

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6437533号
(P6437533)

(45) 発行日 平成30年12月12日(2018.12.12)

(24) 登録日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(51) Int.Cl.

F 1

H04W 64/00 (2009.01)
H04W 24/10 (2009.01)H04W 64/00 140
H04W 24/10

請求項の数 15 (全 63 頁)

(21) 出願番号 特願2016-517022 (P2016-517022)
 (86) (22) 出願日 平成26年5月29日 (2014.5.29)
 (65) 公表番号 特表2016-526347 (P2016-526347A)
 (43) 公表日 平成28年9月1日 (2016.9.1)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/040098
 (87) 國際公開番号 WO2014/194147
 (87) 國際公開日 平成26年12月4日 (2014.12.4)
 審査請求日 平成29年5月10日 (2017.5.10)
 (31) 優先権主張番号 61/829,204
 (32) 優先日 平成25年5月30日 (2013.5.30)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/846,523
 (32) 優先日 平成25年7月15日 (2013.7.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(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 蔡田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100194814
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】拡張ラウンドトリップ時間(RTT)交換のための方法およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて、
 第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージを送信すること、前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、前記第2のワイヤレストランシーバからの送信が要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のためのタイミングの態様の1つまたは複数を指定する少なくとも1つのフィールドを備え、ここにおいて、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドは、前記タイミングの態様の1つとしての、精密タイミング測定メッセージの前記バースト中での前記複数の精密タイミング測定メッセージの連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を指定する、
 を備える方法。

【請求項2】

前記少なくとも1つのフィールドが、前記複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記少なくとも1つのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第2のワイヤレストランシーバデバイスからの前記複数の精密タイミング測定メ

10

20

セージの送信のための周波数チャネルを指定し、ここにおいて、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちの前記フィールドの中に指定される送信のための前記周波数チャネルが、前記精密タイミング測定要求メッセージを送信するために使用される周波数チャネルとは異なる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備え、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記トリガフィールド以外の少なくとも 1 つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示し、および、

前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、前記複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する前記少なくとも 1 つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、請求項 1 に記載の方法。 10

【請求項 5】

前記少なくとも 1 つのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答して送信が要求される精密タイミング測定メッセージをブロードキャストすべきデータレートを指定する、または、

前記少なくとも 1 つのフィールドが、前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスがオフチャネルまたはスリープに移行することが許可され得る持続時間を指定する、または、

前記少なくとも 1 つのフィールドが、精密タイミング測定メッセージの前記バースト中の送信のための精密タイミング測定メッセージの要求数を指定する、または、 20

前記少なくとも 1 つのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答して前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスからの送信が要求される精密タイミング測定メッセージの連続バースト数を指定し、精密タイミング測定メッセージの各連続バーストが、複数の精密タイミング測定メッセージを備え、および、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、精密タイミング測定メッセージの前記連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する、または、

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備え、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求メッセージの少なくとも 1 つの他のフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示し、ここにおいて、前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、精密タイミング測定メッセージのバースト中の送信のための精密タイミング測定メッセージの数を指定するフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、または、 30

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備え、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求メッセージの少なくとも 1 つの他のフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示し、ここにおいて、前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、前記要求時間期間を指定する前記フィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、請求項 1 に記載の方法。 40

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの送信と前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定し、前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームが、前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスによって送信されることが予想され、および、

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備え、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求メッセージの少なくとも 1 つの他のフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどう 50

かを示し、ここにおいて、前記ビットのうちの前記少なくとも1つが、前記精密タイミング測定要求メッセージの送信と前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答メッセージの受信との間の最大時間を指定する前記少なくとも1つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによって送信されるべき精密タイミング測定メッセージのバースト数を指定する、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて以前に計算されたラウンドトリップ時間(RTT)または距離を指定する少なくとも1つのフィールドをさらに備え、前記RTTまたは距離が、前記第1のワイヤレストランシーバデバイスと前記第2のワイヤレストランシーバデバイスとの間でのメッセージの以前の交換に、少なくとも部分的に、基づいて計算される、または、

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスから受信された精密タイミング測定メッセージに基づいてタイムスタンプまたはタイムスタンプから導出された精密タイミング測定値を共有する前記第1のワイヤレストランシーバデバイスの意思を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによって送信された精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答メッセージを受信すること、前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答メッセージが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスのロケーションにおいて測定された気圧を示す少なくとも1つのフィールドを備え、および、

前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答メッセージ中の前記少なくとも1つのフィールドが、圧力分解能部分を指定する所定の数のビットと、圧力部分を指定する所定の数のビットと、整数部分を指定する所定の数のビットとを備える、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの到着時間を指定する第1のフィールドと、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスからの精密タイミング測定メッセージの出発時間を指定する第2のフィールドとを少なくとも備える、前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによって送信された前記精密タイミング測定メッセージを受信すること、

ここにおいて、前記第1のフィールドと前記第2のフィールドとの中に指定された値が固定ビット長値として表され、

ここにおいて、前記精密タイミング測定メッセージが、前記第1のフィールドまたは前記第2のフィールドのいずれかの中に指定された値が、以前に送信された精密タイミング測定メッセージ中の対応する値と不連続であることを示す少なくとも1つのフィールドをさらに備え、および、

前記第1のフィールドと前記第2のフィールドとの中の前記値が、固定ビットカウンタに従って決定され、ここにおいて、前記カウンタが最大値を超えており、最小値においてカウントを開始する場合、前記第1のフィールドまたは前記第2のフィールドの中に指定された値は不連続であるものとして示される、

をさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項11】

第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、

第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージを送信するための手段と、前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第2のワイヤレストラ

10

20

30

40

50

ンシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、前記第2のワイヤレストランシーバからの送信が要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のためのタイミングの態様の1つまたは複数を指定する少なくとも1つのフィールドを備え、ここにおいて、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドは、前記タイミングの態様の1つとしての、精密タイミング測定メッセージの前記バースト中での前記複数の精密タイミング測定メッセージの連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を指定する、

前記第2のトランシーバデバイスから、前記少なくとも1つのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて送信される1つまたは複数の精密タイミング測定要求メッセージを受信するための手段と

を備える第1のワイヤレストランシーバデバイス。

【請求項12】

第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて、

第2のワイヤレストランシーバデバイスから精密タイミング測定要求メッセージを受信することと、前記精密タイミング測定要求メッセージが、送信が要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のためのタイミングの態様の1つまたは複数を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、

前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、前記少なくとも1つのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの1つまたは複数のバーストを送信することと、ここにおいて、精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストを送信することは、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて、前記タイミングの態様の1つとしての、前記バースト中での連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を維持することをさらに備える、

を備える方法。

【請求項13】

精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいてある時間オフセットで前記複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージを送信することをさらに備える、または、

精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいてあるデータレートで精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストをブロードキャストすることをさらに備える、または、

精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記バースト中の送信のための精密タイミング測定メッセージの数を送信することをさらに備える、または、

精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて精密タイミング測定メッセージの連続バースト数を送信することをさらに備える、または、

精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて連続するバーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の時間期間を維持しながら精密タイミング測定メッセージの連続バーストを送信することをさらに備える、または、

精密タイミング測定メッセージの前記1つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて精密タイミング測定メッセージのバースト数を送信することをさらに備える、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

10

20

30

40

50

物品であって、

請求項 1 乃至 10 または 13 の方法を実行するために第 1 のワイヤレストランシーバデバイスの専用コンピューティング装置によって実行可能である、記憶された機械可読命令を備える非一時的記憶媒体

を備える、物品。

【請求項 15】

第 1 のワイヤレストランシーバデバイスであって、

第 2 のワイヤレストランシーバデバイスから精密タイミング測定要求メッセージを受信するための手段と、前記精密タイミング測定要求メッセージが、送信が要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のためのタイミングの態様の 1 つまたは複数を指定する少なくとも 1 つのフィールドを備える。10

前記少なくとも 1 つのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの 1 つまたは複数のバーストを送信するための手段と、ここにおいて、精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて、前記タイミングの態様の 1 つとしての、前記バースト中での連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を維持することをさらに備える。

を備える第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本 PCT 出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、「Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange」と題する、2013 年 5 月 30 日に出願された米国仮特許出願第 61/829,204 号、「Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange」と題する、2013 年 7 月 15 日に出願された米国仮特許出願第 61/846,523 号、「Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange」と題する、2013 年 7 月 28 日に出願された米国仮特許出願第 61/859,275 号、「Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange」と題する、2013 年 8 月 19 日に出願された米国仮特許出願第 61/867,593 号、「Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange」と題する、2013 年 11 月 4 日に出願された米国仮特許出願第 61/899,796 号、および「Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT) Exchange」と題する、2014 年 2 月 7 日に出願された米国仮特許出願第 61/937,435 号に関する。本 PCT 出願はまた、やはりその全体が参照により本明細書に組み込まれる、「Methods and Systems for Enhanced Round Trip Time (RTT)」と題する、2014 年 5 月 22 日に出願された米国非仮特許出願第 14/285,584 号に関する。3040

簡単な説明

[0001] 本明細書で説明する実施形態は、モバイル送信機から捕捉された信号の測定値を取得することを対象とする。

【背景技術】

【0002】

[0002] 全地球測位システム (GPS : global positioning system) などの衛星測位

50

システム（S P S : satellite positioning system）は、屋外環境におけるモバイルハンドセットのナビゲーションサービスを可能にした。同様に、屋内環境においてモバイルデバイスの位置の推定値を取得するための特定の技法は、宅内ベニュー、政府ベニューまたは商業ベニューなど特定の屋内ベニュー（indoor venue）で拡張ロケーションベースサービスを使用可能にし得る。たとえば、モバイルデバイスと固定ロケーションに位置するトランシーバとの間の距離（range）は、第1のデバイスから第2のデバイスへの第1のメッセージの送信と、第1のメッセージに応答して送信された、第1のデバイスにおける第2のメッセージの受信との間で測定されたラウンドトリップ時間（R T T : round trip time）の測定値に少なくとも部分的に基づいて測定され得る。

【0003】

10

[0003] 以下の図面を参照して、非限定的および非網羅的な態様が説明される。特に指定のない限り、様々な図面を通じて、同様の参照番号は同様の部分を指す。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】[0004] 一実装形態による、モバイルデバイスを含んでいるシステムのいくつかの特徴を示すシステム図。

【図2】[0005] 一実施形態による、ワイヤレス局（STA）間のメッセージフローを示す図。

【図3】[0006] 一実施形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローにおけるメッセージバーストに関するタイミングの少なくとも1つの態様を示す図。

20

【図4 A】[0007] 一実施形態による、精密タイミング測定要求フレームまたはメッセージ中のフィールドを示す図。

【図4 B】[0008] 代替実施形態による、受信STAによって送信される例示的な精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図。

【図5 A】[0009] 一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中のフィールドを示す図。

【図5 B】[00010] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図5 C】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

30

【図5 D】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図5 E】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 A】[00011] 別の代替実施形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローを示す図。

【図6 B】[00012] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 C】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

40

【図6 D】[00013] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 E】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 F】[00014] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 G】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 H】[00015] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

50

【図6 I】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 J】[00016] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 K】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 L】[00017] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図6 M】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。 10

【図7 A】[00018] 一実施形態による、ハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中のフィールドを示す図。

【図7 B】[00019] 別の代替実施形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローを示す図。

【図8】[00020] 別の代替実施形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローを示す図。

【図9 A】[00021] 一実施形態による、精密タイミングラウンドトリップ時間(RTT)フィードバックフレームのフィールドを示す図。

【図9 B】[00022] 一実施形態による、RTT測定値を交換するためのプロセスの流れ図。 20

【図9 C】一実施形態による、RTT測定値を交換するためのプロセスの流れ図。

【図9 D】[00023] 代替実施形態による、RTT測定値の交換のための流れ図。

【図9 E】代替実施形態による、RTT測定値の交換のための流れ図。

【図10 A】[00024] 別の代替実施形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローを示す図。

【図10 B】[00025] 代替実施形態による、精密タイミング測定要求フレーム中のフィールドを示す図。

【図10 C】[00026] 一実施形態による、精密タイミング測定要求フレーム中のトリガフィールド中の値の定義を示す図。

【図10 D】[00027] 一実施形態による、精密タイミング測定要求フレーム中のトリガフィールド中の値の定義を示す図。 30

【図10 E】[00028] 代替実施形態による、ハイブリッド精密タイミング測定肯定応答フレーム中のフィールドを示す図。

【図10 F】代替実施形態による、ハイブリッド精密タイミング測定肯定応答フレーム中のフィールドを示す図。

【図10 G】代替実施形態による、ハイブリッド精密タイミング測定肯定応答フレーム中のフィールドを示す図。

【図10 H】[00029] 別の代替実施形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローを示す図。

【図10 I】[00030] 代替実施形態による、メッセージフローを示す図。

【図10 J】[00031] 代替実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図。

【図10 K】[00032] 代替実施形態による、トリガフィールドの定義を示す図。

【図10 L】[00033] 一実施形態による、ハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームのフィールドを示す図。

【図10 M】[00034] 一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図。

【図10 N】[00035] 一代替実施形態による、メッセージフローを示す図。

【図10 O】[00036] 一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図。 50

【図10P】[00037] 一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図。

【図10Q】[00038] 一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定肯定応答フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図10R】一実施形態による、ワイヤレスSTAによって精密タイミング測定要求フレームと精密タイミング測定肯定応答フレームとを交換するためのプロセスの流れ図。

【図10S】[00039] 一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージ中のFTMパラメータを構成するフィールドを示す図。

【図10T】[00040] 一実施形態による、精密タイミング測定応答フレームを構成するフィールドを示す図。 10

【図10U】[00041] 代替実施形態による、精密タイミング測定応答フレームを構成するフィールドを示す図。

【図10V】[00042] 一実施形態による、精密タイミング測定メッセージを構成するフィールドの少なくともサブセットを示す図。

【図11】[00043] 一実装形態による、例示的なデバイスを示す概略ブロック図。

【図12】[00044] 一実装形態による、例示的なコンピューティングシステムの概略ブロック図。

【図13】[00045] 一実施形態による、タイムスタンプを共有する意思を指定するためのフィールドを含む精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図。 20

【図14】[00046] 一実施形態に一致した精密タイミング測定チャネル間隔を指定するための1つのフィールドを含む精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図。

【図15A】[00047] 一実施形態に一致した精密タイミング測定チャネル間隔の値を符号化する実装形態を示す図。

【図15B】一実施形態に一致した精密タイミング測定チャネル間隔の値を符号化する実装形態を示す図。

【図16】[00048] 精密タイミング測定要求メッセージに応答した複数のタイムスタンプの作成を示すメッセージフロー図。

【図17】[00049] 一実施形態による、精密タイミング要求メッセージ肯定応答のフィールドを示す図。 30

【図18】[00050] 一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージの圧力フィールド(pressure field)中に与えられるべき値のための例示的なフォーマットを示す図。

【図19】[00051] 代替実施形態による、精密タイミング測定メッセージのためのフィールドを示す図。

【図20】[00052] 一実施形態による、所望の構成を広告するために第1のSTAから第2のSTAへのフレームまたはメッセージ中に実装され得るフィールドのためのフォーマットを示す図。

【発明の概要】 40

【0005】

[00053] 手短に言えば、特定の実装形態は、第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて、第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージ(fine timing measurement request message)を送信すること、精密タイミング測定要求メッセージが、第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した第2のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、を備える方法を対象とする。

【0006】 50

[00054] 別の特定の実装形態は、第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、ワイヤレス通信ネットワークにメッセージを送信し、ワイヤレス通信ネットワークからメッセージを受信するためのトランシーバと、第2のワイヤレストランシーバデバイスにトランシーバを通して精密タイミング測定要求メッセージの送信を開始すること、精密タイミング測定要求メッセージが、第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した第2のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、を行うための1つまたは複数のプロセッサとを備える第1のワイヤレストランシーバデバイスを対象とする。

10

【0007】

[00055] 別の特定の実装形態は、第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージの送信を開始すること、精密タイミング測定要求メッセージが、第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した第2のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、を行うために第1のワイヤレストランシーバデバイスの専用コンピューティング装置によって実行可能である、記憶された機械可読命令を備える非一時的記憶媒体 (non-transitory storage medium) を備える、物品 (article) を対象とする。

20

【0008】

[00056] 別の特定の実装形態は、第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージを送信するための手段と、精密タイミング測定要求メッセージが、第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した第2のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、第2のトランシーバデバイスから、少なくとも1つのフィールドに少なくとも部分的に基づいて送信される1つまたは複数の精密タイミング測定要求フレームを受信するための手段とを備える第1のワイヤレストランシーバデバイスを対象とする。

30

【0009】

[00057] 別の特定の実装形態は、第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて、第2のワイヤレストランシーバデバイスから精密タイミング測定要求メッセージを受信することと、精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、少なくとも1つのフィールドに少なくとも部分的に基づいて第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの1つまたは複数のバーストを送信することとを備える方法を対象とする。

40

【0010】

[00058] 別の特定の実装形態は、第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、ワイヤレス通信ネットワークにメッセージを送信し、ワイヤレス通信ネットワークからメッセージを受信するためのトランシーバと、第2のワイヤレストランシーバデバイスからトランシーバにおいて受信された精密タイミング測定要求メッセージを取得することと、精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、少なくとも1つのフィールドに少なくとも部分的に基づいて第2のワイヤレストランシーバデバイスにトランシーバを通して精密タイミング測定メ

50

セージの1つまたは複数のバーストの送信を開始することとを行うための1つまたは複数のプロセッサとを備える第1のワイヤレストランシーバデバイスを対象とする。

【0011】

[00059] 別の特定の実装形態は、第2のワイヤレストランシーバデバイスから第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて受信された精密タイミング測定要求メッセージを取得することと、精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、少なくとも1つのフィールドに少なくとも部分的に基づいて第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの1つまたは複数のバーストの送信を開始することとを行うために第1のワイヤレストランシーバデバイスの専用コンピューティング装置によって実行可能である、記憶された機械可読命令を備える非一時的記憶媒体を備える、物品を対象とする。10

【0012】

[00060] 別の特定の実装形態は、第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、第2のワイヤレストランシーバデバイスから精密タイミング測定要求メッセージを受信するための手段と、精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、少なくとも1つのフィールドに少なくとも部分的に基づいて精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの1つまたは複数のバーストを送信するための手段とを備える第1のワイヤレストランシーバデバイスを対象とする。20

【0013】

[00061] 上述の実装形態は例示的な実装形態にすぎず、請求する主題は、必ずしもこれらの例示的な実装形態の特定の態様に限定されるとは限らないことを理解されたい。

【発明を実施するための形態】

【0014】

[00062] 以下で説明するように、特定のメッセージフローにより、ワイヤレス局（S T A）間のメッセージの送信に関してラウンドトリップ時間（R T T）の効果的かつ効率的な測定が可能になり得る。特定の例では、S T Aは、たとえば、モバイルユーザ局（たとえば、スマートフォン、ノートブックコンピュータ、タブレットコンピュータなど）またはワイヤレスサービスアクセスデバイス（たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（W L A N）アクセスポイント、パーソナルエリアネットワーク（P A N）またはフェムトセル）など、いくつかのタイプのトランシーバデバイスのうちのいずれか1つを備え得る。特定のメッセージフローとメッセージフレーム中のフィールドにより、たとえば、より少ないメッセージを使用してワイヤレスS T A間の距離を測定するのに十分な精度でR T T測定値を取得することが可能になり得る。そのような測定距離は、たとえば、測位演算（positioning operation）を含むいくつかの適用例のうちのいずれか1つにおいて使用され得る。30

【0015】

[00063] いくつかの実装形態では、図1に示すように、モバイルデバイス100は、S P S衛星160から衛星測位システム（S P S）信号159を受信または捕捉し得る。いくつかの実施形態では、S P S衛星160は、G P S衛星システムまたはG a l i l e o衛星システムなど、1つのグローバルナビゲーション衛星システム（G N S S）からのものであり得る。他の実施形態では、S P S衛星は、限定はしないが、G P S衛星システム、G a l i l e o衛星システム、G l o n a s s衛星システム、またはB e i d o u（C o m p a s s）衛星システムなどの複数のG N S Sからのものであり得る。他の実施形態では、S P S衛星は、たとえば、ほんの数例を挙げると、ワイドエリアオーグメンテーションシステム（W A A S）、欧州静止ナビゲーションオーバーレイサービス（E G N O40

S)、準天頂衛星システム(QZSS)などの任意の1ついくつかの地域航法衛星システム(RNSS')からのものであり得る。

【0016】

[00064] さらに、モバイルデバイス100は、ワイヤレス通信ネットワークに無線信号を送信し、そこから無線信号を受信し得る。一例では、モバイルデバイス100は、ワイヤレス通信リンク123を介して基地局トランシーバ110にワイヤレス信号を送信するか、または基地局トランシーバ110からワイヤレス信号を受信することによってセルラー通信ネットワークと通信し得る。同様に、モバイルデバイス100は、ワイヤレス通信リンク125を介してローカルトランシーバ115にワイヤレス信号を送信するか、またはローカルトランシーバ115からワイヤレス信号を受信し得る。

