

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6426150号
(P6426150)

(45) 発行日 平成30年11月21日 (2018.11.21)

(24) 登録日 平成30年11月2日 (2018.11.2)

(51) Int. Cl.		F I
HO 4W 64/00	(2009.01)	HO 4W 64/00
HO 4W 12/08	(2009.01)	HO 4W 12/08
HO 4W 84/12	(2009.01)	HO 4W 84/12

請求項の数 15 (全 53 頁)

(21) 出願番号	特願2016-507553 (P2016-507553)	(73) 特許権者	595020643
(86) (22) 出願日	平成26年3月28日 (2014. 3. 28)		クアルコム・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2016-518784 (P2016-518784A)		QUALCOMM INCORPORATED
(43) 公表日	平成28年6月23日 (2016. 6. 23)		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/032106		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開番号	W02014/172090		ハウス・ドライブ 5775
(87) 国際公開日	平成26年10月23日 (2014.10.23)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成29年2月28日 (2017. 2. 28)		弁理士 蔵田 昌俊
(31) 優先権主張番号	61/812, 139	(74) 代理人	100109830
(32) 優先日	平成25年4月15日 (2013. 4. 15)		弁理士 福原 淑弘
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100158805
(31) 優先権主張番号	61/891, 329		弁理士 井関 守三
(32) 優先日	平成25年10月15日 (2013.10.15)	(74) 代理人	100194814
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置決定のための送信特性の制御

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の値をディザリングするために、第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って、信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の値を可変修正することであって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、可変修正することと、

第2のワイヤレスデバイスに、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う前記信号を送信することであって、前記送信される信号は、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値を前記第2のワイヤレスデバイスで復元するために、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値を伴う前記信号に前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理の少なくとも1つの逆処理を適用することと、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値への前記少なくとも1つの逆処理の適用を通じて前記第2のワイヤレスデバイスで復元された前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値に少なくとも部分的に基づいて場所決定動作を行うこととによって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値が前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値から前記第2のワイヤレスデバイスで決定されるとき、前記第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される、送信することと

10

20

を備える、
方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を可変修正することは、

それぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って、2 つ以上の P H Y 層信号パラメータの当初の値を可変修正することを備え、

前記 2 つ以上の P H Y 層信号パラメータの 1 つは遅延または位相の少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を可変修正することは、

擬似ランダム時間変化ベース処理に従って、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を可変修正することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を可変修正することは、

自己回帰移動平均処理に従って、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を可変修正することを備え、

前記自己回帰移動平均処理に従って前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を可変修正することは、

擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成することと、

結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力することと、

前記結果の列に基づいて、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を修正することと

を備え、さらに

前記第 1 のワイヤレスデバイスおよび前記第 2 のワイヤレスデバイスでのそれぞれのクロックは、基準時間に対して同期され、前記第 2 のワイヤレスデバイスでの第 2 の擬似乱数の列は、前記第 2 の擬似乱数の列が前記第 1 のワイヤレスデバイスで生成される乱数の前記列と同期するように生成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 2 のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される前記送信される信号は、受信信号強度インジケータ (R S S I) ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム (R T T) ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの 1 つまたは複数に基づいて、前記第 2 のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成され、

前記 R S S I ベース位置決定処理は R S S I フィンガープリンティング処理を備え、前記 R T T ベース位置決定処理は R T T フィンガープリンティング処理を備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記第 1 のワイヤレスデバイスはアクセスポイントを備え、

前記アクセスポイントは W i F i (登録商標) ベース局を備え、および / または、

前記第 2 のワイヤレスデバイスは、前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記第 1 のワイヤレスデバイスで可変修正される前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値によって前記信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の値をディザリングするために、少な

10

20

30

40

50

くとも1つの所定の变化信号修正処理に従って、信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の値を可変修正するための手段であって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、可変修正するための手段と、

受信ワイヤレスデバイスに、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う前記信号を送信するための手段であって、前記送信される信号は、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値を前記受信ワイヤレスデバイスで復元するために、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値を伴う前記信号に前記少なくとも1つの所定の变化信号修正処理の少なくとも1つの逆処理を適用することと、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値への前記少なくとも1つの逆処理の適用を通じて前記受信ワイヤレスデバイスで復元された前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値に少なくとも部分的に基づいて場所決定動作を行うこととによって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値が前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値から前記受信ワイヤレスデバイスで決定されるとき、前記受信ワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される、送信するための手段と

を備える、装置。

【請求項8】

少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の値をディザリングするために、第1のワイヤレスデバイスで、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の値に適用される少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値を伴う、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号を受信することであって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、受信することと、

前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値を前記第1のワイヤレスデバイスで復元するために、前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値を伴う前記信号に前記少なくとも1つの所定の变化信号修正処理の少なくとも1つの逆処理の適用を通じて、前記受信された信号から、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値を決定することと、

前記第1のワイヤレスデバイスの位置を、前記第1のワイヤレスデバイスで受信された前記信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値への前記少なくとも1つの逆処理の前記適用を通じて決定された、前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値に少なくとも部分的に基づいて、決定することと

を備える、方法。

【請求項9】

前記少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、

前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の2つ以上のPHY層信号パラメータのそれぞれの当初の値に適用されるそれぞれの異なる所定の变化信号修正処理に従って生成される、可変修正された2つ以上のPHY層信号パラメータ値を備え、

前記2つ以上のPHY層信号パラメータの1つは遅延または位相の少なくとも1つを備える、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータ

10

20

30

40

50

の前記当初の値に適用される擬似ランダム時間変化ベース処理に従って生成される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 1】

前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値は、前記第 2 のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値に適用される自己回帰移動平均処理に従って生成され、

前記自己回帰移動平均処理に従って生成される、前記可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値は、

前記第 2 のワイヤレスデバイスで、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成し、

前記第 2 のワイヤレスデバイスで、結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力し、

前記第 2 のワイヤレスデバイスで、前記結果の列に基づいて、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値を修正することによって、生成され、

前記第 1 のワイヤレスデバイスでの第 1 のクロックを、基準時間に対して前記第 2 のワイヤレスデバイスでの第 2 のクロックに同期させることと、

第 2 の擬似乱数の列が前記第 2 のワイヤレスデバイスで生成される乱数の前記列と同期するように、前記第 1 のワイヤレスデバイスで前記第 2 の擬似乱数の列を生成することとをさらに備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 のワイヤレスデバイスの前記位置を決定することは、

受信信号強度インジケータ (R S S I) ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム (R T T) ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの 1 つまたは複数に基づいて、前記第 1 のワイヤレスデバイスの前記位置を決定することを備え、

前記 R S S I ベース位置決定処理は、R S S I フィンガープリンティング処理を備え、前記 R T T ベース位置決定処理は R T T フィンガープリンティング処理を備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 3】

前記第 2 のワイヤレスデバイスはアクセスポイントを備え、

前記第 1 のワイヤレスデバイスは、前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記第 2 のワイヤレスデバイスで可変修正される前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値によって前記信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを備える、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 1 4】

装置であって、

少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の値をディザリングするために、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の値に適用される少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値を伴う、送信ワイヤレスデバイスから送信される信号を受信するための手段であって、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せの 1 つまたは複数を備える、受信するための手段と、

前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値を前記装置で復元するために、前記可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値を伴う前記信号に前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理の少なくとも 1 つの逆処理の適用を通じて、前記受信された信号から、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値を決定するための手段と、

前記装置の位置を、前記装置で受信された前記信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値への前記少なくとも1つの逆処理の前記適用を通じて決定された、前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータのアンディザリングされた前記当初の値に少なくとも部分的に基づいて、決定するための手段とを備える、装置。

【請求項15】

実行されると、請求項1-6、または8-13のうちのいずれかの方法を行う動作をさせる、プロセッサ上で実行可能な命令のセットによってプログラムされる、プロセッサ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

10

【背景技術】

【0001】

[0001] 位置決定を容易にするための1つの技法は、その位置/場所が決定されるべきであるデバイスで受信される信号の信号パラメータの使用に基づく。例えば、ラウンドトリップタイム(RTT)、受信信号強度インジケータ(RSSI)などのような測定値が、例えば、RTTフィンガープリンティング、RSSフィンガープリンティングなどのような技法を通じて位置決定を容易にするために使用され得る。

【0002】

[0002] 位置決定(WiFi(登録商標)基地局によって送信される信号を使用した屋内の位置決定を含む)のために必要とされる信号情報は、現場に到達できる誰かによって一般に収集され得る。これは、信号送信基地局を運営する現場所有者にとって問題であることがあり、所有者は第三者(例えば、他の地図/場所決定サービス提供者)によって転用されている位置決定サービスを提供することで得るはずの潜在的金銭化利益を失い得る。

20

【0003】

[0003] さらに、将来の測位システムは、電話機上のセンサ測定値(加速度計、レートジャイロ、磁力計、および気圧計)並びにWiFi信号を活用する可能性が高い。APからのビーコンメッセージは、位置または速度依存の測定値を取得するために利用され得る。例えば、ビーコンメッセージから受信機によって推定されるようなRSSIおよびチャネルインパルス応答(CIR)は、APに対する受信機の位置に依存する。CIRおよびRSSIの変化(すなわち、高速なフェージングの統計結果)はモバイル機器の速度(または少なくとも、停止した状態)を推定するために使用され得る。現在、何者かがこれら種類の受信専用測定値を測位目的で活用することを阻止/禁止することは困難である。

30

【発明の概要】

【0004】

[0004] 第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理(pre-determined varying signal modification process)に従って信号のための少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正する(controllably modifying)ことを含む方法を含む、方法、システム、装置、デバイス、製品、および他の実装形態が、本明細書で開示される。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。方法はさらに、第2のワイヤレスデバイスに、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う信号を送信することを含み、この送信される信号は、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値が少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値から第2のワイヤレスデバイスで決定されるとき、第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

40

【0005】

[0005] 本方法の実施形態は、以下の特徴の1つまたは複数を含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0006】

50

[0006] 少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することは、それぞれの異なる所定の变化信号修正処理に従って2つ以上のPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを含み得る。

【0007】

[0007] 2つ以上のPHY層信号パラメータの1つは、例えば、遅延および/または位相の少なくとも1つを含み得る。

【0008】

[0008] 少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することは、擬似ランダム時間変化ベース処理(pseudorandom-time-variation-based process)に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを含み得る。

【0009】

[0009] 少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することは、自己回帰移動平均処理(autoregressive moving average process)に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを含み得る。

【0010】

[0010] 自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することは、擬似ランダム生成器処理(pseudorandom generator process)に基づいて乱数の列を生成することと、結果の列を生成するために乱数の列を自己回帰移動平均処理のz変換実装形態(z-transform implementation)に入力することと、結果の列に基づいて少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を修正することとを含み得る。第1のワイヤレスデバイスおよび第2のワイヤレスデバイスでのそれぞれのクロックは、基準時間に対して同期されてよく、第2のワイヤレスデバイスでの第2の擬似乱数の列は、第2の擬似乱数の列が第1のワイヤレスデバイスで生成される乱数の列と同期するように生成され得る。

【0011】

[0011] 第2のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される、送信される信号は、例えば、受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理(received signal strength indicator (RSSI)-based positioning determination process)、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理(round trip time (RTT)-based position determination process)、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理(speed-based position determination process)、および/またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、第2のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成され得る。

【0012】

[0012] RSSIベース位置決定処理は、RSSIフィンガープリンティング処理(例えば、様々な受信される送信機からのRSSIシグネチャを以前に収集されたRSSI測定値/シグネチャと照合すること)を含んでよく、RTTベース位置決定処理は、RTTフィンガープリンティング処理を含んでよい。

【0013】

[0013] 第1のワイヤレスデバイスコンプライアンスはアクセスポイントを含み得る。アクセスポイントはWi-Fi(登録商標)ベースの局を含み得る。

【0014】

[0014] 第2のワイヤレスデバイスは、少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って第1のワイヤレスデバイスで可変修正される少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値によって信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを含み得る。

【0015】

10

20

30

40

50

[0015] いくつかの変形形態では、1つまたは複数のプロセッサと、コンピュータ命令を含む記憶媒体とを含むワイヤレスデバイスが開示される。コンピュータ命令は、1つまたは複数のプロセッサ上で実行されると、少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って信号のための少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを含む動作をさせる。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。動作はさらに、他のワイヤレスデバイスに、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う信号を送信することを含み、この送信される信号は、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値が少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値から他のワイヤレスデバイスで決定されるとき、他のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

10

【0016】

[0016] ワイヤレスデバイスの実施形態は、本方法に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0017】

[0017] いくつかの変形形態では、装置が開示される。この装置は、少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って信号のための少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段を含む。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。装置はさらに、受信ワイヤレスデバイスに、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う信号を送信するための手段を含み、この送信される信号は、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値が少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値から受信ワイヤレスデバイスで決定されるとき、受信ワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

20

【0018】

[0018] 本装置の実施形態は、本方法および本デバイスに関連して上述された特徴の少なくともいくつか、並びに以下の特徴の1つまたは複数を含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0019】

[0019] 少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段は、それぞれの異なる所定の变化信号修正処理に従って2つ以上のPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段を含み得る。

30

【0020】

[0020] 少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段は、擬似ランダム時間変化ベース処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段を含み得る。

【0021】

[0021] 少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段は、自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段を含み得る。

40

【0022】

[0022] 自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段は、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成するための手段と、結果の列を生成するために乱数の列を自己回帰移動平均処理のz変換の実装形態に入力するための手段と、結果の列に基づいて少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を修正するための手段とを含み得る。

【0023】

50

[0023] いくつかの変形形態では、プロセッサ可読媒体が開示される。プロセッサ可読媒体は、実行されると、第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って信号のための少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを含む動作をさせる、プロセッサ上で実行可能な命令のセットによってプログラムされる。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。命令のセットはさらに、第2のワイヤレスデバイスに、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う信号を送信することを含む動作を引き起こし、この送信される信号は、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値が少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値から第2のワイヤレスデバイスで決定されるとき、第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

10

【0024】

[0024] 本プロセッサ可読媒体の実施形態は、本方法、デバイス、および装置に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0025】

[0025] いくつかの変形形態では、追加の方法が開示される。この追加の方法は、第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成された少なくとも1つの可変修正されたPHY層信号パラメータ値と共に、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号を受信することを含む。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを含む。追加の方法はまた、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を、受信された信号から、決定することと、第1のワイヤレスデバイスで受信された信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値から決定された、信号の少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて、第1のワイヤレスデバイスの位置を決定することを含む。

20

【0026】

[0026] 追加の方法の実施形態は、第1の方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつか、並びに以下の特徴のうちの1つまたは複数を含み、本開示で説明される複数の特徴のうちの少なくともいくつかを含み得る。

30

【0027】

[0027] 少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、受信された信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号の2つ以上のPHY層信号パラメータのそれぞれの当初の未修正値に適用されるそれぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って生成された、可変修正された2つ以上のPHY層信号パラメータ値を含み得る。

【0028】

[0028] 少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、受信された信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号の少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される擬似ランダム時間変化ベース処理に従って生成され得る。

40

【0029】

[0029] 少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、受信された信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される自己回帰移動平均処理に従って生成され得る。

【0030】

[0030] 自己回帰移動平均処理に従って生成された、可変修正された少なくとも1つの

50

P H Y 層信号パラメータ値は、第 2 のワイヤレスデバイスで、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成し、第 2 のワイヤレスデバイスで、結果の列を生成するために乱数の列を自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力し、第 2 のワイヤレスデバイスで、結果の列に基づいて少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値を修正することによって、生成され得る。

【 0 0 3 1 】

[0031] 方法はさらに、基準時間に対して、第 1 のワイヤレスデバイスでの第 1 のクロックを第 2 のワイヤレスデバイスでの第 2 のクロックと同期させることと、第 2 の擬似乱数の列が第 2 のワイヤレスデバイスで生成される乱数の列と同期するように、第 1 のワイヤレスデバイスでの第 2 の擬似乱数の列を生成することとを含み得る。

10

【 0 0 3 2 】

[0032] 第 1 のワイヤレスデバイスの位置を決定することは、例えば、受信信号強度インジケータ (R S S I) ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム (R T T) ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、および / またはこれらの任意の組合せの 1 つまたは複数に基づいて、第 1 のワイヤレスデバイスの位置を決定することを含み得る。

【 0 0 3 3 】

[0033] R S S I ベース位置決定処理は、R S S I フィンガープリンティング処理 (例えば、測定された R S S I 値を以前に収集された R S S I 測定値 / フィンガープリントのベースラインと照合すること) を含んでよく、R T T ベース位置決定処理は、R T T フィンガープリンティング処理を備える。

20

【 0 0 3 4 】

[0034] 第 2 のワイヤレスデバイスは、アクセスポイント (例えば、W i - F i ベースのアクセスポイント) を含み得る。

【 0 0 3 5 】

[0035] 第 1 のワイヤレスデバイスは、少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って第 2 のワイヤレスデバイスで可変修正される少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値によって信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを含み得る。

【 0 0 3 6 】

30

[0036] いくつかの変形形態では、追加のワイヤレスデバイスが開示される。この追加のワイヤレスデバイスは、1 つまたは複数のプロセッサと記憶媒体とを含む。記憶媒体は、1 つまたは複数のプロセッサ上で実行されると、少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値と共に、他のワイヤレスデバイスから送信される信号を受信することを含む動作をさせる、コンピュータ命令を含む。少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および / またはこれらの任意の組合せを含む。コンピュータ命令はさらに、受信された信号から、少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値を決定することと、ワイヤレスデバイスで受信された信号の可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値から決定された、信号の少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレスデバイスの位置を決定することとを含む動作をさせる。

40

【 0 0 3 7 】

[0037] 追加のワイヤレスデバイスの実施形態は、方法、第 1 のデバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【 0 0 3 8 】

[0038] いくつかの変形形態では、追加の装置が開示される。この追加の装置は、少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも 1 つの所

50

定の変化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値と共に、送信ワイヤレスデバイスから送信される信号を受信するための手段を含む。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。追加の装置はまた、受信された信号から、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を決定するための手段と、装置で受信された信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値から決定された、信号の少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて、装置の位置を決定するための手段とを含む。

【0039】

10

[0039] 追加の装置の実施形態は、方法、デバイス、第1の装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつか、並びに以下の特徴の1つまたは複数を含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0040】

[0040] 装置はさらに、基準時間に対して装置でのクロックを送信ワイヤレスデバイスでの他のクロックと同期させるための手段と、第2の擬似乱数の列が送信ワイヤレスデバイスで生成される乱数の列と同期するように、装置で第2の擬似乱数の列を生成するための手段とを含み得る。

【0041】

[0041] 装置の位置を決定するための手段は、例えば、受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、および/またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、装置の位置を決定するための手段を含み得る。

20

【0042】

[0042] いくつかの変形形態では、プロセッサ上で実行可能な命令のセットによりプログラムされた追加のプロセッサ可読媒体が開示される。命令のセットは、実行されると、第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値と共に、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号を受信することを備える動作をさせる。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、位相、遅延、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。命令のセットはまた、実行されると、受信された信号から、少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値の当初の未修正値を決定することと、第1のワイヤレスデバイスで受信された信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値から決定された、信号の少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて、第1のワイヤレスデバイスの位置を決定することとを含むさらなる動作をさせる。

30

【0043】

[0043] 追加のプロセッサ可読媒体の実施形態は、方法、デバイス、装置、および第1のプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

