

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-512449

(P2017-512449A)

(43) 公表日 平成29年5月18日(2017.5.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4W 64/00 (2009.01)	HO4W 64/00 140	5J062
HO4W 92/20 (2009.01)	HO4W 92/20 110	5K067
GO1S 5/14 (2006.01)	GO1S 5/14	
GO1S 5/02 (2010.01)	GO1S 5/02 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-572354 (P2016-572354)
 (86) (22) 出願日 平成27年2月26日 (2015. 2. 26)
 (85) 翻訳文提出日 平成28年8月30日 (2016. 8. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/017727
 (87) 国際公開番号 W02015/134270
 (87) 国際公開日 平成27年9月11日 (2015. 9. 11)
 (31) 優先権主張番号 14/197, 570
 (32) 優先日 平成26年3月5日 (2014. 3. 5)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 593096712
 インテル コーポレーション
 アメリカ合衆国 95054 カリフォル
 ニア州 サンタ クララ ミッション カ
 レッジ ブールバード 2200
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (72) 発明者 プレシュネル, ギャビー
 イスラエル 7531301 エム リシ
 ヨン レジオン ジベシュテン 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非管理ネットワークにおけるアクセスポイントのロケーションディスカバリ

(57) 【要約】

非管理ネットワークにおけるアクセスポイントのロケーションディスカバリのためのシステム及び方法に関する実施形態が本願で一般的に説明される。デバイスが自身の屋内の場所を識別することを試みる場合、測定の関与するネットワークインフラストラクチャの正確な場所を知る必要がある。屋内において、アクセスポイント(AP)の位置は、場所を三角測量するためにデバイスにとって既知である必要がある。ネットワークAPの正確な位置を正確に発見するために、システム及び方法が開示される。周辺APの媒体アクセス制御アドレス及び無線チャネルを受信するためにWi-Fiスキャンを実行することにより、APIは周辺リストを位置情報で埋める。対象とされるAPIは、位置情報を問い合わせ、その位置情報を受信することにより、周辺APの位置を取得する。最終的に、受信した周辺位置はタイムオブフライト測定を利用して正当性及び信頼性に関して確認される。

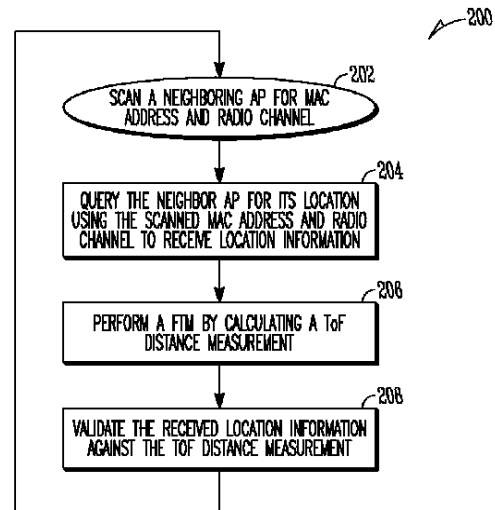


FIG. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非管理ネットワークにおけるアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法であって：

対象とされるアクセスポイント(AP)が、周辺APに帰属する媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャンネルを探すために周辺APをスキャンするステップ；

前記対象とされるアクセスポイントAPが、スキャンしたMACアドレス及び無線チャンネルを利用して、周辺APの位置を周辺APの中で問い合わせるステップ；

前記対象とされるアクセスポイントAPが、前記周辺APの位置を前記周辺APから受信するステップ；

前記対象とされるアクセスポイントAPが、タイムオブフライト(ToF)距離測定を行うことにより、ファインタイミング測定(FTM)を実行するステップ；

前記対象とされるアクセスポイントAPが、前記ToF距離測定に対して前記周辺IPについての受信した位置を確認するステップ；

を有する方法。

【請求項 2】

前記周辺APが、周辺APからの距離を報告するステップを更に有する請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記対象とされるAPの周辺AP全体が特定され確認されるまで、前記対象とされるAPが、全ての周辺及び周辺の周辺を問い合わせるステップを更に有する請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記周辺APについての報告された位置が、前記対象とされるAPからの測定された距離により確認されたか否かに従って、場所に対して信頼性グレードを割り振るステップを更に有する請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

同じAPがネットワーク中の異なるAPにより同じ場所に関して報告された回数に応じて、場所に対して信頼性グレードを割り振るステップを更に有する請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

非管理ネットワークにおけるアクセスポイントの位置を発見するように構成された通信局であって：

周辺APに帰属する媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャンネルを探すために周辺APをスキャンすること；

スキャンしたMACアドレス及び無線チャンネルを利用して、周辺APの位置を問い合わせること；

前記周辺APの位置を受信すること；

タイムオブフライト(ToF)距離測定を行うことにより、ファインタイミング測定(FTM)を実行すること；及び

前記ToF距離測定に対して前記周辺IPについての受信した位置を確認すること；

を行う物理レイヤ回路及び処理要素を有する通信局。

【請求項 7】

周辺APからの距離を報告するように更に構成されている請求項6に記載の通信局。

【請求項 8】

対象とされるAPの周辺AP全体が特定され確認されるまで、全ての周辺及び周辺の周辺を問い合わせるように更に構成されている請求項6に記載の通信局。

【請求項 9】

前記周辺APについての報告された位置が、対象とされるAPからの測定された距離により確認されたか否かに従って、場所に対して信頼性グレードを割り振るように更に構成されている請求項6に記載の通信局。