10

【0017】

[00065] 特定の実装形態では、ローカルトランシーバ115は、ワイヤレス通信リンク123介して基地局トランシーバ110によって使用可能にされる距離よりも短い距離でワイヤレス通信リンク125を介してモバイルデバイス100と通信するように構成され得る。たとえば、ローカルトランシーバ115は、屋内環境に配置され得る。ローカルトランシーバ115は、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)、たとえば、IEEE規格802.11ネットワーク)またはワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN)、たとえば、Bluetooth(登録商標)ネットワーク)へのアクセスを提供し得る。別の例示的な実装形態では、ローカルトランシーバ115は、セルラー通信プロトコルに従うワイヤレス通信リンク125上での通信を容易にすることが可能なフェムトセルトランシーバを備え得る。もちろん、これらが、ワイヤレスリンクを介してモバイルデバイスと通信し得るネットワークの例にすぎず、特許請求する主題が、この点について限定されないことを理解されたい。

20

【0018】

[00066] 特定の実装形態では、基地局トランシーバ110およびローカルトランシーバ115は、リンク145を通してネットワーク130を介してサーバ140、150および/または155と通信し得る。ここで、ネットワーク130は、ワイヤードまたはワイヤレスリンクとの組合せも備え得る。特定の実装形態では、ネットワーク130は、ローカルトランシーバ115または基地局トランシーバ110を通したモバイルデバイス100とサーバ140、150または155との間の通信を容易にすることが可能なインターネットプロトコル(IP)インフラストラクチャを備え得る。別の実装形態では、ネットワーク130は、モバイルデバイス100とのモバイルセルラー通信を容易にするために、たとえば、基地局コントローラまたはマスタ交換センター(図示せず)などのセルラー通信ネットワークインフラストラクチャを備え得る。

30

【0019】

[00067] 特定の実装形態では、モバイルデバイス100は、ローカル送信機(たとえば、既知のロケーションに位置するWLANアクセスポイント)から捕捉された信号に少なくとも部分的に基づいて位置フィックスを計算することが可能であり得る。たとえば、モバイルデバイスは、既知のロケーションに位置する3つ以上の屋内地上波ワイヤレスアクセスポイントまでの距離を測定することによって位置フィックス(position fix)を取得し得る。そのような距離は、たとえば、そのようなアクセスポイントから受信された信号からMAC IDアドレスを取得することと、たとえば、受信信号強度RSSI)またはラウンドトリップ時間(RTT)など、そのようなアクセスポイントから受信された信号の1つまたは複数の特性を測定することによってアクセスポイントまでの距離測定値を取得することによって測定され得る。代替実装形態では、モバイルデバイス100は、屋内エリアの特定のロケーションにおいて予想されるRSSIおよび/またはRTTシグネチャを示す無線ヒートマップ(radio heatmap)に捕捉された信号の特性を適用することによって屋内位置フィックスを取得し得る。特定の実装形態では、無線ヒートマップは、ローカル送信機の識別情報(たとえば、ローカル送信機から捕捉された信号から識別可能であるMACアドレス)、識別されたローカル送信機によって送信された信号から予

40

50

想されるRSSI、識別された送信機から予想されるRTT、および場合によってはこれらの予想されるRSSIまたはRTTからの標準偏差を関連付け得る。ただし、これらが無線ヒートマップに記憶され得る値の例にすぎず、特許請求する主題がこの点について限定されないことを理解されたい。

【0020】

[00068] 特定の実装形態では、モバイルデバイス100は、サーバ140、150または155から屋内測位動作用の測位支援データを受信し得る。たとえば、そのような測位支援データは、たとえば、測定されたRSSIおよび/またはRTTに少なくとも部分的に基づいて既知のロケーションに位置する送信機までの距離を測定することを可能にするために、これらの送信機のロケーションと識別情報を含み得る。屋内測位動作を助けるための他の測位支援データは、ほんの数例を挙げると、無線ヒートマップ、磁気ヒートマップ、送信機のロケーションおよび識別情報、ルートアビリティグラフ(routeability graph)を含み得る。10

【0021】

[00069] 特定の実装形態では、ワイヤレスSTA間の特定のメッセージフローは、上記で説明したように測位演算において使用するためにSTA間のRTTの測定値を取得するために実装され得る。特定の実装形態では、以下で説明するように、STAは、モバイルデバイス(たとえば、モバイルデバイス100)または固定トランシーバ(たとえば、IEEE規格802.11アクセスポイント、固定Bluetoothデバイス、ローカルトランシーバ115など)を備え得る。したがって、ワイヤレスSTA間のメッセージの交換は、ほんの数例を挙げると、モバイルデバイスと固定トランシーバとの間、2つのピアモバイルデバイス間、または2つの固定トランシーバ間のメッセージの交換を備え得る。特定の実装形態では、本明細書で説明する様々な技法は、IEEE Standard 802.11 for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems, Local and metropolitan area networks - Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY)、2012年2月6日、セクション10.23.5(以下「IEEE規格802.11」)の必ずしもすべてとは限らないが、いくつかの態様または特徴を組み込み得る。実際、本明細書で説明するいくつかの特徴がIEEE規格802.11では図示、説明または教示されていないことを理解されたい。20

【0022】

[00070] 図2は、一実施形態による、「送信」STAと「受信」STAとを含むワイヤレス局STA間のメッセージフローを示す図である。このコンテキストでは、送信STAまたは受信STAは、モバイルデバイス(たとえば、モバイルデバイス100)または固定アクセストランシーバデバイス(たとえば、ローカルトランシーバ115)を含むいくつかのトランシーバデバイスのうちのいずれか1つを備え得る。受信STAは、受信STAと送信STAとの間で送信されるメッセージまたはフレームのタイミングに少なくとも部分的に基づいて、RTTの1つまたは複数の測定値を取得または計算し得る。本明細書で使用する「メッセージ」という用語は、互換的に使用される。受信STAは、送信STAに精密タイミング測定要求メッセージまたはフレーム(「要求」)を送信し、応答して送信された精密タイミング要求メッセージ肯定応答メッセージまたはフレーム(「Ack」)を受信し得る。特定の実装形態では、請求する主題をこの点において制限することなしに、そのような精密タイミング測定要求メッセージのコンテンツは、IEEE規格802.11のセクション8.6.8.25に示されたようなものであり得る。特定の実装形態では、そのようなAckフレームは、単に、以前に送信されたメッセージの受信の指示を与え得る。受信STAは、次いで、送信STAから受信された(および精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して送信された)精密タイミング4050

測定メッセージまたはフレーム（「M」）の中で与えられたタイムスタンプ値（ t_1 , t_4 ）に少なくとも部分的に基づいて、RTT測定値を取得または計算し得る。特定の実装形態では、メッセージフロー図に示すように、交互精密タイミング測定メッセージと、それに続く精密タイミング測定肯定応答メッセージとの一連の複数の交換は、追加のタイムスタンプ値（ t_1 、 t_2 、 t_3 および t_4 ）を作成し得る。

【0023】

[00071] 特定の実装形態では、請求する主題をこの点において制限することなしに、そのような精密タイミング測定メッセージまたはフレームのコンテンツは、IEEEE規格802.11のセクション8.6.8.26に示されたようなものであり得る。例示的な実装形態では、受信STAは、RTT測定値を $(t_4 - t_1) - (t_3 - t_2)$ として計算し得、ここで、 t_2 および t_3 は、それぞれ、前の精密タイミング測定メッセージまたはフレームの受信の時間および前の肯定応答メッセージ（acknowledgement message）またはフレームの送信の時間である。受信STAは、受信STAと送信STAとの間の距離を計算する際の測定雑音の除去のために組み合わされ得る対応する数のRTT測定値を取得するために、バースト中で一連の精密タイミング測定要求メッセージを送信し得る。10

【0024】

[00072] 図3は、一実施形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローにおけるメッセージバーストに関するタイミングの少なくとも1つの態様を示す図である。図示のように、精密タイミング測定メッセージまたはフレームと対応する肯定応答メッセージまたはフレームとの複数のフレームペアが、（たとえば、受信STAによって送信され、送信STAにおいて受信された単一の精密タイミング測定要求メッセージに応答して）バースト中で送信され得る。一態様では、パラメータMin_delta_FTMは、連続フレームペア（「精密タイミング測定フレームペア」）の始点間の最小時間を指定し得、ここで、フレームペアの始点は、送信STAからのペアの対応する精密タイミング測定メッセージの送信によってマーキングされ得る。別の態様では、バーストごとのフレームペアの数が、パラメータ「Frames_per_Burst」によって定義され得る。ここで、バースト中のフレームペアは、送信STAによって送信される精密タイミング測定メッセージと、それに続く、精密タイミング測定メッセージの受信に応答して受信STAによって送信される肯定応答メッセージとを備え得る。20

【0025】

[00073] 図4Aに、一実施形態による、受信STAによって送信される例示的な精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す。IEEEE規格802.11に記載されているフィールドCategory、ActionおよびTriggerに加えて、フィールドMin_delta_FTM、Timeout、Frames_per_Burstおよび/またはBurst_Periodが定義され得る。ここで、トリガーフィールド（Trigger field）の2の値は、（たとえば、受信STAへの1つまたは複数の精密タイミング測定メッセージの送信に続いて）受信STAが送信STAにRTT測定値を返送し得ることを示し得る。ここで、受信STAは、図2に関して上記で説明した技法に基づいてRTTを計算し得る。送信STAは、次に、受信STAにおいて取得および計算されたオブザRTT測定値（またはRTT測定値に基づく距離）から利益を受け得る。Triggerフィールドの4の値は、受信STAが短フレーム間隔（SIFS：Short Inter-Frame Space）バースティング技法を適応し得ることを示し得る。フィールドMin_delta_FTMの値は、すでに指摘したように連続する精密タイミング測定メッセージまたはフレーム間の最小時間を（たとえば、μsの単位で）示し得る。フィールドTimeoutは、受信STAからの最初の精密タイミング測定要求フレームの送信から、受信STAが最初の精密タイミング測定要求フレームに応答して第1の精密タイミング測定フレームを受信するまでの時間の長さを（たとえば、μsの単位で）示し得る。40

【0026】

[00074] すでに指摘したように、フィールドFrames_Per_Burstは、所与のバースト中で何個のフレームペアが送信されるべきであるかを示し得る。フィール50

D Burst Periodは、測定のバーストがどのくらいの頻度で行われるべきかを(たとえば、100msまたはターゲットビーコン送信時間(TBTT:target beacon transmission time)の単位で)示し得、ここで、小さい値は、送信STAと受信STAとの間の比較的頻繁な移動の環境を示すために適用可能であり得、一方、大きい値は、比較的固定の環境に適用可能であり得る。

【0027】

[00075] 図4Bに、代替実施形態による、受信STAによって送信される例示的な精密タイミング要求メッセージのフィールドを示す。ここで、「Frames per Burst」は、タイミング測定交換が精密タイミング測定要求メッセージの送信に続いて開始すべき時間オフセットまたは持続時間を指定するために使用され得る「Offset」フィールドと置き換えられ得る。特定の実装形態では、「Burst Period」は、バースト測定がどのくらいの頻度で行われるべきであるかを指定し得る。特定の実施形態では、「Burst Period」の値は、100msまたはTBTTのいずれかで表され得る。小さい値は、比較的動的な環境に適用可能であり得るが、より大きい値は、比較的静的な環境に適用可能であり得る。一例では、「Burst Period」フィールド中の $2^{16} - 1$ の値は、単一のバーストが行われるべきであることを指定し得、「Burst Period」フィールド中の0の値は、不確定のまたは無限の数のバーストが行われるべきであることを指定し得る。

【0028】

[00076] 図5Aは、一実施形態による、図4Aに示す精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームの実装形態など、精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームに応答して送信されるべき精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中のフィールドを示す図である。特定の例示的な一実装形態では、図5Aのタイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中のフィールドTriggerの値は、対応する精密タイミング測定要求のTriggerフィールド中に記載される要求の受け入れ、拒絶または変更を示し得る。ここで、特定の実装形態では、図5Aのタイミング測定肯定応答フレーム中ではフィールドTriggerは以下を示し得る。

0: 最初の拒否

1: OK (デフォルトの挙動)

3: OK + RTT を送る

5: OK + SIFSバースティング

7: OK + RTT を送る + SIFSバースティング

[00077] 同様に、図5Aのタイミング測定肯定応答フレームのフィールドMin_delta_FTM_OKの値は、対応する精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームのMin_delta_FTMフィールド中に記載されるパラメータの受け入れ、拒絶または変更を示し得る。ここで、特定の実装形態では、精密タイミング測定肯定応答フレームのMin_delta_FTM_OKフィールドは以下を示し得る。

1: 要求メッセージ中に示されたMin_delta_FTMが受け入れ可能である

0: より大きいMin_delta_FTMを選択するようにとの勧誘

[00078] 図5Aの精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームのフィールドFrames_Per_Burstの値は、送信STAが所与のバースト中で送ることが可能であるフレーム数を示し得る。図5Aのタイミング測定肯定応答フレームのフィールドBurst_Period_OKの値は、対応する精密タイミング測定要求フレーム中に記載されるパラメータBurst_Periodの受け入れ、拒絶または変更を示し得る。Burst_Period_OKの値は以下を示し得る。

1: Burst_Periodが受け入れ可能である

0: より大きいBurst_Periodを選択するようにとの勧誘

[00079] 図4Aおよび図5Aに関して説明する特定の実装形態では、図5Aに示す値またはパラメータは、精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中で送信STAから受信STAに送信され得る。受信STAは、次いで、RTTを推定する際に図5A

10

20

30

40

50

に示した値またはパラメータのうちの 1つまたは複数を適用し得る。代替実装形態では、図 5 A に示す値またはパラメータが、(たとえば、t₁ または t₄ の測定値を含む) 後続の精密タイミング測定メッセージの一部として送信 STA から受信 STA に送信され得る。受信 STA は、次いで、上記で説明したように RTT の測定値を計算する際に後続の精密タイミング測定メッセージ中で受信されたそのような値またはパラメータを適用し得る。

【 0 0 2 9 】

[00080] 以下で説明するように、特定の例示的な実施形態では、受信 STA から送信 STA に送信される精密タイミング測定要求メッセージは、精密タイミング測定要求メッセージに応答して受信 STA が受信 STA への精密タイミング測定メッセージの送信をどのように望むかの 1つまたは複数の態様を指定し得る。たとえば、図 5 B のブロック 552 に示すように、受信 STA は、送信 STA に精密タイミング測定要求メッセージを送信し得る。送信された精密タイミング測定要求メッセージは、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して送信 STA から送信されるべき精密タイミング測定メッセージのバースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための 1つまたは複数の態様を指定する少なくとも 1つのフィールドを備え得る。特定の実装形態に関して以下で説明するように、バースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のためのそのような態様は、たとえば、バースト中で送信されるべき精密タイミング測定の数(たとえば、「Frames per Burst」)、受信 STA における精密タイミング測定要求メッセージの送信と応答する精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大許容時間(たとえば、「Timeout」)、連続する精密タイミング測定メッセージまたはフレーム間の最小時間(たとえば、「Min_delta_T」)、バーストの持続時間(たとえば、「Burst Period」)または送信 STA における精密タイミング測定要求メッセージの受信と最初の精密タイミング測定メッセージの送信 STA からの送信との間の持続時間(たとえば、「Offset」)を備え得る。ただし、これらは、バースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための態様の例にすぎず、請求する主題はこの点について限定されないことを理解されたい。

【 0 0 3 0 】

[00081] 一実施形態によれば、ブロック 552 において送信された精密タイミング測定要求メッセージは、図 5 C のブロック 564 に示すように送信 STA において受信され得る。送信 STA は、次いで、ブロック 566 において、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して受信 STA に 1つまたは複数の精密タイミング測定フレームを送信し得る。ブロック 566 において送信された精密タイミング測定フレームは、次いで、ブロック 554 において受信 STA によって受信され得る。ここで、ブロック 554 において受信された 1つまたは複数の精密タイミング測定メッセージは、ブロック 552 において送信された精密タイミング測定要求メッセージ中の 1つまたは複数の値に少なくとも部分的に基づいてブロック 566 において送信されていることがある。

【 0 0 3 1 】

[00082] やはり、以下で説明するように、特定の例示的な実施形態では、受信 STA から送信 STA に送信される精密タイミング測定要求メッセージは、精密タイミング測定要求メッセージに応答して送信されるべき精密タイミング測定メッセージの少なくとも 1つの物理的信号特性を指定し得る。そのような物理的信号特性は、たとえば、ほんの数例を挙げると、特定の周波数チャネル、信号符号化、送信電力レベル、信号極性、信号段階、チャネル分離(またはチャネル間隔)を含み得る。図 5 D のブロック 572 において、たとえば、受信 STA は、精密タイミング測定要求メッセージに応答して送信 STA によって送信されるべき 1つまたは複数の精密タイミング測定メッセージの少なくとも 1つの物理的信号特性を指定する少なくとも 1つのフィールドを備える精密タイミング測定要求フレームを送信し得る。ブロック 572 において送信される精密タイミング測定要求フレームは、次いで、図 5 E のブロック 582 において送信 STA において受信され、相応して処理され得る。ブロック 582 において送信 STA によって受信された精密タイミング

10

20

30

40

50

測定要求メッセージの受信に応答して、送信STAは、ブロック574における受信STAによる受信のための1つまたは複数の精密タイミング測定フレームを送信し得る。

【0032】

[00083] 図6Aは、受信STAが精密タイミング測定要求メッセージを送信する別の代替実装形態による、ワイヤレスSTA間のメッセージフローを示す図である。送信STAは、図4Aに示す精密タイミング測定要求メッセージの1つまたは複数の様子を組み込んだ精密タイミング測定要求メッセージに応答して精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム(「精密タイミング測定ACK」)を送信する。フィールドTime outの値は、受信STAにおける精密タイミング測定要求メッセージの送信と、受信STAにおける応答する精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大許容時間として示されている。
10

【0033】

[00084] 図6Bおよび図6Cに、図6Aに示すメッセージフローの一実装形態による、それぞれ、受信STAおよび送信STAによって行われ得るアクションを説明する。ブロック652において、受信STAは、送信STAに精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームをワイヤレス送信し得る。精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームは、応答して送信STAによって送信されるべき連続精密タイミング測定フレーム間の最小時間を定義する1つまたは複数の値を備え得る。これは、たとえば、図4Aに記載されているフィールドMin_de1ta_FTM中の値によって指定され得る。他の実装形態では、精密タイミング測定要求フレームまたはメッセージは、ほんの数例を挙げると、Trigger、Time out、フィールドFrames_per_Burstの値のうちの1つまたは複数を指定し得る。ブロック652において送信された精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームに応答して、ブロック654において、受信STAは、送信STAからの連続する精密タイミング測定フレーム間の最小時間を定義する1つまたは複数の値に少なくとも部分的に基づいて送信される1つまたは複数の精密タイミング測定メッセージまたはフレームをワイヤレス受信し得る。受信STAは、次いで、受信された精密タイミング測定フレームに少なくとも部分的に基づいてRTT測定値を計算し得る。
20

【0034】

[00085] ブロック662において、送信STAは、ブロック652において、受信STAによって送信された精密タイミング測定要求フレームを受信し、それに応答して、ブロック664において、受信STAに精密タイミング測定フレームを送信し得る。すでに指摘したように、特定の例では、精密タイミング測定要求フレームは、精密タイミング測定メッセージの連続する送信間の少なくとも最小時間を指定する1つまたは複数の値を備え得る。一例では、ブロック664において送信された精密タイミング測定フレームは、受信された精密タイミング測定要求フレームの中に指定されたパラメータに少なくとも部分的に基づいて送信され得る。代替実装形態では、測定値は、送信STAによって図5に示した値またはパラメータと組み合わされ、精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中で送信され得る。
30

【0035】

[00086] 図6Dおよび図6Eに、図4Bに示した精密タイミング測定要求メッセージのフィールドの実装形態による、それぞれ、受信STAおよび送信STAによって行われ得るアクションを説明する。ブロック672において、受信STAは、図4Bに示したOffsetフィールドなど、時間オフセット(time offset)を指定する少なくとも1つのフィールドを備える精密タイミング測定要求メッセージを送信STAに送信し得る。指定された時間オフセットは、送信STAにおける精密タイミング測定要求メッセージの受信と、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した送信STAからの(バースト中の複数の精密タイミング測定のうちの)最初の精密タイミング測定メッセージの送信STAからの送信との間の持続時間を指定し得る。ブロック674において、受信STAは、送信STAから、時間オフセットを指定するフィールド中の値に少なくとも部分的に
40
50

基づいて1つまたは複数の精密タイミング測定メッセージを受信し得る。

【0036】

[00087] ブロック682において、送信STAは、(たとえば、送信されるべき複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する少なくとも1つのフィールドを備える) ブロック672において送信された精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージを受信STAから受信し得る。ブロック684において、送信STAは、精密タイミング測定要求フレームに応答して受信STAに少なくとも精密タイミング測定フレームを送信し得る。