40

【0044】

[0044] いくつかの変形形態では、さらなる方法が開示される。さらなる方法は、複数の送信アンテナを備える第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理(pre-determined varying transmission characteristic determination process)に従って、少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含む。少なくとも1つの送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。さらなる方法はまた、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って決定され

50

た少なくとも1つの信号送信特性を使用して、第1のワイヤレスデバイスから第2のワイヤレスデバイスに信号を送信することを含む。この送信される信号は、第1のワイヤレスデバイスで決定される少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を第2のワイヤレスデバイスで導出すると、第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

【0045】

[0045] さらに方法の実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつか、並びに以下の特徴の1つまたは複数を含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0046】

[0046] さらに方法はさらに、少なくとも1つの所定の変化送信特性修正処理に従って、少なくとも第2の信号送信特性の当初の未修正値を可変修正することを含んでよく、第2の信号送信特性は、例えば、信号振幅、信号周波数、信号タイムスタンプ、信号利得、信号等化、信号遅延、信号位相、および/またはこれらの任意の組合せを含む。

【0047】

[0047] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することは、少なくとも1つの擬似ランダム時間変化ベース処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含み得る。

【0048】

[0048] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することは、擬似ランダム時間変化ベースアンテナ選択処理(pseudorandom-time-variation-based antenna selection process)に従って複数の送信アンテナから送信アンテナを選択することを含み得る。

【0049】

[0049] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することは、1つまたは複数の擬似ランダム時間変化ベースビーム制御処理(pseudorandom-time-variation-based beam control processes)に従って、変化ビームを制御するために複数の送信アンテナの各々にそれぞれ向けられる複数の信号の各々の対応する相対的な位相と対応する振幅とを可変調整することを含み得る。

【0050】

[0050] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することは、少なくとも1つの擬似ランダム時間変化ベース巡回遅延処理(pseudorandom-time-variation-based cyclic delay process)に従って、複数の送信アンテナの少なくとも1つにそれぞれ向けられる複数の信号の少なくとも1つに追加される対応する遅延を可変調整することを含み得る。

【0051】

[0051] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することは、少なくとも1つの自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含み得る。

【0052】

[0052] 少なくとも1つの自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することは、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成することと、結果の列を生成するために乱数の列を少なくとも1つの自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力することと、結果の列に基づいて少なくとも1つの信号送信特性を決定することとを含み得る。

【0053】

[0053] 第1のワイヤレスデバイスおよび第2のワイヤレスデバイスでのそれぞれのクロックは、基準時間に対して同期されてよく、第2のワイヤレスデバイスでの第2の擬似乱数の列は、第2の擬似乱数の列が第1のワイヤレスデバイスで生成される乱数の列と同期するように生成され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

[0054] 第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される、送信される信号は、例えば、受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、および/またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成され得る。

【 0 0 5 5 】

[0055] 第1のワイヤレスデバイスはアクセスポイントを含み得る。

【 0 0 5 6 】

[0056] 第2のワイヤレスデバイスは、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して第1のワイヤレスデバイスから送信される信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを含み得る。

【 0 0 5 7 】

[0057] いくつかの変形形態では、さらなるワイヤレスデバイスが開示される。さらなるワイヤレスデバイスは、複数の送信アンテナと、1つまたは複数のプロセッサと、コンピュータ命令を備える記憶媒体とを含む。コンピュータ命令は、1つまたは複数のプロセッサ上で実行されると、ワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含む動作をさせる。少なくとも1つの送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。コンピュータ命令また、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、ワイヤレスデバイスから他のワイヤレスデバイスに信号を送信することを含む動作をさせる。この送信される信号は、ワイヤレスデバイスで決定される少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を他のワイヤレスデバイスで導出すると、他のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

【 0 0 5 8 】

[0058] さらなるワイヤレスデバイスの実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【 0 0 5 9 】

[0059] いくつかの変形形態では、さらなる装置が開示される。さらなる装置は、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って、少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段を含む。少なくとも1つの送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数を含む。さらなる装置はまた、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、受信ワイヤレスデバイスに信号を送信するための手段を含む。この送信される信号は、装置で決定される少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を受信ワイヤレスデバイスで導出すると、受信ワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

【 0 0 6 0 】

[0060] さらなる装置の実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつか、並びに以下の特徴の1つまたは複数を含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【 0 0 6 1 】

[0061] さらなる装置は追加で、少なくとも1つの所定の変化送信特性修正処理に従って、少なくとも第2の信号送信特性の当初の未修正値を可変修正するための手段を含んで

10

20

30

40

50

よく、第2の信号送信特性は、例えば、信号振幅、信号周波数、信号タイムスタンプ、信号利得、信号等化、信号遅延、信号位相、および/またはこれらの任意の組合せを含む。

【0062】

[0062] 少なくとも1つの所定の变化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段は、擬似ランダム時間変化ベースアンテナ選択処理(pseudorandom-time-variation-based antenna selection process)に従って複数の送信アンテナから送信アンテナを選択するための手段を含み得る。

【0063】

[0063] 少なくとも1つの所定の变化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段は、1つまたは複数の擬似ランダム時間変化ベースビーム制御処理(pseudorandom-time-variation-based antenna selection process)に従って、变化ビームを制御するために複数の送信アンテナの各々にそれぞれ向けられる複数の信号の各々の対応する相対的な位相と対応する振幅とを可変調整するための手段を含み得る。

【0064】

[0064] 少なくとも1つの所定の变化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段は、少なくとも1つの擬似ランダム時間変化ベース巡回遅延処理(pseudorandom-time-variation-based cyclic delay process)に従って、複数の送信アンテナの少なくとも1つにそれぞれ向けられる複数の信号の少なくとも1つに追加される対応する遅延を可変調整するための手段を含み得る。

【0065】

[0065] 少なくとも1つの所定の变化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段は、少なくとも1つの自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段を含み得る。

【0066】

[0066] 少なくとも1つの自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段は、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成するための手段と、結果の列を生成するために乱数の列を少なくとも1つの自己回帰移動平均処理のz変換の実装形態に入力するための手段と、結果の列に基づいて少なくとも1つの信号送信特性を決定するための手段とを含み得る。

【0067】

[0067] いくつかの変形形態では、さらなるプロセッサ可読媒体が提供される。さらなるプロセッサ可読媒体は、実行されると、複数のアンテナを備える第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の变化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含む動作をさせる、プロセッサ上で実行可能な命令のセットによってプログラムされる。少なくとも1つの送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。命令のセットはまた、実行されると、少なくとも1つの所定の变化送信特性決定処理に従って決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、第1のワイヤレスデバイスから第2のワイヤレスデバイスに信号を送信する動作をさせる。この送信される信号は、第1のワイヤレスデバイスで決定される少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を第2のワイヤレスデバイスで導出すると、第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。

【0068】

[0068] さらなるプロセッサ可読媒体の実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0069】

[0069] いくつかの変形形態では、第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の变化送信特性決定処理に従って他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、複数の送信アンテナを伴う第2のワイヤレスデバイス

10

20

30

40

50

から送信される信号を受信することを含む、追加の方法が提供される。少なくとも1つの信号送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。追加の方法はまた、第1のワイヤレスデバイスで、第2のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を導出することと、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って第2のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の導出された再構築された値に少なくとも部分的に基づいて、第1のワイヤレスデバイスの位置を決定することを含む。

【0070】

[0070] 追加の方法の実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつか、並びに以下の特徴の1つまたは複数を含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0071】

[0071] 追加の方法はさらに、受信された信号から、少なくとも1つの所定の変化送信特性修正処理に従って、第2のワイヤレスデバイスで可変修正された少なくとも第2の信号送信特性の当初の未修正値を決定することを含んでよく、少なくとも第2の信号送信特性は、例えば、信号振幅、信号周波数、信号タイムスタンプ、信号利得、信号等化、信号遅延、信号位相、および/またはこれらの任意の組合せを含む。

【0072】

[0072] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って最初に決定される少なくとも1つの信号送信特性は、少なくとも1つの擬似ランダム時間変化ベース処理に従って第2のワイヤレスデバイスで最初に決定され得る。

【0073】

[0073] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って最初に決定される少なくとも1つの信号送信特性は、少なくとも1つの自己回帰移動平均処理に従って第2のワイヤレスデバイスで最初に決定され得る。

【0074】

[0074] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って最初に決定される少なくとも1つの信号送信特性は、擬似ランダム時間変化ベースアンテナ選択処理(pseudorandom-time-variation-based antenna selection process)に従って複数の送信アンテナから第2のワイヤレスデバイスで選択される送信アンテナを含み得る。

【0075】

[0075] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って決定される少なくとも1つの信号送信特性は、変化ビームを制御するために複数の送信アンテナの各々にそれぞれ向けられる、複数の信号の各々の対応する相対的な位相と対応する振幅とを含んでよく、複数の信号の各々の対応する相対的な位相および対応する振幅は、1つまたは複数の擬似ランダム時間変化ベースビームフォーミング処理(pseudorandom-time-variation-based beam forming processes)に従って第2のワイヤレスデバイスで可変調整されている。

【0076】

[0076] 少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って最初に決定される少なくとも1つの信号送信特性は、それぞれの少なくとも1つの擬似ランダム時間変化ベース巡回遅延処理(pseudorandom-time-variation-based cyclic delay process)に従って第2のワイヤレスデバイスで可変調整される、複数の送信アンテナの少なくとも1つにそれぞれ向けられる複数の信号の少なくとも1つに追加される対応する遅延を含み得る。

【0077】

[0077] 第1のワイヤレスデバイスは、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して第2のワイヤレスデバイスから送信される信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを含み得る。

【0078】

10

20

30

40

50

[0078] いくつかの変形形態では、追加のワイヤレスデバイスが開示される。追加のワイヤレスデバイスは、1つまたは複数のプロセッサと、コンピュータ命令を備える記憶媒体とを含む。コンピュータ命令は、1つまたは複数のプロセッサ上で実行されると、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、複数の送信アンテナを伴う他のワイヤレスデバイスから送信される信号をワイヤレスデバイスで受信することを含む動作を引き起こし、少なくとも1つの信号送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。コンピュータ命令は、実行されると、ワイヤレスデバイスで、他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を導出することと、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の導出された再構築された値に少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレスデバイスの位置を決定することとを含む動作をさせる。

10

【0079】

[0079] 追加のワイヤレスデバイスの実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0080】

[0080] いくつかの変形形態では、追加の装置が開示される。追加の装置は、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って送信ワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、複数の送信アンテナを伴う送信ワイヤレスデバイスから送信される信号を受信するための手段を含む。少なくとも1つの信号送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。追加の装置はまた、送信ワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を導出するための手段と、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って送信ワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の導出された再構築された値に少なくとも部分的に基づいて、装置の位置を決定するための手段とを含む。

20

30

【0081】

[0081] 追加の装置の実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつか、並びに以下の特徴を含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0082】

[0082] 追加の装置はさらに、受信された信号から、少なくとも1つの所定の変化送信特性修正処理に従って、送信ワイヤレスデバイスで可変修正された少なくとも第2の信号送信特性の当初の未修正値を決定するための手段を含んでよく、少なくとも第2の信号送信特性は、例えば、信号振幅、信号周波数、信号タイムスタンプ、信号利得、信号等化、信号遅延、信号位相、および/またはこれらの任意の組合せを含む。

40

【0083】

[0083] いくつかの変形形態では、追加のプロセッサ可読媒体が提供される。追加のプロセッサ可読媒体は、実行されると、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って第2のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、複数の送信アンテナを伴う第2のワイヤレスデバイスから送信される信号を第1のワイヤレスデバイスで受信することを含む動作をさせる、プロセッサ上で実行可能な命令のセットによってプログラムされる。少なくとも1つの信号送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。命令のセットはまた、第1のワイヤレスデバイスで、第2のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの

50

信号送信特性の再構築された値を導出することと、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って第2のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の導出された再構築された値に少なくとも部分的に基づいて、第1のワイヤレスデバイスの位置を決定することを含む動作をさせる。

【0084】

[0084] 追加のプロセッサ可読媒体の実施形態は、方法、デバイス、装置、およびプロセッサ可読媒体に関連して上述された特徴の少なくともいくつかを含み、本開示で説明される特徴の少なくともいくつかを含み得る。

【0085】

[0085] 別段に定義されていない限り、本明細書で使用されるすべての技術用語および科学用語は、一般にまたは通常理解されるものと同じ意味を有する。本明細書で使用される冠詞「a」および「an」は、その冠詞の1つまたは2つ以上（すなわち、少なくとも1つ）の文法上の目的語を指す。例として、「要素」は、1つの要素または2つ以上の要素を意味する。量、時間長などのような測定可能な値に言及するときに本明細書で使用される「約」および/または「概略的に」は、特定の値からの $\pm 20\%$ または $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 、または $+0.1\%$ の変化が、本明細書で説明されるシステム、デバイス、回路、方法、および他の実装形態の文脈においてに適しているとき、そのような変化を包含する。量、時間長、（周波数のような）物理的属性などのような測定可能な値に言及するときに本明細書で使用される「実質的に」も、特定の値からの $\pm 20\%$ または $\pm 10\%$ 、 $\pm 5\%$ 、または $+0.1\%$ の変化が、本明細書で説明されるシステム、デバイス、回路、方法、および他の実装形態の文脈においてに適しているとき、そのような変化を包含する。

【0086】

[0086] 特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、「の少なくとも1つ」または「のうちの1つまたは複数」で終わる項目の列挙中で使用される「または」または「および」は、列挙された項目の任意の組合せが使用され得ることを示す。例えば、「A、B、またはCの少なくとも1つ」という列挙は、AまたはBまたはCまたはABまたはACまたはBCおよび/またはABC（すなわち、AおよびBおよびC）という組合せのいずれをも含む。さらに、項目A、B、またはCの2つ以上の発生または使用が可能である限り、A、B、および/またはCのうちの複数の使用が、考えられる組合せの一部を形成し得る。例えば、「A、B、またはCの少なくとも1つ」という列挙は、AA、AAB、AAA、BBなどをも含み得る。

【0087】

[0087] 特許請求の範囲を含めて、本明細書で使用される場合、別段に明記されていない限り、機能、動作または特徴が項目および/または状態「に基づく」という文は、その機能、動作、機能が、述べられた項目および/または状態に基づき、述べられた項目および/または状態に加えて1つまたは複数の項目および/または状態に基づき得ることを意味する。

【0088】

[0088] 本開示の他のおよびさらなる目的、特徴、態様、および利点は、添付の図面の以下の詳細な説明によってより良く理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】モバイルデバイスが動作し得る例示的な動作環境の概略図である。

【図2】例示的なモバイルデバイスの概略図である。

【図3】例示的なアクセスポイントの概略図である。

【図4】例示的な信号修正手順のフローチャートである。

【図5】ディザリングされた信号を使用した場所決定を行うための例示的な手順のフローチャートである。

【図6】送信特性を制御/決定するための例示的な手順のフローチャートである。

【図7】ディザリングされた信号を使用した場所決定を行うための別の例示的な手順のフ

10

20

30

40

50

ローチャートである。

【図 8】例示的なコンピューティングシステムの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0090】

[0097] 様々な図面中の同様の参照記号は同様の要素を示す。

【0091】

[0098] 本明細書で開示されるものは、第三者によって行われる位置決定処理を制限し、またはさらに禁止/阻止する(および、以前に収集されたRSSIフィンガープリントまたはRTTフィンガープリントに基づく位置決定を禁止するためにフィンガープリンティング収集処理を阻止/禁止する)ための、システム、装置、デバイス、製品、媒体、方法、および他の実装形態である。いくつかの実施形態では、本明細書で説明される実装形態が、Wi-Fi接続サービスに影響/障害を与えることなく、および、認可された者による位置決定機能を制限し、もしくはそれに干渉することも、認可されたユーザ、アプリケーション、および/またはデバイスのための測位サービスを害することもなく、認可されていない者による位置決定機能を制限/禁止する。加えて、いくつかの実施形態では、本明細書で説明される実装形態が、処理されていないまたは処理された信号に含まれる、もしくはそれらによって表されるコンテンツを変更せず、修正されている信号によって表されるコンテンツの通信と干渉することもない。

【0092】

[0099] 本明細書で説明される実装形態は一般に、位置決定アプリケーションがインストールされるモバイルデバイス上で制御され得る位置決定アプリケーションを含む実装形態よりも、大きな柔軟性を提供する。例えば、iOS、Android(登録商標)、Windows(登録商標)、Phoneなどのような、高水準オペレーティングシステム(HLOS)において実装されるサービスは、例えば、同じサービスを使用する2つの位置情報サービス(LBS)に対して異なる品質の位置を提供することがあるが、このとき一方のLBSは現場の所有者の認可を含み、他方のLBSはそれを含まない。信号の測定可能物は低いネットワーク層レベル(例えば、PHY層)で変化させられる(またはディザリングされる)ので、認可されていないユーザ、認可されていない測位アプリケーション、および/または認可されていないデバイスは、ディザリングされた信号(および、従ってディザリングされた測定値)を受信し、従って、低品質の位置推定を生成することだけが可能である。一方、認可されたユーザ、認可されたアプリケーション、および/または認可されたデバイスは、ディザリングを除去し、高品質の測位推定を生成することが可能である。例えば、いくつかの実装形態では、認可されたデバイスが、送信されるべき信号をディザリングし、および/または本明細書で説明される方式で受信された信号をアンディザリングするように構成される、特定の集積回路/モジュールを装備し得る。そのような実装形態では、ディザリング/アンディザリングユニット(例えば、集積回路、ファームウェア、ハードウェアまたはソフトウェアに基づくドライバなどとして実現される)を伴うAPが、ディザリング/アンディザリングWi-Fiハードウェアと共に透過的に動作する。従って、Wi-Fiディザリング/アンディザリングユニット(認可されていないデバイス中の)は、プロプライエタリのディザリングを扱う/処理するために「すぐに使える」ように構成される。例えば、ディザリング/アンディザリングを装備したAPは、アンディザリングパラメータをビーコンパケット中の暗号化されたベンダー固有のデータフィールド中で送信し得る。代替的に、および/または追加で、ディザリング/アンディザリングユニットは、所定のディザリング/アンディザリング関数に従って、受信された通信をアンディザリングする(および/または出ていく通信をディザリングする)ように構成され得る。対照的に、適切なディザリング/アンディザリングWi-Fiユニットを伴わないモバイルデバイスは、他のデバイスからのディザリングされた通信をアンディザリングすることは可能でない。それらの認可されていないデバイスは、従って、送信デバイスによって利用されるPHYディザリングを逆行するように構成される認可されたアプリケーション(または許諾されたHLOSドライバなど)に依存しなければならない。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

