

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6203730号
(P6203730)

(45) 発行日 平成29年9月27日(2017.9.27)

(24) 登録日 平成29年9月8日(2017.9.8)

(51) Int.Cl.		F I			
GO1S	5/02	(2010.01)	GO1S	5/02	Z
HO4W	64/00	(2009.01)	HO4W	64/00	110
			HO4W	64/00	140

請求項の数 40 (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2014-532035 (P2014-532035)	(73) 特許権者	507364838
(86) (22) 出願日	平成24年9月21日 (2012.9.21)		クアルコム、インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2014-533352 (P2014-533352A)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 921
(43) 公表日	平成26年12月11日 (2014.12.11)		21 サン・ディエゴ モアハウス ドラ
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/056716		イブ 5775
(87) 国際公開番号	W02013/044137	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成25年3月28日 (2013.3.28)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成26年5月16日 (2014.5.16)	(74) 代理人	100163522
審査番号	不服2016-7180 (P2016-7180/J1)		弁理士 黒田 晋平
審査請求日	平成28年5月17日 (2016.5.17)	(72) 発明者	ラジャルシ・グプタ
(31) 優先権主張番号	61/538,763		アメリカ合衆国・カリフォルニア・921
(32) 優先日	平成23年9月23日 (2011.9.23)		21-1714・サン・ディエゴ・モアハ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ウス・ドライブ・5775
(31) 優先権主張番号	13/624,185		
(32) 優先日	平成24年9月21日 (2012.9.21)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 近接フィンガープリントによる位置推定

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性を受信するステップと、

既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性を受信するステップと、

位置推定のために前記参照デバイスを経由して前記モバイルデバイスに送信された信号によって実質的に同時に生成された、前記第1の信号の前記特性と前記第2の信号の前記特性とを比較するステップと、

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが前記既知の場所に少なくとも近接していると判断するステップとを含む、方法。

【請求項2】

前記参照デバイスは、前記既知の場所にあるモバイル参照デバイスを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記参照デバイスは、前記既知の場所に固定的に配置される、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記モバイルデバイスまたは前記参照デバイスにおける前記1つまたは複数の環境センサは、無線周波数(RF)受信機、磁力計、周囲光検出器、カメラ撮像装置、マイクロフォン、温度センサ、大気圧センサ、またはそれらの任意の組合せのうちの少なくとも1つを含

10

20

む、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記第1の信号と前記第2の信号との一致の程度を判断するステップと、
前記一致の程度に少なくとも部分的に基づいて、前記既知の場所への前記モバイルデバイスの近接を判断するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが前記既知の場所に近接するエリア内で費やした時間を判断するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスの動きを追跡するステップをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記第1の信号および前記第2の信号の前記特性はワイヤレス環境のフィンガープリントを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

前記フィンガープリントは時変フィンガープリントを含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記時変フィンガープリントは、比較的動的な信号環境内で得られたフィンガープリントを含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記第1の信号の前記特性を前記受信するステップにตอบสนองして、または前記モバイルデバイスからの要求を受信するステップにตอบสนองして、前記参照デバイスに要求を送信するステップをさらに含み、前記第2の信号の前記特性は前記送信された要求にตอบสนองして受信される、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記第2の信号の前記特性は、前記第1の信号の前記特性が生成された1分以内に生成された、請求項1に記載の方法。

【請求項13】

既知の場所にある1つまたは複数のさらなる参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成されたさらなる信号の特性を受信するステップと、

前記第1の信号の前記特性と前記第2の信号の前記特性および前記さらなる信号の前記特性との比較に少なくとも部分的に基づいて、近似的位置を判断するステップとをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記近似的位置を判断するステップは、前記1つまたは複数のさらなる参照デバイスからの信号を重み付けするステップ、または前記1つまたは複数のさらなる参照デバイスの前記既知の場所を重み付けするステップを含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記近似的位置は、前記第1の信号に関連付けられる近接指標に関連して、前記第1の信号の前記特性と前記第2の信号の前記特性および前記さらなる信号の前記特性の前記比較に少なくとも部分的に基づいて判断される、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

前記近接指標は、前記モバイルデバイスが前記1つまたは複数のさらなる参照デバイスに近接している確率に少なくとも部分的に基づく近接スコアを含む、請求項15に記載の方法。

【請求項17】

前記第1の信号の前記特性と前記さらなる信号の前記特性との一致の程度を判断するステップと、

前記一致の程度に少なくとも部分的に基づいて前記近接指標を求めるステップとをさら

10

20

30

40

50

に含む、請求項15に記載の方法。

【請求項18】

前記比較に少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスに関する少なくとも1つのチェックイン動作を実行するステップ、前記比較に少なくとも部分的に基づいて前記モバイルデバイスに関する少なくとも1つのチェックアウト動作を実行するステップ、またはそれらの任意の組合せのうちの少なくとも1つをさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項19】

前記モバイルデバイスにおける前記1つまたは複数のセンサは複数のセンサを含み、前記複数のセンサのうちの少なくとも2つは、異なる環境属性を測定するように構成され、前記比較するステップは、前記複数のセンサによって生成された信号の特性と、前記参照デバイスにおける複数のセンサまたは2つ以上の参照デバイスにおける複数のセンサによって生成された信号の特性とを比較するステップを含む、請求項1に記載の方法。

【請求項20】

モバイルデバイスにおける環境属性を検知するための1つまたは複数の手段によって生成された第1の信号の特性を受信するための受信手段と、

既知の場所にある参照デバイスにおける環境属性を検知するための1つまたは複数の手段によって生成された第2の信号の特性を受信するための受信手段と、

位置推定のために前記参照デバイスを経由して前記モバイルデバイスに送信された信号によって実質的に同時に生成された、前記第1の信号の前記特性と前記第2の信号の前記特性とを比較するための比較手段と、

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが前記既知の場所に少なくとも近接していると判断するための判断手段とを備える、装置。

【請求項21】

前記モバイルデバイスまたは前記参照デバイスにおける環境属性を検知するための前記1つまたは複数の手段は、無線周波数(RF)受信機、磁力計、周囲光検出器、カメラ撮像装置、マイクロフォン、温度センサ、大気圧センサ、またはそれらの任意の組合せのうちの少なくとも1つを含む、請求項20に記載の装置。

【請求項22】

前記第1の信号と前記第2の信号との一致の程度を判断するための判断手段と、

前記一致の程度に少なくとも部分的に基づいて、前記既知の場所への前記モバイルデバイスの近接を判断するための判断手段とをさらに備える、請求項20に記載の装置。

【請求項23】

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが前記既知の場所に近接するエリア内で費やした時間を判断するための判断手段をさらに備える、請求項20に記載の装置。

【請求項24】

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスの動きを追跡するための追跡手段をさらに備える、請求項20に記載の装置。

【請求項25】

既知の場所を有する複数の参照デバイスの各々の少なくとも2つの異なる環境属性を検知するための1つまたは複数の手段から測定値を受信するための受信手段であって、前記複数の前記参照デバイスからの前記測定値は前記モバイルデバイスからの前記測定値と実質的に同時に生成された、受信手段と、

前記モバイルデバイスからの前記測定値と前記複数の参照デバイスのうちの少なくとも1つからの前記測定値との比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスの近似的場所を判断するための近接手段とをさらに備える、請求項20に記載の装置。

【請求項26】

前記測定値は、前記複数の参照デバイスの前記各々から周期的に受信される、請求項25に記載の装置。

【請求項27】

前記第1の信号の前記特性および前記第2の信号の前記特性は、ワイヤレス環境のフィンガープリントを含む、請求項20に記載の装置。

【請求項28】

前記フィンガープリントは、比較的動的な信号環境内で得られる時変フィンガープリントを含む、請求項27に記載の装置。

【請求項29】

前記第2の信号の前記特性は、前記第1の信号の前記特性が生成された1秒以内に生成された、請求項20に記載の装置。

【請求項30】

前記第1の信号の前記特性を前記受信することに対応して、または前記モバイルデバイスからの要求を受信することに対応して、前記参照デバイスに要求を送信するための送信手段をさらに含み、前記第2の信号の前記特性は前記送信された要求に対応して受信される、請求項20に記載の装置。

10

【請求項31】

既知の場所にある1つまたは複数のさらなる参照デバイスにおける環境属性を検知するための1つまたは複数の手段によって生成されたさらなる信号の特性を受信するための受信手段と、

前記第1の信号の前記特性と前記第2の信号の前記特性および前記さらなる信号の前記特性との比較に少なくとも部分的に基づいて、近似的位置を判断するための判断手段とをさらに備える、請求項20に記載の装置。

20

【請求項32】

前記近似的位置は、前記モバイルデバイスが前記1つまたは複数のさらなる参照デバイスに近接している確率に少なくとも部分的に基づく近接スコアに関連して判断される、請求項31に記載の装置。

【請求項33】

前記第1の信号の前記特性と前記さらなる信号の前記特性との一致の程度を判断するための判断手段と、

前記一致の程度に少なくとも部分的に基づいて前記近接スコアを求めるための判断手段とをさらに備える、請求項32に記載の装置。

【請求項34】

30

通信インターフェースと、
プロセッサとを含み、前記プロセッサは、
モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性を受信し、

前記通信インターフェースを介して、既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性を受信し、

位置推定のために前記参照デバイスを経由して前記モバイルデバイスに送信された信号によって実質的に同時に生成された、前記第1の信号の前記特性と前記第2の信号の前記特性とを比較し、

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが前記既知の場所に少なくとも近接していると判断するように構成される、装置。

40

【請求項35】

前記プロセッサは、
前記第1の信号と前記第2の信号との一致の程度を判断し、
前記一致の程度に少なくとも部分的に基づいて、前記既知の場所への前記モバイルデバイスの近接を判断するようにさらに構成される、請求項34に記載の装置。

【請求項36】

前記プロセッサは、
前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが前記既知の場所に近接するエリア内で費やした時間を判断するようにさらに構成される、請求項34に記載の装

50

置。

【請求項 37】

前記プロセッサは、

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスの動きを追跡するようにさらに構成される、請求項34に記載の装置。

【請求項 38】

前記第1の信号の前記特性および前記第2の信号の前記特性は、ワイヤレス環境のフィンガープリントを含む、請求項34に記載の装置。

【請求項 39】

前記プロセッサは、

前記第1の信号の前記特性を前記受信することに対応して、または前記モバイルデバイスからの要求を受信することに対応して、前記参照デバイスに要求を送信するようにさらに構成され、前記第2の信号の前記特性は前記送信された要求に対応して受信される、請求項34に記載の装置。

【請求項 40】

非一時的記憶媒体であって、そこに記憶され、専用コンピューティングプラットフォームによって実行可能な命令であって、

モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性を受信し、

既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性を受信し、

位置推定のために前記参照デバイスを経由して前記モバイルデバイスに送信された信号によって実質的に同時に生成された、前記第1の信号の前記特性と前記第2の信号の前記特性とを比較し、

前記比較に少なくとも部分的に基づいて、前記モバイルデバイスが前記既知の場所に少なくとも近接していると判断する命令を有する、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

本出願は、2011年9月23日に本願の米国仮特許出願第61/538,763号および2012年9月21日に本願の非仮特許出願第13/624,185号に対する優先権を主張するPCT出願であり、参照によりその全体が本明細書に援用される。

【0002】

本開示は包括的には位置推定技法に関し、より詳細には、モバイル通信デバイスにおいて、またはモバイル通信とともに用いる位置推定に関する。

【背景技術】

【0003】

モバイル通信デバイス、たとえばセルラー電話、ポータブルナビゲーションユニット、ラップトップコンピュータ、携帯情報端末などは、日ごとに広く行き渡りつつある。たとえば、位置認識セルラー電話、スマートフォンなどの特定のモバイル通信デバイスは、種々のシステムから入手または収集された位置情報を与えることによって、ユーザが地理的場所を推定するのを支援することができる。たとえば、屋外環境では、特定のモバイル通信デバイスが、グローバルポジショニングシステム(GPS)などの衛星ポジショニングシステム(SPS)、または他の同様のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)、セルラー基地局、位置ビーコンなどから、セルラー電話または他のワイヤレス通信ネットワークを介して、ワイヤレス信号を捕捉することによって、位置推定、またはいわゆる「測位」を得ることができる。場合によっては、受信されたワイヤレス信号をモバイル通信デバイスによって、またはモバイル通信デバイスにおいて処理することができ、たとえば、高度順方向リンク三辺測量(AFLT)、基地局識別などの既知の技法を用いて、その場所を推定する

