(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6736666号
(P6736666)

(45)発行日　令和2年8月5日(2020.8.5)　(24)登録日　令和2年7月17日(2020.7.17)

(51)Int.Cl.		F I		
H04W 64/00	(2009.01)	H04W	64/00	140
H04W 28/06	(2009.01)	H04W	28/06	110
H04W 84/12	(2009.01)	H04W	84/12	
G01S 5/14	(2006.01)	G01S	5/14	

請求項の数 11　(全 31 頁)

(21)出願番号　特願2018-515888(P2018-515888)
(86)(22)出願日　平成28年9月28日(2016.9.28)
(65)公表番号　特表2018-534838(P2018-534838A)
(43)公表日　平成30年11月22日(2018.11.22)
(86)国際出願番号　PCT/US2016/054038
(87)国際公開番号　WO2017/058830
(87)国際公開日　平成29年4月6日(2017.4.6)
審査請求日　令和1年9月4日(2019.9.4)
(31)優先権主張番号　62/233,940
(32)優先日　平成27年9月28日(2015.9.28)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　15/188,823
(32)優先日　平成28年6月21日(2016.6.21)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　595020643
クゥアルコム・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　９２１２１－１７１４、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ　５７７５
(74)代理人　100108855
弁理士　蔵田　昌俊
(74)代理人　100109830
弁理士　福原　淑弘
(74)代理人　100158805
弁理士　井関　守三
(74)代理人　100112807
弁理士　岡田　貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】誤差を表す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のワイヤレス局（ＳＴＡ）における方法であって、
前記第１のＳＴＡにおいて、５ビット以下における指数として最大出発時間（ＴＯＤ）誤差を決定することと、前記指数は、１．０７３７４１８２４ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能であり、
少なくともＴＯＤフィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを送信することと、前記少なくとも１つの他のフィールドが、前記指数として前記最大ＴＯＤ誤差を表す、
を備える方法。
【請求項２】
前記ＦＴＭメッセージが、第２のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して送信される、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記ＦＴＭメッセージが、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０７３７４１８２４ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯ

Ａ誤差を表すことが可能である、請求項３に記載の方法。
【請求項５】
前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である、請求項１に記載の方法。
【請求項６】
第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）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ワイヤレストランシーバと、
前記ワイヤレストランシーバに結合された１つまたは複数のプロセッサと
を備え、前記１つまたは複数のプロセッサは、
５ビット以下における指数として最大出発時間（ＴＯＤ）誤差を決定することと、前記指数は、１．０７３７４１８２４ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能であり、
前記ワイヤレストランシーバを通した、少なくともＴＯＤフィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始することと、前記少なくとも１つの他のフィールドが、前記指数として前記最大ＴＯＤ誤差を表す、
を行うように構成される、第１のＳＴＡ。
【請求項７】
前記ＦＴＭメッセージが、第２のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して送信される、請求項６に記載の第１のＳＴＡ。
【請求項８】
前記ＦＴＭメッセージが、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０７３７４１８２４ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、請求項６に記載の第１のＳＴＡ。
【請求項９】
前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、請求項８に記載の第１のＳＴＡ。
【請求項１０】
前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である、請求項６に記載の第１のＳＴＡ。
【請求項１１】
請求項１ないし５のいずれかに記載のステップを行うために、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセッサによって実行可能であるコンピュータ可読命令を記憶した非一時的記憶媒体。
【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、２０１５年９月２８日に出願された「Methods and Systems for Representing Errors」と題する米国仮出願第６２／２３３，９４０号、および２０１６年６月２１日に出願された「Methods and Systems for Representing Errors」と題する米国非仮出願第１５／１８８，８２３号の利益および優先権を主張する。
【背景技術】
【０００２】
[0001]本明細書で説明される実施形態は、モバイル送信機から収集された信号の測定値を取得することを対象とする。
【０００３】

情報：

[0002]全地球測位システム（ＧＰＳ）などの衛星測位システム（ＳＰＳ）は、屋外環境におけるモバイルハンドセットのため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における拡張ロケーションベースサービスを可能にし得る。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２のメッセージの第１のデバイスにおける受信との間で測定されたラウンドトリップ時間（ＲＴＴ）の測定値に少なくとも部分的に基づいて測定され得る。

【発明の概要】

【０００４】

[0003]手短に言えば、特定の一実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）における方法であって、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ：fine timing measurement）メッセージを送信することを備え、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表し、少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、方法を対象とする。

【０００５】

[0004]別の特定の実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）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ワイヤレストランシーバと、ワイヤレス送信機に結合された１つまたは複数のプロセッサとを備え、１つまたは複数のプロセッサが、ワイヤレストランシーバを通した、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するように構成され、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表し、少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、第１のＳＴＡを対象とする。

【０００６】

[0005]別の特定の実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、ファインタイミング測定（ＦＴＭ）要求メッセージを受信するための手段と、ＦＴＭ要求メッセージに応答して、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるＦＴＭメッセージを送信するための手段と、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表し、少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、を備える第１のＳＴＡを対象とする。

【０００７】

[0006]別の特定の実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセスによって、ワイヤレス送信機を通した、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体であって、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表し、少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、非一時的記憶媒体を対象とする。

【０００８】

[0007]特定の一実施形態は、第１のワイヤレス局における方法であって、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）距離報告メッセージを送信することを備え、少なくとも１つの他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、方法を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距

離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【０００９】

[0008]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセスによって、ワイヤレス送信機を通した、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体であって、少なくともオン他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、非一時的記憶媒体を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００１０】

[0009]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）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するためのワイヤレストランシーバと、ワイヤレス送信機に結合された１つまたは複数のプロセッサとを備え、１つまたは複数のプロセッサが、ワイヤレス送信機を通した、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するように構成され、少なくとも１つの他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、第１のＳＴＡを対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００１１】

[00010]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局であって、１つまたは複数のファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを受信するための手段と、受信された１つまたは複数のＦＴＭメッセージに少なくとも部分的に基づいてＦＴＭ距離報告メッセージを送信するための手段と、ＦＴＭ距離報告メッセージが、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備え、少なくとも１つの他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、を備える、第１のワイヤレス局を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００１２】

[00011]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを受信することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを備える、第１のＳＴＡを対象とする。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、方法は、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することをさらに備える。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、

１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００１３】

[00012]別の特定の実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、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ワイヤレストランシーバと、１つまたは複数のプロセッサとを備え、１つまたは複数のプロセッサが、ワイヤレス受信機において受信された、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うように構成された、第１のＳＴＡを対象とする。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、ここにおいて、１つまたは複数のプロセッサは、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するようにさらに構成される。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００１４】

[00013]別の特定の実施形態では、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを受信するための手段と、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するための手段とを備える、第１のＳＴＡ。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、第１のＳＴＡは、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するための手段をさらに備える。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００１５】

[00014]別の特定の実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセッサによって、ワイヤレス送信機において受信された、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体を対象とする。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、ここにおいて、命令は、プロセ

ッサによって、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するためにさらに実行可能である。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００１６】

[00015]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局における方法であって、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）距離報告メッセージを受信することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを備える、方法を対象とする。

【００１７】

[00016]別の特定の実施形態ではは、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセスによって、ワイヤレス受信機において受信された、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体を対象とする。

【００１８】

[00017]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、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ワイヤレス受信機と、ワイヤレス受信機に結合された１つまたは複数のプロセッサとを備え、１つまたは複数のプロセッサが、ワイヤレス受信機において受信された、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うように構成された、第１のＳＴＡを対象とする。

【００１９】

[00018]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局であって、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）距離報告メッセージを受信するための手段と、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するための手段とを備える、第１のワイヤレス局を対象とする。

【００２０】

[00019]上述の実装形態は例示的な実装形態にすぎず、請求される主題は、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。

【００２１】

[00020]以下の図を参照しながら非限定的で非網羅的な態様が説明され、ここにおいて、別段に規定されていない限り、様々な図の全体を通して、同様の参照番号は同様の部分を指す。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】[00021]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】[00022]特定の実施形態による、ワイヤレス局（ＳＴＡ）間のメッセージフローを示す図。