[00100] 下でより詳細に説明されるように、いくつかの実施形態では、R S S I フィンガープリンティング位置決定手順および/または時間ベースフィンガープリンティング位置決定手順が、阻止/禁止され得る。フィンガープリンティング処理は、R S S I 測定値および/または R T T 測定値を、特定の位置と関連付けられる以前に取得されたフィンガープリンティング測定値と照合するという、概念に基づく。例えば、ある特定の場所で得られた R S S I フィンガープリンティング測定値（1つまたは複数の基地局から受信された信号パラメータに対応する）は、以前に取得された測定値と一致し、一般に、ノイズおよび R F 伝播条件のわずかな変化のみが、測定値の差を説明する。この状況は R T T フィンガープリンティングベース処理についても同様であるが、ラウンドトリップタイムは、最初のフィンガープリンティングのプロファイル収集の測定値（すなわち、異なる位置から得られた測定値のベースラインを確立するための）と後続の R T T 測定動作との間で実質的に不変であると考えられる測定値である。いくつかの実施形態では、フィンガープリントのベースラインを確立するためのフィンガープリンティング動作が、位置決定の前に、および、しばしば位置決定とは無関係に発生する。一般に、R S S I フィンガープリントおよび/または R T T フィンガープリントは、計画的な調査活動において収集される。代替的に、および/または追加で、フィンガープリントデータベースは、クラウドソーシングを介して時間をかけて構築され得る。通常、フィンガープリントデータベースの小型の/要約されたバージョン（例えば、R S S I / R T T ヒートマップ）が、測位エンジンにおけるリアルタイムの使用のためにモバイル機器に送られる。いくつかの実施形態では、（測定値のベースラインを確立するために）フィンガープリンティングの測定値が最初に取得され、測定デバイスの既知の場所と関連付けられる。その後、より後の時点で、測定デバイスの実際の位置または概略的な位置を決定することを可能にするためにベースライン測定値と比較される、R T T および/または R S S I の測定値が（同じまたは異なる測定デバイスによって）得られ得る。いくつかの実施形態では、例えば、R T T データ、R S S I プラス経路損失モデルなどに基づく多辺測量ベース位置決定手順(multilateration-based position determination procedures)も、本明細書で説明される信号修正手順の1つまたは複数を利用することによって阻止/禁止され得る。

【 0 0 9 4 】

[00101] いくつかの実施形態では、例えば認可されていない者による位置決定機能（および/またはフィンガープリントのベースラインを収集するための動作）を禁止するために、信号パラメータ（例えば、振幅、周波数などのような P H Y 層信号パラメータ）のような送信特性が、何らかの所定の変化方式でアクセスポイントで修正され、例えば、信号を修正するために使用される値または量が、時間、位置などの関数として変更され得る。例えば、少なくとも1つの P H Y 層信号パラメータ（送信特性とも本明細書で呼ばれ得る）は、送信デバイスおよび受信デバイスに知られている擬似ランダム時間変化信号修正処理に従って、変更され得る。いくつかの実施形態では、2つ以上の信号パラメータが可変修正されてよく、このとき各パラメータは、異なる所定の変化信号修正処理に従って修正される。2つ以上の P H Y 層パラメータの少なくとも1つは、いくつかの実施形態では、位相および/または遅延を含み得る。少なくとも1つの修正されたパラメータ値を伴う信号は、送信ワイヤレスデバイス（アクセスポイントのような）によって送信される信号の少なくとも1つの信号パラメータの当初値/初期値を（すなわち、何らかの変化信号修正処理に従って送信端で修正される前に）こうして決定するために、受信デバイスによって再構築され、および/または同期され得る。

【 0 0 9 5 】

[00102] いくつかの実施形態では、各送信ワイヤレスデバイス（例えば、A P）が、それ自体の固有の擬似ランダムに時間変化信号修正処理のような、それ自体の固有の変化信号修正処理を使用できる。一般に、すべての送信デバイス（例えば、送信 A P）にわたる、共通の同期された時間変化は、共通の変化信号修正処理が次いでコモンモードの誤差になり、従って除去され得るので、認可されない者による位置決定を禁止するために効果

10

20

30

40

50

的でないことがある。

【 0 0 9 6 】

[00103] いくつかの実施形態では、信号パラメータに対する擾乱が、測定値に対して（例えば、温度のような環境条件による）「自然な」ノイズの出現を与え得る、または定数のオフセット（例えば、D C 値）に加算される継続的に変化する値(continuously varying value)を含み得る、定数のオフセット値または継続的に変化する値であり得る。いくつかの実施形態では、送信される信号の様々な信号パラメータに適用される所定の変化信号修正処理（ディザリングとも呼ばれる）が、例えば、自己回帰移動平均（A R M A）処理のような処理を含み得る。ディザリング訂正鍵として使用されるために、場合によっては暗号化された方式で、ランダムシードが測位デバイスに通信され得る（例えば、ディザリング/アンディザリングチップ、ファームウェア、および/またはドライバのような、ディザリング/アンディザリングユニットを装備したモバイルデバイスのような、認可されたデバイスは、ディザリング/アンディザリングユニットを装備したA Pから送られたそのような暗号化された通信を解読して、こうしてシードを取得するように構成され得る）。使用される振幅、タイミング、他の信号パラメータ、および変化信号修正処理は、管理されたW i F iネットワークのコントローラから調整され得る。

10

【 0 0 9 7 】

[00104] いくつかの実施形態では、修正されている信号パラメータの値に対する変化が、測位エンジンの固有の誤差を上回るように十分大きくなければならず、しかし、送信ワイヤレスデバイスへの受信ワイヤレスデバイスの接続に影響を与えないように十分小さくなければならない。いくつかの実施形態では、全体で1 0 d Bの可動域が使用され得る。例えば、A P送信電力（T x）の場合、擬似ランダムな変化は、通常の接続を乱すことなく、最大で1 0 d Bであり得る。

20

【 0 0 9 8 】

[00105] 従って、第1のワイヤレスデバイス（例えば、地上のアクセスポイント）で、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って信号に対する少なくとも1つのP H Y層信号パラメータの当初の（初期の）修正されていない値を可変修正することと、少なくとも1つのP H Y層信号パラメータの可変修正値を伴う信号を第2のワイヤレスデバイス（例えば、携帯電話）に送信することを含む、方法を含む、方法、デバイス、システム、装置、製品、および他の実装形態が本明細書で開示される。少なくとも1つのP H Y層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。この送信される信号は、少なくとも1つのP H Y層信号パラメータの当初の未修正値が少なくとも1つのP H Y層信号パラメータの可変修正値から第2のワイヤレスデバイスで決定されるとき、（例えば、フィンガープリンティング手順、信号タイミング手順、信号強度手順などに基づいて）第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される。いくつかの実施形態では、少なくとも1つのP H Y層信号パラメータが、例えば、振幅、信号等化（例えば、O F D M変調された信号のための）、周波数、位相、および/または遅延（またはこれらの任意の組合せ）の1つまたは複数を含み得る。

30

【 0 0 9 9 】

[00106] いくつかの実施形態では、別のタイプのディザリング処理が、例えば、多入力多出力（M I M O）システム（例えば、送信端および/または受信端での複数のアンテナ）のようなシステムと共に使用され得る。特に、いくつかの実施形態では、連続するビーコンパケットが、例えば、送信デバイス、並びに認可されたユーザ、アプリケーション、および/またはデバイスにのみ知られ得る擬似ランダム選択処理に基づいて選択された、異なるアンテナで送信され得る。そのような可変のアンテナ選択手順を行うことは、（本明細書で説明されるような）P H Y層信号パラメータに関して行われるディザリング処理と組み合わせられ得る。可変のアンテナ選択処理の使用は、ディザリングされた信号による測位およびフィンガープリンティングの手順を、認可されていないユーザ、アプリケーション、および/またはデバイスにとって乗り越えるのがより困難なものにし得る。

40

50

【 0 1 0 0 】

[00107] いくつかの実装形態では、巡回遅延ダイバーシティパラメータが、時間と共に擬似ランダムな方式でディザリングされ得る。認可されていないアプリケーションおよびユーザについて、受信機および送信機が互いに対して移動していない（例えば、モバイルデバイスが静止している）ときであっても、全体としての影響は、時間変化チャネル周波数応答（CFR）となる。そのような修正処理は、いくつかの実装形態で、PHY層信号パラメータのディザリングと組み合わせられ、認可されていないユーザ、アプリケーション、および/またはが、CFRフィンガープリンティングとCFRベース距離および距離レート（例えば、速度）推定のような、CFRベース処理を使用することをより困難にするようにし得る。加えて、ユニキャストメッセージに対して、アンテナのビーム属性（例えば、ビームステアリングおよび/またはビームフォーミングを制御するための）もディザリングされ得る。例えば、アンテナのビームパターンの角度（方位角および仰角）の最大値、さらには、ビームパターンの全体が、各アンテナに向けられる信号の相対的な位相と振幅とを修正することによって、ディザリングされ得る。これは、到達の角度（AOA: angle of arrival）の測定値とCFRの測定値とを利用する、認可されていない測位動作とフィンガープリンティング動作とを禁止/阻止することを助ける。ここでもやはり、ビーム属性のディザリングは、本明細書で説明されるような、他のPHY層信号パラメータのディザリング手順と組み合わせられ得る。

10

【 0 1 0 1 】

[00108] 従って、いくつかの実装形態では、方法が提供され、この方法は複数の送信アンテナを備える第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って、少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含む。少なくとも1つの送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。方法はさらに、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、第1のワイヤレスデバイスから第2のワイヤレスデバイスに信号を送信することを含む。第2のワイヤレスデバイスで、第1のワイヤレスデバイスで決定された送信特性の再構築された値を導出することによって、受信ワイヤレスデバイスは、受信デバイスが送信デバイスで少なくとも1つの送信特性に適用される変化処理の知識を有していなければ歪むであろう、場所決定情報を取得できる。

20

30

【 0 1 0 2 】

[00109] 図1を参照すると、モバイルデバイス108が動作する例示的な動作環境100の概略図が示され、例えば、モバイルデバイスは、1つまたは複数の送信ワイヤレスデバイス（例えば、地上のアクセスポイント）から受信された信号によって一部には容易にされる、場所決定を行うように構成され、受信された信号は、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理を使用して可変修正された少なくとも1つの信号パラメータ（例えば、振幅、周波数などのような、物理層、すなわちPHY層のパラメータ）を含む。モバイルデバイス108（ワイヤレスデバイスまたは移動局とも呼ばれる）は、いくつかの実装形態で、屋内通信のためのWLAN、フェムトセル、Bluetooth（登録商標）ワイヤレス技術ベース送受信機、および他のタイプの屋内通信ネットワークノードのような、ローカルエリアネットワークデバイス（またはノード）、ワイドエリアワイヤレスネットワークノード、衛星通信システムなどを含む、複数のタイプの他の通信システム/デバイスと共に動作し、それらと対話するように構成され得るので、モバイルデバイス108は、様々なタイプの通信システムと通信するための1つまたは複数のインターフェースを含み得る。本明細書で使用される場合、モバイルデバイス108が通信できる通信システム/デバイス/ノードは、アクセスポイント（AP）とも呼ばれる。

40

【 0 1 0 3 】

[00110] 述べられたように、環境100は、1つまたは複数の異なるタイプのワイヤレス通信システムまたはノードを含み得る。ワイヤレスアクセスポイント（またはWAP）とも呼ばれるそのようなノードは、例えば、Wi-Fi基地局、フェムトセル送受信機、

50

B l u e t o o t hワイヤレス技術送受信機、セルラー基地局、W i M a x（登録商標）送受信機などを含む、L A Nおよび/またはW A Nワイヤレス送受信機を含み得る。従って、例えば、引き続き図1を参照すると、環境100は、モバイルデバイス108とのワイヤレス音声および/またはデータ通信のために使用され得るローカルエリアネットワークワイヤレスアクセスポイント（L A N - W A P）106a~eを含み得る。L A N - W A P 106a~eはまた、いくつかの実施形態で、例えば、タイミングベース技法（例えば、R T Tベース技法などに基づいて、多辺測量ベース手順の実施を通じた、フィンガープリンティングベース手順を通じて、位置データの間派ソースとして利用され得る。L A N - W A P 106a~eは、建築物中で動作し、W W A Nよりも狭い地理的領域にわたって通信を行い得る、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（W L A N）の一部であり得る。加えて、いくつかの実施形態では、L A N - W A P 106a~eがまた、ピコセルまたはフェムトセルであり得る。いくつかの実施形態では、L A N - W A P 106a~eが、例えば、W i F iネットワーク（802.11x）、セルラーピコネットおよび/またはフェムトセル、B l u e t o o t hワイヤレス技術ネットワークなどの一部であり得る。L A N - W A P 106a~eはまた、Q u a l c o m m屋内測位システム（Q U I P S : Qualcomm indoor positioning system）を含み得る。Q U I P Sの実装形態は、いくつかの実施形態では、モバイルデバイスが、（例えば、床配置図、A P M A C I D、R S S Iマップなどの支援データを提供するために）モバイルデバイスが位置する特定の階または何らかの他の領域についてのデータをデバイスに与えるサーバと通信できるように、構成され得る。5つのL A N - W A Pアクセスポイントが図1に示されているが、任意の数のそのようなL A N - W A Pが使用されてよく、いくつかの実施形態では、環境100が、L A N - W A Pアクセスポイントをまったく含まないことがあり、または単一のL A N - W A Pアクセスポイントを含むことがある。

【0104】

[00111] 図1に示されるL A N - W A Pノードの1つまたは複数は、送信すべき信号の少なくとも1つのP H Y層パラメータの当初の未修正値を、それらの送信される信号が認可されていないユーザによる位置決定のために使用されることを阻止または禁止するために、可変修正するように構成され得る。認可されていないデバイスは、（所定の変化信号修正処理によって修正される前のP H Y層パラメータの当初の値を決定するために）送信デバイスによって行われる信号修正処理を逆行するために適用される必要がある処理についての情報を有しないので、認可されていない受信デバイスは、従って、不正確な/歪んだP H Y層パラメータ値を有することになり、こうして、送信デバイスから受信された信号に基づく推定されたデバイスの位置の導出を困難にする（または完全に阻止する）。P H Y層パラメータは、送信デバイスによって可変修正されるが、修正処理は、信号によって表されるデータコンテンツを必ずしも修正しない（例えば、修正処理は、そのP H Y層パラメータが可変修正される信号によって搬送/表現されるデジタル/パケット情報を必ずしも修正しない）。いくつかの実施形態では、L A N - W A Pノードの1つまたは複数がまた、少なくとも1つの変化処理を例えばアンテナベース送信特性に適用することによって、（例えば、モバイルデバイス108またはW A Pノードのいずれかのような受信デバイスで）場所決定機能を禁止するように構成され得る。

【0105】

[00112] 図1にさらに示されるように、環境100はまた、ワイヤレス音声および/またはデータ通信のために使用され得る、また、モバイルデバイス108がその位置/場所をそれを通じて決定できる独立した情報の別のソースとして働き得る、複数の1つまたは複数のタイプのワイドエリアネットワークワイヤレスアクセスポイント（W A N - W A P）104a~cを含み得る。いくつかの実施形態では、W A N - W A P 104a~cの1つまたは複数がまた、送信すべき信号の少なくとも1つのP H Y層パラメータの値を、これら送信される信号が認可されていないユーザによる位置決定のために使用されることを阻止または禁止するために、および、可変修正された少なくとも1つのP H Y層パラメータ値と共にこれらの信号を送信する（および/または、少なくとも1つの送信特性の

可変調整される値、例えばアンテナベース送信特性を使用して、信号を送信する)ために、可変修正する(および/または、例えば、アンテナベース送信特性のような送信特性の値を制御する)ように構成され得る。

【0106】

[00113] W A N - W A P 1 0 4 a ~ c は、セルラー基地局を含み得るワイドエリアワイヤレスネットワーク(W W A N)、および/または、例えば、W i M A X (例えば、8 0 2 . 1 6)のような他のワイドエリアワイヤレスシステムの一部であり得る。W W A N は、図 1 に示されていない他の知られているネットワークコンポーネントを含み得る。通常、W W A N 内の各 W A N - W A P 1 0 4 a ~ 1 0 4 c は、固定された位置から動作してよく、または可動のノードであってよく、大都市エリアおよび/または地域的エリアにわたるネットワークカバレッジを提供してよい。3つのW A N - W A P が図 1 に示されているが、任意の数のそのようなW A N - W A P が使用され得る。いくつかの実施形態では、環境 1 0 0 が、W A N - W A P をまったく含まなくてよく、または単一のW A N - W A P を含んでよい。

【0107】

[00114] いくつかの実施形態では、モバイルデバイス 1 0 8 との間の通信(データを交換し、デバイス 1 0 8 の位置決定、その他を可能にしたりするため)が、ワイドエリアワイヤレスネットワーク(W W A N)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(W L A N)、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(W P A N)などのような、様々なワイヤレス通信ネットワークを使用して実施され得る。「ネットワーク」および「システム」という用語は交換可能に使用され得る。W W A N は、符号分割多元接続(C D M A)ネットワーク、時分割多元接続(T D M A)ネットワーク、周波数分割多元接続(F D M A)ネットワーク、直交周波数分割多元接続(O F D M A)ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続(S C - F D M A)ネットワーク、W i M a x (I E E E 8 0 2 . 1 6)などであり得る。C D M A ネットワークは、c d m a 2 0 0 0、広帯域C D M A (W - C D M A (登録商標))などのような、1つまたは複数の無線アクセス技術(R A T)を実装し得る。c d m a 2 0 0 0 は、I S - 9 5 規格、I S - 2 0 0 0 規格、および/またはI S - 8 5 6 規格を含む。T D M A ネットワークは、G l o b a l S y s t e m f o r M o b i l e C o m m u n i c a t i o n s (G S M (登録商標))、D i g i t a l A d v a n c e d M o b i l e P h o n e S y s t e m (D - A M P S))、または何らかの他のR A Tを実装し得る。G S M およびW - C D M A は、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3 G P P)という名称の団体からの文書に記載されている。c d m a 2 0 0 0 は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(「3 G P P 2」)という名称の団体からの文書に記載されている。3 G P P および3 G P P 2 の文書は、公的に利用可能である。また、W L A N は、少なくとも部分的に、I E E E 8 0 2 . 1 1 x ネットワークを使用して実装されてよく、W P A N は、B l u e t o o t h ワイヤレス技術ネットワーク、I E E E 8 0 2 . 1 5 x、または何らかの他のタイプのネットワークであってよい。また、本明細書で説明される技法は、W W A N、W L A N、および/またはW P A N の任意の組合せのために使用され得る。

【0108】

[00115] いくつかの実施形態では、図 1 にさらに示されるように、モバイルデバイス 1 0 8 がまた、モバイルデバイス 1 0 8 の位置情報の独立したソースとして使用され得る衛星測位システム(S P S) 1 0 2 a ~ b から情報を少なくとも受信するように構成され得る。従って、モバイルデバイス 1 0 8 は、S P S 衛星から地理的な位置情報を導出するための信号を受信するように特別に設計される、1つまたは複数の専用のS P S 受信機を含み得る。従って、いくつかの実施形態では、モバイルデバイス 1 0 8 が、S P S 衛星 1 0 2 a ~ b、W A N - W A P 1 0 4 a ~ c、および/またはL A N - W A P 1 0 6 a ~ e のいずれか1つまたは組合せと通信できる。いくつかの実施形態では、前述のシステムの各々が、異なる技法を使用して、モバイルデバイス 1 0 8 の位置の独立した情報の推定を行うことができる。いくつかの実施形態では、モバイルデバイスが、位置データの精

10

20

30

40

50

度を上げるために、異なるタイプのアクセスポイントの各々から導出された解を組み合わせることができる。特に、すべての個々のシステムからの、位置を導出するには不十分な数の測定値があるとき、位置推定を得るために異なるシステムからの測定値を組み合わせることも可能である。例えば、アーバンキャニオンの環境では、1つのGNSS衛星だけが、可視であり適切な測定値（すなわち、未加工の擬似距離およびドップラー観測量）を提供し得る。この単一の測定値は、それ自体で、位置の解を提供できない。しかしながら、それは、都市のWiFi APまたはWWANセル範囲からの測定値と組み合わせられ得る。アクセスポイント104a~b、106a~b、および/または衛星102~bを使用して位置を導出するとき、動作/処理の少なくともいくつか、いくつかの実施形態でネットワーク112を介してアクセスされ得る測位サーバ110を使用して行われ得る。