10

20

30

40

50

ことができる。

【0004】

屋内環境では、モバイル通信デバイスによっては、1つまたは複数の位置推定技法を促進するか、またはサポートする衛星などのワイヤレス信号を確実に受信または捕捉できない場合がある。たとえば、SPSまたは他のワイヤレス送信機からの信号は減衰する場合があるか、または別のいくつかの態様(たとえば、不十分、弱い、途切れ途切れなど)で影響を及ぼされる場合があり、それにより、それらの信号を位置推定に使用するのが少なくとも部分的に妨げられる場合がある。そのため、屋内環境では、異なる技法を利用して、ナビゲーションまたは位置特定サービスを可能にすることができる。たとえば、モバイル通信デバイスは、既知の場所に位置決めされる3つ以上の地上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、測位を得ることができる。たとえば、適切なアクセスポイントから受信されたワイヤレス信号から媒体アクセス制御識別子(MAC ID)アドレスを入手し、信号強度、往復遅延などの、受信されたワイヤレス信号の1つまたは複数の特性を測定することによって、距離を測定することができる。

10

【0005】

非限定的かつ非包括的な態様が、以下の図面を参照しながら説明され、別段の規定がない限り、種々の図面を通じて、同様の参照番号は同様の部分を指す。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0006】

例示的な実施態様が、モバイル通信デバイスにおいて、またはモバイル通信デバイスとともに用いるための1つまたは複数の近接フィンガープリントによる位置推定に関する。一実施態様では、方法が、モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性を受信することと、既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性を受信することと、実質的に同時に生成された第1の信号の特性と第2の信号の特性とを比較することと、その比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが既知の場所に少なくとも近接していると判断することとを含むことができる。

20

【0007】

別の実施態様では、方法が、モバイルデバイスの2つ以上の環境センサから測定値を受信することと、既知の場所を有する複数の参照デバイスの各々の2つ以上の環境センサから測定値を受信することと、実質的に同時に生成されたモバイルデバイスからの測定値と複数の参照デバイスのうちの少なくとも2つからの測定値とを比較することと、少なくとも部分的にその比較に基づいて、モバイルデバイスからの測定値に関連付けられる近接指標に関連して、モバイルデバイスの近似的場所を判断することとを含むことができる。

30

【0008】

さらに別の実施態様では、装置が、モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性を受信するための手段と、既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性を受信するための手段と、実質的に同時に生成された第1の信号の特性と第2の信号の特性とを比較するための手段と、その比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが既知の場所に少なくとも近接していると判断するための手段とを備えることができる。

40

【0009】

さらに別の実施態様では、装置が、通信インターフェースと、プロセッサとを備えることができ、プロセッサは、実質的に同時に生成され、通信インターフェースにおいて受信される、モバイルデバイスの2つ以上の環境センサからの測定値と、既知の場所を有する複数の参照デバイスの各々の2つ以上の環境センサからの測定値とを比較し、その比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスからの測定値に関連付けられる近接指標に関連して、モバイルデバイスの近似的場所を判断する。

【0010】

50

さらに別の実施態様では、物品が非一時的記憶媒体を備えることができ、非一時的記憶媒体は、そこに記憶され、モバイルデバイスにおける専用コンピューティングプラットフォームによって実行可能な命令であって、実質的に同時に生成された、モバイルデバイスの1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性と、既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性とを比較する命令と、その比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが既知の場所に少なくとも近接していると判断する命令とを有する。

【0011】

さらに別の実施態様では、装置が、通信インターフェースと、プロセッサとを備えることができ、プロセッサは、モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性を受信し、既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性を受信し、実質的に同時に生成された第1の信号の特性と第2の信号の特性とを比較し、その比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが既知の場所に少なくとも近接していると判断する。

10

【0012】

さらに別の実施態様では、物品が非一時的記憶媒体を備えることができ、非一時的記憶媒体は、そこに記憶され、専用コンピューティングプラットフォームによって実行可能な命令であって、モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性と、既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特性とを比較する命令であって、第1の信号は第2の信号と実質的に同時に生成された、比較する命令と、その比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが既知の場所に少なくとも近接していると判断する命令とを有する。しかしながら、これらは例示的な実施態様にすぎず、特許請求される主題はこれらの特定の実施態様に限定されないことを理解されたい。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1A】例示的な動作環境に関連付けられる特定の特徴の一実施態様を示す概略図である。

【図1B】例示的な動作環境に関連付けられる特定の特徴の一実施態様を示す概略図である。

30

【図1C】例示的な動作環境に関連付けられる特定の特徴の一実施態様を示す概略図である。

【図2】例示的なチェックイン環境に関連付けられる特定の特徴の一実施態様を示す概略図である。

【図3】近接フィンガープリントによる位置推定のための例示的なプロセスの一実施態様を示す流れ図である。

【図4】モバイルデバイスに関連付けられる例示的なコンピューティング環境の一実施態様を示す概略図である。

【図5】サーバに関連付けられる例示的なコンピューティング環境の一実施態様を示す概略図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下の詳細な説明では、特許請求される主題を完全に理解してもらうために多数の具体的な詳細が記載される。しかしながら、特許請求される主題は、これらの具体的な詳細を用いることなく実施できることは、当業者には理解されよう。場合によっては、当業者であれば既知である方法、装置、またはシステムは、特許請求される主題をわかりにくくしないために、詳細には説明されていない。

【0015】

モバイル通信デバイスにおいて、またはモバイル通信デバイスとともに使用するための1つまたは複数の近接フィンガープリントによる位置推定のための1つまたは複数の動作ま

50

たは技法を促進するか、またはサポートするために、全体的または部分的に実現することができるいくつかの例示的な方法、装置、または製造物が本明細書において開示される。本明細書において用いられるときに、「モバイル通信デバイス」、「ワイヤレスデバイス」という用語、またはそのような用語の複数形は交換可能に用いることができ、時間とともに位置または場所が変化する場合がある任意の種類 of 専用コンピューティングプラットフォームまたは装置を指すことができる。場合によっては、モバイル通信デバイスは、たとえば、1つまたは複数の通信プロトコルに従って適切な通信ネットワークを介して情報をワイヤレス送信または受信することを通して、モバイルまたはそれ以外の他のデバイスと通信することができる場合がある。一例として、本明細書では単にモバイルデバイスと呼ばれる場合もある専用モバイル通信デバイスは、たとえば、セルラー電話、衛星電話、スマート電話、携帯情報端末(PDA)、ラップトップコンピュータ、パーソナルエンターテインメントシステム、タブレットパーソナルコンピュータ(PC)、パーソナルオーディオまたはビデオデバイス、パーソナルナビゲーションデバイスなどを含むことができる。しかしながら、これらは、1つまたは複数の近接フィンガープリントによる位置推定に関連して利用することができるモバイルデバイスの例示にすぎず、特許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。

【0016】

上記のように、モバイルデバイスは、1つまたは複数の位置または場所推定動作または技法を促進するか、またはサポートするために、測定信号を、たとえば、アプリケーションプロセッサのような適切なプロセッサに与えることができる1つまたは複数の環境センサを備えることができる。「位置」および「場所」という用語は、本明細書において交換可能に用いられる場合がある。必ずしも必要ではないが、通常、センサは物理現象をアナログ信号またはデジタル信号に変換できる場合があり、モバイルデバイスに統合される場合があるか(たとえば、内蔵など)、または別の方法でモバイルデバイスによってサポートされる場合がある(たとえば、スタンドアロンなど)。たとえば、モバイルデバイスは、モバイルデバイスに関して種々の状態、位置、向き、周囲環境などを測定することができる、1つまたは複数の無線周波数(RF)受信機、磁力計、周囲光検出器、カメラ撮像装置、マイクロフォン、温度センサ、大気圧センサなどを備えている場合がある。上記のセンサおよび列挙されないセンサは、アプリケーション、環境、位置推定手法などに応じて、たとえば、個別に利用される場合があるか、または他のセンサと組み合わせて用いられる場合がある。

【0017】

場合によっては、センサは、たとえば、ワイヤレス信号の1つまたは複数の特性またはシグネチャ、または信号「フィンガープリント」を入手できるか、または生成できる場合があり、それらの信号フィンガープリントは、モバイルデバイスの位置を推定するために、既知の場所において予想されるか、または以前に測定されたフィンガープリントと照合または比較することができる。したがって、ときには、モバイルデバイスの位置は、たとえば、ヒートマップシグネチャマッチングによって推定することができ、その場合、モバイルデバイスに備えられている1つまたは複数のセンサによって受信されたか、または入手されたワイヤレス信号の現在の、もしくは生の特性またはシグネチャが、データベース内のヒートマップ値として記憶された、予想されるか、または以前に測定された信号特性と比較される。たとえば、オフライン段階中に、特定の屋内エリアを調査することができ、受信信号強度(たとえば、RSSIなど)、往復遅延時間(たとえば、RTTなど)など指示するワイヤレス信号の観測特性の形のようなヒートマップ値を収集するか、または蓄積することができる。必ずしも必要ではないが、通常、信号フィンガープリント、または単にフィンガープリントは、たとえば、場所フィンガープリント、レイトレーシングなどの1つまたは複数の適切な技法によって蓄積することができる。

【0018】

フィンガープリントは、たとえば、モバイルデバイスがオンライン段階中に参照することができる適切なヒートマップ値(たとえば、RSSI、RTTなど)として、モバイルデバイス

10

20

30

40

50

のメモリ、位置データベースなどに記憶することができる。オンライン段階中に、モバイルデバイスは、たとえば、現在の、または生の信号シグネチャと照合するために、ローカルメモリに記憶されるか、またはローカルサーバを介してモバイルデバイスに与えられるようなヒートマップ値を利用することができる。モバイルデバイスにおいて現在受信されている信号によって示される特性と、より厳密に一致するデータベース内のシグネチャを発見することによって、一致するシグネチャに関連付けられる場所を、デバイスの推定場所として用いることができる。しかしながら、場合によっては、たとえば、複数のアクセスポイントまたは実現可能なルートを有する、より大きな屋内エリアでは、ヒートマップは、かなり膨大になるか、または広範囲にわたる場合があり、そのため、ワイヤレス通信リンク内の利用可能な帯域幅、通信ネットワークの容量、モバイルデバイス上のメモリ空間などに負荷をかけるおそれがある。また、構成されると、対応する物理的な場所に関連付けられる比較的動的な環境に少なくとも部分的に起因して、ヒートマップは、更新するか、または再構成するのが比較的難しいか、または費用がかかる場合がある。さらに、場所フィンガープリント、レイトレーシングなどは、広範囲にわたるサイト調査と、複数の格子点の格子点ごとに複数のパラメータの著しい測定とを伴う場合があるので、これらの技法は、多大な労力を要するか、時間がかかるか、またはときには、法外に費用がかかる場合がある。

【0019】

さらに、ヒートマップは、必ずしも必要ではないが、通常、一度に1つの特定の場所に対して作成されるか、または構成され、そのため、比較的限られた時間的有効性を有する場合がある。環境的な動態または周囲環境の変化に少なくとも部分的に起因して、たとえば、以前に測定された信号フィンガープリントは多くの場合に、時間とともに古くなるおそれがある。例示すると、変化する温度、湿度レベル、存在する人の数、ドアまたは窓が開いていること、または閉じていることに起因する屋内微気候シフトなどの環境の動態が、ヒートマップの有効性を著しく低減するか、または無効にするおそれがあるほど信号特性に影響を及ぼす場合がある。言い換えれば、相対的に動的な信号環境では、ある時点において測定されたワイヤレス信号の特性(たとえば、RSSI、RTTなど)は、他の時点における同様の特性(たとえば、RSSI、RTTなど)を正確に予測できない場合があるか、または同様の特性に対応しない場合がある。結果として、参照点と推定される場所との間のヒートマップによって捕捉された依存性は、リアルタイムまたは概ねリアルタイムでは有用性または信頼性が低下するおそれがある。この文脈において、「リアルタイム」は、電子通信または他の信号処理に起因すると考えられる時間分だけ遅延している場合がある、情報または信号の適時性の程度を指すことができる。さらに、信号源の加算または減算も信号環境に影響を及ぼす場合がある。環境の動的な態様をいつでも考慮に入れるために、ヒートマップ値を絶えず更新するか、または作成し直すのは比較的難しいか、または費用がかかる場合があるので、ヒートマップによる位置特定の精度は、時間の経過とともに著しく劣化するおそれがある。したがって、比較的動的な信号環境において、実効的に、または効率的に位置特定またはナビゲーションサービスを可能する場合がある1つまたは複数の方法、システムまたは装置を開発することが望ましい場合がある。