【請求項 10】

10

20

30

40

50

同じAPがネットワーク中の異なるAPにより同じ場所に関して報告された回数に応じて、場所に対して信頼性グレードを割り振るように更に構成されている請求項6に記載の通信局。

【請求項 1 1】

請求項1ないし6のうち何れか1項に記載の方法を通信局のプロセッサに実行させるコンピュータプログラム。

【請求項 1 2】

請求項11に記載のコンピュータプログラムを保存した記憶媒体。

【請求項 1 3】

非管理ネットワークにおけるアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法であって：

対象とされるアクセスポイント(AP)が、ネットワーク内の周辺APに関する位置のリストを決定するステップ；及び

前記対象とされるAPにおいて、ToF距離測定に対して、周辺APの位置のリストを確認するステップ；

を有する方法。

【請求項 1 4】

前記周辺APの位置に関するリストが、前記対象とされるAPからの測定された距離により確認されたか否かに従って、リストに対して信頼性グレードを割り振るステップを更に有する請求項13に記載の方法。

【請求項 1 5】

周辺APの位置に関するリスト中の同じAPがネットワーク中の異なるAPにより同じ場所に関して報告された回数に応じて、リストに対して信頼性グレードを割り振るステップを更に有する請求項13記載の方法。

【請求項 1 6】

送信エラーに起因してリストに不適切に入力された位置を無効にするステップを更に有する請求項13に記載の方法。

【請求項 1 7】

データの破損に起因してリストに不適切に入力された位置を無効にするステップを更に有する請求項13に記載の方法。

【請求項 1 8】

周辺APに帰属する媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャンネルを探すために周辺APをスキャンすること；

スキャンしたMACアドレス及び無線チャンネルを利用して、周辺APの位置を問い合わせること；

前記周辺APの位置を受信すること；及び

タイムオブフライト(ToF)距離測定を行うことにより、ファインタイミング測定(FTM)を実行すること；

を実行することが可能な物理レイヤ回路及び関連するアンテナを有する請求項6に記載の通信局。

【請求項 1 9】

周辺APに帰属する媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャンネルを探すために周辺APをスキャンすること；

スキャンしたMACアドレス及び無線チャンネルを利用して、周辺APの位置を問い合わせること；

前記周辺APの位置を受信すること；及び

タイムオブフライト(ToF)距離測定を行うことにより、ファインタイミング測定(FTM)を実行すること；

前記ToF距離測定に対して前記周辺APについての受信した位置を確認すること；

を行う処理回路を構成する請求項6に記載の通信局。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【関連出願】

【0001】

本願は2014年3月5日付けで出願された米国特許出願第14/197,570号に関する優先的利益を享受し、その内容は全体的に本願のリファレンスに組み込まれる。

【技術分野】

【0002】

実施形態は無線ネットワークに関連する。一実施形態は、IEEE802.11-2012標準規格を含む何れかのIEEE802.11標準規格に従って動作する無線ネットワークに関連する。実施形態はタイムオブフライト(time-of-flight:ToF)ポジショニングに関連する。一実施形態は測位判断に関連する。一実施形態は屋内ナビゲーションに関連する。

10

【背景技術】

【0003】

様々なグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)及び様々なセルラシステムの配備を受けて、屋外ナビゲーション及びポジショニングが広く展開されている。屋内環境は、衛星又はセルラ基地局から屋外環境と同程度に正確には測位信号を受信できない点に起因して、屋内ナビゲーション及びポジショニングは、屋外ナビゲーション及びポジショニングと相違する。その結果、正確なリアルタイムの屋内ナビゲーション及びポジショニングを実現することは困難である。

【0004】

20

「フィンガープリンティング(fingerprinting)」や「サイトマッピング(site-mapping)」等のような従来の屋内ナビゲーション及びポジショニング方法は、アクセスポイント(AP)からの受信信号強度を測定することにより、位置を算出している。携帯デバイスは、受信信号の強度を測定することにより位置計算を開始し、受信した信号を送信しているルータ又はアクセスポイントの場所からの距離を算出することにより、携帯デバイスの位置を決定する。不都合なことに、これらの方法は、受信信号強度の大きな変動に起因して不正確である。受信信号強度の揺らぎは、約20メートルの半径にも及び誤差を招く。従来の屋内測位方法の別の欠点は、携帯デバイスの測位のためのタイミング及びマネジメントを起動して有意義に制御する能力がネットワークに欠けていることである。デバイスが自身の近辺のAPの位置の問い合わせを試みる場合(クエリーを行う場合)、あるクエリーは、好ましくは、単独のAPの位置だけでなく、APの近辺のAPの位置ももたらす。単独のAPの位置以外の完全なタイル(tile)を受信することは、デバイスの電力消費及び不要なエアインターフェースを減らす。これは、管理されたネットワークでは解決済みの課題であり、なぜなら、現場の全てのインフラストラクチャの位置を包含する中心的なデータベースが存在するからである。管理されていないネットワークは問題を提起し、なぜなら、APは非管理ネットワーク内の周辺APの位置に気付かないからである。

30

【0005】

非管理ネットワークに関し、携帯デバイスの測位に関するタイミングの制御及び管理を行うため、ネットワークは、デバイスと通信しているネットワークに属する他のアクセスポイントの位置を発見する能力を有する必要がある。すなわち、既知のアクセスポイント

40

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】非管理ネットワークにおけるアクセスポイント測位ディスカバリーに相応しい一実施形態による例示的なネットワーク環境を示すネットワークの図。