10

【0109】

[00116] モバイルデバイス108が衛星信号を受信できる実施形態では、モバイルデバイスが、SPS衛星102a~bによって送信された複数の信号から位置データを抽出するためにSPSと共に使用するために特別に実装された受信機（例えば、GNSS受信機）を利用できる。送信される衛星信号は、例えば、所定の数のチップの反復擬似ランダムノイズ（PN）コードで標識された信号を含んでよく、地上の制御局、ユーザ機器および/または宇宙船に位置し得る。本明細書で提供される技法は、例えば、全地球測位システム（GPS）、Galileo、Glonass、Compass、日本の準天頂衛星システム（QZSS）、インドのIndian Regional Navigational Satellite System（IRNSS）、中国の北斗などのような様々な他のシステム、並びに/または、1つまたは複数の全地球航法衛星システムおよび/もしくは地域航法衛星システムと関連付けられ、もしくは場合によってはそれらのシステムと共に使用することが可能にされ得る、様々な補強システム（例えば、静止衛星型衛星航法補強システム（SBAS））に適用され、またはそれらのシステムにおける使用が別様に可能にされ得る。限定でなく例として、SBASは、例えばWide Area Augmentation System（WAAS）、European Geostationary Navigation Overlay Service（EGNOS）、Multi-functional Satellite Augmentation System（MSAS）、GPS Aided Geo Augmented NavigationもしくはGPS and Geo Augmented Navigation（GAGAN）などのような、完全性情報、差分補正などを提供する補強システムを含み得る。従って、本明細書で使用されるとき、SPSは、1つまたは複数の全地球航法衛星システムおよび/もしくは地域航法衛星システム、並びに/または補強システムの任意の組合せを含んでよく、SPS信号は、SPS、SPSのような信号、および/または、そのような1つまたは複数のSPSと関連付けられた他の信号を含み得る。

20

30

【0110】

[00117] 本明細書で使用される場合、モバイルデバイスまたは局（MS）は、セルラー通信デバイスもしくは他のワイヤレス通信デバイス、パーソナル通信システム（PCS）デバイス、パーソナルナビゲーションデバイス（PND）、個人情報マネージャ（PIM）、携帯情報端末（PDA）、タブレットデバイス、ラップトップ、レクリエーション用のナビゲーション能力のあるスポーツデバイス（例えば、GPS受信機および/またはWiFi受信機を装備したジョギング/サイクリング）、またはナビゲーション測位信号のような、ワイヤレス通信および/もしくはナビゲーション信号を受信することが可能であり得る何らかの他の適切なモバイルデバイスのような、デバイスを指す。「移動局」（または「モバイルデバイス」）という用語はまた、衛星信号受信、支援データ受信、および/または位置関連の処理がそのデバイスで行われるかパーソナルナビゲーションデバイス（PND）で行われるかにかかわらず、短距離ワイヤレス（例えば、Bluetoothワイヤレス技術）接続、赤外線接続、有線接続、または他の接続などによってPNDと通信するデバイスを含むことが意図される。また、「移動局」は、衛星信号受信、支援デ

40

50

ータ受信、および／または位置関連の処理が当該デバイスで行われるか、サーバで行われるか、ネットワークと関連付けられた別のデバイスで行われるかにかかわらず、インターネット、W i F i、または他のネットワークなどを介してサーバとの通信が可能である、ワイヤレス通信デバイス、コンピュータ、ラップトップ、タブレットなどを含むすべてのデバイスを含むことが意図される。上の任意の動作可能な組合せも「移動局」と見なされる。

【 0 1 1 1 】

[00118] 次に図 2 を参照すると、図 1 のモバイルデバイス 1 0 8 と同様であり得る例示的なモバイルデバイス 2 0 0 の様々なコンポーネントを示す概略図が示されている。簡単のために、図 2 のボックス図に示された様々な特徴／コンポーネント／機能は、これらの様々な特徴／コンポーネント／機能が互いに動作可能に結合されることを表すように共通のバスを使用して互いに接続されている。ポータブルワイヤレスデバイスを動作可能に結合し構成するために、他の接続、機構、特徴、機能などが必要に応じて提供され、適合され得る。さらに、図 2 の例に示された特徴または機能の 1 つまたは複数がさらに再分割されてよく、あるいは図 2 に示された特徴または機能の 2 つ以上が組み合わせられてよい。加えて、図 2 に示された特徴または機能の 1 つまたは複数は除外され得る。

【 0 1 1 2 】

[00119] 示されるように、モバイルデバイス 2 0 0 は、1 つまたは複数のアンテナ 2 0 2 に接続され得る、1 つまたは複数のローカルエリアネットワーク送受信機 2 0 6 を含み得る。1 つまたは複数のローカルエリアネットワーク送受信機 2 0 6 は、図 1 に示された L A N - W A P 1 0 6 a ~ e の 1 つまたは複数と通信し、および／または、それらへの／からの信号を検出し、および／または、ネットワーク内の他のワイヤレスデバイスと直接通信するための、適切なデバイス、ハードウェア、および／またはソフトウェアを備える。いくつかの実施形態では、ローカルエリアネットワーク送受信機 2 0 6 が、1 つまたは複数のワイヤレスアクセスポイントと通信するために適した W i F i (8 0 2 . 1 1 x) 通信送受信機を備え得るが、いくつかの実施形態では、ローカルエリアネットワーク送受信機 2 0 6 が、他のタイプのローカルエリアネットワーク、パーソナルエリアネットワーク（例えば、B l u e t o o t h ワイヤレス技術）などと通信するように構成される。加えて、任意の他のタイプのワイヤレスネットワーキング技術、例えば、U l t r a W i d e B a n d、Z i g B e e（登録商標）、ワイヤレス U S B などが使用され得る。いくつかの実施形態では、ユニット 2 0 6 が、信号を受信できるが、信号を送信できない受信機のための通信ユニット（例えば、ナビゲーション機能を可能にするため）であり得る。

【 0 1 1 3 】

[00120] モバイルデバイス 2 0 0 はまた、いくつかの実装形態で、1 つまたは複数のアンテナ 2 0 2 に接続され得る 1 つまたは複数のワイドエリアネットワーク送受信機 2 0 4 を含み得る。ワイドエリアネットワーク（W A N）送受信機 2 0 4 は、例えば、図 1 に示された W A N - W A P 1 0 4 a ~ c の 1 つまたは複数と通信し、および／または、それらからの信号を検出し、および／または、ネットワーク内の他のワイヤレスデバイスと直接通信するための、適切なデバイス、ハードウェア、および／またはソフトウェアを備え得る。いくつかの実装形態では、ワイドエリアネットワーク送受信機 2 0 4 が、ワイヤレス基地局の C D M A ネットワークと通信するために適した C D M A 通信システムを備え得る。いくつかの実装形態では、ワイヤレス通信システムが、例えば、T D M A、G S M などのような、他のタイプの携帯電話ネットワークを備え得る。さらに、例えば、W i M a x (8 0 2 . 1 6) などを含む、他のタイプのワイヤレスネットワーキング技術が使用され得る。いくつかの実施形態では、ユニット 2 0 4 が、信号を受信できるが信号を送信できない受信機のための通信ユニット（例えば、ナビゲーション機能を可能にするため）であり得る。

【 0 1 1 4 】

[00121] いくつかの実施形態では、S P S 受信機 2 0 8（全地球航法衛星システム（

10

20

30

40

50

G N S S) 受信機とも呼ばれる) もモバイルデバイス 2 0 0 と共に含まれ得る。S P S 受信機 2 0 8 は、衛星信号を受信するための 1 つまたは複数のアンテナ 2 0 2 に接続され得る。S P S 受信機 2 0 8 は、S P S 信号を受信し処理するための、任意の適切なハードウェアおよび/またはソフトウェアを備え得る。S P S 受信機 2 0 8 は、他のシステムからの情報を適宜要求でき、任意の好適な S P S 手順によって取得された測定値を部分的に使用して、モバイルデバイス 2 0 0 の位置を決定するために必要な計算を行い得る。

【 0 1 1 5 】

[00122] いくつかの実施形態では、モバイルデバイス 2 0 0 がまた、プロセッサ 2 1 0 に結合された 1 つまたは複数のセンサ 2 1 2 を含み得る。例えば、センサ 2 1 2 は、ワイドエリアネットワーク送受信機 2 0 4、ローカルエリアネットワーク送受信機 2 0 6、および/または S P S 受信機 2 0 8 によって受信された信号から導出される動きデータに依存しない、相対的な移動情報および/または方位情報を与えるための(慣性センサとも呼ばれる)動きセンサを含み得る。限定でなく例として、動きセンサは、加速度計 2 1 2 a、ジャイロスコープ 2 1 2 b、地磁気(磁力計)センサ 2 1 2 c(例えば、コンパス)、高度計(例えば、気圧高度計) 2 1 2 d、および/または他のセンサタイプを含み得る。いくつかの実施形態では、加速度計 2 1 2 a が、微小電子機械システム(M E M S)に基づいて実装され得る。他のタイプの加速度計が、M E M S ベース加速度計の代わりに、またはそれに加えて使用され得る。加えて、3 つの直交する軸に沿った加速度を感知する 3 D 加速度計が実装され得る。いくつかの実施形態では、ジャイロスコープ 2 1 2 b が、M E M S 技術ベースジャイロスコープを含んでよく、一軸ジャイロスコープ、二軸ジャイロスコープ、または、例えば 3 つの直交軸を中心とする動きを感知するように構成された 3 D ジャイロスコープであり得る。他のタイプのジャイロスコープが、M E M S ベースジャイロスコープの代わりに、またはそれに加えて使用され得る。いくつかの実施形態では、磁界の強度および/または方向を測定するように構成された(および、従って、局所的な磁場に対する絶対的な方位を測定するように構成され得る)磁力計も、M E M S 技術に基づいて実装され得る。そのような M E M S ベース磁力計は、M E M S 導体を通る電流によって生成されたローレンツ力によって引き起こされる動きを検出するように構成され得る。他のタイプの磁力計も使用され得る。高度計は、例えば、高度データを与えるように構成されてよく、従って、デバイスが位置し得る屋内構造物(例えば、ショッピングモール)中の階を決定することを容易にし得る。高度計によって行われた高度の測定値を表すデータに基づいて、屋内構造物中の特定の階についての(地図を含む)支援データを取得することのような、ナビゲーションタスクが行われ得る。いくつかの実施形態では、絶対的な高度が、既知の近くの場所における(例えば、モバイルデバイス 2 0 0 が位置する同じ建物内の)基準気圧が利用可能であるとき、絶対的な高度が利用可能であり得る。そのような基準気圧が利用可能でないとき、気圧計が高度情報の変化を与えることができ、これは、例えば、位置推定を決定するために慣性センサ(例えば、加速度計、ジャイロスコープなど)からの情報と共に使用され得る。

【 0 1 1 6 】

[00123] 1 つまたは複数のセンサ 2 1 2 の出力は、動き情報を与えるために組み合わせられ得る。例えば、モバイルデバイス 2 0 0 の推定される位置は、以前に決定された位置と、1 つまたは複数のセンサの少なくとも 1 つによる測定から導出された動き情報から決定される、その以前に決定された位置から移動した距離とに基づいて決定され得る。いくつかの実施形態では、モバイルデバイスの推定される位置が、1 つまたは複数のセンサ 2 1 2 の出力を使用して(例えば、現場の床配置図によって確立される動きの制約を利用して、モバイルデバイス 2 0 0 を使用して実現されるパーティクルフィルタ(particle filter)を通じて例えば実装される)確率モデルに基づいて決定され得る。図 2 にさらに示されるように、いくつかの実施形態では、1 つまたは複数のセンサ 2 1 2 がまた、ディスプレイまたはスクリーンのようなユーザインターフェースデバイスに表示され得る静止画像または動画(例えば、ビデオシーケンス)を生成し得るカメラ 2 1 2 e(例えば、電荷結合デバイス(C C D)タイプのカメラ)を含み得る。

【 0 1 1 7 】

[00124] (コントローラとも呼ばれる) プロセッサ 210 は、ローカルエリアネットワーク送受信機 206、ワイドエリアネットワーク送受信機 204、SPS 受信機 208、および/または、1つまたは複数のセンサ 212 に接続され得る。プロセッサは、処理機能と、さらに他の計算機能と制御機能とを提供する、1つまたは複数のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、および/またはデジタル信号プロセッサを含み得る。いくつかの実施形態では、コントローラは、処理ベースデバイスの使用を伴わずに実装され得る。プロセッサ 210 は、データと、モバイルデバイス内でプログラムされた機能を実行するためのソフトウェア命令とを記憶するための、記憶媒体(例えば、メモリ) 214 も含み得る。メモリ 214 は、プロセッサ 210 に取り付けられていてよく(例えば、同じ IC パッケージ内にあってよく)、および/または、メモリは、プロセッサの外部のメモリであってよく、データバスを通じて機能的に結合されてよい。プロセッサ 210 と同様であり得る、プロセッサまたは計算システムの例示的な実施形態に関するさらなる詳細は、図 8 に関連して以下で与えられる。

10

【 0 1 1 8 】

[00125] 多数のソフトウェアモジュールおよびデータテーブルが、メモリ 214 に存在してよく、リモートデバイス/ノード(図 1 に示される様々なアクセスポイントなど)の両方との通信、測位決定機能、および/またはデバイス制御機能を管理するために、プロセッサ 210 によって利用され得る。下でより詳細に説明されるように、プロセッサ 210 は、例えば、ソフトウェアベース実装形態を使用して、可変修正された少なくとも 1 つの信号パラメータ値(例えば、PHY 層パラメータ)の当初の(すなわち、修正されていない)値の、1つまたは複数の送信デバイスから受信された信号からの決定を可能にするように構成され得る。本明細書で説明される実装形態では、受信ワイヤレスデバイスで受信される信号が、送信デバイスによって提供される信号を使用した場所決定動作を認可されていないデバイス/アプリケーション/ユーザが行うことを阻止/禁止するために、決定論的な(および再現可能な)所定の変化信号修正処理(例えば、時間依存のディザリング関数)の適用を通じて、制御された方式で当初の信号パラメータ値(例えば、振幅など)を修正させている可能性がある。従って、受信ワイヤレスデバイスは、(例えば、受信デバイスに演繹的に提供される逆関数を、送信ノードに適用される変化信号修正関数/処理に適用することによって)逆の動作を行い得る。信号パラメータの当初の値が復元されると(および、従って、ソースデバイスで信号に可変適用された歪み/擾乱が戻されると)、受信ワイヤレスデバイスの位置は、復元された信号を使用して(例えば、フィンガープリント探索および比較手順、多辺測量ベース手順などを通じて)決定され得る。プロセッサはまた、いくつかの実装形態で、少なくとも 1 つの変化処理(例えば、擬似ランダム処理)に従って送信デバイスで最初は決定される、アンテナベース特性(例えば、複数のアンテナから選択される 1 つのアンテナ、ビームステアリング動作のために複数のアンテナに向けられる信号の相対的な位相および振幅、巡回遅延など)のような送信特性の再構築された値を導出するように構成され得る。送信デバイスで決定された送信特性は、例えば、認可されていないユーザ/アプリケーション/デバイスによる場所決定動作を禁止するために使用される。デバイス 200 が送信デバイスによって使用される変化処理の知識を有する状況で、デバイス 200 は、デバイス 200 が場所決定動作を行うこと(例えば、受信デバイスが送信デバイスで最初に決定された送信特性値を決定するように構成されなかった場合よりも、場所決定動作を正確に行うこと)を可能にするために、再構築された値を導出できる。

20

30

40

【 0 1 1 9 】

[00126] プロセッサはまた、所定の変化信号修正処理に従って少なくとも 1 つの信号パラメータ(例えば、振幅、周波数など)のような PHY 層パラメータ)の値を可変修正し、そのような修正された値を伴う信号を別のデバイスに(例えば、AP に、従って信号の双方向のディザリングを実施するために)送信するように構成され得る。

【 0 1 2 0 】

50

[00127] いくつかの実施形態では、モバイルデバイスが、1つまたは複数のLAN送受信機206および/または1つまたは複数のWAN送受信機204と電気通信している複数のアンテナを含み得る（いくつかの変形形態では、複数のLAN送受信機の各々のために、および、複数のWAN送受信機の各々のために、対応する別々のアンテナがあり得る）。1つまたは複数の送受信機と通信している複数のアンテナは、信号を送信するために使用される少なくとも1つのアンテナ関連の送信特性を制御/決定するために、所定の変化処理（例えば、時間依存の擬似ランダム処理）の実施を可能にするように構成され得る。アンテナ関連の送信特性を制御するためのそのような所定の変化処理の実施は、こうして、複数のアンテナおよび1つまたは複数の送受信機を介してデバイス200で実現される、アンテナベース変化処理を逆行するように構成される認可されたユーザ/アプリケーション/デバイス（例えば、モバイルデバイス200が通信している認可されたAP）のみが、正確な場所決定を行うために必要とされる送信される信号の正確な測定値を取得することが可能となるように、送信される信号のディザリングを可能にし得る。

10

【0121】

[00128] いくつかの実施形態では、送信特性（例えば、アンテナベース送信特性）が、信号を送信するための送信間隔の間に選択されたアンテナであり得る。例えば、送信されるべき信号がそれを通じて方向付けられるアンテナは、所定の変化アンテナ選択処理（例えば、擬似ランダム処理）に従って選択され得る。従って、所定の変化アンテナ選択処理に従ってディザリングされる、送信される信号をアンディザリングするように構成されない受信ワイヤレスデバイスは、（例えば、送信される信号がたどる経路は、予測不可能に変化し得る、選択されるアンテナ、推定されるチャネル周波数応答（CFR）、RSSI、RTTなどに依存するので）歪んだ受信信号の測定値を得る可能性がある。結果として、そのような受信デバイスは、正確な場所決定処理を行うことが不可能になる。別の例では、複数のアンテナを通じて方向付けられた信号のそれぞれの相対的な位相および振幅が、受信デバイスに向けられた変化ビームを制御する（例えば、フォーミングする、および/またはステアリングする）ために、1つまたは複数の所定の変化ビーム制御処理（例えば、擬似ランダム時間変化ビーム制御処理）に従って制御され得る（例えば、送受信機および/またはプロセッサ210によって）。認可されているユーザ/アプリケーション/デバイスにのみ知られているそのような所定の処理に従ってビームを変化させることによって、その処理の知識を伴わない信号特性（例えば、RSSI、到達の角度（AoA））の測定値は、送信ワイヤレスデバイスまたは受信ワイヤレスデバイスの場所の正確な決定を禁止する値をもたらす。さらなる例では、所定の処理が、複数のアンテナに向けされる様々な信号を遅らせて、変化（例えば、擬似ランダム時間変化）巡回遅延ダイバーシティの実装形態をこうして実装するために、使用され得る。この場合も、様々な信号を遅らせるために使用される変化処理の知識がないと、受信デバイスで行われる信号特性の測定値に基づく正確な場所決定が禁止される。