【0020】

以下に論じられるように、一実施態様では、現在観測されているか、または生の信号特性をヒートマップの静的なフィンガープリントと比較するのではなく、現在の信号特性を、たとえば、実質的に同時に入手されたか、または生成された1つまたは複数の近接フィンガープリントと照合することができる。本明細書において用いられるときに、「同時に」は、実質的に同じ時間に2つ以上の信号が存在するか、または発生することに関する時間的な相互参照の概念を指すことができる。場合によっては、時間的な相互参照は、たとえば、2つ以上の信号が電子通信または他の信号処理に起因すると考えられる時間分だけ異なる場合があるシグナリング系列を含む場合もある。場合によっては、同時の信号は、互いの、たとえば、50ミリ秒またはそれ未満以内、1秒以内、1分以内、1時間以内、1日以内のような、実質的に同じ時間に測定するか、または受信することができる。もちろん、

10

20

30

40

50

特許請求される主題は、そのように限定されない。ときには、モバイルデバイスに近接している参照デバイスにおいて入手されたか、または参照デバイスによって実質的に同時に生成されたフィンガープリントのような近接フィンガープリントが、静的なヒートマップフィンガープリントよりも正確であるか、または現在の環境をより反映している可能性が高い。近接フィンガープリントは、たとえば、既知の場所に位置決めされた近接した参照デバイスの環境センサにおいて入手されるか、またはそのような環境センサによって生成される場合があり、そのため、周囲伝搬空間のワイヤレス信号の特性の変化を考慮に入れるのを助けることができる。

【0021】

先に言及されたように、信号フィンガープリントは、たとえば、モバイルデバイス、参照デバイスなどの1つまたは複数のセンサにおいて入手できるか、またはそのようなセンサにおいて生成できるワイヤレスなどの信号の1つまたは複数の適切な特性またはシグネチャを含むことができる。一例として、フィンガープリントは、たとえば、ワイヤレス信号の1つまたは複数のシグナリング(たとえば、RSSIなど)、タイミング(たとえば、RTTなど)などの特性を含む場合があるが、特許請求される主題はそのように限定されない。たとえば、ときには、全体的に、または部分的に、音響フィンガープリント、温度フィンガープリント、周囲光フィンガープリントなどを利用することができる。場合によっては、信号フィンガープリントは、たとえば、実質的に定期的な間隔を置いて入手されるか、または生成されるような、時変フィンガープリントを含むことができる。例示として、近接フィンガープリントは、たとえば、近似的に、1秒に一度、50.0ミリ秒に一度、1分に一度、1時間に一度、1日に一度などで入手するか、または生成することができる。再び、特許請求される主題は、そのようには限定されない。オプションでは、または代替的には、フィンガープリントは、別の可能な実施態様を例示するだけであるが、たとえば、モバイルデバイス、参照デバイス、位置特定サーバなどによる要求を介してのように、必要に応じて入手するか、または生成することができる。

【0022】

場合によっては、モバイルデバイスの環境センサにおいて入手されるか、またはそのような環境センサによって生成された信号の特性を、たとえば、参照デバイスの環境センサにおいて現在、または同時に入手されているか、またはそのような環境センサによって現在、または同時に生成されている信号の特性と比較することができる。その比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが、参照デバイスの既知の場所にある否か、またはそうでなくても近接しているか、もしくは近くにあるか否かの判断を行うことができる。たとえば、既知の場所に対するモバイルデバイスの近接または近さは、1つの可能な実施態様を例示するだけであるが、それぞれの信号特性の一致の程度に少なくとも部分的に基づいて判断することができる。モバイルデバイスにおいて入手されたか、またはモバイルデバイスによって生成された信号の特性を、参照デバイスにおいて入手されたか、または参照デバイスによって実質的に同時に生成されたそれぞれの特性と比較することによって、たとえば、大量の、または広範囲にわたるヒートマップデータベースの継続的な再作成または維持管理を回避することができるか、またはそうでなくても低減することができる。ときには、後にさらに詳細に説明されるように、対象エリア内に複数の参照デバイスを配置することによって、たとえば、モバイルデバイスの位置推定の精度を改善するか、または高めることができる。同じく見ることができるよう、いくつかの実施態様では、モバイルデバイスの位置は、たとえば、適用可能なセンサごとに別々に求められる近接スコアのような、適切な近接指標に関連して推定することができる。近接スコアは、たとえば、モバイルデバイスが少なくとも1つの位置候補に近いか、または近接している確率に少なくとも部分的に基づくことができ、モバイルデバイスの予測場所に接近するか、または達するための重み付け係数として利用することができる。

【0023】

ここで図1A~図1Cに注目すると、それらの図は、たとえば、1つまたは複数の近接フィンガープリントを介してのような、モバイルデバイス102の位置推定のための1つまたは複

10

20

30

40

50

数の処理または動作を促進するか、またはサポートすることができる例示的な動作環境100に関連付けられる特定の特徴の実施態様を例示する概略図である。動作環境100は非限定的な例として本明細書において説明され、その環境は、種々の通信ネットワークまたはネットワークの組合せとの関連で全体的に、または部分的に実施される場合があることは理解されたい。そのようなネットワークは、たとえば、公衆網(たとえば、インターネット、ワールドワイドウェブ)、私設網(たとえば、イントラネット)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WiFi、LANなど)などを含むことができる。さらに、図1Bまたは図1Cにおいて示される類似の特徴または態様に対応する、図1Aに示される動作環境100の検討、特徴または態様を簡単にするために、適用可能な場合には、対応する参照番号が与えられる場合がある。

10

【0024】

図1Aに示されるように、動作環境100は、全体として104において示される、たとえば、少なくとも1つの参照デバイスを含むことができ、そのデバイスは、数例を挙げると、ショッピングモール、アウトレット店、スポーツアリーナ、図書館、コンベンションセンターなどの任意の適切な屋内などの対象エリア内の既知の場所に固定的に配置されるか、または位置決めされる場合がある。特許請求される主題は、屋内の実施態様には限定されないことを理解されたい。たとえば、場合によっては、本明細書において説明される1つまたは複数の動作または技法は、全体的に、または部分的に、屋外環境において、または屋内もしくは屋外環境に関連付けられる部分的に、または実質的に閉鎖されたエリア(たとえば、ビルの谷間、市街広場、競技場、駐車場ビル、屋上庭園など)などにおいて、また

20

【0025】

場合によっては、動作環境100は、1つの可能な実施態様を例示するだけであるが、たとえば、モバイルデバイス102のような適切なコンピューティングプラットフォームまたはデバイスとサーバ106との間の通信を促進するか、またはサポートすることができる、アクセスポイント108のような1つまたは複数のワイヤレス送信機を含むことができる。ワイヤレス送信機は、実施態様によるが、たとえば、同じまたは類似のタイプからなることができるか、またはアクセスポイント、無線ビーコン、セルラー基地局、フェムトセルなどの異なるタイプのデバイスを表すことができる。ときには、1つまたは複数のワイヤレス送信機は、たとえば、ワイヤレス信号を送信し、かつ受信することができるワイヤレス

受信機を含むことができる。例示されるように、ここでは、アクセスポイント108は、たとえば、ネットワーク110に動作可能に結合することができるが、特許請求される主題はそのように限定されない。ネットワーク110は、たとえば、1つまたは複数の通信リンク112を介してのように、モバイルデバイス102、参照デバイス104、サーバ106などと適切な情報を交換することができるインターネットまたは他のコンピューティングもしくは通信ネットワークを含むことができる。情報は、たとえば、適切な信号特性またはフィンガープリント、支援情報(たとえば、デジタルマップなど)、セルラーカバレッジまたはサービス情報などを含むことができる。

30

【0026】

本明細書において特定の数のコンピューティングプラットフォームまたはデバイスが例示される場合であっても、動作環境100に関連付けられる1つまたは複数の技法またはプロセスを促進するか、またはサポートするために、任意の数の適切なコンピューティングプラットフォームまたはデバイスを実現することができる。したがって、たとえば、図1A~図1Cのような図示される構成は、例示的な構成にすぎず、特許請求される手段はその構成には限定されないことは理解されたい。たとえば、いくつかの実施態様では、モバイルデバイス102は、適用可能なセルラーなどのワイヤレス通信ネットワークを介して直接、適切なデバイスまたはプラットフォーム(たとえば、サーバ106など)に対して、対象となる情報(たとえば、信号特性、フィンガープリント、支援情報など)を通信できる場合がある。そのため、ときには、ネットワーク110は、セルラーなどのワイヤレス通信ネットワーク(たとえば、Wi-Fiなど)を含むか、またはそうでなければそのようなネットワークに結

40

50

合される場合があり、そのネットワークは、モバイルデバイス102、参照デバイス104、サーバ106などと通信するための適用可能なカバレッジエリアを広げることできる。1つの特定の実施形態では、ネットワーク110は、たとえば、別の可能な実施形態を例示するだけであるが、フェムトセルに基づいて動作するカバレッジ領域を促進するか、またはサポートすることができる。さらに、参照デバイス104は、動作環境100に関連付けられる1つまたは複数の適切なコンピューティングプラットフォームまたはデバイスにワイヤレス信号を送信でき、かつそのようなコンピューティングプラットフォームまたはデバイスからそのような信号を受信できる場合がある。たとえば、いくつかの実施態様では、参照デバイス104は、サーバ106、アクセスポイント108、モバイルデバイス102など、またはそれらの任意の組合せとワイヤレス通信できる場合がある。再び、これらは例示的な実施態様にすぎず、特許請求される主題は、この点について限定されない。したがって、本明細書において説明される技法はネットワークを介しての通信には限定されず、いくつかの実施形態では、たとえば、測定信号、信号特性などの任意の適切な情報を送信または交換するように、モバイルデバイス10

10

2と参照デバイス104との間で直接通信することを含む場合があることに留意されたい。

【0027】

先に言及されたように、モバイルデバイス102および参照デバイス104は、たとえば、動作環境100内で信号の適切な特性を入手するか、または生成することができる1つまたは複数の環境センサを備えている場合がある。たとえば、稼働中に、参照デバイス104の1つまたは複数のセンサにおいて入手されるか、またはそのようなセンサによって生成される信号の特性は、実質的に同時にモバイルデバイス102におけるセンサにおいて入手されるか、またはそのようなセンサによって生成される信号と比較するために、サーバ106に転送または通信することができる。場合によっては、たとえば、参照デバイス104およびモバイルデバイス102における現在の状態を表す適切な特性を相関させることができるように、信号は時間に関連付けることができる。たとえば、信号特性は、サーバ106と通信される前に、またはその最中に参照デバイス104、モバイルデバイス102などにおいて、タイムスタンプを付される場合がある。オプションでは、または代替的には、モバイルデバイス102における位置推定のために、サーバ106は、たとえば、符号化されたセンサ信号のような適切な信号を、参照デバイス104からモバイルデバイス102にルーティングする場合があることに留意されたい。

20

30

【0028】

上の検討を続けると、モバイルデバイス102を介して入手されたか、または生成された信号の特性が、たとえば、実質的に同時に参照デバイス104を介して入手されたか、または生成された信号の特性と、いくつかの態様で比較することができる。たとえば、場合によっては、信号特性は、サーバ106においてリアルタイムに、または概ねリアルタイムに比較または照合することができるが、特許請求される主題はそのように限定されない。ときには、信号特性は、たとえば、先に言及されたように、モバイルデバイス102において比較される場合もある。このようにして、モバイルデバイス102からの信号の特性が参照デバイス104からの実質的に同時に生成されたそれぞれの特性と一致するか、または相関する場合には、モバイルデバイス102の位置は、たとえば、参照デバイス104の既知の場所にあるか、またはそこに近いと推定することができる。場合によっては、参照デバイス104の既知の場所に対するモバイルデバイス102の近さは、たとえば、それぞれの信号特性の一致の程度に少なくとも部分的に基づいて判断することができる。たとえば、特定のシミュレーションまたは実験では、信号空間内の一致の距離を、モバイルデバイス102と参照デバイス104との間の地理的な距離に変換することができるが、特許請求される主題はそのように限定されない。1つの可能な例として、ときには、一致に大きな差がある場合、ある確率(たとえば、50%、65%など)で真の場所にあるという予測場所(X,Y)のような、モバイルデバイス102の確率的場所に変換することができる。