【0007】

【図2】非管理ネットワークにおけるアクセスポイント測位ディスカバリーの一実施形態による上位概念的なフローチャート概要を示すブロック図。

【0008】

50

【図3】一実施形態による基本的なタイムオブフライト(ToF)のための手順を示す図。

【0009】

【図4】一実施形態による例示的な通信局の機能的を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下の説明及び図面は特定の実施形態を当業者が実施できる程度に十分に示している。他の実施形態は、構造的、論理的、電気的ないしプロセス的な変更及びその他の観点からの変更を組み込んでよい。ある実施形態の一部及び特徴は、他の実施形態に包含されてもよいし或いは置換されてもよい。請求項特許請求の範囲に記載される形態は、それら請求項についての利用可能な全ての均等物を包含する。

10

【0011】

「例示的」という言葉は、「具体例、場合、又は、例示として役立つこと」を意味するように使用される。「例示的」として言及される如何なる実施形態も、必ずしも、他の実施形態より好ましい又は優れているものとして解釈されなくてよい。

【0012】

「通信局」、「ステーション」、「携帯デバイス」、「モバイルデバイス」、「ワイヤレスデバイス」及び「ユーザー装置(UE)」等の用語は、本願で使用されているように、セルラ電話機、スマートフォン、タブレット、ネットブック、ワイヤレスターミナル、ラップトップコンピュータ、フェムトセル、ハイデータレート(HDR)加入者局、アクセスポイント、アクセス端末、又は、パーソナル通信システム(PCS)デバイス等のような無線通信デバイスを指す。デバイスは移動可能であってもよいし或いは静的であってもよい。

20

【0013】

「アクセスポイント」という用語は固定通信局であるように本願で使用されてもよい。アクセスポイントは、アクセスノード、基地局、又は、当該技術分野で既知の類似する他の技術を指してもよい。アクセス端末は、移動局、ユーザー装置(UE)、無線通信デバイス、或いは、当該技術分野で既知の類似する他の技術として言及されてもよい。

【0014】

屋内ポジショニング及びナビゲーションのための正確なスケラブルタイムオブフライト(ToF)ソリューションは、グローバルナビゲーション衛星システム(GNSS、GPS、GLONASS及びGALILEO)の信号が利用可能でない環境で提供される。タイムオブフライト(ToF)は、ユーザーからアクセスポイントに伝搬し、ユーザーに戻ってくるために信号が必要とする時間全体として定義されている。測定されるToF値は、測定された時間を2で除算し、それに光速を乗算することにより、距離に変換される。

30

【0015】

多くの例及びアプリケーションにおいて、好ましくは、クライアントの手引き、割り込み、介入、不便性又は応答無しに、ネットワークはクライアントの位置を必要とする。非管理ネットワークにおけるAPの位置が分かっている屋内位置のための高精度な方法が、開示される。このネットワーク始動測位方法は、如何なるクライアント始動ToF手順及び/又はAPへの報告を実行することも、クライアントに要求しない。クライアントではなく、APは、全体的な屋内測位手順のタイミング及びマネジメントを十分に制御し、クライアントにとって手順をよりいっそう便利にし且つ電力を効率的にする。

40

【0016】

デバイスが自身の位置の識別を試みる場合、デバイスは、測定に關与するネットワークインフラストラクチャの正確な位置を知る必要がある。GNSSを利用する屋外環境では、それは、正確に知られている衛星の位置である。Wi-Fi屋内ポジショニングを利用する屋内環境では、それはAPの位置であり、APの位置は、デバイスを三角測量するためにデバイスにとって知られている必要がある。屋内デバイスの測位に必要なインフラストラクチャ要素の正確な場所を正確に発見するためのシステム及び方法が提供される。

【0017】

図1は一実施形態による無線ネットワークの幾つかのネットワーク要素を示す。無線ネ

50

ットワーク100は、複数の通信局(STA)と1つ以上のアクセスポイント(AP)とを有し、これらはIEEE802.11通信技術に従って通信する。通信局は、非静的であって固定された位置に備わっていないモバイルデバイスであってもよい。1つ以上のアクセスポイントは、静的であって固定された位置に備わっていてもよい。通信局は、対象とされるAP(STA-A)102と、1つ以上の応答する通信局STA-B104とを含む。対象とされるAP102は、その位置を判定するために、周辺のAP(STA-B)104とToFポジショニングを開始する通信局であってよい。ToFポジショニング手順は、以後図2ないし4において詳細に説明されるように、メッセージの送受信を含むメッセージ交換を含んでよい。

【0018】

一実施形態において、対象とされるAP(STA-A)102はポジショニングステーション(又は測位通信局)であり、(例えば、協調する通信局及び/又は1つ以上のアクセスポイントのような)1つ以上の応答する通信局に対する自身の位置を判定する。協調する通信局は、IEEE802.11に従って構成される通信局(STA)又はAPであってよい。他の実施形態では、対象とされるAP(STA-A)102は、地理的な座標で位置を決定してもよい。一実施形態では、周辺AP(又は近隣AP)は、相対的な座標又は地理的な座標で自身の位置を判定することが可能である。

10

【0019】

図2は、非管理ネットワークにおけるアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法200を実行する際の動作を示す一実施例によるフローチャートである。方法200における動作は、図1に関連して上述した対象とされるAP(STA-A)102及び/又は周辺AP(STA-B)104により実行されてよい。

