

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4976393号
(P4976393)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月20日(2012.4.20)

(51) Int.Cl.

F 1

HO4W 48/18 (2009.01)
HO4W 84/00 (2009.01)HO4Q 7/00 413
HO4Q 7/00 622

請求項の数 29 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-526256 (P2008-526256)
 (86) (22) 出願日 平成18年8月10日 (2006.8.10)
 (65) 公表番号 特表2009-505513 (P2009-505513A)
 (43) 公表日 平成21年2月5日 (2009.2.5)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2006/031497
 (87) 國際公開番号 WO2007/022005
 (87) 國際公開日 平成19年2月22日 (2007.2.22)
 審査請求日 平成20年3月6日 (2008.3.6)
 (31) 優先権主張番号 60/707,209
 (32) 優先日 平成17年8月10日 (2005.8.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/753,259
 (32) 優先日 平成17年12月21日 (2005.12.21)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 QUALCOMM INCORPORATED
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 121-1714、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100159651
 弁理士 高倉 成男
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】無線ネットワークのためのフィンガプリントを生成する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

無線通信デバイスであって、
探索中、第1の通信ネットワークを検出し、前記検出に応答して、第2の通信ネットワークからの1又は複数の基準信号を用いて、前記第1の通信ネットワークの位置に関するフィンガプリントを生成するように構成されたプロセッサと、
前記フィンガプリントを格納するように構成されたメモリと
を備える無線通信デバイス。

【請求項2】

前記フィンガプリントは、前記1又は複数の基準信号の位相情報を備える請求項1に記載の無線通信デバイス。 10

【請求項3】

前記フィンガプリントは、前記1又は複数の基準信号の位相偏差情報を備え、
 前記位相偏差情報は、前記第1の通信ネットワーク内のアクセスポイントの有効範囲領域の実質的なサイズに関連している請求項2に記載の無線通信デバイス。

【請求項4】

前記フィンガプリントは、前記1又は複数の基準信号の信号強度情報を備える請求項1に記載の無線通信デバイス。

【請求項5】

前記フィンガプリントは、前記1又は複数の基準信号の信号強度偏差情報を備え、

前記信号強度偏差情報は、前記第1の通信ネットワーク内のアクセスポイントの有効範囲領域の実質的なサイズに関連している請求項4に記載の無線通信デバイス。

【請求項6】

前記フィンガプリントは、前記第1の通信ネットワーク内のアクセスポイントの動作周波数を備える請求項1に記載の無線通信デバイス。

【請求項7】

前記プロセッサは更に、前記無線通信デバイス上でユーザによってコールがなされた場合に前記探索を開始するように構成された請求項1に記載の無線通信デバイス。

【請求項8】

前記プロセッサは更に、前記探索を開始するように構成された請求項1に記載の無線通信デバイス。 10

【請求項9】

前記プロセッサは更に、前記無線通信デバイスが移動中であるか否かを検知し、前記無線通信デバイスが移動中ではないと判定された後にのみ前記探索を開始するように構成された請求項8に記載の無線通信デバイス。

【請求項10】

前記プロセッサは更に、前記無線通信デバイスが移動中であるか否かを検知し、前記プロセッサによる前の不成功に終わった探索から前記無線通信デバイスが移動したと判定された後にのみ前記探索を開始するように構成された請求項8に記載の無線通信デバイス。 20

【請求項11】

前記プロセッサは更に、前記プロセッサが前記第1の通信ネットワークに最後にアクセスしたときからある期間が経過した後に、前記メモリから前記情報を削除するように構成された請求項1に記載の無線通信デバイス。

【請求項12】

前記第1の無線通信ネットワークは無線LANであり、前記第2の無線通信ネットワークはWANである請求項1に記載の無線通信デバイス。

【請求項13】

1又は複数のプロセッサによって実行可能な命令を含むコンピュータ読取可能媒体であって、前記命令は、

探索中、第1の通信ネットワークを検出し、前記検出に応答して、第2の通信ネットワークからの1又は複数の基準信号を用いて、前記第1の通信ネットワークの位置に関するフィンガプリントを生成する命令と、 30

前記情報をメモリに格納する命令と
を備えるコンピュータ読取可能媒体。

【請求項14】

通信方法であって、
探索中、第1の通信ネットワークを検出し、前記検出に応答して、第2の通信ネットワークからの1又は複数の基準信号を用いて、前記第1の通信ネットワークの位置に関するフィンガプリントを生成することと、

前記情報をメモリに格納することと
を備える通信方法。 40

【請求項15】

前記フィンガプリントを生成することは、前記1又は複数の基準信号の位相情報を生成することを備える請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記フィンガプリントを生成することは、前記1又は複数の基準信号の位相偏差情報を生成することを備え、

前記位相偏差情報は、前記第1の通信ネットワーク内のアクセスポイントの有効範囲領域の実質的なサイズに関連している請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記フィンガプリントを生成することは、前記 1 又は複数の基準信号の信号強度情報を生成することを備える請求項 1_4 に記載の方法。

【請求項 1_8】

前記フィンガプリントを生成することは、前記 1 又は複数の基準信号の信号強度偏差情報を生成することを備え、

前記信号強度偏差情報は、前記第 1 の通信ネットワーク内のアクセスポイントの有効範囲領域の実質的なサイズに関連している請求項 1_7 に記載の方法。

【請求項 1_9】

ユーザによってコールがなされた場合に前記第 1 の通信ネットワークを検出する探索を開始することを更に備える請求項 1_4 に記載の方法。 10

【請求項 2_0】

無線通信デバイスが移動中であるか否かを検知することを更に備え、

前記探索を開始することは、前記無線通信デバイスが移動中ではないと判定された後に前記探索を開始することを備える請求項 1_9 に記載の方法。

【請求項 2_1】

無線通信デバイスが移動中であるか否かを検知することを更に備え、

前記探索を開始することは、前の不成功に終わった探索から前記無線通信デバイスが移動したと判定された後にのみ前記探索を開始することを備える請求項 1_9 に記載の方法。 20

【請求項 2_2】

前記第 1 の無線通信ネットワークは無線 LAN であり、前記第 2 の無線通信ネットワークは WAN である請求項 1_4 に記載の方法。 20

【請求項 2_3】

無線通信装置であって、

探索中、第 1 の通信ネットワークを検出し、前記検出に応答して、第 2 の通信ネットワークからの 1 又は複数の基準信号を用いて、前記第 1 の通信ネットワークの位置に関するフィンガプリントを生成する手段と、