【図３】[00023]特定の実施形態による、ファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを交換するためのプロセスの流れ図。
【図４】特定の実施形態による、ファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを交換するためのプロセスの流れ図。
【図５】[00024]特定の実施形態による、ファインタイミング測定（ＦＴＭ）要求メッセージのフィールドを示す図。
【図６】[00025]特定の実施形態による、ワイヤレス局（ＳＴＡ）間のメッセージフローを示す流れ図。
【図７】[00026]特定の実施形態による、ＦＴＭ距離報告メッセージを交換するためのプロセスの流れ図。
【図８】特定の実施形態による、ＦＴＭ距離報告メッセージを交換するためのプロセスの流れ図。
【図９】[00027]特定の実施形態による、ＦＴＭ距離報告メッセージのフィールドを示す図。
【図１０】[00028]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１１】[00029]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。
【発明を実施するための形態】
【００２３】
[00030]以下で説明されるように、特定のメッセージフローは、ワイヤレス局（ＳＴＡ）間のメッセージの送信に関してラウンドトリップ時間（ＲＴＴ）または飛行時間（ＴＯＦ）の効果的で効率的な測定を可能にし得る。特定の例では、ＳＴＡ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、ワイヤレスオーディオスピーカーデバイス、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（ＷＬＡＮ）アクセスポイント、パーソナルエリアネットワーク（ＰＡＮ）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は、たとえば、ワイヤレスＳＴＡ間の距離を測定するのに十分な正確さでＴＯＦ測定値のＲＴＴを取得することを可能にし得る。そのような測定された距離は、たとえば、測位動作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。
【００２４】
[00031]いくつかの実装形態では、異なるＳＴＡが、特定の適用例において異なるＳＴＡ間のアクションを協調させるのを支援するために同期クロック状態を維持し得る。一実施形態によれば、第１のＳＴＡと第２のＳＴＡとが、特に、第１のＳＴＡにおいて維持されるクロック状態と第２のＳＴＡにおいて維持されるクロック状態とを同期させるために、メッセージを交換し得る。第１のＳＴＡは、メッセージの送信時間または前のメッセージの受信時間を示す、第１のＳＴＡにおいて受信されたメッセージ中の精度値（precision value）に少なくとも部分的に基づいて、第１のＳＴＡにおいて維持されるクロック状態を第２のＳＴＡにおいて維持されるクロック状態と同期させ得る。第１のクロックを第２のクロックと同期させると、第１のワイヤレストランシーバデバイスは、たとえば、測距測定値を取得することなど、特定の機能を実行するための、第１のワイヤレストランシーバデバイスと第２のワイヤレストランシーバデバイスとの間の協調動作を可能にし得る。
【００２５】
[00032]以下で説明されるように、第１のＳＴＡは、第２のＳＴＡが、クロックの状態を、別のデバイスによって維持されるクロックの状態に同期させることを可能にする、メッセージまたはフレームの交換のためのプロセスを開始するために、ＦＴＭ要求メッセージを第２のＳＴＡに送信し得る。このコンテキストでは、「ＦＴＭ要求メッセージ」は、ＦＴＭメッセージの送信時間または前のメッセージの受信時間、あるいはそれらの組合せ

を示す値を表すための１つまたは複数のフィールドを備えるメッセージを備える。以下で説明されるような特定の実装形態では、第１のＳＴＡと第２のＳＴＡとは、メッセージを交換することによって、それぞれのクロック状態を、メッセージの送信時間と前のメッセージの受信時間とを示す精度値に同期させ得る。

【００２６】

[00033]一実施形態によれば、図１に示されているように、モバイルデバイス１００ａまたは１００ｂは、ワイヤレス通信ネットワークに無線信号を送信し、ワイヤレス通信ネットワーク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し、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することによって、通信ネットワークと通信し得る。

【００２７】

[00034]特定の実装形態では、ローカルトランシーバ１１５は屋内環境中に配置され得る。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）へのアクセスを与え得る。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、これらは、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、請求され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。

【００２８】

[00035]特定の実装形態では、ローカルトランシーバ１１５ａまたは１１５ｂ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、ワイヤードリンクまたはワイヤレスリンクの任意の組合せを備え得る。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を通してモバイルデバイス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、ワイヤードまたはワイヤレス通信ネットワークインフラストラクチャを備え得る。

【００２９】

[00036]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）から収集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算出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つまたはそれ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、予想される到来角（ＡｏＡ）を示す無線ヒートマップに収集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。他の代替実装形態では、上記で指摘されたように、モバイルデバイス１００は、予想されるＴＯＦを示す無線ヒートマップに収集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。したがって、無線ヒートマップは、屋内エリア中の特定のロケーションにおけるＴＯＦ、ＡｏＡ、ＲＳＳＩおよび／またはＲＴＴシグネチャを備えること得る。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収集された信号から識別可能であるＭＡＣアドレス）と、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の予想されるＲＳＳＩ

と、識別された送信機からの予想されるＲＴＴと、場合によってはこれらの予想されるＡｏＡ、ＴＯＦ、ＲＳＳＩまたはＲＴＴからの標準偏差とを関連付け得る。ただし、これらは無線ヒートマップに記憶され得る値の例にすぎず、請求され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。

【００３０】

[00037]特定の実装形態では、モバイルデバイス１００またはローカルトランシーバ１１５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）から収集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算出することが可能であり得る。たとえば、受信機デバイス（たとえば、モバイルデバイス１００またはローカルトランシーバ１１５）は、既知のロケーションに位置する３つまたはそれ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、屋内エリア中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に収集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収集された信号から識別可能であるＭＡＣアドレス）と、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の予想されるＲＳＳＩと、識別された送信機からの予想されるＲＴＴと、場合によってはこれらの予想されるＲＳＳＩまたはＲＴＴからの標準偏差とを関連付け得る。ただし、これらは無線ヒートマップに記憶され得る値の例にすぎず、請求され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。

【００３１】

[00038]特定の実装形態では、モバイルデバイス１００またはローカルトランシーバ１１５は、サーバ１４０、１５０または１５５から屋内測位動作のため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とを含み得る。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、ルーティング可能性グラフを含み得る。

【００３２】

[00039]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、上記で説明された測位動作における使用のために、ＳＴＡ間のメッセージの交換から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、以下で説明されるように、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の（たとえば、ワイヤレスリンク１２５を介したモバイルデバイス１００とローカルトランシーバ１１５との間の）、２つのピアモバイルデバイス間の（たとえば、ワイヤレスリンク１５９を介したモバイルデバイス１００ａとモバイルデバイス１００ｂとの間の）、または２つの固定トランシーバ間の（たとえば、ワイヤレスリンク１７９を介したローカルトランシーバ１１５ａとローカルトランシーバ１１５ｂとの間の）メッセージの交換を備え得る。特定の実装形態では、本明細書で説明される様々な技法は、ＩＥＥＥＰ８０２．１１－ＲＥＶｍｃ（登録商標）／Ｄ４．２　Ｄｒａｆｔ　Ｓｔａｎｄａｒｄ　８０２．１１　ｆｏｒ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ　ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ－Ｔｅｌｅｃ

ommunications and information exchange between systems, Local and metropolitan area networks－Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY)、２０１５年9月、セクション１１．２４．６（以下「ＩＥＥＥ Ｐ８０２．１１－ＲＥＶｍｃ（登録商標）／Ｄ５．３」）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、本明細書で説明されるいくつかの特徴が、ＩＥＥＥ Ｐ８０２．１１－ＲＥＶｍｃ（登録商標）／Ｄ５．３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。

【００３３】

[00040]図２は、例示的な一実施形態による、（第１の）「開始」ＳＴＡと（第２の）「応答」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、応答ＳＴＡまたは開始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。ただし、これらは開始ＳＴＡまたは応答ＳＴＡの例にすぎず、請求され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。開始ＳＴＡは、開始ＳＴＡと応答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算出し得る。本明細書で使用される「メッセージ」および「フレーム」という用語は、互換的に使用される。開始ＳＴＡは、応答ＳＴＡにＴＭまたはＦＴＭ要求メッセージまたはフレーム（「要求」）２０２を送信し、応答して送信された肯定応答メッセージまたはフレーム（「Ａｃｋ」）２０４を受信し得る。特定の実装形態では、請求される主題をこの点において限定することなしに、そのようなＦＴＭ要求メッセージのコンテンツは、ＩＥＥＥ Ｐ８０２．１１－ＲＥＶｍｃ（登録商標）／Ｄ５．３に示されている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２０４は、前に送信されたメッセージの受信の指示を与え得る。開始ＳＴＡは、次いで、応答ＳＴＡから受信された（およびファイン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）ＴＭまたはＦＴＭメッセージまたはフレーム（「Ｍ」）２０６中で与えられたタイムスタンプ値（ｔ１、ｔ４）に少なくとも部分的に基づいて、ＲＴＴ測定値を取得または算出し得る。特定の実装形態では、メッセージフロー図に示されているように、交互のＴＭまたはＦＴＭメッセージ２０６と、それに続く肯定応答メッセージ２０８との複数の交換のシーケンスが、追加のタイムスタンプ値（ｔ１、ｔ２、ｔ３およびｔ４）を作成し得る。

