

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6461154号
(P6461154)

(45) 発行日 平成31年1月30日(2019.1.30)

(24) 登録日 平成31年1月11日(2019.1.11)

(51) Int.Cl.	F I
HO 4W 36/14 (2009.01)	HO 4W 36/14
HO 4W 36/36 (2009.01)	HO 4W 36/36
HO 4W 88/06 (2009.01)	HO 4W 88/06
HO 4W 76/25 (2018.01)	HO 4W 76/25

請求項の数 15 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2016-537464 (P2016-537464)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成26年12月11日(2014.12.11)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-540443 (P2016-540443A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成28年12月22日(2016.12.22)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/069833		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02015/089323	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成27年6月18日(2015.6.18)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成29年11月22日(2017.11.22)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	61/914, 934		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成25年12月11日(2013.12.11)	(72) 発明者	アメル・カトヴィッチ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(31) 優先権主張番号	14/566, 104		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(32) 優先日	平成26年12月10日(2014.12.10)		ウス・ドライブ・5775
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 統合ネットワークにおけるセルラーからWLANへのハンドオーバ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN)を介して前記P-GWから前記データパケットを受信するようにハンドオフするための方法であって、

前記コアネットワークと通信することによって、前記TWANを介してアクセスすることに関して前記モバイルエンティティを認証するステップと、

前記認証するステップの後に、前記モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースが前記TWANを介して前記データパケットを受信する準備が完了しているかどうかを、前記モバイルエンティティによって判断するステップと、

前記判断に基づいて、少なくとも前記準備の完了を示すまで、前記セルラーワイヤレスネットワークを介して前記データパケットを受信し続けるとともに、前記TWANを介して前記データパケットを受信する前記準備の完了を、前記モバイルエンティティからTWANゲートウェイ(TWAG)に示すステップと

を含む、方法。

【請求項 2】

前記認証は、拡張認証プロトコル(EAP)課題応答メッセージ交換を使用して実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

10

20

前記準備の完了を示した後、前記TWANを介して前記データパケットを受信し、前記セルラーワイヤレスネットワークを介して前記データパケットを受信することを停止するステップ、または前記準備の完了を示した後、前記TWANを介してアップリンクデータパケットを送信し、前記セルラーワイヤレスネットワークを介してアップリンクデータパケットを送信することを停止するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記準備の完了を示すステップは、前記モバイルエンティティから前記TWAGにメッセージを送るステップによって実行される、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

明示的通知のための準備完了インジケータを含むメッセージ、および黙示的通知のための準備完了インジケータのないメッセージから、前記モバイルエンティティから前記TWAGへの前記メッセージが選択される、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

前記モバイルエンティティから前記TWAGに前記メッセージを送るステップは、EAP通知メッセージに対する拡張認証プロトコル(EAP)応答を送るステップを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項7】

前記モバイルエンティティによって、前記EAP通知メッセージにおいて前記モバイルエンティティのIPアドレスを受信するステップをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

前記セルラーワイヤレスネットワークを介する代わりに前記TWANを介して前記データパケットを受信するように前記IPインターフェースを構成するステップをさらに含み、前記セルラーワイヤレスネットワークは3GPPアクセスネットワークを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN)を介して前記P-GWから前記データパケットを受信するようにハンドオフするための装置であって、

前記コアネットワークと通信することによって、前記TWANを介してアクセスすることに関して前記モバイルエンティティを認証するための手段と、

前記認証の後に、前記モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースが前記TWANを介して前記データパケットを受信する準備が完了しているかどうかを、前記モバイルエンティティによって判断するための手段と、

前記判断に基づいて、少なくとも前記準備の完了を示すまで、前記セルラーワイヤレスネットワークを介して前記データパケットを受信し続けるとともに、前記TWANを介して前記データパケットを受信する前記準備の完了を、前記モバイルエンティティからTWANゲートウェイ(TWAG)に示すための手段と

を含む、装置。

【請求項10】

セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN)を介して前記P-GWから前記データパケットを受信するようにハンドオフするための方法であって、

前記モバイルエンティティおよび前記コアネットワークと通信することによって、前記TWANを介してアクセスすることに関して前記モバイルエンティティを認証するステップと

、前記認証するステップの後に、前記モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースが前記TWANを介して前記データパケットを受信する準備が完了していることを示す前記モバイルエンティティからの指示を、TWANゲートウェイ(TWAG)によ

10

20

30

40

50

て受信するステップと、

前記指示に応答して、少なくとも前記準備の完了を示すまで、前記セルラーワイヤレスネットワークを介して前記データパケットを受信し続ける前記モバイルエンティティが前記TWANを介して前記データパケットを受信する準備が完了していることを前記P-GWに通知するステップと

を含む、方法。

【請求項 1 1】

前記認証は、拡張認証プロトコル(EAP)課題応答メッセージ交換を使用して実行される、請求項10に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記通知の後、前記P-GWから前記データパケットを受信し、前記TWAGから前記モバイルエンティティに前記データパケットを送るステップをさらに含む、請求項10に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記指示を受信するステップは、前記モバイルエンティティからメッセージを受信するステップを含み、明示的通知のための準備完了インジケータを含むメッセージ、および明示的通知のための準備完了インジケータのないメッセージから、前記モバイルエンティティからの前記メッセージが選択される、または、前記モバイルエンティティから前記メッセージを受信するステップは、EAP通知メッセージに対する拡張認証プロトコル(EAP)応答を受信するステップを含み、前記モバイルエンティティに、前記EAP通知メッセージにおいて前記モバイルエンティティのIPアドレスを送るステップをさらに含む、請求項10に記載の方法。

【請求項 1 4】

セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN)を介して前記P-GWから前記データパケットを受信するようにハンドオフするための装置であって、

前記モバイルエンティティおよび前記コアネットワークと通信することによって、前記TWANを介してアクセスすることに関して前記モバイルエンティティを認証するための手段と、

前記認証の後に、前記モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースが前記TWANを介して前記データパケットを受信する準備が完了していることを示す前記モバイルエンティティからの指示を、TWANゲートウェイ(TWAG)によって受信するための手段と、

前記指示に応答して、少なくとも前記準備の完了を示すまで、前記セルラーワイヤレスネットワークを介して前記データパケットを受信し続ける前記モバイルエンティティが前記TWANを介して前記データパケットを受信する準備が完了していることを前記P-GWに通知するための手段と

を含む、装置。

【請求項 1 5】

請求項1から8または10から13のいずれか一項に記載の方法を実行する命令を記憶する、コンピュータ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれている、2013年12月11日に出願された「HANDOVER FROM CELLULAR TO WLAN IN INTEGRATED NETWORK」と題する米国仮出願第61/914,934号の優先権の利益を主張する。

【0002】

本開示のいくつかの態様は、一般に、ワイヤレス通信に関し、より詳細には、セルラー(たとえば、3GPP)およびワイヤレスローカルエリア(WLAN)相互作用ネットワークにおけるシームレスハンドオーバーのための技法に関する。

【背景技術】

【0003】

音声、データなどの様々なタイプの通信コンテンツを提供するために、ワイヤレス通信システムが広く展開されている。これらのシステムは、利用可能なシステムリソース(たとえば、帯域幅および送信電力)を共有することによって複数のユーザとの通信をサポートすることが可能な多元接続システムであり得る。そのような多元接続システムの例には、符号分割多元接続(CDMA)システム、時分割多元接続(TDMA)システム、周波数分割多元接

10

【0004】

一般的に、ワイヤレス多元接続通信システムは、複数のワイヤレス端末の通信を同時にサポートすることができる。各端末は、順方向および逆方向のリンク上の送信を介して1つまたは複数の基地局と通信する。順方向リンク(またはダウンリンク)は、基地局から端末までの通信リンクを指し、逆方向リンク(またはアップリンク)は、端末から基地局までの通信リンクを指す。WiFi/WLANネットワークが3GPPアクセスネットワークとの統合を強めるにつれて、異なるアクセス技術にわたってユーザにシームレス接続性を提供する必要性が増している。

20

【0005】

ワイヤレス通信技術が進歩するにつれて、より多くの異なる無線アクセス技術が利用されている。たとえば、現在では多くの地理的エリアが複数のワイヤレス通信システムによってサービス提供されており、それらのシステムの各々が1つまたは複数の異なるエアインターフェース技術を利用し得る。そのようなネットワーク環境におけるワイヤレス端末の汎用性を高めるために、最近では、複数の無線技術の下で動作することが可能なマルチモードワイヤレス端末への傾向が増してきている。端末は無線技術間で切り替えて、たとえば、トラフィックをセルラーネットワークからより軽負荷のワイヤレスローカルエリアネットワークにオフロードすることができる。そのようなトランザクションでは、データ

30

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下では、1つまたは複数の態様の基本的な理解をもたらすために、そのような態様の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての企図された態様の包括的な概要ではなく、すべての態様の主要または重要な要素を識別するものでもなく、いずれかまたはすべての態様の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後で提示されるより詳細な説明の前置きとして、簡略化された形態で1つまたは複数の態様のいくつかの概念を提示