前記手段に接続され、前記情報を格納するメモリと
を備える無線通信装置。

【請求項 2_4】

前記フィンガプリントを生成する手段は、前記 1 又は複数の信号の位相情報を生成する手段を備える請求項 2_3 に記載の無線通信装置。 30

【請求項 2_5】

前記フィンガプリントを生成する手段は、前記 1 又は複数の基準信号の位相偏差情報を生成する手段を備え、

前記位相偏差情報は、前記第 1 の通信ネットワーク内のアクセスポイントの有効範囲領域の実質的なサイズに関連している請求項 2_4 に記載の無線通信装置。

【請求項 2_6】

前記フィンガプリントを生成する手段は、前記 1 又は複数の基準信号の信号強度情報を生成する手段を備える請求項 2_3 に記載の無線通信装置。

【請求項 2_7】

前記フィンガプリントを生成する手段は、前記 1 又は複数の基準信号の信号強度偏差情報を生成する手段を備え、

前記信号強度偏差情報は、前記第 1 の通信ネットワーク内のアクセスポイントの有効範囲領域の実質的なサイズに関連している請求項 2_6 に記載の無線通信装置。 40

【請求項 2_8】

前記検出する手段は、ユーザによってコールがなされた場合に探索を開始する手段を更に備える請求項 2_3 に記載の無線通信装置。

【請求項 2_9】

前記第 1 の無線通信ネットワークは無線 LAN であり、前記第 2 の無線通信ネットワークは WAN である請求項 2_3 に記載の無線通信装置。 50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、一般に電気通信に関し、特に、無線ネットワークのためのフィンガープリントを生成する方法及び装置に関する。

【0002】

(35U.S.C. § 119の下の優先権主張)

本特許出願は、2005年8月10日に出願され、"ASSISTED WIRELESS NETWORK ACCESS POINT SEARCH IN WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS"と題された米国仮出願60/707,209号と、2005年12月21日に出願され、"METHOD AND APPARATUS FOR CREATING A FINGERPRINT FOR A WIRELESS NETWORK"と題された米国仮出願60/753,259号との優先権を主張する。これらは本明細書の譲受人に譲渡され、本明細書において参考によって明確に組み込まれている。10

【背景技術】**【0003】**

無線情報サービスに対する需要によって、これまで、ますます多くの無線ネットワークが開発されている。CDMA2000 1xは、電話通信とデータサービスを提供する無線ネットワークの一例である。CDMA2000 1xは、符号分割多元接続(CDMA)技術を使用し、第3世代パートナシップ計画2(3GPP2)によって発布された無線規格である。CDMAは、多数のユーザが、スペクトラム拡散処理を使用して、共通の通信媒体を共有することを可能にする技術である。20

【0004】

ヨーロッパで一般に適用されている競合する無線ネットワークは、グローバル移動体通信システム(GSM)である。CDMA2000 1xと異なり、GSMは、無線電話通信およびデータサービスをサポートするために狭帯域時分割多元接続(TDMA)を使用する。

【0005】

他の幾つかの無線ネットワークは、電子メールアプリケーション及びウェブブラウジングアプリケーションに適切なデータレートで高速なデータサービスをサポートする汎用パケット無線システム(GPRS)と、オーディオアプリケーション及びビデオアプリケーションのため広帯域の音声及びデータを伝送可能な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)とを含む。30

【0006】

一般にこれら無線ネットワークは、セルラ技術を適用する広域ネットワーク(WAN)と見なすことができる。セルラ技術は、地理的な有効範囲領域がセルへ分割されるトポロジに基づく。これらの各セル内には、モバイルユーザと通信する固定式のベーストランシーバ局(BTS)が存在する。BTSを制御し、適切なゲートウェイを用いて様々なパケット交換ネットワークや回線交換ネットワークとインターフェースするために、地理的な有効範囲領域内には一般に、基地局コントローラ(BSC)が用いられる。

【0007】

無線情報サービスに対する需要は増加し続けているので、モバイルデバイスは、セルラWANと無線ローカルエリアネットワーク(LAN)との間のシームレスなネットワーク有効範囲を提供しながら、音声、データ、及び、ストリーミングメディアが統合されたものをサポートするように発展している。無線LANは、一般に、例えばIEEE 802.11、Blue tooth(登録商標)、ホームRF、超広帯域(UWB)等のような標準プロトコルを使用して、比較的小さな地理的領域上で電話通信サービスやデータサービスを提供する。LANは、オフィスビル、家庭、あるいは公共施設内に提供されうる。40

【0008】

無線LANは、無線LANのインフラストラクチャを使用して、認可されていないスペクトルまでセルラ通信を拡大することによって、セルラWAN内のユーザキャパシティを50

増加させるためのユニークな機会を提供する。しかしながら、モバイルデバイスが無線 LAN を探索している時、過度の電力消費を防ぐための予防措置が講じられるべきである。モバイルデバイスの近傍の全ての無線 LAN を連続的に探索することは、スキャンを要する多くの異なる周波数帯域のために、バッテリ寿命を著しく短縮する。更に、連続的な探索によって発見される幾つかの無線 LAN は、様々な理由により、モバイルデバイスに対して無利益であるかもしれない。従って、当該技術分野では、最小の探索時間で WLAN 内の無線 LAN を発見するモバイルデバイスに対するニーズがある。

【発明の開示】

【0009】

無線通信デバイスの 1 つの局面が開示される。無線通信デバイスは、第 2 の通信ネットワークからの 1 又は複数の基準信号に基づいて、第 1 の通信ネットワークの位置に関する情報を生成するように構成されたプロセッサと、情報を格納するように構成されたメモリとを含む。10

【0010】

通信方法を実行し、プロセッサによって実行可能な命令のプログラムを組み込んだコンピュータ読み取り可能媒体が開示される。この命令は、第 2 の通信ネットワークからの 1 又は複数の基準信号に基づいて、第 1 の通信ネットワークの位置に関する情報を生成する命令と、この情報をメモリに格納する命令とを備える。

【0011】

通信方法が開示される。この方法は、第 2 の通信ネットワークからの 1 又は複数の基準信号に基づいて、第 1 の通信ネットワークの位置に関する情報を生成することと、この情報をメモリに格納することとを含む。20

【0012】

通信装置が開示される。この装置は、第 2 の通信ネットワークからの 1 又は複数の基準信号に基づいて、第 1 の通信ネットワークの位置に関する情報を生成する手段と、この手段によって生成された情報を格納するメモリとを含む。

