

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6203373号
(P6203373)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl. F I
HO 4W 12/08 (2009.01) HO 4W 12/08
HO 4W 12/12 (2009.01) HO 4W 12/12

請求項の数 36 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-500905 (P2016-500905)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成26年3月7日(2014.3.7)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-511614 (P2016-511614A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成28年4月14日(2016.4.14)		21 サン ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/022090		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02014/164356	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成26年10月9日(2014.10.9)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成29年2月21日(2017.2.21)	(74) 代理人	100163522
(31) 優先権主張番号	13/801,873		弁理士 黒田 晋平
(32) 優先日	平成25年3月13日(2013.3.13)	(72) 発明者	マシュー・シー・ダガン
(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
早期審査対象出願			21・サン・ディエゴ・モアハウス・ドラ
			イブ・5775
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 悪意のあるインフラストラクチャに対するワイヤレスデバイス対策のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アクセス端末によって動作可能な、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための方法であって、

アクセスポイントの信頼メトリックを決定するステップと、

通信に対する重要性レベルを評価するステップと、

前記アクセスポイントの決定された前記信頼メトリックと、前記通信に対して評価された前記重要性レベルとに基づいて、前記アクセスポイントとの前記通信を確立するステップであって、前記信頼メトリックが前記アクセスポイントが信頼できないことを表し、かつ前記通信に対して評価された前記重要性レベルが閾値より大きいときに、前記アクセス

ポイントとの前記通信を確立するステップと

を含む、方法。

【請求項2】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定するステップが、前記アクセスポイントがフェムトセルであるかどうかを決定するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定するステップが、複数の信頼カテゴリから前記アクセスポイントを分類するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記複数の信頼カテゴリが、マクロセルカテゴリ、信頼できるフェムトセルカテゴリ、

可能なフェムトセルカテゴリ、既知のフェムトセルカテゴリ、および既知の悪意のあるセルカテゴリのうちの少なくとも1つを含む、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックが、前記アクセスポイントが悪意のある意図を有する数値の確率を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定するステップが、複数のアクセスポイントIDおよび対応する信頼メトリックを含む信頼メトリックリストを受信するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定するステップが、
前記アクセスポイントの特性データを受信するステップと、
前記特性データに基づいて前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定するステップと
を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記特性データが信号強度を含む、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて、前記アクセスポイントとの通信を延期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10】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて、前記アクセスポイントと通信するかどうかユーザ決定を要求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11】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて測定報告を変更するステップであって、前記測定報告の変更が、前記アクセスポイントに、または前記アクセスポイントから離れてハンドオーバーする確率を変える、ステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記測定報告を変更するステップが、第2のアクセスポイントの前記信頼メトリックにさらに基づく、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記測定報告を変更するステップが、第2のアクセスポイントにハンドオーバーする前記確率を上げるか、または前記第2のアクセスポイントからハンドオーバーする前記確率を下げるために、前記アクセスポイントの信号強度の前記測定報告を低減するステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項14】

前記測定報告を変更するステップが、第2のアクセスポイントにハンドオーバーする前記確率を下げるか、または前記第2のアクセスポイントからハンドオーバーする前記確率を上げるために、前記アクセスポイントの信号強度の前記測定報告を増加させるステップを含む、請求項11に記載の方法。

【請求項15】

前記アクセスポイントにハンドオーバーするためのハンドオーバーコマンドを受信するステップと、
前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて前記ハンドオーバーコマンドを無視することを決定するステップと
をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

ワイヤレス通信装置であって、
アクセスポイントの信頼メトリックを決定することと、

10

20

30

40

50

通信に対する重要性レベルを評価することと、

前記アクセスポイントの決定された前記信頼メトリックと、前記通信に対して評価された前記重要性レベルとに基づいて、前記アクセスポイントとの前記通信を確立すること

を行うように構成される少なくとも1つのプロセッサであって、前記信頼メトリックが前記アクセスポイントが信頼できないことを表し、かつ前記通信に対して評価された前記重要性レベルが閾値より大きいときに、前記アクセスポイントとの前記通信を確立するように構成される、少なくとも1つのプロセッサと、

データを記憶するために前記少なくとも1つのプロセッサに結合されるメモリと
を備える、ワイヤレス通信装置。

10

【請求項 17】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、複数の信頼カテゴリから前記アクセスポイントを分類することを含む、請求項16に記載の装置。

【請求項 18】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックが、前記アクセスポイントの信頼性の確率を表す数値を含む、請求項16に記載の装置。

【請求項 19】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、複数のアクセスポイントIDおよび対応する信頼メトリックを含む信頼メトリックリストを受信することを含む、請求項16に記載の装置。

20

【請求項 20】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、
前記アクセスポイントの特性データを受信することと、
前記特性データに基づいて前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定すること
と
を含む、請求項16に記載の装置。

【請求項 21】

前記プロセッサが、前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて測定報告を変更することであって、前記測定報告の変更が、前記アクセスポイントに、または前記アクセスポイントから離れてハンドオーバーする確率を変える、変更することを行うようにさらに構成される、請求項16に記載の装置。

30

【請求項 22】

前記プロセッサが、
前記アクセスポイントにハンドオーバーするためのハンドオーバーコマンドを受信し、
前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて前記ハンドオーバーコマンドを無視することを決定する
ようにさらに構成される、請求項16に記載の装置。

【請求項 23】

ワイヤレス通信装置であって、
アクセスポイントの信頼メトリックを決定するための手段と、
通信に対する重要性レベルを評価するための手段と、
前記アクセスポイントの決定された前記信頼メトリックと、前記通信に対して評価された前記重要性レベルとに基づいて前記アクセスポイントとの前記通信を確立するための手段であって、前記信頼メトリックが前記アクセスポイントが信頼できないことを表し、かつ前記通信に対して評価された前記重要性レベルが閾値より大きいときに、前記アクセスポイントとの前記通信を確立するように構成される、手段と
を備える、ワイヤレス通信装置。

40

【請求項 24】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、複数の信頼カテゴリから前記アクセスポイントを分類することを含む、請求項23に記載の装置。

50

【請求項 25】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックが、前記アクセスポイントの信頼性の確率を表す数値を含む、請求項23に記載の装置。

【請求項 26】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、複数のアクセスポイントIDおよび対応する信頼メトリックを含む信頼メトリックリストを受信することを含む、請求項23に記載の装置。

【請求項 27】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定するための手段が、
前記アクセスポイントの特性データを受信し、
前記特性データに基づいて前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定する
ように構成される、請求項23に記載の装置。

10

【請求項 28】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて測定報告を変更するための手段であって、前記測定報告の変更が、前記アクセスポイントに、または前記アクセスポイントから離れてハンドオーバーする確率を変える、手段をさらに含む、請求項23に記載の装置。

【請求項 29】

前記アクセスポイントにハンドオーバーするためのハンドオーバーコマンドを受信するための手段と、

20

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて前記ハンドオーバーコマンドを無視することを決定するための手段と

をさらに備える、請求項23に記載の装置。

【請求項 30】

コンピュータ実行可能なコードを記憶する非一時的コンピュータ可読記録媒体であって

、
アクセスポイントの信頼メトリックを決定することと、

通信に対する重要性レベルを評価することと、

前記アクセスポイントの決定された前記信頼メトリックと、前記通信に対して評価された前記重要性レベルとに基づいて、前記アクセスポイントとの前記通信を確立することであって、前記信頼メトリックが前記アクセスポイントが信頼できないことを表し、かつ前記通信に対して評価された前記重要性レベルが閾値より大きいときに、前記アクセスポイントとの前記通信を確立する、確立することと

30

を行うコードを備える、非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項 31】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、複数の信頼カテゴリから前記アクセスポイントを分類することを含む、請求項30に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項 32】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックが、前記アクセスポイントの信頼性の確率を表す数値を含む、請求項30に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

40

【請求項 33】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、複数のアクセスポイントIDおよび対応する信頼メトリックを含む信頼メトリックリストを受信することを含む、請求項30に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項 34】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定することが、

前記アクセスポイントの特性データを受信することと、

前記特性データに基づいて前記アクセスポイントの前記信頼メトリックを決定すること

と

50

を含む、請求項30に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項35】

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて測定報告を変更させるためのコードであって、前記測定報告の変更が、前記アクセスポイントに、または前記アクセスポイントから離れてハンドオーバーする確率を変える、コードをさらに含む、請求項30に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【請求項36】

前記アクセスポイントにハンドオーバーするためのハンドオーバーコマンドを受信することと、

前記アクセスポイントの前記信頼メトリックに基づいて前記ハンドオーバーコマンドを無視することを決めることと

を行うためのコードをさらに含む、請求項30に記載の非一時的コンピュータ可読記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、通信システム、およびワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための技法に関する。