40

【0007】

本開示の一態様では、セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN:trusted wireless access network)を介してP-GWからデータパケットを受信するようにハンドオフするための方法が、モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了しているかどうかを、モバイルエンティティによって判断するステップと、判断に基づいて、TWANを介してデータパケットを受信する準備の完了を、モバイルエンティティからTWANゲートウェイ(TWAG)に示すステップとを含む。

50

【 0 0 0 8 】

本開示の一態様では、セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN)を介してP-GWからデータパケットを受信するようにハンドオフするための方法が、モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了していることを示すモバイルエンティティからの指示を、TWANゲートウェイ(TWAG)によって受信するステップと、指示に応答して、モバイルエンティティがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了していることをP-GWに通知するステップとを含む。

【 0 0 0 9 】

10

関係する態様では、上記で要約された方法および方法の態様のいずれかを実行するためのワイヤレス通信装置が提供され得る。装置は、たとえば、メモリに結合されたプロセッサを含み得、メモリは、装置に上記のように動作を実行させるように、プロセッサが実行するための命令を保持する。そのような装置のいくつかの態様(たとえば、ハードウェア態様)は、UEまたはアクセス端末またはワイヤレス通信に使用される様々なタイプなどの機器によって例示され得る。同様に、プロセッサによって実行されると、ワイヤレス通信装置に上記で要約したように方法および方法の態様を実行させる、符号化された命令を保持する非一時的コンピュータ可読媒体を含む製造品が提供され得る。

【 0 0 1 0 】

本開示の上述の特徴が詳細に理解され得るように、添付の図面にその一部が示される態様を参照することによって、上記で簡単に要約された内容のより具体的な説明が得られ得る。ただし、その説明は他の等しく有効な態様に通じ得るので、添付の図面は、本開示のいくつかの典型的な態様のみを示し、したがって、本開示の範囲を限定するものと見なされるべきではないことに留意されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本開示のいくつかの態様による、例示的な多元接続ワイヤレス通信システムを示す図である。

【図 2】本開示のいくつかの態様による、アクセスポイントおよびユーザ端末のブロック図である。

30

【図 3】本開示のいくつかの態様による、ワイヤレスデバイスにおいて利用され得る様々な構成要素を示す図である。

【図 4】本開示のいくつかの態様による、例示的なマルチモード移動局を示す図である。

【図 5】シームレスなモビリティのない、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)および3GPPアクセス相互作用のための例示的なアーキテクチャを示す図である。

【図 6】シームレスなモビリティのある、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)および3GPPアクセス相互作用のための例示的なアーキテクチャを示す図である。

【図 7】3GPPアクセスネットワークからWLANへのシームレスハンドオーバー(シームレスなモビリティ)の使用事例のための呼フローのシーケンスを示す図である。

【図 8】モバイルエンティティなどによる実行のための、3GPPアクセスネットワークからWLANへのシームレスハンドオーバーのための方法を示す図である。

40

【図 9】図8の方法による、3GPPアクセスネットワークからWLANへのシームレスハンドオーバーのための端末装置を示す図である。

【図 10】信頼できるWLANゲートウェイ(TWAG)などによる実行のための、3GPPアクセスネットワークからWLANへのシームレスハンドオーバーをサポートするための方法を示す図である。

【図 11】図10の方法による、3GPPアクセスネットワークからWLANへのシームレスハンドオーバーをサポートするためのTWAG装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

50

添付の図面を参照しながら本開示の様々な態様について以下でより十分に説明する。ただし、本開示は、多くの異なる形態で具現化され得るものであり、本開示全体にわたって提示される任意の特定の構造または機能に限定されるものと解釈されるべきではない。むしろ、これらの態様は、本開示が周到で完全になり、本開示の範囲を当業者に十分に伝えるように与えられる。本明細書の教示に基づいて、本開示の範囲は、本開示の任意の他の態様とは独立に実装されるにせよ、本開示の任意の他の態様と組み合わせて実装されるにせよ、本明細書で開示される本開示のいかなる態様をも包含するものであることを、当業者は諒解されたい。たとえば、本明細書に記載された任意の数の態様を使用して、装置が実現され得、または、方法が実行され得る。さらに、本開示の範囲は、本明細書に記載の本開示の様々な態様に加えて、またはそれらの態様以外に、他の構造、機能、または構造および機能を使用して実施されるような装置または方法を包含するものとする。本明細書で開示される本開示の任意の態様が、請求項の1つまたは複数の要素によって具現化され得ることを理解されたい。

10

【0013】

「例示的」という言葉は、「例、事例、または例示として役立つ」ことを意味するように本明細書において使用される。「例示的」として本明細書で説明するいずれの態様も、必ずしも他の態様よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。

【0014】

特定の態様が本明細書に記載されているが、これらの態様の多くの変形および入れ替えは、本開示の範囲内に入る。好ましい態様のいくつかの利益および利点について述べるが、本開示の範囲は、特定の利益、用途、または目的に限定されるものではない。むしろ、本開示の態様は、異なるワイヤレス技術、システム構成、ネットワーク、および伝送プロトコルに広く適用可能であるものとし、それらのうちのいくつかが例として図および好ましい態様の以下の説明において示される。発明を実施するための形態および図面は、限定的なものではなく、本開示を説明するものにすぎず、本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲およびその均等物によって規定される。

20

【0015】

統合ネットワークでは、パケットデータネットワークゲートウェイ(P-GW)などの同じコアネットワークエンティティが、2つ以上の異なるネットワークを介してデータを受信するマルチモード端末のためのデータを処理し得る。そのような異なるネットワークは、たとえば、3GPPおよびWLANを含み得る。いくつかの使用事例は、たとえば、統合ネットワークの一部であるWLANのカバレッジエリアにモバイルエンティティが入るときに、セッションが3GPPからWLANにハンドオーバーされることを要求し得る。そのような事例では、統合ネットワークは、ネットワーク間のシームレスなモビリティをもたらすために、モバイル端末を3GPPまたは他のセルラーネットワークからWLANに自動的にハンドオーバーし得る。

30

【0016】

しかしながら、P-GWは、モバイルエンティティがWLANを介してデータを受信する準備が完了する前または完了した後に、ハンドオーバーを不注意に開始することがある。たとえば、モバイルエンティティは、そのWLANインターフェースのデータ受信準備に未知の時間量を必要とし得る。P-GWがあまりにも早くWLANにデータをハンドオーバーした場合、モバイルエンティティは、それを受信することができず、データを失うことになる。P-GWがあまりにも遅くハンドオーバーした場合、モバイルエンティティは、3GPPアクセスネットワークからすでに切り離されており、データを失うことになる。小さいタイミング誤差の場合、下位層がデータ損失を回復し得る。さらに、PG-Wは、モバイルエンティティがWLANエリアに入り、カバレッジを要求すると、タイマーをセットすることによって、タイミング誤差を低減し得る。タイマーは、モバイルエンティティがWLANデータを受信する準備に必要な平均ラグまたは予想ラグにセットされ得る。ただし、これらの解決策は最適ではないことがある。

40

【0017】

したがって、本明細書では、モバイルエンティティがWLANを介してデータを受信する準

50

備が完了するより正確な時間に、かつ3GPPセッションが終了する前に、統合3GPP/WLANネットワークの3GPPからWLANへのハンドオーバを実行するための方法、装置およびシステムについてより詳細に説明する。

【0018】

例示的なワイヤレス通信システム

本明細書で説明する技法は、符号分割多元接続(CDMA)ネットワーク、時分割多元接続(TDMA)ネットワーク、周波数分割多元接続(FDMA)ネットワーク、直交FDMA(OFDMA)ネットワーク、シングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークなどの様々なワイヤレス通信ネットワークに使用され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は、しばしば互換的に使用される。CDMAネットワークは、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)、CDMA2000などの無線技術を実装し得る。UTRAは、広帯域CDMA(W-CDMA)および低チップレート(LCR)を含む。CDMA2000は、IS-2000、IS-95およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム(GSM(登録商標):Global System for Mobile Communications)などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、発展型UTRA(E-UTRA)、IEEE802.11(WiFiまたはWLAN)、IEEE802.16、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRA、E-UTRA、およびGSM(登録商標)は、ユニバーサルモバイルテレコミュニケーションシステム(UMTS)の一部である。Long Term Evolution(LTE)は、E-UTRAを使用するUMTSのリリースである。UTRA、E-UTRA、GSM(登録商標)、UMTS、およびLTEは、「3rd Generation Partnership Project」(3GPP)という名称の組織からの文書に記載されている。CDMA2000は、「3rd Generation Partnership Project 2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記載されている。

【0019】

シングルキャリア周波数分割多元接続(SC-FDMA)は、送信機側におけるシングルキャリア変調および受信機側における周波数領域等化を利用する送信技法である。SC-FDMAは、OFDMAシステムのものと同様の性能、および本質的に同じ全体的な複雑さを有する。しかしながら、SC-FDMA信号は、その固有のシングルキャリア構造のために、より低いピーク対平均電力比(PAPR)を有する。SC-FDMAは、特に、より低いPAPRが送信電力効率に関してモバイル端末に大幅に利益を与えるアップリンク通信において、大きな関心をひいた。SC-FDMAは、3GPP LTEおよび発展型UTRAでの採用されたアップリンク多元接続方式である。