【0013】

本開示の他の実施形態は、本開示のうちの単なる実施形態が例示として示され記述された以下の詳細記述から、当業者に容易に明らかになるであろうことが理解される。理解されるように、本開示は、その他及び異なる実施形態も可能であり、その幾つかの詳細は、本開示の精神及び範囲から逸脱することなく、その他様々な局面において変形することも可能である。従って、図面及び詳細説明は、本質的に例示として見なされ、限定的であると見なされるべきではない。30

【0014】

添付図面では、無線通信システムの様々な局面が、限定ではなく、一例として示される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

添付図面と関連して述べる詳細説明は、本開示の様々な実施形態の説明として意図されており、本開示が実現される唯一の実施形態を表わすようには意図されていない。この詳細説明は、本開示の完全な理解を提供する目的の具体的な詳細を含んでいる。しかしながら、本開示は、これら具体的な詳細が無くても実現されうることが当業者に明らかになるであろう。幾つかのインスタンスでは、本開示の概念を不明瞭にしないために、周知の構造やコンポーネントがブロック図形式で示される。40

【0016】

以下の詳細説明では、様々な概念が、セルラ WLAN 内の無線 LAN を探索する無線通信デバイスについて記述されよう。IEEE 802.11 機能を備えた CDMA2000 1x ネットワークにおいて動作可能な無線デバイスの具体的な例が記述されるだろうが、当業者であれば、これら例の原理は、多数のネットワークにアクセス可能なその他の無線デバイスにも拡張可能であることを容易に理解するだろう。一例として、無線デバイス50

は、GSMネットワーク上に重なるWCDMAネットワークを探索するように構成される。従って、IEEE 802.11ネットワークと通信することができるセルラCDMAデバイスに対する任意の参照、あるいは、その他任意の具体的な実施形態は、これら局面が広範囲の応用を持っているという理解の下で、単に本開示の様々な局面を例示することが意図される。

【0017】

図1は、セルラWANの概念図である。セルラWAN100は、地理的領域上の無線有効範囲を提供するために、任意の数のセルを適用することができる。無線通信デバイスにエアインターフェースを提供するために、WAN100の各セルに、BTSが提供される。BSCは、WAN100内のBTSを管理し調整するために使用される。また、様々なパケットベースネットワーク及び回路切換ネットワークにインターフェースを提供するために使用される。例示目的のために、図1には、BSC104によって制御される全ての無線デバイスにサービス提供するBTS102を備えた单一のセルが示されている。モバイル交換局(MSC)106は、公衆スイッチ電話ネットワーク(PSTN)108及びインターネット112にゲートウェイを提供するために使用されうる。

10

【0018】

セルラWAN100にわたって幾つかの無線LANが分散される。例示目的のために、3つの無線LAN110a～110cが示されている。無線LAN110a～110cは、IEEE 802.11ネットワーク、あるいはその他の適切なネットワークでありうる。無線LAN110a～110cの各々は、インターネット112への1又は複数のアクセスポイント(図示せず)を含んでいる。MSC106、又は、モバイルゲートウェイ(MGW)116は、無線LAN110a～110cをPSTN108にインターフェースするために使用される。無線通信デバイス114は、WAN100内の無線LANか1又は複数のBTSによってインターネット112に接続された他のIPデバイスにアクセスすることができる。

20

【0019】

無線デバイス114は、例えば無線電話、携帯情報端末(PDA)、ラップトップコンピュータ、パーソナルコンピュータ(PC)、トランシーバ、モデム、カメラ、ゲーム機等のように、セルラWAN通信や無線LAN通信の両方に適用可能な任意の適切なデバイスでありうる。無線デバイス114がセルラWAN100の至る所にわたって移動する、1又は複数の無線LAN110a～110cの有効範囲領域を通り抜けるかもしれない。

30

【0020】

原則として、無線デバイス114は、セルラWAN100内を移動すると、ビーコン信号を連続的に探索することにより、各無線LAN110a～110cの存在を検知することができる。無線デバイス114は、無線LANを検知する毎に、PSTN108にアクセスするために無線LANにスイッチオーバーするか否かを決定することができる。しかしながら、この処理は、無線デバイス114が、広い周波数スペクトルをスキャンし、探索をサポートするためにかなりのプロセッサリソースを使用することを必要とするので、電力消費量が増加し、バッテリ寿命を短縮してしまう。

40

【0021】

電力消費量に関するより経済的なアプローチは、無線端末114が、アクセスするのに適切な無線LANの近傍にある場合に限り探索することである。無線LANがアクセスするのに適切であるか否かは、各無線デバイスにユニークな判定となる。一例として、無線デバイスは、ユーザの家庭、又はオフィスビル内に配置されている場合、無線LANがアクセスに適切であることを判定する。同じユーザは、ビジネス競合者のオフィスビル内であるか、又は、高セキュリティの政府施設内の無線LANにアクセスすることが禁じられる。幾つかのインスタンスでは、ユーザが、自動車に乗って高速道路を移動しながら通過するような、自由なアクセスを許可する無線LANにアクセスすることは望ましくないかもしれない。この場合、無線LANがタイムリーに探索されたとしても、セルラWAN

50

と無線 LANとの間を行き来するハンドオフが、望まれないレイテンシを導き、見逃しコール(dropped call)の確率を高める恐れがある。

【0022】

近傍に存在する場合にのみ適切な WLAN を探索する無線デバイスの実施形態を、図 2 を参照して記述する。図 2 は、多数のセルを備えた WAN の概念図である。BTS102a ~ 102c は、各セル 202a ~ 202c 内にそれぞれ位置する。一旦無線デバイス 114 が BTS と同期されると、BTS102a ~ 102c はそれぞれ、1 又は複数の BTS との同期をとるため、かつ、送信信号のコヒーレントな復調を提供するため、無線デバイス 114 によって使用されるパイロット信号を送信する。パイロット信号は、スペクトラム拡散信号、あるいはその他の任意の適切なタイプの基準信号でありうる。スペクトラム拡散パイロット信号の場合、各々は、同じ PN コードの異なる位相オフセットを用いて広げられる。この位相関係は、例えば Navstar グローバルポジショニング衛星ナビゲーションシステムのような一般的な時間基準にパイロット信号を同期させることによって維持される。異なる位相オフセットによって、無線デバイス 114 は、3 つの BTS 102a ~ 102c を識別できるようになる。無線デバイス 114 は、一般に、最も強いパイロット信号を有する BTS との接続を確立する。
10