【００３４】

[00041]一実施形態によれば、開始ＳＴＡによって送信されるＴＭまたはＦＴＭ要求メッセージは、開始ＳＴＡに、開始ＳＴＡが測定値（たとえば、ＴＯＦまたはＲＴＴ）を算出することを可能にするＴＭまたはＦＴＭ測定値を与えるための、応答ＳＴＡとのメッセージの所望の交換を特徴づけるフィールド、パラメータなどを含み得る。ＴＭまたはＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して、応答ＳＴＡは、開始ＳＴＡがＲＴＴ、ＴＯＦ、または距離を示す他のパラメータを算出することを可能にする測定値またはパラメータを含む１つまたは複数のＴＭメッセージまたはＦＴＭメッセージを開始ＳＴＡに送信し得る。

【００３５】

[00042]特定の実装形態では、請求される主題をこの点において限定することなしに、そのようなＦＴＭメッセージまたはフレームのコンテンツは、ＩＥＥＥ Ｐ８０２．１１－ＲＥＶｍｃ（登録商標）／Ｄ５．３に示されているようなものであり得る。例示的な一実装形態では、開始ＳＴＡは、ＲＴＴ測定値を（ｔ４－ｔ１）－（ｔ３－ｔ２）として算出し得、ただし、ｔ２およびｔ３は、それぞれ、前のＦＴＭメッセージまたはフレームの受信時間および先行する肯定応答メッセージまたはフレームの送信時間である。同様に、フレームのまったく同じセットを用いて、開始ＳＴＡは、クロックオフセットを１／２＊

（（ｔ２－ｔ１）－（ｔ４－ｔ３））として算出することができる。開始ＳＴＡは、受信ＳＴＡと応答ＳＴＡとの間の距離またはオフセットを算出する際の不偏測定雑音の除去のために組み合わせられ得る対応する数のＲＴＴ測定値を取得するために、単一のＦＴＭ要求メッセージを送信し得る。

【００３６】

[00043]一実施形態によれば、ＦＴＭメッセージ（たとえば、ＦＴＭメッセージとして送信されたメッセージ２０６）は、ＦＴＭ要求メッセージの受信時間を示す到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、ＦＴＭが送信される時間を示す出発時間（ＴＯＤ）フィールドとを含み得る。ＦＴＭメッセージは、応答ＳＴＡにおいて維持されるクロックに従ってＴＯＡフィールドおよびＴＯＤフィールド中の値を表し得る。ここで、応答ＳＴＡはまた、ＴＯＡフィールドおよびＴＯＤフィールド中の値に関連する最大誤差を決定し得、最大誤差は、以下で説明されるような実施形態によれば、指数として表され得る。

【００３７】

[00044]ＦＴＭメッセージ中のＴＯＤ値およびＴＯＡ値が１００ｐｓレベル正確さから１ｐｓレベル正確さに遷移したとき、（たとえば、ＴＯＡまたはＴＯＤの最大誤差を表す）タイムスタンプ誤差フィールドのビット幅は同じに保たれ、最大誤差値は３．２７６７μｓから１．０６４８９６μｓに低減された。これらの最大値は測距動作に適し得るが、この正確さは、応答ＳＴＡにおいて維持されるクロック状態と開始ＳＴＡにおいて維持されるクロック状態との同期のために十分でないことがあり、ここで、誤差フィールドが１．０ｍｓと同程度の大きさであり得る。

【００３８】

[00045]一実施形態によれば、ＴＯＡ値またはＴＯＤ値の最大誤差を表すためのビット数は、１５ビットから５ビットに低減され得る。図３および図４は、特定の実施形態による、ＦＴＭメッセージの送信および処理のための、ＳＴＡにおいて実行され得るプロセスの態様を示す。ブロック３０２において、応答ＳＴＡは、開始ＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージ（たとえば、ＦＴＭ要求メッセージ２０２）を受信する。ＦＴＭ要求メッセージに応答して、ブロック３０４において、応答ＳＴＡは、ＦＴＭメッセージの出発時間（たとえば、ＴＯＤ）を表す第１のフィールドと、第１のフィールド中で表される値の最大誤差を表す少なくとも１つの他の第２のフィールドとを備えるＦＴＭメッセージを送信する。第２のフィールドは、１．０ミリ秒と同程度に大きいものとして、および５ビット以下において、第１のフィールド表される値の最大誤差を表し得る。特定の実装形態では、ブロック３０２および３０４に記載されたアクションは、たとえば、図１０に示されている（たとえば、メモリ１１４０に記憶された命令を実行する）汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２および／またはモデムプロセッサ１１６６などの処理構造と組み合わせたワイヤレストランシーバ１１２１、あるいは、図１１に示されている（たとえば、メモリ１８２２に記憶された命令を実行する処理ユニット１８２０などの処理構造と組み合わせた通信インターフェース１８３０など、いくつかの構造のうちのいずれか１つを使用して実行され得る。ただし、これらはブロック３０２および３０４に示されたアクションを実行するために使用され得る構造の例にすぎず、請求され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。

【００３９】

[00046]ブロック４０２において、開始ＳＴＡは、応答ＳＴＡからＦＴＭメッセージを受信する。ブロック４０２において受信されたＦＴＭメッセージは、ＦＴＭメッセージの出発時間を表す少なくとも第１のフィールドと、第１のフィールド中で表される値の最大誤差を５ビット以下において表す少なくとも第２のフィールドとを有することによって、ブロック３０４において送信されたものなど、ＦＴＭメッセージであり得る。ブロック４０４は、次いで、１．０ミリ秒と同程度に大きいものとして第１のフィールド中で表される値の最大誤差を決定するために第２のフィールドを復号する。特定の実装形態では、ブロック４０２および４０４に記載されたアクションは、たとえば、図１０に示されている（たとえば、メモリ１１４０に記憶された命令を実行する）汎用／アプリケーションプロ

セッサ１１１１、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２および／またはモデムプロセッサ１１６６などの処理構造と組み合わせたワイヤレストランシーバ１１２１、あるいは、図１１に示されている（たとえば、メモリ１８２２に記憶された命令を実行する処理ユニット１８２０などの処理構造と組み合わせた通信インターフェース１８３０など、いくつかの構造のうちのいずれか１つを使用して実行され得る。ただし、これらはブロック４０２および４０４に示されたアクションを実行するために使用され得る構造の例にすぎず、請求され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。

【００４０】

[00047]一実施形態によれば、ＦＴＭ測定メッセージ（たとえば、ブロックにおいて送信されたまたはブロック４０２において受信されたＦＴＭメッセージ）中の５ビットフィールドが、（０のバイナリ値を表す）「００００００」から（３１のバイナリ値を表す）「１１１１１」までのバイナリ表現を有する３２個の可能な状態のうちのいずれか１つを有し得る。これらの異なる可能な状態は、以下のように式（１）に従って（たとえば、同じＦＴＭメッセージ中の異なるフィールド中で表される）ＴＯＡ値またはＴＯＤ値の特定の最大誤差にマッピングされ得る。

【００４１】

【数１】

$$E_{max} = \begin{cases} \text{未知}, & \text{Max Error} = 0 \\ 2^{(\text{Max Error}-1)}, & \text{Max Error} = 1:30 \\ \geq 2^{30}, & \text{Max Error} = 31 \end{cases} \quad (1)$$

【００４２】

[00048]一実施形態では、ＴＯＡ値またはＴＯＤ値の誤差を表す５ビットフィールド中の「Ｍａｘ　Ｅｒｒｏｒ」をもつＦＴＭメッセージを受信するＳＴＡが、最大誤差E_{max}を決定するために（たとえば、ブロック４０４において）式（１）に従って「Ｍａｘ　Ｅｒｒｏｒ」を復号し得る。ここで、誤差フィールド中のＭａｘ　Ｅｒｒｏｒ＝００００００の値は、最大誤差が未知であることを示し、誤差フィールド中のＭａｘ　Ｅｒｒｏｒ＝１１１１１の値は、最大誤差が2^{30}または１０７３７４１８２４ピコ秒よりも大きいことを示す。Ｍａｘ　Ｅｒｒｏｒ＝（１のバイナリ値を表す）０００００１～（３１のバイナリ値を表す）１１１１０の値は、$2^{(\text{Max Error}-1)}$ピコ秒の最大誤差を示す。式（１）は、わずか５ビットを用いて１．０ｐｓと同程度に小さいおよび１．０ミリ秒と同程度に大きいＴＯＡまたはＴＯＤの最大誤差を表し得る。これは、式（１）に従ってE_{max}のための値を指数として表すために各々が５ビットからなる、フィールド最大ＴＯＤ誤差指数とフィールド最大ＴＯＡ誤差指数とにおいて図５に示されているＦＴＭメッセージの特定の例に示される。