20

30

【0122】

[00129] 図2にさらに示されているように、メモリ214は、測位モジュール216、アプリケーションモジュール218、受信信号強度インジケータ（RSSI）モジュール220、および/またはラウンドトリップタイム（RTT）モジュール222を含み得る。モジュールおよび/またはデータ構造の機能は、モバイルデバイス200の実装形態に応じて、様々な方法で組み合わされ、分離され、および/または構成され得ることに留意されたい。例えば、RSSIモジュール220および/またはRTTモジュール222は各々、少なくとも部分的に、ハードウェアベースの実装形態として実現されてよく、従って、専用アンテナ（例えば、専用RTTおよび/またはRSSIアンテナ）、（例えば、受信された信号の信号強度を決定し、RTTサイクルに関するタイミング情報を決定するために）アンテナを介して受信および/または送信される信号を処理し分析するための専用処理ユニットなどのような、デバイスを含み得る。

40

【0123】

[00130] アプリケーションモジュール218は、測位モジュール216からの位置情

50

報を要求する、モバイルデバイス200のプロセッサ210上で稼働しているプロセスであり得る。アプリケーションは通常、ソフトウェアアーキテクチャの上位層内で稼働され、屋内ナビゲーションアプリケーション、ショッピングアプリケーション、場所認識サービスアプリケーションなどを含み得る。測位モジュール216は、モバイルデバイス200の様々な受信機およびモジュールから導出された情報を使用して、モバイルデバイス200の位置を導出し得る。例えば、RTT測定値に基づいてモバイルデバイスの位置を決定するために、各送信デバイス（例えば、アクセスポイント）によってもたらされたMAC処理時間遅延の妥当な推定値が、最初に取得され、測定されたRTTを較正／調整するために使用され得る。測定されたRTTは、ラウンドトリップタイム（RTT）情報を導出するために、モバイルデバイス200とアクセスポイントとの間で交換される信号のタイミングを測定できる、RTTモジュール222によって決定され得る。送信デバイスが所定の変化信号修正処理（例えば、擬似ランダム時間変化信号修正処理）に従って遅延を含む状況では、RTTモジュール、またはデバイスのモジュールのうちの別のものが、信号（例えば、所定の変化信号修正処理に従って追加される遅延を伴わない）の初期時間値を決定するように構成され得る。例えば、遅延を追加した処理の逆の処理が、受信された信号について行われる必要がある。いくつかの実施形態では、RTT値が、測定されると、モバイルデバイス200の位置の決定を支援するために測位モジュール216に渡され得る。

【0124】

[00131] モバイルデバイス200によって（例えば、その送受信機の1つを使用して）受信される通信から決定され得る他の情報は、RSSIの形式で表され得る（RSSIモジュール220を使用して決定される）受信信号電力を含む。RSSIモジュール220はまた、信号に関するデータを測位モジュール216に与え得る。モバイルデバイスの位置を決定するためにRSSI測定値を使用するとき、適切な較正／調整手順が行われる必要があり得る。加えて、送信デバイスのTx電力、例えば、（受信局で、不正確な位置決定につながり得る歪んだRSSIの測定値をこのようにもたらすであろう）デバイス200によって受信される信号の振幅が修正される状況では、デバイス200が、信号（例えば、ソース送信デバイス／ノードから送信されるべき信号のPHY層パラメータの当初の値について行われる所定の変化信号修正処理の前の）の当初の振幅値（例えば、送受信機Tx電力）を決定するように構成され得る。受信された信号の正確な振幅が決定されると（および、送信される信号の当初の未修正PHY層パラメータに対応する実質的に正確なRSSIが計算されると）、デバイス200の位置が決定され得る。言い換えると、そのような実施形態では、AP Tx電力がディザリングされ、デバイスで計算されるRSSI（ディザリングされたAP Tx電力より小さい電力に対応する）は、APの送信電力に適用されるものと同じディザリングパターンを示す。デバイス200はこうして、RSSI上で観測されるディザリングを取り消すことが可能である。モバイルデバイス200の決定された位置は次いで、アプリケーションモジュール218に与えられ得る。

【0125】

[00132] さらに示されるように、モバイルデバイス200はまた、支援データストレージ224を含んでよく、地図情報、デバイスが現在位置するエリアにおける場所情報に関するデータ記録などのようなデータを含む、支援データが記憶され得る。支援データは、リモートサーバからダウンロードされていてよい。いくつかの実施形態では、モバイルデバイス200がまた、他のソース（例えば、センサ212）から決定され得る補助的な位置および／または動きデータを含む、補足情報を受信するように構成され得る。そのような補助的な位置データは、不完全であることまたは雑音が多いことがあるが、WAPの処理時間を推定するための独立した情報の別のソースとして有用であり得る。（破線を使用して）図2に示されているように、モバイルデバイス200は、任意選択で、他のソースから受信された情報から導出され得る補助的な位置／動きデータ226をメモリに記憶できる。補足情報は、限定はされないが、Bluetoothワイヤレス技術信号、ビーコン、RFIDタグ、および／または地図から導出される情報（例えば、地理的な地図の

デジタル表現物から、例えばデジタル地図と対話するユーザによって座標を受信することから導出され得る、またはこれらに基づき得る、情報を含み得る。

【0126】

[00133] モバイルデバイス200は、モバイルデバイス200とのユーザ対話を可能にするマイクロフォン/スピーカー252、キーパッド254、およびディスプレイ256のような、適切なインターフェースシステムを与えるユーザインターフェース250をさらに含み得る。マイクロフォン/スピーカー252は、(例えば、ワイドエリアネットワーク送受信機204および/またはローカルエリアネットワーク送受信機206を使用して)音声通信サービスを提供する。キーパッド254は、ユーザ入力のための適切なボタンを備える。ディスプレイ256は、例えば、バックライト付きのLCDディスプレイのような適切なディスプレイを備え、追加のユーザ入力モードのために、タッチスクリーンディスプレイをさらに含み得る。

【0127】

[00134] ここで、図3を参照すると、図1に示された様々なアクセスポイントのいずれかと同様であってよく、それと同様の機能を有するように構成され得る、アクセスポイント300のような例示的な送信デバイスの概略図が示される。アクセスポイント300は、例えば、図1および図2のそれぞれのモバイルデバイス108または200のようなワイヤレスノードと通信するための、1つまたは複数のアンテナ316a~nに電氣的に結合された1つまたは複数の送受信機310a~nを含み得る。送受信機310a~310nの各々は、信号(例えば、ダウンリンクメッセージ)を送信するためのそれぞれの送信機312a~nと、信号(例えば、アップリンクメッセージ)を受信するためのそれぞれの受信機314a~nとを含み得る。アクセスポイント300はまた、他のネットワークノードと通信する(例えば、クエリと応答とを送信し受信する)ためのネットワークインターフェース320を含み得る。例えば、各ネットワーク要素は、1つまたは複数のコアネットワークノード(例えば、図1に示される他のアクセスポイント、測位サーバ110、および/または他のネットワークデバイスもしくはノードのいずれか)との通信を容易にするために、ゲートウェイまたはネットワークの他の適切なエンティティと通信する(例えば、有線またはワイヤレスバックホール通信)ように構成され得る。追加で、かつ/または代替的に、他のネットワークノードとの通信はまた、送受信機310a~nおよび/またはそれぞれのアンテナ316a~nを使用して行われ得る。

【0128】

[00135] アクセスポイント300はまた、本明細書で説明される実施形態と共に使用され得る他のコンポーネントを含み得る。例えば、アクセスポイント300は、いくつかの実施形態で、他のノードとの通信を管理し(例えば、メッセージを送信および受信し)、他の関連する機能を提供するための、通信コントローラ330(図2のプロセッサ210と同様であり得る)を含み得る。例えば、コントローラ330は、所定の変化信号修正処理(擬似ランダム時間変化ベース処理)に従って、少なくとも1つの信号パラメータ(例えば、振幅、周波数などのようなPHY層パラメータ)の値を可変修正するように構成され得る。これらのパラメータを修正する(例えば、歪ませる/ディザリングする)ことによって、送信される信号の測定値を使用することを試みるが信号を修正するためにどの処理または関数が使用されたかを知らない、認可されていない者は、受信デバイスで得られた信号測定値とデバイスで受信された信号を送信するノードの位置との関係を決定して、こうしてデバイスの概略的な位置または厳密な位置を決定するために位置決定処理を行うことが不可能になる。いくつかの実施形態では、1つまたは複数の送受信機310a~nおよび/またはアンテナ316a~nと共に、コントローラ330が、アクセスポイント300から信号を送信するために使用される1つまたは複数の所定の変化送信特性処理を実施するように構成される。述べられるように、いくつかの実施形態では、例えば、複数の送信アンテナから1つの送信アンテナ(例えば、アンテナ316a~nの1つ)を選択するための擬似ランダム時間変化ベースアンテナ選択処理、変化ビームを制御するために複数の送信アンテナの各々にそれぞれ向けられる複数の信号の各々の対応する相対的な

位相と対応する振幅とを可変調整するための1つまたは複数の擬似ランダム時間変化ベースビームフォーミング処理、および/または、複数の送信アンテナの少なくとも1つにそれぞれ向けられる複数の信号の少なくとも1つに追加される対応する遅延を可変調整するための1つまたは複数の擬似ランダム時間変化ベース巡回遅延処理の、1つまたは複数を含む、所定の変化アンテナベース送信特性決定処理が実施され得る。送信特性/信号パラメータの制御された修正/決定は、いくつかの実施形態で、要求される通信規格を侵害することまたはそれに違反することなく(例えば、IEEE 802.11に関するもののような、そのような通信プロトコルのために確立された任意の標準化された通信要件から実質的に逸脱することなく)、および/または、信号によって表されるデータを修正することなく(例えば、背後にある信号のPHY層パラメータに対する任意の修正にかかわらず、または使用される送信特性にかかわらず、受信された信号によって表されるデータが依然として決定/復号され得るように)、行われ得る。

10

【0129】

[00136] いくつかの実施形態では、コントローラ330がまた、いくつかの所定の変化信号修正処理に従って修正された、他のワイヤレスデバイスから(例えば、個人用モバイルデバイスから)受信された、信号の当初の信号パラメータ値を決定するように構成され得る。例えば、いくつかの実施形態では、図3のAP 300のようなアクセスポイントが、個人用ワイヤレスデバイスの位置を追跡するように構成され得る。個人用ワイヤレスデバイスは、認可されていないサーバまたはAPがそのデバイスの場所を追跡することを阻止/禁止するために、変化信号修正処理(ディザリング処理)を適用していることがある。しかしながら、個人用ワイヤレスデバイスで利用される信号修正処理についての情報を提供された(例えば、個人用ワイヤレスデバイスで適用される信号修正処理/関数を提供された、または、個人用ワイヤレスデバイスで適用される処理/関数に対応するオア逆処理/関数を提供された)認可されているサーバは、修正された/ディザリングされた信号の当初のパラメータ値を決定し、こうして、認可されているサーバが個人用ワイヤレスデバイスの位置を追跡することを可能にするように構成され得る。いくつかの実施形態では、コントローラ330がさらに、送信デバイス(例えば、アクセスポイント300と通信しているモバイルデバイス)で決定され使用された信号送信特性値(アンテナベース送信特性値)を再構築するように構成され得る。従って、例えば、いくつかの実施形態では、アクセスポイント300が(例えば、デバイスの送受信機およびアンテナと共にコントローラ330を通じて)、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性を使用して、別のワイヤレスデバイス(他のそのデバイスは複数の送信アンテナを含む)から送信される信号を受信することように構成されてよく、少なくとも1つの信号送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、および/または、巡回遅延ダイバーシティパラメータの1つまたは複数を含む。そのような実施形態では、アクセスポイント300がまた、他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を導出し、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の導出された再構築された値に少なくとも部分的に基づいて、ワイヤレスデバイスの位置を決定するように構成され得る。例えば、アクセスポイント300は、アクセスポイント300に信号を送信するために送信デバイスによって使用された特定のアンテナを送信デバイスの複数のアンテナから決定するように構成され得る。その特定のアンテナを知るとは、従って、アクセスポイント300が、受信した信号がたどった経路についてのより正確な情報を有すること、および従って、送信デバイスおよび/もしくはアクセスポイント300に関するより正確に決定された場所情報を有することを可能にし得る。

20

30

40

【0130】

[00137] 加えて、アクセスポイント300は、いくつかの実施形態で、近隣との関係を管理し(例えば、近隣リスト342を保持し)他の関連する機能を提供するための、近隣関係コントローラ(例えば、近隣発見モジュール)340を含み得る。通信コントロー

50

ラは、いくつかの実施形態で、図 8 に関連して示され説明されるものと同様の構成および機能を伴う、プロセッサベースデバイスとして実装され得る。

【 0 1 3 1 】

[00138] 図 4 を参照すると、場所決定動作のために使用される例示的な手順 4 0 0 のフローチャートが示されている。図 4 に示される動作は一般に、動作の中でもとりわけ位置決定を行うために受信デバイスによって使用される信号を送信する、(図 1 に示される W A P 1 0 4 a ~ c および 1 0 6 a ~ e または図 3 に示されるアクセスポイント 3 0 0 のいずれかと同様であり得る) デバイス / ノードで行われる。いくつかの実施形態では、手順 4 0 0 がまた、個人用ワイヤレスデバイス (図 1 および図 2 のそれぞれ 1 0 8 または 2 0 0 のような) で行われ得る。

10

【 0 1 3 2 】

[00139] 第 1 のワイヤレスデバイス (送信デバイス) から送信されるべき信号の少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値は、所定の変化信号修正処理に従って可変修正される (4 1 0) (例えば、P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値を取得または決定し、変化信号修正処理をその当初の未修正値に適用する) 。上で述べられたように、いくつかの実施形態では、信号の P H Y 層信号パラメータが、例えば、振幅 (送信電力または T x と呼ばれる) 、信号のタイムスタンプ、中心周波数、利得、信号等化、および / またはこれらの任意の組合せを含む。上でやはり述べられたように、所定の変化信号修正処理は、全般に信号によって符号化されるコンテンツに影響を与えることなく、認可されているユーザ / デバイスには知られているが認可されていないユーザ / デバイスには知られていない制御された方式で、少なくとも 1 つの信号パラメータ (およびいくつかの実施形態で、異なる処理に従って各々修正され得る 2 つ以上のパラメータ) を修正するように構成される。下の表 1 は、ディザリングされ得る異なる信号パラメータのいくつかと、そのようなディザリングが受信デバイスの位置を決定するための能力に対してどのような効果を有するかということの例を与える (表 1 はまた、認可されていないユーザ / アプリケーション / デバイスによる場所決定を禁止するように制御され得る、アンテナベース特性を含む) 。

20

【表 1】

#	パラメータ	説明	効果／目的
1	Tx電力	送信電力(振幅)	RSSIフィンガープリンティングと、RSSIに基づく多辺測量手順と測位手順とを無効化／禁止する
2	Tx等化器	各OFDMサブキャリア上でのTx利得を変更する	<p>チャネルインパルス応答(CIR)位置のフィンガープリンティングに基づく手法を無効化／禁止する</p> <p>高速フェージング統計または関連する手法を介した速度の推定を無効化／禁止する</p> <p>到達の時間(TOA)の端部を曖昧にすることによってTOA手順／技法をわかりにくくする</p> <p>多入力多出力(MIMO)システムにおける到達の角度(AoA)手順をわかりにくくする</p>
3	タイムスタンプ	出ていくパケットに挿入されるタイムスタンプ値をディザリングする	RTTまたはRx(例えば、APビーコン)OWPT(片道伝播時間)の推定を無効化／禁止する
4	Tx時間	出ていくパケットに挿入されるタイムスタンプに対する実際のRF送信時間のランダムな進み／遅れ	RTTおよびRx(例えば、APビーコン)OWPTの推定を無効化／禁止する
5	中心周波数	Tx中心周波数をディザリングする	ドップラーに基づく支援(高速に移動している車両のための)の手法を無効化／禁止する
6	アンテナ選択	擬似ランダムな列を使用して、送信のために使用すべき多数のアンテナのうちの1つを選択する	上の行1～4で説明されたものと同じ効果の少なくともいくつかを有する
7	複数の送信アンテナに向けられる相対的な位相および振幅	アンテナのビームフォーミング／ステアリングをディザリングする	上の行1～4で説明されたものと同じ効果の少なくともいくつかを有する
8	巡回遅延ダイバーシティパラメータ	時間変化するチャネル周波数応答(CFR)をもたらす	上の行1～4で説明されたものと同じ効果の少なくともいくつかを有する

表1

【0133】

[00140] いくつかの実施形態では、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って少なくとも1つの信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することが、擬似ランダム処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを含み得る。

【0134】

[00141] いくつかの実施形態では、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従っ

10

20

30

40

50

て少なくとも1つの信号パラメータの当初の/初期の値を可変修正することが、自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを含み得る。いくつかの実施形態では、自己回帰移動平均(A R M A)フィルタが、次の方式で擬似ランダム処理と共に使用され得る。擬似ランダム生成器が、デジタル的に実装され得るA R M Aフィルタへと送られる乱数の列(通常は-1と+1の列)を生成し得る。出力は、例えば、ノミナルのT x電力、タイムスタンプ、周波数、ノミナルのM A C処理遅延(すなわち、A PでのR T Tターンアラウンドタイム)などに追加され得る、遅く動く出力である。この処理のために使用されるアーキテクチャは次の通りであり得る。

【0135】

- ・擬似ランダム生成器
- ・A R M A処理と等価な z 変換(例えば、異なる遅延を表す z^{-1} の異なる累乗を伴う多項式の分数)
- ・ランダム化処理のパラメータは、
 - 擬似ランダム生成器に注入されるべきシード値と、
 - 開始時間と、
 - 擬似ランダム生成器およびA R M A処理が更新されるサンプル期間と、
 - このランダムな項の振幅を制御するためにA R M Aの生の出力と乗算されるスケーリング係数とを含み得る。

【0136】

[00142] 従って、そのような実施形態では、自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することが、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成することと、結果の列を生成するために乱数の列を自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力することと、結果の列に基づいて少なくとも1つのPHY層信号パラメータ(例えば、振幅、周波数、利得、位相など)の当初の未修正値を修正することとを含み得る。

【0137】

[00143] いくつかのW i F i測定値が他に対して関数的な関係を有し得ることに留意されたい。例えば、R S S Iおよび距離(またはデルタ() R S S Iおよびデルタ() R T T)は関連し得る。従って、いくつかの状況のもとでは、ある者が、R T Tがディザリングされていないままである場合、例えば、R S S Iのディザリング列を推測することが可能であり得る(およびその逆も可能であり得る)。また、2つの測定可能な値(例えば、R S S IおよびR T T)が厳密に同一の変化信号修正処理によって(例えば、同じ自己回帰列によって)ディザリングされる場合、ディザリング列を推測することが可能であり得る。従って、異なる測定可能物に対して異なるディザリング関数/処理を使用することが望ましいことがある。従って、いくつかの実施形態では、少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することが、それぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って2つ以上のPHY層信号パラメータの各々の当初の未修正値を可変修正することを含み得る。

【0138】

[00144] 図4の参照を続けると、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う信号は、第2のワイヤレスデバイス(例えば、図1のデバイス108または図2のデバイス200のような受信ワイヤレスデバイス)に(例えば、様々な送受信機または送信機デバイスの1つを通じて)送信される(420)。この送信される信号は、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値が少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値から第2のワイヤレスデバイスで決定されるとき、第2のワイヤレスデバイスでの/のための位置決定を容易にするように構成される。受信された信号の可変修正された少なくとも1つの信号パラメータの当初の値を決定するために、受信デバイスは、信号を変化させるために(例えば、信号をディザリングするために)送信デバイスで使用された処理/関数を知る必要があり、および/または、少なくとも1つの信号パ