40

【0029】

場合によっては、参照デバイス104は、たとえば、モバイルデバイス102からのフィンガ

50

ープリントと実質的に同時に1つまたは複数のフィンガープリントを入手するか、または生成することができるモバイル参照デバイスを含むことができる。この例の場合、モバイル参照デバイスの場所を、たとえば、当業者に既知であるいくつかの位置決め技法のいずれか1つを用いて、位置サーバなどを介して、適切な態様で追跡することができる。たとえば、実施態様に応じて、実質的に静止している参照デバイスまたはモバイル参照デバイスのような参照デバイスの場所は、衛星ポジショニングシステム(SPS)から捕捉されたワイヤレス信号を介して、ブルートゥース(商標)、ZigBee(登録商標)、近接場通信(NFC)に関連する、高度順方向リンク三辺測量(AFLT)、基地局識別、三角測量、ヒートマップシグネチャマッチングなどの技法または技術を介して、推定することができる。さらに、場合によっては、モバイル参照デバイスの場所は、1つまたは複数の、モバイルまたはそれ以外の他のデバイスの既知の場所、配置エリアに基づく参照デバイスの既知の場所などに少なくとも部分的に基づくなどして、クラウドソーシングによって追跡することができる。いくつかの実施形態では、実質的に静止している参照デバイスの1つまたは複数の場所は、たとえば、配置されるときに決定または記録することができる。再び、位置決め技法は既知であり、ここでさらに詳細に説明する必要はない。

【0030】

特定のモバイル通信デバイスは、たとえば、種々のシステムから入手されたか、または収集された位置情報を与えることによってユーザの地理的場所を推定する際にユーザを支援する、位置認識、または位置追跡能力を備えている場合がある。たとえば、モバイル通信デバイスは、グローバルポジショニングシステム(GPS)またはその他のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)などの衛星ポジショニングシステム(SPS)、セルラー基地局、位置ビーコンなどから、セルラー電話または他のワイヤレス通信ネットワークを介して、ワイヤレス信号を捕捉することによって、位置推定、またはいわゆる測位を得ることができる。受信されたワイヤレス信号は、たとえば、モバイル通信デバイスによって、またはモバイル通信デバイスにおいて処理することができ、たとえば、高度順方向リンク三辺測量(AFLT)、基地局識別などの適切な技法を用いて、その場所を推定することができる。

【0031】

同様に、ここで、モバイル参照デバイスが、たとえば、モバイルデバイス102からフィンガープリントと実質的に同時に生成されたフィンガープリントのような適切なフィンガープリントを、リアルタイムまたは概ねリアルタイムに照合するためにサーバ106に通信することができる。オプションでは、または代替的には、対象となる信号特性は、たとえば、モバイルデバイス102において照合することができる。一致、またはある程度的一致は、たとえば、モバイルデバイス102が、先に論じられたように、モバイル参照デバイスの既知の場所にあるか、または少なくとも近接していることを指示することができる。一致の程度は、少なくとも部分的には経験的に判断することができ、特定のアプリケーション、環境、センサなどに応じて、たとえば、あらかじめ定義されるか、もしくは構成される場合があるか、そうでなければ、ある態様で動的に定義される場合がある。

【0032】

図1Bにさらに示されるように、動作環境100は、たとえば、既知の場所に固定的に配置される場合がある参照デバイス114および参照デバイス116のような複数の参照デバイスを含むことができる。示されたように、複数の参照デバイスを配置することによって、たとえば、モバイルデバイス102の位置推定の精度を改善できるようになるか、または高めることができるようになる場合がある。参照デバイス114および116は、たとえば、図1Aの参照デバイス104と同じようにして動作環境100内の現在の条件を反映する適切な信号特性を入手するか、または生成することができる1つまたは複数の環境センサを備えることができる。たとえば、参照デバイス114および116のそれぞれの信号特性を、モバイルデバイス102において入手されるか、またはモバイルデバイス102によって生成された信号特性と実質的に同時に入手するか、または生成することができる。同様に、モバイルデバイス102の場所を推定するために、参照デバイス114および116からの信号の特性は、たとえば、1

10

20

30

40

50

つの可能な実施態様を例示するだけであるが、サーバ106においてリアルタイムまたは概ねリアルタイムにモバイルデバイス102からの信号のそれぞれの特性と照合するか、または比較することができる。

【0033】

たとえば、場合によっては、モバイルデバイス102の場所は、モバイルデバイス102からの信号特性と、参照デバイス114および116からのそれぞれの信号特性との間の相関または一致の程度を判断することによって推定することができる。相関の程度が高いほど、たとえば、モバイルデバイスと特定の参照デバイスの場所との間の地理的關係(たとえば、空間距離など)が近いことを示すことができる。一例であって、限定はしないが、特定の実験のシミュレーションでは、たとえば、参照デバイスとモバイルデバイスとの間のユークリッド距離が短いほど、それぞれの信号特性間の相違が小さい。再び、特許請求される主題は、もちろん、この特定の実施態様には限定されない。例示として、場合によっては、たとえば、モバイルデバイス102からのフィンガープリントとの比較の場合のような、フィンガープリントの相違が小さい参照デバイスほど、モバイルデバイス102に近いと見なすことができる。任意の適切な手法を利用して、2つ以上の参照デバイスにおいて入手されるか、または2つ以上の参照デバイスによって生成される近接フィンガープリントなどによって、モバイルデバイス102の場所を近似することができる。たとえば、場合によっては、全体的に、または部分的に、確率的手法、k最隣接(kNN)、ニューラルネットワーク、サポートベクトルマシン(SVM)などを利用することができる。場合によっては、1つまたは複数の参照デバイスが、たとえば、モバイル参照デバイスを含むことができ、先に論じられたようにして、固定的に配置される参照デバイス114および116と同様の動作または機能を促進するか、またはサポートするように動作することができる。

【0034】

以下に言及されるように、参照デバイス114および116のような参照デバイスは、たとえば、RFアンテナのような類似のタイプのセンサを含むことができるか、または異なるセンサを含むことができる。例示として、1つの可能な実施態様を例示するだけであるが、参照デバイス114は、たとえば、温度センサを含むことができ、一方、参照デバイス116は圧力センサを含むことができる。別の可能な例として、参照デバイス114および116は、先に列挙された1つまたは複数のセンサの代わりに、またはそれに加えて、マイクロフォンまたは他の音声センサを含むことができる。実施態様によるが、1つまたは複数の参照デバイスに関連付けられる1つまたは複数のセンサからの測定信号は、本明細書において論じられる1つまたは複数の動作または技法を利用するなどして、モバイルデバイス102上に備えられているいくつかのセンサと比較することができる。

【0035】

ここで、図10Cにおいて続けると、例示的な動作環境100に関連付けられる特定の特徴をさらに例示する概略図であり、その図では、モバイルデバイス102の位置が近接指標に関連して推定される。先に言及されたように、場合によっては、近接指標は、たとえば、近接スコアを含むことができ、近接スコアは、1つの可能な実施態様を例示するだけであるが、モバイルデバイス102のような対象モバイルデバイスに関連付けられる複数のセンサの各々に対して別々に求めることができる。近接スコアは、モバイルデバイスが参照デバイス118および参照デバイス120の既知の場所のような、たとえば、適用可能な各センサの視点から決定される所与の場所候補に近い確率に少なくとも部分的に基づくことができる。ときには、近接スコアは、たとえば、モバイルデバイスの場所を近似するか、もしくはは予測するのを促進するか、またはサポートすることができる適切な統計的尤度モデルまたは関数に関連する重み付け係数として、2つ以上の隣接する参照デバイス間などで、少なくとも部分的に用いることができる。

【0036】

たとえば、モバイルデバイス102、参照デバイス118、120などの、動作環境100に関連付けられる複数の適用可能なデバイスの各々が、図1Bの類似のデバイスと同じようにして、適切な信号特性またはフィンガープリント測定値を入手するか、または生成することがで

10

20

30

40

50

きる1組の環境センサを含むことができる。1つの特定の実施態様では、複数の適用可能デバイスの各々が、たとえば、信号強度フィンガープリントおよび音響フィンガープリントをそれぞれ入手するか、または生成することができるRF受信機およびマイクロフォンを備えることができるが、特許請求される主題はそのように限定されない。複数の適用可能デバイスの信号強度フィンガープリントおよび音響フィンガープリントは、たとえば、先に論じられたようにして実質的に同時に生成することができ、全体的にそれぞれのリンク122および124によって参照されるように、リアルタイムに比較するためにサーバ106に通信することができる。特定のフィンガープリントが本明細書において論じられる場合であっても、たとえば、温度フィンガープリント、周囲光フィンガープリント、超音波フィンガープリントなどの任意の適切なフィンガープリントを、全体的に、または部分的に利用できることに留意されたい。

10

【0037】

上記の議論に従って、一実施態様では、参照デバイス118および120の適用可能なセンサにおいて入手されるか、またはそのようなセンサによって生成される信号強度フィンガープリントおよび音響フィンガープリントを、たとえば、実質的に同時にモバイルデバイス102の類似のセンサにおいて入手されるか、またはそのようなセンサによって生成されるそれぞれのフィンガープリントと照合することができる。たとえば、サーバ106などにおいて照合すると、または照合した後に、モバイルデバイス102が対象となる各隣接デバイス(たとえば、参照デバイス118、120など)に近接している確率を記述する近接スコアを、たとえば、RF受信機およびマイクロフォンのようなモバイルデバイス102の適用可能な各センサに関して求めることができる。場合によっては、先に論じられたように、モバイルデバイス102および特定の参照デバイスなどのそれぞれの信号特性の一致の程度に少なくとも部分的に基づいて、近接スコアを求めることができる。たとえば、ときには、相関の程度が高いほど、たとえば、モバイルデバイス102と既知の場所の参照デバイスとの間の地理的關係が近いことを示すことができ(たとえば、ユークリッド距離によるなど)、その関係は、より高い近接スコアに変換することができる。ここでは、任意の適切な確率的手法を利用することができる。

20

【0038】

特定の参照デバイスに対してモバイルデバイス102の異なるセンサ間に、近接尤度に関連する相違または「不一致」がまったく、またはほとんどない場合には、その参照デバイスは、たとえば、モバイルデバイス102に、より近接していると見なすことができる。一例として、隣接する参照デバイス118および120に対してそれぞれ求められた0.68および0.75のRFセンサ関連の近接スコアは、たとえばモバイルデバイス102が、参照デバイス118に対してよりも、参照デバイス120に対しておそらく近いことを示すことができる。同様に、たとえば、0.77および0.92のマイクロフォン関連の近接スコアは、モバイルデバイス102が、同じく、参照デバイス118に対してよりも、参照デバイス120に対しておそらく近いことを示すことができる。言い換えれば、この例の場合、RF受信機およびマイクロフォンのような、モバイルデバイス102の異なるセンサが、モバイルデバイス102のより確からしい位置が、たとえば、参照デバイス120の既知の場所にあるか、または近いと推定できることで「一致する」か、または少なくとも「食い違わ」ない。

30

40

【0039】

しかしながら、場合によっては、マルチセンサ近接スコアが、デバイス118および120のような異なる隣接参照デバイスに関連して、たとえば、モバイルデバイス102の異なる場所確率を記述する場合がある。たとえば、ときには、RFセンサ関連近接スコアが、モバイルデバイス102が参照デバイス120よりも参照デバイス118に近いかまたは近接していることを示す場合があるが、マイクロフォン関連近接スコアが、モバイルデバイス102が118ではなく、参照デバイス120に近いことを示す場合がある。1つの特定の実施態様では、そのような相違を解決するか、または考慮に入れるために、異なるセンサからの近接スコアが、たとえば、重みとして採用される場合があり、その重みは、適切な統計的尤度モデルまたは関数において、少なくとも部分的に入力として用いることができる。一例で