【0023】

無線デバイス 114 がセルラ WAN 100 にわたって移動すると、異なる BTS 102a ~ 102c からのパイロット信号をモニタし、無線デバイス 114 がセルラ境界を越えたときの BTS ハンドオフが支援される。パイロット信号はまた、無線デバイス 114 によって、アクセスにふさわしい無線 LAN の所在を判定するために使用することもできる。一例として、無線デバイス 114 は、WAN 100 内の任意の特定の場所において、測定可能な信号強度を有する n 個の BTS パイロット信号を観察する。これらパイロット信号は、2 つのベクトル x_1, \dots, x_n と、 y_1, \dots, y_n のうちの一方又は両方によって特徴付けられる。ここで x は、パイロット信号の信号強度であり、 y は、パイロット信号の信号位相である。ベクトルのペアは、概念的には、無線デバイス 114 の位置のフィンガプリントすなわち署名である。このフィンガプリントは、アクセスに適切な各無線 LAN のフィンガプリントを含んでいるデータベースと比較される。無線デバイス 114 が、現在のフィンガプリントと一致するフィンガプリントをデータベース内に発見した場合には、対応する無線 LAN を探索し、アクセスするために、そのエントリ内に含まれる情報を使用することができる。
20
30

【0024】

図 3 は、無線デバイスの例を示す簡略ブロック図である。無線デバイス 114 は、様々な方法で実現されうる。少なくとも 1 つの実施形態では、無線デバイス 114 は、システムバス 304 を経由して多くの周辺機器と伝送するプロセッサ 302 を含んでいる。プロセッサ 302 は、無線デバイス 114 の動作を説明する目的で单一のエンティティとして示されているが、当業者であれば、プロセッサ 302 の機能は、1 又は複数の物理的なプロセッサで実現されることを理解するであろう。一例として、プロセッサ 302 は、様々なソフトウェアアプリケーションをサポートするマイクロプロセッサで実現されうる。これらのソフトウェアアプリケーションは、キーパッド 305 及びディスプレイ 306 にインタフェースを提供するのみならず、無線デバイス 114 の動作を制御し管理するためにも使用されうる。プロセッサ 302 はまた、ある処理機能を実行するデジタルシグナルプロセッサ (DSP) (図示せず) を含みうる。あるいは、プロセッサ 302 は、特定用途向け IC (ASIC)、フィールドプログラマ可能ゲートアレイ (FPGA)、プログラマブルロジックコンポーネント、離散ゲート又はトランジスタロジック、離散ハードウェアコンポーネント等を単独で、あるいは、マイクロプロセッサや DSP と組み合わせて実現されうる。従って、用語「プロセッサ」は、デジタルベースバンド情報を処理することができる無線デバイス内の 1 又は複数のエンティティをカバーするものとおおまかに解釈される。プロセッサ 302 が実現される方法は、システム全体に課せられる設計制約と特定のアプリケーションに依存するだろう。当業者であれば、これら状況下におけるハード
40
50

ウェア構成、ファームウェア構成、及びソフトウェア構成が置換可能であることと、各アプリケーションのための記述された機能をどのようにして最適に実現するかを認識するだろう。

【0025】

周辺機器は、メモリ308を含みうる。メモリ308は、無線デバイスの設計全体の制約や、具体的なアプリケーションに依存する様々な方法で実装されうる。一例として、メモリ308は、例えば基本入出力システム（BIOS）やオペレーティングシステムのような大きなプログラムを保持するための非揮発性永久記憶媒体を含みうる。これらプログラムは、メモリ308の一部でもあるランダムアクセスメモリ（RAM）にロードされうる。ユーザによって起動されたソフトウェアアプリケーションもまた、不揮発性永久記憶装置媒体からのRAMにロードされうる。メモリ308はまた、プロセッサ302によるメモリアクセスの速度を更に高めるキャッシュをも含みうる。当業者であれば、本開示を通じて使用される用語「メモリ」は、任意の適切な記憶媒体を含み、そのような記憶媒体がプロセッサ302上に存在するか、プロセッサ302の外部に存在するか、又は、無線デバイス114内の任意の数のエンティティにわたって分布するかを理解するであろう。10

【0026】

無線デバイス114はまた、セルラトランシーバ310及び無線LANトランシーバ312を含みうる。無線デバイス114の少なくとも1つの実施形態では、セルラトランシーバ310は、CDMA2000 1x通信をサポートすることができ、無線LANトランシーバ312は、IEEE 802.11通信をサポートすることができる。図3に示す実施形態では、トランシーバ310, 312はそれぞれ、個別のアンテナ314, 316を有しているが、トランシーバ310, 312は、単一のブロードバンドアンテナを共有することも、単一のトランシーバを備えることも、多数のトランシーバを備えることもできる。20

【0027】

プロセッサ302は、無線デバイス114によるアクセスに適切な各無線LANのフィンガプリントを含むデータベースを保持するように構成されうる。このデータベースは、無線デバイス114内の幾つかの非揮発性記憶媒体上に保持され、動作中は、RAM、キャッシュ、あるいは一般的なファイルレジスタにロードされる。各フィンガプリントに加えて、データベースは、対応する無線LANのアイデンティティ及び動作周波数を含みうる。30

【0028】

このデータベースは、任意の数の方法で構築されうる。一例として、データベースは、学習プロセスを通じて構築されうる。無線デバイス114の1つの実施形態では、この学習プロセスは、ユーザによって開始されうる。この実施形態では、無線デバイス114は、未知の無線LANの探索を、自分自身では開始しないが、ユーザによる開始を許可する。ユーザは、キーパッド304で1又は複数のエントリを行うことにより、あるいは、無線デバイス114上でセパレートキー（図示せず）を押下することにより、探索を開始することができる。ユーザが探索を開始する場合、プロセッサ302は、アクセスポイントからのビーコン信号を求めて、無線LANトランシーバ312の周波数をスキャンする。無線デバイス114が、無線LANからのビーコン信号を検知すると、フィンガプリントが生成され、データベースに格納される。無線LANのフィンガプリントは、セルラトランシーバ310によって受信された、WAN内の様々なBTSからのパイロット信号リストから生成される。無線LANフィンガプリントに対するデータベースエントリの一例を以下に示す。40

【表1】

表1

WAN ID	WLAN BSS ID	WLAN 周波数	信号強度	強度偏差	位相	位相偏差
A	A ₁	F ₁	s ₁ (A ₁) s _n (A ₁)	d ₁ (A ₁) d _n (A ₁)	p ₁ (A ₁) p _n (A ₁)	q ₁ (A ₁) q _n (A ₁)