20

【0020】

デバイスは、まず、三角測量に關与するネットワークインフラストラクチャ要素の正確な位置の情報を取得することにより、自身の位置を判定する。屋外の測位デバイスは、衛星の正確な位置についての情報をまず取得し、三角測量地点を利用して位置を判定する。衛星信号を受信するのではなく、屋内アプリケーションは、受信したWi-Fi信号を利用して、その環境におけるネットワークAPの位置を学習し、その位置は、以後、三角測量地点として使用される。デバイスが自身の近辺のAPの位置を問うことを試みる場合、あるクエリーは好ましくは単独のAPの位置だけでなく、そのAPの周辺APの位置も生じさせる。単独のAPの位置ではなく、完全なタイルを受信することは、デバイスの電力消費及び不要なエ

30

【0021】

非管理ネットワークにおけるAP同士の間測位情報を通信する新規プロトコル、及び、ネットワーク内で誤差が伝搬しないように位置情報を発見して独立に確認する高信頼性の方法が、開示される。3パート法(3-part method)は、周辺のディスカバリ、位置を受信するために周辺とネゴシエーションすること、受信した位置情報を確認することを含む。

【0022】

40

APが位置情報で周辺リストを埋めるために、APは、自身の周辺APの媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャネルを受信するために規則的なWi-Fiスキャンを実行することにより、まず、周辺APを知る必要がある。周辺のMACアドレス及び無線チャネルを把握した後、対象とされるAPは、(周辺APの)場所の問い合わせ(クエリー)を行い、位置情報を受信することにより、周辺APの位置を取得しなければならない。最終的に、周辺の位置は、正確性及び信頼性に関して確認される。

【0023】

ディスカバリ及び通信の後に、以下の動作のうちの1つ以上に従って、確認プロセスが実行される。まず、ファインタイミング測定(Fine Timing Measurement : FTM)又はToF距離測定が、802.11に記述されているように及び図3で詳細に説明されるように実行され

50

る。ファインタイミング測定を実行することは、ある距離測定(すなわち、1つの三角測量地点)をもたらす。距離測定又はその範囲は、確実性の円(circle of certainty)を形成し、円の半径は測定された距離に等しく、その中に周辺APは確実に配置されている。従って、確実性の円は、近隣の伝達される位置を、始めに確認するために使用される。言い換えれば、ファインタイミング測定から算出される実際のToF距離は、APにより報告される位置と比較される。

【0024】

各々のAPも自身の周辺APの位置を提供することが可能であるので、対象とされるAPは、様々なAPから受信した位置を比較し、一貫したものを探し、何らかの誤った位置が他のネットワークエンティティに伝搬しないように矛盾した位置を排除することが可能である。各々のAPは他のAPからのレンジを報告してもよく、場合によっては、クラウドソーシング(crowdsourcing)により位置を発見するのと同様な方法で、APの位置は独立して計算されることが可能であり、問い合わせたAPについての報告された位置と比較するために使用されることが可能である。

【0025】

周辺の各々、及び、周辺の周辺は、同様に問い合わせを行うことを、全ての周辺APが特定され確認されるまで行う。クエリー及び確認のプロセスの完了の際に、対象とされるAPは、周辺AP及びそれらの位置のリストを有しているであろう。新たに記入されたリストにおける各APには、1つ以上のパラメータによる信頼性/確実性の「等級又はグレード」が割り振られ、1つ以上のパラメータは、対象とされるAPからの測定されたレンジ又は距離により、及び、ネットワークの中で異なるAPにより同じ場所で同じAPが報告された回数により、周辺についての報告された位置が確認されるか否かを含んでもよい。この確認プロセスは、何らかの理由で不適切に入力又は搬送されたAP位置を受信してしまうことからユーザーを保護し、何らかの理由は、データの破損及び伝送エラーを含む。伝送エラー又はデータの破損に起因してリストに不適切に入力されてしまった位置は、非有効化されてもよい。

【0026】

図2に示されるように、方法200は、動作202、204、206、208を含む。動作202から始まり、対象とされるAPは、MACアドレス及び無線チャネルを探すために周辺APをスキャンする。制御フローは動作204に進む。

【0027】

動作204において、対象とされるAPは、スキャンしたMACアドレス及び無線チャネルに従って、周辺APの位置を周辺APに問い合わせ、その位置情報を受信する。制御フローは動作206に進む。

【0028】

動作206では、対象とされるAP及び周辺APの間のToF距離測定値を算出することにより、FTMが実行される。ToF測定は t_1-t_4 という時間を利用して実行される： $ToF = ((t_4 - t_1) - (t_3 - t_2)) / 2$ 。ToF測定に関するメッセージングプロトコルは、図3に示されている。測定されたToFを2で除算し、それに光速を乗算することにより、距離が算出される。制御フローは動作208に進む。

【0029】

動作208では、受信した位置が、ToF距離測定に対して正当性確認される。報告された位置情報の信頼性を等級付けすることを含む他の正当性確認が実行されてもよい。他の正当性確認は、現在記入されているリスト中の各APが、1つ以上のパラメータに従って指定された信頼性/確実性の「グレード」を有することを含み、1つ以上のパラメータは、対象とされるAPからの測定されたレンジ又は距離により、及び、同じAPが同じ場所でネットワーク中の異なるAPにより報告された回数により、周辺の報告された位置が確認されたか否かを含んでもよい。この正当性確認プロセスは、データの破損や伝送エラーを含む何らかの理由で不適切に入力又は搬送されたAP位置を受信してしまうことからユーザーを保護する。伝送エラー又はデータの破損に起因してリストに不適切に入力されてしまった位置は、