【背景技術】

【0002】

ワイヤレス通信ネットワークは、音声、ビデオ、パケットデータ、メッセージング、ブロードキャストなどの様々な通信コンテンツを提供するために広く展開されている。これらのワイヤレスネットワークは、利用可能なネットワークリソースを共有することによって複数のユーザをサポートすることが可能な多元接続ネットワークであり得る。そのような多元接続ネットワークの例には、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、およびシングルキャリアFDMA(SC-FDMA)ネットワークがある。

【0003】

ワイヤレス通信ネットワークは、たとえばユーザ機器(UE)など、いくつかのモバイルエンティティの通信をサポートすることができるいくつかの基地局を含むことができる。UEは、ダウンリンク(DL)およびアップリンク(UL)を介して基地局と通信し得る。DL(または順方向リンク)は基地局からUEへの通信リンクを指し、かつUL(または逆方向リンク)はUEから基地局への通信リンクを指す。

【0004】

第3世代パートナーシッププロジェクト(3GPP)ロングタームエボリューション(LTE)は、モバイル通信グローバルシステム(GSM(登録商標))およびユニバーサル移動体通信システム(UMTS)の進化として、セルラー技術における重要な進歩を代表する。LTE物理層(PHY)は、発展型ノードB(eNB)などの基地局とUEなどの移動局との間にデータと制御情報の両方を伝達する高効率な方法を提供する。

【0005】

近年、ユーザは、固定回線ブロードバンドをモバイルブロードバンドに置き換え始めており、特に家またはオフィスにおいて、高い音声品質、高信頼のサービス、および低価格への要求がますます高まっている。屋内のサービスを提供するために、ネットワーク事業者は、様々なソリューションを展開することができる。適度なトラフィックを有するネットワークでは、事業者は、建築物内に信号を送信するために、マクロセルラー基地局に依存し得る。しかしながら、建築物の透過損失が高いエリアでは、許容可能な信号品質を維持することは困難であり得、したがって、他のソリューションが望まれる。新しいソリューションは、たとえばスペースおよびスペクトルなどの限られた無線リソースを最大限に利用することがしばしば望まれる。これらのソリューションのうちのいくつかは、インテリジェントリピータ、遠隔無線ヘッド、および小カバレッジ基地局(たとえば、ピコセル

10

20

30

40

50

およびフェムトセル)を含む。

【0006】

フェムトセルソリューションの標準化および推進に焦点を合わせた非営利の会員制組織であるフェムトフォーラムは、フェムトセルユニットとも呼ばれるフェムトアクセスポイント(FAP)を、ライセンスされたスペクトルで動作し、ネットワーク事業者によって制御され、既存のハンドセットに接続することができ、住宅向きのデジタル加入者回線(DSL)またはバックホール用のケーブル接続を使用する低出力ワイヤレスアクセスポイントと定義する。様々な標準またはコンテキストにおいて、FAPは、ホームノードB(HNB)、ホームeノードB(HeNB)、アクセスポイント基地局などと呼ばれ得る。フェムトセルは、本明細書ではスモールセルと呼ばれ得る。

10

【0007】

現在のLTE設計は、一般に、ネットワーク側は信頼できることを前提としている。マクロセルタワーは、一般的に、安全な建物内にある。しかしながら、フェムトセルは、各自の家で個人によって購入され、操作され得る。悪意のある行為者は、真正のフェムトセルを設置し、次いで、トラフィックインターセプションまたは範囲内のユーザ機器に対するサービス拒否攻撃を実行するようにそれを変更する可能性がある。悪意のある行為者は、代替的に、合法的なインフラストラクチャになりすますために、真正のフェムトセルから暗号鍵を抽出することができる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

以下では、1つまたは複数の実施形態を基本的に理解してもらうために、そのような実施形態の簡略化された概要を提示する。この概要は、すべての考察された実施形態の包括的な概要ではなく、すべての実施形態の主要な要素または重要な要素を識別するものではなく、いずれかの実施形態またはすべての実施形態の範囲を定めるものでもない。その唯一の目的は、後に提示されるより詳細な説明の導入として、1つまたは複数の実施形態のいくつかの概念を簡略化された形で提示することである。

【0009】

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よれば、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための方法が提供される。例示的な実施形態では、システムは、アクセスポイントの信頼メトリックを決定し、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいてアクセスポイントとの通信を回避することを決定する。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】電気通信システムの一例を概念的に示すブロック図である。

【図2】電気通信システムのダウンリンクフレーム構造の一例を概念的に示すブロック図である。

【図3】基地局/eNBおよびUEの設計を概念的に示すブロック図である。

【図4】別の例示的な通信システムを示すブロック図である。

40

【図5】ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的な技法の態様を示す図である。

【図6】ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的なシステムの態様を示す図である。

【図7】ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的なシステムの態様を示す図である。

【図8】ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的な方法を示す図である。

【図9】ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的なシステムを示すブロック図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0011】

ワイヤレス通信システムにおける干渉管理のための技法について、本明細書で説明する。たとえばワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)および無線ローカルエリアネットワーク(WLAN)など、様々なワイヤレス通信ネットワークのための技法が使用され得る。「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。WWANは、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA、および/または他のネットワークとすることができる。CDMAネットワークは、Universal Terrestrial Radio Access(UTRA)、cdma2000などの無線技術を実装することができる。UTRAは、Wideband CDMA(WCDMA(登録商標))およびCDMAの他の変形形態を含む。cdma2000は、IS-2000規格、IS-95規格およびIS-856規格をカバーする。TDMAネットワークは、Global System for Mobile Communications(GSM)などの無線技術を実装し得る。OFDMAネットワークは、Evolved UTRA(E-UTRA)、Ultra Mobile Broadband(UMB)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、Flash-OFDM(登録商標)などの無線技術を実装し得る。UTRAおよびE-UTRAは、Universal Mobile Telecommunication System (UMTS)の一部である。3GPP Long Term Evolution(LTE)およびLTE-Advanced(LTE-A)は、ダウンリンク(DL)上ではOFDMAを採用し、アップリンク(UL)上ではSC-FDMAを採用するE-UTRAを使用するUMTSの新リリースである。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-AおよびGSMは、「3rd Generation Partnership Project」(3GPP)という名称の組織の文書に記載されている。cdma2000およびUMBは、「3rd Generation Partnership Project 2」(3GPP2)という名称の組織の文書に記載されている。WLANは、たとえばIEEE 802.11(Wi-Fi)、Hiperlanなどの無線技術を実装し得る。

10

20

【0012】

本明細書で説明される技法は、上記のワイヤレスネットワークおよび無線技術、ならびに他のワイヤレスネットワークおよび無線技術に用いられてもよい。明快のために、本技法のいくつかの態様は、3GPPネットワークの例示的なコンテキストで説明され、より詳細には、そのようなネットワークのための干渉管理のコンテキストで説明される。「例示的」という語は、本明細書では「例、実例、または例示として働く」ことを意味するように使用される。「例示的な」として本明細書で説明する任意の実施形態は、必ずしも他の実施形態よりも好ましいか、または有利であると解釈されるべきではない。

【0013】

30

図1はワイヤレス通信ネットワーク10を示しており、これはLTEネットワークまたは何らかの他のワイヤレスネットワーク(たとえば、3Gネットワークなど)であり得る。ワイヤレスネットワーク10は、いくつかの発展型ノードB(eNB)30と他のネットワークエンティティとを含み得る。eNBは、モバイルエンティティ(たとえばユーザ機器(UE))と通信するエンティティであり、基地局、ノードB、アクセスポイントなどと呼ばれ得る。eNBは一般的に基地局よりも多くの機能を有しているが、本明細書では「eNB」および「基地局」という用語が互換的に使用されている。各eNB30は、特定の地理的エリアのための通信カバレッジを提供することができ、カバーエリア内に位置するモバイルエンティティ(たとえば、UE)のための通信をサポートすることができる。ネットワーク容量を向上させるために、eNBの全体的なカバレッジエリアは、複数の(たとえば3つの)より小さいエリアに区分されることがある。より小さい各エリアは、それぞれのeNBサブシステムによってサービスされ得る。3GPPでは、「セル」という用語は、この用語が使用される状況に応じて、eNBの最小のカバレッジエリアおよび/またはこのカバレッジエリアにサービスしているeNBサブシステムを指すことがある。

40

【0014】

eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。マクロセルは、比較的大きい地理的エリア(たとえば、半径数キロメートル)をカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。ピコセルは、比較的小さい地理的エリアをカバーし得、サービスに加入しているUEによる無制限アクセスを可能にし得る。フェムトセルは、比較的小さい地理的エリア(