【0029】

10

テーブルの第1カラムは、セルラWANを指す。説明していないが、本開示の全体にわたって記述している様々な概念は、多数のセルラWANを備えた通信システムに拡張することができる。例えば、ホームネットワーク領域外、あるいは外国における無線デバイスローミングは、ホームサービスプロバイダネットワーク以外のネットワークによってサービス提供される。無線デバイスによって、適切な無線LANへアクセスされると、訪問されたWANが、この第1カラムにリストされよう。第2カラムは、無線LANのためのアクセスポイントやアクセスポイントセットのMACアドレスのような、無線LANのアイデンティティを示す。一般に、MACアドレスは、無線LAN内のアクセスポイントによって送信されるビーコン信号に含まれるので、無線デバイス114によって利用できるようになる。第3カラムは、プロセッサ302がアクセスポイントからのビーコン信号を検知した場合に無線LANトランシーバ312が調節される周波数を示す。残りの2つのカラムは、フィンガプリント自体が含む値を含んでいる。それは、WAN内のn個の BTSからセルラトランシーバ310によって受信された各パイロット信号の信号強度及び信号位相測定値を含む。

【0030】

20

フィンガプリントを構成するパイロット信号の信号強度又は信号位相は、(同じ場所であっても)変動し、高い精度で測定することが困難な値を有しうる。従って、フィンガプリントのサイズを効果的に増加するために、データベースにマージンを組み込むことができる。このマージンは、フィンガプリント内で「偏差」変数によって表わされる。データベースエントリについての例を以下に示す。

【0031】

30

図4は、アクセスに適した無線LANの近傍にある無線デバイスを例示する概念プロック図である。無線LAN110は、無線デバイス114からある距離離れて位置したアクセスポイント302を含んでいる。アクセスポイント302の周囲の領域304は、アクセスポイント302の実質的位置を示す。アクセスポイント302の実質的位置は、偏差変数を増加させることにより拡大することができ、同様に、偏差変数を減少させることにより縮小することができる。信号強度及び信号位相測定値に適用される偏差量は、システムに課せられる全体的な設計制約や、特定のアプリケーションに依存して変わらう。例えば、大きな偏差は、ターゲット無線LANの無駄な探索を引き起こす誤アラームを顧みず無線LANを検知することにより重要性を置く設計決定を反映する。言い換えれば、無線LANのフィンガプリントの偏差変数が、アクセスポイント302の実質的位置を著しく大きくする場合、無線デバイス114は、ビーコン信号の範囲内にない場合でも、無線LANを探索し、アクセスするべきであると判定する。しかしながら、アクセスポイントの実質的位置が小さすぎる場合、無線デバイス114は、アクセスに適した無線LANの近傍にある場合であっても、セルラWANに接続され続ける例がある。

【0032】

40

上述した学習方法の代わりに、あるいは、それに加えて、適切な無線LANの近傍に存在する場合、ユーザが無線デバイス上でコールを行うと、データベースエントリが生成される。図3に戻って示すように、プロセッサ302は、ユーザが無線デバイス114上でコールを行う毎に、ビーコン信号を求めて、無線LANトランシーバ312の周波数をス

50

キャンする。プロセッサ302がビーコン信号を検知すると、WANから受信したBTSバイロット信号を用いて、無線LANのフィンガプリントを生成する。このフィンガプリントはその後、ビーコン信号から得られたMACアドレスと、無線LANトランシーバ312の調節周波数とともに、プロセッサ302によってデータベース内に格納される。

【0033】

この方法の欠点は、たとえ特定の無線LANが、無線デバイス114に興味がなくても、プロセッサ302によって発見された全ての無線LANのフィンガプリントが生成され、データベースに格納されることである。一例として、高速道路を移動中の車に乗っているユーザは、コールをしながら通り過ぎるかもしれない無線LANのフィンガプリントをデータベースに格納することを望まないかもしれない。この状況に対処するために、プロセッサ302は、ある期間内に複数回その無線LANを発見した場合にのみ、無線LANのフィンガプリントでデータベースを更新するように構成されうる。更に詳しくは、ユーザが、無線LANの近傍において、無線デバイス114に初めてコールを行う場合、プロセッサ302は、ビーコン信号を突き止め、対応するアクセスポイントのMACアドレスを取得する。しかしながら、フィンガプリントを生成しデータベースを更新する代わりに、プロセッサ302は単純に、メモリ308内にMACアドレスのログをとり、カウンタを設定し、エントリにタイムスタンプをする。次回、ユーザが、同じ無線LANの近傍において、無線デバイス114にコールすると、プロセッサはビーコン信号からMACアドレスを取得し、このMACアドレスを、メモリ308内の既存のログエントリと比較する。一致が得られると、カウンタがインクリメントされ、その出力がしきい値と比較される。カウンタの出力が、しきい値を満足するか、それを越える場合、プロセッサ302は、無線LANのフィンガプリントを生成し、そのフィンガプリントを、無線LANトランシーバ312の調節周波数とMACアドレスとともにデータベースに格納する。一方、カウンタの出力が、しきい値を満足しない場合、プロセッサ302は、データベースを更新しない。カウンタ出力がしきい値に達する前に、タイムスタンプがなされた時からかなりの時間が経過しているのであれば、カウンタはデクリメントされ、この古いエントリに関連するタイムスタンプが取り除かれる。

【0034】

あるいは、無線デバイス114が移動していない間にプロセッサ302が無線LANを発見した場合にのみ、プロセッサ302は、無線LANのフィンガプリントを用いてデータベースを更新するように構成されうる。この方法は、コールがなされた場合に、自動車に乗っているユーザが通り過ぎてしまう無線LANのフィンガプリントを用いてデータベースを更新することを防ぐ。無線デバイス114が移動しているか移動しないかを無線デバイス114が判定する方法は、様々な方法で実現されうる。一例として、プロセッサ302は、セルラトランシーバ310によって受信されたバイロット信号の位相の変化をモニタすることができます。ノミナル環境条件を仮定し、バイロット信号の位相が、時間とともに変化する場合、プロセッサ302は、無線デバイス114が移動していると判定し、発見された無線LANのフィンガプリントを用いてデータベースを更新しない。一方、バイロット信号の位相が比較的安定している場合、プロセッサ302は、無線デバイス114が移動していないと判定する。一旦この判定がなされれば、プロセッサ302は、ビーコン信号を求めて、無線LANトランシーバ312の周波数をスキャンする。成功すると、プロセッサは、ビーコン信号からMACアドレスを取得し、WANからのBTSバイロット信号を用いてフィンガプリントを生成する。そして、この情報を、無線LANトランシーバ312の調節周波数とともにデータベースへ入力する。