非有効化されてもよい。

【 0 0 3 0 】

動作202-208は、現在の周辺リストが完全に埋められるまで反復される。周辺APの全部が特定され確認されるまで、動作202-208は反復され、各々の周辺及び周辺の周辺を問い合わせる。問い合わせ及び正当性確認プロセスが終了すると、対象とされるAPは、自身の周辺のAP及びそれらの位置のリストを持っているであろう。

【 0 0 3 1 】

図3は、非管理ネットワークにおけるアクセスポイントのロケーションディスカバリの基本的なタイムオブフライト(ToF)距離計算のための一実施形態による手順を示す。図3に示されるように、対象とされるAP通信局STA-A102は、管理フレームを周辺AP通信局STA-B104に搬送するメッセージM1302を送信するように構成され、周辺AP通信局STA-B104はACK304により応答する。M1302は、タイミング測定アクションフレームであってよい。タイミング測定アクションフレームは、ユニキャスト管理フレームであってよい。対象とされるAP(STA-A)102からのM1の送信時間(ToD)であるt1と、周辺AP(STA-B)104におけるM1の到着時間であるt2とが、保存される。

10

【 0 0 3 2 】

周辺AP(STA-B)104は、ToD(t3)においてメッセージM2(306)を送信するように構成され、メッセージM2は対象のAP(STA-A)102に対する管理フレームを搬送し、AP(STA-A)102はACK308とともに応答する。M2(306)はタイミング測定アクションフレームであってよい。タイミング測定アクションフレームはユニキャスト管理フレームであってよい。M2(306)は、保存した時間値t2と、ACK304のToD(t3)の時間値とを、対象とされるAP(STA-A)102に返す。

20

【 0 0 3 3 】

出発時間及び到着時間の全てt1-t4がSTA-A102で保存される。対象とされるAP(STA-A)102は、以下の数式によりToFを算出する：

$$\text{ToF} = ((t4 - t1) - (t3 - t2)) / 2 \quad (\text{数式1})$$

【 0 0 3 4 】

一実施形態において、メッセージM1(302)及びM2(306)は、802.11によるタイミング測定アクションフレームであってよい。メッセージM1(302)はM1フレームと言及され、メッセージM2(306)はM2フレームと言及されてよい。一実施形態において、メッセージM1(302)は、他のAPとToF測位を開始するために使用されてよい。

30

【 0 0 3 5 】

一実施形態において、メッセージM1は第1タイミング測定アクションフレームであり、メッセージM2は第1タイミング測定アクションフレームである。一実施形態において、タイミング測定アクションフレームは、タイミング測定フレームであってよい。一実施形態において、媒体アクセス制御(MAC)サブレイヤ管理エンティティ(MAC Sublayer Management Entity: MLME)は、タイミング測定フレームを構成する。

【 0 0 3 6 】

一実施形態において、タイミング測定情報は、t2の値及びt3の値(即ち、2つの値)、或いは、t3-t2の値(即ち、1つの差分値)であってよい。これらの実施形態において、対象とされるAPは、メッセージM2(306)の構造を分析するように構成されてよい。メッセージM2(306)の構造を分析することにより、対象とされるAP(STA-A)102は、メッセージM2(306)がt2及びt3の値(即ち、2つの値)、又は、t3-t2の値(即ち、単独の差分値)を含むか否かを判断することが可能である。これらの実施形態において、メッセージM2(306)は、異なる要素を含んでもよく、或いは、サブエレメントコーティングを利用して、始動側の通信局がメッセージM2(306)の構造を分析できるようにしてもよい。

40

【 0 0 3 7 】

一実施形態において、t2は周辺AP(STA-B)104におけるメッセージM1(302)の到着に関連するローカルクロックに対するタイムスタンプであり、t3は周辺AP(STA-B)104による(即ち、t2と同じクロックで測定された)メッセージM2(306)の送信に関連するローカルクロッ

50

クに対するタイムスタンプである。一実施形態において、 t_1 は対象とされるAP(STA-A)102によるメッセージM1(302)の送信に関連するローカルクロックに対するタイムスタンプであり、 t_4 はメッセージM1の受信を確認する(即ち、 t_1 と同じクロックに関して測定された)アクトリジメントフレーム304の受信に関連するローカルクロックに対するタイムスタンプであってよい。

【0038】

一実施形態において、 t_2 値は周辺AP(STA-B)104におけるメッセージM1(302)のToAであり、 t_3 値はACKフレーム304が周辺AP(STA-B)104により送信された時間である。 t_2 及び t_3 値の双方を包含することは、より相応しいものであり、なぜなら、高精度化されるToF精度のために、2つの通信局におけるクロックレートの差分を較正する具体的且つよりいっそう直接的な方法を許容するからである。なお、 (t_3-t_2) という単独の値を包含することは、受信及び応答する通信局間の相対的なタイミングドリフトが、高精度化されたToF精度に関し、追跡されることを許容する。

