

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-534537

(P2018-534537A)

(43) 公表日 平成30年11月22日 (2018. 11. 22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 19/21 (2010.01)	GO 1 S 19/21	5 J 0 6 2
GO 1 S 19/08 (2010.01)	GO 1 S 19/08	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 62 頁)

(21) 出願番号	特願2018-511739 (P2018-511739)	(71) 出願人	595020643
(86) (22) 出願日	平成28年8月20日 (2016. 8. 20)		クアルコム・インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成30年4月25日 (2018. 4. 25)		QUALCOMM INCORPORATED
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/047935		アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
(87) 国際公開番号	W02017/040076		121-1714、サン・ディエゴ、モア
(87) 国際公開日	平成29年3月9日 (2017. 3. 9)		ハウス・ドライブ 5775
(31) 優先権主張番号	14/845, 936	(74) 代理人	100108855
(32) 優先日	平成27年9月4日 (2015. 9. 4)		弁理士 蔵田 昌俊
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100158805
			弁理士 井関 守三
		(74) 代理人	100112807
			弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 共同的グローバルナビゲーション衛星システム (GNSS) 診断のための方法及びシステム

(57) 【要約】

グローバルナビゲーション衛星システム (GNSS) の一部分又は態様のためのステータス又は障害を決定又は推定するためのシステム、方法及び技法が開示される。例えば、障害メッセージは、障害メッセージがイベント又は状態を示すインジケータを与える、複数のモバイルデバイスから受信され得る。モバイルデバイスのうちの2つ又はそれ以上から受信されたメッセージから取得された受信された障害メッセージ中の障害インジケータが、GNSSの少なくとも一部分のステータス又は障害を推定するために組み合わせられ得る。推定された障害に関係する情報を伝達するオーグメンテーションパラメータが、モバイルデバイスのGNSSロケーションを改善するためにモバイルデバイスに転送され得る。

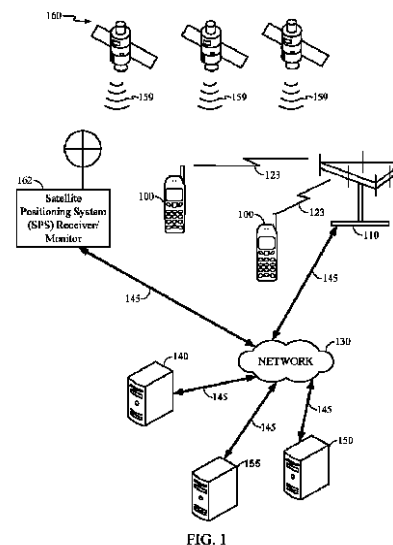


FIG. 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロケーションサーバが、

複数の報告モバイルデバイスから報告メッセージを受信することと、前記報告メッセージが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）送信機から送信された衛星測位システム（SPS）信号に関係する1つ以上のステータスインジケータとを備える、

ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの前記指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル（SV）識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信された前記1つ以上のステータスインジケータを相関させることと、前記ステータスメッセージが、前記1つ以上のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、

前記ステータスメッセージを1つ以上のターゲットデバイスに送信することとを行うことを備える方法。

【請求項 2】

前記1つ以上のターゲットデバイスが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記1つ以上のターゲットデバイスが、ロケーションの前記指示に少なくとも部分的に基づく特定の地理内に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記1つ以上のターゲットデバイスが複数の地理中に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記複数の報告モバイルデバイスがモバイル加入者デバイスを備え、ここにおいて、前記ステータスインジケータを相関させることが、

状態又はイベントを推定するために、前記複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを1つ以上のWARN基準局から取得された1つ以上の障害インジケータと相関させることを更に備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、少なくとも第2のGNSSから送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づく、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、GNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記報告メッセージが、LTE測位プロトコル（LPP）、LPP拡張（LPPe）プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション（SUPL）ユーザプレーンロケーションプロトコル（ULP）若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

通信ネットワークにメッセージを送信し、前記通信ネットワークからメッセージを受信するための通信インターフェースと、

10

20

30

40

50

1つ以上のプロセッサと

を備えるロケーションサーバであって、前記1つ以上のプロセッサは、

複数の報告モバイルデバイスから前記通信インターフェースにおいて受信された報告メッセージを取得することと、前記報告メッセージが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）送信機から送信された衛星測位システム（SPS）信号に係る1つ以上のステータスインジケータとを備える、

ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの前記指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル（SV）識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信された前記1つ複数のステータスインジケータを相関させることと、前記ステータスメッセージが、前記1つ以上のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、

前記ステータスメッセージの、前記通信インターフェースを通じた、1つ以上のターゲットクライアントデバイスへの送信を開始することと
を行うように構成された、ロケーションサーバ。

【請求項10】

前記1つ以上のプロセッサが、前記1つ以上のステータスインジケータに少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定するように更に構成された、請求項9に記載のロケーションサーバ。

【請求項11】

前記複数の報告モバイルデバイスがモバイル加入者デバイスを備え、ここにおいて、前記1つ以上のプロセッサが、

状態又はイベントを推定するために、前記複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを1つ以上のWARN基準局から取得された1つ以上の障害インジケータと相関させること

を行うように更に構成された、請求項9に記載のロケーションサーバ。

【請求項12】

前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つから受信された前記報告メッセージのうちの少なくとも1つが、支援データと、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの前記少なくとも1つにおいて取得された少なくとも1つの観測値との比較に少なくとも部分的に基づく、請求項9に記載のロケーションサーバ。

【請求項13】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、少なくとも第2のGNSSから送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項9に記載のロケーションサーバ。

【請求項14】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づく、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、GNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項9に記載のロケーションサーバ。

【請求項15】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、複数のGNSSによって送信された信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を示す、請求項9に記載のロケーションサーバ。

【請求項16】

前記ステータスメッセージが、LTE測位プロトコル（LPP）、LPP拡張（LPPe）プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション（SUPL）ユーザプレーンロ

10

20

30

40

50

ケーションプロトコル（ULP）若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 17】

モバイルデバイスにおいて、

前記モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、

1 つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）から受信された衛星測位システム（SPS）信号の 1 つ以上の観測値を取得することと、

前記取得された 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示と前記推定された状態又はイベントの指示とを備える 1 つ以上のメッセージをサーバに送信することとを備える方法。

10

【請求項 18】

前記状態又はイベントを推定することが、測位支援データを SPS 信号の前記 1 つ以上の観測値のうちの少なくとも 1 つと比較することを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記測位支援データが前記 SPS 信号のうちの 1 つ以上から復調される、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記状態又はイベントを推定することが、複数の GNSS によって送信された SPS 信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定することを備える、請求項 17 に記載の方法。

20

【請求項 21】

前記状態又はイベントを推定することが、第 2 の GNSS によって送信された SPS 信号の 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第 1 の GNSS からのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定することを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 22】

前記 1 つ以上のメッセージが、LTE 測位プロトコル（LPP）、LPP 拡張（LPPe）プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション（SUPL）ユーザプレーンロケーションプロトコル（ULP）若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、請求項 17 に記載の方法。

30

【請求項 23】

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示を取得することが、前記 SPS 信号のうちの少なくとも 1 つを収集することを更に備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 24】

通信ネットワークにメッセージを送信し、前記通信ネットワークからメッセージを受信するためのワイヤレスランシーバと、

衛星測位システム（SPS）受信機と、

1 つ以上のプロセッサと

40

を備えるモバイルデバイスであって、前記 1 つ以上のプロセッサが、

前記モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、

1 つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）から前記 SPS 受信機において受信された SPS 信号の 1 つ以上の観測値を取得することと、

前記取得された 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示と前記推定された状態又はイベントの指示とを備える 1 つ以上のメッセージの、前記ワイヤレスランシーバを通した、サーバへの送信を開始することと

を行うように構成された、モバイルデバイス。

50

【請求項 25】

前記状態又はイベントが、測位支援データと、SPS信号の前記1つ以上の観測値のうちの少なくとも1つとの比較に少なくとも部分的に基づいて推定される、請求項24に記載のモバイルデバイス。

【請求項 26】

前記測位支援データが前記SPS信号のうちの1つ以上から復調される、請求項25に記載のモバイルデバイス。

【請求項 27】

前記測位支援データが、ロケーションサーバから前記ワイヤレスランシーバにおいて受信された1つ以上のメッセージから取得される、請求項25に記載のモバイルデバイス。

10

【請求項 28】

前記1つ以上のプロセッサが、複数のGNSSによって送信されたSPS信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定することによって前記状態又はイベントを推定するように構成された、請求項24に記載のモバイルデバイス。

【請求項 29】

前記1つ以上のプロセッサが、第2のGNSSによって送信されたSPS信号の1つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSからのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定することによって前記状態又はイベントを推定するように構成された、請求項24に記載のモバイルデバイス。

20

【請求項 30】

前記1つ以上のプロセッサが、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPE)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従う前記メッセージの送信を開始するように構成された、請求項24に記載のモバイルデバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本PCT出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる、2015年9月4日に出願された「Methods and Systems For Collaborative Global Navigation Satellite System (GNSS) Diagnostics」と題する米国非仮特許出願第14/845,936号の利益及び優先権を主張する。

30

【背景技術】

【0002】

[0001]本開示の態様は、一般に、グローバルナビゲーション衛星システム(GNSS: Global Navigation Satellite System)並びにGNSS事業者と、基準オーグメンテーション(augmentation)ネットワークと、消費者向けスマートフォン及び他のハンドヘルドデバイスを含む受信機要素との間の共同的技法によってそれらの信頼性を改善するための方法に関する。

40

情報:

[0002]グローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)は、地上又は空中ベースGNSS受信機に、しばしば「PVT」と呼ばれる、それらの位置、速度、及びタイミングを導出する能力を与えるために広く展開される。これは、しばしば、位置、ナビゲーション、及びタイミング、又はPNTとも呼ばれる。GNSSシステム又はコンスタレーションの例としては、米国のGPS(全地球測位システム)、ロシアのGLONASS(グローバル軌道ナビゲーション衛星システム)、欧州のGalileo、中国のCompass/BeiDou(BDS又はBeiDouナビゲーション衛星システム)、インドのIRNSS(インド地域航法衛星システム)、日本のQZSS(準天頂衛星システム)などがある。現在、各GNSSコンスタレーションは、概して、互いに独立して動作されるが

50

、衛星事業者国の間の公式の通信が増加しており、本明細書で説明される潜在的障害識別 (fault) メッセージに関するものを含む、これらの有益な測位リソースの利益を獲得するために、将来において更なる協調が予想される。

【0003】

[0003]概して、GNSS受信機は、一度に1つのGNSSコンスタレーションからの信号の処理をサポートするが、マイクロエレクトロニクスの進歩は、現在、モバイルデバイスにおける受信機が、2つ又はそれ以上のGNSSコンスタレーションの複数及び同時の受信及び処理をサポートすることを可能にする。この同時動作によって、単一のGNSS受信機がそのPVTを1つ又は複数の特定のGNSSコンスタレーションから導出することが可能である。