【００４３】

[00049]一実施形態によれば、開始ＳＴＡにおいて算出されたＲＴＴ測定値は、三辺測量など、上記で説明された技法を使用して開始ＳＴＡの推定ロケーションを取得するために使用され得る。他の実装形態では、開始ＳＴＡにおいて算出されたＲＴＴ測定値（および／または１つまたは複数のＲＴＴ測定値に基づいて算出された距離）は、（ＲＴＴを算出する際に使用されるファインタイミング測定値を取得することに関与する）応答ＳＴＡと共有され得る。一実施形態では、ファインタイミング測定要求メッセージは、開始ＳＴＡがファインタイミング測定値を取得する際の開始ＳＴＡと応答ＳＴＡとの間のトランザクションを特徴づけ得る、「トリガ」フィールドを含む多くのフィールドを備え得る。特定の実装形態では、開始ＳＴＡは、開始ＳＴＡが、１つまたは複数の算出されたＲＴＴ測定値（および／またはＲＴＴ測定値から算出された距離）を受信側応答ＳＴＡと共有することが可能であり、そうする意思があることを示す、ファインタイミング測定要求メッセージのトリガフィールド中の特定の値（たとえば、２）を指定し得る。これは、図６の信

号フローに示されている。図示のように、開始ＳＴＡは、トリガフィールド中の２の値を指定するファインタイミング測定要求メッセージ６０２を送信する。タイミング測定メッセージ６０４およびＡＣＫメッセージ６０６の後続の交換において、開始ＳＴＡは、上記で説明されたようにＲＴＴ値を算出し得る。（たとえば、ｔ１およびｔ４のための値をトランスポートする）最終ファインタイミング測定メッセージ６０４を受信したことに応答して開始ＳＴＡによって送信されたＡＣＫメッセージ６０６に続いて、開始ＳＴＡは、応答ＳＴＡから受信されたファインタイミング測定値に少なくとも部分的に基づいて算出されたＲＴＴ（および／または距離）のための値を含んでいるＦＴＭ距離報告メッセージ６０８を送信し得る。このコンテキストでは、「ＦＴＭ距離報告メッセージ」は、２つのデバイス間で送信されたメッセージに少なくとも部分的に基づいて算出された２つのデバイス間の距離の指示を表す１つまたは複数のフィールドを含むメッセージを備える。

【００４４】

[00050]一実施形態によれば、第１のＳＴＡから送信されたＦＴＭ距離報告メッセージは、第１のＳＴＡと１つまたは複数の第２のネイバリングＳＴＡとの間の距離の測定値を含み得る。第２のＳＴＡの各々について、ＦＴＭ距離報告メッセージは、第２のＳＴＡを識別するフィールド（たとえば、ＢＳＳＩＤ）と、距離値を与えるフィールドと、最大距離誤差を表すフィールドとを備え得る。図７および図８は、ＦＴＭ距離報告メッセージを与え、ＦＴＭ距離報告メッセージを処理するためのプロセスを示した。ブロック７０２において、開始ＳＴＡは、１つまたは複数のＦＴＭメッセージ（たとえば、応答ＳＴＡから送信されたＦＴＭメッセージ６０４）を受信する。ブロック７０４において、開始ＳＴＡは、距離フィールドを備える少なくとも第１のフィールドと少なくとも１つの第２のフィールドとを備えるＦＴＭ距離報告メッセージ（たとえば、ＦＴＭ距離報告メッセージ６０８）を送信する。距離フィールドは、上記で説明されたいくつかの技法のうちのいずれか１つを使用して算出された、開始ＳＴＡから１つまたは複数のＦＴＭメッセージを送信するデバイスまでの距離を示す１つまたは複数の値を備え得る。特定の実装形態では、ブロック７０２および７０４に記載されたアクションは、たとえば、図１０に示されている（たとえば、メモリ１１４０に記憶された命令を実行する）汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２および／またはモデムプロセッサ１１６６などの処理構造と組み合わせたワイヤレストランシーバ１１２１、あるいは、図１１に示されている（たとえば、メモリ１８２２に記憶された命令を実行する処理ユニット１８２０などの処理構造と組み合わせた通信インターフェース１８３０など、いくつかの構造のうちのいずれか１つを使用して実行され得る。ただし、これらはブロック７０２および７０４に示されたアクションを実行するために使用され得る構造の例にすぎず、請求され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。

【００４５】

[00051]図９は、「距離」と標示される距離フィールドを含む、ブロック７０４において送信されたＦＴＭ距離報告メッセージ中のフィールドの一例を示す。さらに、第２のフィールドは、距離フィールド中の距離を示す１つまたは複数の値の最大距離誤差を示す１つまたは複数の値を備える。図９は、「Ｍａｘ　Ｒａｎｇｅ　Ｅｒｒｏｒ　Ｅｘｐｏｎｅｎｔ」と標示される最大距離誤差を示す１つまたは複数の値を備えるフィールドの一例を示す。一実施形態によれば、この最大距離誤差は、５ビット以下において表され得、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を表し得る。

【００４６】

[00052]図９の特定の実装形態では、最大距離誤差を表すフィールド「Ｍａｘ　Ｒａｎｇｅ　Ｅｒｒｏｒ　Ｅｘｐｏｎｅｎｔ」は、以下のような式（２）に従ってから取得された以下の与えることに従って指数値を備え得る。

【００４７】

【数２】

$$\text{Range Error}_{max} = \begin{cases} \text{未知, Max Range Error Exponent} = 0 \\ 2^{(\text{Max Range Error Exponent} - 13)}\ \text{m, Max Range Error Exponent} = 1:24 \\ \geq 4096\ \text{m} \quad \text{, Max Range Error Exponent} = 25 \end{cases}$$

(2)

【００４８】

[00053]図９に示されているように、Ｍａｘ　Ｒａｎｇｅ　Ｅｒｒｏｒ　Ｅｘｐｏｎｅｎｔのための値は、ＦＴＭ距離報告メッセージの単一のオクテットにおいて表され得る。一実施形態によれば、Ｍａｘ　Ｒａｎｇｅ　Ｅｒｒｏｒ　Ｅｘｐｏｎｅｎｔフィールドのために割り振られた単一のオクテットの５つの最下位ビットは、（バイナリで「０００００」として表される）０から（バイナリで「１１００１」として表される）２５までの値を表すために使用され得る。式（２）によれば、Ｍａｘ　Ｒａｎｇｅ　Ｅｒｒｏｒ　Ｅｘｐｏｎｅｎｔフィールドのための５ビットフィールド中の１４の値（「０１１１０」）は、＋／－２．０ｍとして最大距離誤差を示す。

【００４９】

[00054]図８のプロセスでは、応答ＳＴＡは、ブロック８０２においてＦＴＭ距離報告メッセージ（たとえば、ＦＴＭ距離報告メッセージ６０８）を受信する。ブロック８０２において受信されたＦＴＭ距離報告メッセージは、図９の例に示されているようなフィールドを備え得、距離フィールドと、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能な少なくとも１つの他のフィールドとを備え得る。ブロック８０４において、応答ＳＴＡは、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために、５ビット以下において最大距離フィールドを表すことが可能なフィールドを復号する。たとえば、ブロック８０４は、式（２）に従って最大距離誤差Ｒａｎｇｅ　Ｅｒｒｏｒ$_{max}$を決定するために、図９に示されているフィールド「Ｍａｘ　Ｒａｎｇｅ　Ｅｒｒｏｒ　Ｅｘｐｏｎｅｎｔ」中の５ビット値を復号することを備え得る。特定の実装形態では、ブロック８０２および８０４に記載されたアクションは、たとえば、図１０に示されている（たとえば、メモリ１１４０に記憶された命令を実行する）汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２および／またはモデムプロセッサ１１６６などの処理構造と組み合わせたワイヤレストランシーバ１１２１、あるいは、図１１に示されている（たとえば、メモリ１８２２に記憶された命令を実行する処理ユニット１８２０などの処理構造と組み合わせた通信インターフェース１８３０など、いくつかの構造のうちのいずれか１つを使用して実行され得る。ただし、これらはブロック８０２および８０４に示されたアクションを実行するために使用され得る構造の例にすぎず、請求され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。

【００５０】

[00055]図１０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１０に示されているモバイルデバイス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である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と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（登録商標）、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。