10

【0039】

図4は一実施形態による通信局の機能ブロック図である。一実施形態に関し、図4は実施形態によるSTA又はUE102及び104(図1)の機能ブロックを示す。STA400はUE102(図1)として使用するのに適している。通信局400は、周辺AP(STA-B)104(図1)のような近隣、或いは、対象とされるAP(STA-A)102(図1)のような対象とされるAPとして使用されるのに適している。STA400は、1つ以上のアンテナ401を利用してeNB104(図1)に対して信号を送信する及びそこから信号を受信するための物理レイヤ回路402を含む。STA400は、無線媒体にアクセスすることを制御する媒体アクセス制御レイヤ(MAC)回路404を含む。UE400は処理回路406及びメモリ408を含み、これらは本願で説明されるような動作を実行するように構成される。一実施形態において、物理レイヤ回路402及び処理回路404は、上述したような時間管理フレームを搬送するメッセージM1-M4(図3)を送受信するように構成されてよい。

20

【0040】

一実施形態において、MAC回路404は、無線媒体上で通信するための無線媒体設定フレーム又はパケットを競うように構成され、PHY回路402は信号を送受信するように構成される。PHY402は、変調/復調、アップコンバージョン/ダウンコンバージョン、フィルタリング、増幅などための回路を含む。一実施形態において、STAデバイス400の処理回路404は、1つ以上のプロセッサを含んでよい。一実施形態において、2つ以上のアンテナは、信号を送信及び受信するように構成された物理レイヤ回路に結合されてよい。メモリ408は処理回路406を設定するための情報を保存し、処理回路406は、メッセージフレームを構成して送信する動作を実行し、本願で説明される様々な動作を実行する。

30

【0041】

一実施形態において、通信局400は携帯無線通信デバイスの一部であってもよく、例えば、パーソナルデジタルアシスタント(PDA)、無線通信機能を有するラップトップ又はポータブルコンピュータ、ウェブタブレット、無線電話機、スマートフォン、無線ヘッドセット、ページャ、インスタントメッセージングデバイス、デジタルカメラ、アクセスポイント、テレビジョン、医療装置(例えば、心拍モニタ、血圧モニタ等)、或いは、無線により情報を受信及び/又は送信する他のデバイス等であってもよい。

40

【0042】

一実施形態において、通信局STA400は1つ以上のアンテナを含んでよい。アンテナは1つ以上の指向性又は無指向性アンテナを含み、例えば、ダイポールアンテナ、モノポールアンテナ、パッチアンテナ、ループアンテナ、マイクロストリップアンテナ、或いは、RF信号の通信に適した他のタイプのアンテナを含んでもよい。一実施形態では、2つ以上のアンテナの代わりに、複数の開口を有する単独のアンテナが使用されてもよい。一実施形態において、各々の開口は個々のアンテナと考えられてよい。複数入力複数出力(MIMO)形態では、アンテナは、空間ダイバーシチ及び相違するチャネル特性の恩恵を享受するように有効に隔てられ、その恩恵は各々のアンテナと送信側の通信局のアンテナとの間の空間に由来する。

50

【 0 0 4 3 】

一実施形態において、通信局STA400は、キーボード、ディスプレイ、不揮発性メモリポート、複数のアンテナ、グラフィックスプロセッサ、アプリケーションプロセッサ、スピーカ、及び、その他のモバイルデバイス要素のうちの一つ以上を含んでよい。ディスプレイはタッチスクリーンを含むLCDスクリーンであってもよい。

【 0 0 4 4 】

通信局STA400は複数の別個の機能要素を有するように示されているが、一つ以上の機能要素が統合されてもよく、例えば、デジタル信号プロセッサ(DSP)を含む処理要素、及び/又は、他のハードウェア要素などのようなソフトウェア構成要素の組み合わせにより実現されてもよい。例えば、ある要素は、一つ以上のマイクロプロセッサ、DSP、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、特定用途向け集積回路(ASIC)、無線周波数集積回路(RFIC)、及び、本願で説明される機能を少なくとも実行する様々なハードウェア及び論理回路の組み合わせを含んでよい。一実施形態において、通信局STA400の機能要素は、一つ以上の処理要素上で動作する一つ以上のプロセスに関連してよい。

【 0 0 4 5 】

実施形態は、ハードウェア、ファームウェア及びソフトウェアのうちの一つ以上又はその組み合わせで実現されてよい。実施形態は、コンピュータ読み取り可能なストレージデバイスに保存される命令として実現されてもよく、命令は、本願で説明された動作を実行するように、少なくとも一つのプロセッサにより読み込まれて実行される。コンピュータ読み取り可能なストレージデバイスは、マシン(例えば、コンピュータ)により読み取り可能な形式で情報を保存する任意の非一時的なメモリ手段408を含んでよい。例えば、コンピュータ読み取り可能なストレージデバイスは、リードオンリメモリ(ROM)、ランダムアクセスメモリ(RAM)、磁気ディスクストレージ媒体、光ストレージ媒体、フラッシュメモリデバイス、及び、その他のストレージデバイス及び媒体を含んでよい。一実施形態において、通信局STA400は、一つ以上のプロセッサを含み、コンピュータ読み取り可能なストレージデバイスメモリに保存される命令とともに構成されてよい。

【 0 0 4 6 】

一実施形態では、非管理ネットワークにおけるアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は：対象とされるアクセスポイント(AP)が、周辺APに帰属する媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャネルを探すために周辺APをスキャンするステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、スキャンしたMACアドレス及び無線チャネルを利用して、周辺APの位置を周辺APの中で問い合わせるステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、前記周辺APの位置を前記周辺APから受信するステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、タイムオブフライト(ToF)距離測定を行うことにより、ファインタイミング測定(FTM)を実行するステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、前記ToF距離測定に対して前記周辺IPについての受信した位置を確認するステップ；を有する方法である。