10

【0004】

[0004]GNSS受信機は、異なる形態で、多くの製品並びに民間及び防衛インフラストラクチャ要素中に含まれ得る。それは、ハイカー又はドライバーによって使用されるハンドヘルド受信機から、スマートフォンに、並びにより高い測位正確さが望まれるか又は必要とされるハイエンド測量及び地図作成適用例のために使用されるより高性能の特殊な受信機にわたる、モバイルデバイスを備えるユーザ機器デバイス(UE)中に含まれ得る。それは、本明細書で説明される、実装される態様のために、将来の製品中にも含まれ得る。本明細書で提供される特定の例はユーザ機器(UE)に言及するが、特定の实装形態又は実施形態は、含まれる1つ又は複数のGNSS受信機を備える任意のハンドヘルド又は非ハンドヘルドエンティティを対象とし得る。UEはまた、2つ以上のGNSS受信機を備え得る。そのようなマルチGNSS受信機は、例えば、あるアンテナ及び／又は受信機が別の受信機よりも高い信号対雑音比(SNR)を経験している場合、ダイバーシティ動作のために、及び他の機能のために、初期位置算出時間(TTF:time to first fix)の改善を可能にし得る。

20

【0005】

[0005]以下の図を参照しながら非限定的で非網羅的な態様が説明され、ここにおいて、別段に規定されていない限り、様々な図の全体を通して、同様の参照番号は同様の部分を指す。

【図面の簡単な説明】

【0006】

30

【図1】[0006]一実装形態による、モバイルデバイスを含んでいるシステムの幾つかの特徴を示すシステム図。

【図2】[0007]一実装形態による、グローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)の少なくとも1つの態様に対して診断を実行するためのシステムの概略図。

【図3】[0008]一実施形態による、マルチGNSSロケーションサーバと1つ又は複数のモバイルデバイスとの間のメッセージングを示す概略図。

【図4】[0009]一実施形態による、モバイルデバイスから受信された障害メッセージに基づいてGNSSの一態様のステータスを推定するためのプロセスの流れ図。

【図5】[00010]一実施形態による、障害メッセージを与え、測位支援メッセージを受信するための、モバイルデバイスにおけるプロセスの流れ図。

40

【図6】[00011]一実装形態による、例示的なデバイスを示す概略ブロック図。

【図7】[00012]一実装形態による、例示的なコンピュータシステムの概略ブロック図。

【発明の概要】

【0007】

[00013]手短に言えば、特定の实装形態は、ロケーションサーバにおいて、複数の報告モバイルデバイスから報告メッセージを受信することと、報告メッセージが、複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)送信機から送信された衛星測位システム(SPS)信号に関係する1つ又は複数のステータスインジケータとを備える、ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロ

50

ケーションの指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル（SV：space vehicle）識別子又はSV信号、若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信されたステータスインジケータを相関させることと、ステータスメッセージが、1つ又は複数のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、ステータスメッセージを1つ又は複数のターゲットデバイスに送信することとを備える方法を対象とする。

【0008】

[00014]別の特定の実装形態は、通信ネットワークにメッセージを送信し、通信ネットワークからメッセージを受信するための通信インターフェースと、1つ又は複数のプロセッサとを備えるロケーションサーバを対象とし、1つ又は複数のプロセッサは、複数の報告モバイルデバイスから通信インターフェースにおいて受信された報告メッセージを取得することと、報告メッセージが、複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）送信機から送信された衛星測位システム（SPS）信号に関係する1つ又は複数のステータスインジケータとを備える、ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル（SV）識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信されたステータスインジケータを相関させることと、ステータスメッセージが、1つ又は複数のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、ステータスメッセージの、通信インターフェースを通した、1つ又は複数のターゲットクライアントデバイスへの送信を開始することとを行うように構成される。

【0009】

[00015]別の特定の実装形態は、モバイルデバイスにおいて、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）から受信された衛星測位システム（SPS）信号の1つ又は複数の観測値を取得することと、取得された1つ又は複数の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示と推定された状態又はイベントの指示とを備える1つ又は複数のメッセージをサーバに送信することとを備える方法を対象とする。

【0010】

[00016]別の特定の実装形態は、通信ネットワークにメッセージを送信し、通信ネットワークからメッセージを受信するためのワイヤレスランシーバと、衛星測位システム（SPS）受信機と、1つ又は複数のプロセッサとを備えるモバイルデバイスを対象とし、1つ又は複数のプロセッサは、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）からSPS受信機において受信されたSPS信号の1つ又は複数の観測値を取得することと、取得された1つ又は複数の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示と推定された状態又はイベントの指示とを備える1つ又は複数のメッセージの、ワイヤレスランシーバを通した、サーバへの送信を開始することとを行うように構成される。

【0011】

[00017]上述の実装形態は例示的な実装形態にすぎず、請求される主題は、必ずしもこれらの例示的な実装形態の特定の態様に限定されとは限らないことを理解されたい。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[00018]通常グローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）動作では、GNSS事業者は、そのシステムの完全性又は信頼性を保証し得、所与のGNSSからユーザ機

10

20

30

40

50

器デバイス（UE）によって決定された位置、速度、又は時間は、信頼できると仮定される。しかしながら、コンスタレーション及び／又は宇宙ビークル（SV）障害の履歴は、GNSSの絶対信頼性が必ずしも仮定されとは限らないことを示し、GNSS自体の制御セグメントの外部の1つ又は複数の「検査」が有益であり得る。更に、特定のGNSSの事業者が1つ又は複数のSVにおける幾つかの障害に気づいており、これを幾つかのユーザに示すためにブロードキャストデータを与えていることがある場合でも、GNSS（例えば別のサービスプロバイダのためのロケーションサーバ）の他のユーザは、少なくとも部分的に、ワイドエリア基準ネットワーク（WARN：Wide Area Reference Network）などの基準ソースからの接続性の遅延又は欠如から起こる障害に、一時的に気づいていないことがある。

10

【0013】

[00019] GNSS事業者によるGNSSシステムの動作は、衛星測位システム（SPS）信号をリモートGNSS受信機に送信し、制御セグメントからの誤差のないアップリンクコマンド信号を送信すると仮定され得る。しかしながら、GNSSコンスタレーション内の所与のSVに関連するコンスタレーションアウトエージ又は誤差を生じる誤差が、このプロセス中にあり得る。これらの誤差は、概して、意図的でないものとして分類され得る。残念ながら、現在動作可能な民間GNSS信号構造内に含まれている明示的認証機構はなく、多くの場合、民間コミュニティは、オーグメンテーションネットワークを含む様々な一貫性検査に依拠するように委ねられている。

20

【0014】

[00020] コンスタレーション又は地上誤差などのGNSS障害は、グローバルであり、コンスタレーションの世界的監視ネットワーク中で検出可能であり得る。しかしながら、コンスタレーション監視は、独立しており、コンスタレーション及び事業者にわたって多様であり得、全てのGNSSコンスタレーションの間で一様であるとは限らない。言い換えれば、カバレッジの監視は、幾つかのGNSSコンスタレーション中で高品質であり得るが、全てのGNSSコンスタレーションのために広く保証されとは限らない。更に、多くのGNSSシステムは、優先カバレッジエリア、例えばBeidouの場合にはアジア太平洋地域又はGalileoの場合には欧州地域を有する。これは、非優先エリア中で現在認識可能（visible）であるが優先エリア中で認識可能でないSVにおける障害が、優先エリア中で認識可能なSVにおける障害と比較して、よりゆっくり検出されるか、又は全く検出されないことがある、不均等な世界的監視を伴い得る。これは、GNSS事業者によって迅速に検出されない非優先エリアについての障害のより大きい出現率につながる。

30

【0015】

[00021] 適宜に構成された、マルチGNSS受信機は、障害を示唆する状態を検出することが可能であり得るが、コンスタレーション／システム誤差を明確に検出することが必ずしも可能であるとは限らない。マルチGNSS受信機は、障害を示唆する1つ又は複数の状態又はイベントのインジケータ又はディスクリプタを備える中央サーバへの「障害メッセージ」の形態の潜在的誤差ソースを報告し得る。誤った状態の最終決定は、中央サーバが、ある地域中の又は世界中の複数の地理的に分散されたGNSS受信機からの障害メッセージを検査することによって、行われ得る。

40

【0016】

[00022] 特定のシナリオでは、リアルタイムで及び所与の地理的エリア中でGNSS干渉のソースを検出し、局所化するためのミッションをもつ極めて多くの異種エンティティがあり得ることを理解されたい。一例では、オーストラリア主導のGNSS環境監視システム（GEMS：GNSS Environmental Monitoring System）は、所与のエリア中でリアルタイムで干渉物を検出し、局所化しようと努める。GEMSは、中央処理ユニットに接続されたアンテナアレイを組み込んだ幾つかの空間分布センサーノードからなる。ハイブリッド到着角（AOA：Angle-of-Arrival）及び到着時間差（TDOA：Time-Difference-of-Arrival）技法を使用して、干渉ソースが局所化され得る。民間向けと軍隊向けの両方

50

の多くの他のモニタネットワークが展開されている。本明細書で説明されるように、スマートフォン技術に基づくUEと中央要素（例えば、サーバ）とは、広大な地理についてGNSS性能を監視することにおいて監視システムを支援又は増強（augment）し得る。

【0017】

[00023]別の態様では、計画的な干渉ソースが、GNSS受信機誤差をもたらし得る意図的な誤差をもたらし得る。計画的な干渉ソースを与える潜在的機構は、ほんの数例を挙げると、（a）受信機の受信周波数帯域中の又はその近くの干渉を用いて、若しくは他の手段によって、GNSS信号をジャミング（妨害）すること、（b）受信を改善するが位置の誤報告を引き起こすように、悪意をもって、誤って又はわざと、GNSS信号を再ブロードキャスト又は「誤った信号を送る（meaconing）」こと、（c）例えばトラッキング
10
グデバイスを欺くために位置の制御可能な誤報告を作り出すように、GNSS信号をスプーフィング（spoofing）することを含み得る。そのような影響は、概して本質的に局所化され得、これは、影響を受けるGNSSシステムの事業者によって看過され得る。そのような局所中断誤差を検出するためのシステムが望ましい。

【0018】

[00024]ジャミング及びスプーフィングは、アグレッサ（aggressor）が特定の地理的エリア中の1つ又は複数のGNSS受信機を混乱させる、局所化現象であり得る。幾つかの場合には、ジャミング又はスプーフィングは、極めて局所（例えばスピード制御されるトラック、タクシー又は配送車両のためのPVT決定の中断）であることを意図され得るが、意図されないより広い影響を有し得る。他の場合には、より広い影響は、（例えば株式
20
市場取引センターについての小さいタイミング誤差又は空港における遅延したエアトラフィックを作り出すために）計画的であり、意図されたものであり得る。影響を受けるエリア中のマルチGNSS受信機は、どのGNSSコンスタレーションが、有効な又は信頼できるPVTソリューションを与えるのかと、それを与えないGNSSコンスタレーションとを識別することが可能であり、これは、特定の地理的エリア中のアグレッサの存在を識別する能力を暗示し得る。GNSS受信機生成の障害メッセージが、分析のために中央サーバに送信され得、特定の地理的エリア中の複数のGNSS受信機からの障害メッセージを分析することによって、GNSS障害状態の最終決定が行われ得る。サーバによる、これらの報告の更なる分析は、ジャミングエリアのより細かいグラニュラリティ（granularity）（例えばジャマーのロケーション）と、潜在的に、広帯域帯域内及び広帯域帯域外
30
など、ジャミングソースの特性とを識別し得る。個々のUE測定値は、異なる特定のUEの間で変動し得、個々に、障害又は干渉レベルを識別する限られた能力を有し得るが、複数のUEからの障害メッセージは、インパクトの特徴づけとインパクトロケーションの推定とを可能にし得る。

【0019】

[00025]GNSS信号完全性の損失は、純粹に不都合と見なされ得る。しかしながら、システムが（例えば空港において、又は公共安全応答者によって）人命に関わる適用例（life critical application）の安全性において使用される場合、結果はより深刻になり得る。幾つかの状況では、GNSS事業者がGNSS信号の損失のためのそれらの内部プロシージャに精通している場合でも、GNSS事業者は、GNSS信頼性に依存する多数
40
の連結されたシステムについての暗示を理解しないことがある。GNSS誤差と局所中断影響の両方に対して保護する能力が望ましい。