【0037】

[00088] 図6Fおよび図6Gに、図4Aおよび図4Bに示した精密タイミング測定要求メッセージのフィールドの実装形態による、それぞれ、受信STAおよび送信STAによって行われ得るアクションを説明する。ブロック692において、受信STAは、精密タイミング測定要求メッセージに応答して、精密タイミング測定メッセージのバースト中で送信されるべき精密タイミング測定メッセージの要求数を指定する少なくとも1つのフィールド(たとえば、図4Aおよび図4B中の「Frames per Burst」)を備える精密タイミング測定要求メッセージを送信STAに送信し得る。ブロック694において、受信STAは、送信STAから、バースト中で送信されるべき精密タイミング測定の要求数を指定するフィールド中の値に少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数の精密タイミング測定メッセージを受信し得る。

10

20

【0038】

[00089] ブロック702において、送信STAは、(たとえば、精密タイミング測定要求メッセージへの応答中で送信されるべき精密タイミング測定メッセージの要求数を指定する1つまたは複数のフィールドを含む) ブロック692において受信STAによって送信された精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージを受信し得る。ブロック704において、送信STAは、精密タイミング測定メッセージのバースト中で送信されるべき精密タイミング測定の要求数を指定する、受信された精密タイミング測定要求メッセージ中の値に少なくとも部分的に基づいて受信STAに少なくとも精密タイミング測定フレームを送信し得る。

【0039】

[00090] 特定の実装形態では、送信STAは、单一の精密タイミング測定要求メッセージに応答して受信STAに精密タイミング測定の複数のバーストを与える。図6Hおよび図6Iに、図4Aおよび図4Bに示した精密タイミング測定要求メッセージのフィールドの実装形態による、それぞれ、受信STAおよび送信STAによって行われ得るアクションを説明する。ブロック712において、受信STAは、精密タイミング測定メッセージの連続バースト(consecutive burst)の最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する少なくとも1つのフィールド(たとえば、「Burst Period」)を備える精密タイミング測定要求メッセージを送信STAに送信し得る。ブロック724において、送信STAは、要求時間期間を指定する、受信された精密タイミング測定要求メッセージ中の値に少なくとも部分的に基づいて受信STAに少なくとも精密タイミング測定フレームを送信し得る。

30

40

【0040】

[00091] ブロック722において、送信STAは、(たとえば、精密タイミング測定メッセージの連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する少なくとも1つのフィールドを含む) ブロック712において受信STAによって送信された精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージを受信し得る。ブロック724において、送信STAは、精密タイミング測定メッセージの連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する、受信された精密タイミング測定要求メッセージ中の値に少なくとも部分的に基づいて受信STAに少なくとも精密タイミング測定フレームを送信し得る。

50

【0041】

[00092] 図6Jおよび図6Kに、図4Aおよび図4Bに示した精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージのフィールドの実装形態による、それぞれ、受信STAおよび送信STAによって行われ得るアクションを説明する。ブロック732において、受信STAは、(図4Aおよび図4B中の「Time out」フィールドなど)受信STAにおける精密タイミング測定要求メッセージの送信と精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定する少なくとも1つのフィールドを備える精密タイミング測定要求メッセージを送信STAに送信し得る。最大時間を指定するそのような値はまた、「Time out」フィールドとして示され得る。ブロック734において、受信STAは、精密タイミング測定要求メッセージの送信と精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定するフィールドに少なくとも部分的に基づいて送信STAから精密タイミング測定メッセージを受信し得る。

10

【0042】

[00093] ブロック742において、送信STAは、(たとえば、受信STAにおける精密タイミング測定要求メッセージの送信と精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定する少なくとも1つのフィールドを含む)ブロック732において送信された精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージを受信し得る。ブロック744において、送信STAは、ブロック742において受信された精密タイミング測定要求フレームの受信に応答して受信STAに精密タイミング測定メッセージを送信し得る。

20

【0043】

[00094] 図6Lおよび図6Mに、図4Aおよび図4Bに示した精密タイミング測定要求メッセージのフィールドの実装形態による、それぞれ、受信STAおよび送信STAによって行われ得るアクションを説明する。ブロック772において、受信STAは、精密タイミング測定要求メッセージへ応答して(たとえば、Min_de1ta_TまたはMin_de1ta_FTMの値として)送信されるべき連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間(minimum time duration)を指定する少なくとも1つのフィールドを備える精密タイミング測定要求メッセージを送信STAに送信し得る。ブロック774において、受信STAは、送信STAから、連続する精密タイミング測定メッセージ間の指定された最小持続時間に少なくとも部分的に基づいて1つまたは複数の精密タイミング測定フレームを受信し得る。

30

【0044】

[00095] ブロック782において、送信STAは、(たとえば、精密タイミング測定要求メッセージへ応答して送信されるべき連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を指定する少なくともフィールドを含む)ブロック772において送信された精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージを受信し得る。ブロック784において、送信STAは、次いで、ブロック782における精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して受信STAに少なくとも1つの精密タイミング測定メッセージを送信し得る。

40

【0045】

[00096] 図6B～図6Mに関して上記で説明したプロセスは、受信STAから送信STAへの精密タイミング測定要求メッセージの送信と、それに続く、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して送信STAからの1つまたは複数の精密タイミング測定メッセージの送信とを対象とする。他の実装形態では、送信STAは、たとえば、受信された精密タイミング測定要求メッセージのフィールド中に指定されているように、送信STAが精密タイミング測定メッセージを与えることが可能であるかどうかを示すために、図5Aに示したものなどの精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームを送信し得る。

【0046】

50

[00097] 図 7 A は、(図 5 A に示す精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの代わりに送信され得る) 到着時間フィールド T O A と出発時間フィールド T O D を含む実施形態による、ハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中のフィールドを示す図である。ハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中で受信されたフィールド T O A およびまたは T O D の値を使用して、受信 S T A は R T T (または計算された R T T に基づく距離) を計算し得る。ここで、図 5 A に示す精密タイミング要求メッセージ測定肯定応答メッセージの 1 つまたは複数の態様は、図 7 B のメッセージフローに示すように、バースト中の最初の R T T 測定値を取得するために 1 つ少ないメッセージが送信 S T A から受信 S T A に送信され得るように精密タイミング測定メッセージと組み合わされ得る。

10

【0047】

[00098] 図 8 は、受信 S T A が送信 S T A に R T T 測定値を与えるか、またはフィードバックし得るメッセージフローを示す図である。精密タイミング R T T フィードバックメッセージのフィールドの一例を図 9 A に示す。すでに指摘したように、受信 S T A は、送信 S T A から受信された精密タイミング測定メッセージまたはフレーム中で与えられたタイムスタンプ値 (t 1, t 4) に少なくとも部分的に基づいて少なくとも部分的に基づいて、R T T 測定値を計算し得る。ここで、送信 S T A において受信された精密タイミング R T T フィードバックメッセージ中の計算された R T T 測定値 (または R T T から計算された距離) は、受信 S T A と送信 S T A との間の距離を計算または決定するために送信 S T A によって使用され得る。

20

【0048】

[00099] 図 9 B および図 9 C に、図 8 に示すメッセージフローの一実装形態による、それぞれ、受信 S T A および送信 S T A によって行われ得るアクションを説明する。ブロック 902 において、受信 S T A は、送信 S T A に精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームをワイヤレス送信し得る。送信 S T A は、ブロック 932 において、送信された精密タイミング測定要求メッセージまたはフレームを受信し、ブロック 932 における精密タイミング測定要求フレームの受信に応答して、ブロック 934 において、受信 S T A に、タイミング測定値 (たとえば、t 1 および t 4) を含んでいる 1 つまたは複数の精密タイミング測定メッセージをワイヤレス送信し得る。ブロック 934 において (ブロック 902 において送信された精密タイミング測定要求フレームに応答して) 送信されたタイミング測定を備える精密タイミング測定メッセージが、ブロック 904 において、受信 S T A において受信され得る。受信 S T A は、次いで、上記で説明した技法を使用して、ブロック 904 において受信されたタイミング測定値に少なくとも部分的に基づいて、ブロック 906 において信号 R T T 測定値を計算し得る。受信 S T A は、次いで、たとえば、測位演算において送信 S T A が使用するために、(たとえば、図 9 A に示す精密タイミング R T T フィードバックメッセージ中で) ブロック 908 において送信 S T A に、ブロック 906 において計算された R T T 測定値をワイヤレス送信し得る。ブロック 936 において、送信 S T A は、送信 S T A における測位演算において使用するためにブロック 908 において送信され (ブロック 934 において送信されたタイミング測定値に少なくとも部分的に基づいて計算された) R T T 測定値を備える 1 つまたは複数のメッセージを受信し得る。代替実装形態では、受信 S T A は、ブロック 902 において、図 4 A に示すフィールド中で与えられるパラメータとは異なるパラメータを指定する精密タイミング測定要求フレームを送信し得る。たとえば、タイムアウト期間は、Time out フィールド中に指定され得、Trigger フィールドは、(たとえば、図 10 A のメッセージフロー図に示すように) 精密タイミング測定要求フレームの受信時に、または精密タイミング測定メッセージのバーストの過程において受信 S T A からの肯定応答フレームの受信時に精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームを送信する際の送信 S T A における固定遅延を説明するために SIFS を指定し得る。図 10 A は、(たとえば、ブロック 908 において送信された) 計算された R T T 測定値を送信 S T A に与える精密タイミング R T T フィードバックメッセージをも含む例示的なメッセージフローを示す図である。

30

40

50

【0049】

[000100] 図9Dおよび図9Eに、図10Aに示すメッセージフローの一実装形態による、それぞれ、受信STAおよび送信STAによって行われ得るアクションを説明する。 ブロック952において、受信STAは、受信STAと送信STAとの間のメッセージの以前の交換に少なくとも部分的に基づいて以前に計算されたRTT測定値を指定する少なくとも1つのフィールドを含む精密タイミング測定要求メッセージを送信STAに送信し得る。 受信STAは、続いて、ブロック954において、精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して送信STAによって送信された精密タイミング測定を受信し得る。

【0050】

[000101] ブロック962において、送信STAは、(以前に計算されたRTTを指定する少なくとも1つフィールドを含む) ブロック962において送信された精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージを受信し得る。 ここで、送信STAは、受信された精密タイミング測定要求メッセージ中のフィールドから、送信STAと受信STAとの間のメッセージの以前の交換に少なくとも部分的に基づいて受信STAにおいて計算されたRTT測定値を抽出し得る。 ブロック964において、送信STAは、次いで、ブロック962における精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して受信STAに精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームを送信し得る。

10

【0051】

[000102] 図10Bは、代替実施形態による、精密タイミング測定要求フレーム中のフィールドを示す図である。 フィールド「Category」、「Action」、「Trigger」、「Min delta T」、「Timeout」、「Frames per Burst」および「Burst Period」の値は、図4Aの精密タイミング測定要求フレーム中の同様の名前のフィールドと同じ意味および効果を有し得る。 しかしながら、図10Bの特定の代替実施形態は、追加のフィールドの「Offset」、「Previous RTT value」および「Channel」を含む。 代替実装形態は、請求する主題から逸脱することなく、これらの追加のフィールドのうちの1つ、2つまたは3つすべてを実装し得る。

20

【0052】

[000103] フィールド「Offset」は、(たとえば、精密タイミング測定要求フレームの受信に続く) 設定時間からの精密タイミング測定メッセージの送信の開始における要求時間オフセットを指定し得る。 特定のシナリオでは、単一の受信STAが、複数の異なる送信STAに精密タイミング測定要求フレームを送信し得る。 異なる精密タイミング測定要求フレーム中の「Offset」フィールドに異なる値を指定することは、たとえば、衝突する精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームまたは精密タイミング測定フレームを複数の送信STAから単一の受信STAに送信するのを防ぐのに有用であり得る。 特定の実装形態では、「Offset」フィールドの値は、精密タイミング測定要求フレームの受信から、精密タイミング測定要求フレームに応答して送信されるバースト中での最初の精密タイミング測定フレームの送信までのオフセット持続時間を指定し得る。

30

【0053】

[000104] フィールド「Channel」は、受信STAが受信側送信STAに応答メッセージ(たとえば、精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームまたは精密タイミング測定フレーム)を要求する特定の周波数チャネルを指定し得る。 これはまた、衝突する精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームまたは衝突する精密タイミング測定フレームを複数の送信STAから単一の受信STAに送信するのを妨げ得る。

40

【0054】

[000105] フィールド「Previous RTT value」は、送信STAに受信STAにおいて以前に計算されたRTT値を(たとえば、0.1nsの単位で) 示すか、またはRTTから計算された距離を示し得る。 たとえば、以前に計算されたRTT値は、送信STAと受信STAとの間のメッセージの最近の交換に少なくとも部分的に基づい

50

て計算され得る。受信側送信STAは、次いで、それ自体の測位演算に以前に計算されたRTT値を採用し得る。

【0055】

[000106] 図10Bの精密タイミング測定要求フレーム中の追加のフィールドが拡張能力を可能にし得るが、受信STAがこれらの能力を必ずしも実装するとは限らないことがある。ここで、「Trigger」フィールド中の値は、もしあればどの特徴が採用されるのかを指定するために使用され得る。これにより、受信側送信STAは、精密タイミング測定要求メッセージの特定のフィールド中の値を適切に解釈することが可能になり得る。図10Cは、一実施形態による、(たとえば、図10Bに示した)精密タイミング測定要求フレーム中のトリガフィールド中の値の定義を示す図である。たとえば、「RTT Value valid」位置中の「1」は、「Previous RTT value」フィールド中の値が有効であることを示し得る。「Offset valid」位置中の「1」の値は、「Offset」フィールド中の値が有効であることを示し得る。「Burst Period valid」位置中の「1」は、「Burst Period」フィールド中の値が有効であることを示し得る。「Timeout valid」位置中の「1」の値は、「Timeout」フィールド中の値が有効であることを示し得る。「Min delta T valid」位置中の「1」の値は、「Min delta T」フィールド中の値が有効であることを示し得る。「Not authorized」フィールド中の「1」の値は、受信STAが複数回拒否されたときに送信STAによって1に設定される。受信STAによって中に設定される値は、0または1のいずれかであり得る。
10
20

【0056】

[000107] 図10Dは、一実施形態による、(たとえば、図10Bに示した)精密タイミング測定要求フレーム中のトリガフィールド中の値の定義を示す図である。ビット「Frames per burst valid/accept」は、「Frames per burst」フィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示し得る。ビット「Offset valid/accept」は、「Offset」フィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示し得る。ビット「Burst Period valid/accept」は、「Burst Period」フィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示し得る。ビット「Timeout valid/accept」は、「Timeout」フィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示し得る。ビット「Min delta T valid/accept」は、「Min delta T」フィールド中の値が有効であるまたは容認されることを示し得る。
30

【0057】

[000108] ビット「Rejected」は、精密タイミング測定要求メッセージが送信STAによって拒否されることを示すために使用され得る。送信STAは、精密タイミング測定要求メッセージに関して受信STAに任意の数の状況を示すためにビット「Enable」と組み合わせてビット「Rejected」を使用し得る。たとえば、「Rejected」を1に設定し、「Enable」を0に設定すると、受信STAが複数回拒否されたことを示し得る。「Rejected」ビットと「Enable」ビットの両方を1に設定すると、受信STAがBurst Periodの持続時間の後で再び試みることになることを示し得る。
40

【0058】

[000109] 図10Eおよび図10Gは、代替実施形態による、受信STAからの精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して送信STAによって送信されたハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中のフィールドを示す図である。この特定の実装形態では、フィールド「Trigger」および「Frames per Burst」中の値は、送信STAの能力を示し得る。たとえば、「Frames per Burst」フィールドは、送信STAが所与のバースト中で送信することが可能
50

であるフレームの数を示し得る。「Trigger」フィールドのビット位置中の値は、図10Bに示した「Trigger」フィールドの実施形態に記載されているように、「Offset」、「Min delta T」、「Timeout」、「Frames per Burst」などのいくつかの特徴を実装または実施する送信STAの能力を示し得る。

【0059】

[000110] 図10Fは、代替実施形態による、受信STAからの精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して送信STAによって送信されたハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームのフィールドを示す図である。特定の実装形態では、TOD予約済みフィールド中の「Trigger」フィールドは、精密タイミング測定セッションを介した制御をアサートするために送信STAによって使用され得る。ここで、送信STAは、新しい「Length」、「Min delta T」および／または「Burst Period」を指定するために適切なフィールドを使用し得る。
10

【0060】

[000111] 図10Gのハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの特定の実装形態は、精密タイミング測定要求メッセージに応答して送信される肯定応答メッセージにおいて必ずしも有用であるとは限らないことがあるフィールド「Max TOD Error」、「Max TOA Error」、「TOA」および「TOD」を除外する。代替ハイブリッド精密タイミング測定肯定応答フレームの適用例を、図10Hのメッセージフロー図の受信STAから受信された精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して送信STAによって送信される第2のメッセージで示す。
20

【0061】

[000112] 図19に、代替実施形態による、精密タイミング測定フレームのための例示的なフォーマット中のフィールドを示す。図示のように、フィールドTOAおよびTODは48ビットを備える。特定の実装形態では、送信STAは、ローリングカウンタ(rolling counter)を使用して0.1ナノ秒刻みの48ビット表現としてTOAとTODとを表し得る。ローリングカウンタが、TOAまたはTODのいずれかについて48ビット表現の最大値を超えると、カウンタは、「ラップアラウンド(wrap around)」し、48ビット表現の最小値またはゼロ値でカウントを開始し得る。追加のフィールド「TOD not continuous」は、関連する「TOD」フィールド中に与えられる値が前のフレーム中のTOD値に連続しないことを受信側受信STAに示し得る。これは、たとえば、前のフレーム中のTOD値に続いて、現在の精密タイミング測定フレーム中のTOD値の前に、送信STAにおけるローリングカウンタがラップアラウンドする場合に行われ得る。同様に、追加のフィールド「TOA not continuous」は、関連する「TOA」フィールド中に与えられる値が前のフレーム中のTOA値に連続しないことを受信側受信STAに示し得る。これは、たとえば、前のフレーム中のTOA値に続いて、現在の精密タイミング測定フレーム中のTOA値の前に、送信STAにおけるローリングカウンタがラップアラウンドする場合に行われ得る。
30

【0062】

[000113] 一実施形態によれば、測位演算において使用されるアクセスポイントは、複数の周波数チャネル上で特定のクライアントデバイスを探索し得る。異なるチャネル間の切替えは、アクセスポイントの処理リソースにとって負担になり得る。特定の実装形態では、アクセスポイントは、特定の周波数チャネル上で通信するユーザクライアントデバイスの存在または不在に関する指示をもつビーコン信号を送信し得る。これにより、近隣アクセスポイントは、ユーザクライアントデバイスが特定のチャネル上で通信する可能性が低い場合に特定のチャネル上でユーザクライアントデバイスを探索することを回避するビーコン信号の受信が可能になり得る。
40

【0063】

[000114] 例示的の一実装形態では、ビーコン信号の一部は、次のようにフィールドを用いてフォーマットされ得る。
50

Length、Channel_j、Users_j、Channel_k、Users_k、Channel_l、Users_l、Channel_m、Users_m。

【0064】

[000115] ここで、「Length」は、受信側アクセスポイントが残余フィールドをパースすることを可能にするという指示があるチャネル数を示す。この特定の例では、4つのチャネル、チャネルj、k、lおよびmのための指示がある。チャネルごとに、Users_j、Users_k、Users_lおよびUsers_mとして示される、特定の対応するチャネル上のユーザ数の指示がある。

【0065】

[000116] 図10Iは、代替実施形態による、フローを示す図である。この特定の実装形態では、精密タイミング測定要求メッセージ中の「offset」は、送信STAにおける（受信STAによって送信された）精密タイミング測定要求フレームの受信と送信STAからの応答する精密タイミング測定メッセージの送信との間の持続時間を指定する。これにより、たとえば、送信STAにおける精密タイミング測定要求メッセージの受信に関するバーストの送信の時間など、他の送信時間までのオフセット持続時間のより厳密な照合が可能になり得る。さらに、精密タイミング測定要求フレーム中のフィールド「Min_delta_FTM」または「Min_delta_T」のこの特定の実装形態の値は、次に、送信STAにおける肯定応答メッセージの受信および受信STAから受信された肯定応答メッセージに応答した精密タイミング測定メッセージの送信からの所望のまたは要求された最小持続時間を指定する。

10

20

【0066】

[000117] 図10Jは、代替実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図である。この特定の実装形態では、フィールド「Length」の値は、バイト単位で精密タイミング測定要求メッセージの長さを指定し得る。フィールド「Min_delta_FTM」および「Offset」の値は、特に重要または有用であると見なされ、「Length」フィールドの直後にき得る。したがって、「Length」フィールドは、依然としてフィールド「Min_delta_FTM」および「Offset」を含むが、フィールド「Burst_Period」、「Frames_per_Burst」および「Timeout」を除外する精密タイミング測定要求メッセージの切り捨て(truncation)を指定し得る。図10Kは、図10Lに示す精密タイミング測定要求メッセージの代替実装形態に示すフィールドの順序による精密タイミング測定フレーム中のトリガフィールドの定義を示す図である。同様に、図10Lは、一実施形態による、図10Lに示す精密タイミング測定要求フレームの代替実装形態に示すフィールドの順序によるトリガフィールドの定義を含むハイブリッド精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレーム中のフィールドを含む定義を示す図である。