50

あって、限定はしないが、複数の隣接する参照デバイスに対するモバイルデバイス102のマルチセンサ位置特定を促進するか、またはサポートすることができる重み付けkNN、ニューラルネットワークまたは他の適切な確率的モデルまたは関数を、全体的に、または部分的に利用することができる。

【0040】

いくつかの実施態様では、距離対の行列のような適切な重み行列を、たとえば、生成するか、または別の方法で考慮して、モバイルデバイス102の場所を予測することができる。たとえば、行列がマルチセンサ距離を調停して、複数の適用可能な参照デバイス(たとえば、デバイス118および120など)に関するセンサ関連信頼ランキングによってモバイルデバイス102の場所の妥当な推定を生成することができる。ときには、たとえば、粒子フィルタリング技法のような1つまたは複数のベイズフィルタリングプロセスまたは技法を、少なくとも部分的に利用して、動的なマルチセンサ環境内の複数の信号特性を積分することができるか、または別の方法で考慮に入れることができる。いくつかの実施形態では、参照デバイス118および120並びに他の潜在的な参照デバイスに対するモバイルデバイス102の近接は、たとえば、三辺測量プロセスを用いるなどによって、モバイルデバイス102の位置を推定するために少なくとも部分的に用いることができる。これらの技法は、一般的に当業者には既知であり、さらに詳細に説明される必要はない。もちろん、特許請求される主題は1つの特定の手法または技法には限定されない。

【0041】

十分に近くに位置決めされるか、または位置する1つまたは複数の参照デバイス104、114、116、118、120などとの信号特性の潜在的な一致を絞るなどのために、ときには、モバイルデバイス102の初期の場所を、たとえば、モバイルデバイス102によって、またはモバイルデバイス102が通信しているサーバによって、たとえば近似するか、または推定できることは理解されたい。ときには、1つまたは複数の照合演算を実行するために、モバイルデバイス102の初期の場所は、たとえば、サーバ106のような動作環境100に関連付けられる適用可能なサーバに対して、または関連して近似することもできる。たとえば、実施態様によっては、モバイルデバイス102の初期の場所は、少なくとも部分的にユーザ入力に基づくか、SPSによって入手された最新の測位に基づくか、適用可能な場所に基づくサービス(LBS)に関連するかなどによって、推定することができる。モバイルデバイス102の場所の初期推定は、たとえば、要求時に(たとえば、モバイルデバイス102などによる)、動作環境100に関連付けられる屋内などの対象エリアに入ると、または入った後に得られる場合があり、たとえば、任意の適切なプッシュまたはプル技術によってモバイルデバイス102(たとえば、キャッシュ、メモリ内など)にプリフェッチまたはプリロードされる。

【0042】

場合によっては、サーバ106は、たとえば、動作環境100に関連付けられるWiFi LANの背後に位置するサーバのようなローカルサーバを含むことができるか、またはオプションでは、または代替的には、適切なサービスプロバイダに関連付けられ、ネットワーク110にアクセスできるグローバルまたはバックエンドサーバを含むことができる。たとえば、サーバ106が、モバイルデバイス102がそれを介して通信しているWiFi LANの背後に位置するとき、サーバ106は、モバイルデバイス102の近接を判断するように、LANと通信している参照デバイスからの信号と、モバイルデバイス102からの信号とを比較することができるか、またはサーバ106は、モバイルデバイス102の近接を判断するように、これらの参照デバイスからモバイルデバイス102に信号を転送することができる。一実施態様では、WiFi LANは、たとえば、ショッピングモールまたは屋内環境へのサービスを提供することができ、モバイルデバイス102からの信号が、そのようなモールまたは屋内環境内の参照デバイスの少なくとも一部の同時の信号と比較される。別の例として、サーバ106がグローバルサーバであるとき、モバイルデバイス102が比較される場合がある潜在的な参照デバイスは、たとえば、モバイルデバイス102の近似的な位置に少なくとも部分的に基づいて絞ることができるか、または潜在的な参照デバイスのデータベースを、モバイルデバイス102などのプロファイルに少なくとも部分的に基づくなどして、モバイルデバイス102からの

10

20

30

40

50

通信がそこを通して受信されたゲートウェイに少なくとも部分的に基づいて維持管理することができる。少なくとも1つの実施態様では、1つまたは複数の照合演算は、たとえば、アクセスポイント108、適切なゲートウェイなどの、動作環境100に関連付けられる1つまたは複数のワイヤレス送信機から「見ることができる」1つまたは複数の参照デバイスに限定することができる。したがって、モバイルデバイス102からの信号と比較される信号を有する、関連するか、もしくは近隣の参照デバイス、または1組の参照デバイスからの信号またはその特性は、たとえば、モバイルデバイス102の位置または近接をリアルタイムに判断するために、判断されるか、比較されるか、または転送される場合がある。もちろん、特許請求される主題は、これらの特定の実施態様には限定されない。

【0043】

先に言及されたように、いくつかの実施態様では、たとえば、既知の場所に固定的に配置されるデバイスのような、適切な参照デバイスの近接フィンガープリントは、対象となるモバイルデバイスに関連付けられるユーザに対するような自動「チェックイン」または「チェックアウト」サービスに少なくとも部分的に関連して用いることができる。たとえば、ソーシャルネットワークングアプリケーションなどに関連して、小売店の売り場、ホテル、空港などのチェックインキオスク、スーパーマーケットのレジに関連付けられる比較的動的な信号環境のような適切な動作環境内で、サービスを実施することができる。図2は、1つまたは複数の近接フィンガープリントによってモバイルデバイスの位置推定の1つまたは複数のプロセスまたは動作を促進するか、またはサポートすることができる例示的なチェックイン環境200の一実施態様の特定の特徴を例示する概略図である。例示されるように、1つまたは複数の参照デバイス202を、たとえば、店舗入り口付近、レジ、種々の店舗区画などの、例示的なチェックイン環境200内の既知の場所に戦略的に位置決めすることができる。同様に、ここでは、参照デバイス202の1つまたは複数の信号フィンガープリントを、たとえば、対象となるモバイルデバイスのそれぞれのフィンガープリントと実質的に同時に入手するか、または生成することができ、先に言及されたように、リアルタイムに照合するなどのために、その後、適切なサーバに通信することができる。同じく論じられたように、参照デバイス202の信号フィンガープリントを、たとえば、周期的に、または実質的に定期的な間隔または時間において、またはモバイルデバイス、位置サーバなどによる要求などの要求に応じて、生成することができる。

【0044】

稼働時に、ユーザが、たとえば、店舗入り口またはユーザの経路付近に位置決めされた参照デバイスのような適切な参照デバイスに接近する場合には、モバイルデバイスのフィンガープリントと参照デバイスのフィンガープリントとの間の相違が、モバイルデバイスが参照デバイスの場所にあるか、または近接していると宣言するほど十分に小さい場合があり、それにより、ユーザの「チェックイン」をトリガーすることができる。適用可能なモバイルデバイスおよび参照デバイスのそれぞれの信号特性またはフィンガープリントは、たとえば、先に論じられた1つまたは複数の動作および技法を用いて生成するか、または照合することができる。例示的なチェックイン環境200にわたって戦略的に位置決めされるデバイスのような1つまたは複数の適切な参照デバイスを、たとえば、少なくとも部分的に用いて、ユーザ(たとえば、顧客など)が店舗の任意の特定の部分に留まる時間、入った区画を判断し、モバイルデバイスの動きを追跡するなどを行うことができる。したがって、本明細書において論じられる実施形態は、環境200に関連付けられる場合がある店舗または他の場所を通してモバイルデバイスまたは関連するユーザの動きをモデル化するために、全体的にまたは部分的に用いることができる。

【0045】

場合によっては、たとえば、関連するモバイルデバイスにおいて入手されるか、またはモバイルデバイスによって生成されるそれぞれのフィンガープリントと、チェックイン環境200内の適用可能な参照デバイスのすべてまたは大部分との間の相違が十分に大きい場合には、またはユーザが、たとえば、別の参照デバイスに十分に近いと判断される場合には、ユーザは「チェックアウト」することができる。いくつかの実施態様では、例示的な

10

20

30

40

50

チェックイン環境200に関連付けられる1つまたは複数の参照デバイス202は、たとえば、モバイル参照デバイスを含む場合があり、モバイル参照デバイスは、先に論じられたように、固定的に配置される参照デバイスと類似の動作または機能を促進するか、またはサポートするよう動作できることに留意されたい。再び、例示的な環境200は利益をもたらすことができる。たとえば、ユーザはソーシャルネットワーキングに関連してチェックインを実行することや、ソーシャル検閲者として識別を確認することなどができる。さらに、たとえば、ユーザの特定された場所、環境200を通しての動きなどに少なくとも部分的に基づいて、店舗はユーザの購買行動を追跡し、店舗陳列の有効性、製品への関心を判断し、取引または広告宣伝を提供し、販売クーポン、広告などを電子的に送達するなどを行うことができる。もちろん、これらは例示的な環境200の利益に関連する詳細にすぎず、特許請求される主題はそのようには限定されない。

10

【0046】

ここで、図3に注目すると、モバイルデバイス内、またはモバイルデバイスとともに用いるための1つまたは複数の近接フィンガープリントによる位置推定のための1つまたは複数の動作または技法を促進するか、またはサポートするために、全体的にまたは部分的に実施することができる例示的なプロセス300の実施態様を示す流れ図である。1つまたは複数の動作が同時にまたは特定の順序に関して図示または説明される場合であっても、他の順序または同時の動作が利用される場合もあることは理解されたい。さらに、以下の説明は、いくつかの他の図面に示される特定の態様または特徴を参照するが、1つまたは複数の動作は、他の態様または特徴とともに実行されてもよい。

20

【0047】

例示的なプロセス300は、たとえば、動作302において開始することができ、モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第1の信号の特性を受信する。先に言及されたように、信号の特徴は、たとえば、受信信号強度(たとえば、RSSIなど)、往復遅延時間(たとえば、RTTなど)などのワイヤレスなどの信号の1つまたは複数のシグネチャまたはフィンガープリントを含むことができるが、特許請求される主題はそのように限定されない。たとえば、ときには、信号特性は、音響フィンガープリント、温度フィンガープリント、周囲光フィンガープリントなどを含むことができる。第1の信号の特性は、同じく示されたように、たとえば、位置サーバ、モバイルデバイスなどの適切なコンピューティングプラットフォームまたはデバイスにおいて受信される場合がある。

30

【0048】

動作304において、既知の場所にある参照デバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された第2の信号の特徴を、たとえば、受信することができる。同様に、ここで、第2の信号の特性は、たとえば、信号強度フィンガープリント、音響フィンガープリント、温度フィンガープリント、周囲光フィンガープリントなどを含むことができる。場合によっては、第2の信号の特性は、たとえば、モバイルデバイスにおける1つまたは複数の環境センサによって生成された特性のような、第1の信号の特性と実質的に同時に生成するか、または入手することができる。同様に、ここでは、第2の信号の特性は、たとえば、位置サーバ、モバイルデバイスなどの適切なコンピューティングプラットフォームまたはデバイスにおいて受信することができる。

40

【0049】

動作306に関して、第1の信号の特性を、たとえば、実質的に同時に生成された第2の信号の特性と比較するか、または照合することができる。たとえば、場合によっては、それぞれの信号特性は、位置サーバのような適切なサーバにおいてリアルタイムまたは概ねリアルタイムに比較するか、または照合することができるが、特許請求される主題はそのように限定されない。ときには、信号特性は、先に論じられたように、たとえば、モバイルデバイスにおいて比較することができる。動作308において、たとえば、そのような比較に少なくとも部分的に基づいて、対象となるモバイルデバイスが参照デバイスの既知の場所に少なくとも近接しているか否かの判断を行うことができる。たとえば、モバイルデバイスからの信号の特性が、参照デバイスからのそれぞれの特性と一致するか、または相関

50

する場合には、モバイルデバイスの位置は、たとえば、参照デバイスの既知の場所にあるか、または近いと推定することができる。場合によっては、参照デバイスの既知の場所に対するモバイルデバイスの近さは、たとえば、同じく示されたように、それぞれの信号特性の一致の程度に少なくとも部分的に基づいて判断することができる。