【0020】

[00026]幾つかの実装形態では、図1に示されているように、モバイルデバイス100と衛星測位システム（SPS）受信機／モニタ162とは、SPS SV160からのSPS信号159を受信又は収集し得る。幾つかの実施形態では、SV160は、GPS衛星システム又はGalileo衛星システムなど、1つのグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）からのものであり得る。他の実施形態では、SPS衛星は、限定はしないが、GPS衛星システム、Galileo衛星システム、Glonass衛星システム、又はBeidou（Compass）衛星システムなど、複数の異なるGNSSか
50

らのものであり得る。他の実施形態では、SPS衛星は、例えば、ほんの数例を挙げると、ワイドエリアオーグメンテーションシステム（WAAS：Wide Area Augmentation System）、欧州静止ナビゲーションオーバーレイサービス（EGNOS：European Geostationary Navigation Overlay Service）、準天頂衛星システム（QZSS）など、任意の1つの幾つかの地域ナビゲーション衛星システム（RNSS：regional navigation satellite systems）からのものであり得る。

【0021】

[00027]更に、モバイルデバイス100は、ワイヤレス通信ネットワークに無線信号を送信し、ワイヤレス通信ネットワークから無線信号を受信し得る。一例では、モバイルデバイス100は、ワイヤレス通信リンク123を介して、基地局トランシーバ110にワイヤレス信号を送信し、又は基地局トランシーバ110からワイヤレス信号を受信することによって、セルラー通信ネットワークと通信し得る。簡単のために、図1は、モバイルデバイス100を、同じ基地局トランシーバ110を通してネットワーク130と通信しているものとして示している。他の実装形態では、モバイルデバイス100は、異なる基地局トランシーバデバイスを通してネットワーク130と通信し得る。また、はるかに多い追加の地理的に分散されたモバイルデバイス（図示せず）は、SV160によって送信されたSPS信号159を収集し、ネットワーク130を通して他のデバイスとワイヤレス通信し得る。モバイルデバイス100は、ユーザ機器（UE）、移動局、モバイル端末、ワイヤレスデバイス、ワイヤレス端末、デバイス、アクセス端末、局と呼ばれるか、又は何らかの他の名前によって呼ばれることがある。モバイルデバイスは、セルラーフォン、スマートフォン、タブレット、ラップトップ、PDA、スマートウォッチ、又はワイヤレス通信機能をもつ任意の他のポータブルデバイスであり得る。

【0022】

[00028]特定の実装形態では、基地局トランシーバ110は、リンク145を通してネットワーク130を介してサーバ140、150及び／又は155と通信し得る。ここでは、ネットワーク130は、ワイヤードリンク又はワイヤレスリンクの任意の組合せを備え得る。特定の実装形態では、ネットワーク130は、ローカルトランシーバ115又は基地局トランシーバ110を通じたモバイルデバイス100とサーバ140、150又は155との間の通信を容易にすることが可能なインターネットプロトコル（IP）インフラストラクチャを備え得る。別の実装形態では、ネットワーク130は、モバイルデバイス100とのモバイルセルラー通信を容易にするために、例えば、基地局コントローラ又はモバイルスイッチングセンター（図示せず）など、セルラー通信ネットワークインフラストラクチャを備え得る。

【0023】

[00029]特定の実装形態では、モバイルデバイス100は、SPS信号159の収集において、及び／又は収集されたSPS信号159からPVT結果を決定する際に使用するためのオーグメンテーションパラメータ（augmentation parameters）（例えば、測位支援又は補正パラメータ）を、サーバ140、150又は155からのメッセージ中で受信し得る。そのような測位支援パラメータは、例えば、ほんの数例を挙げると、UEの近似ロケーション、GNSSアルマナック、認識可能SVのための予想されるドップラー及びコード位相シフト並びにGNSS近似又はリアルタイムで決定された正確なSV位置、軌道データ及びクロックを含み得る。このコンテキストでは、サーバ140、150又は155のうちの1つ又は複数は、オープンモバイルアライアンス（OMA：Open Mobile Alliance）によって定義されたセキュアユーザプレーンロケーション（SUPL：Secure User Plane Location）ロケーションプラットフォーム（SLP：SUPL Location Platform）又は第3世代パートナーシッププロジェクト（3GPP（登録商標）：3rd Generation Partnership Project）によって定義された拡張サービングモバイルロケーションセンター（ESMLC：Enhanced Serving Mobile Location Center）など、「ロケーションサーバ」を備え得る。補正パラメータは、例えば、ほんの数例を挙げると、軌道（エフェメリス（ephemeris）又はSV位置データ）及び時間／クロック補正並びに擬似レンジ（p

seudorange) 及び／又はキャリア位相リアルタイムキネマティック (RTK: Real Time Kinematic) データを含む差分補正を含み得る。

【0024】

[00030] 特定の実装形態では、SPS受信機／モニタ162は、例えば、障害又は誤った動作を示し得る状態を検出するために、収集されたSPS信号159に基づいてSV160の挙動を監視し得る。これらの障害又は誤った状態は、以下で説明されるように、SPS信号159の幾つかの態様のうちのいずれか1つから起こり得る。これらの障害又は誤った状態は、SPS受信機／モニタ162によって、ネットワーク130を通してサーバ140、150又は155のうちの1つ又は複数に送信されたメッセージ中で報告され得る。これらの障害又は誤った状態に少なくとも部分的に基づいて、サーバ140、150又は155のうちの1つ又は複数は、モバイルデバイス100に与えられるべきオーグメンテーションパラメータを変更又は改変し得る。以下で説明されるように、特定の実装形態では、サーバ140、150又は155は、オーグメンテーションパラメータを変更又は改変するために、複数のモバイルデバイスから受信された障害メッセージを組み合わせて得る。

10

【0025】

[00031] 一実施形態によれば、モバイルデバイス100は、SPS信号159の収集に少なくとも部分的に基づいて、1つ又は複数のGNSSの障害又は誤った動作を示し得る状態を検出し得る。モバイルデバイス100は、検出された状態を非難する障害メッセージを、ネットワーク130を通してサーバ140、150又は155のうちの1つ又は複数に送信し得る。サーバ140、150又は155のうちの1つ又は複数は、次いで、SPS受信機／モニタ162によって報告された障害又は誤った状態と、モバイルデバイス100から受信された障害メッセージとに基づいて、特定のGNSSについて生じる障害を特徴づけるか、又は推定し得る。特定のGNSSについて推定された1つ又は複数の障害は、特定のGNSSについての1つ又は複数のSVの1つ又は複数の障害 (例えばタイミング誤差又は信号誤差) によって引き起こされ得るか、又は外部ソース (例えば意図的であるか又は意図的でないジャミング) によって引き起こされ得る。障害の推定は、次いで、GNSS受信機への結果を決定し得、幾つかの場合には、インパクトの、可能性がある原因及びエリアをも決定し得る。

20

【0026】

[00032] 図2は、(例えば、SV160を含む) 宇宙セグメント (Space Segment) 250と、(例えば、サーバ140、150又は155のうちの1つ又は複数を含む) 中央サーバ256と、(例えば、SPS受信機／モニタ162を含む) WARN258と、(例えば、SPS受信機／モニタ162及び／又はサーバ140、150及び155のうちの1つ又は複数を含む) 制御セグメント260と、(例えば、モバイルデバイス100を含む) ユーザセグメント252とを備えるグローバルナビゲーション衛星システム (GNSS) の少なくとも1つの態様に対して診断を実行するためのシステムの概略図である。宇宙セグメント250は、ほんの数例を挙げると、米国のGPS (全地球測位システム)、ロシアのGLONASS (グローバル軌道ナビゲーション衛星システム)、欧州のGalileo、中国のBeiDou/Compass (BDS又はBeiDouナビゲーション衛星システム)、インドのIRNSS (インド地域航法衛星システム) 及び日本のQZSS (準天頂衛星システム) など、現在、所定の位置にあるか、若しくはプランニング及び／又は開発段階にある、複数の異なるGNSSシステム又はコンスタレーションのためのSVを備え得る。更に、これらのコンスタレーションのうちの幾つかは、GNSSナビゲーションビーコンと、それらのGNSSビーコンカウンターパートとは異なる、静止軌道などの軌道中にしばしばある宇宙ベースオーグメンテーションシステム (SBAS: Space Based Augmentation System) を含むオーグメンテーションシステムとのデュアル機能をサービスし得る。

30

40

【0027】

[00033] 図2では、WARNメッセージ215 (216) はSBASを通して中央サー

50

バ 2 5 6 に送られ得るが、WARNメッセージ 2 1 1 (2 1 0) は直接送られ得ることを除いて、2 1 5 (2 1 6) は 2 1 1 (2 1 0) と機能的に類似し得る。(ユーザセグメント 2 5 2 からの) メッセージ 2 0 6 と (WARN 2 5 8 からの) メッセージ 2 1 1 とは、中央サーバ 2 5 6 への機能的に類似する障害インジケータメッセージであり得る。中央サーバ 2 5 6 の、(ユーザセグメント 2 5 2 への) メッセージ 2 0 7 と (WARN 2 5 8 への) メッセージ 2 1 7 とは、機能的に類似する構成及び／又はオーグメンテーションメッセージであり得る。中央サーバ 2 5 6 の、(当局 2 5 4 への) メッセージ 2 0 9 と、(WARN 2 5 8 への) メッセージ 2 1 7 と、(制御セグメント 2 6 0 への) メッセージ 2 1 9 とは、機能的に類似する障害インジケータメッセージであり得る。

【0028】

[00034]一実施形態では、中央サーバ 2 5 6 は、(i) 3 G P P 技術仕様 (T S) 2 3 . 2 7 1 及び 3 6 . 3 0 5 に記載されている拡張サービングモバイルロケーションセンター (E-SMLC)、(i i) セキュアユーザプレーンロケーション (SUP L) ロケーションソリューションのためのオープンモバイルアライアンス (OMA) によって定義される SUP L ロケーションプラットフォーム (SLP)、又は (i i i) OMA によって更に定義されるホーム SLP (H-SLP: Home SLP)、ディスカバード SLP (D-SLP: Discovered SLP) 又は緊急 SLP (E-SLP: Emergency SLP) 若しくはそれらの任意の組合せを備え得る。一実施形態では、図 2 で示され、本明細書の他の場所で言及されるメッセージ 2 0 5、2 0 6、2 0 7 及び／又は 2 0 8 のいずれかは、3 G P P T S 3 6 . 3 5 5 において定義される L T E (登録商標) 測位プロトコル (L P P : L T E P o s i t i o n i n g P r o t o c o l) に従って送信されるメッセージ、OMA によって定義される L P P 拡張プロトコル (L P P e : L P P E x t e n s i o n s P r o t o c o l) に従って送信されるメッセージ又は OMA によって定義される SUP L ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P : U s e r p l a n e L o c a t i o n P r o t o c o l) に従って送信されるメッセージを備え得る。一実施形態では、図 2 に示されているメッセージ 2 0 5、2 0 6、2 0 7 及び／又は 2 0 8 のいずれかは、(i) 1 つ又は複数の L P P メッセージが埋め込まれる U L P メッセージ、(i i) 1 つ又は複数の L P P メッセージが埋め込まれる U L P メッセージ、ここにおいて、埋め込まれた L P P メッセージのうちの 1 つ又は複数が、各々、埋め込まれる L P P e メッセージを含んでいる、又は (i i i) 1 つの L P P e メッセージが埋め込まれる L P P メッセージを備え得る。