【0035】

上述した学習方法の延長として、無線デバイス114が移動していない間に、無線LANトランシーバ312をスキャンしても、無線LANが発見できなければ、無線デバイス114が、不成功に終わった最後のスキャンから十分な距離を移動していかなければ、プロセッサはスキャンを繰り返さない。そして、この無線デバイス114は、移動していないと再び判定される。この方法は、無線デバイス114が、ゆっくり移動しており（例えば

10

20

30

40

50

、ユーザがショッピングモールで散歩しており)、無線LANトランシーバ312のスキヤン開始の判定に関連する必要な測定誤り許容値によって、無線デバイス114が移動していないように見えるほどその移動が十分遅い場合に特に有用である。

【0036】

プロセッサ302に適用されうる学習方法の別の例は、無線LANの定期的な探索を含む。プロセッサ302を探索モードにするための定期的なトリガを生成するために、タイマが使用される。探索モードでは、プロセッサ302が、アクセスポイントからのビーコン信号を求めて、無線LANトランシーバ312の周波数をスキヤンする。プロセッサ302は、ビーコン信号を検知すると、対応するアクセスポイントのMACアドレスを取得し、WANからのBTSパイロット信号を使用して、無線LANのフィンガプリントを生成し、この情報を、無線LANトランシーバ312の調節周波数とともにデータベースへ入力する。前述した同じ条件がプロセッサ302に課され、無線デバイス114によるアクセスに不適切である無線LANでデータベースが更新されることが回避される。10

【0037】

プロセッサ302は更に、無線デバイス114によって長い間アクセスされていない無線LANのフィンガプリントをデータベースから削除するように構成されうる。この機能は、データベース内の各フィンガプリントのタイマ又はカウンタを設定することにより実現されうる。各フィンガプリントのタイマ又はカウンタは、対応する無線LANが無線デバイスによってアクセスされるごとにリセットされうる。この実施では、プロセッサ302は、カウンタ又はタイマが時間切れになった無線LANに関連する全ての情報をデータベースから定期的に削除する。あるいは、プロセッサ302は、対応する無線LANがアクセスされる毎に、データベース内の各フィンガプリントにタイプスタンプする。このアプローチを用いて、プロセッサ302は、リアルタイムクロックを維持するか、そうでない場合には、(例えばWANから)リアルタイムを受け取り、古くなったタイムスタンプを持つ各無線LANについて、データベース内の情報を削除する。20

【0038】

無線デバイス114はまた、1又は複数の無線LANのフィンガプリントが予め提供されうる。すなわち、無線デバイス114がサービスプロバイダによって起動された場合、無線LANのフィンガプリントは、対応するアクセスポイントのMACアドレスと、無線LANの動作周波数とともに、データベースへプログラムされる。予め提供されることは、例えば、企業が、全従業員に対して無線電話を支給する場合に有用でありうる。30

【0039】

再び図1に示すように、無線デバイス114は、WAN100内のBTSパイロット信号から生成される現在位置のフィンガプリントを維持する。無線デバイス114が移動すると、このフィンガプリントは変化する。前述したように、BTSパイロット信号から生成される無線デバイス114のフィンガプリントは、2つのベクトル x_1, \dots, x_n 、 y_1, \dots, y_n によって特徴付けられる。無線デバイス114のフィンガプリントは、適切なアルゴリズムを使用して、照合のために、データベース内のフィンガプリントと連続的又は定期的に比較される。使用されるアルゴリズムは、システムに課された全体的な設計制約及びパフォーマンスパラメータに依存して変わりうる。例示目的で、アルゴリズムの一例を以下に示す。40

【数1】

$$|x_i - s_i| < d_i \text{ and } |y_i - p_i| < q_i, \text{ただし } i = 1, \dots, n$$

【0040】

上記条件が、データベースエントリの全てであるnまで満足する場合、以下の条件が満たされるかを、無線デバイス114内のプロセッサが確認する。

【数2】

$\text{SUM } |x_i - s_i| < X \text{ or } \text{SUM } |y_i - p_i| < Y$, ここでXとYはしきい値

【0041】

これら条件のうちの何れかが、データベースエントリに対して満足されるのであれば、無線デバイス114は、無線LANトランシーバを適切な動作周波数に調節し、適切なMACアドレスを持つビーコン信号を探索する。前述したように、動作周波数及びMACアドレスは、各無線LANフィンガプリントについてデータベース内に格納される。

【0042】

無線デバイス114が無線LAN110bを一旦発見すると、IPネットワーク112上のサーバ(図示せず)にハンドオフ要求を送る。サーバは、MSC106にハンドオフメッセージを送る。このハンドオフメッセージは、MSC106によって使用され、無線LAN110bへのハンドオフがBTS102へ通知される。サーバはまた、無線デバイス114へハンドオフコマンドを送る。このハンドオフコマンドに応答して、無線デバイス114は、BTS102との既存のエインターフェースをティアダウンし、無線LAN110b内のアクセスポイントとの新たなエインターフェースを確立する。無線LAN110b内のアクセスポイントとの新たなエインターフェースが一旦確立されると、サーバがMSC106にシグナルを送って、ハンドオフが完了したことを示す。このように、無線デバイス114は、無線LAN110bを使用して、セルラサービスをサポートすることができる。

【0043】

無線デバイス114は、無線LAN110bによってサービス提供されている間、WANに定期的に調節し、無線LAN110bの有効範囲領域の境界内にいる間、無線LANフィンガプリントのパラメータを、測定値と比較する。これら測定値は、例えば、位相偏差ベクトルを広げることによって境界を調節するために、無線LAN110bのフィンガプリント情報を更新するために使用される。これら定期的な測定の頻度は、無線LAN信号が強い場合に比較的低く、無線LAN有効範囲領域の端のように、信号が弱くなると高くなる。