【 0 0 5 0 】

図4は、例示的なコンピューティング環境400の一実施態様を示す概略図であり、その環境は、1つまたは複数の近接フィンガープリントによる位置推定のための1つまたは複数の動作またはプロセスを部分的に、または実質的に実施するか、またはサポートすることができる1つまたは複数のモバイルデバイスを含むことができる。本明細書において説明されるような、コンピューティング環境400、プロセスまたは方法において示される種々のデバイスのすべてまたは一部が、ソフトウェアとともに、種々のハードウェア、ファームウェア、または任意のそれらの組合せを用いて実現できることは理解されたい。

【 0 0 5 1 】

コンピューティング環境400は、たとえば、セルラー電話ネットワーク、インターネット、モバイルアドホックネットワーク、ワイヤレスセンサネットワークなどを介して、モバイルまたはそれ以外の、1つまたは複数の他のデバイスと通信できる場合があるモバイルデバイス402を含むことができる。モバイルデバイス402は、たとえば、図1A~図2の種々の例示的な実施態様に関して先に論じられた1つまたは複数のモバイルデバイスまたは参照デバイスを含むことができる。たとえば、実施態様によるが、モバイルデバイス402は、モバイルデバイス102、参照デバイス104、114、116、118もしくは120、またはそれらの任意の組合せのいずれかの形をとることができる。一実施態様では、モバイルデバイス402は、任意の適切なネットワークを介して情報を交換できる場合がある任意の電子もしくはコンピューティングデバイス、機械、機器、またはプラットフォームを表すことができる。たとえば、モバイルデバイス402は、たとえば、セルラー電話、衛星電話、スマート電話、携帯情報端末(PDA)、ラップトップコンピュータ、パーソナルエンターテインメントシステム、電子ブックリーダー、タブレットパーソナルコンピュータ(PC)、パーソナルオーディオもしくはビデオデバイス、パーソナルナビゲーションデバイスなどに関連付けられる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を含むことができる。特定の例示的な実施態様では、モバイルデバイス402は、別のデバイスにおいて用いるために動作可能に使用できる場合がある1つまたは複数の集積回路、回路基板などの形をとることができる。したがって、別段に記載されていない限り、検討を簡略化するために、種々の機能、要素、構成要素などがモバイルデバイス402を参照しながら以下に説明されるが、例示的なコンピューティング環境400に関連付けられる1つまたは複数のプロセスをサポートするように、図示されていない他のデバイスにも適用可能な場合もある。

【 0 0 5 2 】

図示されていないが、オプションでは、または代替的には、先に論じられたように、コンピューティング環境400に関連付けられる1つまたは複数のプロセスを促進するか、または別の方法でサポートするために、モバイルデバイス402に通信可能に結合されたモバイルまたはそれ以外の、さらなるデバイスが存在する場合もある。たとえば、コンピューティング環境400は、ポジショニングシステム、場所に基づくサービスなどに関連付けられる1つまたは複数のワイヤレス信号に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイス402に関する位置情報または場所情報を入手することができる種々のコンピューティングリソースまたは通信リソースを含むことができる。特定の例示的な実施態様では、コンピューティング環境400は、たとえば、モバイルデバイス402に関する位置情報または場所情報のすべてまたは一部を収集するか、または入手することができる1つまたは複数のデバイスを含むことができる。場所情報は、たとえば、信号の1つまたは複数の特性、近接スコア、フィンガープリント関連時間間隔などの他の適切な、または所望の情報とともに、メモリ404内にある態様で記憶することができる。

【 0 0 5 3 】

メモリ404は、任意の適切な、または所望の情報記憶媒体を表すことができる。たとえば、メモリ404は、1次メモリ406および2次メモリ408を含むことができる。1次メモリ406は、たとえば、ランダムアクセスメモリ、リードオンリーメモリなどを含むことができる。この例では処理ユニット410とは別個であるとして示されるが、1次メモリ406のすべてまたは一部が処理ユニット410内に設けられるか、または別の方法で処理ユニット410と同一の場所に配置され/結合される場合があることは理解されたい。2次メモリ408は、たとえば、1次メモリ、または、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、固体メモリドライブなど、1つもしくは複数の情報記憶デバイスもしくはシステムと同じまたは同様のタイプのメモリを含むことができる。いくつかの実施態様では、2次メモリ408は、コンピュータ可読媒体412を動作可能に収容できる場合があるか、または別の方法でコンピュータ可読媒体412に結合できるようになる場合がある。メモリ404、406または408は、コンピュータ可読媒体412と同じように構成することができるか、またはいくつかの実施形態において後に説明されるようなコンピュータ可読媒体を含むことができる。

10

【0054】

コンピュータ可読媒体412はたとえば、コンピューティング環境400に関連付けられる1つまたは複数のデバイスのための情報、コードもしくは命令(たとえば、製造物など)を記憶することができるか、またはそのような情報、コードもしくは命令にアクセスできるようにする、任意の媒体を含むことができる。たとえば、コンピュータ可読媒体412は、処理ユニット410によって提供されるか、またはアクセスされる場合がある。そのため、特定の例示的な実施態様では、それらの方法または装置は、全体的にまたは部分的に、そこに記憶されたコンピュータ実施可能命令を含むことができるコンピュータ可読媒体の形をとることができ、このコンピュータ実施可能命令は、処理ユニット410または他の同様の回路が、場所特定プロセス、センサ利用またはセンサ支援の測定(たとえば、加速度、向き、傾斜、回転、音または光度、信号強度など)、適切な信号特性の比較、または近接フィンガープリントによる位置推定のための1つまたは複数の動作または技法を促進するか、またはサポートする任意のプロセスのすべてまたは一部を実行できるように、少なくとも1つの処理ユニットまたは他の同様の回路によって実行される場合がある。特定の例示的な実施態様では、処理ユニット410は、通信、ナビゲーション、ビデオなどのゲームなどの他の機能を実行またはサポートできる場合がある。

20

30

【0055】

メモリ404、コンピュータ可読媒体412などの記憶媒体は、必ずしも必要ではないが、通常は非一時的とすることができるか、または非一時的デバイスを含むことができることを理解されたい。この文脈において、非一時的な記憶媒体は、たとえば、物理的または有形のデバイスを含むことができ、それは、そのデバイスは具体的な物理的形状を有するが、そのデバイスはその状態を変更できることを意味する。たとえば、1つの可能な実施態様を示すために、全体的にまたは部分的に、0の形で情報を表す1つまたは複数の電氣的2値デジタル信号は、全体的にまたは部分的に、1の形の2値デジタル電氣的信号として情報を表すように状態を変更することができる。そのため、「非一時的」とは、たとえば、この状態変化にもかかわらず、有形のままである任意の媒体またはデバイスを指すことができる。

40

【0056】

処理ユニット410は、ハードウェア、またはハードウェアとソフトウェアの組合せで実現することができる。処理ユニット410は、情報計算技法またはプロセスの少なくとも一部を実行することができる1つまたは複数の回路を表すことができる。一例であって、限定はしないが、処理ユニット410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、デジタルシグナルプロセッサ、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むことができる。したがって、ときには、処理ユニット410は、種々の例示的な実施態様に関して先に論じられたように、たとえば、比較手段および

50

判断手段を備えることができるか、または比較手段および判断手段を表すことができる。先に言及されたように、比較手段は、たとえば、図3の動作306に関して図示されるか、または記述されるように、1つまたは複数のモバイルデバイス、参照デバイスなど、またはそれらの任意の組合せから入手された信号の特性を比較するために少なくとも部分的に利用することができる。判断手段は、たとえば、図3の動作308に関して図示されるか、または記述されるように、たとえば、適切な信号特性の比較、一致の程度、近接スコアなどに少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスが参照デバイスの既知の場所に少なくとも近接していると判断するために少なくとも部分的に用いることができる。実施態様によるが、判断手段は、モバイルデバイスが適切なエリア(たとえば、小売店など)において費やしている時間を判断するため、モバイルデバイスの近似的な位置を判断するためなどに

10

少なくとも部分的に用いることができる。場合によっては、処理ユニット410は、同じく示されたように、モバイルデバイスからの測定値と複数の参照デバイスのうちの少なくとも1つからの測定値との比較に少なくとも部分的に基づいて、モバイルデバイスの近似的な場所を判断するための近接手段を表すことができるか、またはたとえば、備えることができる。さらに、少なくとも1つの実施態様では、処理ユニット410は、対象エリア内にあるモバイルデバイスおよび関連付けられるユーザの動きを追跡するための、たとえば、追跡手段を表すことができるか、または備えることができる。

【0057】

モバイルデバイス402は、たとえば、先に論じられたように1つまたは複数の環境センサのような、種々の構成要素または回路を含むことができる。たとえば、モバイルデバイス

20

402は、コンピューティング環境400に関連付けられる1つまたは複数のプロセスを促進するか、または別の方法でサポートするために、RF受信機414、または磁力計、周囲光検出器、カメラ撮像装置、マイクロフォン、温度センサ、大気圧センサなどの種々の他のセンサ416を備えることができる。場合によっては、RF受信機414は、先に論じられたように、適用可能な信号、信号測定値などの特性を受信するための、たとえば、受信手段を備えるか、または表すことができる。いくつかの実施形態では、RF受信機414または受信手段は、図3の動作304を実施するために少なくとも部分的に用いることができる。いくつかの実施形態では、1つまたは複数のセンサに対するポーリングインターフェースまたは他のインターフェースは、たとえば、センサ416から、適用可能な信号、信号測定値などの特性を受信するか、または入手するための受信手段を備えることができるか、または受信手段

30

を表すことができる。いくつかの実施形態では、これらの受信手段は、図3の動作302を実施するために少なくとも部分的に用いることができる。センサ416は、たとえば、1つまたは複数のモバイルデバイス、参照デバイスなどに関する環境属性を生成するか、または検知するための手段を備えるか、または表すことができる。センサ416は、たとえば、適切な信号、信号測定値の特性などを表すアナログ信号またはデジタル信号を処理ユニット410に与えることができる。図示されていないが、モバイルデバイス402は、1つまたは複数のセンサからのアナログ信号をデジタル化するための、アナログデジタルコンバータ(ADC)を含む場合があることに留意されたい。オプションでは、または代替的には、そのようなセンサは、信号をデジタル化する指定された(たとえば、内部などの)ADCを含むことができるが、特許請求される主題はそのように限定されない。

40

【0058】

図示されていないが、モバイルデバイス402は、たとえば、フィンガープリント測定値または信号特性などの適切なまたは所望の情報を収集するメモリまたは情報バッファと、電力を構成要素または回路の一部またはすべてに与える電源とを含むこともできる。電源は、たとえばバッテリーなどの、ポータブル電源とすることができるか、または、コンセント(たとえば、住宅内、充電ステーション、自動車などの)などの固定電源を含むことができる。電源は、モバイルデバイス402に組み込まれる場合があるか(たとえば、内蔵など)か、または別の方法でモバイルデバイス402によってサポートされる場合がある(たとえば、スタンドアロンなど)ことは理解されたい。

【0059】

10

20

30

40

50

モバイルデバイス402は、種々の回路を動作可能に互いに結合する1つまたは複数の接続418(たとえば、バス、線、導体、光ファイバなど)と、ユーザ入力を受け取るか、センサ関連測定を促進またはサポートするか、または情報をユーザに与えるユーザインターフェース420(たとえば、ディスプレイ、タッチスクリーン、キーパッド、ボタン、ノブ、マイクロフォン、スピーカ、トラックボール、情報ポートなど)とを含むことができる。モバイルデバイス402はさらに、示されたように、1つまたは複数の適切な通信ネットワークを介して、1つまたは複数の他のデバイスまたはシステムと通信できるようにする通信インターフェース422(たとえば、ワイヤレス送信機または受信機、モデム、アンテナなど)を含むことができる。たとえば、1つまたは複数の実施態様によれば、通信インターフェース422は、モバイルデバイス、参照デバイス、またはそれらの任意の組合せから信号の特性を受信するのに応答して、参照デバイスに要求を送信するために、少なくとも部分的に用いることができる送信手段を備えることができるか、または表すことができる。ときには、通信インターフェース422は、たとえば、モバイルデバイスから要求を受信するのに応答して、参照デバイスに要求を送信するための送信手段を備えることができるか、または表すことができる。

