターフェイスを介して受信され、該カプセル化ユーザパケットが該第2の基地局に向けて無線で伝搬される、方法。

【請求項3】

請求項1の方法において、該ユーザパケットは該第1の無線デバイスの識別子を含む送信元アドレスフィールド及び該第2の無線デバイスの識別子を含む宛先アドレスフィールドを有するヘッダを含むものである、方法。

【請求項4】

請求項1において、前記受信ユーザパケットをカプセル化するステップが、

該受信ユーザパケットを該カプセル化ユーザパケットのペイロードとして挿入するステップ

からなる方法。

【請求項5】

請求項1において、前記受信ユーザパケットをカプセル化するステップが、

該受信ユーザパケットから該第2の無線デバイスを特定するステップ、

該第2の無線デバイスと該対応テーブルから特定される該第2の基地局の間の対応関係を用いて該第2の基地局を特定するステップ、及び

該第2の基地局の識別子を含むために該カプセル化ユーザパケットのヘッダの宛先フィールドを設定するステップ

からなる方法。

【請求項6】

複数の無線デバイスをサポートするアドホック無線ネットワークをルーティングする装置であって、

第1の基地局でユーザパケットを受信する手段であって、該ユーザパケットが該第1の基地局に対応付けられた第1の無線デバイスから受信されるものであり、該ユーザパケッ

トが第2の基地局に対応付けられた第2の無線デバイスに向けられるものであり、該ユーザパケットが該第2の無線デバイスの識別子を含むものである、手段、

該第2の無線デバイスの識別子に基づいて該第2の基地局を特定する手段であって、該第2の基地局が該第1の基地局で保持される対応テーブルを用いて特定されるものであり、該対応テーブルが該アドホック無線ネットワークの無線デバイス各々について該無線デバイスが現在対応付けられている基地局の表示を保持するものである、手段、

カプセル化ユーザパケットを形成するために受信ユーザパケットをカプセル化する手段であって、該ユーザパケットは第2の基地局の識別子からなるヘッダを用いてカプセル化されるものである、手段、及び

該カプセル化ユーザパケットを該第2の基地局に向けて伝搬させる手段からなる装置。

【請求項7】

複数の無線デバイスに対する無線通信をサポートするシステムであって、

アドホック無線ネットワークを形成する複数の基地局を備え、

該基地局の各々は他の基地局各々と無線で通信するように適合され、該基地局の各々はそれぞれの対応テーブルを保持し、各対応テーブルは該アドホック無線ネットワークの該無線デバイス各々について該無線デバイスが現在対応付けられている基地局の表示を保持するものであり、

該基地局の各々が、

宛先基地局を識別するヘッダ及び埋め込まれたユーザパケットを含むペイロードからなるパケットを受信するように適合され、該埋め込まれたユーザパケットは該埋め込まれたユーザパケットが向けられる宛先無線デバイスを識別するヘッダを含むものであり、

該基地局の各々が、受信パケットのヘッダから該受信パケットの該宛先基地局を特定し、及び

該宛先基地局に従って該受信パケットを処理するように適合されたシステム。

【請求項8】

請求項7のシステムにおいて、前記宛先基地局に従って該受信パケットを処理することが、

該パケットが受信される該基地局が該宛先基地局かを判別することからなるシステム。

【請求項9】

請求項8のシステムであって、該パケットが受信される該基地局が該宛先基地局である場合、さらに、

該受信パケットから該埋め込みユーザパケットを抽出し、

該埋め込まれたユーザパケットのヘッダから該宛先無線デバイスを特定し、及び

抽出された該ユーザパケットを該宛先無線デバイスに向けて伝搬させる

ように構成されたシステム。

【請求項10】

請求項8のシステムであって、該パケットが受信される該基地局が該宛先基地局でない場合、さらに、

該受信パケットの次ホップ基地局を特定し、及び

該受信パケットを該次ホップ基地局に向けて伝搬させる

ように構成されたシステム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/US2008/001247
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04L12/56		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04L		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/154774 A1 (GIAFFREDA RAFFAELE [GB] ET AL) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraph [0016]; figures 1,5,12 paragraph [0052] - paragraph [0065] paragraph [0072] - paragraph [0097]	1-10
X	EP 1 530 381 A (NTT DOCOMO INC [JP]) 11 May 2005 (2005-05-11) paragraph [0037] - paragraph [0041]; figure 4 paragraph [0053] - paragraph [0057] paragraph [0072] - paragraph [0095]	1-10
A	US 5 533 026 A (AHMADI HAMID [US] ET AL) 2 July 1996 (1996-07-02) column 2, line 38 - column 6, line 64	1-10
----- -/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *C* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 May 2008		Date of mailing of the international search report 03/06/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Ciurel, Cristian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/001247

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 958 018 A (ENG KAI YIN [US] ET AL) 28 September 1999 (1999-09-28) column 2, line 60 - column 8, line 62	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/001247

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005154774	A1	14-07-2005	AU 2003215769 A1	13-10-2003
			CA 2480280 A1	09-10-2003
			EP 1488605 A1	22-12-2004
			WO 03084171 A1	09-10-2003
EP 1530381	A	11-05-2005	CN 1642304 A	20-07-2005
			JP 4071700 B2	02-04-2008
			JP 2005142964 A	02-06-2005
			US 2005136950 A1	23-06-2005
US 5533026	A	02-07-1996	AT 197216 T	15-11-2000
			CA 2170786 A1	07-09-1996
			CZ 9702656 A3	13-05-1998
			DE 69610761 D1	30-11-2000
			DE 69610761 T2	10-05-2001
			WO 9627994 A1	12-09-1996
			EP 0813800 A1	29-12-1997
			HU 9802235 A2	28-01-1999
			JP 3484008 B2	06-01-2004
			JP 8274792 A	18-10-1996
			JP 2004135299 A	30-04-2004
			PL 321754 A1	22-12-1997
			RU 2137307 C1	10-09-1999
US 5958018	A	28-09-1999	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. GSM

2. Bluetooth

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(74)代理人 100160967

弁理士 濱 口 岳久

(72)発明者 アブシュ - マグダー, デイヴィッド

アメリカ合衆国 07040 ニュージャージー, メイプル ウッド, マンレー テラス 16

(72)発明者 ボッシュ, ピーター

アメリカ合衆国 07974 ニュージャージー, ニュー プロヴィデンス, マディソン アヴェニュー 53

(72)発明者 ブドヒコット, ミリンド, エム.

アメリカ合衆国 07726 ニュージャージー, マナラパン, マディソン コート 6

(72)発明者 クレイン, ティエリー, エチエンヌ

アメリカ合衆国 07023 ニュージャージー, ファンウッド, ファーレー アヴェニュー 22

(72)発明者 ポラコス, ポール, アンソニー

アメリカ合衆国 07746 ニュージャージー, マルボロ, スーザン ドライヴ 19

(72)発明者 ヴィスワナサン, ハリシュ

アメリカ合衆国 07960 ニュージャージー, モリスタウン, コットンウッド ロード 17

Fターム(参考) 5K067 BB04 CC08 DD17 DD19 DD57 EE02 EE10 EE22 HH24