【００５１】

[00056]モバイルデバイス１１００は、クロック状態を前進させることおよび維持することが可能である回路、レジスタ、メモリなどを備えるクロック１１４２をさらに備え得る。特定の実装形態では、クロック状態は、（たとえば、発振信号に応答して）設定された増分サイクル上でカウンタまたは他の値を増分することによって前進され得る。特定の実装形態では、クロック１１４２は、クロック状態を示す値を与えることが可能なレジスタ、発振器、入力端子出力端子などを備え得る。特定の実施形態では、クロック１１４２において維持されるクロック状態は、汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２など上で協調様式で上でアプリケーション機能を実行するためのプロセスを制御するために使用され得る。上記で指摘されたように、クロック１１４２において維持されるクロック状態は、モバイルデバイス１１００以外のデバイスによって維持されるクロック状態と同期され得る。

【００５２】

[00057]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を受信および収集することが可能な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に、収集された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、（１つまたは複数の）汎用プロセッサ１１１１、メモリ１１４０、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２および／または専用プロセッサ（図示せず）も、ＳＰＳ受信機１１５５とともに、収集されたＳＰＳ信号を全体的にまたは部分的に処理し、および／また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）中で実行され得る。

【００５３】

[00058]また、図１０に示されている、モバイルデバイス１１００は、バスインターフェースによってバス１１０１に接続された（１つまたは複数の）デジタル信号プロセッサ（（１つまたは複数の）ＤＳＰ）１１１２と、バスインターフェース１１１０によってバス１１０１に接続された（１つまたは複数の）汎用プロセッサ１１１１と、メモリ１１４０とを備え得る。特定の実装形態では、バスインターフェースは、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２、（１つまたは複数の）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実行応答して、機能が実行され得る。１つまたは複数の命令は、（１つまたは複数の）汎用プロセッサ１１１１、専用プロセッサ、または（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２によって実行可能であり得る。メモリ１１４０は、本明細書で説明される機能を実行するために（１つまたは複数の）プロセッサ１１１１および／または（１つまたは複数の）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、上記で説明されたように、モバイルデバイス１１００がワイヤレスＳＴＡとして構成されることを可能にするために、バス１１０１を通して（１つまたは複数の）汎用プロセッサ１１１１および／または（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２と通信し得る。（１つまたは複数の）汎用プロセッサ１１１１および／または（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２は、図３、図４、図７および図８に関して上記で説明されたプロセスの１つまたは複数の態様を実行するための命令を実行し得る。

【００５４】

[00059]また、図４に示されている、ユーザインターフェース１１３５は、たとえば、ほんの数例を挙げると、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、いくつかのデバイスのうちのいずれか１つを

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（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２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、請求され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に応答するタッチセンサー１１６２を備え得る。

【００５５】

[00060]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）ＤＳＰ１１１２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。

【００５６】

[00061]モバイルデバイス１１００は、たとえば、慣性センサーおよび環境センサーを含み得る、バス１１０１に結合されたセンサー１１６０をも備え得る。センサー１１６０の慣性センサーは、たとえば、（たとえば、３次元におけるモバイルデバイス１１００の加速度にまとめて応答する）加速度計、（たとえば、１つまた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の）１つまたは複数のジャイロスコープまたは１つまた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、１つまたは複数のアプリケーションをサポートする（１つまたは複数の）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。

【００５７】

[00062]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ーバ１１２１またはＳＰＳ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、ベースバンド処理は汎用プロセッサまたはＤＳＰ（たとえば、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）ＤＳＰ１１１２）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、請求され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。

【００５８】
[00063]図１１は、たとえば、図１に関して上記で説明された技法またはプロセスを実装するように構成可能な１つまた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はアクセスポイント（たとえば、ローカルトランシーバ１１５）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、ワイヤレス通信ネットワーク中に含まれ得、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。ただし、請求される主題はこれらの点で範囲が限定されない。

【００５９】
[00064]図１１に示されている第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、アプライアンス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トラ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、本明細書で説明される例による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。

【００６０】
[00065]同様に、図１１に示されているワイヤレス通信ネットワークは、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クルリソース、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、イントラネット、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ている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１８００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。

【００６１】
[00066]図１１に示されている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され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。

【００６２】
[00067]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を通してメモリ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。

【００６３】
[00068]処理ユニット１８２０は、データ算出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。
【００６４】
[00069]メモリ１８２２は任意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と共設／結合され得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３、図４、図７および図８に関して上記で説明されたプロセスの１つまたは複数の態様を実行するように構成され得る。
【００６５】
[00070]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を動作可能に受容可能であるか、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搬送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もある。
【００６６】
[00071]第２のデバイス１８０４は、クロック状態を前進させることおよび維持することが可能である回路、レジスタ、メモリなどを備えるクロック１８５０をさらに備え得る。特定の実装形態では、クロック状態は、（たとえば、発振信号に応答して）設定された増分サイクル上でカウンタまたは他の値を増分することによって前進され得る。特定の実装形態では、クロック１８５０は、クロック状態を示す値を与えることが可能なレジスタ、発振器、入力端子出力端子などを備え得る。特定の実施形態では、クロック１８５０において維持されるクロック状態は、汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１、（１つまたは複数の）ＤＳＰ１１１２など上で協調様式で上でアプリケーション機能を実行するためのプロセスを制御するために使用され得る。上記で指摘されたように、クロック１８５０において維持されるクロック状態は、第２のデバイス１８０４以外のデバイス（たとえば、第１のデバイス１８０２および第３のデバイス１８０６）によって維持されるクロック状態と同期され得る。
【００６７】
[00072]第２のデバイス１８０４は、たとえば、少なくともアンテナ１８０８を介し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、モデム、ルータ、スイッチ、トランシーバなどを含み得る。他の代替実装形態では、通信インターフェース１８３０は、ワイヤード／ＬＡＮインターフェース、ワイヤレスＬＡＮインターフェース（たとえば、ＩＥＥＥ規格８０２．１１ワイヤレスインターフェース）および／またはワイドエリアネットワーク（ＷＡＮ）エアインターフェースを備え得る。特定の実装形態では、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３、図４、図７および図８に示されてい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。

【００６８】

[00073]特定の一実装形態では、ＦＴＭ測定要求メッセージに応答したＡＣＫメッセージの送信が、処理ユニット１８２０からの命令または開始なしに、通信インターフェース１８３０において実行され得る。一方、ＦＴＭ距離報告メッセージが、（たとえば、メモリ１８２２に記憶された１つまたは複数の機械可読命令の実行から）処理ユニット１８２０など、プログラマブルデバイスにおいて形成され得る。

【００６９】

[00074]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、人間または機械の入力を受け付けるか、またはさもなければそれを導入するように構成可能であり得る１つまたは複数のデバイスまたは特徴、あるいは人間または機械の出力を配信するか、またはさもなければそれを与えるように構成可能であり得る１つまたは複数のデバイスまたは特徴を表す。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。

【００７０】

[00075]特定の一実施形態は、第１のワイヤレス局における方法であって、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）距離報告メッセージを送信することを備え、少なくとも１つの他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、方法を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００７１】

[00076]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセスによって、ワイヤレス送信機を通した、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体であって、少なくともオン他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、非一時的記憶媒体を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００７２】

[00077]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）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するためのワイヤレストランシーバと、ワイヤレス送信機に結合された１つまたは複数のプロセッサとを備え、１つまたは複数のプロセッサが、ワイヤレス送信機を通した、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するように構成され、少なくとも１つの他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、第１のＳＴＡを対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００７３】

[00078]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局であって、１つまたは複数のファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを受信するための手段と、受信された１つまたは複数のＦＴＭメッセージに少なくとも部分的に基づいてＦＴＭ距離報告メッセージを送信するための手段と、ＦＴＭ距離報告メッセージが、少なくとも距離フィールドと少なく

とも１つの他のフィールドとを備え、少なくとも１つの他のフィールドが、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を５ビット以下において表すことが可能である、を備える、第１のワイヤレス局を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００７４】

[00079]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを受信することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを備える、第１のＳＴＡを対象とする。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、方法は、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することをさらに備える。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００７５】

[00080]別の特定の実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、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ワイヤレストランシーバと、１つまたは複数のプロセッサとを備え、１つまたは複数のプロセッサが、ワイヤレス受信機において受信された、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うように構成された、第１のＳＴＡを対象とする。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、ここにおいて、１つまたは複数のプロセッサは、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するようにさらに構成される。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００７６】

[00081]別の特定の実施形態では、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを受信するための手段と、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するための手段とを備える、第１のＳＴＡ。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を

指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、第１のＳＴＡは、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するための手段をさらに備える。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００７７】