30

【0067】

[000118] 図10Mは、一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図である。フィールド「Min_delta_FTM」は、連続する精密タイミング測定フレーム間の最小時間を示し得る。フィールド「Burst_Timeout」中の値は、受信STA（たとえば、図10N中のSTA2）が電力を節約するためにオフチャネルまたはスリープに移行することが許可され得る持続時間を指定し得る。この値は、たとえば、Burst_Period中に示される値のパーセンテージとしてまたはmsの単位で表され得る。FTM1_Timeoutの値は、受信STA（たとえば、図10N中のSTA2）が、精密タイミング測定要求メッセージの送信に続いて第1の精密タイミング測定メッセージを受信するのをどのくらいの時間待つべきかを示し得る。フィールド「MC_S」中の値は、精密タイミング測定を与えるための変調およびコーディング方式を示し得る。例示的な一実装形態では、より大きい変調およびコーディング方式は、ロバスト性が低く、再送信が必要になる可能性が高いより短いフレームを示し得る。BWの値は、精密タイミング測定フレームを送信すべき帯域幅を示し得る（たとえば、20MHz、40MHz、80MHzまたは160MHzを指定する）。

40

50

【0068】

[000119] 図10Nは、一代替実施形態による、メッセージフローを示す図である。ここで、図10Mに示した精密タイミング測定要求メッセージのBurst Offsetフィールド中の値によって決定される、送信STAにおける精密タイミング測定要求メッセージの受信から精密タイミング測定要求メッセージに応答した精密タイミング測定メッセージのバースト中での最初の精密タイミング測定メッセージの送信までのオフセットが決定され得る。受信STAはまた、すでに指摘したようにバースト中での精密タイミング測定メッセージと肯定応答との交換に少なくとも部分的に基づいてラウンドトリップ時間を計算し得る。

【0069】

[000120] STAは、ブロードキャストフレームまたは個々にアドレス指定されたフレームとして精密タイミング測定要求フレームを送信し得る。FTMをサポートし、ブロードキャスト精密タイミング測定要求フレームを受信するSTAが、精密タイミング測定要求メッセージ中に含まれるパラメータを受け入れない場合、STAは、精密タイミング測定応答フレームのみを送り得る。

【0070】

[000121] 精密タイミング測定の交換をサポートし、個々にアドレス指定された精密タイミング測定要求メッセージを受信するSTAは、精密タイミング測定フレームで応答し得る。新しい精密タイミング測定要求フレームの受信が成功したとき、STAは、前に受信されたあらゆる精密タイミング測定要求フレームを新しいフレームでオーバーライドし得る。精密タイミング測定要求メッセージ中に含まれるすべての精密タイミング測定パラメータサブ要素が送信STA上で正常に構成されている場合、送信STAは、精密タイミング測定応答フレーム中に、成功を示す单一の精密タイミング測定ステータスサブ要素を含め得る。構成が成功したとき、送信STAは、精密タイミング測定要求フレームパラメータに少なくとも部分的に基づいて精密タイミング測定フレームを送信することを開始し得る。1つまたは複数の精密タイミング測定パラメータサブ要素が送信STAにおいて正常に構成されなかった場合、送信STAは、以下で説明するようにサブ要素IDと、ステータス値と、対応する精密タイミング測定パラメータサブ要素とを示す、失敗したサブ要素ごとの精密タイミング測定ステータスサブ要素を精密タイミング測定応答フレーム中に含め得る。

【0071】

[000122] 図10Oは、一実施形態による、精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す図である。ここで、フィールド「Dialog Token」は、特定の宛先MACアドレスに送信された精密タイミング測定要求メッセージの中の送信された精密タイミング測定要求メッセージに特有のものである非ゼロ値を示し得る。これにより、精密タイミング測定要求メッセージに応答しているSTAは、応答メッセージがそのDialog Tokenとして非ゼロ値を用いて精密タイミング測定要求メッセージに応答していることを示すために応答メッセージ中に同じ非ゼロ値を含めることが可能になり得る。FTM Indication Parametersは、測定値をどのように取得すべきかを示すために複数のフィールドを含み得る。特定の例、実装形態では、図10Pに、FTM Indication Parametersをフィールド「Length」～「FTM1 Timeout」として示す。

【0072】

[000123] フィールドFTM Indication Channelsは、精密タイミング測定要求メッセージへの応答メッセージ中で送信される精密タイミング測定メッセージの送信のために所望の周波数チャネルを指定し得る。これは、図10Mの精密タイミング測定要求メッセージ中のフィールドBWの代替物として実装され得る。フィールドFTM Indication Broadcast Data Rateは、精密タイミング測定要求メッセージに応答して精密タイミング測定メッセージを送信するための所望のデータレートを示し得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 3 】

[000124] 図 10 P および図 10 Q に示す精密タイミング測定要求メッセージは、送信 STA によって与えられるべき精密タイミング測定メッセージの要求バースト数を指定するフィールド「Number of bursts」を含む。図 10 Q および図 10 R に、図 10 P および図 10 S に示した精密タイミング測定要求メッセージのフィールドの実装形態による、それぞれ、受信 STA および送信 STA によって行われ得るアクションを説明する。ブロック 952において、受信 STA は、精密タイミング測定要求メッセージに応答して送信 STA によって送信されるべき精密タイミング測定メッセージのバースト数を指定する少なくとも 1 つのフィールドを備える精密タイミング測定要求メッセージを送信 STA に送信し得る。ブロック 954において、受信 STA は、送信 STA から、ブロック 952において受信された精密タイミング測定要求メッセージ中に示されたバーストの指定数に少なくとも部分的に基づいて 1 つまたは複数の精密タイミング測定メッセージを受信し得る。
10

【 0 0 7 4 】

[000125] ブロック 962において、送信 STA は、(たとえば、精密タイミング測定要求メッセージに応答して送信 STA によって送信されるべき精密タイミング測定メッセージのバースト数を指定する少なくとも 1 つのフィールドを含む) ブロック 952において送信された精密タイミング測定要求メッセージなどの精密タイミング測定要求メッセージを受信することをメイする。ブロック 964において、送信 STA は、次いで、ブロック 962における精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して受信 STA に少なくとも 1 つの精密タイミング測定メッセージを送信し得る。
20

【 0 0 7 5 】

[000126] 一実施形態による、受信 STA などの別の STA に精密タイミング測定要求メッセージを送信する STA は、「開始 STA」と呼ばれることがある。同様に、送信 STA など、精密タイミング測定要求メッセージに応答して精密タイミング測定要求メッセージを与える STA は、「応答 STA」と呼ばれることがある。

【 0 0 7 6 】

[000127] すでに指摘したように、開始 STA は、精密タイミング測定要求メッセージ中のフィールドを変化および / または適合させ得る。図 10 S は、特定の代替実施形態による、「Subelement ID」フィールドに続く、精密タイミング測定要求メッセージ中の「FTM Indication Parameters」(たとえば、Number of bursts、Frames per Burst、Burst Timeout、Burst Period、Min_delta_FTM、FTM1 Timeout など、精密タイミング測定の配信を特徴づけるフィールド中のパラメータ)を構成するフィールドを示す図である。フィールド「Subelement ID」により、開始 STA は、精密タイミング測定要求メッセージ中のフィールドを変化および / または適合させることができになり得る。これにより、精密タイミング測定要求メッセージを受信する応答 STA は、受信された精密タイミング測定要求メッセージ中のフィールドを適切にパースすることが可能になり得る。以下の表 I に示されているように、特定の実装形態では、Subelement ID の「1」の値は、FTM Indication Parameters を含むべきであることを示し得る。Subelement ID の「2」の値は、FTM Indication Channels (たとえば、精密タイミング測定メッセージを送信することが要求される周波数チャネル) が精密タイミング測定要求メッセージ中に含まれることと、FTM Indication Parameters と FTM Indication Broadcast Data Rate とが除外されるべきであることを示し得る。Subelement ID の「4」の値は、FTM Indication Broadcast Data Rate が精密タイミング測定要求メッセージ中に含まれるべきであることと、FTM Indication Channels と FTM Indication Broadcast Data Rate とが除外されるべきであることを示し得る。これを、特定の例による以下の
30
40
50

表I および II に要約する。

【0077】

【表1】

許容サブ要素フィールド	サブ要素ID	注釈
FTM Indication Parameters	1	FTM Indication Parameters サブ要素が FTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る
FTM Indication Channels	2	FTM Indication Channels サブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る
FTM Indication Broadcast Data Rate	4	FTM Indication Broadcast Data Rateサブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る
Vendor Specific Information	221	Vendor Specific Information サブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る

10

20

表I

【0078】

【表2】

許容サブ要素フィールド	サブ要素ID	注釈
FTM Indication Parameters	1	FTM Indication Parameters サブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る
FTM Indication Channels	2	FTM Indication Channels サブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る
FTM Status	3	FTM Statusサブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る。 FTM Configuration Requestフレーム中に含まれているサブ要素のすべての構成が成功であった場合、単一のFTM Statusサブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る。成功しなかったFTM Configuration Requestフレーム中に含まれているサブ要素ごとに、サブ要素IDとサブ要素IDの不成功ステータスコードとを示すFTM Statusサブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれる
FTM Indication Broadcast Data Rate	4	FTM Indication Broadcast Data Rateサブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る
Vendor Specific Information	221	Vendor Specific Information サブ要素がFTM Configuration Responseフレーム中に含まれ得る

表II

【0079】

[000128] 図10Tは、一実施形態による、精密タイミング測定フレームを構成するフィールドを示す図である。すでに指摘したように、フィールド「D i a l o g T o k e n」の値は、精密タイミング測定フレームが応答している特定の精密タイミング要求メッセージを示し得る。図10Uの特定の実装形態では、精密タイミング測定フレームは、精密タイミング測定フレームが送信された直近の精密タイミング測定要求メッセージを指定するフィールド「F o l l o w - u p D i a l o g T o k e n」をさらに含み得る。

【0080】

[000129] フィールド F T M I n d i c a t i o n C h a n n e l 中の値は、精密タイミング測定メッセージを送信するために選択された周波数チャネルを示し得、フィールド F T M I n d i c a t i o n B r o a d c a s t D a t a R a t e 中の値は、選択されたデータレートを示し得る。フィールド「F T M S t a t u s」中の値は、

10

20

30

40

50

応答メッセージが応答している要求のステータスを示し得る。FTM_Statusフィールドの例示的な値と説明を以下の表IIIに示す。

【0081】

【表3】

イベント報告ステータス	
イベント報告ステータス	説明
0	成功
1	要求失敗
2	要求拒否
3	要求不可
4	X秒間新しい要求を送らない
5-255	予約済み

10

20

表III

【0082】

[000130] FTM_Statusサブ要素は、Success、Fail、Refused、およびIncapableの4つの可能なステータス値を有する。開始STAが、Success以外の何かを示すFTM_Statusをもつ精密タイミング測定フレームを受信する場合、開始STAは、元の精密タイミング測定要求メッセージが処理されなかつたと仮定し、どの構成も応答STAに対して効果がなかつたと仮定し得る。ここで、開始STAは、戻されたステータス値に基づいて適切なアクションをとり得る。

30

【0083】

[000131] FTM_StatusがFailの場合、応答STAが、現在の精密タイミング測定要求メッセージより前に正常に構成されており、それらのパラメータに基づいて精密タイミング測定フレームを引き続き送信する場合、応答STAは、応答STAによって採用されている現在のFTM_Parametersサブ要素値に従って応答し得る。応答STAが、以前に構成された値を有しない場合、応答STAは、応答STAがサポートすることが可能である特定のFTM_Parametersサブ要素に従って応答し得る。また、開始STAは、元の要求を再試行するか、または代替要求を送り得る。

【0084】

[000132] FTM_StatusがIncapableの場合、応答STAは、それがサポートすることが可能である特定のFTM_Parametersサブ要素を適用し得る。したがって、開始STAは、前の精密タイミング測定要求メッセージに一致する別の精密タイミング測定要求メッセージを送らないことがあり、一方、(たとえば、IEEE規格802.11アクセスポイントとして実装された)応答STAは、同じ基本サービスセット(BSS)に関連付けられる。開始STAは、代替精密タイミング測定要求メッセージを送信し得る。

40

【0085】

[000133] FTM_StatusがRefuseの場合、応答STAは、それがサポートすることが可能であるFTM_Parametersサブ要素を組み込み得る。したがって、開始STAは、代替精密タイミング測定要求メッセージを送り得る。

50

【0086】

[000134] F T M S t a t u s 指示の代替実装形態を以下の表 I V に示す。ここで、ステータスフィールド中の「2」の値は、精密タイミング測定要求メッセージに応答して精密タイミング測定メッセージを与えることの実行中に、精密タイミング測定要求メッセージ中の1つまたは複数のフィールドをオーバーライドすべきであることを示す。

【0087】

【表4】

イベント報告ステータス	
ステータス	説明
0	予約済み
1	成功。 FTM交換が開始間近であることを示す。 すべてのフィールドの受入れ
2	オーバーライド。 FTM交換が開始間近であることを示す。 1つまたは複数のフィールドのオーバーライド
3	要求不可 (同じ要求を再び送らない)
4	要求失敗。 X秒間新しい要求を送らない
5-15	予約済み

表IV

【0088】

[000135] 図 1 0 V に、「T r a n s m i t P o w e r」、「A n t e n n a G a i n」および「A n t e n n a I D」を指定するフィールドを含む精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答の例示的なフィールドを示す。T r a n s m i t P o w e r フィールドは、符号付き整数として、長さが1オクテットの、d B m の単位で報告される精密タイミング測定メッセージを送信するために送信 S T A によって使用されている送信電力を指定し得る。ここで、値、たとえば、1 2 8 は、精密タイミング測定メッセージを送信するための送信電力が未知であることを示し得る。A n t e n n a G a i n フィールドは、精密タイミング測定メッセージを送信するために送信 S T A において採用されるアンテナのピークアンテナ利得を d B i 単位で指定し得る。A n t e n n a I D フィールドは、精密タイミング測定メッセージの送信で送信 S T A において使用されるアンテナの識別子を指定し得る。A n t e n n a I D 中に指定される値の有効範囲は、1 ~ 2 5 4 であり得る。フィールド A n t e n n a I D 中の0の値は、アンテナ識別子が未知であることを示し得る。

【0089】

[000136] 一実施形態によれば、たとえば、測位演算において使用するための測定値を送信 S T A が与える有用性を評価するために、受信 S T A が、送信 S T A の相対高度を決定することが望ましいことがある。たとえば、送信 S T A と受信 S T A とが気圧センサー (barometric pressure sensor) を備え得る。受信 S T A に送信 S T A において取得された気圧測定値を与えることにより、受信 S T A は、受信 S T A に対する送信 S T A の高度を概算することが可能になり得る。図 1 7 に、3 4 ビットの「P r e s s u r e」フィールドを含む精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答のフィールドを示す。図 1 8 に、

10

20

30

40

50

分解能 (resolution) を指定する 6 ビット部分と、少数部分を指定する第 2 の部分と、整数部分を指定する第 3 の部分とを備える特定の実装形態によるそのような Pressure フィールドのフォーマットを示す。ただし、これは気圧を指定するための例示的なフォーマットにすぎず、請求する主題がこの点について限定されないことを理解されたい。

【0090】

[000137] すでに指摘したように、特定の実装形態によれば、受信 STA は、たとえば、RTT を計算するためのタイムスタンプ値に基づいてタイムスタンプ値および / または測定値を取得し得る。さらに追加の実装形態では、受信 STA は、(たとえば、送信 STA によって送信された精密タイミング測定メッセージに応答して送信された肯定応答メッセージ中で) 送信 STA とこれらのタイムスタンプ値および / または測定値を共有し得る。
10 図 13 に、取得されたタイムスタンプ値および / または測定値を送信 STA と共有するか、またはそれを送信 STA に与える受信 STA の意思を示す (現在図示の実施形態においてシングルビットとして示されている) 少なくとも 1 つのフィールドを含む精密タイミング測定要求メッセージのフィールドを示す。特定の実装形態では、受信 STA が、精密タイミング測定要求メッセージ中で、タイムスタンプおよび / またはタイムスタンプから導出された測定値を共有する意思がないことを示す場合、(たとえば表 I II および I V 中の可能なステータス指示に加えての、またはそれ代わりの) 送信 STA からの追加のイベント報告ステータス指示は、精密タイミング測定メッセージを与えることに対する拒絶を示し得る。

【0091】

[000138] 特定のシナリオでは、応答 STA は、(たとえば、異なる開始 STA から送信された) 異なる精密タイミング測定要求メッセージから競合する要求を受信することをメイする。ここで、応答 STA は、1) 応答 STA に明確にアドレス指定された精密タイミング測定要求フレーム、2) ブロードキャストされた精密タイミング測定要求フレームのように最高優先順位から最低優先順位までの特定の序列に従って異なる競合する精密タイミング測定要求メッセージに応答し得る。応答 STA が、前の精密タイミング測定要求メッセージと同じかまたはそれよりも高い優先順位の新しい精密タイミング測定要求フレームを受信する場合、応答 STA は、前の構成を消去し、最新の精密タイミング測定要求メッセージ中の新しいパラメータを適用し始め得る。
20

【0092】

[000139] 精密タイミング測定要求フレーム中に含まれる FTM_Indication_Broadcast_Data_Rate サブ要素は、応答 STA が精密タイミング測定フレームを送信すべきターゲットデータレートを示し得る。精密タイミング測定要求フレーム中に含まれる FTM_Indication_Broadcast_Data_Rate は、基本データレートセットにおいて定義されているデータレートを示し得る。FTM_Indication_Parameters サブ要素中に含まれる Indication_Multicast_Address アドレスフィールドは、同じ拡張サービスセット (ESS) 中のすべての AP にわたって共有される、IEEE 規格 802.11において定義されているマルチキャストのローカルに管理された IEEE MAC アドレスを備え得る。応答 STA は、ワイルドカード BSS 識別子 (BSSID) に設定された BSSID フィールドをもつ Indication_Multicast_Address に精密タイミング測定フレームを送信し得る。開始 STA は、ESS のために構成された Indication_Multicast_Address フィールドにアドレス指定されていない精密タイミング測定フレームを破棄し得る。
30 40

【0093】

[000140] 特定の実装形態では、非 AP STA は、以下の理由のいずれかにより、精密タイミング測定フレームの送信を終了し得る。

a. 非 AP STA が、それが現在関連付けられている STA から、0 の間隔を指定する FTM_Indication_Parameters サブ要素をもつ FTM_Parameters サブ要素を含む精密タイミング測定要求フレームを受信した、
50

b. 非 A P S T A が、非 A P S T A において受信された精密タイミング測定要求フレーム中で送信された F T M P a r a m e t e r s 要素中に含まれる e s s D e t e c t i o n I n t e r v a l 値によって指定された期間の間に、非 A P S T A を最初に構成した同じ E S S に属するビーコンフレームを検出することに失敗した。

c. 非 A P S T A が、何らかの理由で、電源切断を含めて、それを構成した E S S から関連付けを解除されたか、または異なる E S S によって構成されている、あるいは

d. 独立基本サービスセット(I B S S) 中で、非 A P S T A が、 I B S S を形成した他方 S T A にそれがもはや接続されていないことを検出した。

【 0 0 9 4 】

[000141] 図 14 に、一実装形態による、精密タイミング測定要求メッセージの特定の実装形態に従って精密タイミング指示パラメータを指定し得るフィールドを示す。ここで、8 ビットフィールドは、精密タイミング測定要求メッセージに応答して精密タイミング測定メッセージを送信する際に使用されるべき所望の帯域幅を示す要求された「 F T M c h a n n e l s p a c i n g 」を示す。精密タイミング測定要求メッセージに示されているように大きいチャネル間隔により、精密タイミング測定要求フレームに応答して送信される精密タイミング測定中の対応より高い精度のまたはより高い正確さの測定値の送信が可能になり得る。精密タイミング測定チャネル間隔の例示的な 8 ビット符号化を、図 15 A の表に示し、ここで、下の行に「 F T M c h a n n e l s p a c i n g 」フィールドの可能な値を示し、上の行に、対応する精密タイミング測定チャネル間隔を M H z 単位で示す。精密タイミング測定チャネル間隔の代替例を図 15 B の表に示し、ここで、符号化タイプも指定し得る。たとえば、チャネル間隔値 1 2 、 1 3 および 1 4 は、 2 0 . 0 M H z を指定するが、それぞれ、(たとえば、 IEEE 規格 8 0 2 . 1 1 a または 8 0 2 . 1 1 g のための) 非 H T 符号化、(たとえば、 IEEE 規格 8 0 2 . 1 1 n のための) H T 符号化または(たとえば、 IEEE 規格 8 0 2 . 1 1 a c のための) V H T 符号化を示す。同様に、チャネル間隔値 1 8 および 1 9 は、 4 0 . 0 M H z を指定するが、それぞれ、 H T 符号化および V H T 符号化を示す。同様に、チャネル間隔値 2 0 は、さらに、 8 0 . 0 M H z および V H T 符号化を指定し、一方、チャネル間隔値 2 1 は、 8 0 + 8 0 M H z および V H T 符号化を指定する。