50

たとえば、家庭)をカバーし得、フェムトセルとの関連を有するUE(たとえば、限定加入者グループ(CSG)または閉じられたアクセスの中のUE)による限定アクセスを可能にし得る。図1に示す例では、eNB30a、30bおよび30cは、それぞれマクロセルグループ20a、20bおよび20cのマクロeNBであり得る。セルグループ20a、20bおよび20cの各々は、複数(たとえば、3つの)セルまたはセクターを含むことができる。eNB30dはピコセル20dのためのピコeNBであり得る。eNB30eは、フェムトセル20eのためのフェムトeNBまたはフェムトアクセスポイント(FAP)でもよい。

【0015】

ワイヤレスネットワーク10は、中継器も含み得る(図1には図示せず)。中継器は、上流局(たとえば、eNBまたはUE)からのデータの伝送を受信し、下流局(たとえば、UEまたはeNB)へのデータの伝送を送ることができるエンティティであり得る。中継器は、他のUE向けの伝送を中継することができるUEであってもよい。

【0016】

ネットワークコントローラ50は、eNBのセットに結合し得、これらのeNBの協調および制御を行い得る。ネットワークコントローラ50は、単一のネットワークエンティティまたはネットワークエンティティの集合を含み得る。ネットワークコントローラ50はバックホールを介してeNBと通信し得る。eNBはまた、たとえば、ワイヤレスバックホールまたはワイヤラインバックホールを介して直接または間接的に互いに通信し得る。

【0017】

UE40はワイヤレスネットワーク10全体にわたって分散され得、各UEは固定またはモバイルであり得る。UEは、移動局、端末、アクセス端末、加入者ユニット、局などと呼ばれることもある。UEは、セルラー電話、携帯情報端末(PDA)、ワイヤレスモデム、ワイヤレス通信デバイス、ハンドヘルドデバイス、ラップトップコンピュータ、コードレス電話、ワイヤレスローカルループ(WLL)局、スマートフォン、ネットブック、スマートブックなどであり得る。UEは、eNB、中継器などと通信することが可能であり得る。UEはまた、他のUEとピアツーピア(P2P)で通信することが可能であり得る。

【0018】

ワイヤレスネットワーク10は、シングルキャリアまたはDLおよびULの各々のためのマルチキャリアにおける動作をサポートすることができる。キャリアは、通信のために使用される周波数範囲を指し、特定の特徴に関連付けられ得る。マルチキャリア上での動作は、マルチキャリア動作またはキャリアアグリゲーションとも呼ばれ得る。UEは、eNBとの通信のために、DL(またはDLキャリア)のための1つまたは複数のキャリア、およびUL(またはULキャリア)のための1つまたは複数のキャリア上で動作することができる。eNBは、1つまたは複数のDLキャリアに関するデータおよび制御情報をUEに送ることができる。UEは、1つまたは複数のULキャリアに関するデータおよび制御情報をeNBに送ることができる。1つの設計では、DLキャリアは、ULキャリアと対にされ得る。この設計では、所与のDLキャリア上のデータ送信をサポートするための制御情報は、そのDLキャリアおよび関連のULキャリア上で送られ得る。同様に、所与のULキャリア上のデータ送信をサポートするための制御情報は、そのULキャリアおよび関連のDLキャリア上で送られ得る。別の設計では、クロスキャリア制御がサポートされ得る。この設計では、所与のDLキャリア上のデータ送信をサポートするための制御情報は、所与のDLキャリアの代わりに、別のDLキャリア(たとえば、ベースキャリア)上で送られ得る。

【0019】

ワイヤレスネットワーク10は、所与のキャリアのためのキャリアエクステンションをサポートすることができる。キャリアエクステンションのために、キャリア上の異なるUEのために、異なるシステム帯域幅がサポートされ得る。たとえば、ワイヤレスネットワークは、(i)第1のUE(たとえば、LTE Release 8もしくは9または何らかの他のリリースをサポートするUE)のためのDLキャリア上の第1のシステム帯域幅、および(ii)第2のUE(たとえば、後のLTEリリースをサポートするUE)のためのDLキャリア上の第2のシステム帯域幅をサポートし得る。第2のシステム帯域幅は、第1のシステム帯域幅に完全にまたは部分的に重

10

20

30

40

50

複し得る。たとえば、第2のシステム帯域幅は、第1のシステム帯域幅、および第1のシステム帯域幅の一端または両端における追加の帯域幅を含み得る。追加のシステム帯域幅は、第2のUEにデータおよび場合によっては制御情報を送るために使用され得る。

【0020】

ワイヤレスネットワーク10は、単入力単出力(SISO)、単入力多出力(SIMO)、多入力単出力(MISO)、および/または多入力多出力(MIMO)を介してデータ送信をサポートすることができる。MIMOでは、送信機(たとえばeNB)は、複数の送信アンテナから受信機(たとえばUE)の複数の受信アンテナにデータを送信することができる。MIMOは、(たとえば、異なるアンテナから同じデータを送信することによって)信頼性を向上させる、および/または(たとえば、異なるアンテナから異なるデータを送信することによって)スループットを向上させるために使用され得る。

10

【0021】

ワイヤレスネットワーク10は、シングルユーザ(SU)MIMO、マルチユーザ(MU)MIMO、多点協調(CoMP)などをサポートすることができる。SU-MIMOでは、セルは、プリコーディングの有無にかかわらず所与の時間周波数リソース上で複数のデータストリームを単一のUEに送信することができる。MU-MIMOでは、セルは、プリコーディングの有無にかかわらず同じ時間周波数リソース上で複数のデータストリームを複数のUEに(たとえば、各UEに対して1つのデータストリーム)送信することができる。CoMPは、協働送信および/または共同処理を含み得る。協働送信では、複数のセルは、データ送信が意図されたUEの方に向けられる、および/または1つまたは複数の被干渉のUEから離れるように、所与の時間/周波数リソース上で、1つまたは複数のデータストリームを単一のUEに送信することができる。共同処理では、複数のセルは、プリコーディングの有無にかかわらず同じ時間周波数リソース上で複数のデータストリームを複数のUEに(たとえば、各UEに対して1つのデータストリーム)送信することができる。

20

【0022】

ワイヤレスネットワーク10は、データ送信の信頼性を向上させるために、ハイブリッド自動再送信(HARQ)をサポートすることができる。HARQでは、送信機(たとえばeNB)は、データパケット(またはトランスポートブロック)の送信を送ることができ、必要に応じて、パケットが受信機(たとえばUE)によって正しく復号化されるまで、または最大数の送信が送られるまで、または何らかの他の終了状態に遭遇するまで、1つまたは複数の追加の送信を送ることができる。送信機は、このように、パケットの可変数の送信を送ることができる。

30

【0023】

ワイヤレスネットワーク10は、同期動作または非同期動作をサポートし得る。同期動作の場合、eNBは同様のフレームタイミングを有し得、異なるeNBからの送信は近似的に時間的に整合され得る。非同期動作の場合、eNBは異なるフレームタイミングを有し得、異なるeNBからの送信は時間的に整合されないことがある。

【0024】

ワイヤレスネットワーク10は、周波数分割複信(FDD)または時分割複信(TDD)を利用することができる。FDDでは、DLおよびULは別々の周波数チャネルが割り振られてもよく、DL送信およびUL送信は、2つの周波数チャネル上で並行して送られてもよい。TDDでは、DLおよびULは同じ周波数チャネルを共有してもよく、DL送信およびUL送信は、異なる時間期間で同じ周波数チャネル上で送られてもよい。

40

【0025】

図2は、LTEにおいて使用されるダウンリンクフレーム構造を示す。ダウンリンクの伝送タイムラインを、無線フレームの単位に区分できる。各無線フレームは、所定の持続時間(たとえば、10ミリ秒(ms))を有することができ、0~9のインデックスを有する10個のサブフレームに区分され得る。各サブフレームは2個のスロットを含むことができる。したがって、各無線フレームは、0~19のインデックスをもつ20個のスロットを含むことができる。各スロットは、L個のシンボル期間を含んでもよく、図2に示されるように、たとえば

50

、通常のサイクリックプレフィックス(CP)に対して7個のシンボル期間を含んでもよく、または、拡張されたサイクリックプレフィックスに対して6個のシンボル期間を含んでもよい。通常のCPおよび拡張CPは、本明細書では、異なるCPタイプと呼ばれ得る。各サブフレーム中の2L個のシンボル期間には0~2L-1のインデックスが割り当てられ得る。利用可能な時間周波数リソースはリソースブロックに区分できる。各リソースブロックは、1つのスロット中でN個のサブキャリア(たとえば、12個のサブキャリア)をカバーし得る。