【0020】

アクセスポイント(「AP」)は、NodeB、無線ネットワークコントローラ(「RNC」)、eNodeB、基地局コントローラ(「BSC」)、ベーストランシーバ局(「BTS」)、基地局(「BS」)、トランシーバ機能(「TF」)、無線ルータ、無線トランシーバ、基本サービスセット(「BSS」)、拡張サービスセット(「ESS」)、無線基地局(「RBS」)、ワイヤレス基地局、ワイヤレスアクセスポイント、WiFi Hot Spot、または何らかの他の用語を含むか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。

【0021】

アクセス端末(「AT」)は、アクセス端末、加入者局、加入者ユニット、移動局、リモート局、リモート端末、ユーザ端末、ユーザエージェント、ユーザデバイス、ユーザ機器、ユーザ局、または何らかの他の用語を含むか、それらのいずれかとして実装されるか、あるいはそれらのいずれかとして知られていることがある。いくつかの実装形態では、アクセス端末は、セルラー電話、コードレス電話、セッション開始プロトコル(「SIP」)電話、ワイヤレスローカルループ(「WLL」)局、携帯情報端末(「PDA」)、ワイヤレス接続機能を有するハンドヘルドデバイス、局(「STA」)、またはワイヤレスモデムに接続された何らかの他の適切な処理デバイスを含み得る。したがって、本明細書で開示する1つまたは複数の態様は、電話(たとえば、セルラー電話またはスマートフォン)、コンピュータ(たとえば、ラップトップ)、ポータブル通信デバイス、ポータブルコンピューティングデバイス(たとえば、個人情報端末)、娯楽デバイス(たとえば、音楽もしくはビデオデバイス、または衛星ラジオ)、全地球測位システムデバイス、あるいはワイヤレスまたはワイヤード媒体を介して通信するように構成された任意の他の好適なデバイスに組み込まれ得る

。いくつかの態様では、ノードはワイヤレスノードである。たとえば、そのようなワイヤレスノードは、ワイヤードまたはワイヤレス通信リンクを介して、ネットワーク(たとえば、インターネットもしくはセルラーネットワークなどのワイドエリアネットワーク)のための、またはネットワークへの接続性を与え得る。

【0022】

図1を参照すると、一態様による多元接続ワイヤレス通信システムが示されており、ワイヤレスネットワークの獲得を開始するための時間を減らすために説明される手順が実行され得る。アクセスポイント100(AP)は複数のアンテナグループを含み得、あるアンテナグループはアンテナ104および106を含み、別のアンテナグループはアンテナ108および110を含み、追加のアンテナグループはアンテナ112および114を含む。図1では、アンテナグループごとにアンテナが2つしか示されていないが、アンテナグループごとにより多いまたはより少ないアンテナが利用されてもよい。アクセス端末116(AT)はアンテナ112および114と通信中であり得、アンテナ112および114は、順方向リンク120上でアクセス端末116に情報を送信し、逆方向リンク118上でアクセス端末116から情報を受信する。アクセス端末122はアンテナ106および108と通信中であり得、アンテナ106および108は、順方向リンク126上でアクセス端末122に情報を送信し、逆方向リンク124上でアクセス端末122から情報を受信する。FDDシステムでは、通信リンク118、120、124および126は、通信のための異なる周波数を使用し得る。たとえば、順方向リンク120は、逆方向リンク118によって使用される周波数とは異なる周波数を使用し得る。

【0023】

アンテナの各グループおよび/またはそれらが通信するように設計されているエリアは、しばしばアクセスポイントのセクタと呼ばれる。本開示の一態様では、各アンテナグループは、アクセスポイント100によってカバーされるエリアのセクタ内でアクセス端末に通信するように設計され得る。

【0024】

順方向リンク120および126上の通信では、アクセスポイント100の送信アンテナは、異なるアクセス端末116および122に対して順方向リンクの信号対雑音比を改善するためにビームフォーミングを利用し得る。また、アクセスポイントが、ビームフォーミングを使用して、そのカバレッジ中にランダムに分散しているアクセス端末に送信することで、アクセスポイントが単一のアンテナを介してすべてのそのアクセス端末に送信するよりも、隣接セル中のアクセス端末への干渉が小さくなる。

【0025】

図2は、多入力多出力(MIMO)システム200における送信機システム210(アクセスポイントとしても知られる)および受信機システム250(アクセス端末としても知られる)の一態様のブロック図を示す。送信機システム210において、いくつかのデータストリームのトラフィックデータが、データソース212から送信(TX)データプロセッサ214に提供される。

【0026】

本開示の一態様では、各データストリームは、それぞれの送信アンテナを介して送信され得る。TXデータプロセッサ214は、各データストリームのトラフィックデータを、そのデータストリームについて選択された特定のコーディング方式に基づいて、フォーマットし、コーディングし、インターリーブして、コーディングされたデータを提供する。

【0027】

各データストリームのコーディングされたデータは、OFDM技法を使用してパイロットデータと多重化され得る。パイロットデータは、一般的には、既知の方法で処理される既知のデータパターンであり、チャネル応答を推定するために、受信機システムにおいて使用され得る。次いで、多重化されたパイロットおよび各データストリームのコーディングされたデータは、そのデータストリームについて選択された特定の変調方式(たとえば、BPSK、QSPK、M-PSK、またはM-QAM)に基づいて変調(すなわち、シンボルマップ)されて、変調シンボルが提供される。各データストリームのデータレート、コーディング、および変調は、プロセッサ230によって実行される命令によって決定され得る。メモリ232は、送信機

システム210のためのデータおよびソフトウェアを記憶し得る。

【0028】

次いで、すべてのデータストリームの変調シンボルは、TX MIMOプロセッサ220に与えられ、TX MIMOプロセッサ220は、さらに、(たとえば、OFDMのために)その変調シンボルを処理することができる。次いで、TX MIMOプロセッサ220は、 N_T 個の変調シンボルストリームを N_T 個の送信機(TMTR)222a~222tに提供する。本開示のいくつかの態様では、TX MIMOプロセッサ220は、データストリームのシンボルと、シンボルの送信元のアンテナとにビームフォーミング重みを適用する。

【0029】

各送信機222は、それぞれのシンボルストリームを受信および処理して、1つまたは複数のアナログ信号を与え、さらにアナログ信号を調整(たとえば、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)して、MIMOチャネルを介して送信するのに適した被変調信号を与える。送信機222a~222tからの N_T 個の被変調信号は、次いで、それぞれ、 N_T 個のアンテナ224a~224tから送信される。

【0030】

受信機システム250において、送信された被変調信号は N_R 個のアンテナ252a~252rによって受信され得、各アンテナ252からの受信信号は、それぞれの受信機(RCVR)254a~254rに提供され得る。各受信機254は、それぞれの受信信号を調整(たとえば、フィルタ処理、増幅、およびダウンコンバート)し、調整された信号をデジタル化して、サンプルを与え、さらにそれらのサンプルを処理して、対応する「受信」シンボルストリームを与え得る。

【0031】

次いで、RXデータプロセッサ260が、 N_R 個の受信機254から N_R 個の受信シンボルストリームを受信し、特定の受信機処理技法に基づいて処理して、 N_T 個の「被検出」シンボルストリームを与える。次いで、RXデータプロセッサ260は、各被検出シンボルストリームを復調し、デインターリーブし、復号して、データストリームのトラフィックデータを再生する。RXデータプロセッサ260による処理は、送信機システム210におけるTX MIMOプロセッサ220およびTXデータプロセッサ214によって実行される処理を補足するものであり得る。

【0032】

プロセッサ270は、どのプリコーディング行列を使用すべきかを周期的に判断する。プロセッサ270は、行列インデックス部とランク値部とを備える逆方向リンクメッセージを作成する。メモリ272は、受信機システム250のためのデータおよびソフトウェアを記憶し得る。逆方向リンクメッセージは、通信リンクおよび/または受信データストリームに関する様々なタイプの情報を含むことができる。次いで、逆方向リンクメッセージは、データソース236からいくつかのデータストリームのトラフィックデータをも受信するTXデータプロセッサ238によって処理され、変調器280によって変調され、送信機254a~254rによって調整され、送信機システム210に戻される。

【0033】

送信機システム210において、受信機システム250からの被変調信号は、アンテナ224によって受信され、受信機222によって調整され、復調器240によって復調され、RXデータプロセッサ242によって処理されて、受信機システム250によって送信された逆方向リンクメッセージを抽出する。次いで、プロセッサ230は、ビームフォーミング重みを決定するためにどのプリコーディング行列を使用すべきかを判断し、次いで、抽出されたメッセージを処理する。

【0034】

図3は、図1に示すワイヤレス通信システム内で採用され得るワイヤレスデバイス302において利用され得る様々な構成要素を示す。ワイヤレスデバイス302は、本明細書で説明する様々な方法を実施するように構成され得るデバイスの一例である。ワイヤレスデバイス302は基地局100、またはユーザ端末116および122のいずれかであり得る。

【0035】

10

20

30

40

50

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302の動作を制御するプロセッサ304を含み得る。プロセッサ304は、中央処理装置(CPU)と呼ばれることもある。読取り専用メモリ(ROM)とランダムアクセスメモリ(RAM)の両方を含むことができるメモリ306は、命令およびデータをプロセッサ304に提供する。メモリ306の一部分は、不揮発性ランダムアクセスメモリ(NVRAM)も含み得る。プロセッサ304は、通常、メモリ306内に記憶されたプログラム命令に基づいて、論理演算と算術演算とを実行する。メモリ306中の命令は、本明細書で説明する方法を実施するように実行可能であり得る。