【0029】

[00035]簡単のために、図 2 は、単一の G N S S システム／コンスタレーションの態様を示す。しかしながら、特定の実施形態では、図 2 は、複数の G N S S を備える動作環境のために複製され得る G N S S の態様を示し、図 2 の特徴の複数のインスタンス化は、複数の G N S S コンスタレーションを表すために所定の位置にあると見なされ得る。このコンテキストでは、少なくとも 1 つの中央サーバ 2 5 6 が宇宙セグメント 2 5 0 中の 1 つ又は複数の G N S S コンスタレーションと通信している特定の場合が説明され、例えば、1 つ又は複数のワイドエリア基準ネットワーク (WARN) 2 5 8 が特定の G N S S コンスタレーションをサービスし、ユーザセグメント 2 5 2 中の複数の U E がシングル G N S S 又はマルチ G N S S 受信能力を有する。1 つ又は複数の G N S S 又はコンスタレーションは、(例えば、ユーザセグメント 2 5 2 中の) 地上の G N S S 受信機が、それらの位置、速度及び／又は高精度時間を決定することを可能にし得る。

【0030】

[00036]一実施形態によれば、宇宙セグメント 2 5 0 は、G N S S コンスタレーション中の S V を備え得る。そのような S V は、地球軌道中にあり得、任意の G N S S コンスタレーションについて集合的に、高い割合のカバレッジを地球上の所与の位置に与えるように設計され得る。S V は、ここでは S P S 信号と呼ばれる、宇宙からの無線信号をブロードキャストし得る。S P S 信号は、ほんの数例を挙げると、S V 固有コード化測距信号、軌道パラメータ、タイミング／クロックパラメータ及び大気データを含むダウンリンクデータを搬送し得る。S P S 信号 2 0 2 は、地上の要素 (例えば、制御セグメント 2 6 0 の

モニタ局又はユーザセグメント 2 5 2 の U E) によって収集され得る。特定のシナリオでは、地球の周りの S V の動きと地上の局所遮断状態とが、地上要素における S P S 信号の受信を劣化させるか、又は完全に不明瞭にし得る。例えば、宇宙セグメント 2 5 0 の S V、制御セグメント 2 6 0 中で、又は外部ソースによって制御セグメント 2 6 0 に供給されるメッセージ中で、異なるタイプの G N S S 故障が生じ得る。例示的な故障モードとそのような故障モードに対処するための方法とが、本明細書で説明される。

【0031】

[00037]一実施形態によれば、制御セグメント 2 6 0 は、1 つの特定の G N S S コンスタレーションに専用であり得、マスタ制御局 (M C S : master control station) と、データアップリンク局と、モニタ局 (M S : monitor station) との地上ベースネットワークを備え得、その役割は、関連する G N S S コンスタレーションの現在ステータスを監視し、制御し、決定することであり得る。特定の G N S S について、1 つ又は複数の M C S (例えば、1 つの 1 次バックアップ及び他のバックアップ) と、1 つ又は複数のデータアップローディング局と、世界中に位置する複数のモニタ局とを備える単一の制御セグメント 2 6 0 があり得る。信号及び／又はメッセージは、その G N S S S V の適切な動作を可能にするために、制御セグメント 2 6 0 の要素間で交換され得る。制御セグメント 2 6 0 は、ほんの数例を挙げると、G N S S S V を追跡し、それらの送信を監視し、分析を実行し、それらのコンスタレーションにコマンド及びデータを送り得る。

【0032】

[00038]特定の G N S S システムでは、マスタ制御局 (M C S) は、正確さを維持するために、S V の軌道パラメータ (例えば S V がユーザセグメント 2 5 2 にブロードキャストするパラメータ) と機内高精度クロック (onboard high-precision clocks) とを調整するためのメッセージ 2 0 1 を送り得る。G N S S は、完全性の理由のためにモニタ局 (M S) を動作させ得る。M S は、好適なカバレッジを与えるために広い地理的エリア上に設置され得る。特定の G N S S のための M S は、アウトライアー完全性データを識別するために S V の信号及びステータスを監視し得、完全性データをメッセージ 2 6 2 中で関連する M C S に中継し得る。例えば、G P S M S は、そのような様式で高精度測位サービス (P P S : Precise Positioning Service) S P S 信号を監視し得る。一実施形態によれば、M C S は、1 つ又は複数の M S からのメッセージ 2 6 2 を分析し、アップリンクメッセージをメッセージ 2 0 1 中で 1 つ又は複数の S V に送信し得る。メッセージ 2 0 1 中で送信されるアップリンクメッセージは、例えば、データアップリンク局を通した S V への軌道 (エフェメリス又は S V 位置データ) 及び時間／クロック補正など、コンスタレーション中の特定の S V のための補正パラメータを備え得る。アップリンクメッセージは、大気データ及びアルマナック (暦) データ (almanac data) をも含み得る。

【0033】

[00039]ユーザセグメント 2 5 2 は、例えば、P V T を導出するために、G N S S 中の S V から送信された受信 S P S 信号 2 0 2 を処理することが可能な U E を備え得る。ユーザセグメント 2 5 2 中の U E は、例えば、ハイカー又はドライバーによって使用されるハンドヘルド受信機から、スマートフォンに、より高い測位正確さが望まれる高性能測量 (high-end survey) 及び地図アプリケーション (mapping applications) のために使用されるより高性能の特殊な受信機にわたり得る。U E は、1 つの G N S S コンスタレーションからその P V T を決定し得る。他の実装形態では、U E は、その P V T を決定するために、複数の異なる G N S S コンスタレーションからの S P S 信号を同時に処理し得る。幾つかの実装形態では、ユーザセグメント 2 5 2 中の一部又は全部の U E は、S P S 信号 2 0 2 を測定することと、S P S 信号 2 0 2 中で受信されたか、若しくは中央サーバ 2 5 6 又はサーバ 1 4 0、1 5 0 又は 1 5 5 のうちの 1 つなど、別個のサーバから受信された (1 つ又は複数の) ナビゲーションパラメータを使用して P V T (又は位置など、P V T のうちの 1 つの成分のみ) を決定することとの両方を行い得る。幾つかの他の実装形態では、ユーザセグメント 2 5 2 中の一部又は全部の U E は、S P S 信号 2 0 2 を測定し、その測定値を、中央サーバ 2 5 6 若しくはサーバ 1 4 0、1 5 0 又は 1 5 5 のうちの 1 つ

など、別個のサーバに送り得、そのサーバが、次いで、SVから直接、又はWARN（例えばWARN258）など、別のソースから受信されたナビゲーションデータを使用して、UEのためのPVT（又は位置など、PVTのうちの1つの成分のみ）を決定する。更に、ユーザセグメント252中のUEは、地球上で地理的に分散され得る。

【0034】

[00040]一実施形態によれば、GNSSは、SVからGNSS受信機までのレンジを測定するために最終的に使用され得る、特定のGNSS受信機における少なくとも2つのタイプの測定値、即ち、擬似レンジ（コード位相としても知られる）及びキャリア位相を可能にし得る。約10メートルから約1メートルまでの精度は、収集されたSPS信号に基づいて擬似レンジ測定値から導出されたロケーション推定値のために達成され得る。一方、あいまいさが確実に決定され得る場合、キャリア位相観測値を用いてセンチメートルレベルの精度、更にはミリメートルレベルの精度が達成され得る。差動GNSS（DGNSS:differential GNSS）として知られる、差動擬似レンジ補正及び差動キャリア位相補正を含む、精度のより低い値は、本明細書で説明されるオーグメンテーション方法を用いて取得され得る。

【0035】

[00041]特定の実施形態によれば、UEは、その位置及び／又はその位置、速度及びクロックを推定するために（SPS信号の収集から）擬似レンジ測定値を決定し得る。擬似レンジ測定値は、SV位置、タイミング及び大気変動などの他のファクタの高精度でない知識によって、真値から変動し得る。擬似レンジ測定値に対する補正は、UE導出ロケーション推定値の正確さを改善するか、若しくは、より高い精度のUE導出ロケーション推定値の決定を可能にし得る。擬似レンジ補正は、本明細書で説明されるオーグメンテーション又は支援メッセージを介して1つ又は複数のDGNSS基準局受信機及び／又はサーバから受信され得る。

【0036】

[00042]UEはまた、その位置を決定するための、及びRTK動作モードにおいて無線周波数キャリア信号自体を使用する、キャリア位相測定値を採用し得る。RTKは、高周波数キャリア信号の測定された位相を処理することによって、高い正確さを提供し得る。例えば、GPS L1信号は、ごく一部の波長の測定正確さを達成することがcmからmmまでの正確さを生じ得るように、約19cmの波長を有する。ここで、SVから受信機に送信されるキャリアサイクルの数が、SVからUEまでの擬似レンジを測定するために計数され得る。しかしながら、UEキャリア位相測定値は、測定されているキャリアサイクルのある整数+0~360度のレンジ内の位相値を生じ得る。擬似レンジ測定値は、UEがある（例えば、L1）波長の送信時間を別のものと弁別することができない場合、「あいまい」であり得る。従って、SVからUEまでのキャリアサイクルの総数は、最初に正確に決定されないことがある。しかしながら、後続のRTK処理は、あいまいさを解決し、SVからUEまでの正確なレンジを決定するために、電離層、対流圏及び軌道誤差など、距離依存変数（distant-dependent variable）を減らし得る。

【0037】

[00043]特定の実装形態では、異なる周波数における特定の信号構造を伴うマルチ周波数動作を介したGNSSは、擬似レンジ測定値及びキャリア位相測定値における改善された正確さを可能にし得る。特に消費者グレードのGNSS受信機中の1つの誤差ソースは、電離層の周波数依存伝搬遅延成分のための、除去又は正しく調整する能力を妨げる単一周波数動作から起こり得る。ここで、二重周波数動作は、電離層誤差を大幅に低減し、従ってレンジ測定値の正確さを改善し得る。GNSSコンスタレーション中のSVは、GPS、Galileo及びBeiDou/CompassにおけるL1/E1及びL5/E5など、2つ又はそれ以上の周波数帯域中で信号をブロードキャストし得、民間航空のために利用可能であり、電離層遅延の変動に起因する擬似レンジ誤差及びキャリア位相誤差の低減を可能にし得る。本明細書の説明に係るものとして、GNSSシステムエンティティ間の追加のメッセージングが、コンスタレーション、SV及び受信機における単一

及び／又は二重周波数能力に関係する動作態様を協調させるのを支援し得る。

【0038】

[00044] 航空などの人命適用例の安全性は、高い信頼性要件を条件とすることがある。ここで、GNSSコンスタレーションの性能は、GNSSコンスタレーション自体を越えた外部支援又は外部通信に対する依存なしに、自律的に維持され得る。GPSのために最初に開発された1つの高信頼性技法は、受信機自律型完全性モニタ（RAIM: Receiver Autonomous Integrity Monitor）として知られる。特定の実装形態では、航空機は、本明細書で説明される方法では、GNSS障害を自律的に検出するためにRAIM対応受信機を装備され得る。マルチGNSS RAIMに向かうより最近の調査を含む、RAIMへの進歩は、その導入以来、適切であり得る。特定の実装形態では、RAIM技法は、10
実際、信頼性メッセージを与え得る。例えば、RAIM技法は、航空機の間で維持され、報告されるが、外部に（例えば、中央サーバに）報告されない、航空機から取得された観測値に基づいて「障害」を検出し得る。しかしながら、他の実装形態では、航空機において取得されたそのような観測値は、他のデバイスからの観測値と組み合わせられるために、別のエンティティにフォワーディングされ得る。例えば、航空機から取得された観測値は、例えば、ユーザセグメント252、WARN258又は宇宙セグメント250から取得された観測値と組み合わせられるために、中央サーバ256に転送され得る。