10

20

30

40

50

ラメータの当初の値（例えば、送信デバイス／ノードでの変化処理による修正の前の当初の／初期の値）を復元するために受信された信号に適用される必要のある逆処理／逆関数を知る／決定する必要がある。

【 0 1 3 9 】

[00145] 例えば、送信デバイスで使用される変化信号修正処理が自己回帰移動平均処理である実施形態では、擬似乱数のシード、スケーリング振幅、開始時間などのような情報が、認可された受信デバイスに（例えば、ディザリングされた送信に先行する何らかのより早い時間に安全な方式で）提供される。従って、アンディザリング（すなわち、逆行）処理は、いくつかの実施形態で、同じシードおよびスケーリング係数が導入されるとすぐに送信デバイスで（例えば、APで）使用されるものと同じデジタル列を配信する受信デバイスで、等価な擬似ランダム処理を開始することを含んでよく、両方の列は時間的に同期する。受信デバイスは次いで、ARMA処理のスケーリングされた出力を測定値から差し引くことができる。この例では、同期が、絶対的なモードで（NTPまたはセルラーネットワーク上ではミリ秒の精度の時刻がモバイル機器によって容易に得られ得る）、または両方の処理を再同期させることによって行われ得る。同期はサンプリング期間の断片（これは、数分の周期では数秒のオーダーである）として行われる必要があるので、絶対的な時間同期の精度は、低い（例えば、1秒のオーダーである）ことがある。これは、ディザリングARMA処理が、ゆっくり変化する出力を有するように構成され、従って、送信デバイスおよび受信デバイスでの絶対的なクロックが良好に動作するために、受信デバイスでのアンディザリングのために非常に正確に同期する必要がないからである。非常に遅く出力を評価することは、サンプリング期間よりも数倍長い間隔に対しても、出力の高い相関をもたらすので、不正確な同期はグレースフルデグラデーションを生み出し得る。この例では、ディザリングの全体としての効果が、PRNの列に実質的に等しい時間の間、真の値の周りを動き回る遅く変化する「自然に見える」物理現象であり得る（これは、GNSSにおける電離層誤差の影響と類似し得る）。ディザリング関数は一般に複数のAPにわたって同期されないの、および、推定される位置は各APの測定値への寄与に依存するので、2D位置の誤差パターンの実効的な反復期間は、位置固定のために使用されるすべてのAPのディザリング期間の積である。

【 0 1 4 0 】

[00146] 受信デバイスでの少なくとも1つのPHY層信号パラメータの復元された当初の値は、受信デバイスの位置を決定するために使用され得る。例えば、RSSIおよび／またはRTTのようなメトリックが、1つまたは複数のアクセスポイント（その各々が、アクセスポイントと関連付けられる固有のMACアドレスのような、アクセスポイント識別子によって識別され得る）から受信される信号の信号パラメータの復元された当初の値から、または、他のタイプの送信機から導出されてよく、それらのメトリックは、第2の（受信）ワイヤレスデバイスの位置の推定を決定するために使用され得る。例えば、既知の地理的位置を有する複数の送信デバイス（例えば、アクセスポイント）の、地理的位置と、処理遅延と、電力プロファイルと、RTTプロファイルと、他のそのような情報とを含む（ローカルに、またはリモートデバイス／システムに記憶され得る）データベースがアクセスされてよく、（例えば、受信デバイスでの信号の受信元の特定の送信機／アクセスポイントの）関連データが取得され得る。そのように取得されたデータベースのデータは、受信デバイスの場所決定を容易にするために使用され得る。例えば、信号を送信する送信デバイス（アクセスポイント）からの受信デバイスの相対的な距離は、アクセスされたデータベースに記憶されたそれらの送信機／アクセスポイントの既知の場所に少なくとも部分的に基づいて決定されてよく、デバイスの場所の推定値は（例えば、三辺測量手順のような多辺測量手順を使用して）計算／導出されてよい。いくつかの実施形態では、モバイルデバイスの位置がまた、例えば、1つまたは複数の送信デバイス（アクセスポイント）から取得された信号強度（またはRSSI）および／またはRTTの実測の測定された値を記憶されたプロファイルと比較して、受信デバイスによって決定されたメトリック値のセットと（概略的にまたは正確に）一致するプロファイルを識別することによって

、決定され得る（この場所決定手順は、「フィンガープリンティング」手順とも呼ばれる）。いくつかの実施形態では、RSSIおよび/またはRTTのフィンガープリントのためのデータベースが、RF伝播モデル（例えば、壁の構造を考慮した）を使用して作成され得ることに留意されたい。そのような実施形態では、RF伝播モデルによって使用されるパラメータを適切に校正するために、少なくともいくつかの実際の調査測定値を得ることが通常必要である。一致する記憶されたプロファイルと関連付けられる場所の推定値は次いで、送信デバイス/アクセスポイントの信号を受信した受信デバイスの現在の場所の推定値であると見なされ得る。従って、いくつかの実施形態では、第2のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される送信される信号が、例えば、受信信号強度インジケータ（RSSI）ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム（RTT）ベース位置決定処理、および/または慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理の1つまたは複数に基づいて、第2のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される。いくつかの実施形態では、RSSIベース位置決定処理が、RSSIフィンガープリンティング処理を含み得る。いくつかの実施形態では、RTTベース位置決定処理が、RTTフィンガープリンティング処理を含み得る。

【0141】

[00147] いくつかの実施形態では、送信デバイス（APのような）が、すべてのその送信のために単一のディザリング列を使用できる。しかしながら、これは、認可されていない者がアンディザリングされたフィンガープリントを収集することを阻止/禁止できない。例えば、不動の基準STAは、移動STAによって同時に収集される同じWi-Fiフレームと測定値とを収集できる。後処理のステップにおいて、各時期に対する訂正值が、収集された不動STAのデータによって決定され得る。これらの訂正值は次いで、移動STAのデータセットに適用される。これは、両方のデータセットに共通であるディザリングを決定すること（および、従って除去すること）を可能にし得る同様の手法が、D-GPSおよびRTK測位において使用されるRTCM（リアルタイム訂正メッセージ）と同義であるリアルタイム測位のために使用され得る。リアルタイムWi-Fi測定値の訂正情報は、GNSSのためのNTRIP HTTPベースのプロトコルと同様の何かを使用して、クライアントに送信され得る。しかしながら、送信デバイスが、固有の変化信号修正処理を、（異なるディザリングまたは他の変化信号修正処理が送信される信号の異なるパラメータに適用されるかどうかにかかわらず）特定の受信STAに向けられるユニキャストフレームに適用し、異なるディザリング処理を別の受信局に適用する場合、基準局は、すべての信号に対するディザ訂正值を受信STAに送信しなければならない。これは、大規模に行われるときには課題となり得る。

【0142】

[00148] プライベート/スタンドアロンAPでは、PHY層パラメータを修正するための信号修正処理の管理が、APのセットアップの間に確立される必要のあるセキュリティパスワードに基づく何らかのハッシュ関数を使用して信号パラメータが生成されるというものであり得る。APが、場所決定機能のために、しかし認可されているユーザのみに対して、使用可能であるべきである場合、APが、これらのパラメータを暗号化された形式でWi-Fiビーコンの中でブロードキャストでき（例えば、実際のディザリング関数/変化信号修正関数をブロードキャストすることを含む）、または、中央サーバが、セットアップの間にAPからこの情報を収集でき、認可されているユーザだけが次いでこの情報にアクセスできる。

【0143】

[00149] ここで図5を参照すると、ディザリングされた信号を使用した場所決定のために使用される例示的な手順500のフローチャートが示されている。図5に示される動作は一般に、場所決定を行うために使用される信号を受信するデバイスで行われるされる。手順500は、第1のワイヤレスデバイス（図1および図2にそれぞれ示されるデバイス108またはデバイス200と同様であり得る）で、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従っ

て生成された、可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値を伴う、第2のワイヤレスデバイス（APのような）から送信される信号を（例えば、様々な送受信機または受信機の1つを使用して）受信すること（510）を含む。少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、例えば、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、および/またはこれらの任意の組合せを含む。いくつかの実施形態では、受信デバイスが、図1のAP 104a~c、または106a~eのいずれかのようなAPであってよい（APにおいてアンディザリング処理を実施することは従って、例えば、双方向ディザリングの実施の実現、またはAPを通じて実施されるデバイス追跡機能の実現を可能にし得る）。

【0144】

10

[00150] 少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値の当初の未修正値は、受信された信号から（例えば、受信された信号またはその復号された値に、より早い時間で受信デバイスに提供された逆処理/関数を適用することによって）決定される（520）。少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の値を決定すると、第1のワイヤレスデバイスの位置が、第1のワイヤレスデバイスで受信された信号の可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値から決定された、信号の少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて決定される（530）。例えば、様々な場所決定手順（例えば、フィンガープリンティング、多辺測量など）が、受信デバイスによって決定されたアンディザリングされたPHY層の値について行われ得る。

【0145】

20

[00151] 述べられたように、いくつかの実施形態では、認可されていないユーザ/アプリケーション/デバイスによる場所決定機能を禁止するためのさらなるディザリング動作が、あるワイヤレスデバイスから別のワイヤレスデバイスに信号を送信するために使用される信号送信特性（アンテナベース送信特性）を決定するために、所定の変化処理の適用を通じて行われ得る。いくつかの実施形態では、送信される信号が、所定の変化処理に従って制御された送信特性についての情報を含まなくてよく（例えば、信号自体は、どのアンテナが選択されたか、特定のビームの特徴をもたらしした送信機の複数のアンテナにどの相対的な位相および振幅が向けられたかなどについての情報を含まなくてよい）、従って、受信デバイスは、送信デバイスで使用される送信特性を補償するために、使用される特定の変化処理についての知識を有する必要がある。いくつかの実装形態では、送信特性の値および/または使用される変化処理についての情報が信号に（例えば、暗号化された情報として）含まれ得る。

30

【0146】

[00152] 従って、図6を参照すると、送信特性を制御/決定するための例示的な手順600のフローチャートが示されている。手順600は、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って、少なくとも1つの信号送信特性を、複数の送信アンテナを備える第1のワイヤレスデバイス（例えば、WiFi APのようなAP）で決定することを含み（610）、少なくとも1つの信号送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された1つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および/またはこれらの任意の組合せを含む。述べられたように、少なくとも1つの所定の変化送信特性決定処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することは、少なくとも1つの自己回帰移動平均処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含み得る。そのような実施形態では、自己回帰移動平均処理を実施することが、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成することと、結果の列を生成するために乱数の列を少なくとも1つの自己回帰移動平均処理のz変換の実装形態に入力することと、結果の列に基づいて少なくとも1つの信号送信特性を決定することとを含み得る。加えて、第1のワイヤレスデバイスおよび第2のワイヤレスデバイスでのクロックは、基準時間に対して同期されてよく、第2のワイヤレスデバイスでの第2の擬似乱数の列は、第2の擬似乱数の列が第1のワイヤレスデバイスで生成されるランダム列と同期するように生成され得る。

40

50

【 0 1 4 7 】

[00153] いくつかの実施形態では、少なくとも1つの信号送信特性を決定することが、少なくとも1つの擬似ランダム時間変化ベース処理に従って少なくとも1つの信号送信特性を決定することを含み得る。例えば、特定の時間インスタンスで使用されるべき送信アンテナは、擬似ランダム時間変化ベースアンテナ選択処理に従って決定され得る。いくつかの実施形態では、変化する擬似ランダム時間変化ベースアンテナ選択が、選択されるアンテナを通じて信号を同時に送信するために2つ以上のアンテナが選択されるというものであり得る。別の例では、少なくとも1つの変化する擬似ランダム時間変化ベース処理 (varying pseudorandom-time-variation-based process) が、送信デバイスの複数の送信アンテナの各々にそれぞれ向けられる複数の信号の各々の相対的な位相と振幅とを決定 / 調整するために (例えば、位相のベクトルおよび振幅のベクトルを制御するために) 適用される、複数の変化処理を含み得る。複数のアンテナに向けられる信号の位相と振幅とを制御することによって、複数のアンテナを介した信号の送信に起因する放射パターンに対するビームステアリング属性 (複数のアンテナを通じた送信に起因する放射パターンのメインローブの方向および / または形状を制御する) がこうして制御され得る。認可されていないユーザ / アプリケーション / デバイスに知られていない変化処理 (例えば、擬似ランダム処理) を通じて放射パターンのメインローブの方向および / または形状を制御することは、ワイヤレスデバイスの場所を正確に決定することが禁止されるような方法で信号をディザリングするための別の方法を提供する。またさらなる例では、少なくとも1つの変化する擬似ランダム時間変化ベース処理が、巡回遅延ダイバーシティ機能を実装するために使用され得る。従って、そのような実装形態では、異なる信号に対する (例えば、異なる OFDM シンボルに対する) 巡回遅延の時間長が、例えば、受信ワイヤレスデバイスで知られているが認可されていないユーザ / アプリケーション / デバイスに知られていない、擬似ランダム時間変化ベース処理に従って選択され得る。

【 0 1 4 8 】

[00154] 図6の参照を続けると、少なくとも1つの所定の変化送信特性に従って決定される少なくとも1つの送信特性が、第1のワイヤレスデバイスから第2のワイヤレスデバイス (例えば、モバイルデバイス) に信号を送信するために使用される (620)。この送信される信号は、第1のワイヤレスデバイスで決定された少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を導出すると (すなわち、第1のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも1つの信号送信特性の再構築された値を第2のワイヤレスデバイスで導出すると)、第2のワイヤレスデバイス (またはいくつかの他のワイヤレスデバイス) の位置決定を容易にするように構成される。一般に、信号が送信されたときに第1のワイヤレスデバイスで使用される送信特性を決定するために、どの変化処理が第1の (送信) デバイスで使用されたかを知らなければ、受信デバイスは、正確に場所決定機能を行うために必要とされるであろう完全な情報または正確な情報を有しない。例えば、送信デバイスの複数のアンテナからどのアンテナが選択されたかを知らなければ、受信デバイスは、送信される信号によってたどられる経路 (すなわち、チャネル) の変化を補償することが困難である。いくつかの実施形態では、第2のワイヤレスデバイス (またはいくつかの他のデバイス) の位置決定を容易にするように構成される、送信される信号が、例えば、受信信号強度インジケータ (RSSI) ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム (RTT) ベース位置決定処理、および / または慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理の1つまたは複数に基づいて、第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成され得る。

【 0 1 4 9 】

[00155] いくつかの実施形態では、少なくとも1つの変化送信特性決定処理 (例えば、擬似ランダム処理) に従って少なくとも1つのアンテナベース送信特性を制御することに加えて、送信デバイスがまた、信号の振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、遅延、信号位相、および / またはこれらの任意の組合せのような、送信されるべき信号の少なくとも1つのPHY層パラメータの当初の未修正値を可変修正するように構成され

得る。

【 0 1 5 0 】

[00156] やはり述べられたように、いくつかの実施形態では、第 1 の (送信) デバイスが、Wi-Fi アクセスポイントのようなアクセスポイントを含んでよく、第 2 の (受信) ワイヤレスデバイスが、少なくとも 1 つの所定の変化決定処理に従って決定された少なくとも 1 つの信号送信特性を使用して第 1 のワイヤレスデバイスから送信された信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリング集積回路を装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを含み得る。

【 0 1 5 1 】

[00157] ここで図 7 を参照すると、ディザリング信号を使用した場所決定を行うための例示的な手順 7 0 0 のフローチャートが示されている。手順 7 0 0 は、第 1 のワイヤレスデバイス (例えば、携帯電話のような個人用モバイルデバイス) で、少なくとも 1 つの所定の変化送信特性決定処理に従って他のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも 1 つの信号送信特性を使用して、複数の送信アンテナを含む第 2 のワイヤレスデバイス (例えば、AP) から送信される信号を受信することを含む (7 1 0)。少なくとも 1 つの信号送信特性は、例えば、複数の送信アンテナから選択された 1 つの送信アンテナ、ビーム特性、巡回遅延ダイバーシティパラメータ、および / またはこれらの任意の組合せを含む。述べられたように、いくつかの実施形態で、少なくとも 1 つの所定の変化送信特性決定処理に従って最初に決定される、少なくとも 1 つの信号送信特性は、擬似ランダム時間変化ベースアンテナ選択処理に従って複数の送信アンテナから第 2 のワイヤレスデバイスで選択される送信アンテナ、1 つまたは複数の擬似ランダム時間変化ベースビームフォーミング処理に従って第 2 のワイヤレスデバイスで可変調整される、変化ビームを制御するために複数の送信アンテナの各々にそれぞれ向けられる、複数の信号の各々の対応する相対的な位相および対応する振幅、および / または、それぞれの少なくとも 1 つの擬似ランダム時間変化ベース巡回遅延処理に従って第 2 のワイヤレスデバイスで可変調整される、複数の送信アンテナの少なくとも 1 つにそれぞれ向けられる、複数の信号の少なくとも 1 つに追加される対応する遅延を含み得る。

【 0 1 5 2 】

[00158] 手順 7 0 0 はさらに、第 1 のワイヤレスデバイスで、第 2 のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも 1 つの信号送信特性の再構築された値を導出すること (7 2 0)、少なくとも 1 つの所定の変化送信特性決定処理に従って第 2 のワイヤレスデバイスで最初に決定された少なくとも 1 つの信号送信特性の導出された再構築された値に少なくとも部分的に基づいて、第 1 のワイヤレスデバイスの位置を決定すること (7 3 0) とを含む。

【 0 1 5 3 】

[00159] いくつかの実施形態では、手順 7 0 0 がさらに、少なくとも第 2 の信号送信特性、例えば、少なくとも 1 つの所定の変化送信特性修正処理に従って第 2 のワイヤレスデバイスで可変修正される PHY 層信号パラメータの当初の値 (すなわち、所定の変化修正処理によって修正される前の) を、受信された信号から決定することを含み得る。少なくとも第 2 の信号送信特性は、例えば、信号振幅、信号周波数、信号タイムスタンプ、信号利得、信号等化、信号遅延、信号位相、および / またはこれらの任意の組合せを含み得る。

【 0 1 5 4 】

[00160] 送信特性の当初の値を (例えば、受信デバイスで) 復元するためにそのような送信特性を決定する (例えば、信号の信号パラメータを修正 / ディザリングする) ための、および / またはそのようなディザリングされた信号を受信するワイヤレスデバイスの位置を決定するための手順を行うことは、プロセッサベースコンピューティングシステムによって容易にされ得る。図 8 を参照すると、例示的なコンピューティングシステム 8 0 0 の概略図が示されている。コンピューティングシステム 8 0 0 は、例えば、図 1 および図 2 のそれぞれデバイス 1 0 8 および 2 0 0 のようなハンドヘルドモバイルデバイス、図