【0036】

ワイヤレスデバイス302は、ワイヤレスデバイス302と遠隔地との間のデータの送信および受信を可能にするための送信機310および受信機312を含み得る、ハウジング308も含み得る。送信機310と受信機312とを組み合わせるとランシーバ314を形成し得る。単一または複数の送信アンテナ316は、ハウジング308に取り付けられ、ランシーバ314に電氣的に結合され得る。ワイヤレスデバイス302は、複数の送信機、複数の受信機、および複数のランシーバも含み得る(図示せず)。

10

【0037】

ワイヤレスデバイス302は、ランシーバ314によって受信された信号のレベルを検出および定量化するために使用され得る、信号検出器318も含み得る。信号検出器318は、そのような信号を、総エネルギー、シンボルあたりのサブキャリアあたりのエネルギー、電力スペクトル密度、および他の信号として検出することができる。ワイヤレスデバイス302は、信号の処理に使用されるデジタル信号プロセッサ(DSP)320も含み得る。

20

【0038】

ワイヤレスデバイス302の様々な構成要素は、データバスに加えて、電力バス、制御信号バス、およびステータス信号バスを含み得るバスシステム322によって互いに結合され得る。

【0039】

加入者にとって利用可能なサービスを拡大するために、いくつかのMSは、複数の無線アクセス技術(RAT)による通信をサポートすることができる。たとえば、図4に示すように、マルチモードMS410は、ブロードバンドデータサービスのためのLTEおよび音声サービスのための符号分割多元接続(CDMA)をサポートすることができる。例として、LTEが第1のRAT420として示され、CDMAが第2のRAT421として示され、Wi-Fiが第3のRAT422として示されている。

30

【0040】

いくつかの適用例では、長距離RATと短距離RATの両方の間で情報を交換するために、マルチRATインターフェース論理430が使用され得る。これにより、ネットワークプロバイダは、どのように(どのRATを介して)マルチモードMS410のエンドユーザがネットワークに実際に接続するかを制御することが可能になり得る。インターフェース論理430は、たとえば、コアネットワークへのローカルIP接続またはIP接続をサポートすることができる。

【0041】

たとえば、ネットワークプロバイダは、利用可能なときに短距離RATを介してネットワークに接続するようマルチモードMSに指示することが可能であり得る。この能力により、ネットワークプロバイダは、特定のエアリソースの輻輳を緩和する方法でトラフィックをルーティングすることが可能になり得る。実際、ネットワークプロバイダは短距離RATを使用して、(長距離RATの)一部のエアトラフィックをワイヤラインネットワークに分散すること、または一部のエアトラフィックを輻輳したワイヤレスネットワークからさほど輻輳していないワイヤレスネットワークに分散することができる。トラフィックは、モバイルユーザが短距離RATに適していないあるレベルまで速度を上げたときなど、状況により必要とされたときに、短距離RATから再ルーティングされ得る。

40

【0042】

さらに、長距離RATは通常、数キロメートルにわたってサービスを提供するように設計されているので、長距離RATを使用するときのマルチモードMSからの送信の電力消費量は

50

無視できない。対照的に、短距離RAT(たとえば、Wi-Fi)は、数百メートルにわたってサービスを提供するように設計されている。したがって、利用可能なときに短距離RATを利用することにより、マルチモードMS410による電力消費量が少なくなり、結果的にバッテリー寿命が長くなり得る。

【 0 0 4 3 】

図5は、シームレスなモビリティのない、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)および3GPPアクセス相互作用のための例示的なアーキテクチャを示す。そのようなアーキテクチャでは、ユーザ機器(UE)502は、eNB 1 504およびWLAN AP506において異なるインターネットプロトコル(IP)アドレスを使用し得る。

【 0 0 4 4 】

UE502は、別個のパケットデータネットワーク(PDN)接続を使用し得る。WLANおよび3GPPのためのデータプレーンは本質的に独立しており、セッション継続性(たとえば、WLANのためのモビリティサポート)がない。言い換えれば、UE502は、WLAN APを別個に(たとえば、3GPPアクセスネットワークからの支援を受けずに)発見することがあり、これは非効率的であり得る。UEは、802.11に指定されている走査手順を実行することによってWLAN APを認識し得る。

【 0 0 4 5 】

無線アクセスネットワーク(RAN)に関して、図5に示すように、APとBSとの間にインターフェースがないことがある。そのような構成では、バックホールを介して交換される近隣情報がない。しかしながら、コロケートされたAPおよびBSの場合、APに関する802.11k、802.11u、およびホットスポット2.0情報が、(たとえば、バックホールリンクを介して)BSにおいて知られていることがある。

【 0 0 4 6 】

上記を文脈として、図6を参照すると、本開示は、3GPPアクセスネットワーク606からWLANネットワーク608へのシームレスハンドオーバーに関し、同じコアネットワーク602およびP-GWが、3GPPアクセスネットワークとWLANネットワークの両方に、インターネット604へのアクセスのサービスを提供する。WLAN608および3GPPアクセスネットワーク606は、統合システム600と見なされ得る。この文脈では、3GPPは、LTEもしくはUMTSアクセスネットワークであるか、またはLTEもしくはUMTSアクセスネットワークを含み得る。

【 0 0 4 7 】

モバイルエンティティ610は、ネットワーク606、608の両方に接続することを可能にする、3GPPおよびWLANのハードウェアおよび/またはソフトウェアを備え得る。統合WLAN608が利用可能である場合、エンティティ610は通常、3GPPからWLANに切り替えることになる。図示のシステム600などの統合WLANシナリオでは、データトラフィックがWLANを介してモバイルエンティティ610との間で送信され得る一方、引き続き同じ事業者のコアネットワーク602を通じてインターネット604に行き着くことができる。したがって、同じPDNゲートウェイが、3GPPアクセスネットワーク606を介した経路とWLAN608を介した経路の両方にサービス提供することができる。同じPDN-GWがIPアンカーであるので、モバイルエンティティ610は、3GPPアクセスネットワーク606を介して接続されている間に使用されたIPアドレスと同じIPアドレスをWLAN608において維持することができる。

【 0 0 4 8 】

3GPPからWLANへのハンドオーバーは、いくつかの課題をもたらすことがある。たとえば、データ経路がPDN-GWにおいて3GPPアクセスからWLANアクセスに切り替えられる時間は、正しく判断される必要がある。PDN-GWがデータ経路を切り替える、すなわち3GPPアクセスを介してUEにパケットをルーティングすることを停止し、WLANを介してパケットをルーティングすることを開始することができるように、WLANアクセスを介したIPインターフェース構成がUEにおいて完了したときを、PDN-GWは必ずしも知っていると限らない。WLANを介したIPインターフェースがUEにおいて準備完了する前に、PDN-GWがUEにパケットをルーティングし始めた場合、WLANを介したいくつかのダウンリンク(DL)パケットが失われる。さらに、WLANを介したIPインターフェースがUEにおいて準備完了した後に、PDN-GWがUEにパ

10

20

30

40

50

ケットをルーティングし始め、3GPPをあまりにも早く解除した場合、3GPPを介したいいくつかのDLパケットが失われる。

【 0 0 4 9 】

図7は、パケット損失を減らすように3GPPからWLANへのハンドオーバを最適化するための呼フロー700を示す。WLANは、信頼できるWLAN(TWAN)によって表され、TWANは、TWANゲートウェイまたはTWAGにおいて呼び出されるゲートウェイエンティティによってサービス提供され得る。したがって、以下の説明では、「TWAG」という用語が時には「TWAN」と互換的に使用されることがある。モバイルエンティティ/UE702は、WLANを介したIPインターフェースが準備完了したときに、TWAG704に指示を送る。TWAG704は指示を受信すると、PDN-GW708との間でセッション変更手順を開始する。他のコアネットワーク要素は、モバイル管理エンティティ(MME:Mobility Management Entity)706と、ポリシーおよび課金ルール機能(PCRF:Policy and Charging Rules Function)710と、ホーム加入者サーバ(HSS:Home Subscriber Server)/認証、許可およびアカウントिंग(AAA:Authentication, Authorizing and Accounting)サーバ712とを含む。

【 0 0 5 0 】

最初に、UEは、WLANを介したIPインターフェースが準備完了したことを示す指示を提供し得る。TWAG704は、EAP-AKA'手順を介してUEに、WLANのための割り当てられたIPアドレスを通信することができる。一態様では、UE702のための割り当てられたIPアドレスは、TWANからUEに送られるEAP-要求/AKA'-通知メッセージの中に情報要素として含まれ得る。

【 0 0 5 1 】

それに応答して、UEは、新たに割り当てられたIPアドレスにより、WLAN上での新しいIPインターフェースを構成し始める。このプロセスはある程度の時間を要し、その間にデータは依然として、ネットワークによって3GPPアクセスを介してUEに送られる。WLANを介したIPインターフェースが準備完了したとき、UE702は以下の2つの方法のうちの1つによって、TWAG704にこれを示すことができる。(1)明示的に:EAP-応答/AKA'-通知メッセージの中に特定の情報要素を含めることによって、または別のEAPもしくは非EAPメッセージによって、あるいは(2)黙示的に:WLANを介したIPインターフェースが準備完了するまでEAP-応答/AKA'-通知メッセージを送るのを待つことによって。黙示的通信では、UEとTWANとの間に、WLANを介したIPインターフェースが準備完了するまでEAP-応答/AKA'-通知メッセージが送られないことの事前理解がある。