【0039】

[00045] 一実施形態によれば、WARN258は、GNSS中の（例えば、宇宙セグメント250中の）SVによって送信されたSPS信号を受信し、処理する地理的に分離された基準局のセットを備え得る。一実施形態によれば、WARN258は、その公称完全性機能の一部としてGNSS事業者によって動作され得るか、若しくは、民間エンティティ、消費者エンティティ又は他のエンティティなど、他の当事者によって動作され得る。WARN258内で、基準局は、消費者UE中で維持されるものよりもはるかに高精度の、極めて正確なクロックを装備され、基準局のための極めて正確な位置を与えるために測量され得る。基準局において取得されたGNSSベース測定値（例えば、PVT）は、消費者UE（例えばスマートフォン、タブレット、セルフォン）など、より低コストのデバイス中のGNSS受信機において取得されたGNSSベース測定値よりも著しく正確であり得る。WARN基準局のうちの1つ又は複数は、直接、又は1つ又は複数のサーバエンティティを通して、UEと通信し得る。20
30

【0040】

[00046] 一実施形態によれば、WARN258は、オーグメンテーションとサービス信頼性／完全性とを向上させることを対象とするサービスを与え得る。オーグメンテーションは、GNSS受信機によって行われた測定値に適用されるべき「補正パラメータ」及び／又はGNSS受信機のSPS信号の収集を支援するための「支援パラメータ」の生成によるGNSSの性能又はPVT正確さの改善を可能にし得る。サービス信頼性／完全性向上は、個々のSVに限定されるか、又はGNSSコンスタレーション全体に適用可能な「誤った」又は「障害」状態の知識から恩恵を受け得るGNSS受信機への「完全性」又は「障害」メッセージの生成による、を含む、正確な位置の導出を可能にし得る。

【0041】

[00047] WARN258の1つの特定の目的は、UE位置（PVT）決定のUE性能を改善することであり得る。例示的な一実施形態では、WARN258は、UEによって取得された測定値の位置正確さを改善するために、オーグメンテーションシステムが、疑似レンジ及び／又はキャリア位相の「差分補正」をUEに与えるのを可能にするか、又はサポートし得る。異なるモードでは、WARN258は、リアルタイム導出SV及び基準局位置など、「絶対補正（absolute correction）」を与えることを可能にし得る。40

【0042】

[00048] WARN258は、地上及び／又は衛星ベース通信を伴う様々な様式で、SPS測定値を補正し、及び／又はSV信号の収集を支援するための支援データを搬送するオーグメンテーションメッセージをUEに送信し得る。地上動作モードでは、ある動作モー50

ドは、幾つかの場合には、地域エリアオーグメンテーションシステム（R B A S : regional area augmentation system）としても説明される、ローカルエリアオーグメンテーションシステム（L A A S : local area augmentation system）を伴い得、別の動作モードは、ワイドエリアオーグメンテーションシステム（W A A S）を伴い得る。

【 0 0 4 3 】

[00049]別の動作モードでは、W A R N 2 5 8 は、1つ又は複数の静止衛星への1つ又は複数のアップリンクを使用し得、それにより、衛星は、宇宙ベースオーグメンテーションシステム（S B A S）として知られるモードでU Eに信号をフォーワーディングする。ここで、W A R N 2 5 8を用いたメッセージングは、メッセージ2 1 5及び2 1 6において可能にされ得る。別の動作モードでは、L B A S、R B A S及びW A A Sは、S B A S衛星を含み得る。また別の動作モードでは、個々のW A R N基準局は、S B A S衛星を介してメッセージを通信し得る。

【 0 0 4 4 】

[00050]W A R N 2 5 8によって与えられる差分補正に関して、（正確なクロックのその使用を知ることに加えて）基準局位置が正確に知られる場合、測定された位置とW A R N基準局における実際の位置との偏差が計算され得る。その偏差は、正しい位置の計算を可能にし得る個々のS Vまでの測定された擬似レンジに対する補正を推定するために使用され得る。これらの補正は、それにより、他のG N S Sユーザ受信機の測定された位置の補正のために使用され得る。これらの補正は、例えば、（ユーザセグメント2 5 2において発信する障害メッセージとは別様に扱われ得る）メッセージ2 1 0中のオーグメンテーションメッセージ中で中央サーバ2 5 6に送信され得る。補正は、大気現象（例えば電離層遅延）に関する補正の場合、補正を与えたW A R N基準局に局所であるものとして、中央サーバ2 5 6によって扱われ得、W A R N基準局の近傍にあるU Eが、U Eによって行われた測定値（例えば擬似レンジ測定値）を補正することを可能にするために、これらのU Eに与えられ得る。更に、中央サーバ2 5 6は、複数のW A R N基準局から受信された補正を、大きいエリア（例えば国、大陸又は更には全世界）に適用可能であり得る補正に組み合わせ得る。複数のW A R N基準局から受信された補正を組み合わせるためのプロセスは、特定のW A R N基準局に関連しないロケーションに対する補正の補間又は外挿を含み得る。例えば、W A R N 2 5 8中の3つの基準局が各々、各W A R N基準局のロケーションにおける局所大気（例えば、電離層及び／又は対流圏）遅延に関連する擬似レンジ補正を与える場合、中央サーバ2 5 6は、3つのW A R N基準局によって定義される3つの頂点をもつ三角形内のロケーションにおいて適用されるであろう補正を推定するために、3つの補正間で、又はそれらの間で補間し得る。そのような補間及び外挿を実行する際に、中央サーバ2 5 6は、（例えば、測候所（weather bureau）及び／又は気象観測所（weather station）からの）そのような気象データ追加のデータを利用し得る。

【 0 0 4 5 】

[00051]特定の実装形態では、制御セグメント2 6 0は、関連するG N S Sの信頼性／完全性をサポートするか、又は向上させ得る。特定のG N S Sのための公称G N S S動作性能が、特定のG N S Sのために詳細に定義され得る。W A R N 2 5 8の役割は、特定のG N S Sのための信頼性／完全性をサポートするか、又は向上させることであり得、それは、特定のG N S Sのための固有の要件に基づき、場合によっては、W A R N 2 5 8によってサポートされ得る他のG N S Sのための固有の要件に基づき得る。

【 0 0 4 6 】

[00052]特定の実装形態では、W A R N基準局は、固定エンティティを備え得、電源と電力消費とに基づく制約を有し得る。他の実装形態では、W A R N 2 5 8は、G N S Sオーグメンテーション及び／又は信頼性／完全性システムをサポートする際に使用するための「U E導出」W A R N基準局を活用し得る。「U E導出」W A R N基準局は、S V信号における障害を検出し、及び／又は、中央サーバ2 5 0又は他のサーバが擬似レンジ測定値に対する障害及び／又は補正を決定することを可能にすることができる測定値又は他のデータを、中央サーバ2 5 0又は他のサーバに与える、場合によっては通常W A R N基準

局のそれよりも正確でないが、それと同様の、能力を有する消費者UEを備え得る。UE導出WARN基準局の場合、中央サーバ250又は他のサーバは、報告された障害及び／又は推定された補正の正確さ及び信頼性を増加させ、そのような報告された障害及び／又は推定された補正におけるUE固有誤差成分を低減するために、障害報告及び／又は（例えば平均化を介した）与えられた測定値から推定された補正をアグリゲートし、組み合わせ得る。

【0047】

[00053]一実装形態では、中央サーバ256は、（例えば、メッセージ210中で）オーグメンテーション又は支援フィードを受信し、（例えば、更新された支援パラメータ又は補正パラメータを含む）オーグメンテーションメッセージのコヒーレントセットをメッセージ205中でユーザセグメント252に配信するために、受信されたオーグメンテーション又は支援フィードを統合し得る。特定の実施形態では、メッセージ210は、参加するUEのための初期位置算出時間（TTFF）を改善するためのSV位置及びクロックデータを伴うSV軌道パラメータを、中央サーバ256に与え得る。特定の実施形態では、中央サーバ256は、支援GNSS（AGNSS: Assisted GNSS）動作において使用するための支援サーバ（図示せず）を備え得る。

【0048】

[00054]特定の実装形態では、UEは、中央サーバ256から受信されたメッセージ中でGNSS測位支援を取得するためのモードで動作し得る。例示的な実装形態では、インターネットプロトコル（IP）ベースプロトコル通信を利用する、オープンモバイルライアンス（OMA）からのセキュアユーザプレーンロケーション（SUPL）ソリューションは、UEが、中央サーバ256から迅速に（例えば数秒又はそれ以下内に）GPS及び／又は他のGNSS衛星のための支援情報を受信することを可能にし得る。代替的に、UEは、中央サーバ256との通信がないスタンドアロンモードで動作し得る。しかしながら、この場合、UEは、SV位置及びクロックデータを含む本質的に同じ支援データ（例えばナビゲーションデータ）を受信し、決定（例えば、復調）し得、それには、30秒以上かかり得る。また別の代替モードでは、中央サーバ256は、例えば7～30日の期間のためのモデル化されたSVエフェメリス（ephemeris（天体位置表））及びクロックデータが（例えば、7～30日ごとに）UEに周期的に送られ得る所謂「長期軌道」を、参加するUEに供給し得る。

【0049】

[00055]中央サーバ256から与えられたオーグメンテーションパラメータは、GNSS測定値又は測位の品質又は適時性の改善を可能にするためにオーグメンテーションメッセージ中でUEに送信され得る。例えば、オーグメンテーションパラメータは、SVエフェメリス（位置）及びクロックパラメータを含み得る支援パラメータのセットを備え得る。追加の支援パラメータは、例えば、しばしば長期軌道としても知られる、より長い時間期間にわたって有用であり得る衛星エフェメリス（例えば軌道／位置）の特徴づけを含み得る。これは、このより長い時間期間にわたるクロック／タイミングモデルをも含み得る。オーグメンテーションパラメータは、例えば、軌道（例えばエフェメリス又はSV位置データ）及び時間／クロック補正など、補正パラメータのセットをも備え得る。

【0050】

[00056]中央サーバ256に支援パラメータを与えることに加えて、メッセージ210は、擬似レンジ及び／又はキャリア位相のための差分補正若しくはSVのための絶対補正など、オーグメンテーションパラメータを与え得る。ここで、中央サーバ256は、メッセージ205中でUEに送信されるべき支援パラメータを導出したために、メッセージ210を処理し得る。支援パラメータは、まれに、又は、リアルタイムでを含む、頻繁に、メッセージ205中でUEに与えられ得る。

【0051】

[00057]一実施形態によれば、UEは、潜在的SV誤差、1つ又は複数のコンスタレーション中の1つ又は複数のSVにおける障害、又は局所ジャミングイベントを示す特定の

10

20

30

40

50

状態を検出するために、1つ又は複数のGNSSコンスタレーションからのSPS信号を分析するように構成され得る。UEがそのような状態を検出した場合、UEは、例えば、UEロケーション、現在タイムスタンプ及び／又は持続時間を含み得るパラメータを伴って、「障害メッセージ」を中央サーバ256に送信するように構成され得る。例えば、UEから中央サーバ256へのそのようなGNSS障害メッセージは、メッセージ206中で送信され得る。中央サーバ256が、世界中からの複数の異なる地理的に分散されたUEから障害メッセージを受信し得ることを理解されたい。更に、特定のUEからの障害メッセージは、複数の異なるGNSSコンスタレーションに特有の状態の分析に基づき得る。