【0026】

LTEでは、eNBは、eNBの各セルに対して、プライマリ同期信号(PSS)およびセカンダリ同期信号(SSS)を送ることができる。図2に示されるように、主要な同期信号および二次的な同期信号は、通常のサイクリックプレフィックスを有する各無線フレームのサブフレーム0および5の各々において、それぞれシンボル期間6および5で送られ得る。同期信号が、セルの検出および取得のためにUEにより用いられ得る。eNBは、サブフレーム0のスロット1において、シンボル期間0から3で、物理ブロードキャストチャネル(PBCH)を送ることができる。PBCHは、特定のシステム情報を搬送することができる。

【0027】

図2においては第1のシンボル期間全体が描かれているが、eNBは、各サブフレームの第1のシンボル期間の一部のみにおいて物理制御フォーマットインジケータチャネル(PCFICH)を送ることができる。PCFICHは、制御チャネルに使用されるシンボル期間の数(M)を搬送することができる。Mは、1、2または3に等しくてもよく、サブフレームにより異なってもよい。また、Mは、小さいシステム帯域幅、たとえば、10個未満のリソースブロックを有する帯域幅に対しては、4に等しくてもよい。図2に示される例では、M=3である。eNBは、各サブフレームの最初のM個のシンボル期間において(図2ではM=3)、物理HARQインジケータチャネル(PHICH)および物理ダウンリンク制御チャネル(PDCCH)を送ることができる。PHICHは、ハイブリッド自動再送信(HARQ)をサポートするための情報を搬送し得る。PDCCHは、UEに対するリソースの割振りに関する情報と、ダウンリンクチャネルに対する制御情報とを搬送することができる。図2における第1のシンボル期間には示されていないが、PDCCHおよびPHICHは第1のシンボル期間にも含まれることは理解されたい。図2にはそのように示されていないが、同様に、PHICHおよびPDCCHは両方とも、第2のシンボル期間および第3のシンボル期間内にもある。eNBは、各サブフレームの残りのシンボル期間において、物理ダウンリンク共有チャネル(PDSCH)を送ることができる。PDSCHは、ダウンリンク上でのデータ送信がスケジュールされたUEのためのデータを搬送することができる。LTEにおける様々な信号およびチャネルは、「Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA)、Physical Channels and Modulation」という表題の3GPP TS 36.211で説明され、これは公開されている。

【0028】

eNBは、eNBにより用いられるシステム帯域幅の中心1.08MHzにおいて、PSS、SSSおよびPBCHを送ることができる。eNBは、これらのチャネルが送られる各シンボル期間の中の、全体のシステム帯域幅にわたって、PCFICHおよびPHICHを送ることができる。eNBは、システム帯域幅のある部分で、UEのグループにPDCCHを送ることができる。eNBは、システム帯域幅の特定の部分で、特定のUEにPDSCHを送ることができる。eNBは、ブロードキャスト方式で、PSS、SSS、PBCH、PCFICHおよびPHICHをすべてのUEに送ることができ、ユニキャスト方式で、PDCCHを特定のUEに送ることができ、ユニキャスト方式で、PDSCHを特定のUEに送ることもできる。

【0029】

UEは、複数のeNBのカバレッジ内にあり得る。そのUEにサービスするために、これらのeNBのうちの1つが選択され得る。サービングeNBは、受信電力、経路損失、信号対雑音比(SNR)など、様々な基準に基づいて選択され得る。

【0030】

図3は、図1の基地局/eNBの1つであり得る基地局/eNB110および図1のUEの1つであり得るUE120の設計のブロック図を示す。制限された関連付けシナリオの場合、基地局110は図1

10

20

30

40

50

のマクロeNB110cであり得、UE120はUE120yであり得る。基地局110は、フェムトセル、ピコセルなどを含むアクセスポイントなど何らかの他のタイプの基地局でもよい。基地局110は、アンテナ334a~334tを備えてもよく、UE120は、アンテナ352a~352rを備えてもよい。

【0031】

基地局110において、送信プロセッサ320は、データソース312からデータを受信し、コントローラ/プロセッサ340から制御情報を受信することができる。制御情報は、PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCHなどのためのものであり得る。データは、PDSCHなどのためのものであり得る。プロセッサ320は、データと制御情報とを処理(たとえば、符号化およびシンボルマッピング)して、それぞれデータシンボルと制御シンボルとを取得し得る。プロセッサ320はまた、たとえば、PSS、SSS、およびセル固有参照信号のための参照シンボルを生成し得る。送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ330は、適用可能な場合、データシンボル、制御シンボル、および/または参照シンボルに対して空間処理(たとえば、プリコーディング)を実行し得、出力シンボルストリームを変調器(MOD)332a~332tに供給し得る。各変調器332は、それぞれの出力シンボルストリームを(たとえば、OFDMなどに)処理して、出力サンプルストリームを取得し得る。各変調器332はさらに、出力サンプルストリームを処理(たとえば、アナログ変換、増幅、フィルタ処理、およびアップコンバート)して、ダウンリンク信号を取得し得る。変調器332a~332tからのダウンリンク信号は、それぞれアンテナ334a~334tを介して送信され得る。

【0032】

UE120において、アンテナ352a~352rは、基地局110からダウンリンク信号を受信することができる。それぞれ、受信された信号を復調器(DEMOD)354a~354rに提供することができる。各復調器354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、ダウンコンバート、およびデジタル化)して入力サンプルを取得し得る。各復調器354はさらに、(たとえば、OFDMなどの)入力サンプルを処理して受信シンボルを取得し得る。MIMO検出器356は、すべての復調器354a~354rから、受信されたシンボルを取得し、可能な場合には受信されたシンボルに対してMIMO検出を実行し、検出されたシンボルを提供することができる。受信プロセッサ358は、検出されたシンボルを処理(たとえば、復調、デインターリーブ、および復号)し、UE120のための復号されたデータをデータシンク360に提供し、かつ復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ380に提供することができる。

【0033】

アップリンクでは、UE120において、送信プロセッサ364が、データソース362からのデータ(たとえば、PUSCHのための)、およびコントローラ/プロセッサ380からの制御情報(たとえば、PUCCHのための)を受信して処理することができる。プロセッサ364はまた、参照信号のための参照シンボルを生成することもできる。送信プロセッサ364からのシンボルは、TX MIMOプロセッサ366によりプリコーディングされ、可能な場合には、(たとえばSC-FDMなどのために)変調器354a~354rによりさらに処理され、基地局110に送信され得る。基地局110において、UE120からのアップリンク信号は、アンテナ334により受信され、復調器332により処理され、可能な場合にはMIMO検出器336により検出され、受信プロセッサ338によりさらに処理されて、UE120により送られた、復号されたデータおよび制御情報を得ることができる。プロセッサ338は、復号されたデータをデータシンク339に提供し、かつ復号された制御情報をコントローラ/プロセッサ340に提供することができる。

【0034】

コントローラ/プロセッサ340および380は、それぞれ基地局110およびUE120における動作を指示することができる。プロセッサ340ならびに/または基地局110における他のプロセッサおよびモジュールは、本明細書で説明される技法の様々な処理の実行を、遂行または指示することができる。UE120におけるプロセッサ380ならびに/または他のプロセッサおよびモジュールも、図4、図6、図7および/もしくは図9に示す機能ブロックの実行、ならびに/または本明細書で説明する技法のための他のプロセスを実施または指示し得る。メモリ342および382は、それぞれ、基地局110およびUE120のためのデータおよびプログラ

ムコードを記憶することができる。スケジューラ344は、ダウンリンク上および/またはアップリンク上でのデータ送信のためにUEをスケジュールし得る。

【0035】

関係する態様では、基地局110は、構成要素312~344と同じ場所に配置されている無線構成要素348(たとえば、WiFi無線構成要素/モジュールなど)を含み得、基地局110は、構成要素348を使用して、第1の無線技術(たとえば、WiFi)を介して通信することができ、他の同じ場所に配置されている構成要素のうちのいくつかを使用して、第2の無線技術(たとえば、3G CDMA、4GのLTEなど、またはそれらの組合せ)を介して通信することができる。同様に、UE120は、構成要素352~382と同じ場所に配置されている無線構成要素390(たとえば、WiFi無線構成要素/モジュールなど)を含み得、UEは、構成要素390を使用して、第1の無線技術を介して通信することができ、他の同じ場所に配置されている構成要素のうちのいくつかを使用して、第2の無線技術を介して通信することができる。さらに関係する態様では、基地局110は、ワイヤードネットワークを介して1つまたは複数の他の基地局またはコアネットワークエンティティに接続するためのネットワークインターフェース302を含むこともできる。