【 0 0 5 2 】

データ経路切替えトリガ。WLANを介したIPインターフェースが準備完了したことを示すUE702からの指示を受信した後、TWAG704は、データ経路を3GPPからWLANに切り替えるために、P-GWへのセッション変更手順を開始することができる。PDN-GWは、データ経路切替えのトリガとして、TWANからのセッション変更要求を使用することができる。

【 0 0 5 3 】

TWANとUEとの間のEAPメッセージフロー。論理的に、前に説明したEAPプロトコルメッセージは、UEとTWANとの間で交換される。たどられる実際のルートに関して、EAPメッセージは以下の両方向において認証、許可およびアカウントिंग(AAA)サーバを介して送られる。TWAN AAA UEおよびUE AAA TWAN

【 0 0 5 4 】

EAPメッセージがAAAサーバとUEとの間で送られるとき、それらはTWANを介して透過的に渡る。TWANは、従来の手法により、この場合にパススルーオーセンティケータの役割を果たし得る。

【 0 0 5 5 】

次いでUEは、3GPPアクセスからハンドオーバすると、WLANを介したIPインターフェースが準備完了したと判断し、WLANを介したIPインターフェースが準備完了したことを示す指示をTWANに送ることができる。インターフェース準備完了指示は、明示的または黙示的であり得る。黙示的である場合、UEは、IPインターフェースが準備完了するまで、EAP-応答/AKA'-通知メッセージを送るのを待つための論理を含む。明示的である場合、UEは、特定

の「インターフェース準備完了」情報要素をEAP-応答/AKA-通知メッセージに追加することができる。

【0056】

TWAG704は、IPインターフェースが準備完了したことを示すUEからの指示を受信すると、データ経路を切り替えるための指示をPDN-GW708に送る。TWANは、指示を検出し理解するための論理を含むことができる。

【0057】

上述のように、IPアドレスがEAPプロトコルを介してUEに割り当てられることもある。たとえば、IPアドレスは、EAP-要求/AKA'-通知メッセージの中に情報要素として割り当てられ得る。IPアドレスは、たとえば、IPv4またはIPv6プロトコルによるアドレスであり得る。IPv6アドレスは、IPv6プレフィックス、IPv6インターフェース識別子(ID)、または両方であり得る。

【0058】

上記の呼フローはいくつかの利益をもたらす。たとえば、3GPPからWLANへのハンドオーバは、データ経路切替えがあまりにも早く、またはあまりにも遅く発生する可能性を低下させることによって最適化される。結果的に、全体的な影響として、ユーザはよりシームレスなハンドオーバと、ハンドオーバ中のより少ないデータ中断とを経験することになる。

【0059】

本明細書で示し説明する例示的なシステムに鑑みて、開示する主題に従って実装され得る方法は、様々なフローチャートを参照することによってよりよく諒解されよう。説明を簡単にするために、方法を一連の行為/ブロックとして示し説明しているが、いくつかのブロックは、本明細書で図示し説明したものと異なる順序で行われ、かつ/または他のブロックと実質的に同時に行われ得るので、特許請求される主題は、ブロックの数または順序によって限定されないことを理解および諒解されたい。さらに、本明細書で説明する方法を実装する上で、示したブロックのすべてが必要であるとは限らない場合もある。各ブロックに関連する機能がソフトウェア、ハードウェア、それらの組合せ、または任意の他の適切な手段(たとえば、デバイス、システム、プロセス、もしくは構成要素)によって実装され得ることを諒解されたい。加えて、本明細書の全体にわたって開示される方法を製造品に記憶して、そのような方法を様々なデバイスにトランスポートし転送するのを促すことができることをさらに諒解されたい。方法は、代わりに、状態図においてなど、一連の相互に関係する状態またはイベントとして表され得ることを、当業者であれば理解し、諒解されよう。

【0060】

本明細書で説明する実施形態の1つまたは複数の態様に従って、図8を参照すると、セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークの packets gateway (P-GW) からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク (TWAN) を介して P-GW からデータパケットを受信するようにハンドオフするための、WLAN パラメータの測定を管理するためのワイヤレスデバイス(たとえば、モバイルエンティティ、UE、アクセス端末など)によって動作可能な方法 800 が示されている。詳細には、方法 800 は、810 において、モバイルエンティティのインターネットプロトコル (IP) インターフェースが TWAN を介してデータパケットを受信する準備が完了しているかどうかを、モバイルエンティティによって判断するステップを含むことができる。IP インターフェースがアクティブ化されていて、WLAN 信号を受信し、IP データパケットを取得するために信号を復号することが可能であるとき、IP インターフェースは、データパケットを受信する準備が完了している。モバイルエンティティは、この判断を任意の適切な方法で、たとえば、IP インターフェースの該当状態またはデータフラグを測定する内部レディネスアルゴリズム (internal readiness algorithm) を使用し、測定された状態またはフラグに基づいて結論に達することによって、行うことができる。本方法の一部として、または本方法と並行して、モバイルエンティティは、セルラーワイヤレスネットワークを介す

10

20

30

40

50

る代わりにTWANを介してデータパケットを受信するようにIPインターフェースを構成することができる。一態様では、セルラーワイヤレスネットワークは3GPPアクセスネットワークを含む。

【0061】

方法800は、820において、判断に基づいて、TWANを介してデータパケットを受信する準備の完了を、モバイルエンティティからTWANゲートウェイ(TWAG)に示すステップをさらに含むことができる。たとえば、モバイルエンティティは、IPインターフェースがWLANからデータを受信する準備が完了していると判断するまで、準備完了の指示を提供しないこと、または負の指示を提供することがある。次いでモバイルエンティティは、インターフェースが準備完了していると判断すると、直ちに準備完了の指示を提供することができる。

10

【0062】

ワイヤレス通信システムのモバイルエンティティによって不連続受信(DRX)動作のための方法800とともに実行され得るさらなる随意的動作または態様がある。これらの動作は、方法800を実行するために必要とされない。方法800は、判断の前に、コアネットワークと通信することによって、TWANを介してアクセスすることに関してモバイルエンティティを認証するステップをさらに含むことができる。たとえば、方法800は、拡張認証プロトコル(EAP:extensible authentication protocol)課題応答メッセージ交換を使用して認証を実行することができる。認証は、たとえば、EAP課題および応答交換を使用する従来のものであり得る。WLANカバレッジエリアに入るモバイル端末の認証は、モバイル端末のWLANデータ受信準備を可能にする際の遅延の1つの原因であり得る。

20

【0063】

方法800は、少なくとも準備完了を示すまで、セルラーワイヤレスネットワークを介してデータパケットを受信し続けるステップをさらに含む得る。したがって、モバイルデバイスは3GPPアクセスネットワークからWLANへのハンドオーバー中に、本質的に連続的な、中断なしのプロセスにおいてデータを受信するので、ハンドオーバープロセスは、エンドユーザにとってシームレスであること、または明白でないことがある。さらに、方法800は、準備完了を示した後、セルラーワイヤレスネットワークを介してデータパケットを受信することを停止し、TWANを介してデータパケットを受信するステップを含むことができる。同様に、方法800は、準備完了を示した後、TWANを介してアップリンクデータパケットを送信し、セルラーワイヤレスネットワークを介してアップリンクデータパケットを送信することを停止するステップを含むことができる。これらの動作が発生すると、ハンドオーバーは完了する。

30

【0064】

方法800は、TWAGにメッセージを送ることによって準備完了を示すステップをさらに含む得る。たとえば、メッセージを送ることは、TWAGから受信されたEAP通知メッセージに対するEAP応答を送ることを含む得る。さらに、方法800は、明示的通知のための準備完了インジケータを含むメッセージ、および黙示的通知のための準備完了インジケータのないメッセージのうちの1つ(いずれか)から選択されたメッセージになるようにメッセージを構成するステップを含む得る。別の態様では、本方法は、モバイルエンティティのIPアドレスを含むEAP通知メッセージを受信するステップを含むことができる。IPアドレスは、EAP-要求/AKA'-通知メッセージの中で情報要素として提供され得る。別個の態様では、IPアドレスは、IPv4またはIPv6であり得、IPv6アドレスがIPv6プレフィックス、IPv6インターフェース識別子(ID)、または両方であり得る。

40

【0065】

本明細書で説明する実施形態の1つまたは複数の態様に従って、図8を参照して上記で説明したように、セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN)を介してP-GWからデータパケットを受信するようにハンドオフするためのデバイスおよび装置が提供される。

【0066】

50

図9を参照すると、ワイヤレスデバイスとして、または、内部で使用するためのプロセッサもしくは類似のデバイス/構成要素として構成され得る例示的な装置900が提供される。装置900は、プロセッサ、ソフトウェア、またはそれらの組合せ(たとえば、ファームウェア)によって実装される機能を表し得る機能ブロックを含み得る。たとえば、装置900は、モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了しているかどうかを、モバイルエンティティによって判断するための電気構成要素、モジュールまたは手段912を含むことができる。前記手段は、判断演算を実行するためのより詳細なアルゴリズムを実行するプロセッサを含み得る。