1 に示されるアクセスポイント 1 0 4 a ~ c および 1 0 6 a ~ e または図 3 に示されるアクセスポイント 3 0 0 のような送信デバイスなどの中に収容され得る。コンピューティングシステム 8 0 0 は、中央処理装置 8 1 2 を通常は含む、パーソナルコンピュータ、専用のコンピューティングデバイスなどのような、プロセッサベースデバイス 8 1 0 を含む。C P U 8 1 2 に加えて、システムは、メインメモリと、キャッシュメモリと、バスインターフェース回路（図示せず）とを含む。プロセッサベースデバイス 8 1 0 は、コンピュータシステムと関連付けられるハードドライブおよび/またはフラッシュドライブのような、大容量記憶デバイス 8 1 4 を含み得る。コンピューティングシステム 8 0 0 はさらに、ユーザがアクセスできる場所（例えば、モバイルデバイスのスクリーン）に配置される、キーボードまたはキーパッド 8 1 6 と、モニタ 6 2 0、例えば C R T（陰極線管）または L C D（液晶ディスプレイ）モニタとを含み得る。

10

【 0 1 5 5 】

[00161] プロセッサベースデバイス 8 1 0 は、例えば、少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータを可変修正し、所定の変化処理に従って少なくとも 1 つの送信特性（例えば、アンテナベース送信特性）を決定し、変化処理 / 関数に従って制御される信号パラメータ / 送信特性の当初の値を復元し、および/または位置決定動作を行うための手順を含む、本明細書で説明される手順と方法とを実施するように構成される。従って、大容量記憶デバイス 8 1 4 は、プロセッサベースデバイス 8 1 0 上で実行されると、プロセッサベースデバイスに上述された手順の実施を容易にするための動作を行わせるコンピュータプログラム製品を含み得る。

20

【 0 1 5 6 】

[00162] プロセッサベースデバイスはさらに、入力 / 出力機能を可能にするための、周辺デバイスを含み得る。そのような周辺デバイスは、例えば、接続されたシステムへの関連するコンテンツのダウンロードのための、C D - R O M ドライブおよび/またはフラッシュドライブ、またはネットワーク接続を含み得る。そのような周辺デバイスはまた、それぞれのシステム / デバイスの一般的な動作を可能にするためのコンピュータ命令を含むソフトウェアをダウンロードするために使用され得る。代替的に、および/または追加で、いくつかの実施形態では、専用の論理回路、例えば、F P G A（フィールドプログラマブルゲートアレイ）、D S P プロセッサ、または A S I C（特定用途向け集積回路）が、コンピューティングシステム 8 0 0 の実装において使用され得る。プロセッサベースデバイス 8 1 0 と共に含まれ得る他のモジュールは、スピーカー、サウンドカード、ポインティングデバイス、例えばマウスまたはトラックボールであり、ユーザはこれらによって、コンピューティングシステム 8 0 0 に入力を与えることができる。プロセッサベースデバイス 8 1 0 は、オペレーティングシステムを含み得る。

30

【 0 1 5 7 】

[00163] コンピュータプログラム（プログラム、ソフトウェア、ソフトウェアアプリケーションまたはコードとしても知られる）は、プログラム可能なプロセッサのための機械命令を含み、高水準手続き型言語および/もしくはオブジェクト指向プログラミング言語で、並びに/またはアセンブリ言語 / 機械語で実装され得る。本明細書で使用される場合、「機械可読媒体」という用語は、機械命令を機械可読信号として受信する非一時的機械可読媒体を含む、機械命令および/またはデータをプログラマブルプロセッサに与えるために使用される任意の非一時的コンピュータプログラム製品、装置および/またはデバイス（例えば、磁気ディスク、光ディスク、メモリ、プログラマブル論理デバイス（P L D））を指し得る。

40

【 0 1 5 8 】

[00164] メモリは、処理ユニットの内部または処理ユニットの外部に実装され得る。本明細書で使用される場合、「メモリ」という用語は、長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、または他のメモリのいずれかのタイプを指し、メモリの特定のタイプまたはメモリの数、あるいはメモリが記憶される特定の記憶媒体のタイプに限定されるべきでない。

50

【 0 1 5 9 】

[00165] 機能は、ファームウェアおよび／またはソフトウェアで実装される場合、1つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得る。例としては、データ構造で符号化されたコンピュータ可読媒体、およびコンピュータプログラムで符号化されたコンピュータ可読媒体がある。コンピュータ可読媒体は物理的コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る、任意の市販の媒体であってよい。限定でなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、R A M、R O M、E E P R O M（登録商標）、C D - R O Mもしくは他の光ディスク（disk）ストレージ、磁気ディスク（disk）ストレージ、半導体ストレージ、または他の記憶デバイス、あるいは、命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備えてよく、本明細書で使用されるディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（C D）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（D V D）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびブルーレイ（登録商標）ディスク（disc）を含み、ディスク（disk）は、通常、データを磁氣的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せも、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれる。

10

【 0 1 6 0 】

[00166] 本明細書で説明される主題のいくつかまたはすべては、バックエンドコンポーネントを（例えば、データサーバとして）含む、または、ミドルウェアコンポーネント（例えば、アプリケーションサーバ）を含む、または、フロントエンドコンポーネント（例えば、ユーザがそれを通じて本明細書で説明される主題の実施形態と対話し得るグラフィカルユーザインターフェースまたはW e bブラウザを有するクライアントコンピュータ）を含む、または、そのようなバックエンドコンポーネント、ミドルウェアコンポーネント、もしくはフロントエンドコンポーネントの任意の組合せを含む、コンピューティングシステムで実装され得る。システムのコンポーネントは、任意の形態または媒体のデジタルデータ通信によって相互接続され得る。

20

【 0 1 6 1 】

[00167] コンピューティングシステムは、クライアントとサーバとを含み得る。クライアントおよびサーバは一般に、互いに離れており、通常は通信ネットワークを通じて対話する。クライアントとサーバの関係は一般に、それぞれのコンピュータ上で稼働し、互いに対するクライアント - サーバの関係を有するコンピュータプログラムによって生じる。

30

【 0 1 6 2 】

さらなる適用形態および使用法

[00168] いくつかの管轄区域では、M A C I Dを収集してこれらを地理的な位置と関連付けることが違法であり得る。通常、近くのG P S位置決定は、M A C I D（例えば通過する車両および／または歩行者からクラウドソーシングを介して取得される）と関連付けられる。本明細書で説明される方法と手順とを使用することによって、近くのG P S位置決定よりも正確なA P位置推定を取得することがより困難になり得る。従って、本明細書で説明される手順／方法／技法は、いくつかの管轄区域におけるスタンドアロンの個人用A Pおよび商用A Pにおいてデフォルトでオンにされるように構成され得る。プライベートA Pの所有者は、場所決定の目的でのそれ自体のA Pの使用を拒否することを望むことがある。「隠しB S S I D」のチェックマークに加えて（またはそれと組み合わせられて）、場所決定のためのこのA Pの使用を拒否または許可するためのチェックマーク（例えば、特定のA Pのための構成ウェブページ上での選択肢の記述の隣のチェックボックスを例えば設定／設定解除することによって、アクティブ化または非アクティブ化され得るエンドユーザにより構成可能なA Pの選択肢）があり得る。チェックマークは、デフォルトのディザリングパラメータのセットアップを自動的に引き起こし得る。例えば、ディザリング処理のシードおよび他のパラメータは、ネットワークS S I Dおよびパスフレーズか

40

50

ら自動的に計算され得る（ユーザはこれらのパラメータを手動で設定する選択肢も有し得る）。

【 0 1 6 3 】

[00169] いくつかの実施形態で、スマートフォンのようなW i F iを装備したデバイスのユーザは、ネットワークベース測位システムがデバイスを追跡することをより困難にすることを望み得る。インフラストラクチャA Pから発するプローブは、本明細書で説明される、ディザリングによる変化信号修正処理を使用して応答され得る。従って、いくつかの実施形態では、ある人のハンドヘルドデバイス（モバイルデバイスのような）が、デバイスによって送信される信号の少なくとも1つのP H Y層パラメータの当初の未修正値を可変修正するために、変化信号修正処理を適用するように構成され得る。例えば、そのようなハンドヘルドデバイスによって送信されるべき信号の送信電力は、変化修正処理（例えば、擬似ランダム時間変化ベース処理のような位置または時間に依存する処理）に従って制御されてよく、変化処理に従って決定される長さを伴う遅延が信号に追加されてよい、などである。P H Y層パラメータがそのような方式で修正されている信号はこうして、モバイルデバイスから受信する信号の当初の未修正値を復元するために必要とされるであろう変化処理についての情報を有しない認可されていないアクセスポイントによって位置を追跡するための位置追跡処理を禁止し、またはそれと干渉する。モバイルデバイスによって送信される信号のP H Y層パラメータの可変修正は、送信モバイルデバイスの位置を追跡するための信号を受信するアクセスポイントの能力と干渉し、またはそれを禁止するために使用されるが、これらの信号に含まれる、またはそれによって表されるコンテンツデータは修正されないままであり得る。

【 0 1 6 4 】

[00170] いくつかの実施形態では、携帯電話またはタブレットのような個人用デバイスが、ピアツーピアの測位推定と報告の機能を実装し得る。これらは、少なくとも部分的に、ピアツーピアの距離推定（例えば、R S S IまたはR T Tを使用した）に基づき得る。あるユーザは、正確な距離情報にアクセスするためのピアアクセスを拒否し、概略的な近接情報のみを許可することを望み得る。一部のユーザはこうして、本明細書で説明されるものと同様の可変信号修正機能を実装 / アクティブ化することによって、ピアによる正確な距離推定を阻止することを選定できる。

【 0 1 6 5 】

[00171] いくつかの実施形態では、現場の所有者が、任意のすべての人物が測位の目的で、または任意の他の目的で現場のA Pから任意の有用な測定値を得る（例えば、W i F iフィンガープリントD Bを埋める）ことを、阻止することを望み得る。これは、地域的なプライバシーポリシーまたは政府による規制を理由に行われ得る。現場の所有者により管理されるネットワークはこうして、本明細書で説明される方式で、信号のP H Y層パラメータの可変修正を行うように構成されるA Pを配備できる。例えば、配備されるアクセスポイントがW i F iアクセスポイントを含む状況では、これらのアクセスポイントがW i F iディザリングを行うように構成され得る。この機能は次いで、集中的なネットワークコントローラ（そのようなコントローラは図1に示されるサーバ110のようなサーバ上で実装され得る）から各A Pにおいてアクティブ化され得る。ディザリング処理（例えば、何らかの所定の自己回帰移動平均（A R M A）処理 / 関数）およびそれらのパラメータ（振幅、周波数など）の制御は、コントローラから行われ得る。パラメータ表現は、随意に、およびコントローラから望まれる程度に頻繁に変更され得る。

【 0 1 6 6 】

[00172] いくつかの実施形態では、場所の所有者が、屋内の場所へのアクセスを自身の認可されている顧客 / クライアントアプリケーションに限定し、分析を内部的な使用へと限定することを望み得る。所定の変化信号修正処理 / 関数（例えば、例えば状態空間モデルとして表される各A Pのためのディザリング関数の小型の表現、および各々のそのような関数のための関連付けられるパラメータ）は、認可されているクライアント / 顧客に安全な方法で通信され得る。この情報は、床配置図またはR S S I / R T Tヒートマップ

などのような、他の支援データ (A D) と束ねられ得る。代替的に、および / または追加で、ディザリング関数およびパラメータは、プロプライエタリの暗号化された A P ビーコンデータ要素に安全な方法で埋め込まれ得る。クライアントデバイスは次いで、関心のある測定値からディザリングの影響を除去するために、受信する可変修正される (ディザリングされる) 信号に対する、逆関数 / 処理を適用することが可能である。

【 0 1 6 7 】

[00173] 特定の実施形態が本明細書で詳しく開示されたが、これは説明のために例として行われたにすぎず、以下の添付の特許請求の範囲を限定することは意図されない。具体的には、様々な置換、変更、および修正が、特許請求の範囲によって定義される本発明の趣旨および範囲から逸脱することなく行われ得ると考えられる。他の態様、利点、および修正は、以下の特許請求の範囲内にあるものと考えられる。提示される特許請求の範囲は、本明細書で開示された実施形態および特徴を表すものである。特許請求されない他の実施形態および機能も考えられる。従って、他の実施形態が、以下の特許請求の範囲内にある。

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。

[C 1] 第 1 のワイヤレスデバイスで、少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って、信号の少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することであって、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムス

タンブ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、可変修正することと、
第 2 のワイヤレスデバイスに、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの可変修正値を伴う前記信号を送信することであって、前記送信される信号は、前記少なくとも 1

つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値が前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号

パラメータの前記可変修正値から前記第 2 のワイヤレスデバイスで決定されるとき、前記

第 2 のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される、送信することと

を備える、方法。
[C 2] 前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの P

H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、
それぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って、2 つ以上の P H Y 層信号パラメ

ータの当初の未修正値を可変修正することを備える、C 1 に記載の方法。
[C 3] 前記 2 つ以上の P H Y 層信号パラメータの 1 つは遅延または位相の少なくとも 1

つを備える、C 2 に記載の方法。
[C 4] 前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの P

H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、
擬似ランダム時間変化ベース処理に従って、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメ

ータの前記当初の未修正値を可変修正することを備える、C 1 に記載の方法。
[C 5] 前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの P

H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、
自己回帰移動平均処理に従って、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記

当初の未修正値を可変修正することを備える、C 1 に記載の方法。
[C 6] 前記自己回帰移動平均処理に従って前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメ

ータの前記当初の未修正値を可変修正することは、
擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成することと、
結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理の z 変換の実

装形態に入力することと、
前記結果の列に基づいて、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の

未修正値を修正することと
を備える、C 5 に記載の方法。
[C 7] 前記第 1 のワイヤレスデバイスおよび前記第 2 のワイヤレスデバイスでのそれぞ

れのクロックは、基準時間に対して同期され、前記第 2 のワイヤレスデバイスでの第 2 の

擬似乱数の列は、前記第 2 の擬似乱数の列が前記第 1 のワイヤレスデバイスで生成される

10

20

30

40

50

乱数の前記列と同期するように生成される、C 6 に記載の方法。

[C 8] 前記第 2 のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される前記送信される信号は、受信信号強度インジケータ (RSSI) ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム (RTT) ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの 1 つまたは複数に基づいて、前記第 2 のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される、C 1 に記載の方法。

[C 9] 前記 RSSI ベース位置決定処理は RSSI フィンガープリンティング処理を備え、前記 RTT ベース位置決定処理は RTT フィンガープリンティング処理を備える、C 8 に記載の方法。

[C 10] 前記第 1 のワイヤレスデバイスはアクセスポイントを備える、C 1 に記載の方法。

[C 11] 前記アクセスポイントは Wi-Fi (登録商標) ベース局を備える、C 10 に記載の方法。

[C 12] 前記第 2 のワイヤレスデバイスは、前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記第 1 のワイヤレスデバイスで可変修正される前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータ値によって前記信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを備える、C 1 に記載の方法。

[C 13] 1 つまたは複数のプロセッサと、

コンピュータ命令を備える記憶媒体とを備えるワイヤレスデバイスであって、前記コンピュータ命令は、前記 1 つまたは複数のプロセッサ上で実行されると、

少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って、信号の少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することであって、前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、可変修正することと、

他のワイヤレスデバイスに、前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの可変修正値を伴う前記信号を送信することであって、前記送信される信号は、前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記当初の未修正値が前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記可変修正値から前記他のワイヤレスデバイスで決定されるとき、前記他のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される、送信することと

を備える動作をさせる、ワイヤレスデバイス。

[C 14] 前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

それぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って、2 つ以上の PHY 層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを備える、C 13 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 15] 前記 2 つ以上の PHY 層信号パラメータの 1 つは遅延または位相の少なくとも 1 つを備える、C 14 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 16] 前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

擬似ランダム時間変化ベース処理に従って、前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することを備える、C 13 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 17] 前記少なくとも 1 つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

自己回帰移動平均処理に従って、前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することを備える、C 13 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 18] 前記自己回帰移動平均処理に従って前記少なくとも 1 つの PHY 層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成することと、

10

20

30

40

50

結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力することと、

前記結果の列に基づいて、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を修正することとを備える、C17に記載のワイヤレスデバイス。

[C19] 前記他のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される前記送信される信号は、受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、前記他のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される、C13に記載のワイヤレスデバイス。

10

[C20] 少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って、信号の少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段であって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、可変修正するための手段と、

受信ワイヤレスデバイスに、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う前記信号を送信するための手段であって、前記送信される信号は、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値が前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値から前記受信ワイヤレスデバイスで決定されるとき、前記受信ワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される、送信するための手段と

20

を備える、装置。

[C21] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正するための前記手段は、

それぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って、2つ以上のPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正するための手段を備える、C20に記載の装置。

[C22] 前記2つ以上のPHY層信号パラメータの1つは遅延または位相の少なくとも1つを備える、C21に記載の装置。

[C23] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正するための前記手段は、

擬似ランダム時間変化ベース処理に従って、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正するための手段を備える、C20に記載の装置。

30

[C24] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正するための前記手段は、

自己回帰移動平均処理に従って、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正するための手段を備える、C20に記載の装置。

[C25] 前記自己回帰移動平均処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正するための前記手段は、

擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成するための手段と、

結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力するための手段と、

40

前記結果の列に基づいて、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を修正するための手段と

を備える、C24に記載の装置。

[C26] 前記受信ワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される前記送信される信号は、受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、前記受信ワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される、C20に記載の装置。

[C27] 実行されると、

50

第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って、信号の少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することであって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、可変修正することと、

第2のワイヤレスデバイスに、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの可変修正値を伴う前記信号を送信することであって、前記送信される信号は、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値が前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記可変修正値から前記第2のワイヤレスデバイスで決定されるとき、前記第2のワイヤレスデバイスの位置決定を容易にするように構成される、送信することと

を備える動作をさせる、プロセッサ上で実行可能な命令のセットによってプログラムされる、プロセッサ可読媒体。

10

[C 2 8] 前記少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

それぞれの異なる所定の变化信号修正処理に従って、2つ以上のPHY層信号パラメータの当初の未修正値を可変修正することを備える、C 2 7に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 2 9] 前記2つ以上のPHY層信号パラメータの1つは遅延または位相の少なくとも1つを備える、C 2 8に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 3 0] 前記少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

擬似ランダム時間変化ベース処理に従って、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することを備える、C 2 7に記載のプロセッサ可読媒体。

20

[C 3 1] 前記少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

自己回帰移動平均処理に従って、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することを備える、C 2 7に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 3 2] 前記自己回帰移動平均処理に従って前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を可変修正することは、

擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成することと、

結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理のz変換の実装形態に入力することと、

30

前記結果の列に基づいて、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を修正することとを備える、C 3 1に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 3 3] 前記第2のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される前記送信される信号は、受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、前記第2のワイヤレスデバイスでの位置決定を容易にするように構成される、C 2 7に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 3 4] 第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも1つの所定の变化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値を伴う、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号を受信することであって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、受信することと、

40

前記受信された信号から、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を決定することと、

前記第1のワイヤレスデバイスの位置を、前記第1のワイヤレスデバイスで受信された前記信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値から決定された、前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に少

50

なくとも部分的に基づいて、決定することとを備える、方法。

[C 3 5] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、

前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の2つ以上のPHY層信号パラメータのそれぞれの当初の未修正値に適用されるそれぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って生成される、可変修正された2つ以上のPHY層信号パラメータ値を備える、C 3 4に記載の方法。

[C 3 6] 前記2つ以上のPHY層信号パラメータの1つは遅延または位相の少なくとも1つを備える、C 3 5に記載の方法。

[C 3 7] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される擬似ランダム時間変化ベース処理に従って生成される、C 3 4に記載の方法。