【0060】

図5は、1つまたは複数の近接フィンガープリントによる位置推定のための1つまたは複数の動作またはプロセスを部分的に、または実質的に実施するか、またはサポートすることができる1つまたは複数のサーバまたは他のデバイスを含むことができる例示的なコンピューティング環境500の一実施態様を示す概略図である。コンピューティング環境500は、たとえば、第1のデバイス502、第2のデバイス504、および第3のデバイス506などを含むことができ、これらのデバイスは、通信ネットワーク508を介して互いに動作可能に結合することができる。

【0061】

第1のデバイス502、第2のデバイス504および第3のデバイス506は、通信ネットワーク508を介して情報を交換できる場合がある任意のデバイス、機器、プラットフォームまたは機械を表す場合がある。一例であって、限定はしないが、第1のデバイス502、第2のデバイス504、または第3のデバイス506はいずれも、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の1つもしくは複数のコンピューティングデバイスもしく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のような1つもしくは複数のパーソナルコンピューティングもしくは通信デバイスもしくは機器、たとえば、データベースもしくは情報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、インターネットもしくはイントラネットサービスプロバイダ/システム、ポータルもしくはサーチ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/システムなどのコンピューティングシステムもしくは関連サービスプロバイダ能力、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。第1のデバイス502、第2のデバイス504、および第3のデバイス506はそれぞれいずれも、本明細書において記載される例示的な実施態様によるモバイルデバイス、固定もしくはモバイルの参照デバイス、ワイヤレス送信機もしくは受信機などの1つまたは複数を含むことができる。

【0062】

一実施態様では、ネットワーク508は、第1のデバイス502、第2のデバイス504、および第3のデバイス506のうち少なくとも2つの間での情報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場合がある。一例であって、限定はしないが、ネットワーク508は、ワイヤレスもしくは有線通信リンク、電話もしくは電気通信システム、情報バスもしくはチャネル、光ファイバ、地上波もしくは宇宙船リソース、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、ルータもしくはスイッチなど、または任意のそれらの組合せを含むことができる。たとえば、第3のデバイス506によって部分的に隠された破線の枠によって図示されるように、ネットワーク508に動作可能に結合されたさらなる類似のデバイ

10

20

30

40

50

スが存在する場合もある。コンピューティング環境500内に示される種々のデバイスもしくはネットワークのすべてもしくは一部、または本明細書において説明されるようなプロセスもしくは方法が、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェアまたは任意のそれらの組合せを用いて、または別の方法で含めて実現できることも認識されたい。

【0063】

一例であって、限定はしないが、第2のデバイス504は、バス514を介してメモリ512に動作可能に結合される場合がある少なくとも1つの処理ユニット510を含むことができる。処理ユニット510は、適切な計算手順またはプロセスの少なくとも一部を実行することができる1つまたは複数の回路を表すことができる。たとえば、処理ユニット510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、デジタルシグナルプロセッサ、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むことができる。示されたように、いくつかの実施形態では、第2のデバイス504は、たとえば、図1のサーバ106の実施態様を含むことができる。

10

【0064】

特定のサーバ利用またはサーバ支援の実施態様では、処理ユニット510は、たとえば、図3の動作306または308に関して例示されたか、または記述されたように、実質的に同時に生成された種々のデバイスからの信号のような、対象となる種々の信号の特性を比較するための比較手段と、そのような比較に少なくとも部分的に基づいて参照デバイスの既知の場所に対するモバイルデバイスの近接を判断する判断手段とを、たとえば備えるか、または表すことができる。少なくとも1つの実施態様では、処理ユニット510は、先に論じられたように、受信信号特性の一致の程度を判断するため、少なくとも1つの参照デバイスに関連付けられる少なくとも1つの既知の場所に対するモバイルデバイスの近接を判断するため、モバイルデバイスが対象エリア内で費やした時間を判断するため、近接スコアを求めるためなどの判断手段を、たとえば備えるか、または表すことができる。ときには、処理ユニット510は、たとえば、対象エリア内のモバイルデバイスの動きを追跡するための追跡手段と、そのようなモバイルデバイスの近似的な場所を判断するための近接手段とを備えるか、または表すことができる。

20

【0065】

メモリ512は、任意の情報記憶機構を表す場合がある。たとえば、メモリ512は1次メモリ516または2次メモリ518を含むことができる。1次メモリ516は、たとえば、ランダムアクセスメモリ、リードオンリーメモリなどを含むことができる。この例では処理ユニット510とは別個なものとして示しているが、1次メモリ516のすべてまたは一部が処理ユニット510内に設けられる場合があるか、またはそうでなければ、処理ユニット510と同一の場所に配置され/結合される場合があることは理解されたい。

30

【0066】

2次メモリ518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、または、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、固体メモリドライブなどの1つもしくは複数の情報記憶デバイスもしくはシステムを含むことができる。いくつかの実施形態では、2次メモリ518は、コンピュータ可読媒体520を動作可能に収容することができるか、または別の方法で結合するように構成可能にすることができる。コンピュータ可読媒体520は、たとえば、コンピューティング環境500内のデバイスのうち1つまたは複数のデバイスに対して情報、コードまたは命令を搬送することができるか、またはそのような情報、コードまたは命令に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むことができる。コンピュータ可読媒体520は、記憶媒体と呼ばれる場合もある。

40

【0067】

第2のデバイス504は、たとえば、少なくともネットワーク508への、第2のデバイス504の動作可能な結合を提供するか、または別の方法でサポートすることができる通信インターフェース522を含むことができる。一例であって、限定はしないが、通信インターフェ

50

ース522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、送受信機などを含むことができる。したがって、一実施形態によれば、通信インターフェース522は、たとえば、信号特性を受信するのに応答して、またはモバイルデバイスからの要求を受信するのに応答して、参照デバイスに要求を送信するための送信手段を備えることができるか、または表すことができる。特定の例示的な実施態様では、通信インターフェース522は、たとえば、図3の動作302または304に関して図示されるか、または説明されたように、モバイルデバイス、参照デバイス、またはそれらの任意の組合せにおいて環境属性を検知するための1つまたは複数の手段(たとえば、環境センサなど)によって生成された対象となる信号の特性を受信するための受信手段を、たとえば備えることができるか、または表すことができる。

10

【0068】

第2のデバイス504は、たとえば、入力/出力デバイス524も含むことができる。入力/出力デバイス524は、人間入力もしくは機械入力を受け取るか、もしくは別の方法で導入するように構成可能にすることができる1つもしくは複数のデバイスもしくは機構、または人間出力もしくは機械出力を送達するか、または別の方法で提供するように構成可能にすることができる1つもしくは複数のデバイスもしくは機構を表すことができる。一例であって、限定はしないが、入力/出力デバイス524は、動作可能に構成されたディスプレイ、スピーカ、キーボード、マウス、トラックボール、タッチスクリーン、情報ポートなどを含むことができる。

【0069】

20

本明細書において説明された方法は、特定の特徴または例に従って、応用形態に応じて種々の手段によって実現することができる。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、個別/固定論理回路、それらの任意の組合せなどで実現することができる。ハードウェアまたは論理回路による実施態様の場合、たとえば、処理ユニットは、数例を挙げるだけであるが、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタルシグナルプロセッサ(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、本明細書において説明される機能を実行するように設計された他のデバイスもしくはユニット、またはそれらの組合せの中で実現することができる。

30

【0070】

ファームウェアまたはソフトウェアの実施態様の場合、本方法は、本明細書において説明された機能を実行する命令を有するモジュール(たとえば、手順、機能など)を用いて実現することができる。命令を有形に具現する任意の機械可読媒体も、本明細書において説明された方法を実現する際に用いることができる。たとえば、ソフトウェアコードはメモリに記憶され、プロセッサによって実行される場合がある。メモリは、プロセッサ内またはプロセッサの外部において実現することができる。本明細書において使用されるとき、「メモリ」という用語は、任意のタイプの長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、または他のメモリを指しており、特定のタイプのメモリ、もしくは特定の数のメモリ、またはメモリが記憶される特定のタイプの媒体に限定されることはない。少なくともいくつかの実施態様では、本明細書において説明される記憶媒体の1つまたは複数の部分は、記憶媒体の特定の状態によって表されるような情報を表す信号を記憶することができる。たとえば、情報を表す電子信号は、情報を2進情報として(たとえば、1および0によって)表すために、記憶媒体の一部分の状態に作用するか、またはそのような状態を変更することによって、記憶媒体(たとえば、メモリ)のその部分に「記憶」することができる。そのため、特定の実施態様では、情報を表す信号を記憶するために記憶媒体の一部分の状態をそのように変更することは、記憶媒体を異なる状態または物に変換することに等しい。

40

【0071】

示されたように、1つまたは複数の例示的な実施態様では、説明された機能は、ハード

50

ウェア、ソフトウェア、ファームウェア、個別/固定論理回路、それらの組合せなどで実現することができる。ソフトウェアにおいて実現される場合、それらの機能は、1つまたは複数の命令またはコードとして、物理的なコンピュータ可読媒体上に記憶することができる。コンピュータ可読媒体は、物理的な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することができる任意の入手可能な物理的媒体とすることができる。一例であって、限定はしないが、そのようなコンピュータ可読媒体は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROMもしくは他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または、命令もしくは情報構造の形で所望のプログラムコードを記憶するために使用することができる、かつコンピュータもしくはコンピュータのプロセッサによってアクセスすることができる、任意の他の媒体を含むことができる。本明細書において用いられるときに、ディスク(disk)およびディスク(disc)は、コンパクトディスク(CD)、レーザーディスク(登録商標)、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピー(登録商標)ディスク、およびブルーレイディスクを含み、ディスク(disk)は通常、磁氣的に情報を再生し、一方、ディスク(disc)はレーザーで光学的に情報を再生する。

【0072】

上で論じられたように、モバイルデバイスは、1つまたは複数のワイヤレス通信技法を用いて、種々の通信ネットワークを介して、情報のワイヤレス送信または受信によって、1つまたは複数の他のデバイスと通信できる場合がある。ここで、たとえば、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)などを用いて実現することができる。「ネットワーク」および「システム」という用語は、本明細書では交換可能に用いることができる。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、長期発展型(Long Term Evolution:LTE)ネットワーク、WiMAX(IEEE802.16)ネットワークなどとしてすることができる。CDMAネットワークは、ほんの数例の無線技術を挙げると、cdma2000、広帯域CDMA(W-CDMA)、時分割同時符号分割多元接続(TD-SCDMA)などの、1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT)を実施することができる。ここで、cdma2000は、IS-95、IS-2000、およびIS-856標準規格に従って実施される技術を含むことができる。TDMAネットワークは、移動通信用グローバルシステム(GSM(登録商標))、デジタル高度移動通信システム(Digital Advanced Mobile Phone System:D-AMPS)または何らかの他のRATを実施することができる。GSM(登録商標)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)という名称の組織からの文書に記述される。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」(3GPP2)という名称の組織からの文書に記述される。3GPPおよび3GPP2の文書は、公的に入手可能である。たとえば、WLANは、IEEE 802.11xネットワークを含むことができ、WPANは、たとえば、ブルートゥースネットワーク、IEEE 802.15x、または何らかの他のタイプのネットワークを含むことができる。また、本技法は、WWAN、WLAN、またはWPANの任意の組合せとともに実施することもできる。ワイヤレス通信ネットワークはいわゆる次世代技術(たとえば「4G」)、たとえば、長期発展型(LTE)、高度LTE、WiMAX、超モバイル広帯域(Ultra Mobile Broadband:UMB)などを含むことができる。

【0073】

一実施態様では、モバイルデバイスは、たとえば、その場所を推定する、適切なサーバと通信するなどのために、1つまたは複数のフェムトセルと通信できる場合がある。本明細書において用いられるときに、「フェムトセル」は、1つまたは複数の適切な技法を用いてモバイルデバイスから送信されたワイヤレス信号を検出できる場合がある1つまたは複数の小型のセルラー基地局を指すことができる。必ずしも必要ではないが、通常、フェムトセルは、数多くの可能性の中からほんの数例を挙げると、たとえばユニバーサルモバイル電気通信システム(UTMS)、長期発展型(LTE)、発展データ最適化(Evolution-Data Optimized)もしくは発展データ専用(Evolution-Data only:EV-DO)、GSM(登録商標)、マイクロ波アクセスのための全世界相互運用(Worldwide Interoperability for Microwave Ac