【0067】

装置900は、判断に基づいて、TWANを介してデータパケットを受信する準備の完了を、モバイルエンティティからTWANゲートウェイ(TWAG)に示すための構成要素、モジュールまたは手段914を含むことができる。前記手段は、第2の判断演算を実行するためのより詳細なアルゴリズムを実行するプロセッサを含み得る。

【0068】

関係する態様では、装置900は、プロセッサとしてではなく、ワイヤレスデバイス(たとえば、モバイルエンティティ、UE、アクセス端末など)として構成される装置900の場合、少なくとも1つのプロセッサを有するプロセッサ構成要素950を随意に含み得る。プロセッサ950は、そのような場合、バス952または類似の通信結合を介して構成要素912~914と動作可能に通信し得る。プロセッサ950は、電気構成要素912~914によって実行されるプロセ

【0069】

さらなる関係する態様では、装置900はトランシーバ構成要素954(無線/ワイヤレスまたはワイヤード)を含み得る。トランシーバ954の代わりに、またはそれと連動して、スタンドアロン受信機および/またはスタンドアロン送信機が使用され得る。装置900は、たとえばメモリデバイス/構成要素956のような情報を記憶するための構成要素を随意に含み得る。コンピュータ可読媒体またはメモリ構成要素956は、バス952などを介して装置900の他の構成要素に動作可能に結合され得る。メモリ構成要素956は、構成要素912~914およびその副構成要素、またはプロセッサ950、または本明細書で開示する方法のプロセスおよび挙動を実施するためのコンピュータ可読命令およびデータを記憶するように適応され得る。メモリ構成要素956は、構成要素912~914に関連する機能を実行するための命令を保持し得る。メモリ956の外部にあるものとして示されているが、構成要素912~914はメモリ956内に存在し得ることを理解されたい。図9の構成要素は、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子副構成要素、論理回路、メモリ、ソフトウェアコード、ファームウェアコードなど、またはその任意の組合せを備え得ることに、さらに留意されたい。

【0070】

本明細書で説明する実施形態の1つまたは複数の態様に従って、図10を参照すると、セルラーワイヤレスネットワークを介してコアネットワークのパケットゲートウェイ(P-GW)からデータパケットを受信するモバイルエンティティを、信頼できるワイヤレスアクセスネットワーク(TWAN)を介してP-GWからデータパケットを受信するようにハンドオフするためのネットワークエンティティ(たとえば、パケットデータネットワークゲートウェイなど)によって動作可能な方法1000が示されている。詳細には、方法1000は、1010において、モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了していることを示すモバイルエンティティからの指示を、TWANゲートウェイ(TWAG)によって受信するステップを含むことができる。さらに、方法1000は、1020において、指示に応答して、モバイルエンティティがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了していることをP-GWに通知するステップを含むことができる。P-GWは、通知に基づいて、TWANを介したモバイルエンティティへのデータパケットのルーティングを開始することができる。

【 0 0 7 1 】

方法1000は、受信の前に、モバイルエンティティおよびコアネットワークと通信することによって、TWANを介してアクセスすることに関してモバイルエンティティを認証するステップをさらに含むことができる。たとえば、認証は、拡張認証プロトコル(EAP)課題応答メッセージ交換を使用することを含み得る。関係する態様では、方法1000は、通知の後、P-GWからデータパケットを受信し、TWAGからモバイルエンティティにデータパケットを送るステップを含み得る。

【 0 0 7 2 】

方法1000は、少なくとも部分的に、モバイルエンティティからメッセージを受信することによって、指示を受信するステップをさらに含むことができる。さらに、方法1000は、少なくとも部分的に、EAP通知メッセージに対する拡張認証プロトコル(EAP)応答を受信することによって、モバイルエンティティからメッセージを受信するステップをさらに含むことができる。

10

【 0 0 7 3 】

代替態様では、方法1000は、明示的通知のための準備完了インジケータを含むメッセージ、および黙示的通知のための準備完了インジケータのないメッセージのうちの1つ(いずれか)として、モバイルエンティティからのメッセージが受信されることをさらに含み得る。方法1000の別の態様では、モバイルエンティティに送られるEAP通知メッセージは、モバイルエンティティのIPアドレスを含むことができ、したがって、EAPプロトコルを介してUEにIPアドレスが割り当てられ得る。IPアドレスは、EAP-要求/AKA'-通知メッセージの中で情報要素として提供され得る。別個の態様では、IPアドレスは、IPv4またはIPv6であり得、IPv6アドレスがIPv6プレフィックス、IPv6インターフェース識別子(ID)、または両方であり得る。

20

【 0 0 7 4 】

図11を参照すると、ネットワークエンティティとして、または、ネットワークエンティティ内で使用するためのプロセッサもしくは類似のデバイス/構成要素として構成され得る例示的な装置1100が提供される。装置1100は、プロセッサ、ソフトウェア、またはそれらの組合せ(たとえば、ファームウェア)によって実装される機能を表し得る機能ブロックを含み得る。たとえば、装置1100は、モバイルエンティティのインターネットプロトコル(IP)インターフェースがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了していることを示すモバイルエンティティからの指示を受信するための電気構成要素、モジュールまたは手段1112を含むことができる。前記手段は、明示的指示または黙示的指示を受信するためのより詳細なアルゴリズムを実行するプロセッサを含み得る。

30

【 0 0 7 5 】

装置1100は、指示に応答して、モバイルエンティティがTWANを介してデータパケットを受信する準備が完了していることをP-GWに通知するための電気構成要素、モジュールまたは手段1114を含むことができる。P-GWは、通知に基づいて、たとえば、TWANにルーティングすることによって、TWANを介したモバイルエンティティへのデータパケットのルーティングを開始することができる。前記手段は、図7に図示されているように、たとえば、TWAGからP-GWにプロトコルメッセージを送信する、より詳細なアルゴリズムを実行するプロセッサを含み得る。

40

【 0 0 7 6 】

関係する態様では、装置1100は、プロセッサとしてではなく、ネットワークエンティティ(たとえば、P-GWなど)として構成される装置1100の場合、少なくとも1つのプロセッサを有するプロセッサ構成要素1150を随意に含み得る。プロセッサ1150は、そのような場合、バス1152または類似の通信結合を介して構成要素1112~1114と動作可能に通信し得る。プロセッサ1150は、電気構成要素1112~1114によって実行されるプロセスまたは機能の開始およびスケジューリングをもたらし得る。

【 0 0 7 7 】

さらなる関係する態様では、装置1100はトランシーバ構成要素1154(無線/ワイヤレスマ

50

たはワイヤード)を含み得る。トランシーバ1154の代わりに、またはそれと連動して、スタンドアロン受信機および/またはスタンドアロン送信機が使用され得る。装置1100は、たとえばメモリデバイス/構成要素1156のような情報を記憶するための構成要素を随意に含み得る。コンピュータ可読媒体またはメモリ構成要素1156は、バス1152などを介して装置1100の他の構成要素に動作可能に結合され得る。メモリ構成要素1156は、構成要素1112~1114およびその副構成要素、またはプロセッサ1150、または本明細書で開示する方法のプロセスおよび挙動を実施するためのコンピュータ可読命令およびデータを記憶するように適応され得る。メモリ構成要素1156は、構成要素1112~1114に関連する機能を実行するための命令を保持し得る。メモリ1156の外部にあるものとして示されているが、構成要素1112~1114はメモリ1156内に存在し得ることを理解されたい。図11の構成要素は、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子副構成要素、論理回路、メモリ、ソフトウェアコード、ファームウェアコードなど、またはその任意の組合せを備え得ることに、さらに留意されたい。

10

【0078】

上で説明した方法の様々な動作は、対応する機能を実行することが可能な任意の適切な手段によって実行され得る。手段は、限定はしないが、回路、特定用途向け集積回路(ASIC)、またはプロセッサを含む、様々なハードウェアおよび/またはソフトウェア構成要素および/またはモジュールを含んでよい。一般に、図に示す動作がある場合、それらの動作は、同様の番号をもつ対応するカウンターパートのミーンズプラスファンクション構成要素を有し得る。

20

【0079】

本明細書で使用される場合、「判断する、決定する(determining)」という用語は、多種多様なアクションを包含する。たとえば、「判断する、決定する」ことは、計算すること、算出すること、処理すること、導出すること、調査すること、ルックアップすること(たとえば、テーブル、データベース、または別のデータ構造をルックアップすること)、確認することなどを含み得る。さらに、「判断する、決定する」ことは、受信すること(たとえば、情報を受信すること)、アクセスすること(たとえば、メモリ内のデータにアクセスすること)などを含み得る。さらに、「判断する、決定する」ことは、解決すること、選択すること、選ぶこと、確立することなど含み得る。

【0080】

本明細書で使用される場合、項目のリストのうちの「少なくとも1つ」を指す語句は、単一の部材を含む、それらの項目の任意の組合せを指す。一例として、「a、b、またはcのうちの少なくとも1つ」は、a、b、c、a-b、a-c、b-c、およびa-b-cを包含するものとする。