【0044】

無線デバイス114が、無線LAN110bの有効範囲領域を通過して移動すると、測定される無線LAN信号強度は、無線LANアクセスポイントからの距離、放射経路上の障害物、アンテナ放射パターン、及びその他の要因によって変化しうる。無線デバイス114において測定された信号強度が、しきい値よりも下に下がったのであれば、無線デバイス114は、セルラWAN100へ戻るハンドオフを開始しうる。セルラWAN100へ戻るハンドオフは、無線デバイス114が、IPネットワーク112上のサーバ(図示せず)へハンドオフ要求を送ることによって開始される。モバイルデバイス114は、無線LAN110bによってサービス提供されている間、WAN100の特別な測定を行うことによってWAN100との同期を維持しながら、ハンドオフに含まれるターゲットBTS又はBTSセットを把握する。これは、サーバに渡される情報である。サーバは、ハンドオフ手順の一部として、MSC106にハンドオフメッセージを送る。このハンドオフメッセージは、ターゲットBTSを発見するためにMSC106によって使用される。ターゲットBTSは、図1に示すBTS102であるか、あるいは、セルラWAN100内のその他任意のBTSでありうる。その後、MSC106は、ハンドオフのためのリソースを準備するようにターゲットBTSに通知し、ハンドオフコマンドをサーバに返す。このハンドオフコマンドに応答して、サーバは、無線デバイス114に対して、ターゲットBTSに移動するように指示する。無線デバイス114は、無線LAN110b内のアクセスポイントとの既存のエインターフェースをティアダウンし、更に、ターゲットBTSとのエインターフェースを確立することによって、これを遂行する。ターゲットBTSとのエインターフェースが一旦確立されると、ターゲットBTSがMSC106にシグナルを送って、ハンドオフが完了したことを示す。そして、無線デバイス114は、セルラ

10

20

30

40

50

W A N 1 0 0 の使用を再開する。

【 0 0 4 5 】

図 5 は、位置情報を生成する処理の概念図である。ブロック 5 0 0 では、第 1 の通信ネットワークに対する探索が開始される。この第 1 の通信ネットワークは、W L A N である。この第 1 の通信ネットワークの探索は、W A N を介したコールが無線通信デバイスからなされた場合に、無線通信デバイスにおいて開始される。あるいは、この探索は定期的、又は、1 又は複数のその他の基準に基づいてなされうる。この探索の開始後、ブロック 5 0 5 において、W L A N ネットワークの 1 又は複数のアクセスポイントが検出される。幾つかの局面では、この検出は、探索期間中に、1 又は複数のアクセスポイントからビーコンを受信することに基づきうる。その他の検出メカニズムも利用されうる。

10

【 0 0 4 6 】

ブロック 5 1 0 では、アクセスポイントの位置情報が生成される。この位置情報は、1 又は複数の信号強度、信号強度偏差、位相、及び / 又は位相偏差情報を含むフィンガプリントを含みうる。例えばアクセスポイントの周波数やB S S I D を含む更なる情報や代替情報もまた、位置情報の一部として利用することができる。そして、ブロック 5 1 5 では、この結果得られた情報がメモリ内に格納される。

【 0 0 4 7 】

この場合に、ネットワークが検出されなければ処理は終了する。また、位置情報を生成するブロック 5 0 0 とブロック 5 0 5 とは、オプションであることが着目されるべきである。

20

【 0 0 4 8 】

図 6 は、無線通信デバイスの別の簡略ブロック図である。位置情報生成手段 6 1 5 は、位置情報を格納するメモリ 6 2 0 に接続されている。本明細書で記述するように、位置情報は、W A N ネットワークに対するW L A N ネットワークの位置情報のうちの何れかである。幾つかの局面では、ネットワーク探索開始手段 6 0 5 を含むネットワーク位置判定手段 6 0 0 は、位置情報生成手段 6 1 5 に接続されている。

【 0 0 4 9 】

ここで開示された実施形態に関連して記述された様々の説明的論理ブロック、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 (D S P) 、アプリケーションに固有の集積回路 (A S I C) 、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A) あるいはその他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートあるいはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア部品、又は上述された機能を実現するために設計された上記何れかの組み合わせを用いて実現又は実行されうる。汎用プロセッサとしてマイクロプロセッサを用いることが可能であるが、代わりに、従来技術によるプロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、あるいは状態機器を用いることも可能である。プロセッサは、たとえばD S P とマイクロプロセッサとの組み合わせ、複数のマイクロプロセッサ、D S P コアに接続された1つ以上のマイクロプロセッサ、またはこのような任意の構成である計算デバイスの組み合わせとして実現することも可能である。

30

【 0 0 5 0 】

ここで開示された実施形態に関連して記述された方法やアルゴリズムは、ハードウェアや、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や、これらの組み合わせによって直接的に具現化される。ソフトウェアモジュールは、R A M メモリ、フラッシュメモリ、R O M メモリ、E P R O M メモリ、E E P R O M メモリ、レジスタ、ハードディスク、リムーバブルディスク、C D - R O M 、あるいは当該技術分野で知られている他の型式の記憶媒体に収納されうる。記憶媒体は、プロセッサがそこから情報を読み取り、またそこに情報を書き込むことができるようプロセッサに結合される。または、記憶媒体はプロセッサに統合されうる。

40

【 0 0 5 1 】

開示された実施形態における上述の記載は、当該技術分野におけるいかなる人であっても、本発明の活用または利用を可能とするように提供される。これらの実施形態への様々

50

な変形例もまた、当業者に対しては明らかであって、ここで定義された一般的な原理は、本発明の主旨または範囲を逸脱せずに他の実施形態にも適用されうる。このように、特許請求の範囲は、ここで示された実施形態に制限されるものではなく、単数要素への参照は、特に明言されていないのであれば、「1又は1のみ」を意味するのではなく、「1又は複数」を意味することが意図されている特許請求の範囲の文言と整合する全ての範囲に相当するものを意図している。当業者に知られているか、又は後に知られることになるであろう本開示を通じて記述された様々な実施形態に要素に対する構造的等価物及び機能的等価物の全ては、本明細書に参照によって明確に組み込まれ、特許請求の範囲に含まれることが意図されている。更に、本明細書で開示された何れも、その開示が特許請求の範囲に明白に述べられているかに関わらず、公衆に放棄されることは意図されていない。何れの要素も、"means for"フレーズ、方法の場合には"step for"フレーズを用いて明確に記載されていないのであれば、35 U.S.C § 112 第6 パラグラフの下で解釈されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】図1は、分散された幾つかの無線LANを有するWANの概念図である。