10

【0036】

図4は、様々な態様による、計画的または半計画的なワイヤレス通信環境400の図である。通信環境400は、対応する小規模ネットワーク環境にそれぞれ設置される、FAP410を含む複数のアクセスポイント基地局を含む。小規模ネットワーク環境の例は、ユーザの住居、勤務地、屋内/屋外の施設430などを含むことができる。FAP410は、(たとえば、FAP410に関連付けられたCSGに含まれる)関連するUE40、または随意に、異種のまたはピジターのUE40(たとえば、FAP410のCSGのために構成されていないUE)にサービスするように構成され得る。各FAP410は、DSLルータ、ケーブルモデム、電力線接続を介したブロードバンド、衛星インターネット接続などを介してワイドエリアネットワーク(WAN)(たとえば、インターネット440)および移動体事業者コアネットワーク450にさらに結合される。

20

【0037】

FAP410を介してワイヤレスサービスを実施するために、FAP410の所有者は、移動体事業者コアネットワーク450を介して提供されるモバイルサービスに加入する。また、UE120は、本明細書で説明する様々な技法を利用して、マクロセル環境において、および/または住居の小規模ネットワーク環境において動作することができる。したがって、少なくともいくつかの開示された態様において、FAP410は、任意の適した既存のUE120との後方互換性があり得る。さらに、マクロセルモバイルネットワーク455に加えて、UE120は、所定数のFAP410、特に、対応するユーザの住居、勤務地、屋内/屋外の施設430内にあるFAP410によってサービスされ、移動体事業者コアネットワーク450のマクロセルモバイルネットワーク455とのソフトハンドオーバー状態にあることはできない。本明細書で説明する態様は3GPP用語を使用しているが、態様が、3GPP技術(リリース99[Rel99]、Rel5、Rel6、Rel7)、3GPP2技術(1xRTT、1xEV-DO Rel0、RevA、RevB)、ならびに他の既知のおよび関連した技術を含む様々な技術にも適用され得ることを了解されたい。

30

【0038】

上記で説明したように、eNBは、マクロセル、ピコセル、フェムトセル、および/または他のタイプのセルに通信カバレッジを提供し得る。専用のキャリア上にフェムトセルが配置されているとき、フェムトセルネットワークの容量オフロードゲインが最大にされ、したがって、配置されたフェムトセルと同じチャネル上のマクロネットワークからの干渉がない。しかしながら、帯域幅はそのような不十分なりソースであるので、細心の注意および効率で帯域幅が割り当てられ、管理されることを必要とする。したがって、事業者は、ネットワークの容量を最大にするために、キャリアをフェムトセル専用とするかどうか、および/またはそのときを決定することができる。

40

【0039】

本開示の1つまたは複数の実施形態によれば、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための技法が提供される。現在のLTE設計は

50

、一般に、ネットワーク側は信頼できることを前提としている。マクロセルタワーは、一般的に、安全な建物内にある。しかしながら、フェムトセルは、各自の家で個人によって購入され、操作され得る。悪意のある行為者は、真正のフェムトセルを設置し、次いで、トラフィックインターセプションまたは範囲内のユーザ機器に対するサービス拒否攻撃を実行するようにそれを変更する可能性がある。悪意のある行為者は、代替的に、合法的なインフラストラクチャになりすますために、真正のフェムトセルから暗号鍵を抽出することができる。本発明は、アクセス端末(モバイルデバイスまたはUE)に潜在的にサービスすることができる各アクセスポイント(マクロセルまたはフェムトセル)ごとに信頼メトリック(信頼性レーティング)を決定することを提案する。次いで、アクセス端末は、特定のアクセスポイントの信頼メトリック(たとえば閾値未満)に基づいて特定のアクセスポイントと通信することを回避しようとし得る。

10

【0040】

図5は、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的なシステム500の態様を示す。UE530は、アクセスポイント510によってサービスされ得る。UE530は、ハンドオーバーターゲットの候補でもある第2のアクセスポイント520と通信することが可能であり得る。たとえば、UE530が第2のアクセスポイント520の方に移動する場合、第1のアクセスポイント510から第2のアクセスポイント520にハンドオーバーすることが必要とされ得る。各アクセスポイント(510または520)は、信頼できる可能性がある、または悪意がある可能性がある。

【0041】

20

例示的な実施形態では、UE530は、アクセスポイント520の信頼メトリックを決定することができる。信頼メトリックは、UEの信頼性の確率を表す数値によって表され得る。信頼メトリックスは、複数の信頼カテゴリのうちの1つにUE520を配置することによっても表され得、アクセスポイント520の信頼メトリックスを決定することは、複数の信頼カテゴリからアクセスポイントを分類することを伴う。

【0042】

図6は、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的なシステム600の態様を示す。たとえば、複数の信頼カテゴリ640は、マクロセルカテゴリ650、信頼できるフェムトセルカテゴリ660、可能なフェムトセルカテゴリ670、既知のフェムトセルカテゴリ680、および既知の悪意のあるセルカテゴリ690を含み得る。カテゴリは、最も信頼できる(マクロセルカテゴリ650)から最も信頼性の低い(悪意のあるフェムトセル690)までランクが付けられ得る。

30

【0043】

例示的な実施形態では、アクセスポイントの信頼メトリックを決定することは、アクセスポイントがフェムトセルであるかどうかを決定することに基づく。関係する態様では、信頼メトリックを決定することは、UEからアクセスポイントの特性データを受信し、特性データに基づいてアクセスポイント510の信頼メトリックを決定することを伴い得る。UE630は、たとえば信号強度などの特性データに基づいて、アクセスポイント510がフェムトセルであるかどうかを決定することができる。関係する態様では、特性データは、対応するアクセスポイントから直接受信され得る。他の関係する態様では、特性データは、他のネットワークノード(たとえば他のUEまたは他のアクセスポイント)によって共有され、そこから受信され得る。

40

【0044】

例示的な実施形態では、複数のアクセスポイントIDおよび対応する信頼メトリックを含む信頼メトリックリストを受信することによって、アクセスポイントの信頼メトリックが決定され得る。信号強度のクラウドソース情報、または他のアクセスポイント特性データは、たとえば、アクセスポイントがフェムトセル(したがって、あまり信頼できない)であるかマクロセルであるかを識別するために使用され得る。

【0045】

UE530は、アクセスポイント510の信頼メトリックに基づいてアクセスポイント510との

50

通信を回避することを決定することができる。関係する態様では、通信を回避することの決定は、アクセスポイント510と通信するための評価された重要性にさらに基づき得る。UEは、それがサービスを、通信を危険にさらすのに十分重要であると考えない限り、信頼できないアクセスポイントのサービスを使用することを回避しようとし得る。UE530は、特定の通信の重要性対リスクを評価することができる。たとえば、信頼できないアクセスポイントのみが利用可能であるとき、電話呼を接続することは十分に重要であると考えられ得、一方、ルーチンアプリケーションアクセス(たとえばソーシャルネットワーキングの更新)は重要でないと考えられ得る。しかしながら、信頼できるアクセスポイントを使用するとき、すべての通信は十分に重要であると考えられ得る。

【0046】

10

例示的な実施形態では、UE530は、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいて、アクセスポイントとの通信を延期することができる。たとえば、UE530が信頼できるアクセスポイントによってもう一度サービスされるまで、通信は延期され得る。関係する態様では、UE530は、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいて、アクセスポイントと通信するかどうかユーザ決定を要求することができる。たとえば、ユーザは、信頼できないアクセスポイントによってサービスされている間、電話に出るかどうかを決定するようユーザに尋ねるダイアログボックスが提示され得る。

【0047】

図7は、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的なシステムの態様を示す。例示的な実施形態では、信頼メトリック決定モジュール732は、アクセスポイント710の信頼メトリックを決定する。決定モジュール734は、信頼メトリックに基づいてアクセスポイント710との通信を回避するべきかどうかを決定する。

20

【0048】

例示的な実施形態では、UE730は、測定報告モジュール736によって、アクセスポイント710の信頼メトリックに基づいて測定報告を変更することができ、測定報告の変更は、アクセスポイント710に、またはアクセスポイント710から離れてハンドオーバーする確率を変える。関係する態様では、測定報告を変更することは、第2のアクセスポイントの信頼メトリックにさらに基づく。

【0049】

30

たとえば、UE730は、(アクセスポイント710によって現在サービスされている場合)第2のアクセスポイント720にハンドオーバーする確率を上げる、または(第2のアクセスポイント720によって現在サービスされている場合)第2のアクセスポイント720からハンドオーバーする確率を下げるために、アクセスポイント710の信号強度の測定報告を低減することができる。