【 0 0 9 5 】

[000142] 図 20 に、一実施形態による、所望の構成を広告するために第 1 の S T A から第 2 の S T A へのフレームまたはメッセージ中に実装され得るフィールドのためのフォーマットを示す。特定の一実装形態では、図 20 の 1 つまたは複数のフィールドは、精密タイミング測定要求フレーム中に含まれ得る。別の実装形態では、図 20 の 1 つまたは複数のフィールドは、精密タイミング測定要求メッセージに応答して送信される最初の精密タイミング測定メッセージ中に含まれ得る。上記のように、フィールド「 L e n g t h 」は、メッセージまたはフレーム中の L e n g t h フィールドに続くべきバイト数またはオクテット数を示し得る。

【 0 0 9 6 】

[000143] 精密タイミング測定フレーム中に実装されフィールド「 V a l u e 」と組み合わせたフィールド「 S t a t u s I n d i c a t i o n 」は、精密タイミング測定要求フレームに応答して結果を与え得る。フィールド「 S t a t u s I n d i c a t i o n 」は、たとえば、以下の表 V に示す値を有し得る。 S t a t u s I n d i c a t i o n 中の値が「 4 」に設定される場合、フィールド V a l u e は、フィールド S t a t u s I n d i c a t i o n と V a l u e の組合せの 5 つの最下位ビット(L S B)を占有し得る。

【 0 0 9 7 】

【表5】

値	説明
0	予約済み
1	成功。 FTM交換が開始間近であることを示す。 すべてのフィールドの受入れ
2	オーバーライド。 FTM交換が開始間近であることを示す。 1つまたは複数のフィールドのオーバーライド
3	要求不可(同じ要求を再び送らない)
4	要求失敗。 「Value」秒間に新しい要求を送らない
5-7	予約済み

表V

【0098】

[000144] フィールド「Number of Bursts Exponent」は、フィールド「Status Indication」に続くバイトまたはオクテットの4つのLSBを占有し得る。これは、(たとえば、精密タイミング測定要求フレーム中の場合)複数のバースト(たとえば、 2^x)が要求されていること、または(たとえば、精密タイミング測定メッセージ中に含まれる場合)それが割り振られていることを示し得る。精密タイミング測定要求メッセージのNumber of Bursts Exponentフィールド中の「15」の値は、開始STAによる選好がないことを示し得る。

【0099】

[000145] すでに指摘したように、フィールド「Burst Timeout」は、バーストインスタンスの持続時間を示し得る。特定の非限定的な例のためのフィールドBurst Timeoutの可能な値を以下の表VIに示す。

【0100】

10

20

30

40

【表6】

値	説明
0	250us
1	500us
2	1ms
3	2ms
4	4ms
5	8ms
6	16ms
7	32ms
8	64ms
9	128ms
10-14	予約済み
15	選好なし

表VI

10

20

30

40

【0101】

[000146] すでに指摘したように、フィールド「Min_delta_FTM」は、精密タイミング測定フレームの開始から後続の精密タイミング測定フレームの開始までに測定され得る、精密タイミング測定フレームのバースト中の連続する精密タイミング測定フレーム間の最小時間を示し得る。単位は、100 μ秒で表され得、「0」の値は、（たとえば、精密タイミング測定要求フレーム中に開始STAによって指定される場合）選好がないことを示し得る。

【0102】

[000147] すでに指摘したように、フィールド「Burst_Offset」は、（た

50

とえば、ミリ秒の単位で表される)最初の精密タイミング測定要求フレームの受信と最初のバーストインスタンスの開始との間の持続時間を示し得る。(たとえば、開始STAからの)精密タイミング測定要求メッセージ中のBurst Offsetの0の値は、「できるだけ速く」を示し得る。(たとえば、開始STAからの)精密タイミング測定要求メッセージ中のBurst Offsetの65535の値は、選好がないことを示し得る。

【0103】

[000148] フィールドFTMs per Burstは、精密タイミング測定のバーストのため測定数を示し得る。

【0104】

[000149] 図11は、一実施形態による、モバイルデバイスの概略図である。モバイルデバイス100(図1)は、図11に示されたモバイルデバイス1100の1つまたは複数の特徴を備え得る。いくつかの実施形態では、モバイルデバイス1100はまた、ワイヤレス通信ネットワーク上でワイヤレスアンテナ1122を介してワイヤレス信号1123を送信および受信することが可能なワイヤレストランシーバ1121を備え得る。ワイヤレストランシーバ1121は、ワイヤレストランシーババスインターフェース1120によってバス1101に接続され得る。ワイヤレストランシーババスインターフェース1120は、いくつかの実施形態では、ワイヤレストランシーバ1121に少なくとも部分的に統合され得る。いくつかの実施形態は、たとえば、ほんの数例を挙げると、IEEE規格802.11のバージョン、CDMA、WCDMA(登録商標)、LTE、UMTS、GSM(登録商標)、AMPS、Zigbee(登録商標)およびBluetoothなど、対応する複数のワイヤレス通信規格に従って信号を送信および/または受信することを可能にするために、複数のワイヤレストランシーバ1121とワイヤレスアンテナ1122とを含み得る。

10

20

30

【0105】

[000150] モバイルデバイス1100はまた、SPSアンテナ1158を介してSPS信号1159を受信および獲得することが可能なSPS受信機1155を備え得る。SPS受信機1155はまた、モバイルデバイス1000のロケーションを推定するための獲得されたSPS信号1159を全体的にまたは部分的に処理し得る。いくつかの実施形態では、汎用プロセッサ1111、メモリ1140、DSP1112および/または専用プロセッサ(図示せず)はまた、SPS受信機1155と併せて、獲得されたSPS信号を全体的にまたは部分的に処理し、および/あるいはモバイルデバイス1100の推定ロケーションを計算するために利用され得る。測位動作を実行する際に使用するためのSPSまたは他の信号の記憶は、メモリ1140またはレジスタ(図示せず)内で実行され得る。

【0106】

[000151] 同じく図11に示すように、モバイルデバイス1100は、バスインタフェース1110によってバス1101に接続されたデジタル信号プロセッサ(DSP)1112と、バスインタフェース1110によってバス1101に接続された汎用プロセッサ1111と、メモリ1140とを備え得る。バスインタフェース1110は、DSP1112、汎用プロセッサ1111およびメモリ1140と統合され得る。様々な実施形態では、ほんの数例を挙げると、RAM、ROM、FLASH、またはディスクドライブなど、コンピュータ可読記憶媒体上になど、メモリ1140に記憶された1つまたは複数の機械可読命令の応答実行で、機能が実行され得る。1つまたは複数の命令は、汎用プロセッサ1111、専用プロセッサ、またはDSP1112によって実行可能であり得る。メモリ1140は、本明細書で説明する機能を実行するためにプロセッサ1111および/またはDSP1112によって実行可能であるソフトウェアコード(プログラミングコード、命令など)を記憶する非一時的プロセッサ可読メモリおよび/またはコンピュータ可読メモリを備え得る。特定の実装形態では、ワイヤレストランシーバ1121は、上記で説明したように、モバイルデバイス1100をワイヤレスSTAとして構成するのを

40

50

可能にするために、バス 1101 を通して汎用プロセッサ 1111 および / または DSP 1112 と通信し得る。汎用プロセッサ 1111 および / または DSP 1112 は、図 5 B、図 5 C、図 5 D、図 5 E、図 6 B、図 6 C、図 6 D、図 6 E、図 6 F、図 6 G、図 6 H、図 6 I、図 6 J、図 6 K、図 6 L、図 6 M、図 9 B、図 9 C、図 10 Q および 図 10 R に関して上記で説明したプロセスの 1 つまたは複数の態様を実行するために命令を実行し得る。

【0107】

[000152] やはり図 11 に示されるように、ユーザインターフェース 1135 は、いくつか例を挙げると、たとえば、スピーカー、マイクロフォン、ディスプレイデバイス、振動デバイス、キーボード、タッチスクリーンなどのいくつかのデバイスのうちのいずれかを備え得る。特定の実装形態では、ユーザインターフェース 1135 は、ユーザがモバイルデバイス 1100 上にホストされた 1 つまたは複数のアプリケーションと対話することを可能にし得る。たとえば、ユーザインターフェース 1135 のデバイスは、ユーザからのアクションに応答して DSP 1112 または汎用 / アプリケーションプロセッサ 1111 によってさらに処理されるべきアナログ信号またはデジタル信号をメモリ 1140 上に記憶し得る。同様に、モバイルデバイス 1100 上にホストされたアプリケーションは、出力信号をユーザに提示するためにアナログまたはデジタル信号をメモリ 1140 に記憶し得る。別の実装形態では、モバイルデバイス 1100 は、たとえば、専用スピーカー、マイクロフォン、デジタルアナログ回路、アナログデジタル回路、増幅器および / または利得制御を備える専用オーディオ入出力 (I/O) デバイス 1170 を随意に含み得る。ただし、これは、オーディオ I/O がモバイルデバイスにおいてどのように実装され得るかの一例にすぎず、請求する主題はこの点について限定されないことを理解されたい。別の実装形態では、モバイルデバイス 1100 は、キーボードまたはタッチスクリーンデバイスにタッチすること、またはそれに対する圧力 (pressure) に応答するタッチセンサー 1162 を備え得る。

【0108】

[000153] モバイルデバイス 1100 はまた、静止画または動画をキャプチャするための専用カメラデバイス 1164 を備え得る。専用カメラデバイス 1164 は、たとえば、ほんの数例を挙げると、イメージングセンサー（たとえば、電荷結合デバイスまたは CMOS イメージャ）、レンズ、アナログデジタル回路、フレームバッファを備え得る。一実装形態では、キャプチャされた画像を表す信号の追加の処理、調整、符号化または圧縮が、汎用 / アプリケーションプロセッサ 1111 または（1 つまたは複数の）DSP 1112 において実行され得る。代替的に、専用ビデオプロセッサ 1168 が、キャプチャされた画像を表す信号の調整、符号化、圧縮、または操作を実行し得る。さらに、専用ビデオプロセッサ 1168 は、モバイルデバイス 1100 上のディスプレイデバイス（図示せず）上での提示のために記憶された画像データを復号 / 復元し得る。

【0109】

[000154] モバイルデバイス 1100 は、たとえば、慣性センサーと環境センサーとを含み得る、バス 1101 に結合されたセンサー 1160 も備え得る。センサー 1160 の慣性センサーは、（たとえば、1 つもしくは複数のコンパスアプリケーションをサポートするために）たとえば、（たとえば、3 次元のモバイルデバイス 1100 の加速度にまとめて応答する）加速度計、1 つもしくは複数のジャイロスコープまたは 1 つもしくは複数の磁力計を備え得る。モバイルデバイス 1100 の環境センサーは、たとえば、ほんの数例を挙げると、温度センサー、気圧センサー、周辺光センサー、カメライメージャ、マイクロフォンを備え得る。センサー 1160 は、メモリ 1140 中に記憶され、たとえば、測位またはナビゲーション動作を対象とするアプリケーションなどの 1 つまたは複数のアプリケーションをサポートする DPS または汎用 / アプリケーションプロセッサ 1111 によって処理され得るアナログ信号またはデジタル信号を生成し得る。

【0110】

[000155] 特定の実装形態では、モバイルデバイス 1100 は、ワイヤレストランシ－

10

20

30

40

50

バ1121またはS P S受信機1155において受信され、ダウンコンバートされた信号のベースバンド処理を実行することが可能な専用モデムプロセッサ1166を備え得る。同様に、専用モデムプロセッサ1166は、ワイヤレストランシーバ1121による送信のためにアップコンバートされるべき信号のベースバンド処理を実行し得る。代替実装形態では、専用モデムプロセッサを有する代わりに、ベースバンド処理が汎用プロセッサまたはD S P(たとえば、汎用/アプリケーションプロセッサ1111またはD S P1112)によって実行され得る。ただし、これらはベースバンド処理を実行し得る構造の例にすぎず、請求する主題はこの点について限定されないことを理解されたい。

【0111】

[000156] 図12は、たとえば、図1に関して上記で説明した技法またはプロセスを実施するように構成可能な1つもしくは複数のデバイスを含み得る例示的なシステム1800を示す概略図である。システム1800は、たとえば、ワイヤレス通信ネットワークを通して互いに動作可能に結合され得る、第1のデバイス1802と、第2のデバイス1804と、第3のデバイス1806とを含み得る。一態様では、第1のデバイス1802は、たとえば、図示のようにアクセスポイントを備え得る。一態様では、第2のデバイス1804は、アンドアクセスポイントを備え得、第3のデバイス1806は、移動局またはモバイルデバイスを備え得る。また、一態様では、デバイス1802、1804および1802は、たとえば、1つまたは複数のワイヤレスアクセスポイントを備え得るワイヤレス通信ネットワーク中に含まれ得る。ただし、請求する主題はこれらの点で範囲が限定されない。

10

【0112】

[000157] 図12に示された第1のデバイス1802、第2のデバイス1804および第3のデバイス1806は、ワイヤレス通信ネットワークを介してデータを交換するように構成可能であり得る任意のデバイス、機器または機械を表し得る。限定ではなく例として、第1のデバイス1802、第2のデバイス1804、または第3のデバイス1806のいずれも、たとえば、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ワークステーション、サーバデバイスなど、1つまたは複数のコンピューティングデバイスまたはプラットフォーム、たとえば、携帯情報端末、モバイル通信デバイスなど、1つまたは複数のパーソナルコンピューティングまたは通信デバイスまたはアプライアンス、たとえば、データベースまたはデータ記憶サービスプロバイダ/システム、ネットワークサービスプロバイダ/システム、インターネットまたはインターネットサービスプロバイダ/システム、ポータルまたは検索エンジンサービスプロバイダ/システム、ワイヤレス通信サービスプロバイダ/システムなど、コンピューティングシステムまたは関連するサービスプロバイダ機能、あるいはそれらの任意の組合せを含み得る。第1のデバイス1802、第2のデバイス1804、および第3のデバイス1806のいずれも、本明細書で説明する例によれば、アクセスポイントまたはモバイルデバイスのうちの1つまたは複数を備え得る。

20

30

【0113】

[000158] 同様に、図12に示されるワイヤレス通信ネットワークは、第1のデバイス1802と、第2のデバイス1804と、第3のデバイス1806とのうちの少なくとも2つの間でのデータの交換をサポートするように構成可能な1つまたは複数の通信リンク、プロセス、またはリソースを表す。限定ではなく例として、ワイヤレス通信ネットワークは、ワイヤレスまたはワイヤード通信リンク、電話または電気通信システム、データバスまたはチャネル、光ファイバー、地上またはスペースビーカルリソース、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、インターネット、インターネット、ルータまたはスイッチなど、あるいはそれらの任意の組合せを含み得る。たとえば、第3のデバイス1806の部分的に不明瞭にされたものとして示された破線ボックスによって示されるように、ワイヤレス通信ネットワーク1808に動作可能に結合された追加の同様のデバイスがあり得る。

40

【0114】

50

[000159] 図 12 に示された様々なデバイスおよびネットワーク、ならびに本明細書でさらに説明するプロセスおよび方法の全部または一部は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの任意の組合せを使用して、またはさもなければ含めて実装され得ることを認識されたい。

【0115】

[000160] したがって、限定ではなく例として、第 2 のデバイス 1804 は、バス 1828 を介してメモリ 1822 に動作可能に結合された少なくとも 1 つの処理ユニット 1820 を含み得る。

【0116】

[000161] 処理ユニット 1820 は、データコンピューティング手順またはプロセスの少なくとも一部分を実行するように構成可能な 1 つまたは複数の回路を表す。限定ではなく例として、処理ユニット 1820 は、1 つまたは複数のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路、デジタル信号プロセッサ、プログラマブル論理デバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイなど、またはそれらの任意の組合せを含み得る。10

【0117】

[000162] メモリ 1822 は何らかのデータ記憶機構を表す。メモリ 1822 は、たとえば、1 次メモリ 1824 または 2 次メモリ 1826 を含み得る。1 次メモリ 1824 は、たとえば、ランダムアクセスメモリ、読み取り専用メモリなどを含み得る。この例では処理ユニット 1820 とは別個であるものとして示されているが、1 次メモリ 1824 の全部または一部は、処理ユニット 1820 内に設けられるか、またはさもなければ処理ユニット 1820 と共に設けられることを理解されたい。特定の一実装形態では、メモリ 1822 および処理ユニット 1820 は、図 5B、図 5C、図 5D、図 5E、図 6B、図 6C、図 6D、図 6E、図 6F、図 6G、図 6H、図 6I、図 6J、図 6K、図 6L、図 6M、図 9B、図 9C、図 10Q および図 10R に関して上記で説明したプロセスの 1 つまたは複数の態様を実行するように構成され得る。20

【0118】

[000163] 2 次メモリ 1826 は、たとえば、1 次メモリと同じまたは同様のタイプのメモリ、あるいは、たとえば、ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブなど、1 つまたは複数のデータストレージデバイスまたはシステムを含み得る。いくつかの実装形態では、2 次メモリ 1826 は、コンピュータ可読媒体 1840 を動作可能に受容するか、またはさもなければそれに結合するように構成可能であり得る。コンピュータ可読媒体 1840 は、たとえば、システム 1800 中のデバイスのうちの 1 つまたは複数のためにデータ、コードまたは命令を担持するかまたはアクセス可能にすることができる任意の非一時的媒体を含み得る。コンピュータ可読媒体 1840 は記憶媒体と呼ばれることがある。30

【0119】

[000164] 第 2 のデバイス 1804 は、たとえば、少なくともアンテナ 1808 を通じたワイヤレス通信ネットワークへの第 2 のデバイス 1804 の動作可能な結合を与えるか、またはさもなければそれをサポートする通信インターフェース 1830 を含み得る。限定ではなく例として、通信インターフェース 1830 は、ネットワークインターフェースデバイスまたはカード、モ뎀、ルータ、スイッチ、トランシーバなどを含み得る。特定の一実装形態では、通信インターフェース 1830 と組み合わせたアンテナ 1808 は、図 5B、図 5C、図 5D、図 5E、図 6B、図 6C、図 6D、図 6E、図 6F、図 6G、図 6H、図 6I、図 6J、図 6K、図 6L、図 6M、図 9B、図 9C、図 10Q および図 10R に関して上記で説明したプロセスにおける信号の送信および受信を実装するために使用され得る。40

【0120】

[000165] 第 2 のデバイス 1804 は、たとえば、入出力デバイス 1832 を含み得る。入出力デバイス 1832 は、人間もしくは機械の入力を受け入れるか他の形で導入する50

ように構成可能とすることができる 1 つもしくは複数のデバイスもしくは特徴、または人間もしくは機械の出力を配達するか他の形で提供するように構成可能とすることができる 1 つもしくは複数のデバイスもしくは特徴を表す。限定ではなく例として、入出力デバイス 1832 は、動作可能に構成されたディスプレイ、スピーカー、キーボード、マウス、トラックボール、タッチスクリーン、データポートなどを含み得る。

【 0 1 2 1 】

[000166] 本明細書で使用する「アクセスポイント」という用語は、たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワークなどのワイヤレス通信システムにおける通信を容易にするために使用される任意のワイヤレス通信局および / またはデバイスを含むように意図されるが、請求する主題の範囲はこの点について限定されない。また、本明細書で使用する「アクセスポイント」と「ワイヤレス送信機」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。別の態様では、アクセスポイントは、たとえば、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (WLAN) アクセスポイントを備え得る。そのような WLAN は、一態様では、IEEE 規格 802.11 の 1 つまたは複数のバージョンと互換性のあるおよび / またはそれに準拠するネットワークを備え得るが、請求する主題の範囲はこの点について限定されない。WLAN アクセスポイントは、たとえば、1 つまたは複数のモバイルデバイスとインターネットなどのネットワークとの間の通信を与え得る。

10

【 0 1 2 2 】

[000167] 本明細書で使用する「モバイルデバイス」という用語は、変化する位置口ケーションを時々有することがあるデバイスを指す。位置口ケーションの変化は、いくつかの例として、方向、距離、向きなどに対する変化を備え得る。特定の例では、モバイルデバイスは、セルラー電話、ワイヤレス通信デバイス、ユーザ機器、ラップトップコンピュータ、他のパーソナル通信システム（「PC」）デバイス、携帯情報端末（「PDA」）、パーソナルオーディオデバイス（「PAD」）、ポータブルナビゲーションデバイスおよび / または他のポータブル通信デバイスを備え得る。モバイルデバイスは、機械可読命令によって制御される機能を実行するように適合されたプロセッサおよび / またはコンピューティングプラットフォームをも備え得る。

20

【 0 1 2 3 】

[000168] 本明細書で説明した方法は、特定の例に従って適用例に応じて様々な手段によって実装され得る。たとえば、そのような方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはそれらの組合せで実装され得る。ハードウェア実装形態では、たとえば、処理ユニットは、1 つまたは複数の特定用途向け集積回路（「ASIC」）、デジタル信号プロセッサ（「DSP」）、デジタル信号処理デバイス（「DSPD」）、プログラマブル論理デバイス（「PLD」）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（「FPGA」）、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明した機能を実行するように設計された他のデバイスユニット、またはそれらの組合せ内に実装され得る。