[00082]別の特定の実装形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセッサによって、ワイヤレス送信機において受信された、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表す、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＤ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体を対象とする。特定の一実装形態では、ＦＴＭメッセージは、第１のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して第２のＳＴＡによって送信される。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大ＴＯＤ誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、ＦＴＭメッセージは、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、ここにおいて、命令は、プロセッサによって、１．０ミリ秒と同程度に大きい最大ＴＯＡ誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するためにさらに実行可能である。別の特定の実装形態では、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である少なくとも１つの他のフィールド。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、１．０ピコ秒と同程度に小さい最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である。

【００７８】

[00083]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局における方法であって、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）距離報告メッセージを受信することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを備える、方法を対象とする。特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００７９】

[00084]別の特定の実施形態では、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセスによって、ワイヤレス受信機において受信された、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、命令は、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するためにさらに実行可能である。

【００８０】

[00085]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、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ワイヤレス受信機と、ワイヤレス受信

機に結合された１つまたは複数のプロセッサとを備え、１つまたは複数のプロセッサが、ワイヤレス受信機において受信された、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを取得することと、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号することとを行うように構成された、第１のＳＴＡを対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、命令は、プロセッサによって、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するためにさらに実行可能である。

【００８１】

[00086]別の特定の実施形態は、第１のワイヤレス局であって、少なくとも距離フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）距離報告メッセージを受信するための手段と、少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大距離誤差を表すことが可能である、少なくとも２０００ｍまでの最大距離誤差を決定するために少なくとも１つの他のフィールドを復号するための手段とを備える、第１のワイヤレス局を対象とする。特定の一実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは最大距離誤差を指数として表す。別の特定の実装形態では、少なくとも１つの他のフィールドは、少なくとも０．０００２５ｍと同程度に小さい最大距離誤差を表すことがさらに可能である。

【００８２】

[00087]本明細書で使用される「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、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、請求される主題の範囲はこの点について限定されない。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、請求され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。

【００８３】

[00088]本明細書で使用される「モバイルデバイス」という用語は、変化する位置ロケーションを時々有し得るデバイスを指す。位置ロ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（ＰＣＳ）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応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。

【００８４】

[00089]本明細書で説明された方法は、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、本明細書で説明され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。

【００８５】

[00090]アルゴリズム記述および／または記号表現は、信号処理および／または関連技術の当業者によって、自身の仕事の本質を他の当業者に伝達するために使用される技法の例である。アルゴリズムは、本明細書では、および一般には、所望の結果をもたらす自己無撞着な一連の演算および／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、演算および／または処理は物理量の物理的操作を伴う。一般に、必ずしもそうとは限らないが、そのような量は、信号測定値、テキスト、画像、ビデオ、オーディオなど、様々な形態のコンテンツを表す電子信号および／または状態として記憶、転送、合成、比較、処理、またはさもなければ操作されることが可能な電気および／または磁気信号および／または状態の形態をとり得る。主に一般的な用法という理由で、そのような物理的信号および／または物理的状態を、ビット、値、要素、記号、文字、項、数、数字、メッセージ、フレーム、測定値、コンテンツなどと呼ぶことが時々便利であることがわかっている。ただし、これらおよび／または同様の用語のすべては、適切な物理量に関連付けられるべきであり、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、上記の説明から明らかなように、本明細書全体にわたって、「処理すること」、「算出すること」、「計算すること」、「決定すること」、「確立すること」、「取得すること」、「識別すること」、「選択すること」、「生成すること」などの用語を利用する説明は、専用コンピュータならびに／あるいは同様の専用コンピューティングおよび／またはネットワークデバイスなど、特定の装置のアクションおよび／またはプロセスを指すことがある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は、専用コンピュータならびに／あるいは同様の専用コンピューティングおよび／またはネットワークデバイスは、専用コンピュータならびに／あるいは同様の専用コンピューティングおよび／またはネットワークデバイスのメモリ、レジスタ、および／または他のストレージデバイス、送信デバイス、および／またはディスプレイデバイス内の、電子的および／または磁気的な物理量として一般に表される信号および／または状態を処理、操作および／または変換することが可能である。この特定の特許出願のコンテキストでは、上述のように、「特定の装置」という用語は、プログラムソフトウェアからの命令に従って特定の機能を実行するようにプログラムされた後の汎用コンピュータなど、汎用コンピューティングおよび／またはネットワークデバイスを含み得る。

【００８６】

[00091]いくつかの状況では、バイナリ１からバイナリ０への、またはその逆の状態の変化など、メモリデバイスの動作は、たとえば、物理的変換などの変換を備え得る。特定のタイプのメモリデバイスでは、そのような物理的変換は、異なる状態または物への物品の物理的変換を備え得る。たとえば、限定はしないが、いくつかのタイプのメモリデバイスの場合、状態の変化は、電荷の累積および／または蓄積、あるいは蓄積された電荷の解放を伴い得る。同様に、他のメモリデバイスでは、状態の変化は、磁気方位の変換、および／あるいは、結晶状からアモルファスへの、またはその逆などの、分子構造の物理的変化および／または変換など、物理的変化を備え得る。さらに他のメモリデバイスでは、物理的状態の変化は、たとえば、量子ビット（キュビット）を伴い得る、重ね合わせ、絡み合いなど、量子力学的現象を伴い得る。上記は、メモリデバイスにおけるバイナリ１からバイナリ０への、またはその逆の状態の変化が物理的変換などの変換を備え得る、すべての例の網羅的なリストであることを意図されない。むしろ、上記は例示的な例として意図される。

【００８７】

[00092]本明細書で説明された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。このコンテキストでは、「ワイヤレス通信ネットワーク」は、１つまたは複数のワイヤレス通信リンクを通して互いと通信することが可能な複数のデバイス

またはノードを備える。たとえば、図１に示されているように、ワイヤレス通信ネットワークは、モバイルデバイス１００ａ、１００ｂ、１１５ａおよび１１５ｂからの２つまたはそれ以上のデバイスを備え得る。「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（登録商標）」：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の文書は公的に入手可能である。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、一態様において、請求される主題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。本明細書で説明され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。

【００８８】

[00093]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。

【００８９】

[00094]本明細書で説明された技法は、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。地上波送信機は、たとえば、ＰＮコードまたは（たとえば、ＧＰＳまたはＣＤＭＡ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。そのような送信機は、遠隔受信機による識別を可能にするように一意のＰＮコードを割り当てられ得る。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、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ＳＶからのＳＰＳ信号が利用できないことがある状況においてＳＰＳ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。本明細書で使用される「ＳＶ」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。本明細書で使用される「ＳＰＳ信号」および／または「ＳＶ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ＳＰＳ様の信号を含むものとする。

【００９０】

[00095]同様に、このコンテキストでは、「結合された（coupled）」、「接続された（

connected）」という用語、および／または同様の用語が、一般的に使用される。これらの用語は類義語として意図されないことを理解されたい。むしろ、「接続された」は、一般的に、２つまたはそれ以上の構成要素が、たとえば、電気的に接触していることを含む、直接物理的に接触していることを示すために使用され、「結合された」は、一般的に、２つまたはそれ以上の構成要素が潜在的に、電気的に接触していることを含む、直接物理的に接触していることを意味するために使用されるが、「結合された」はまた、一般的に、２つまたはそれ以上の構成要素が必ずしも直接接触しているとは限らないが、とはいえ、協働および／または対話することが可能であることを意味するためにも使用される。結合されたという用語はまた、一般的に、たとえば、適切なコンテキストでは、間接的に接続されていることを意味すると理解される。

【００９１】

[00096]本明細書で使用される「および」、「または」、「および／または」という用語、および／または同様の用語は、そのような用語が使用される特定のコンテキストに少なくとも部分的に依存することも予想される様々な意味を含む。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。さらに、「１つまたは複数の」という用語および／または同様の用語は、単数形の任意の特徴、構造、および／または特性について説明するために使用され、ならびに／あるいは複数の特徴、構造および／または特性、ならびに／あるいは特徴、構造および／または特性の何らかの他の組合せについて説明するためにも使用される。同様に、「に基づいて」という用語および／または同様の用語は、ファクタの排他的セットを表すことを必ずしも意図するものとは限らず、必ずしも明確に説明されるとは限らない追加のファクタの存在を考慮に入れることを意図するものとして理解される。もちろん、上記のすべてについて、説明および／または使用の特定のコンテキストは、引き出されるべき推論に関する有用なガイダンスを与える。以下の説明は１つまたは複数の例示的な例を与えるにすぎず、請求される主題はこれらの１つまたは複数の例に限定されないが、この場合も、説明および／または使用の特定のコンテキストは、引き出されるべき推論に関する有用なガイダンスを与えることに留意されたい。