30

【0081】

本開示に関して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュールおよび回路は、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ信号(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス(PLD)、個別ゲートもしくはトランジスタ論理、個別ハードウェア構成要素、または本明細書で説明する機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せを用いて実装または実行され得る。汎用プロセッサは、マイクロプロセッサであり得るが、代替において、プロセッサは、市販のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえばDSPとマイクロプロセッサとの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと連携する1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装され得る。

40

【0082】

本開示に関して説明した方法またはアルゴリズムのステップは、直接ハードウェアで実施されてよく、プロセッサによって実行されるソフトウェアモジュールで実施されてよく、またはその2つの組合せで実施されてよい。ソフトウェアモジュールは、当技術分野で知られている任意の形式の記憶媒体中に常駐し得る。使用され得る記憶媒体のいくつかの

50

例には、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読取り専用メモリ(ROM)、フラッシュメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、CD-ROMなどがある。ソフトウェアモジュールは、単一の命令、または多数の命令を備えてよく、いくつかの異なるコードセグメント上で分散され、異なるプログラム間で分散され、かつ複数の記憶媒体にわたって分散されてよい。記憶媒体は、プロセッサがその記憶媒体から情報を読み取ることができ、その記憶媒体に情報を書き込むことができるように、プロセッサに結合され得る。代替的に、記憶媒体はプロセッサと一体化され得る。

【0083】

本明細書で開示する方法は、説明した方法を達成するための1つまたは複数のステップまたはアクションを含む。方法ステップおよび/またはアクションは、特許請求の範囲を逸脱することなく互いに交換され得る。言い換えれば、ステップまたはアクションの特定の順序が明記されていない限り、特定のステップおよび/またはアクションの順序および/または使用は、特許請求の範囲を逸脱することなく修正され得る。

【0084】

説明した機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せにおいて実装され得る。ソフトウェアにおいて実装される場合、機能は、コンピュータ可読媒体上の1つまたは複数の命令として記憶され得る。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る何らかの利用可能な非一時的な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのような非一時的コンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または、命令もしくはデータ構造の形態の所望のプログラムコードを搬送もしくは記憶するために使用され得、コンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含み得る。本明細書で使用される場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(disc)(CD)、レーザーディスク(登録商標)(disc)、光ディスク(disc)、デジタル多用途ディスク(disc)(DVD)、フロッピーディスク(disk)、およびBlu-ray(登録商標)ディスク(disc)を含み、ディスク(disk)は、磁気的に符号化されたデータを保持し、ディスク(disc)は、光学的に符号化されたデータを保持する。

【0085】

したがって、いくつかの態様は、本明細書に提示された動作を実行するためのコンピュータプログラム製品を備え得る。たとえば、そのようなコンピュータプログラム製品は、本明細書で説明する動作を実行するように1つまたは複数のプロセッサによって実行可能である命令が記憶(および/または符号化)されたコンピュータ可読媒体を備え得る。いくつかの態様では、コンピュータプログラム製品はパッケージング材料を含み得る。

【0086】

ソフトウェアまたは命令は、送信媒体上でも送信され得る。たとえば、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔ソースから、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者回線(DSL)、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術を使用してソフトウェアが送信される場合には、上記の同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、DSL、または赤外線、無線、およびマイクロ波などのワイヤレス技術は、送信媒体の定義に含まれる。

【0087】

さらに、本明細書で説明する方法および技法を実行するためのモジュールおよび/または他の適切な手段が、ユーザ端末および/または基地局によって適切にダウンロードおよび/またはさもなければ取得され得ることを理解されたい。たとえば、本明細書で説明する方法を実行するための手段の転送を容易にするために、そのようなデバイスはサーバに結合され得る。代替的に、本明細書で説明する様々な方法は、ユーザ端末および/または基地局が記憶手段をデバイスに結合または提供すると様々な方法を取得することができるように、記憶手段(たとえば、RAM、ROM、コンパクトディスク(CD)またはフロッピーディスクなどの物理記憶媒体など)を介して提供され得る。その上、本明細書で説明する方法および技法をデバイスに提供するための任意の他の適切な技法が利用され得る。

【 0 0 8 8 】

特許請求の範囲は、上で説明した厳密な構成および構成要素に限定されないことを理解されたい。上記で説明した方法および装置の配置、動作および詳細には、特許請求の範囲を逸脱することなく、様々な修正、変更および変形が行われ得る。

【 0 0 8 9 】

前述のものは本開示の態様を対象とするが、本開示の他の態様および追加の態様は、その基本的範囲から逸脱することなく考察され得、その範囲は、以下の特許請求の範囲によって決定される。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

100	アクセスポイント、基地局	10
104	アンテナ	
106	アンテナ	
108	アンテナ	
110	アンテナ	
112	アンテナ	
114	アンテナ	
116	アクセス端末、ユーザ端末	
118	逆方向リンク、通信リンク	
120	順方向リンク、通信リンク	20
122	アクセス端末、ユーザ端末	
124	逆方向リンク、通信リンク	
126	順方向リンク、通信リンク	
200	多入力多出力(MIMO)システム	
210	送信機システム	
212	データソース	
214	送信(TX)データプロセッサ	
220	TX MIMOプロセッサ	
222	送信機、受信機	
222a	送信機(TMTR)	30
222t	送信機(TMTR)	
224	アンテナ	
224a	アンテナ	
224t	アンテナ	
230	プロセッサ	
232	メモリ	
236	データソース	
238	TXデータプロセッサ	
240	復調器	
242	RXデータプロセッサ	40
250	受信機システム	
252	アンテナ	
252a	アンテナ	
252r	アンテナ	
254	受信機	
254a	受信機(RCVR)、送信機	
254r	受信機(RCVR)、送信機	
260	RXデータプロセッサ	
270	プロセッサ	
272	メモリ	50

280	変調器	
302	ワイヤレスデバイス	
304	プロセッサ	
306	メモリ	
308	ハウジング	
310	送信機	
312	受信機	
314	トランシーバ	
316	送信アンテナ	
318	信号検出器	10
320	デジタル信号プロセッサ(DSP)	
322	バスシステム	
410	マルチモードMS	
420	第1のRAT	
421	第2のRAT	
422	第3のRAT	
430	マルチRATインターフェース論理、インターフェース論理	
502	ユーザ機器(UE)	
504	eNB 1	
506	WLAN AP	20
600	統合システム、システム	
602	コアネットワーク	
604	インターネット	
606	3GPPアクセスネットワーク、ネットワーク	
608	WLANネットワーク、WLAN、ネットワーク、統合WLAN	
610	モバイルエンティティ、エンティティ	
700	呼フロー	
702	モバイルエンティティ/UE	
704	TWAG	
706	モビリティ管理エンティティ(MME)	30
708	PDN-GW	
710	ポリシーおよび課金ルール機能(PCRF)	
712	ホーム加入者サーバ(HSS)/認証、許可およびアカウントिंगサーバ(AAA)	
800	方法	
900	装置	
912	電気構成要素、モジュールまたは手段、構成要素	
914	構成要素、モジュールまたは手段、電気構成要素	
950	プロセッサ構成要素、プロセッサ	
952	バス	
954	トランシーバ構成要素、トランシーバ	40
956	メモリデバイス/構成要素、メモリ	
1000	方法	
1100	装置	
1112	電気構成要素、モジュールまたは手段、構成要素	
1114	電気構成要素、モジュールまたは手段、構成要素	
1150	プロセッサ構成要素、プロセッサ	
1152	バス	
1154	トランシーバ構成要素、トランシーバ	
1156	メモリデバイス/構成要素、メモリ	

【図 1】

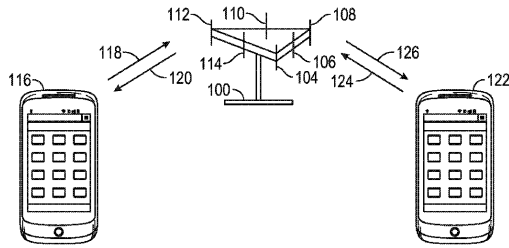
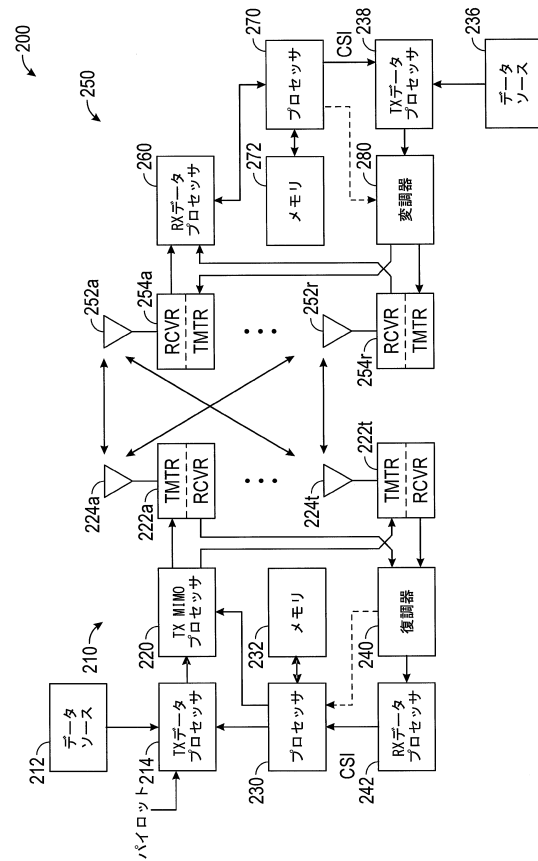
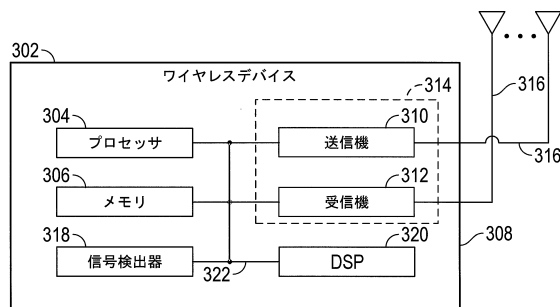