30

【 0 1 2 4 】

[000169] 本明細書に含まれる詳細な説明のいくつかの部分は、特定の装置あるいは専用コンピューティングデバイスまたはプラットフォームのメモリ内に記憶された 2 値デジタル信号に対する演算のアルゴリズムまたは記号表現に関して提示した。この特定の明細書のコンテキストでは、特定の装置などの用語は、プログラムソフトウェアからの命令に従って特定の動作を実行するようにプログラムされた汎用コンピュータを含む。アルゴリズムの説明または記号表現は、信号処理または関連技術の当業者が、自身の仕事の本質を他の当業者に伝達するために使用する技法の例である。アルゴリズムは、本明細書では、また一般に、所望の結果をもたらす自己無撞着な一連の演算または同様の信号処理であると考えられる。このコンテキストでは、演算または処理は物理量の物理的操縦を伴う。一般に、必ずしも必要ではないが、そのような量は、記憶、転送、結合、比較、または他の方法で操作されることが可能な電気信号または磁気信号の形態をとり得る。主に一般的な用法という理由で、そのような信号をビット、データ、値、要素、記号、文字、項、数、

40

50

数字などと呼ぶことは時々便利であることがわかっている。ただし、これらまたは同様の用語はすべて、適切な物理量に関連付けられるべきものであり、便利なラベルにすぎないことを理解されたい。別段に明記されていない限り、本明細書の説明から明らかのように、本明細書全体にわたって、「処理する」、「算出する」、「計算する」、「決定する」などの用語を利用する説明は、専用コンピュータ、専用計算装置または同様の専用電子コンピューティングデバイスなど、特定の装置の動作またはプロセスを指すことを諒解されたい。したがって、本明細書のコンテキストで、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスは、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのメモリ、レジスタ、または他の情報記憶デバイス、送信デバイス、あるいは専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのディスプレイデバイス内の電子的または磁気的な物理量として一般に表される信号を操作または変換することが可能である。

【0125】

[000170] 本明細書で説明するワイヤレス通信技法は、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（「WWAN」）、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（「WLAN」）、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク（WPAN）などの様々なワイヤレス通信ネットワークに関連し得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は本明細書では互換的に使用され得る。WWAN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、直交周波数分割多元接続（「OFDMA」）ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続（「SC-FDMA」）ネットワーク、または上記のネットワークの任意の組合せなどであり得る。CDMAネットワークは、ほんのいくつかの無線技術を挙げれば、cdma2000、広帯域CDMA（「W-CDMA（登録商標）」）などの1つまたは複数の無線アクセス技術（「RAT」）を実装し得る。ここで、cdma2000は、IS-95規格、IS-2000規格、およびIS-856規格に従って実装される技術を含み得る。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：Global System for Mobile Communications）、デジタルアドバンストモバイルフォンシステム（D-AMPS：Digital Advanced Mobile Phone System）、または何らかの他のRATを実装し得る。GSMおよびW-CDMAは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（3GPP：3rd Generation Partnership Project）と称する団体からの文書に記載されている。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」（「3GPP2」：3rd Generation Partnership Project 2）と称する団体からの文書に記載されている。3GPPおよび3GPP2の文書は、公に入手可能である。ある態様では、4Gロングタームエボリューション（「LTE」）通信ネットワークもまた、特許請求の範囲に記載された対象に従って実装され得る。WLANはIEEE802.11xネットワークを備え得、WPANは、たとえば、Bluetoothネットワーク、IEEE802.15xを備え得る。本明細書で説明したワイヤレス通信実装形態はまた、WWAN、WLANまたはWPANの任意の組合せとともに使用され得る。

【0126】

[000171] 別の態様では、前述のように、ワイヤレス送信機またはアクセスポイントは、セルラー電話サービスを会社または家庭に延長するために利用されるフェムトセルを備え得る。そのような実装形態では、1つまたは複数のモバイルデバイスは、たとえば、符号分割多元接続（「CDMA」）セルラー通信プロトコルを介してフェムトセルと通信し得、フェムトセルは、インターネットなどの別のブロードバンドネットワークを介してより大きいセルラー電気通信ネットワークへのアクセスをモバイルデバイスに与え得る。

【0127】

[000172] 本明細書で説明する技法は、いくつかのGNSSおよび/またはGNSSの組合せのうちのいずれか1つを含むSPSとともに使用され得る。さらに、そのような技法は、「スードライト（pseudolite）」として働く地上波送信機、またはSVとそのような地上波送信機との組合せを利用する測位システムとともに使用され得る。地上波送信機

10

20

30

40

50

は、たとえば、P N コードまたは（たとえば、G P S またはC D M A セルラー信号と同様の）他のレンジングコードをブロードキャストする地上送信機を含み得る。そのような送信機には、遠隔受信機による識別を可能にするように一意のP N コードが割り当てられ得る。地上波送信機は、たとえば、トンネルの中、鉱山内、建築物の中、都市ビルの谷間または他の閉じられたエリア内などの、周回するS V からのS P S 信号が利用できないことがある状況においてS P S を補強するのに有用であり得る。スードライトの別の実装形態は無線ビーコンとして知られている。本明細書で使用する「S V 」という用語は、スードライト、スードライトの等価物、および場合によっては他のものとして働く地上波送信機を含むものとする。本明細書で使用する「S P S 信号」および／または「S V 信号」という用語は、スードライトまたはスードライトの等価物として働く地上波送信機を含む、地上波送信機からのS P S 様の信号を含むものとする。

10

【0128】

[000173] 本明細書で使用する「および」、および「または」という用語は、それが使用される文脈に少なくとも部分的に依存する様々な意味を含み得る。一般に、「または」がA、B またはC などのリストを関連付けるために使用される場合、ここで包含的な意味で使用されるA、B、およびC を意味し、ならびにここで排他的な意味で使用されるA、B またはC を意味するものとする。本明細書全体にわたる「一例」または「例」への言及は、その例に関して説明する特定の特徴、構造、または特性が、請求する主題の少なくとも1つの例の中に含まれることを意味する。したがって、本明細書全体にわたる様々な箇所における「一例では」または「例」という句の出現は、必ずしもすべてが同じ例を指すとは限らない。さらに、それらの特定の特徴、構造、または特性は、1つまたは複数の例において組み合わされ得る。本明細書で説明した例は、機械、デバイス、エンジン、またはデジタル信号を使用して動作する装置を含み得る。そのような信号は、電子信号、光信号、電磁信号、またはロケーション間で情報を与える任意の形態のエネルギーを備え得る。

20

【0129】

[000174] 現在例示的な特徴と考えられることについて例示し説明したが、請求する主題から逸脱することなく、様々な他の変更が行われ得、均等物が代用され得ることが、当業者には理解されよう。さらに、本明細書で説明された主要な概念から逸脱することなしに、特定の状況を特許請求の範囲に記載された対象の教示に適応させるために、多くの修正が行われ得る。したがって、特許請求の範囲に記載された対象は、開示された特定の例に限定されないが、そのような特許請求の範囲に記載された対象は、添付の特許請求の範囲に含まれるすべての態様、およびそれらの均等物も含み得ることが意図される。

30

以下に、本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて、

第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージを送信すること、前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した前記第2のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、

40

を備える方法。

[C2]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する、C1に記載の方法。

[C3]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第2のワイヤレストランシーバデバイスからのメッセージの送

50

信のための周波数チャネルを指定する、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記トリガフィールド以外の少なくとも 1 つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、前記複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する前記少なくとも 1 つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、C 4 に記載の方法。

10

[C 6]

前記精密タイミング測定要求フレームが、フィールド、少なくとも「長さ」フィールドに続くフィールド 1 つまたは複数のフィールドを除外するために、前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの切り捨てを可能にする前記「長さ」フィールドをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 7]

前記精密タイミング測定要求が、複数の精密タイミング測定メッセージのバースト中の連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を指定する「Min_de1ta」フィールドをさらに備える、ここにおいて、前記Min_de1taフィールドと前記オフセットを指定する前記少なくとも 1 つのフィールドとが、「長さ」フィールドの直後にくる、ここにおいて、前記長さフィールドは、前記Min_de1taフィールドと前記オフセットを指定する前記少なくとも 1 つのフィールドとに続くフィールドを除外するために、前記精密タイミング測定要求メッセージの切り捨てを可能にする、C 6 に記載の方法。

20

[C 8]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した送信のために要求される精密タイミング測定値をブロードキャストすべきデータレートを指定する、C 1 に記載の方法。

[C 9]

30

前記精密タイミング測定要求メッセージは、前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスがオフチャネルまたはスリープに移行することが許可され得る持続時間を指定する少なくとも 1 つのフィールドをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 10]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、精密タイミング測定メッセージの前記バースト中の送信のための精密タイミング測定メッセージの要求数を指定する、C 1 に記載の方法。

[C 11]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージの連続バースト数を指定する、C 1 に記載の方法

40

[C 12]

前記精密タイミング測定要求フレームが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求フレームの少なくとも 1 つの他のフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、ここにおいて、前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、精密タイミング測定メッセージのバースト中の送信のための精密タイミング測定メッセージの数を指定するフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、C 1 に記載の方法。

50

[C 1 3]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第 2 のワイヤレストランシーバからの送信のための精密タイミング測定メッセージの連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答して前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスから送信されるべき精密タイミング測定メッセージの連続バースト数を指定する、C 1 に記載の方法。

[C 1 5]

前記精密タイミング測定要求フレームが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求フレームの少なくとも 1 つの他のフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、ここにおいて、前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、前記要求時間期間を指定する前記フィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、C 1 に記載の方法。

10

[C 1 6]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの送信と前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定する、前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームが、前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスによって送信されることが予想される、C 1 に記載の方法。

20

[C 1 7]

前記精密タイミング測定要求フレームが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求フレームの少なくとも 1 つの他のフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、ここにおいて、前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求メッセージの送信と前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定する前記少なくとも 1 つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、C 1 6 に記載の方法。

30

[C 1 8]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答して前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスによって送信されるべき精密タイミング測定メッセージのバースト数を指定する、C 1 に記載の方法。

[C 1 9]

前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおいて以前に計算されたラウンドトリップ時間 (R T T) または距離を指定する少なくとも 1 つのフィールドをさらに備える、前記 R T T または距離が、前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスと前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスとの間でのメッセージの以前の交換に、少なくとも部分的に、基づいて計算される、C 1 に記載の方法。

40

[C 2 0]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、複数の精密タイミング測定メッセージのバースト中での連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を指定する、C 1 に記載の方法。

[C 2 1]

前記精密タイミング測定要求フレームが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記精密タイミング測定要求フレームの少なくとも 1 つの他のフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、ここにおいて、前記ビットのうちの前記少なくとも 1 つが、複数の精密タイミン

50

グ測定メッセージのバースト中での連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の前記最小持続時間を指定する前記少なくとも1つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示すビットを備える、C 19に記載の方法。

[C 22]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスから受信された精密タイミング測定メッセージに基づいてタイムスタンプまたはタイムスタンプから導出された精密タイミング測定値を共有する前記第1のワイヤレストランシーバデバイスの意思を示す、C 1に記載の方法。

[C 23]

前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによって送信された精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答メッセージを受信すること、前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答メッセージが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスのロケーションにおいて測定された気圧を示す少なくとも1つのフィールドを備える、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 24]

前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答メッセージ中の前記少なくとも1つのフィールドが、圧力分解能部分を指定する所定の数のビットと、圧力部分を指定する所定の数のビットと、整数部分を指定する所定の数のビットとを備える、C 23に記載の方法。

10

。

20

[C 25]

前記第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの到着時間を指定する第1のフィールドと、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスからの精密タイミング測定メッセージの出発時間を指定する第2のフィールドとを少なくとも備える、前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによって送信された前記精密タイミング測定メッセージを受信すること、

ここにおいて、前記第1のフィールドと前記第2のフィールドとの中に指定された値が固定ビット長値として表される、

ここにおいて、前記精密タイミング測定メッセージが、前記第1のフィールドまたは前記第2のフィールドのいずれかの中に指定された値が、以前に送信された精密タイミング測定メッセージ中の対応する値と不連続であることを示す少なくとも1つのフィールドをさらに備える、

をさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 26]

前記第1のフィールドと前記第2のフィールドとの中の前記値が、固定ビットカウンタに従って決定される、ここにおいて、前記カウンタが最大値を超えており、最小値においてカウントを開始する場合、前記第1のフィールドまたは前記第2のフィールドの中に指定された値は不連続であるものとして示される、C 25に記載の方法。

30

[C 27]

第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、
ワイヤレス通信ネットワークにメッセージを送信し、前記ワイヤレス通信ネットワークからメッセージを受信するためのトランシーバと、

第2のワイヤレストランシーバデバイスに前記トランシーバを通して精密タイミング測定要求メッセージの送信を開始すること、前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した前記第2のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、を行うための1つまたは複数のプロセッサと

40

50

を備える第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 2 8]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記複数の精密タイミング測定メッセージの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 2 9]

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも1つが、前記トリガフィールド以外の少なくとも1つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

10

[C 3 0]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した送信のために要求される精密タイミング測定値をブロードキャストすべきデータレートを指定する、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス

。

[C 3 1]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、精密タイミング測定メッセージの前記バースト中の送信のための精密タイミング測定メッセージの要求数を指定する、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 3 2]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第2のワイヤレストランシーバデバイスからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージの連続バースト数を指定する、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

20

[C 3 3]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第2のワイヤレストランシーバからの送信のための精密タイミング測定メッセージの連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 3 4]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記第1のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの送信と前記第1のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定する、前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームが、前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによって送信されることが予想される、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

30

[C 3 5]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによる送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト数を指定する、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

40

[C 3 6]

前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて以前に計算されたラウンドトリップ時間(R T T)または距離を指定する少なくとも1つのフィールドをさらに備える、前記R T Tまたは距離が、前記第1のワイヤレストランシーバデバイスと前記第2のワイヤレストランシーバデバイスとの間でのメッセージの以前の交換に、少なくとも部分的に、基づいて計算される、C 2 7に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 3 7]

50

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、複数の精密タイミング測定メッセージのバースト中での連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を指定する、C 27 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 38]

物品であって、

第 2 のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージの送信を開始すること、前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した前記第 2 のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための 1 つまたは複数の態様を指定する少なくとも 1 つのフィールドを備える、

を行うために第 1 のワイヤレストランシーバデバイスの専用コンピューティング装置によって実行可能である、記憶された機械可読命令を備える非一時的記憶媒体を備える、物品。

[C 39]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記複数の精密タイミング測定メッセージの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する、C 38 に記載の物品。

[C 40]

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも 1 つが、前記トリガフィールド以外の少なくとも 1 つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、C 38 に記載の物品。

[C 41]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した送信のために要求される精密タイミング測定値をブロードキャストすべきデータレートを指定する、C 38 に記載の物品。

[C 42]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、精密タイミング測定メッセージの前記バースト中での送信のための精密タイミング測定メッセージの要求数を指定する、C 38 に記載の物品。

[C 43]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージの連続バースト数を指定する、C 38 に記載の物品。

[C 44]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第 2 のワイヤレストランシーバからの送信のための精密タイミング測定メッセージの連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する、C 38 に記載の物品。

[C 45]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの送信と前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおける精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームの受信との間の最大時間を指定する、前記精密タイミング測定要求メッセージ肯定応答フレームが、前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスによって送信されることが予想される、C 38 に記載の物品。

[C 46]

前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求

10

20

30

40

50

メッセージに応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによって送信されるべき精密タイミング測定メッセージのバースト数を指定する、C 3 8に記載の物品。

[C 4 7]

前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて以前に計算されたラウンドトリップ時間(RTT)または距離を指定する少なくとも1つのフィールドをさらに備える、前記RTTまたは距離が、前記第1のワイヤレストランシーバデバイスと前記第2のワイヤレストランシーバデバイスとの間でのメッセージの以前の交換に、少なくとも部分的に、基づいて計算される、C 3 8に記載の物品。

[C 4 8]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、複数の精密タイミング測定メッセージのバースト中での連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を指定する、C 3 8に記載の物品。

[C 4 9]

第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、

第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定要求メッセージを送信するための手段と、前記精密タイミング測定要求メッセージが、前記第2のワイヤレストランシーバデバイスにおける前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答した前記第2のワイヤレストランシーバからの送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、

前記第2のトランシーバデバイスから、前記少なくとも1つのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて送信される1つまたは複数の精密タイミング測定要求フレームを受信するための手段と

を備える第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 5 0]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記複数の精密タイミング測定メッセージの最初の精密タイミング測定メッセージの送信のための時間オフセットを指定する、C 4 9に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 5 1]

前記精密タイミング測定要求メッセージが、複数のビットを定義するトリガフィールドをさらに備える、前記ビットのうちの少なくとも1つが、前記トリガフィールド以外の少なくとも1つのフィールド中の値が有効であるまたは容認されるのかどうかを示す、C 4 9に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 5 2]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、精密タイミング測定メッセージの前記バースト中の送信のための精密タイミング測定メッセージの要求数を指定する、C 4 9に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 5 3]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第2のワイヤレストランシーバからの送信のための精密タイミング測定メッセージの連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の要求時間期間を指定する、C 4 9に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 5 4]

前記少なくとも1つのフィールドのうちのフィールドが、前記精密タイミング測定要求メッセージに応答した前記第2のワイヤレストランシーバデバイスによる送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト数を指定する、C 4 9に記載の第1のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 5 5]

第1のワイヤレストランシーバデバイスにおいて、

第2のワイヤレストランシーバデバイスから精密タイミング測定要求メッセージを受信

10

20

30

40

50

することと、前記精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中での複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための 1 つまたは複数の態様を指定する少なくとも 1 つのフィールドを備える。

前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、前記少なくとも 1 つのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの 1 つまたは複数のバーストを送信することとを備える方法。

[C 5 6]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいてある時間オフセットで前記複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージを送信することをさらに備える、C 5 5 に記載の方法。 10

[C 5 7]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいてあるデータレートで精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストをブロードキャストすることをさらに備える、C 5 5 に記載の方法。

[C 5 8]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記バースト中での送信のための精密タイミング測定メッセージの数を送信することをさらに備える、C 5 5 に記載の方法。 20

[C 5 9]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて精密タイミング測定メッセージの連続バースト数を送信することをさらに備える、C 5 5 に記載の方法。

[C 6 0]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて連続するバーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の時間期間を維持しながら精密タイミング測定メッセージの連続バーストを送信することをさらに備える、C 5 5 に記載の方法。 30

[C 6 1]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて精密タイミング測定メッセージのバースト数を送信することをさらに備える、C 5 5 に記載の方法。

[C 6 2]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストを送信することが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記バースト中での連続する精密タイミング測定メッセージの送信間の最小持続時間を維持することをさらに備える、C 5 5 に記載の方法。 40

[C 6 3]

第 1 のワイヤレストランシーバデバイスであって、
ワイヤレス通信ネットワークにメッセージを送信し、前記ワイヤレス通信ネットワークからメッセージを受信するためのトランシーバと、

第 2 のワイヤレストランシーバデバイスから前記トランシーバにおいて受信された精密タイミング測定要求メッセージを取得することと、前記精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中の複数の精 50

密タイミング測定メッセージの送信のための 1 つまたは複数の態様を指定する少なくとも 1 つのフィールドを備える、

前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、前記少なくとも 1 つのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記第 2 のワイヤレストランシーバデバイスに前記トランシーバを通して精密タイミング測定メッセージの 1 つまたは複数のバーストの送信を開始することと

を行うための 1 つまたは複数のプロセッサと
を備える第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 6 4]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストは、前記複数の精密タイミング測定メッセージのうちの最初の精密タイミング測定メッセージが前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に基づいてある時間オフセットで送信されるように送信される、C 6 6 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

10

[C 6 5]

前記 1 つまたは複数のプロセッサが、前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいてあるデータレートで前記トランシーバを通して精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストのプロードキャストを開始することをさらに行う、C 6 6 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 6 6]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストは、精密タイミング測定メッセージの数が前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記バースト中で送信されるように送信される、C 6 6 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

20

[C 6 7]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストは、連続バースト数が前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて送信されるように送信される、C 6 6 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 6 8]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストは、連続バーストの最初の精密タイミング測定メッセージ間の時間期間が前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて維持されるように送信される、C 6 6 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

30

[C 6 9]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストは、精密タイミング測定メッセージのバースト数が前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて送信されるように送信される、C 6 6 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

[C 7 0]

精密タイミング測定メッセージの前記 1 つまたは複数のバーストは、最小持続時間が前記少なくとも 1 つのフィールドのうちのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記バースト中の連続する精密タイミング測定メッセージの送信間で維持されるように送信される、C 6 6 に記載の第 1 のワイヤレストランシーバデバイス。

40

[C 7 1]

物品であって、

第 2 のワイヤレストランシーバデバイスから前記第 1 のワイヤレストランシーバデバイスにおいて受信された精密タイミング測定要求メッセージを取得することと、前記精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための 1 つまたは複数の態様を指定する少なくとも 1 つのフィールドを備える、

50

前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して、前記少なくとも1つのフィールドに、少なくとも部分的に、基づいて前記第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの1つまたは複数のバーストの送信を開始することと
を行うために前記第1のワイヤレストランシーバデバイスの専用コンピューティング装置によって実行可能である、記憶された機械可読命令を備える非一時的記憶媒体
を備える、物品。