【0052】

[00058] UEが検出し得る障害状態の例としては、例えば、(i) (例えば中央サーバ256によって前に与えられた支援データに基づく試みを行った後に) 特定のSVからの信号を検出し、測定することができないこと、(ii) (例えば、同じSVから、場合によっては異なる周波数において異なる信号を正常に検出し、測定した後に) 特定のSVから (例えば特定の周波数において) 特定の信号を検出し、測定することができないこと、(iii) 同じGNSSコンスタレーション中の (又は他のGNSSコンスタレーション中の) 他のSVのための信号強度よりも著しく高く、従ってジャミング又はスプーフィングを示し得る、特定のSVからの信号強度の検出、(iv) 同じGNSSコンスタレーション中の (又は他のGNSSコンスタレーション中の) 他のSVのために測定された擬似レンジと矛盾することにより著しい誤差成分を有するように見え、それによりUEロケーション決定のために廃棄され得る、特定のSVのための擬似レンジの測定、及び(v) UEのための最近の前のロケーションと、又は、他の手段によって (例えば、異なるGNSSコンスタレーションを使用して、若しくは、中央サーバ250によって又は他のサーバによって与えられるデータベース中のサービングセルID、他の認識可能セルID、又は、認識可能又はサービングWiFi (登録商標) アクセスポイント (AP) MACアドレスをルックアップすることによって) 決定された現在UEロケーションと矛盾する、1つ又は複数のコンスタレーション中のSVのための擬似レンジ測定値からのUEのためのロケーションの決定があり得る。 (例えばメッセージ206中で) 中央サーバ256に障害状態を示しながら、UEは、(1つ又は複数の) 検出された障害状態だけでなく、決定された障害状態の各々に関連する、(1つ又は複数の) GNSSコンスタレーション、(1つ又は複数の) SV及び／又は(1つ又は複数の) SV信号の1つ又は複数の識別情報、及び明らかに正しい測定値と明らかに正しくない測定値の両方を含む、UEによって行われた測定値の詳細をも含み得る。中央サーバ250は、次いで、多くのUEによって送られた障害報告をアグリゲートし、(i) 同じローカルエリア中のジャミング、スプーフィング又は何らかの他の干渉状態を示し得る、そのローカルエリア中のUEによって、及びほぼ同じ時間に (例えば、互いの10分～1時間以内に) 報告された同様又は同等の障害、(ii) 特定のSVにおける、又はGNSSコンスタレーション全体の体系的障害又は故障を示し得るワイドエリア (例えば国の一部、国全体、大陸) にわたるUEによって同じGNSSコンスタレーションに属する特定のSVに関連して報告された同様の又は同等の障害、(iii) (例えば中央サーバ256からの) 最近受信された新しい支援データを有するUEによって報告されるが、少なくとも部分的に、WARN258などの基準ネットワークから受信された正しくない情報から起こる障害を、それらのUEに送られる支援データ中で示し得る新しい支援データを受信しなかったUEによって報告されない障害、若しくは(iv) それらの任意の組合せを探し得る。制御サーバ256は、次いで、何らかの障害が推定されている、特定のSV信号、特定のSVによって送信された信号、及び／又は特定のGNSSコンスタレーション中のSVによって送信された信号を収集し、測定することを試みないように、UEに命令し得る。制御サーバ256からUEへの命令は、特定のSV、特定のSV信号及び／又は特定のGNSSコンスタレーション中の明示的障害を示すことの形態であり得る。代替的に又は追加として、中央サーバ256は、例えば、中央サーバ256がいかなる障害にも気づいていないSV、SV信号及び／又はG

10

20

30

40

50

N S S コンスタレーションのみを使用するように U E に命令することによって、U E ロケーションを取得するか又は S V 擬似レンジを測定しながら、他の S V、他の S V 信号及び／又は他の G N S S コンスタレーションを使用することを試みるように、U E に命令し得る。

【0053】

[00059]一実施形態によれば、中央サーバ 256 に与えられるべきオーグメンテーションフィールドを決定することに加えて、WARN 258 はまた、1 つ又は複数の G N S S コンスタレーション中の 1 つ又は複数の S V における S V 誤差障害を示す状態を検出するために監視されている 1 つ又は複数の G N S S コンスタレーションからの S P S 信号を分析し得る。ここで、WARN 基準局は、中央サーバ 256 に障害メッセージ又は「完全性メ
10
ッセージ」を送るように構成され得る。そのような G N S S 障害メッセージ又は完全性メッセージは、WARN 基準局からメッセージ 211 中で中央サーバ 256 に送信され得る。特定の実装形態では、障害メッセージ又は完全性メッセージは、同様に、複数の異なる地理的に分散された WARN 基準局から送信され得る。所与の基準局について、障害メッセージ又は完全性メッセージは、1 つ又は複数の G N S S コンスタレーションの観測値に基づき得る。

【0054】

[00060] G N S S 障害を示す測定値又は観測値が、WARN 258 において、又は U E において取得され得る間、G N S S 障害の識別、検出又は決定が、U E、WARN 258
20
又は中央サーバ 256 において実行され得る。代替的に、これらの測定値又は観測値に基づいて G N S S 障害を識別、検出又は決定するアクションは、U E と WARN 258 と中央サーバ 256 との間で分割又は共有され得る。例えば、幾つかの障害識別機能は、U E 中で実行され、中央サーバ 256 中で実行されないことがある。代替的に、潜在的 G N S S 障害を識別するために U E と WARN 258 の両方がシステムに参加し得る場合があり得る。

【0055】

[00061]一実施形態によれば、中央サーバ 256 は、WARN 258 からメッセージ 211 中で受信され、U E からメッセージ 206 中で受信された障害メッセージを処理し得る。例えば、WARN 258 及び U E から受信された障害メッセージに基づいて、中央サーバ 256 は、あり得る S V 及び／又は G N S S コンスタレーション誤差及び／又は局所
30
ジャミング／スプーフィングイベントを決定するための論理を適用し得る。局所ジャミングイベントの場合、例えば、中央サーバ 256 は、イベントを示す状態を報告する U E からの障害メッセージの数及び分布に少なくとも部分的に基づいて、イベントのロケーション（又は影響を受ける領域）を推定し得る。例えば、ジャミング又はスプーフィングイベントの推定されたロケーションは、多くの U E が、特定の G N S S からの信号を収集し、測定することができないことを報告するか、若しくは、特定の G N S S コンスタレーションについての、矛盾するか、予期しないか、正しくない信号強度又は擬似レンジ測定値を報告するエリアと同等と見なされ得る。ジャマー又はスプーファのあり得るロケーションはまた、障害報告の重大度の分布から推定され得、例えば、全指向性送信を使用する
40
ジャマー又はスプーファは、全ての方向におけるジャマー又はスプーファの近くの最も深刻な障害に寄与し、より大きい距離におけるあまり深刻でない障害に寄与することを予想され得る。逆に、指向性送信を用いたジャマー又はスプーファは、主にジャマー又はスプーファの近くの一方向における最も深刻な障害と、より大きい距離におけるより小さい障害に寄与し得る。

【0056】

[00062]一実装形態では、中央サーバ 256 は、参加する U E を選択するためのメッセージ 207 を送信し、参加する WARN 基準局にメッセージ 217 を送信し得る。特定の実装形態では、メッセージ 207 及び 217 は、幾つかのタイプの障害（例えば、中央サーバが、幾つかの U E から受信された障害報告から推定していることがあるか、若しくは、U E からの、矛盾するか、又は誤った G N S S 測定値の受信から疑い得、他の U E から
50

の更なる障害報告を用いて確認され、及び／又はオーグメントされることを必要とする1つ又は複数の障害)を示す観測値を取得し、報告するための、UE及び／又はWARN基準局への構成コマンドを備え得る。そのような構成コマンドは、例えば、ほんの数例を挙げると、観測されるべき特定の状態又はイベント、障害状態が存在するのか当該のイベントが生じているのかを決定する際に測定値に適用されるべきしきい値を示し得る。更に、中央サーバ256は、同様に、参加するGNSSマスタ制御局(MCS)を選択するためのメッセージ219と、参加する当局及び／又はインフラストラクチャエンティティ254を選択するためのメッセージ209とを送信し得る。特定の実装形態では、メッセージ209は、局所ジャミング又はスプーフィングの推定を、当局又はインフラストラクチャエンティティ254に報告し得る。例えば、メッセージ209は、警察又は他の当局者に、調査するか、又は他のアクションをとるように促し得る。特定の実装形態では、メッセージ209は、ほんの数例を挙げると、水道事業エンティティ、ガス事業エンティティ及び電気事業エンティティなど、民間部門及び／又は地方又は州政府によって運営される重要な「民間インフラストラクチャ」エンティティによって、処理されるか、又は扱われ得る。

10

【0057】

[00063]一実施形態によれば、メッセージ219は、GNSS事業者によって報告されなかったGNSSコンスタレーションに関係する状態又はイベントを報告し得る。メッセージ219に応答して、特定の実装形態では、制御セグメント260におけるGNSS事業者は、中央サーバ256において決定された特定の推定を通知され得、次いで、これらの推定に関する追加の測定値、報告などを集め得る。例えば、制御セグメント260におけるGNSS事業者は、更に、メッセージ219中の推定に関する観測値のソース(例えば、メッセージ219中で報告された推定を確認するか、又はそれに反証するための他のソース)を照会し得る。特定の実装形態では、メッセージ207は、例えば、規格化されたOMASUPPLEMENTメッセージングを使用してメッセージ205と組み合わせられ得る。特定の実装形態では、障害メッセージは、参加するように選択されるUEに加えて、メッセージ207を介して選択されないUEから受信され得る。

20

【0058】

[00064]特定の一実装形態では、中央サーバ256は、(例えば、95%又は99%など、所定の高い確率レベルまでの)障害イベントの発生の高い確率を推定するために、UE及び／又はWARN基準局から受信された障害メッセージを処理し得る。例えば、これは、特定の地理的領域中で局所的に生じる局所ジャミング又はスプーフィングイベントを示し得る、特定の地理的領域中のUE及び／又はWARN基準局からの障害メッセージ中の「同類の(like)」又は「同様の(similar)」観測値を関連付けることによって、決定され得る。別の実施形態では、中央サーバ256は、所与の確率レベルに対するグローバル又は地域GNSS障害を推定するために(例えば、異なる大陸上でなど、地理的領域にわたって)広く地理的に分散されたUE及び／又はWARN基準局からの「同類の」又は「同様の」障害メッセージを関連付け得る。特定の実装形態では、UE又はWARN基準局において決定された障害を示す状態の検出は、UE又はWARN基準局において取得された1つ又は複数の測定値又は観測値(例えば、信号対雑音の測定値又は観測値、疑似レンジ測定値、RTKデータ、時間/クロックパラメータ、ロケーション推定値の座標、推定された速度、推定された加速度、測定されたPDOP、到来角など)へのしきい値の適用を伴い得る。一態様では、中央サーバ256は、偽誤差を報告する仮定された確率と実際の誤差を報告しない仮定された確率とに少なくとも部分的に基づいて、そのようなしきい値を決定し得る。中央サーバ256は、メッセージ217中でWARN基準局にそのようなしきい値を与え、メッセージ207中でUEにそのようなしきい値を与え得る。

30

40

【0059】

[00065]一実施形態によれば、中央サーバ256は、ほんの数例を挙げると、例えば、イベントタイプ、イベント時間、イベント持続時間、(アウトエージ履歴などの)イベント履歴など、特定のイベントの詳細を含む、干渉イベント報告と、考えられる障害に関連す