【0050】

代替的に、UE730は、(アクセスポイント710によって現在サービスされている場合)第2のアクセスポイント720にハンドオーバーする確率を下げる、または(第2のアクセスポイント720によって現在サービスされている場合)第2のアクセスポイント720からハンドオーバーする確率を上げるために、アクセスポイント710の信号強度の測定報告を増加させることができる。

40

【0051】

例示的な実施形態では、UE730は、信頼できないアクセスポイントにハンドオーバーする旨のハンドオーバーコマンドを無視することによって、信頼できないアクセスポイントへのハンドオーバーを回避することができる。ちょうど命令を無視したところのUE730は、あたかもターゲットセルとの交渉が失敗したかのよう、ネットワークによって処理される。

【0052】

本明細書で図示し説明する例示的なシステムに鑑みて、開示される主題に従って実施することができる方法は、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理解されよう。説明を簡単にするために、方法を一連の行為/ブロックとして図示し説明している

50

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了解されたい。さらに、本明細書において説明する方法を実施するうえで図示され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、またはコンポーネント)によって実装されてよいことを了解されたい。さらに、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容易にすることができることをさらに了解されたい。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すことができることを、当業者であれば理解し、了解されよう。

10

【0053】

図8を参照すると、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よれば、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的な方法800が示されている。具体的には、方法800は、信頼できないアクセスポイントからのサービスを回避するための手順を記載する。方法800は、810で、アクセスポイントの信頼メトリックを決定するステップを伴ってもよく、信頼メトリックは、アクセスポイントが悪意のある意図を有する可能性を表す。

【0054】

方法800は、820で、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいてアクセスポイントとの通信を回避することを決定するステップを伴い得る。

20

【0055】

関係する態様では、アクセスポイントの信頼メトリックを決定するステップは、アクセスポイントがフェムトセルであるかどうかを決定するステップに基づき得る。アクセスポイントの信頼メトリックを決定するステップは、複数の信頼カテゴリからアクセスポイントを分類するステップを含み得る。複数の信頼カテゴリは、マクロセルカテゴリ、信頼できるフェムトセルカテゴリ、可能なフェムトセルカテゴリ、既知のフェムトセルカテゴリ、および既知の悪意のあるセルカテゴリのうちの少なくとも1つを含み得る。複数の信頼カテゴリは、マクロセルカテゴリ、信頼できるフェムトセルカテゴリ、可能なフェムトセルカテゴリ、既知のフェムトセルカテゴリ、および既知の悪意のあるセルカテゴリのうちの少なくとも1つを含み得る。アクセスポイントの信頼メトリックは、アクセスポイントの信頼性の確率を表す数値を含み得る。

30

【0056】

関係する態様では、アクセスポイントの信頼メトリックを決定するステップは、複数のアクセスポイントIDおよび対応する信頼メトリックを含む信頼メトリックリストを受信するステップを含み得る。アクセスポイントの信頼メトリックを決定するステップは、アクセスポイントの特性データを受信し、特性データに基づいてアクセスポイントの信頼メトリックを決定するステップを含み得る。特性データは、信号強度を含み得る。通信を回避することを決定するステップは、アクセスポイントと通信するための評価された重要性にさらに基づき得る。

40

【0057】

引き続き図8を参照すると、随意であり、ネットワークエンティティまたはそれらの構成要素によって実行され得るさらなる動作または態様も示される。方法800は、示され得る任意の後続のダウンストリームブロックを必ずしも含む必要なく、示されたブロックのうちのいずれかの後、終了することができる。ブロックの番号が、方法800に従ってブロックが実行され得る特定の順序を意味するものではないことにさらに留意されたい。

【0058】

方法800は、830で、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいてアクセスポイントとの通信を延期するステップを随意に伴い得る。方法800は、840で、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいて、アクセスポイントと通信するかどうかユーザ決定を要求するス

50

テップを随意に伴い得る。方法800は、850で、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいて測定報告を変更するステップを随意に伴ってもよく、測定報告の変更は、アクセスポイントに、またはアクセスポイントから離れてハンドオーバーする確率を変える。測定報告を変更するステップは、第2のアクセスポイントの信頼メトリックにさらに基づき得る。測定報告を変更するステップは、第2のアクセスポイントにハンドオーバーする確率を上げる、または第2のアクセスポイントからハンドオーバーする確率を下げるために、アクセスポイントの信号強度の測定報告を低減するステップを含み得る。測定報告を変更するステップは、第2のアクセスポイントにハンドオーバーする確率を下げる、または第2のアクセスポイントからハンドオーバーする確率を上げるために、アクセスポイントの信号強度の測定報告を増加させるステップを含み得る。方法800は、860で、アクセスポイントにハンドオーバーするためのハンドオーバーコマンドを受信するステップを随意に伴い得る。方法800は、870で、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいてハンドオーバーコマンドを無視することを決定するステップを随意に伴い得る。

10

【0059】

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よれば、図9は、ワイヤレス通信ネットワークにおいて悪意のあるインフラストラクチャから保護するための例示的なシステムのブロック図である。例示的な装置900は、コンピューティングデバイスまたはプロセッサまたは内部で使用される同様のデバイス/コンポーネントとして構成されてよい。一例では、装置900は、プロセッサもしくはソフトウェア、またはその組合せ(たとえばファームウェア)によって実施される機能を表すことができる機能ブロックを含んでよい。別の例において、装置900はシステムオンチップ(SoC)または同様の集積回路(IC)であってよい。

20

【0060】

一実施形態では、装置900は、アクセスポイントの信頼メトリックを決定するための電氣的構成要素またはモジュール910を含み得、信頼メトリックは、アクセスポイントが悪意のある意図を有する可能性を表す。

【0061】

装置900は、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいてアクセスポイントとの通信を回避することを決定するための電氣的構成要素920を含み得る。

【0062】

装置900は、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいてアクセスポイントとの通信を延期するための電氣的構成要素930を随意に含み得る。

30

【0063】

装置900は、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいて、アクセスポイントと通信するかどうかユーザ決定を要求するための電氣的構成要素940を随意に含み得る。

【0064】

装置900は、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいて測定報告を変更するための電氣的構成要素950を随意に含み得、測定報告の変更は、アクセスポイントに、またはアクセスポイントから離れてハンドオーバーする確率を変える。

【0065】

装置900は、アクセスポイントにハンドオーバーするためのハンドオーバーコマンドを受信するための電氣的構成要素960を随意に含み得る。

40

【0066】

装置900は、アクセスポイントの信頼メトリックに基づいてハンドオーバーコマンドを無視することを決定するための電氣的構成要素970を随意に含み得る。

【0067】

さらに関係する態様では、装置900は、プロセッサ構成要素902を随意に含み得る。プロセッサ902は、バス901または類似の通信結合を介して構成要素910~970と動作可能に通信し得る。プロセッサ902は、電氣的構成要素910~970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実施することができる。

50

【 0 0 6 8 】

さらなる関係する態様では、装置900は、無線トランシーバ構成要素903を含むことができる。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は、トランシーバ903の代わりに、またはそれと連動して使用され得る。装置900は、1つまたは複数の他の通信デバイスなどに接続するためのネットワークインターフェース905を含んでもよい。装置900は場合によっては、たとえば、メモリデバイス/構成要素904などの情報を記憶するための構成要素を含んでもよい。コンピュータ可読媒体またはメモリ構成要素904はバス901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てよい。メモリ構成要素904は、構成要素910~970およびその副構成要素、またはプロセッサ902、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904は、構成要素910~970に関連する機能を実行するための命令を保持してよい。構成要素910~970は、メモリ904の外部にあるものとして示されているが、メモリ904内に存在し得ることを理解されたい。図9における構成要素は、プロセッサ、電子デバイス、ハードウェアデバイス、電子的副構成要素、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、またはそれら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

【 0 0 6 9 】

当業者は、情報および信号は様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを理解されよう。たとえば、上記の説明全体にわたって言及できるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表現することができる。

20

【 0 0 7 0 】

さらに、本明細書の開示に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装できることを、当業者は了解されよう。ハードウェアとソフトウェアとのこの互換性を明確に示すために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップを、上記では概してそれらの機能性に関して説明した。そのような機能性をハードウェアとして実装するか、またはソフトウェアとして実装するかは、特定の適用例および全体的なシステムに課される設計制約に依存する。当業者は、説明した機能を特定の適用例ごとに様々な方法で実装し得るが、そのような実装の決定は、本開示の範囲からの逸脱をもたらすものと解釈すべきではない。