[C 3 8] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される自己回帰移動平均処理に従って生成される、C 3 4に記載の方法。

[C 3 9] 前記自己回帰移動平均処理に従って生成される、前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、

前記第2のワイヤレスデバイスで、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成し、

前記第2のワイヤレスデバイスで、結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理のz変換の実装形態に入力し、

前記第2のワイヤレスデバイスで、前記結果の列に基づいて、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を修正することによって、生成される、C 3 8に記載の方法。

[C 4 0] 前記第1のワイヤレスデバイスでの第1のクロックを、基準時間に対して前記第2のワイヤレスデバイスでの第2のクロックに同期させることと、

第2の擬似乱数の列が前記第2のワイヤレスデバイスで生成される乱数の前記列と同期するように、前記第1のワイヤレスデバイスで前記第2の擬似乱数の列を生成することとをさらに備える、C 3 9に記載の方法。

[C 4 1] 前記第1のワイヤレスデバイスの前記位置を決定することは、

受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、前記第1のワイヤレスデバイスの前記位置を決定することとを備える、C 3 4に記載の方法。

[C 4 2] 前記RSSIベース位置決定処理はRSSIフィンガープリンティング処理を備え、前記RTTベース位置決定処理はRTTフィンガープリンティング処理を備える、C 4 1に記載の方法。

[C 4 3] 前記第2のワイヤレスデバイスはアクセスポイントを備える、C 3 4に記載の方法。

[C 4 4] 前記第1のワイヤレスデバイスは、前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って前記第2のワイヤレスデバイスで可変修正される前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値によって前記信号のアンディザリングを可能にするように構成されるアンディザリングユニットを装備した、事前認可されたワイヤレスデバイスを備える、C 3 4に記載の方法。

[C 4 5] 1つまたは複数のプロセッサと、

コンピュータ命令を備える記憶媒体とを備えるワイヤレスデバイスであって、前記コン

10

20

30

40

50

コンピュータ命令が、前記 1 つまたは複数のプロセッサ上で実行されると、

少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも 1 つの所定の变化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値を伴う、他のワイヤレスデバイスから送信される信号を受信することであって、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せの 1 つまたは複数を備える、受信することと、

前記受信された信号から、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値を決定することと、

前記ワイヤレスデバイスの位置を、前記ワイヤレスデバイスで受信された前記信号の前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値から決定された、前記信号の前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて、決定することと

を備える動作をさせる、ワイヤレスデバイス。

[C 4 6] 前記少なくとも 1 つの所定の变化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値は、

前記他のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の 2 つ以上の P H Y 層信号パラメータのそれぞれの当初の未修正値に適用されるそれぞれの異なる所定の变化信号修正処理に従って生成される、可変修正された 2 つ以上の P H Y 層信号パラメータ値を備える、C 4 5 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 4 7] 前記 2 つ以上の P H Y 層信号パラメータの 1 つは遅延または位相の少なくとも 1 つを備える、C 4 6 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 4 8] 前記少なくとも 1 つの所定の变化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値は、前記他のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される擬似ランダム時間変化ベース処理に従って生成される、C 4 5 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 4 9] 前記少なくとも 1 つの所定の变化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値は、前記他のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される自己回帰移動平均処理に従って生成される、C 4 5 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 5 0] 前記自己回帰移動平均処理に従って生成される、前記可変修正された少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータ値は、

前記他のワイヤレスデバイスで、擬似ランダム生成器処理に従って、乱数の列を生成し、

前記他のワイヤレスデバイスで、結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理の z 変換の実装形態に入力し、

前記他のワイヤレスデバイスで、前記結果の列に基づいて、前記少なくとも 1 つの P H Y 層信号パラメータの前記当初の未修正値を修正することによって、生成される、C 4 9 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 5 1] 前記記憶媒体は、実行されると、

前記ワイヤレスデバイスでのクロックを、基準時間に対して前記他のワイヤレスデバイスでの他のクロックに同期させることと、

第 2 の擬似乱数の列が前記他のワイヤレスデバイスで生成される乱数の前記列と同期するように、前記ワイヤレスデバイスで前記第 2 の擬似乱数の列を生成することと

を備えるさらなる動作をさせるさらなる命令を備える、C 5 0 に記載のワイヤレスデバイス。

[C 5 2] 前記ワイヤレスデバイスの前記位置を決定することは、

受信信号強度インジケータ (R S S I) ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム

10

20

30

40

50

(R T T) ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、前記ワイヤレスデバイスの前記位置を決定することを備える、C 4 5 に記載のワイヤレスデバイス。

。 [C 5 3] 装置であって、

少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値を伴う、送信ワイヤレスデバイスから送信される信号を受信するための手段であって、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数を備える、受信するための手段と、

10

前記受信された信号から、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を決定するための手段と、

前記装置の位置を、前記装置で受信された前記信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値から決定された、前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて、決定するための手段と

を備える、装置。

[C 5 4] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値が、

20

前記送信ワイヤレスデバイスから送信された前記信号の2つ以上のPHY層信号パラメータのそれぞれの当初の未修正値に適用されるそれぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って生成される、可変修正された2つ以上のPHY層信号パラメータ値を備える、C 5 3 に記載の装置。

[C 5 5] 前記2つ以上のPHY層信号パラメータの1つは遅延または位相の少なくとも1つを備える、C 5 4 に記載の装置。

[C 5 6] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、前記送信ワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される擬似ランダム時間変化ベース処理に従って生成される、C 5 3 に記載の装置。

30

[C 5 7] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、前記送信ワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される自己回帰移動平均処理に従って生成される、C 5 3 に記載の装置。

[C 5 8] 前記自己回帰移動平均処理に従って生成される、前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、

前記送信ワイヤレスデバイスで、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成し、

40

前記送信ワイヤレスデバイスで、結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理のz変換の実装形態に入力し、

前記送信ワイヤレスデバイスで、前記結果の列に基づいて、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を修正することによって、生成される、C 5 7 に記載の装置。

[C 5 9] 前記装置でのクロックを、基準時間に対して前記送信ワイヤレスデバイスでの他のクロックに同期させるための手段と、

第2の擬似乱数の列が前記送信ワイヤレスデバイスで生成される乱数の前記列と同期するように、前記装置で前記第2の擬似乱数の列を生成するための手段とをさらに備える、C 5 8 に記載の装置。

50

[C 6 0] 前記装置の前記位置を決定するための前記手段は、

受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、前記装置の前記位置を決定するための手段を備える、C 5 3に記載の装置。

[C 6 1] 実行されると、

第1のワイヤレスデバイスで、少なくとも1つのPHY層信号パラメータの当初の未修正値に適用される少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成された、可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値を伴う、第2のワイヤレスデバイスから送信される信号を受信することであって、前記可変修正される少なくとも1つのPHY層信号パラメータは、振幅、周波数、位相、遅延、タイムスタンプ、利得、信号等化、またはこれらの任意の組合せを備える、受信すること、

前記受信された信号から、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値の前記当初の未修正値を決定することと、

前記第1のワイヤレスデバイスの位置を、前記第1のワイヤレスデバイスで受信された前記信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値から決定された、前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に少なくとも部分的に基づいて、決定することと

を備える動作をさせる、プロセッサ上で実行可能な命令のセットによってプログラムされる、プロセッサ可読媒体。

[C 6 2] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、

前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の2つ以上のPHY層信号パラメータのそれぞれの当初の未修正値に適用されるそれぞれの異なる所定の変化信号修正処理に従って生成される、可変修正された2つ以上のPHY層信号パラメータ値を備える、C 6 1に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 6 3] 前記2つ以上のPHY層信号パラメータの1つは遅延または位相の少なくとも1つを備える、C 6 2に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 6 4] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される擬似ランダム時間変化ベース処理に従って生成される、C 6 1に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 6 5] 前記少なくとも1つの所定の変化信号修正処理に従って生成される、前記受信された信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、前記第2のワイヤレスデバイスから送信された前記信号の前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値に適用される自己回帰移動平均処理に従って生成される、C 6 1に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 6 6] 前記自己回帰移動平均処理に従って生成される、前記可変修正された少なくとも1つのPHY層信号パラメータ値は、

前記第2のワイヤレスデバイスで、擬似ランダム生成器処理に基づいて乱数の列を生成し、

前記第2のワイヤレスデバイスで、結果の列を生成するために、乱数の前記列を、前記自己回帰移動平均処理のz変換の実装形態に入力し、

前記第2のワイヤレスデバイスで、前記結果の列に基づいて、前記少なくとも1つのPHY層信号パラメータの前記当初の未修正値を修正することによって、生成される、C 6 5に記載のプロセッサ可読媒体。

[C 6 7] 実行されると、

前記第1のワイヤレスデバイスでの第1のクロックを、基準時間に対して前記第2のワイヤレスデバイスでの第2のクロックに同期させることと、

第2の擬似乱数の列が前記第2のワイヤレスデバイスで生成される乱数の前記列と同期するように、前記第1のワイヤレスデバイスで前記第2の擬似乱数の列を生成することとを備えるさらなる動作をさせる命令をさらに備える、C66に記載のプロセッサ可読媒体。

【C68】 前記第1のワイヤレスデバイスの前記位置を決定することは、

受信信号強度インジケータ(RSSI)ベース位置決定処理、ラウンドトリップタイム(RTT)ベース位置決定処理、慣性ナビゲーションシステムによって支援される速度ベース位置決定処理、またはこれらの任意の組合せの1つまたは複数に基づいて、前記第1のワイヤレスデバイスの前記位置を決定することを備える、C62に記載のプロセッサ可読媒体。

10

【図1】

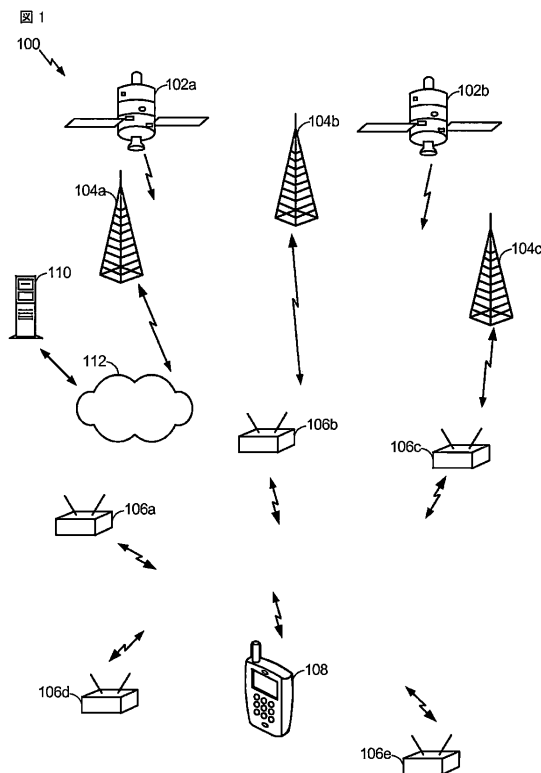


FIG. 1

【図2】

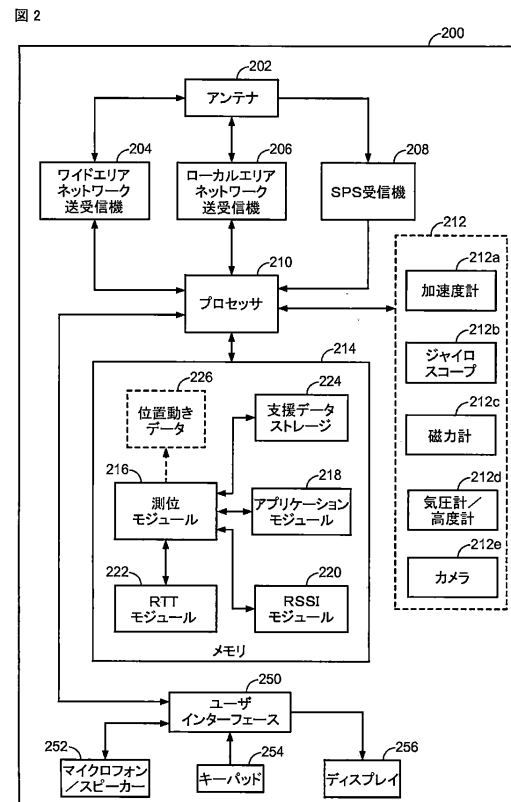


FIG. 2

【図 3】

図 3

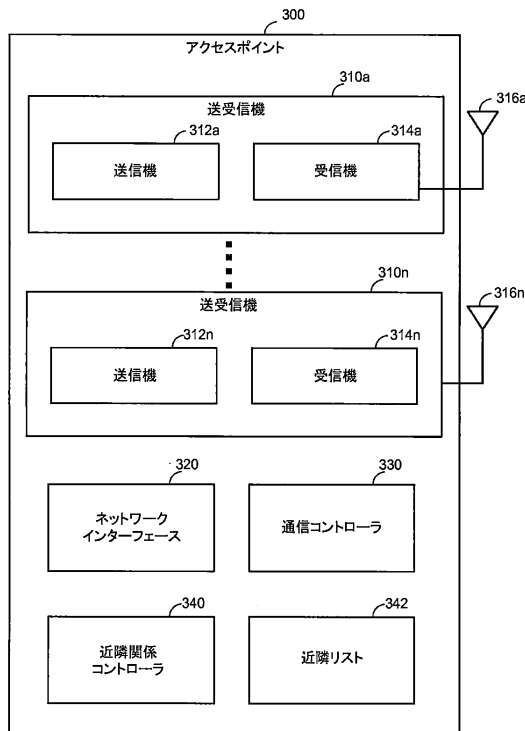


FIG. 3

【図 4】

図 4

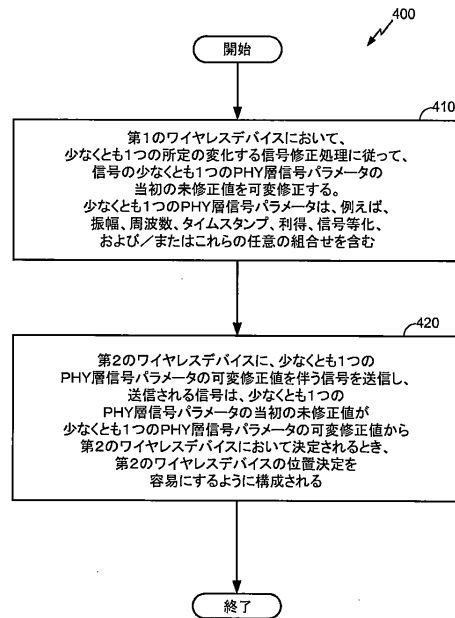


FIG. 4

【図 5】

図 5

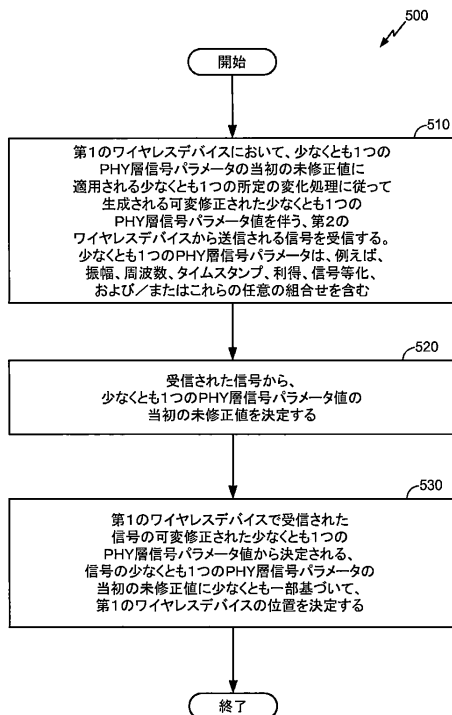


FIG. 5

【図 6】

図 6

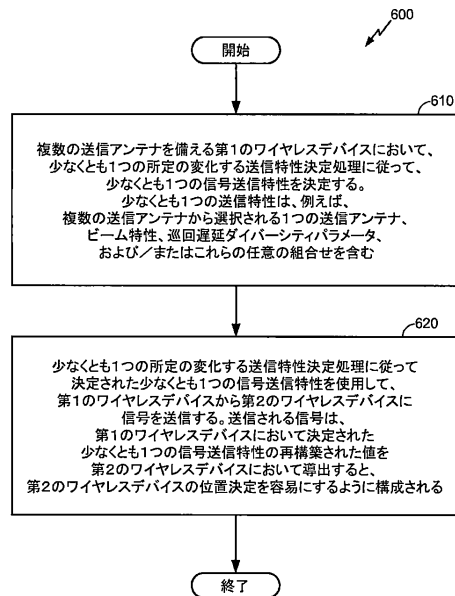


FIG. 6

【図 7】

図 7

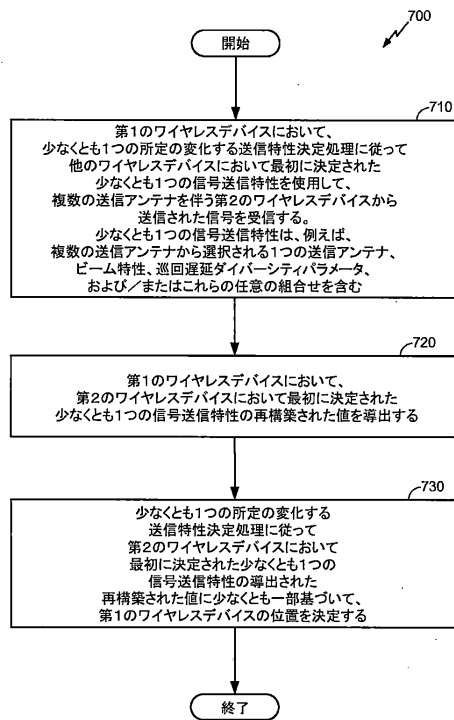


FIG. 7

【図 8】

図 8

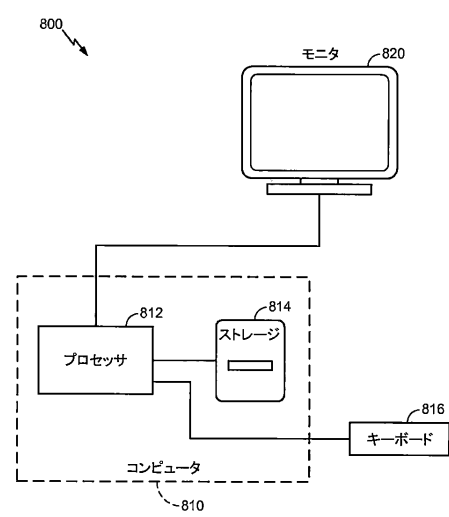


FIG. 8

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 14/094,622

(32)優先日 平成25年12月2日(2013.12.2)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 14/094,634

(32)優先日 平成25年12月2日(2013.12.2)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ガリン、ライオネル・ジャケス

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

(72)発明者 ボウレガード、ステファン・ジョセフ

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

(72)発明者 ナギブ、エイマン・ファウジー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7
7 5

審査官 大濱 宏之

(56)参考文献 特表2009-505060(JP,A)

特表2012-514899(JP,A)

特表2012-512403(JP,A)

特開2009-246733(JP,A)

国際公開第2012/158229(WO,A1)

特開2004-251633(JP,A)

特開2004-258009(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H04B 7/24 - 7/26

H04W 4/00 - 99/00