50

る他のイベント報告とを記憶するようにデータベースを維持し得る。このデータベースは、航空に関係するか、又はそれに影響を及ぼす特定のイベントのための航空当局イベント追跡データベース (Aviation Authority tracking event database) など、それら自体の目的のために、異なる機関など、複数の異なるホスティングエンティティにわたって分布され得る。図 2 に示されているメッセージングは、図示されたエンティティ間で、又はそれらの間で使用され得るメッセージングの例にすぎないこと、及び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。

【0060】

[00066] 特定の実装形態では、GNSS 宇宙ビークル (SV) を追跡し、ナビゲーションパラメータを推定するのを支援するために、地球回転パラメータ (ERP: Earth Rotation Parameter) が使用され得る。特定のシナリオでは、気象及び地震など、小さい力及び大きい力が、地球が「ぐらつくこと (wobble)」を引き起こし得、これは、GNSS 正確さに影響を及ぼし得る。地球の方位が、地球方位/回転パラメータ又は ERP において取込み得、ナビゲーションにおいて使用され得る。ERP は、例えば、地球の極運動 (PM: polar motion、例えば、マイクロ秒で測定される) と、1 日の長さ (LOD: Length of Day、例えば、ミリ秒で測定される) とを含み得、その測定値及びモデリングは、GNSS モニタ及び制御セグメントによるそれらの使用によって GNSS SV の軌道に基本的に影響を及ぼす。

【0061】

[00067] GNSS 技術並びに超長基線干渉法 (VLBI: Very Long Baseline Interferometry) 及び衛星レーザー測距 (SLR: Satellite Laser Ranging) のような他の技術が、独立したソースにわたる比較及びアグリゲーションによって ERP を決定する際に使用され得る。GNSS コンスタレーション及び GNSS 受信機の数が増加するにつれて、ますます高い精度及び高い時間分解能における ERP 決定を与える際に、GNSS がますます利用され得る。これらの ERP 決定は、他の測定エンティティからのデータをも受信する国際地球回転サービス (IERS: International Earth Rotation Service) など、科学エンティティと比較して査定され得る。

【0062】

[00068] 幾つかのシナリオでは、ERP 誤差は、例えば、航空機軌道及びミサイル軌跡にインパクトを与え得る。従って、GNSS システムは、ERP パラメータ及び異常の決定にますます反応し得る。一実施形態によれば、GNSS コンスタレーションの適切な動作のための ERP の一貫性及び品質は、中央サーバ 256 において管理され得る。しかしながら、特定のシステム実装形態では、中央サーバ 256 以外のエンティティが、ERP を算出し、潜在的異常を決定し得る。特定の実装形態では、メッセージ 217 又は 219 は、関係する ERP インジケータ (例えば、ERP の測定値、推定値など) を制御セグメント 260 又は WARN 258 に与え得る。代替的に、WARN 258 は、1 つ又は複数の WARN 基準局において取得された観測値に少なくとも部分的に基づいて、関係する ERP インジケータをメッセージ 210 中で中央サーバ 256 に与え得る。別の代替実装形態では、中央サーバ 256 又は WARN 258 は、測定値又は観測値に基づいて特定の ERP インジケータを算出するために、測定値又は観測値をもつメッセージフローを異なるサーバエンティティ (図示せず) に送り得る。

【0063】

[00069] SV 位置及びクロックオフセットのナビゲーションメッセージコンテンツを含む、GNSS 支援メッセージを与えるためのメッセージ 205 を使用する中央サーバ 256 と UE との間の通信が、上記で説明された。例えば、擬似レンジ及び/又はキャリア位相のための差分補正を含む連続及び/又はリアルタイムオーグメンテーションメッセージなどの追加のパラメータが、メッセージ 205 又はメッセージ 207 中で与えられ得る。

【0064】

[00070] 一実施形態によれば、ユーザセグメント 252 の UE は、中央サーバ 256 から (例えば、オーグメンテーションパラメータを受信するための) メッセージ 205 を受

信することを選択し得るか、又は、中央サーバ256との通信がないスタンドアロンモードで動作することを選択し得る。幾つかの特定のUEは、（例えば、中央サーバ256への接続が利用可能でない場合、時々）メッセージ205中のオーグメンテーションパラメータを受信又は使用することが可能でないことがある。一例では、中央サーバ256からサーバ「支援」メッセージを受信しないことは、より長い初期位置算出時間（TTFF）につながり得る。別の例では、差分補正についてなどのサーバオーグメンテーションメッセージを受信しないことは、より不正確な位置決定につながり得る。

【0065】

[00071]一実施形態によれば、UEは、メッセージ208によって可能にされる、構成方法に基づいて特定のメッセージ又はメッセージタイプを受信することを選択し得る。同様に、WARN258中の基準局は、メッセージ212によって可能にされる構成方法に基づいて特定のメッセージ又はメッセージタイプを受信することを選択し得る。メッセージ208及び212は、参加が、動的であり、中央サーバ256、若しくはユーザセグメント252中のUE又はWARN258中の基準局のいずれかからのメッセージングによって開始及び／又は終了され得るように双方向として示されている。一例では、中央サーバ256は、特定のイベントエリア中の1つ又は複数の他のUEによって報告されたイベント又は状態の確認を支援するために、指定された測定を引き受けることを、特定のイベントエリア中のUEに要求し得る。別の例では、UEは、消耗されたバッテリー寿命を有し、その利用不可能性を示すメッセージを制御サーバ256に送り得る。

【0066】

[00072]同様のプロシージャは、メッセージ207に関してUEの参加様相を確立し得る。同様のプロシージャは、例えば、WARN基準局へのメッセージ217、制御セグメント260へのメッセージ219、及び当局又はインフラストラクチャエンティティ254へのメッセージ209を介して障害メッセージを受信するエンティティの参加様相をも確立し得る。

【0067】

[00073]特定の実装形態では、メッセージ209は、中央サーバ256から、ほんの数例を挙げると、政府当局を含む関係する当局、公共安全を含むインフラストラクチャ機関、及び／又は他のエンティティに送信されるメッセージを備え得る。図示のように、メッセージ209は、民間ユーザに属するスマートフォン及び／又は他のモバイルデバイスに送信されたメッセージ207に加えて送信され得る。メッセージ209は、例えば、GNSSシステム障害、若しくは局所化ジャミング、スプーフィング又はミーコニングイベントに基づいて、GNSSイベントの、可能性がある検出を示し得る。代替実装形態では、メッセージは、メッセージ209に応答して当局又はインフラストラクチャエンティティから中央サーバ256に送信され得る。これは、識別された障害に関係する更なる詳細についての要求の形態をとり得る。図2に示されているエンティティ間の特定のメッセージは単方向であるものとして示され得るが、特定の実装形態では、単方向であるものとして示される特定のメッセージは、双方向であり得る。

【0068】

[00074]このコンテキストでは、オーグメンテーションは、受信機又はUEにおいてナビゲーションパラメータを算出するためのプロセスへの外部情報の統合を通して、正確さ、信頼性、初期位置算出時間及び利用可能性など、GNSS測位性能を改善するための方法を指す。特定の例では、オーグメンテーションは、UE受信機が、特定の適用例の正確さ又は時間要件を満たすことを可能にし得る。このコンテキストでは、オーグメンテーションパラメータは、「支援パラメータ」及び／又は「補正パラメータ」を備え得る。

【0069】

[00075]特定の実装形態では、中央サーバ256は、WARN基準局及び／又はUEから取得された観測値に少なくとも部分的に基づいて、支援パラメータ及び／又は補正パラメータを導出し得る。中央サーバ256は、ほんの数例を挙げると、所与の時間における水平線の上方のGNSS中のSVに関するオーグメンテーションパラメータ、SV周波数

及びコード位相、擬似レンジ及び／又はキャリア位相測定値のためのSV位置／クロック及び差分補正、対流圏及び電離層を含む大気寄与のための補正を備えるメッセージを送信し得る。支援パラメータはまた、特定のSV信号を探索するための周波数／コード位相空間を示し得る。他のオーグメンテーションパラメータは、UEが、より速く及び／又はより高い正確さでその位置を導出するのを支援し得る、より高い正確さのSV位置／クロックデータ、擬似レンジ補正及びキャリア位相補正を与え得る。SV位置又は位置の予測セットは、エフェメリス又は軌道データと呼ばれることもある。SVエフェメリス（位置／軌道）とクロック（タイミング）データの両方は、そのロケーションを推定する際にUEに与えられ、UEによって使用され得る。オーグメンテーションパラメータはまた、測定された擬似レンジに及び／又は測定されたキャリア位相に適用されるべき大気補正を示し得る。大気補正は、対流圏補正と電離層補正とを含み得る。対流圏補正は、1つのGNSSブロードキャスト周波数の測定値を使用して、1つ又は複数のWARN基準局によって（又は場合によっては、あまり正確でないWARN基準局として働くUEによって）決定され得る。電離層補正は、同様に、例えば、2つ又はそれ以上のGNSSブロードキャスト周波数の測定値によって決定され得る。

【0070】

[00076]一実施形態によれば、SV位置／クロックは、UEによってそのロケーションを推定するために使用され得る。一実装形態では、GNSS中のSVが、「ブロードキャストエフェメリス」としてUEに直接、正確なSV位置／クロックデータをブロードキャストし得る。特定の実装形態では、ブロードキャストエフェメリス及びクロックデータは、（2時間ごとになど）制御セグメント260によって周期的に更新され得る。1つの特定のモードでは、支援サーバをもつ基準ネットワークが、SVブロードキャストエフェメリス及びクロックパラメータを決定し、これらのパラメータをUEに送信し得る。支援サーバによって導出されたブロードキャストエフェメリス又はオーグメンテーションパラメータは、時間とともに不正確になる「短期」軌道／エフェメリスデータを名目上与えるものとして説明され得る。UEがSV位置及び／又はSVクロックを決定するのを支援する他のオーグメンテーション方法は、「長期」軌道モデルの、及び正確なリアルタイムSV位置／クロックデータを含む使用を備え得る。

【0071】

[00077]支援サーバ（例えば、中央サーバ256）からのメッセージ中で与えられる可能なパラメータは、（例えば支援サーバ及び／又はUEによって近似的に決定される）UEロケーション、全てのSVのためのSV予測位置（例えばアジマス、エレベーション）、（例えば、その近似ロケーションを与えられる各UEのための）UE水平線の上方のSVのためのSV予測位置、全てのSVのためのSV到来角、（例えば、その近似ロケーションを与えられる各UEのための）UE水平線の上方のSVのためのSV到来角、SVナビゲーションメッセージ（例えば、ナビゲーションデータビット）、SVエフェメリス（例えば、位置／軌道）、SVアルマナック、SVクロック／タイミング補正（例えば、SVナビゲーション時間）、電離層及び／又は対流圏補正を含むSV大気補正、SV予測コード位相又は相対遅延、例えば指定された値、SV予測コード位相信頼区間（例えば、SVのための指定されたコード位相「探索ウィンドウ」）又はSV予測ドップラースhiftのうちの1つ又は複数を備え得る。

【0072】

[00078]一態様では、オーグメンテーションは、（向上した位置（又はPVT）正確さなどの）性能、及び信頼性（完全性）など、GNSS動作の態様を改善するか、又は向上させ得るシステムを指すことがある。一実装形態では、オーグメンテーションシステムは、支援パラメータ、補正パラメータ又はそれらの何らかの組合せを使用して性能を改善し得る。オーグメンテーション態様は、リアルタイム（例えば、秒の時間スケール）又は非リアルタイム（例えば、時間、日又は週の時間スケール）で導出され、実行されるものとして説明され得る。オーグメンテーションパラメータは、それらが基準局又は基準ネットワーク中で導出され、UE中で実行される様式に適した相対語である、「近似」又は「正