30

【 0 0 7 1 】

本明細書の開示に関して説明する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(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、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で実装または実行することができる。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替として、そのプロセッサは任意の従来のプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、またはステートマシンであり得る。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つまた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

【 0 0 7 2 】

本明細書の開示に関して説明する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るか、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るか、またはその2つの組合せで実施され得る。ソフトウェアモジュールは、RAMメモリ、フラッシュメモリ、ROMメモリ、EPROMメモリ、EEPROMメモリ、レジスタ、ハードディスク、取外し可能ディスク、CD-ROM、または、当技術分野で知られているいずれか他の形の記

50

憶媒体の中に存在してよい。例示的な記憶媒体は、プロセッサが記憶媒体から情報を読み取り、かつ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る。代替として、記憶媒体はプロセッサと一体であり得る。プロセッサおよび記憶媒体はASIC内に存在する場合がある。ASICは、ユーザ端末内に常駐し得る。代替として、プロセッサおよび記憶媒体は、ユーザ端末中に個別コンポーネントとして常駐し得る。

【0073】

1つまたは複数の例示的な設計では、説明した機能を、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、または任意のそれらの組合せで実装することができる。ソフトウェアで実装される場合、機能は、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶されるか、またはコンピュータ可読媒体を介して送信され得る。コンピュータ可読媒体は、ある場所から別の場所へのコンピュータプログラムの転送を可能にする任意の媒体を含む、コンピュータ記憶媒体と通信媒体の両方を含む。記憶媒体は、汎用または専用コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であってよい。限定ではなく例として、そのような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ストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気ストレージデバイス、または、命令またはデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を搬送または記憶するために使用することができ、汎用もしくは専用コンピュータまたは汎用もしくは専用プロセッサによってアクセスすることができる、任意の他の媒体を含み得る。また、任意の接続が適切にコンピュータ可読媒体と呼ばれる。たとえば、ソフトウェアが、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、ウェブサイト、サーバ、または他のリモートソースから送信される場合、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、媒体の定義に含まれる。本明細書で使用する場合、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスクを含み、このうち、ディスク(disk)は、通常、磁氣的にデータを再生し、ディスク(disc)は、光学的にレーザーでデータを再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲の中に含まれるべきである。

【0074】

本開示の前述の説明は、いかなる当業者でも本開示を作成または使用することができるように記載されている。本開示への様々な変更が当業者には容易に明らかになり、本明細書において規定される一般原理は、本開示の趣旨または範囲を逸脱することなく、他の変形形態に適用することができる。したがって、本開示は、本明細書で説明する例および設計に限定されるものではなく、本明細書で開示する原理および新規の特徴に合致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

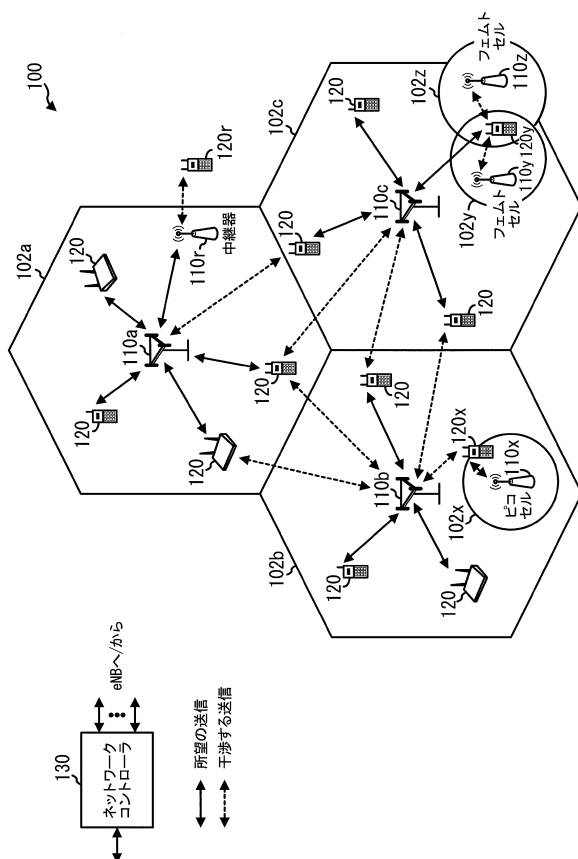
【0075】

- 10 ワイヤレスネットワーク
- 40 UE
- 110 基地局
- 110c マクロeNB
- 120 UE
- 120y UE
- 302 ネットワークインターフェース
- 312 データソース
- 312~344 構成要素
- 320 送信プロセッサ
- 330 送信(TX)多入力多出力(MIMO)プロセッサ
- 332a~332t 変調器(MOD)

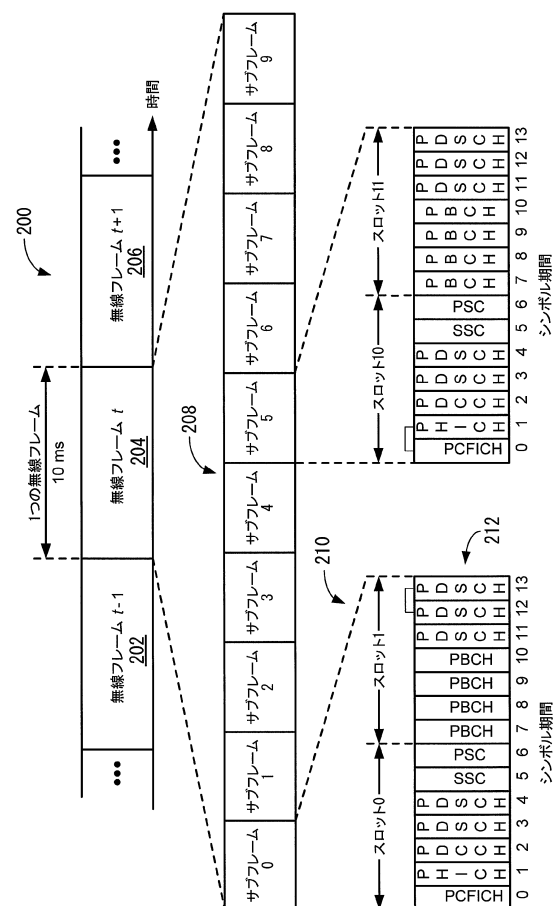
334a ~ 334t	アンテナ	
338	受信プロセッサ	
339	データシンク	
340	コントローラ/プロセッサ	
342	メモリ	
344	スケジューラ	
348	無線構成要素	
352 ~ 382	構成要素	
352a ~ 352r	アンテナ	
354a ~ 354r	復調器 (DEMOD)	10
356	MIMO検出器	
358	受信プロセッサ	
362	データソース	
364	送信プロセッサ	
366	TX MIMOプロセッサ	
380	コントローラ/プロセッサ	
382	メモリ	
390	構成要素	
400	ワイヤレス通信環境	
410	FAP	20
430	屋内/屋外の施設	
440	ワイドエリアネットワーク (WAN) (たとえば、インターネット)	
450	移動体事業者コアネットワーク	
455	マクロセルモバイルネットワーク	
500	システム	
510	アクセスポイント	
520	第2のアクセスポイント	
530	UE	
600	システム	
630	UE	30
640	信頼カテゴリ	
650	マクロセルカテゴリ	
660	信頼できるフェムトセルカテゴリ	
670	可能なフェムトセルカテゴリ	
680	既知のフェムトセルカテゴリ	
690	既知の悪意のあるセルカテゴリ	
710	アクセスポイント	
720	第2のアクセスポイント	
730	UE	
732	信頼メトリック決定モジュール	40
734	決定モジュール	
736	測定報告モジュール	
800	方法	
900	装置	
901	バス	
902	プロセッサ構成要素、プロセッサ	
903	無線トランシーバ構成要素、トランシーバ	
904	メモリ構成要素、メモリ	
905	ネットワークインターフェース	
910	電氣的構成要素	50