【 0 0 4 7 】

別の例では、通信局STA400は、非管理ネットワークにおけるアクセスポイントの位置を発見するように構成され、通信局は、周辺APに帰属する媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャネルを探すために周辺APをスキャンすること；スキャンしたMACアドレス及び無線チャネルを利用して、周辺APの位置を問い合わせること；前記周辺APの位置を受信すること；タイムオブフライト(ToF)距離測定を行うことにより、ファインタイミング測定(FTM)を実行すること；及び；前記ToF距離測定に対して前記周辺IPについての受信した位置を確認すること；を行う物理レイヤ回路及び処理要素を有する通信局である。

【 0 0 4 8 】

別の例では、非一時的なコンピュータ読み取り可能なストレージ媒体が、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための動作を実行するために一つ以上のプロセッサにより実行する命令を保存し、本方法は、対象とされるアクセスポイント(AP)が、周辺APに帰属する媒体アクセス制御(MAC)アドレス及び無線チャネル

を探すために周辺APをスキャンするステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、スキャンしたMACアドレス及び無線チャネルを利用して、周辺APの位置を周辺APの中で問い合わせるステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、前記周辺APの位置を前記周辺APから受信するステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、タイムオブフライト(ToF)距離測定を行うことにより、ファインタイミング測定(FTM)を実行するステップ；前記対象とされるアクセスポイント(AP)が、前記ToF距離測定に対して前記周辺APについての受信した位置を確認するステップ；を有する。

【0049】

別の例において、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は、対象とされるアクセスポイント(AP)が、ネットワーク内の周辺APに関する位置のリストを決定するステップ；及び；前記対象とされるAPにおいて、ToF距離測定に対して、周辺APの位置のリストを確認するステップ；を有する方法である。

10

【0050】

別の例において、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は、前記周辺APが、周辺APからの距離を報告するステップを更に有する。

【0051】

別の例において、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は、前記対象とされるAPの周辺AP全体が特定され確認されるまで、前記対象とされるAPが、全ての周辺及び周辺の周辺を問い合わせるステップを更に有する。

20

【0052】

別の例において、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は、前記周辺APについての報告された位置が、前記対象とされるAPからの測定された距離により確認されたか否かに従って、場所に対して信頼性グレードを割り振るステップを更に有する。

【0053】

別の例において、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は、同じAPがネットワーク中の異なるAPにより同じ場所に関して報告された回数に応じて、場所に対して信頼性グレードを割り振るステップを更に有する。

【0054】

別の例において、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は、送信エラーに起因してリストに不適切に入力された位置を無効にするステップを更に有する。

30

【0055】

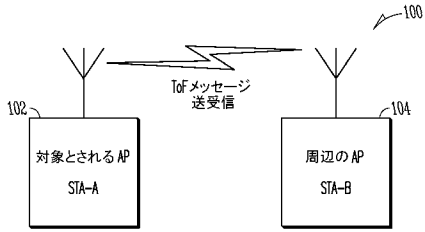
別の例において、非管理ネットワークにおいてアクセスポイントのロケーションディスカバリのための方法は、データの破損に起因してリストに不適切に入力された位置を無効にするステップを更に有する。

【0056】

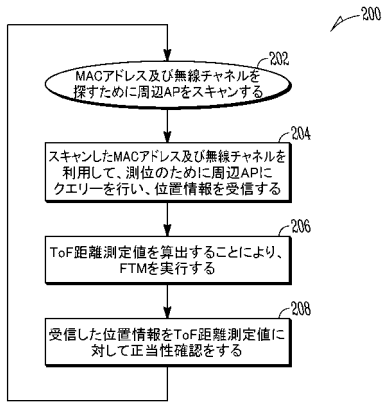
要約は技術的な開示の本質及び要旨を読者が突き止めることを許容できることを要約に要求する37.C.F.R.セクション1.72(b)に従って提供される。要約は、請求項の範囲又は意味を限定又は解釈するためには使用されないという理解のもとで提出されている。添付の特許請求の範囲は詳細な説明の中に組み込まれ、各請求項は別個の実施形態として成立する。

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

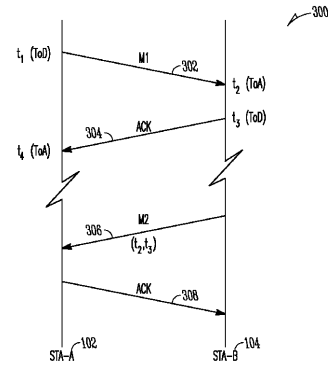
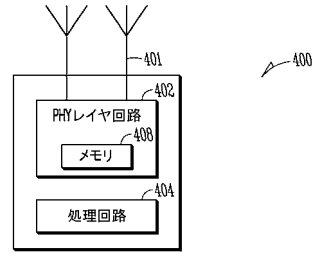