【図2】図2は、多数のセルを備えるWANと、分散された幾つかの無線WANとの概念図である。

【図3】図3は、無線通信デバイスの簡略ブロック図である。

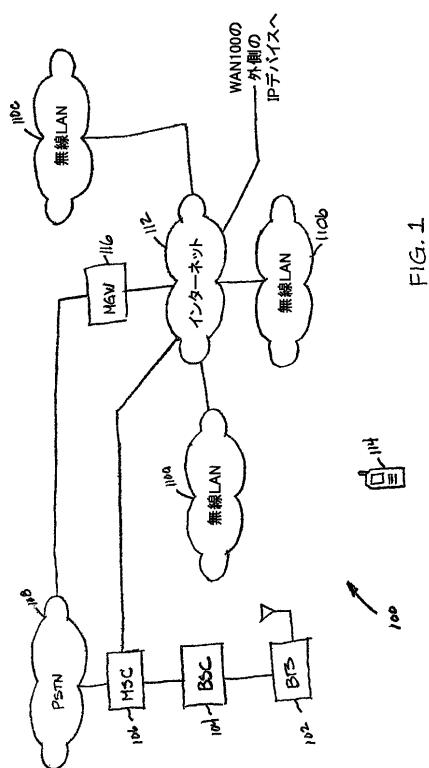
【図4】図4は、無線LAN内のアクセスポイントの実質的位置を例示する概念図である。

【図5】図5は、位置情報を生成する処理の概念図である。

【図6】図6は、無線通信デバイスの別の簡略ブロック図である。

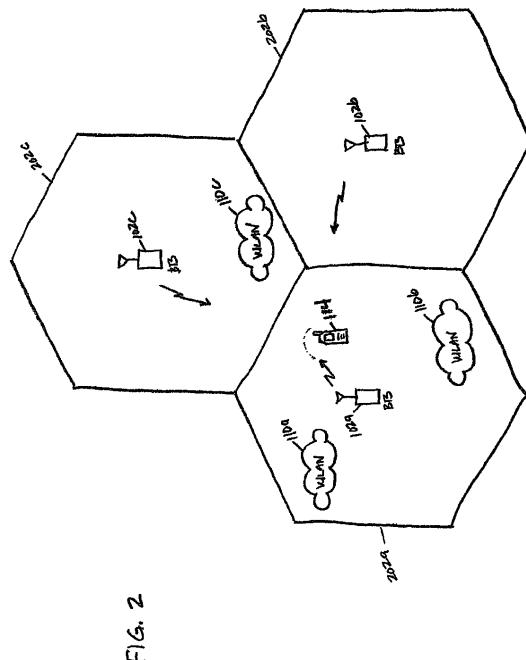
【図1】

図1



【図2】

図2



【図3】

図3

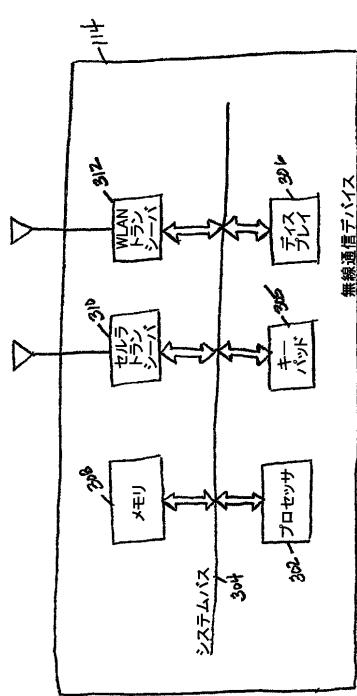


FIG. 3

【図4】

図4

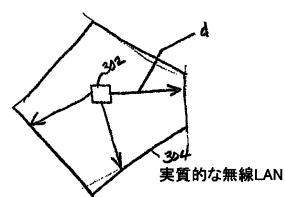


FIG. 4

【図5】

図5

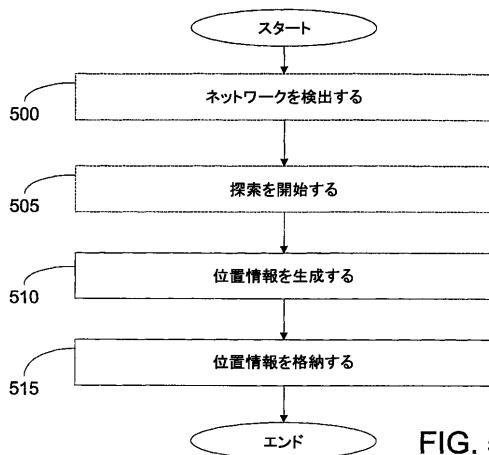
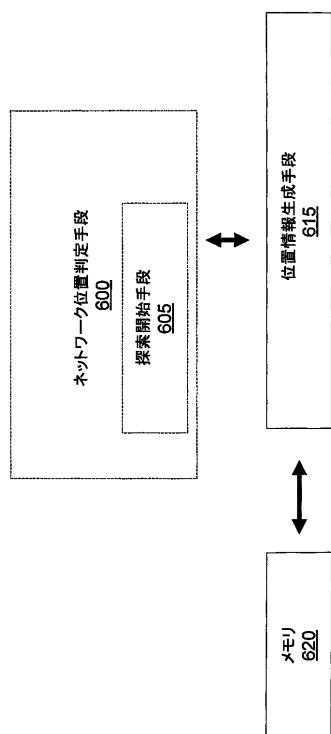


FIG. 5

【図6】

図6

FIG. 6



フロントページの続き

(74)代理人 100109830
弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司

(74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎

(74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久

(74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎

(74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三

(74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子

(74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓

(72)発明者 ゴジック、アレクサンダー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92130、サン・ディエゴ、トリー・ビュー・コート 3
610

(72)発明者 デシュパンデ、マノジ・エム.
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92128、サン・ディエゴ、カスティル・ウェイ 116
88

(72)発明者 ジャイン、ニキル
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92130、サン・ディエゴ、フェダーマン・レーン 42
91

(72)発明者 ナンダ、サンジブ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92065、サン・ディエゴ、ダザ・ドライブ 16808

審査官 中村 信也

(56)参考文献 英国特許第02389005(GB,B)
国際公開第2005/039214(WO,A1)
特表2004-535575(JP,A)
特開2004-297121(JP,A)
国際公開第03/100647(WO,A1)
英国特許第02313257(GB,B)
米国特許出願公開第2002/0082044(US,A1)
国際公開第2005/057834(WO,A1)

特表2003-519995 (JP, A)
特開平10-221425 (JP, A)
国際公開第00/075684 (WO, A1)
特開2004-320473 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 -99/00