- 920 電氣的構成要素
 930 電氣的構成要素
 940 電氣的構成要素
 950 電氣的構成要素
 960 電氣的構成要素
 970 電氣的構成要素

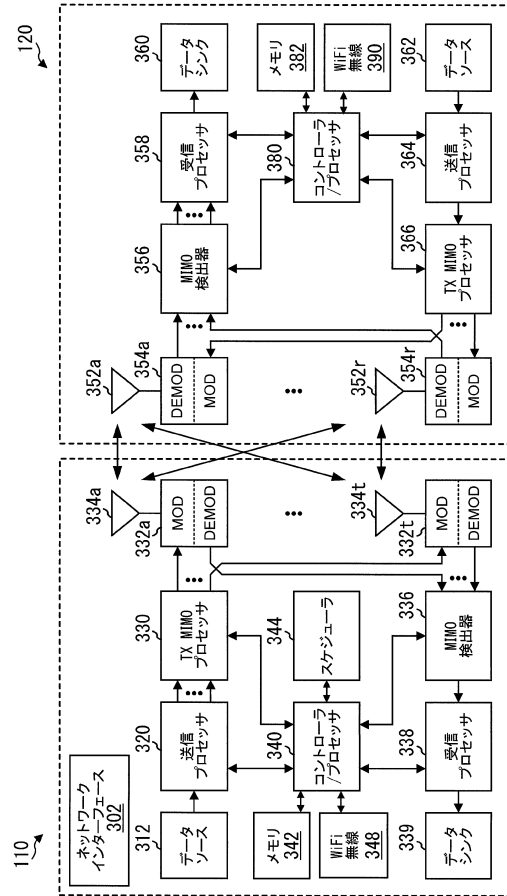
【図1】



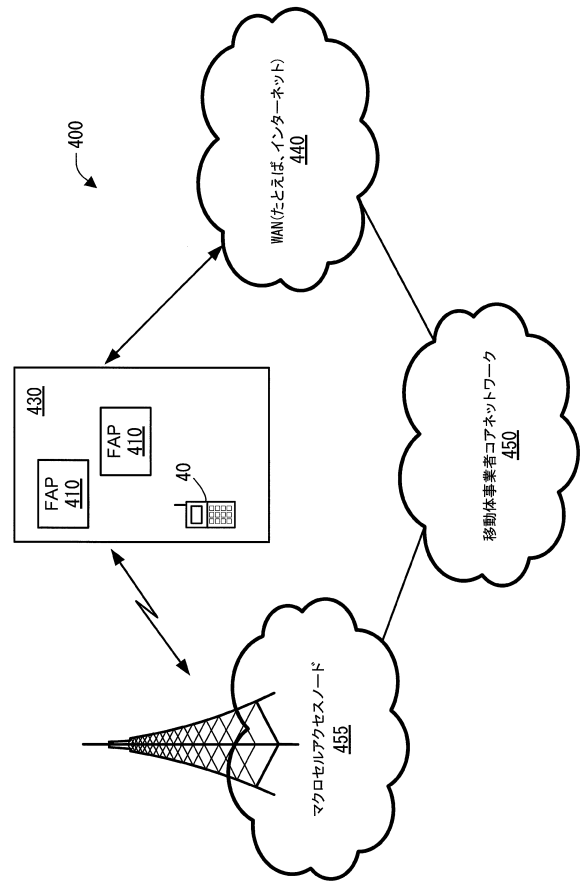
【図2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

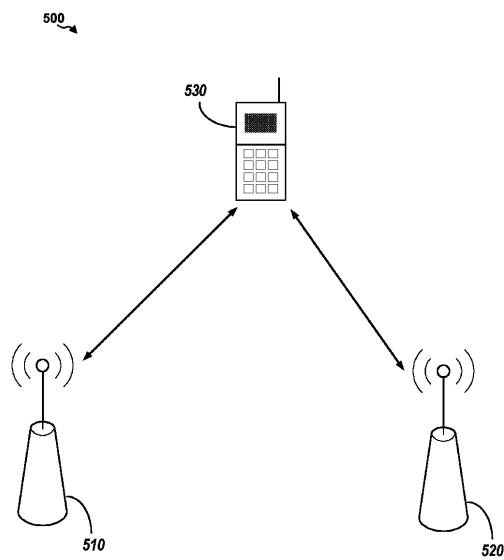
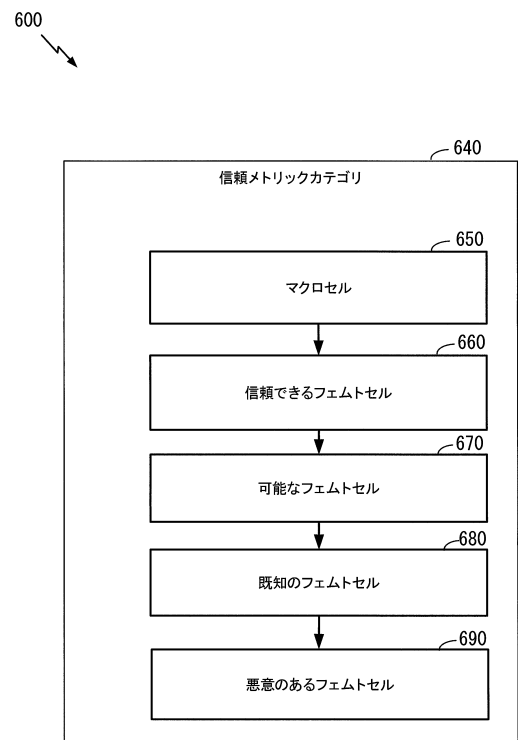
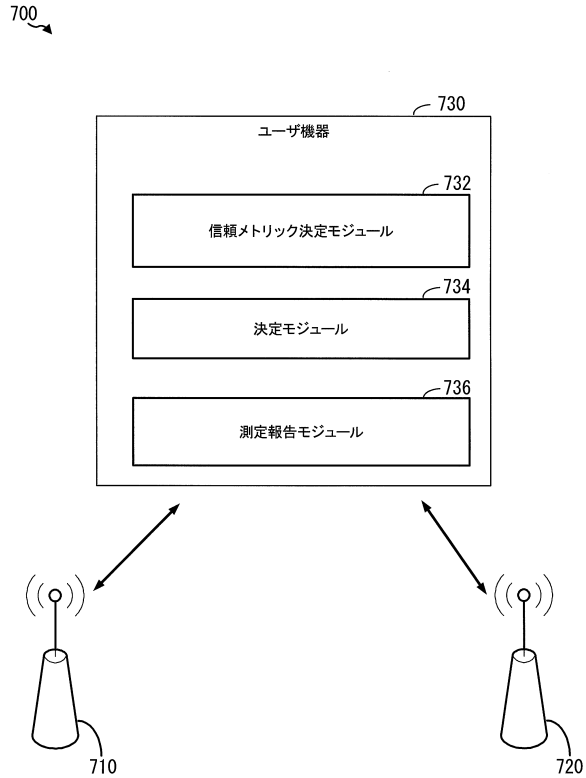


FIG. 5

【図 6】



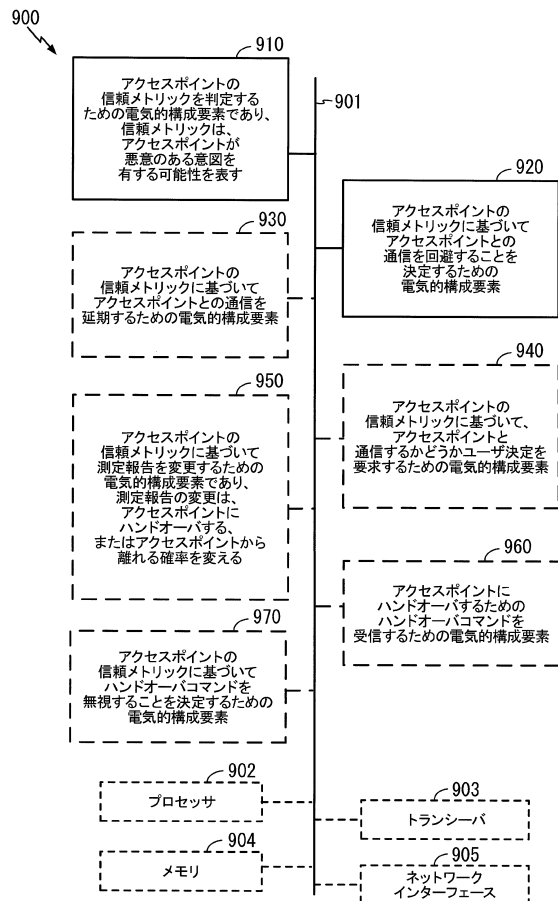
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・ウィリアム・パドン
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７
５

(72)発明者 樽井 健人
アメリカ合衆国・カリフォルニア・９２１２１・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・５７７
５

審査官 羽岡 さやか

(56)参考文献 国際公開第２０１３／０２３９６６（ＷＯ，Ａ１）
国際公開第２０１０／１１９７２８（ＷＯ，Ａ１）
特表２０１０－５４１４７５（ＪＰ，Ａ）
特開２０１４－２３０１５８（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２００７／００７９３７６（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２００５／００３７７３３（ＵＳ，Ａ１）
特表２００５－５２３６４０（ＪＰ，Ａ）

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