【C72】

第1のワイヤレストランシーバデバイスであって、

第2のワイヤレストランシーバデバイスから精密タイミング測定要求メッセージを受信するための手段と、前記精密タイミング測定要求メッセージが、送信のために要求される精密タイミング測定メッセージのバースト中の複数の精密タイミング測定メッセージの送信のための1つまたは複数の態様を指定する少なくとも1つのフィールドを備える、

前記少なくとも1つのフィールドに基づいて前記精密タイミング測定要求メッセージの受信に応答して前記第2のワイヤレストランシーバデバイスに精密タイミング測定メッセージの1つまたは複数のバーストを送信するための手段と
を備える第1のワイヤレストランシーバデバイス。

10

【図1】

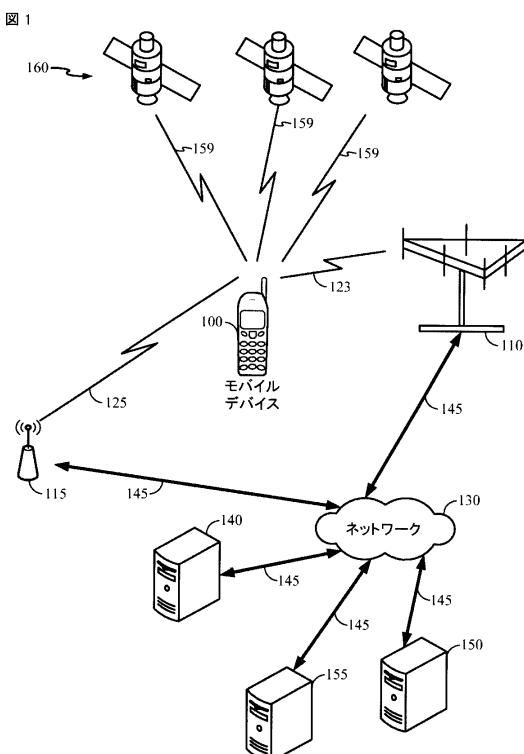


FIG. 1

【図2】

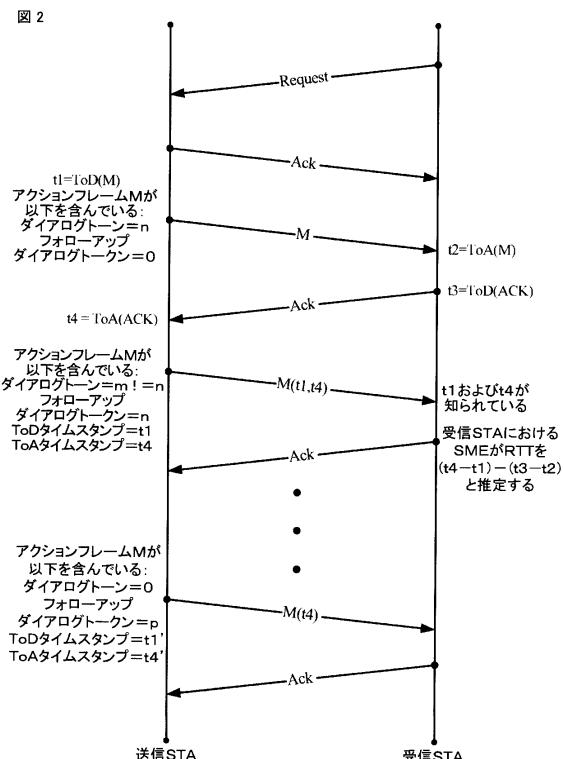
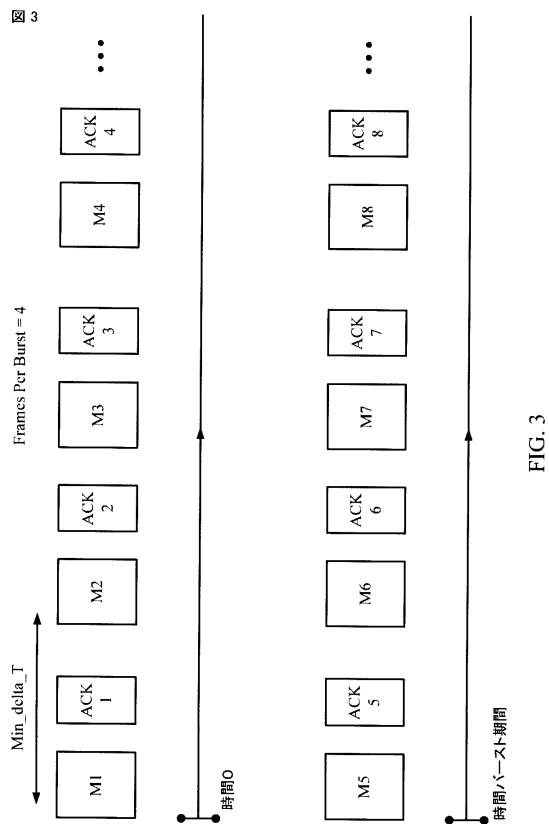


FIG. 2

【図3】



【図4 A】

図4A

	Category	Action	Trigger	Min delta T	Timeout	Frames Per Burst	Burst Period
ビット:	8	8	8	16	8	8	16

FIG. 4A

【図4 B】

図4B

	Category	Action	Trigger	Length	Frames Per Burst	Min delta T	Timeout	Burst Period	Offset
ビット:	8	8	8	4	8	8	8	16	8

FIG. 4B

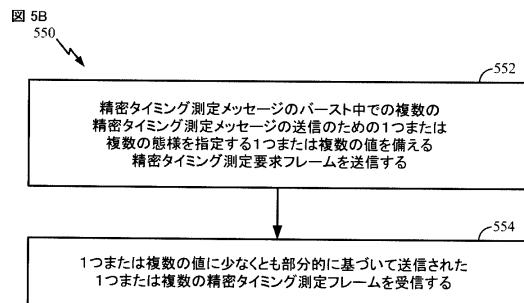
【図5 A】

図5A

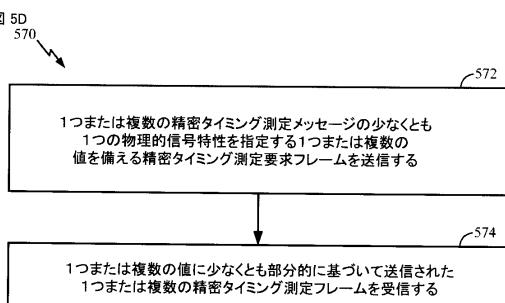
	Category	Action	Trigger	Min_delta_T_OK	Frames Per Burst	Burst Period OK
ビット:	8	8	8	1	8	1

FIG. 5A

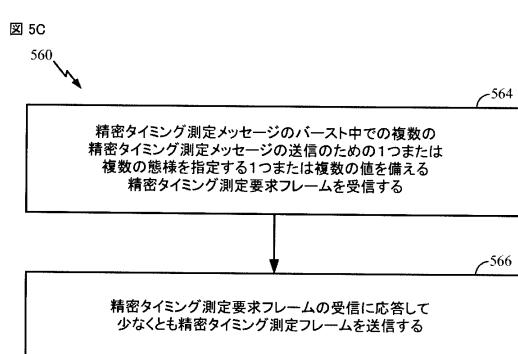
【図5 B】



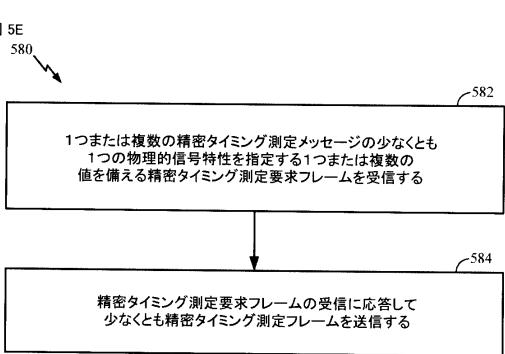
【図5 D】



【図5 C】



【図5 E】



【図 6 A】

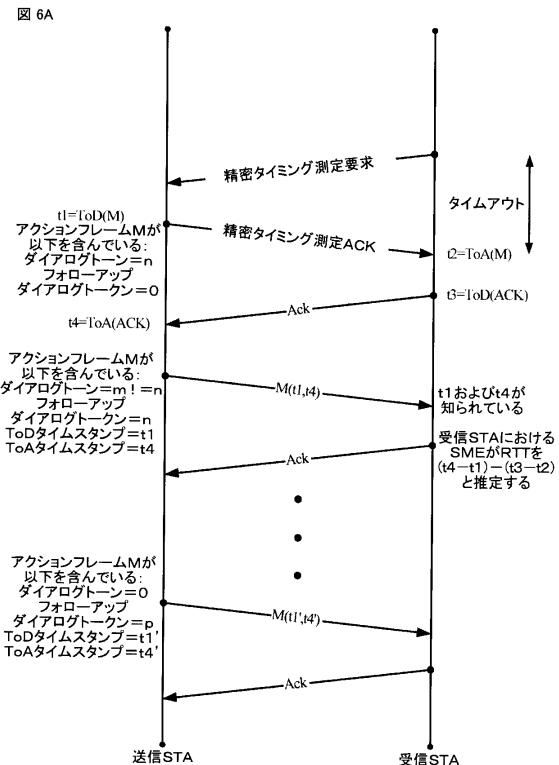


FIG. 6A

【図 6 B】

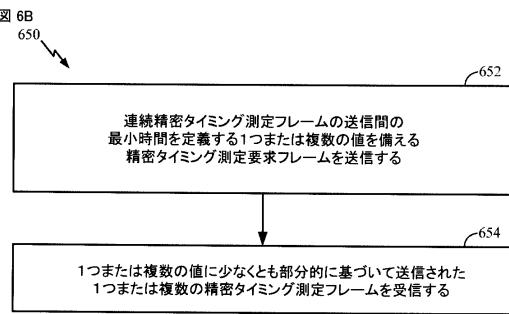


FIG. 6B

【図 6 C】

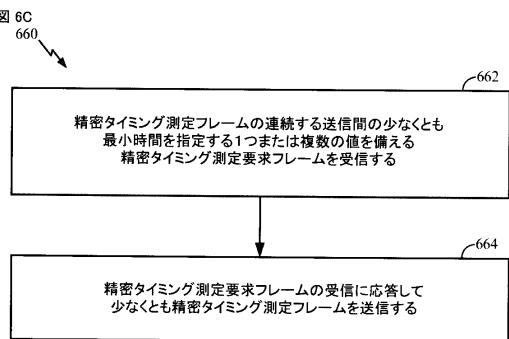


FIG. 6C

【図 6 D】

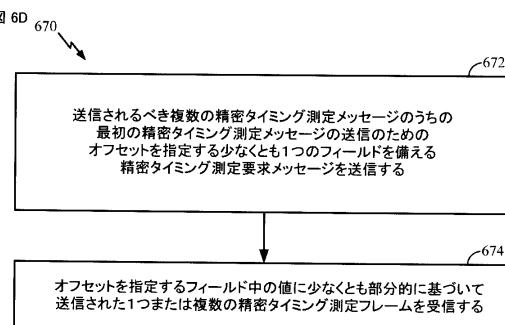


FIG. 6D

【図 6 F】

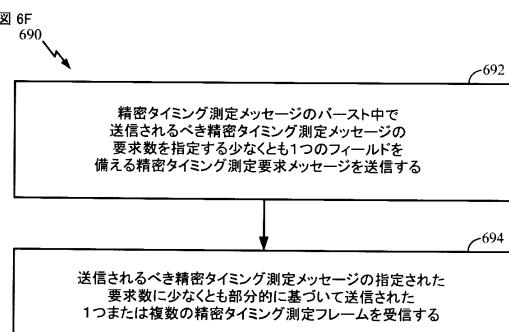


FIG. 6F

【図 6 E】

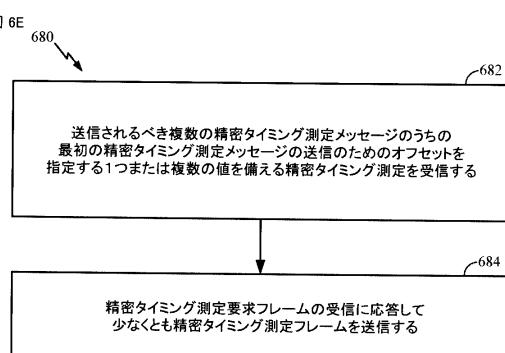


FIG. 6E

【図 6 G】

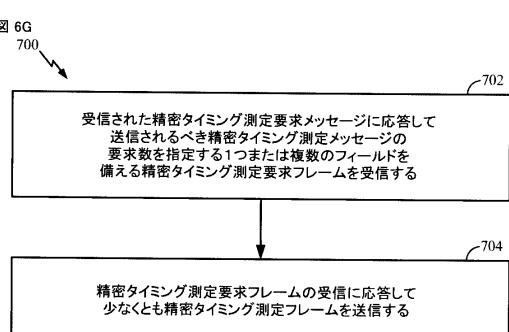


FIG. 6G

【図6H】

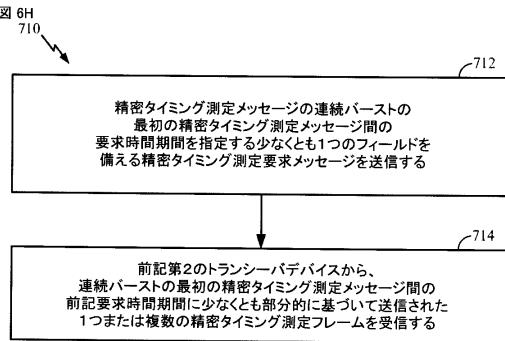


FIG. 6H

【図6】

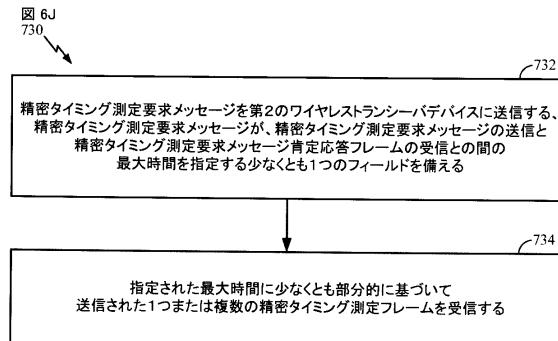


FIG. 6J

【図6-I】

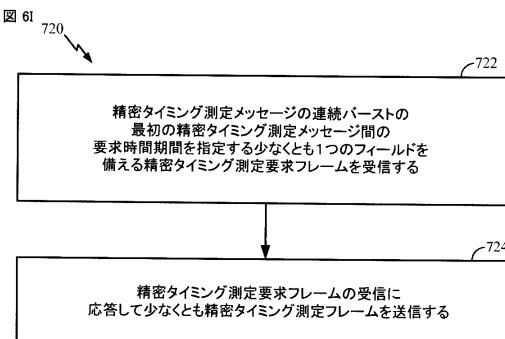


FIG. 6I

【図6K】

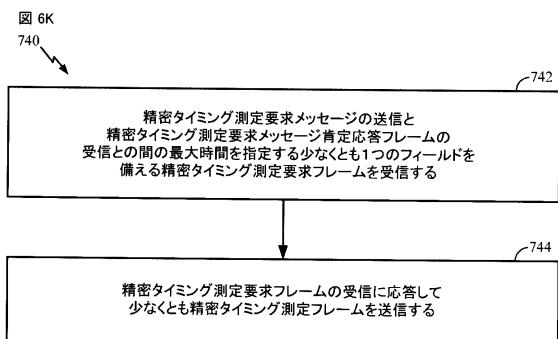


FIG. 6K

【习题 6 L】

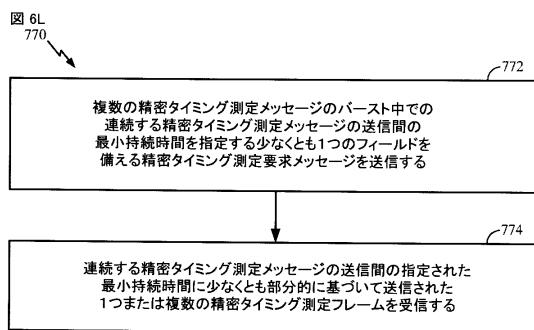


FIG. 6L

【図 6 M】

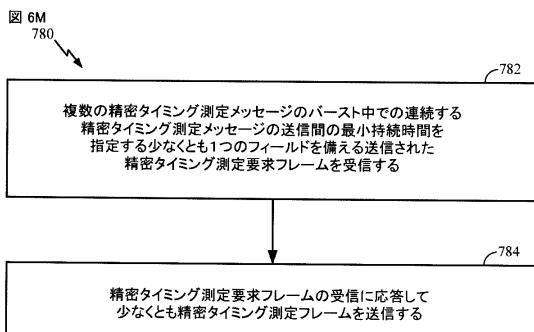


FIG. 6M

図 7 A

Category	Action	Dialog Token	Follow Up Dialog Token	TOD	TOA
比特:	8	8	8	48	48
Max TOD Error	Max TOA Error	Trigger	Min delta_T_ OK	Frames per Burst	Burst Period OK
	16	16	8	1	8
					1