10

20

30

40

50

cess:WiMAX)、符号分割多元接続(CDMA)2000または時分割同期符号分割多元接続(TD-SCDMA)など、種々のタイプの通信技術を利用することができるか、またはそうでなくても種々のタイプの通信技術に適合することができる。いくつかの実施態様では、たとえば、フェムトセルは、統合WiFiを備えることができる。しかしながら、フェムトセルに関するそのような詳細は例にすぎず、特許請求される主題はそのように限定されない。

【0074】

また、適用可能な場合、コンピュータ可読コードまたは命令は、送信機から受信機に、物理的な伝送媒体上の信号を介して(たとえば、電気的なデジタル信号を介して)送信することができる。たとえば、ソフトウェアは、同軸ケーブル、光ファイバケーブル、ツイストペア、デジタル加入者線(DSL)、または、赤外線、無線およびマイクロ波のようなワイヤレス技術の物理的な構成要素を用いて、ウェブサイト、サーバ、または他の遠隔のソースから送信することができる。上記の組合せも、物理的な伝送媒体の範囲内に含まれる場合がある。そのようなコンピュータ命令は、異なる時刻(たとえば、第1の時刻および第2の時刻)において、部分的に(たとえば、第1の部分および第2の部分)送信することができる。発明を実施するための形態のいくつかの部分は、特定の装置もしくは専用コンピューティングデバイスまたはプラットフォームのメモリ内に記憶される、2値デジタル信号に関する演算のアルゴリズムまたは記号表現に関して提示される。この特定の明細書の文脈において、特定の装置などの用語は、プログラミングされると、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汎用コンピュータを含む。アルゴリズム記述または記号表現は、当業者が作業内容を他の当業者に伝えるために、信号処理または関連技術において使用する技法の例である。アルゴリズムは、本明細書において、かつ一般的に、所望の結果をもたらす自己矛盾のない一連の演算または同様の信号処理であると考えられる。この文脈において、演算または処理は、物理量の物理的な操作を伴う。必ずしも必要ではないが、通常、そのような量は、記憶され、送信され、組み合わせられ、比較され、または別の方法で操作され得る、電気信号または磁気信号の形をとることができる。

【0075】

ときには、主に一般に用いられているという理由で、そのような信号を、ビット、情報、値、要素、シンボル、文字、変数、用語、番号、数字などと呼ぶことが好都合であることがわかっている。しかしながら、これらの用語または同様の用語のすべてが、適切な物理量と関連付けられるべきであり、便宜的な呼び方にすぎないことは理解されたい。別段に明記されていない限り、上の検討から明らかなように、本明細書での検討の全体を通して、「処理する」、「算出する」、「計算する」、「決定する」、「確定する」、「識別する」、「関連付ける」、「測定する」、「実行する」などの用語を利用することは、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのような、特定の装置の動作または処理を指すことは理解されよう。したがって、本明細書の文脈においては、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスは、専用コンピュータまたは同様の専用電子コンピューティングデバイスのメモリ、レジスタ、もしくは他の情報記憶デバイス、送信デバイス、または表示デバイス内の電子的な、電気的な、または磁気的な物理量として一般に表される信号を操作または変換することができる。

【0076】

本明細書において用いられるときに、「および」、および「または」という用語は、そのような用語が用いられる文脈にも少なくとも部分的に応じて決まると考えられる、種々の意味を含むことができる。通常、「または」は、A、BまたはCのように、列挙したものを関連付けるために用いられる場合、本明細書において包含的な意味で用いられる場合の、A、B、およびC、並びに本明細書において排他的な意味で用いられる場合の、A、BまたはCを意味することが意図される。さらに、本明細書において用いられるときに、「1つまたは複数」という用語は、単数の任意の特徴、構造、もしくは特性を説明するのに用いられることがあるか、または、特徴、構造もしくは特性の何らかの組合せを説明するのに用いられる場合がある。しかしながら、これは説明のための例にすぎず、特許請求される主題はこの例に限定されないことに留意されたい。

【 0 0 7 7 】

種々の方法またはシステムを用いていくつかの例示的な技法を本明細書で説明し、図示してきたが、特許請求される主題から逸脱することなく、種々の他の修正を行うことができ、均等物で代用できることは、当業者は理解されたい。さらに、特許請求される主題の教示に特定の状況を適合させるために、本明細書で説明される中心的な概念から逸脱することなく、数多くの修正を行うことができる。したがって、特許請求される主題は開示される特定の例に限定されるのではなく、そのような特許請求される主題は、添付の特許請求の範囲内にあるすべての実施態様、およびそれらの均等物も含む場合があることが意図されている。

【 符号の説明 】

10

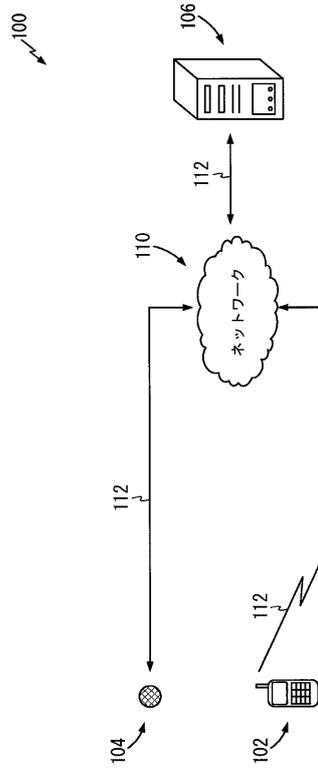
【 0 0 7 8 】

- 400 コンピューティング環境
- 402 モバイルデバイス
- 404 メモリ
- 406 1次メモリ
- 408 2次メモリ
- 410 処理ユニット
- 412 コンピュータ可読媒体
- 414 RF受信機
- 416 センサ
- 418 接続
- 420 ユーザーインターフェース
- 422 通信インターフェース
- 500 コンピューティング環境
- 500 システム
- 502 第1のデバイス
- 504 第2のデバイス
- 506 第3のデバイス
- 508 通信ネットワーク
- 510 処理ユニット
- 512 メモリ
- 516 1次メモリ
- 518 2次メモリ
- 520 コンピュータ可読媒体
- 522 通信インターフェース
- 524 入力/出力デバイス

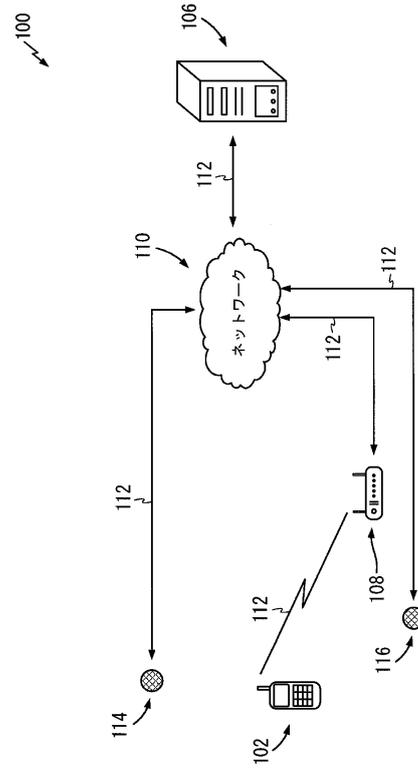
20

30

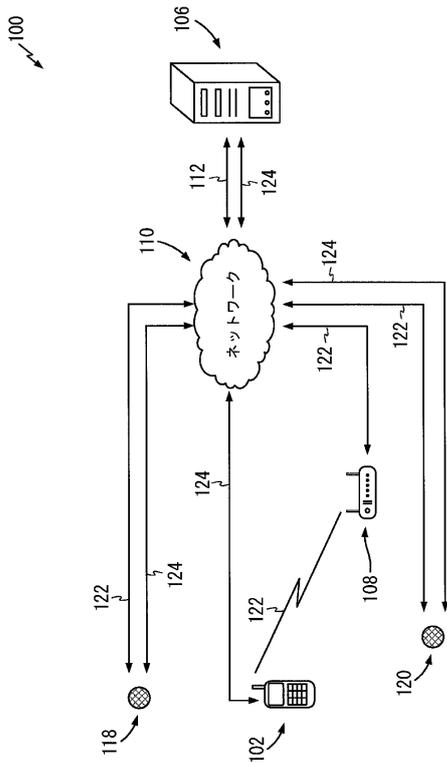
【図 1 A】



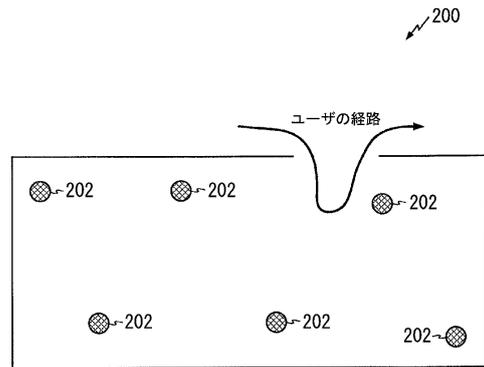
【図 1 B】



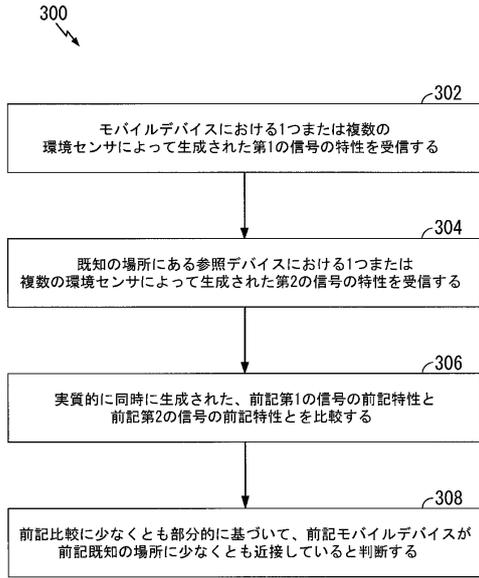
【図 1 C】



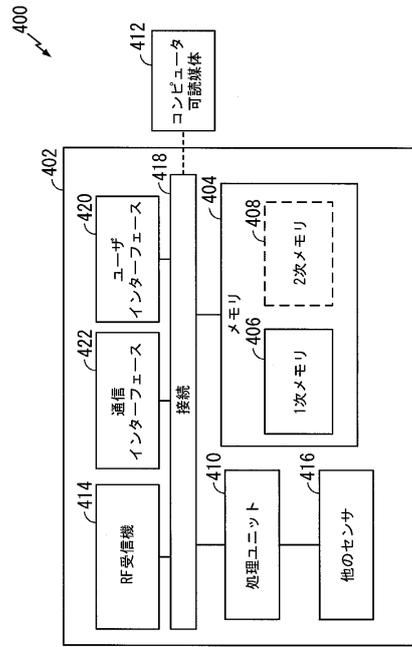
【図 2】



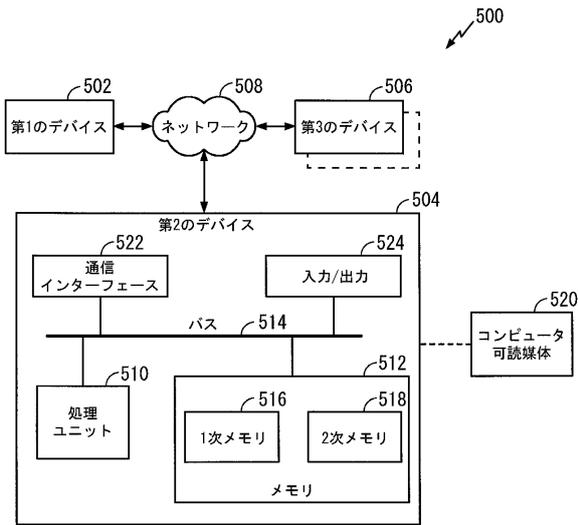
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

- (72)発明者 ナイーム・イスラム
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 サウミトラ・モハン・ダス
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 アイマン・ファウジー・ナギーブ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775
- (72)発明者 テ・ウォン・イ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

合議体

審判長 酒井 伸芳
審判官 須原 宏光
審判官 清水 稔

- (56)参考文献 国際公開第2011/064302(WO, A1)
米国特許出願公開第2011/0207474(US, A1)
国際公開第2010/109361(WO, A1)
米国特許出願公開第2011/0010093(US, A1)
米国特許出願公開第2011/0117924(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 5/00-5/14
G01S 19/00-19/55