FIG. 3

【 図 4 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2015/017727
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H04W 64/00(2009.01)i, H04W 48/16(2009.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H04W 64/00; H04W 88/08; H04L 12/26; G06F 17/30; H04W 8/08; H04Q 7/20; G01S 5/02; H04W 48/16		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: Access Point (AP), location discovery, Media Access Control address, radio channel, FTM (Fine Timing Measurement), TOF (Time-of-Flight)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2009-0122773 A1 (ALEKSANDAR M. GOGIC) 14 May 2009 See paragraphs [0051], [0055]; claims 1, 3; and figure 5.	16-20
A		1-15, 21-22
Y	US 2006-0009235 A1 (LEONID SHEYNBLAT et al.) 12 January 2006 See paragraphs [0101]-[0106]; claims 11, 16, 18, 20-21; and figure 5.	16-20
A	US 2010-0329123 A1 (HARISH VISWANATHAN et al.) 30 December 2010 See paragraphs [0042]-[0043]; claim 1; and figure 3.	1-22
A	KR 10-2011-0059077 A (SAMSUNG SDS CO., LTD.) 02 June 2011 See paragraphs [0089]-[0098]; and figure 2.	1-22
A	WO 2010-075369 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 01 July 2010 See paragraphs [0076]-[0079]; and figure 6.	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 23 June 2015 (23.06.2015)		Date of mailing of the international search report 24 June 2015 (24.06.2015)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon Metropolitan City, 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-472-7140		Authorized officer YU, Jae Chon  Telephone No. +82-42-481-8647

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2015/017727

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date		
US 2009-0122773 A1	14/05/2009	AU 2008-323930 A1	14/05/2009		
		CA 2704127 A1	14/05/2009		
		CA 2819536 A1	14/05/2009		
		CN 101911798 A	08/12/2010		
		CN 101911798 B	15/10/2014		
		CN 103260177 A	21/08/2013		
		EP 2220899 A2	25/08/2010		
		EP 2220899 B1	15/05/2013		
		IL 205377 D0	30/12/2010		
		JP 05296089 B2	25/09/2013		
		JP 05575943 B2	20/08/2014		
		JP 2011-504328 A	03/02/2011		
		JP 2013-153480 A	08/08/2013		
		JP 2014-207704 A	30/10/2014		
		KR 10-1170242 B1	01/08/2012		
		KR 10-1283495 B1	15/07/2013		
		KR 10-1287947 B1	22/07/2013		
		KR 10-2010-0087368 A	04/08/2010		
		KR 10-2012-0008548 A	30/01/2012		
		KR 10-2012-0010284 A	02/02/2012		
		MX 2010005143 A	01/06/2010		
		RU 2010-123390 A	20/12/2011		
		RU 2011-145014 A	20/05/2013		
		RU 2474083 C2	27/01/2013		
		RU 2499366 C2	20/11/2013		
		TW 200939814 A	16/09/2009		
		TW I393475 B	11/04/2013		
		WO 2009-061901 A2	14/05/2009		
		WO 2009-061901 A3	24/09/2009		
		US 2006-0009235 A1	12/01/2006	AU 2005-333140 A1	01/02/2007
				AU 2005-333140 A8	31/07/2008
				AU 2005-333140 B2	20/08/2009
				AU 2005-333140 B8	19/11/2009
AU 2005-333140 C1	07/01/2010				
AU 2009-202647 A1	23/07/2009				
AU 2009-202647 B2	21/04/2011				
BR PI0512268 A	26/02/2008				
CA 2572610 A1	18/12/2005				
CA 2572610 C	09/11/2010				
CN 101032176 A	05/09/2007				
CN 101032176 B	02/01/2013				
CN 102547978 A	04/07/2012				
EP 1779683 A2	02/05/2007				
EP 1779683 A4	06/04/2011				
HK 1107490 A1	23/08/2013				
IL 180156 A	28/11/2013				
IL 180156 D0	20/03/2008				
JP 05080257 B2	21/11/2012				

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2015/017727

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		JP 2008-503758 A	07/02/2008
		JP 2011-019226 A	27/01/2011
		JP 2014-042247 A	06/03/2014
		KR 10-0938526 B1	25/01/2010
		KR 10-1003689 B1	23/12/2010
		KR 10-1119545 B1	13/03/2012
		KR 10-2007-0088455 A	29/08/2007
		KR 10-2009-0035749 A	10/04/2009
		KR 10-2010-0087393 A	04/08/2010
		US 7319878 B2	15/01/2008
		WO 2007-027166 A2	08/03/2007
		WO 2007-027166 A3	19/04/2007
US 2010-0329123 A1	30/12/2010	US 8743759 B2	03/06/2014
KR 10-2011-0059077 A	02/06/2011	EP 2327995 A3	06/07/2011
		JP 05258865 B2	07/08/2013
		JP 2011-099859 A	19/05/2011
		KR 10-1094616 B1	15/12/2011
		KR 10-1154732 B1	08/06/2012
		KR 10-1154749 B1	11/06/2012
		US 2011-0103360 A1	05/05/2011
WO 2010-075369 A1	01/07/2010	CN 102257402 A	23/11/2011
		CN 103675754 A	26/03/2014
		EP 2380035 A1	26/10/2011
		JP 05518894 B2	11/06/2014
		JP 2012-513032 A	07/06/2012
		JP 2014-131349 A	10/07/2014
		KR 10-1337760 B1	06/12/2013
		KR 10-2011-0097989 A	31/08/2011
		TW 201100846 A	01/01/2011
		US 2010-0159958 A1	24/06/2010
		US 2013-0072228 A1	21/03/2013
		US 2014-0018065 A1	16/01/2014
		US 8768344 B2	01/07/2014
		US 8831594 B2	09/09/2014

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 アミズール, ユバル

イスラエル 4 4 3 4 7 エム ケファ - サバ フェルバーグ ストリート 1

Fターム(参考) 5J062 AA08 AA09 CC11

5K067 DD57 EE02 EE10 EE24 FF03 FF05 HH22