FIG. 7A

【図 7B】

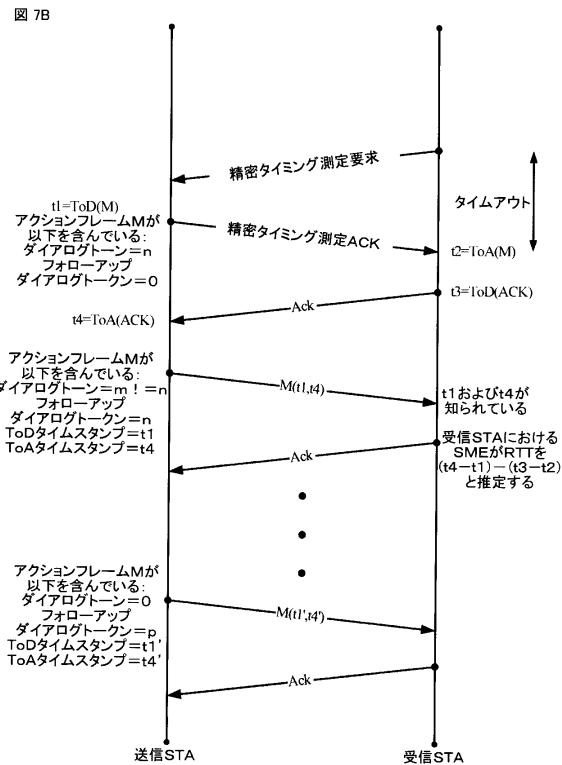


FIG. 7B

【図 8】

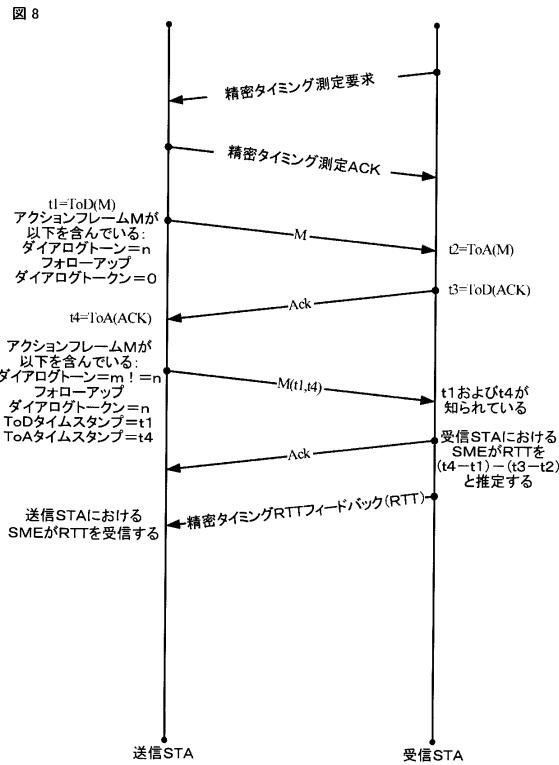


FIG. 8

【図 9A】

図 9A

	Category	Action	Trigger	RTT
ビット:	8	8	8	16

FIG. 9A

【図 9C】

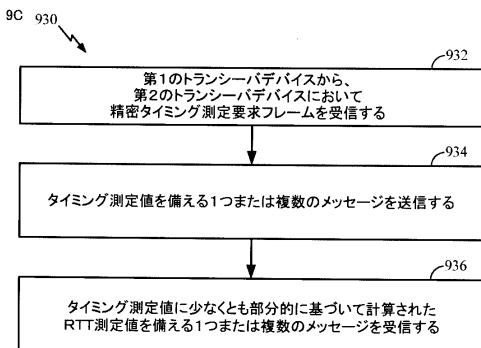


FIG. 9C

【図 9B】

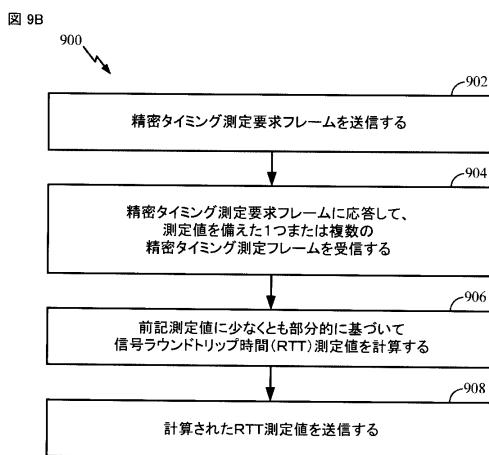


FIG. 9B

【図 9D】

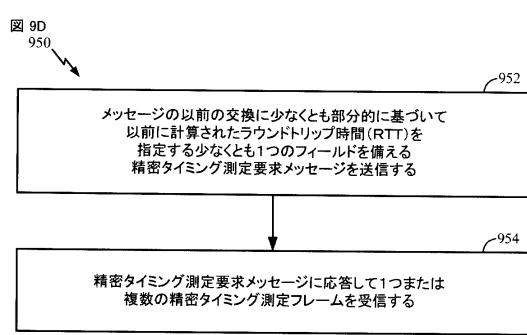


FIG. 9D

【図 9 E】

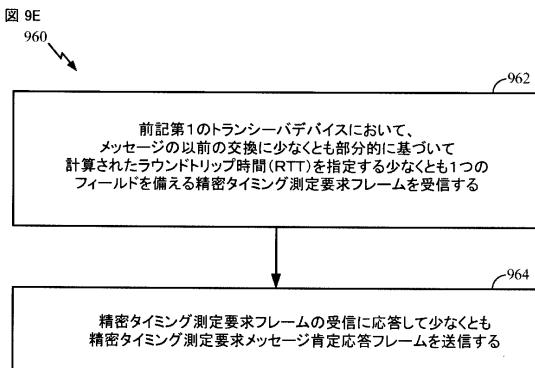


FIG. 9E

【図 10 A】

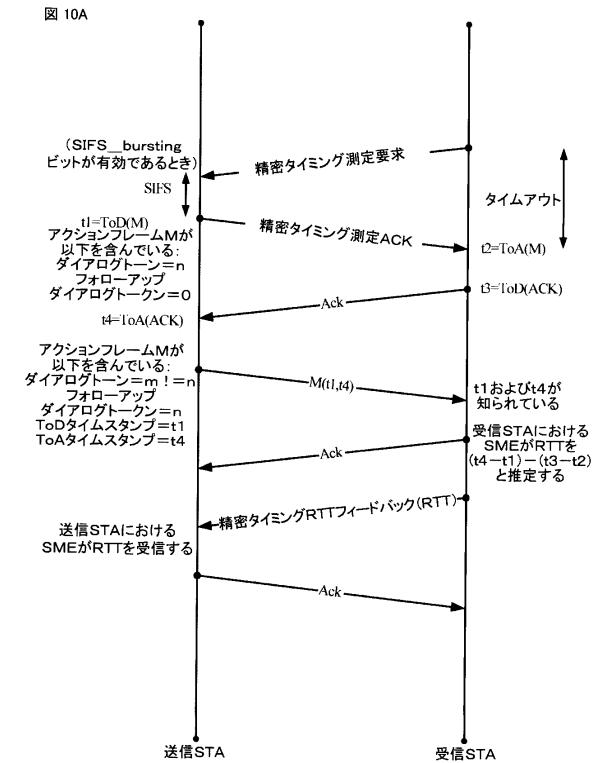


FIG. 10A

【図 10 B】

図 10B

ビット:	Category	Action	Trigger	Min delta T	Timeout	Frames Per Burst	Burst Period	Offset	Channel	Previous RTT Value	
8	8	8	8	16	8	8	16	8	4	16	

FIG. 10B

【図 10 C】

図 10C

Not authorized	Reserved(RTT value valid)	Offset valid	Min delta T valid	Timeout valid	Frames Per Burst valid	Burst Period valid	Enable
1	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10C

【図 10D】

図 10D

	Category	Action	Dialog Token	Follow up Dialog Token	TOD			TOA		
					Trigger Length	Frames per burst	Min delta T	Timeout	Burst Period	Offset valid/accept
エント:	8	8	8	8	8	8	8	16	8	44
Max TOD Error	Max TOA Error									
エント:	16	16								

FIG. 10D

【図 10E】

図 10E

	Reserved	Rejected	Min delta T valid/accept	Timeout	Burst Period	Offset valid/accept	Frames per burst valid/accept	Enable
	1	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10E

【図 10F】

図 10F

	Category	Action	Dialog Token	Follow up Dialog Token	TOD			TOA		
					Trigger Length	Frames per burst	Min delta T	Timeout	Burst Period	Offset valid/accept
エント:	8	8	8	8	8	8	8	16	8	44
Max TOD Error	Max TOA Error									
エント:	16	16								

FIG. 10F

【図 10G】

図 10G

	Category	Action	Dialog Token	Follow up Dialog Token	TOD			TOA		
					Trigger Length	Frames per burst	Min delta T	Timeout	Burst Period	Offset valid/accept
エント:	8	8	8	8	8	8	8	8	8	48
Max TOD Error	Max TOA Error									
エント:	16	16								

FIG. 10G

【図 10H】

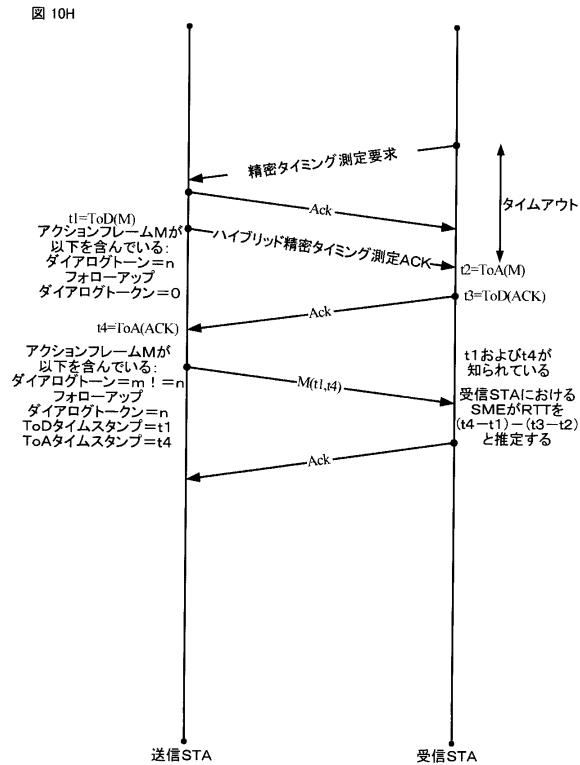


FIG. 10H

【図 10I】

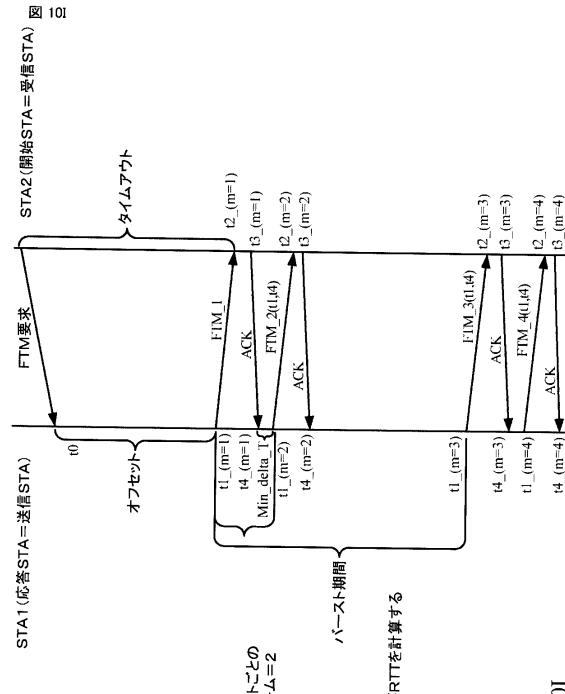


FIG. 10I

【図 10J】

図 10J

ビット:	Category	Action	Trigger	Length	Min delta T	Burst period	Frames per burst	Timeout
8	8	8	4	8	8	16	8	8

FIG. 10J

【図 10K】

図 10K

Reserved	Rejected	Min delta T valid/accept	Burst Period Valid/accept	Frames per burst valid/accept	Timeout Valid/accept	Enable
1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10K

【図 10L】

図 10L

Category	Action	Dialog Token	Follow up Dialog Token	TOD	TOA
データ:	8	8	8	8	8
				Trigger Length	Min delta T
				8	4
				8	8
				16	8
				44	

FIG. 10L

【図 10M】

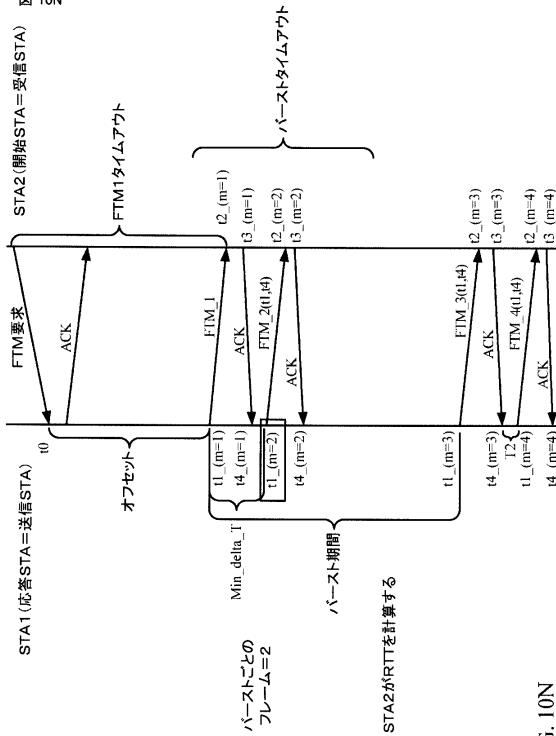
図 10M

Category	Action	Trigger Length	Number of bursts	Burst offset	Burst Period	Burst Timeout	Min delta FTM	FTM Timeout	MCS	BW
データ:	8	8	8	4	16	8	8	16	8	4

FIG. 10M

【図 10N】

図 10N



【図 10O】

図 10O

Category	Action	Trigger Length	Number of bursts	Burst offset	Burst Period	Burst Timeout	Min delta FTM	FTM Timeout	MCS	BW
データ:	8	8	8	4	16	8	8	16	8	4

FIG. 10O

【図 10P】

図 10P

	Sub-element ID	Length	Number of bursts	FTMs per burst	Burst Period	Burst Offset	Min delta FTM	FTM Timeout
ビット:	8	8	16	4	8	16	8	4

FIG. 10P

【図 10Q】

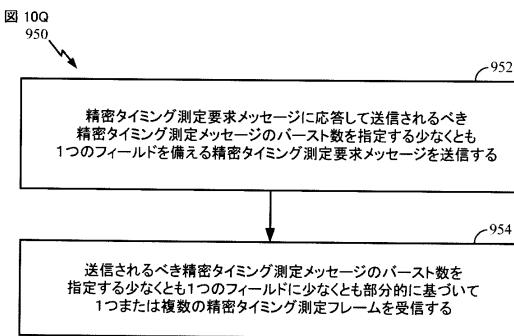


FIG. 10Q

【図 10R】

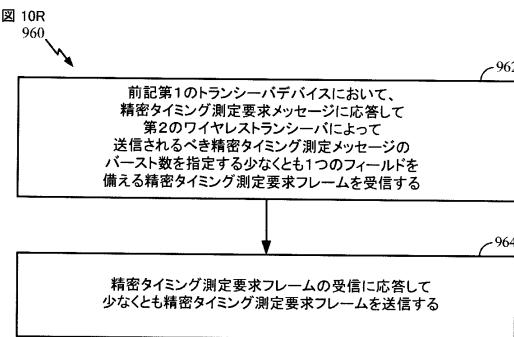


FIG. 10R

【図 10S】

図 10S

	Sub-element ID	Length	Number of bursts	FTMs per burst	Burst Period	Burst Offset	Min delta FTM	FTM Timeout
ビット:	8	8	16	4	8	16	8	4

FIG. 10S

【図 10T】

図 10T

	Category	Action	Trigger	Dialog Token	FTM Indication Parameters	FTM Indication Channels	FTM Status	FTM Broadcast Data Rate	変数
ビット:	8	8	8	8	変数	変数	変数	変数	変数

FIG. 10T

【図 10U】

図 10U

ビット:	Category	Action	Trigger	Dialog Token	Follow-Up Dialog Token	FTM Indication Parameters	FTM Indication Channels	FTM Status	FTM Broadcast Data Rate	変数
8	8	8	8	8	8					

FIG. 10U

【図 10V】

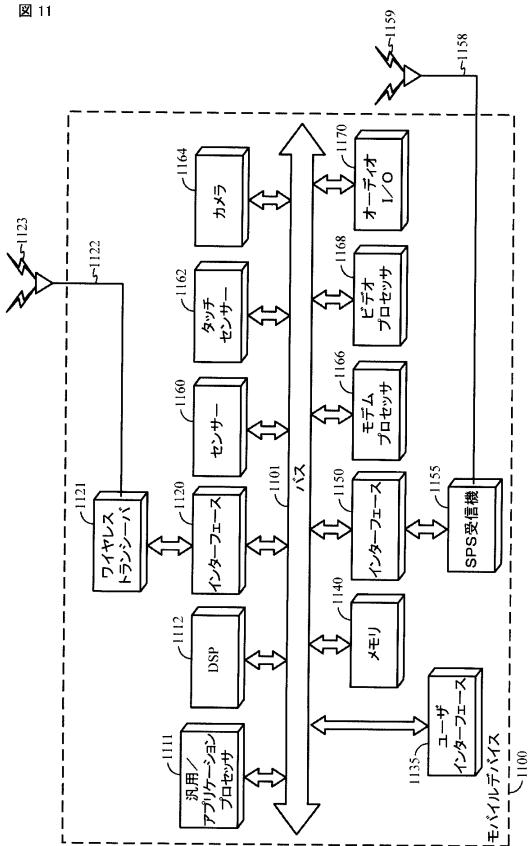
図 10V

オブジェクト:	Subelement ID	Length	Transmit Power	Antenna ID	Antenna Gain	RSSI	RCPI
	1	1	1	1	1	1	1

FIG. 10V

【図 11】

図 11



【図 12】

図 12

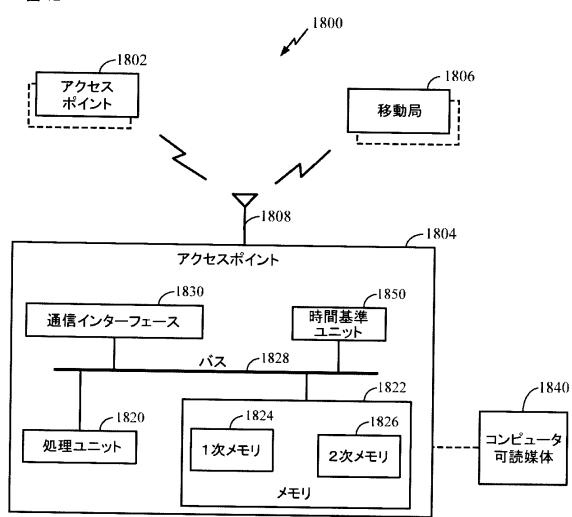


FIG. 12

【図 13】

図 13

	Category	Action	Trigger	FTM Indication Parameters	Willing to share time- stamps
ビット:	8	8	8	変数 (<=72ビット)	1

FIG. 13

【図 14】

図 14

	Element ID	Length	Number of bursts	Number of FTMs per burst	Min delta FTM	Burst Offset	Burst Period	Burst Timeout	FTM Channel Spacing
ビット:	4(8)	4(8)	4	8	8	16	16	4	8

FIG. 14

【図 15A】

図 15A

チャネル 間隔 (MHz)	1	2	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	80*	80*	16	2160	予約済み
チャネル 間隔値	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	-	255

FIG. 15A

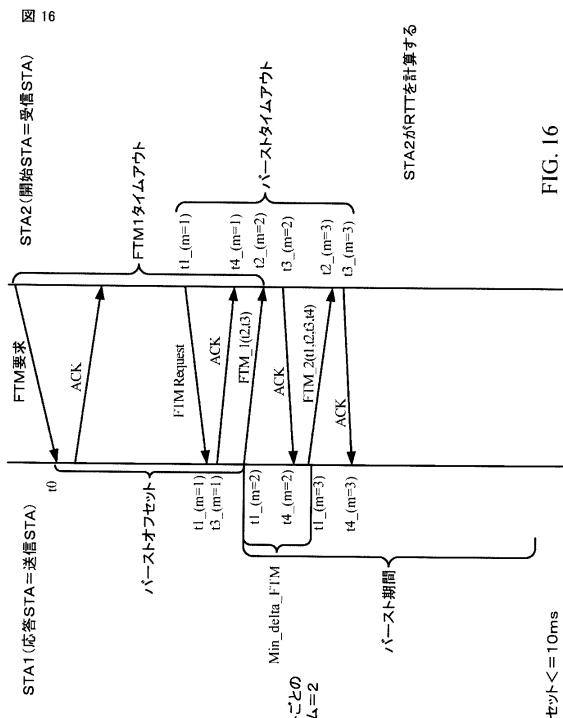
【図 15B】

図 15B

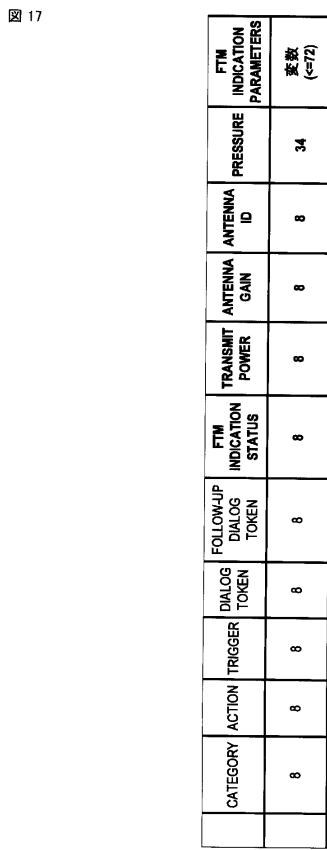
チャネル 間隔 (MHz)	1	2	4	5	6	7	8	10	12	14	16	20	24	28	32	40	80*	80*	16	2160	予約済み
チャネル 間隔値	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	23

FIG. 15B

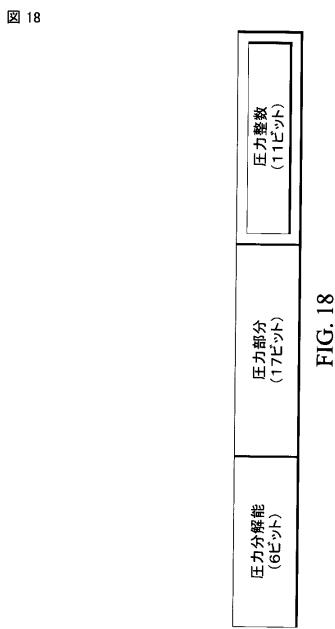
【 図 1 6 】



【図17】



【 四 1 8 】



【 囮 1 9 】

BIT NUMBER	BIT POSITION	CATEGORY	ACTION	B16 B23	B24 B31	B32 B79	B80 B127	B128 B143
8	8	B144	B145	8	8	8	48	48
1	15	TOA NOT CONTINUOUS	MAX TOA ERROR					

FIG. 19

【図20】

図20

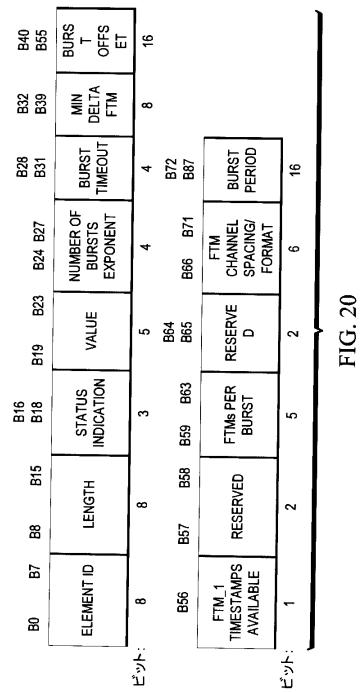


FIG. 20

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/859,275
(32)優先日 平成25年7月28日(2013.7.28)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/867,593
(32)優先日 平成25年8月19日(2013.8.19)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/899,796
(32)優先日 平成25年11月4日(2013.11.4)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 61/937,435
(32)優先日 平成26年2月7日(2014.2.7)
(33)優先権主張国 米国(US)
(31)優先権主張番号 14/285,584
(32)優先日 平成26年5月22日(2014.5.22)
(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 アルダナ、カルロス・ホラシオ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ホムチャウデュリ、サンディプ
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ヘ、シン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 ジャン、シャオシン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

(72)発明者 シュクラ、アシシュ・クマー
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775、クワアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 吉村 真治 郎

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0291883(US, A1)
国際公開第2011/149496(WO, A1)
米国特許出願公開第2011/0292820(US, A1)
特開2000-197097(JP, A)
Carlos Aldana (Qualcomm), "CIDs 46,47,48 Regarding Fine Timing Measurement", IEEE P802.11;11-12-1249-04-000m, 米国, IEEE-SA MENTOR, 2013年 1月17日, Vol.802.11m, No. 4, pp.1-17

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 7/24 - 7/26
H04W 4/00 - 99/00