FIG. 1

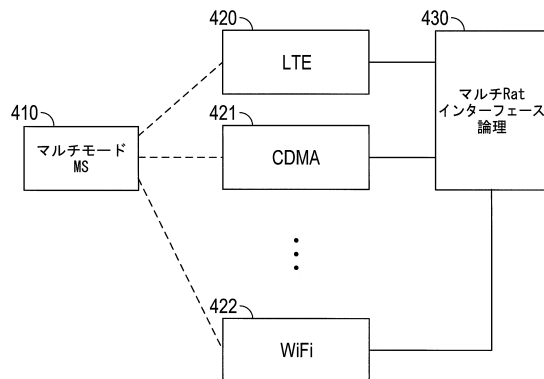
【図 2】



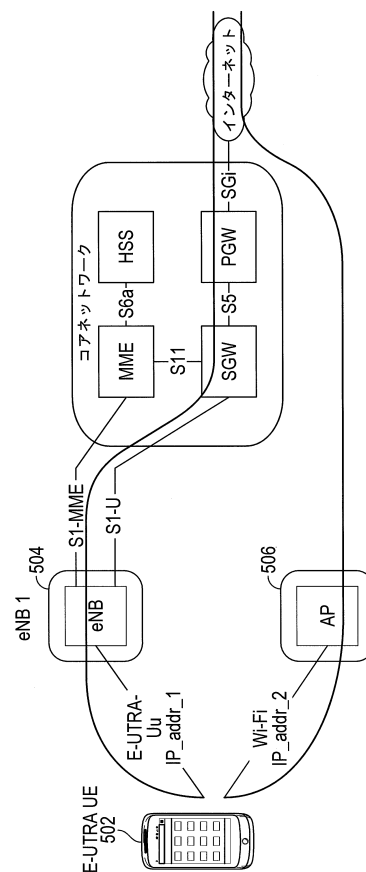
【図 3】



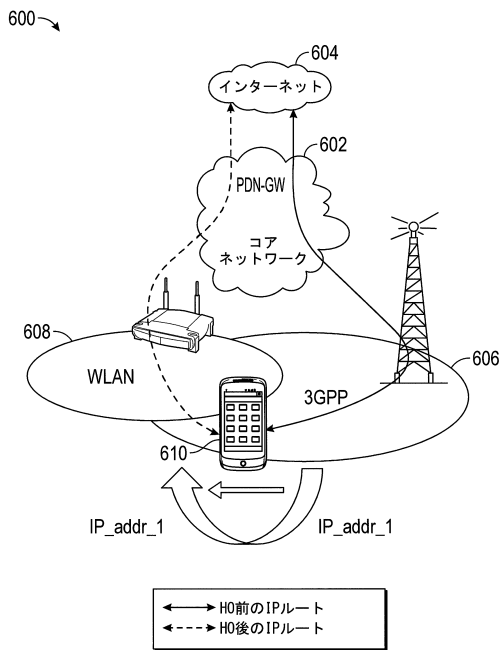
【図 4】



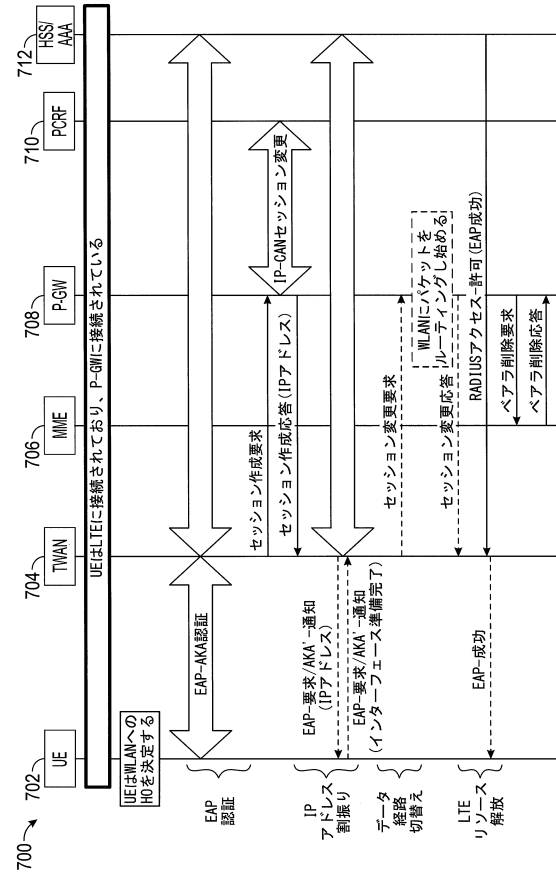
【図 5】



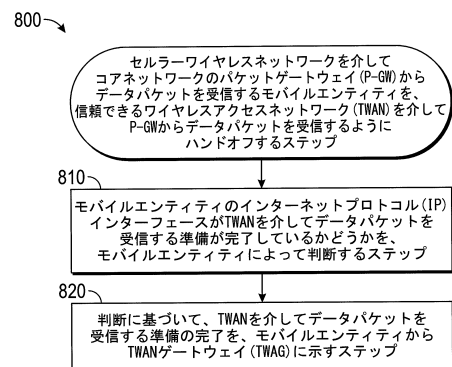
【 図 6 】



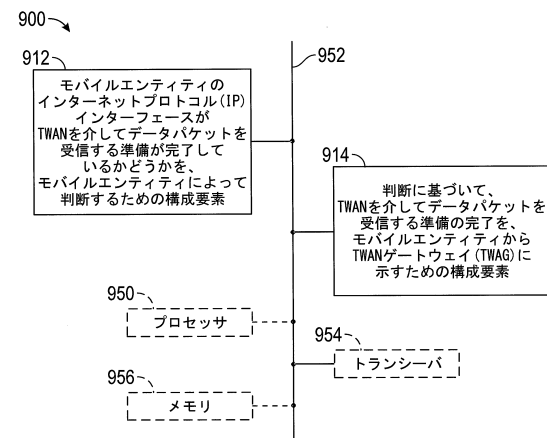
【 図 7 】



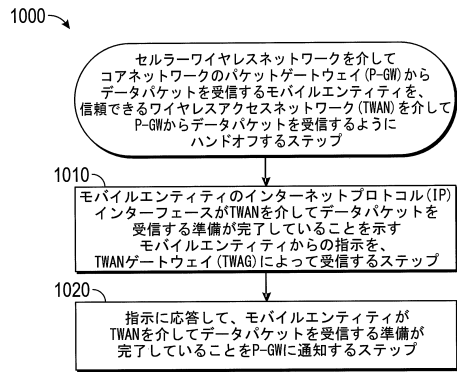
【圖 8】



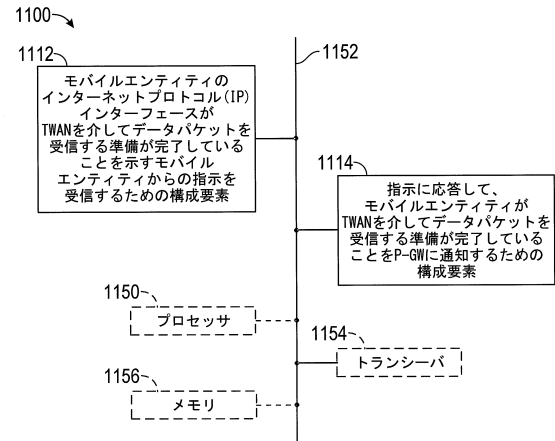
【 図 9 】



【図 10】



【図 11】



 フロントページの続き

- (72)発明者 スリ・ジャオ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 シヴァラマクリシュナ・ヴェーレパリ
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5
- (72)発明者 アジス・トム・ペイヤピリー
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・9 2 1 2 1 - 1 7 1 4・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
 ヴ・5 7 7 5

審査官 松野 吉宏

- (56)参考文献 国際公開第2 0 1 3 / 0 6 4 5 9 5 (W O , A 1)
 特開2 0 0 5 - 2 0 4 0 8 6 (J P , A)
 NEC , SaMOG solution based on dynamic flow routing , 3GPP TSG-SA WG2#95 S2-130626 , フラ
 ンス , 3GPP , 2 0 1 3 年 2 月 1 日 , Section 2

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 B	7 / 2 4	-	7 / 2 6
H 0 4 W	4 / 0 0	-	9 9 / 0 0
3 G P P	T S G	R A N	W G 1 - 4
		S A	W G 1 - 4
		C T	W G 1、4