【００９２】

[00097]このコンテキストでは、ネットワークデバイスという用語は、ネットワークを介しておよび／またはネットワークの一部として通信することが可能な任意のデバイスを指し、コンピューティングデバイスを備え得る。ネットワークデバイスは、ワイヤードおよび／またはワイヤレスネットワークを介してなど、信号（たとえば、信号パケットおよび／またはフレーム）を送信および／または受信することが可能であり得るが、ネットワークデバイスはまた、物理的メモリ状態としてメモリ中でなど、算術および／または論理演算を実行すること、信号を処理および／または記憶することが可能であり得、ならびに／あるいは、たとえば、様々な実施形態では、サーバとして動作し得る。サーバなどとして動作することが可能なネットワークデバイスは、例として、専用ラックマウント式サーバ、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、セットトップボックス、タブレット、ネットブック、スマートフォン、ウェアラブルデバイス、上記のデバイスの２つまたはそれ以上の特徴を組み合わせた集積デバイスなど、またはそれらの任意の組合せを含み得る。信号パケットおよび／またはフレームは、たとえば、ワイヤレスネットワークを介して結合されたワイヤレスデバイス間を含む、たとえば、サーバとクライアントデバイスとの間、および／または他のタイプのネットワークデバイス間などで交換され得る。サーバ、サーバデバイス、サーバコンピューティングデバイス、サーバコンピューティングプラットフォームという用語および／または同様の用語は互換的に使用されることに留意されたい。同様に、クライアント、クライアントデバイス、クライアントコンピューティングデバイス、クライアントコンピューティングプラットフォームという用語および／または同様の用語も互換的に使用される。いくつかの事例では、説明しやすいように、これらの用語は、「クライアントデバイス」または「サーバデバイス」に言及することに

よってなど、単数形で使用され得るが、説明は、適宜に、１つまたは複数のクライアントデバイスおよび／または１つまたは複数のサーバデバイスを包含するものとする。同様の方針に沿って、「データベース」への言及は、適宜に、１つまたは複数のデータベースおよび／またはそれの部分を意味すると理解される。

【００９３】

[00098]説明しやすいように、（ネットワーキングデバイスとも呼ばれる）ネットワークデバイスは、コンピューティングデバイスに関して実施および／または説明され得ることを理解されたい。しかしながら、この説明は、請求される主題が、コンピューティングデバイスおよび／またはネットワークデバイスなど、一実施形態に限定されることと決して解釈されるべきではなく、代わりに、たとえば、１つまたは複数の例示的な例を含む、様々なデバイスまたはそれらの組合せとして実施され得ることと解釈されるべきであることをさらに理解されたい。

【００９４】

[00099]本明細書全体にわたる一実装形態、実装形態、一実施形態、実施形態などへの言及は、特定の実装形態および／または実施形態に関して説明された特定の特徴、構造、および／または特性が、請求される主題の少なくとも１つの実装形態および／または実施形態に含まれることを意味する。したがって、たとえば、本明細書全体にわたる様々な箇所でのそのような句の出現は、必ずしも同じ実装形態または説明された特定の一実装形態を指すことを意図されるとは限らない。さらに、説明された特定の特徴、構造、および／または特性は、たとえば、１つまたは複数の実装形態では、様々な方法で組み合わせられることが可能であり、したがって、意図された特許請求の範囲内にあることを理解されたい。概して、もちろん、これらおよび他の問題はコンテキストによって異なる。したがって、説明および／または使用の特定のコンテキストは、引き出されるべき推論に関する有用なガイダンスを与える。

【００９５】

[000100]現在例示的な特徴と考えられることが例示され説明されたが、請求され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中心概念から逸脱することなく、請求される主題の教示に特定の状況を適合させるための多くの変更が行われ得る。したがって、請求される主題は、開示された特定の例に限定されず、そのような請求される主題はまた、添付の特許請求の範囲内に入るすべての態様とそれらの均等物とを含み得るものとする。

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のワイヤレス局（ＳＴＡ）における方法であって、

少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージを送信することを備え、前記少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表し、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、

方法。

［Ｃ２］　前記ＦＴＭメッセージが、第２のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して送信される、Ｃ１に記載の方法。

［Ｃ３］　前記少なくとも１つの他のフィールドが前記最大ＴＯＤ誤差を指数として表す、Ｃ１に記載の方法。

［Ｃ４］　前記ＦＴＭメッセージが、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ１に記載の方法。

［Ｃ５］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ４に記載の方法。

［Ｃ６］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である、Ｃ１に記載の方法。
［Ｃ７］　第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）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ワイヤレストランシーバと、
　前記ワイヤレス送信機に結合された１つまたは複数のプロセッサとを備え、前記１つまたは複数のプロセッサが、
　前記ワイヤレストランシーバを通した、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するように構成され、前記少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表し、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、
第１のＳＴＡ。
［Ｃ８］　前記ＦＴＭメッセージが、第２のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して送信される、Ｃ７に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ９］　前記少なくとも１つの他のフィールドが前記最大ＴＯＤ誤差を指数として表す、Ｃ７に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１０］　前記ＦＴＭメッセージが、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ７に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１１］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ１０に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１２］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である、Ｃ７に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１３］　第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）であって、
　ファインタイミング測定（ＦＴＭ）要求メッセージを受信するための手段と、
　前記ＦＴＭ要求メッセージに応答して、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるＦＴＭメッセージを送信するための手段と、前記少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最大ＴＯＤ誤差を表し、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、
を備える、第１のＳＴＡ。
［Ｃ１４］　前記ＦＴＭメッセージが、第２のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して送信される、Ｃ１３に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１５］　前記少なくとも１つの他のフィールドが前記最大ＴＯＤ誤差を指数として表す、Ｃ１３に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１６］　前記ＦＴＭメッセージが、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ１３に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１７］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ１６に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１８］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である、Ｃ１３に記載の第１のＳＴＡ。
［Ｃ１９］　第１のワイヤレス局（ＳＴＡ）のプロセスによって、
　ワイヤレス送信機を通した、少なくとも出発時間（ＴＯＤ）フィールドと少なくとも１つの他のフィールドとを備えるファインタイミング測定（ＦＴＭ）メッセージの送信を開始するために実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を有する非一時的記憶媒体であって、前記少なくとも１つの他のフィールドが、５ビット以下において最

大ＴＯＤ誤差を表し、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことが可能である、
非一時的記憶媒体。
［Ｃ２０］　前記ＦＴＭメッセージが、第２のＳＴＡによって送信されたＦＴＭ要求メッセージの受信に応答して送信される、Ｃ１９に記載の非一時的記憶媒体。
［Ｃ２１］　前記少なくとも１つの他のフィールドが前記最大ＴＯＤ誤差を指数として表す、Ｃ１９に記載の非一時的記憶媒体。
［Ｃ２２］　前記ＦＴＭメッセージが、到着時間（ＴＯＡ）フィールドと、５ビット以下において最大ＴＯＡ誤差を表す少なくとも１つの他のフィールドとをさらに備え、前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ミリ秒と同程度に大きい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ１９に記載の非一時的記憶媒体。
［Ｃ２３］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＡ誤差を表すことが可能である、Ｃ２２に記載の非一時的記憶媒体。
［Ｃ２４］　前記少なくとも１つの他のフィールドが、１．０ピコ秒と同程度に小さい前記最大ＴＯＤ誤差を表すことがさらに可能である、Ｃ１９に記載の非一時的記憶媒体。

【図１】

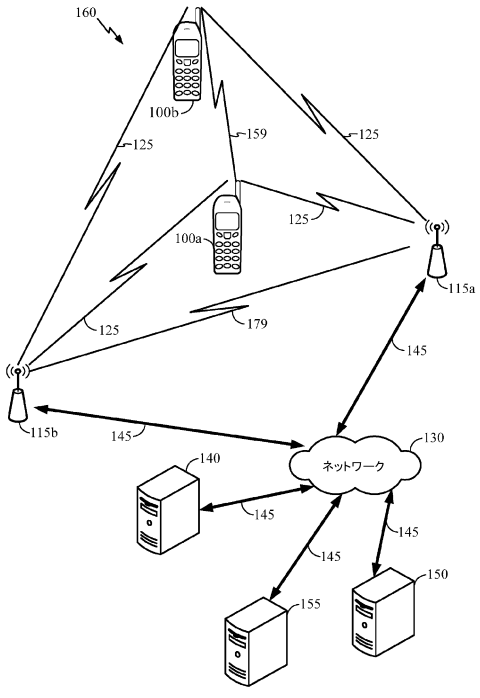

FIG. 1

【図２】

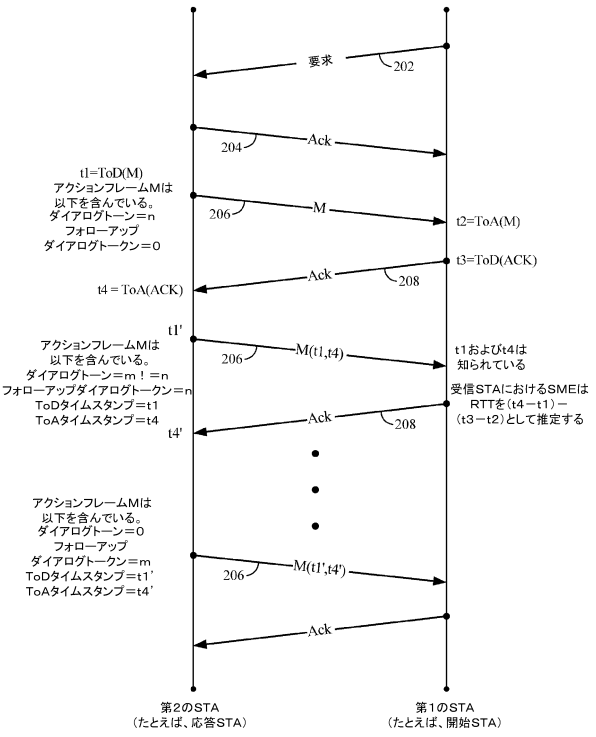

FIG. 2

【図３】

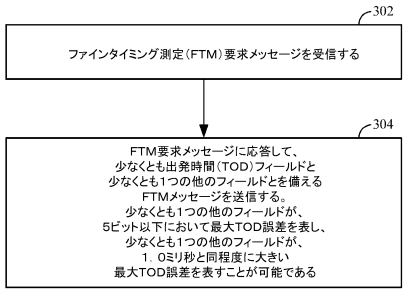

FIG. 3

【図４】

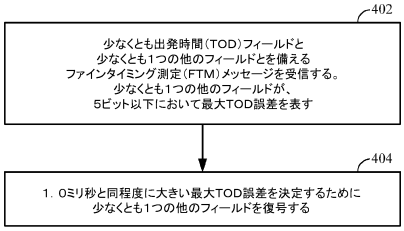

FIG. 4

【図５】

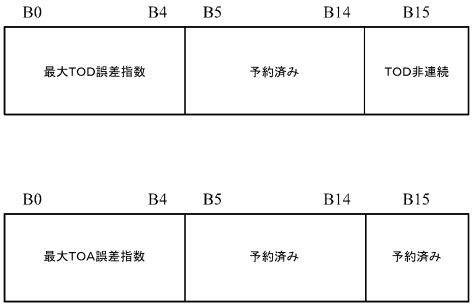

FIG. 5

【図６】

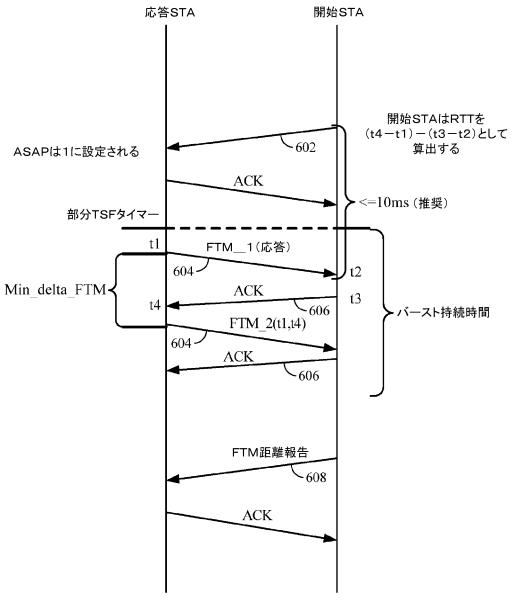

FIG. 6

【図７】

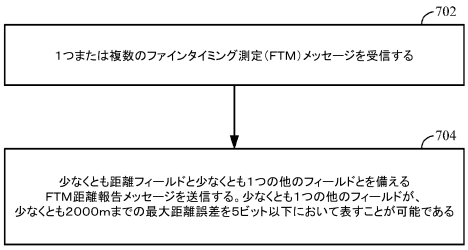

FIG. 7

【図８】

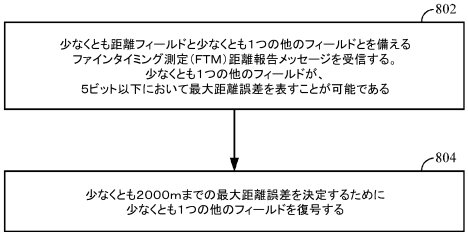

FIG. 8

【図９】

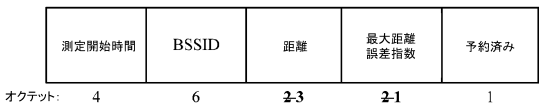

FIG. 9

【図１０】

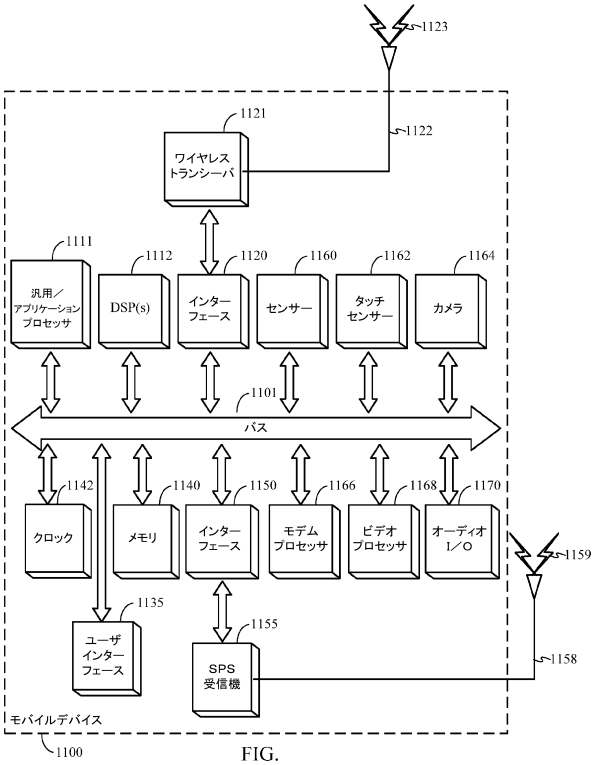

FIG. 10

【図１１】

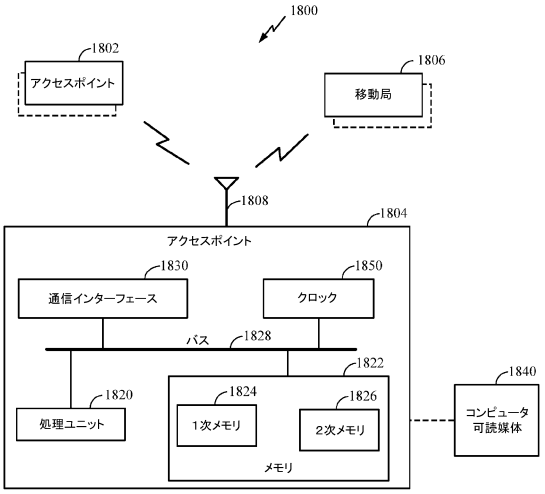

FIG. 11

フロントページの続き

早期審査対象出願

(74)代理人 100184332
弁理士 中丸 慶洋
(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、クゥアルコム・インコーポレイテッド気付

審査官 横田 有光

(56)参考文献 米国特許出願公開第２０１３／０３０１５００（ＵＳ，Ａ１）
Carlos Aldana, Proposed resolution for Revmc - CID 2164[online], IEEE 802.11-14/0160r7, ２０１４年 3月２０日, [検索日2020.03.18], インターネット<URL:https://mentor.ieee.org/802.11/dcn/14/11-14-0160-07-000m-proposed-resolution-for-revmc-cid-2164.doc>

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
Ｈ０４Ｂ ７／２４－ ７／２６
Ｈ０４Ｗ ４／００－９９／００
Ｇ０１Ｓ ５／００－ ５／１４
１９／００－１９／５５
３ＧＰＰ ＴＳＧ ＲＡＮ ＷＧ１－４
ＳＡ ＷＧ１－４
ＣＴ ＷＧ１、４