10

20

30

40

50

確な」値を含み得る。オーグメンテーションパラメータは、UE中で処理されるように「絶対」又は「相対」であることによって区別され得る。「絶対」は、(例えば、UEパラメータを交換又は置換する)特定のメッセージ値がメッセージソースから「そのまま」使用され得ることを意味する。一方、「相対」オーグメンテーションパラメータは、UEによって行われた測定値を「補正する」(例えば、加法的に補正する)ための値を意味する。

【0073】

[00079]一実施形態によれば、ブロードキャストメッセージ中の支援パラメータは、制御セグメント260からのアップリンクメッセージに対応するSV軌道/クロックデータを含み得る。これらの支援パラメータは、基準ネットワークによって導出され、UEからの要求に応じてなど、中央サーバ256によって利用可能にされ得、非リアルタイム配信として指定され得る。これらの支援パラメータは、「より短い」又は「より長い」時間スケールに適し得、ここで、「より長い」時間スケール生成物は、しばしば長期軌道と呼ばれ、絶対様式でUEによって使用され(例えば、上記で説明されたように位置決定において「そのまま」使用され)得る。

10

【0074】

[00080]一実施形態によれば、オーグメンテーションメッセージ中のリアルタイム軌道/クロック補正パラメータは、GNSSコンスタレーション全体のためなどの、正確なSV軌道/クロックデータを含み得る。これらの補正パラメータは、ソリューションに関するSVの数を超える基準局(例えば、WARN258中の基準局)の数からの観測値に基づいて導出され得る。これらのパラメータは、絶対様式でUEによって使用され(例えば、上記で説明されたように位置決定において「そのまま」使用され)得る。

20

【0075】

[00081]一実施形態によれば、オーグメンテーションメッセージ中のDGNSS擬似レンジ補正パラメータは、SV擬似レンジ補正を伴う差分補正を備え得る。これらのパラメータは、基準ネットワークによって導出され、リアルタイムでなど、1つ又は複数のDGNSS基準局又はサーバによって利用可能にされ得る。これらのパラメータは、相対様式で(例えば、UEによって取得された測定値を補正するために)UEによって使用され得る。

【0076】

[00082]一実施形態によれば、オーグメンテーションメッセージ中のDGNSSキャリア位相RTK補正パラメータは、リアルタイムキネティック(RTK:Real Time Kinetic)モードでのSVキャリア位相補正を備え得る。これらのパラメータは、基準ネットワークによって導出され、リアルタイムでなど、1つ又は複数のDGNSS基準局によって、又はサーバによって利用可能にされ得る。これらのパラメータは、相対様式でUEによって使用され(例えば、UEにおいて取得された測定値を補正するために使用され)得る。

30

【0077】

[00083]一実施形態によれば、オーグメンテーションメッセージ中のパラメータは、WARN258中の基準局によって取得された観測値に少なくとも部分的に基づいて導出され得る。例えば、ブロードキャスト支援メッセージ中のパラメータは、基準局から観測されたSV軌道又はクロックデータを備え得、TTFFを低減するためにUEによって使用され得る。更に、リアルタイム軌道/クロック補正は、正確なSV軌道/クロック値が、UEによる使用中に、あまり正確でない値と置換されることを可能にし得る。また、DGNSS擬似レンジ補正は、測定されたSV擬似レンジに適用され得る。また、DGNSSキャリア位相RTK補正は、測定されたSVキャリア位相に適用され得る。他のタイプの補正パラメータは、例えば、擬似レンジ及びキャリア位相変動に寄与するUEへのSV見通し線に沿った対流圏及び電離層寄与を含み得る。二重周波数GNSS受信機が、電離層周波数依存に起因する電離層補正を確実に決定し得る。補正パラメータは、米国のWAAS又は欧州のEGNOSシステム及びますます出現しつつある商業サービス会社など、地

40

50

上ベースオーグメンテーションシステム（G B A S : ground-based augmentation system）又は衛星ベースオーグメンテーションシステム（S B A S : satellite-based augmentation system）を介して、U Eに送信され得る。

【0078】

[00084] 特定の実装形態では、オーグメンテーションシステムは、局所オーグメンテーションと呼ばれることがある地上ベースオーグメンテーションシステム（G B A S）又は地域オーグメンテーションと呼ばれることがある宇宙ベースオーグメンテーションシステム（S B A S）又はそれによりG B A Sが1つ又は複数の衛星を介して全グローバルカバレッジまでそのフットプリントを増加させるためにS B A S衛星を使用する組合せであり得る。これらのシステムは、それらがどのようにメッセージをU Eに配信するかに関して異なり得る。オーグメンテーションシステムは、G N S Sコンスタレーションに関する測定値をとる1つ又は複数の固定の正確に測量された地上ベース基準局を備え得、測定値又は観測値を送信するための1つ又は複数の無線送信機を備え得る。特定の実装形態では、サーバが、基準局から取得された観測値をコンソリデートし得る。幾つかの場合には、G B A S又は他のシステムは、ワイヤライン通信を介して、場合によってはインターネットプロトコルインフラストラクチャを介して、測定値又は観測値を含んでいるメッセージを送信し得る。

10

【0079】

[00085] G B A Sの一実装形態では、1つ又は複数の基準局からの測定値又は観測値は、直接U Eに、又はU Eと通信するサーバ（例えば、中央サーバ256）に送信され得る。G B A Sネットワークは数マイル～数十マイル内の局所化サポート受信機と見なされ得るが、G R A S（地上ベース地域オーグメンテーションシステム）という用語も、例えば、より大きい地域エリアをサポートするシステムに適用可能であり得る。

20

【0080】

[00086] 一実施形態によれば、S B A S測定値又は観測値は、地上のU Eへのワイドエリアブロードキャストのための衛星に測定値又は観測値をアップロードするサーバに送信され得る。G B A Sの幾つかの例としては、例えば、ローカルエリアオーグメンテーションシステム（L A A S）と当初呼ばれていた、民間航空機の精度アプローチ着陸に適用される国際民間航空機関（I C A O : International Civil Aviation Organization）並びに米国の全国的差動G P Sシステム（N D G P S : Nationwide Differential GPS System）

30

【0081】

[00087] G B A Sオーグメンテーションシステム及びS B A Sオーグメンテーションシステムに加えて、航空機ベースオーグメンテーションシステム又はA B A Sも展開され得る。A B A Sは、上記で説明された受信機自律型完全性測定（R A I M : Receiver Autonomous Integrity Measurement）などの技法、慣性ナビゲーション検査及び他のオンボード計器を組み込み得る。システムの詳細は、航空機のプロバイダ及び国籍に少なくとも部分的に基づいて変動し得る。

【0082】

[00088] 一実施形態によれば、U Eは、1つ又は複数のG N S Sの1つ又は複数のS Vによって送信された1つ又は複数のS P S信号の収集に関する1つ又は複数の異常の検出に応答して、メッセージ206中で障害メッセージを送信し得る。上記で指摘されたように、検出された1つ又は複数の異常は、1つ又は複数の障害を示唆する状態を示し得る。特定の一実装形態では、U Eは、1つ又は複数の収集されたS P S信号の測定値又は検出された特性を、例えば、メッセージ205中で中央サーバ256から取得されたナビゲーションパラメータ（例えば、S Vエフェメリス、クロックバイアスパラメータ及びアルマナック）又は宇宙セグメント250によってブロードキャストされたメッセージ中で受信されたナビゲーションパラメータなど、他のパラメータと比較することによって、異常を検出し得る。メッセージ206中で送信された障害メッセージは、例えば、検出された異常の識別と、異常がいつ検出されたかを示すタイムスタンプと、（1つ又は複数の）影響

40

50

を受ける S V の識別（例えば、ナビゲーションパラメータと比較される、収集された S P S 信号を送信する（1 つ又は複数の）S V の識別）と、（1 つ又は複数の）影響を受ける G N S S の識別とを含み得る。特定の異常を検出するための技法が以下で説明される。

【0083】

[00089]一例では、U E は、S V から送信されたダウンリンク信号において S P S シグナリングフレーム中のデータ信号から、衛星エフェメリス、クロックバイアス及びアルマナックデータなど、ナビゲーションパラメータを受信し得る。特定の実装形態では、U E は、中央サーバ 256 から受信されたナビゲーションパラメータ及び宇宙セグメント 250 から受信されたナビゲーションパラメータ中で、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、U E は、中央サーバ 256 から受信されたナビゲーションパラメータ中の 1 つ又は複数の値と宇宙セグメント 250 から受信されたナビゲーションパラメータ中の 1 つ又は複数の値との間の差を定量化し得る。U E は、その定量化された差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。

10

【0084】

[00090]別の実施形態では、U E は、宇宙セグメント 250 から受信されたナビゲーションパラメータと、U E によって取得された最近の位置フィックスから決定されたナビゲーションパラメータとに少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、U E は、宇宙セグメント 250 から受信されたナビゲーションパラメータ（例えば、衛星エフェメリス、クロックバイアス、及びアルマナック）中の 1 つ又は複数の値と、1 つ又は複数の最近の位置フィックスから取得されたナビゲーションパラメータ中の 1 つ又は複数の値との間の差を定量化し得る。U E は、その定量化された差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。

20

【0085】

[00091]別の実施形態では、U E は、S V によって送信された S P S 信号の収集から取得された S V に対する擬似レンジ及び／又は擬似レンジ誤差と、中央サーバ 256 によって導出された S V に対する擬似レンジ及び／又は擬似レンジ誤差との比較とに少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。特定の実装形態では、中央サーバ 256 は、1 つ又は複数の W A R N 基準局において収集された S V 信号のために取得された測定値を含んでいる、1 つ又は複数の W A R N 基準局からのメッセージに少なくとも部分的に基づいて、S V に対するこの擬似レンジ及び／又は擬似レンジ誤差を導出し得る。代替的に、U E は、S P S 信号の収集から取得された擬似レンジ及び／又は擬似レンジ誤差と、S V に対する 1 つ又は複数の最近算出された擬似レンジ及び／又は擬似レンジ誤差のヒステリシスとの比較に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、U E は、S P S 信号の収集から取得された擬似レンジ及び／又は擬似レンジ誤差と中央サーバ 256 によって導出された擬似レンジ及び／又は擬似レンジ誤差（又は S V に対する最近算出された擬似レンジのヒステリシス）との間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。特定の実装形態では、しきい値は、算出又は予想される擬似レンジ誤差に少なくとも部分的に基づき得る。

30

【0086】

[00092]同様に、別の実施形態では、U E は、S P S 信号の収集から検出されたリアルタイムキネマティック（R T K）キャリア位相及び／又はキャリア位相誤差と、S P S 信号の最近の収集において検出された R T K キャリア位相及び／又はキャリア位相誤差のヒステリシスとの比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、U E は、S P S 信号の収集からの R T K キャリア位相及び／又はキャリア位相誤差と、キャリア位相及び／又はキャリア位相誤差のヒステリシスとの間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。特定の例では、しきい値は、R T K キャリア位相における算出又は予想される誤差に少なくとも部分的に基づき得る。

40

【0087】

[00093]別の実施形態では、U E は、（S V によって送信された S P S 信号の収集に基づいて推定される）U E の位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若

50

しくは加速度及び／又は加速度誤差）と、中央サーバ256から受信されたナビゲーションパラメータ中で示されているUEの位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）との比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、UEは、SPS信号の収集に基づいて推定されたUEの位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）と、中央サーバ256から受信されたナビゲーションパラメータ中で示されているUEの位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）との間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。特定の実装形態では、しきい値は、推定された位置における算出又は予想される誤差及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）に少なくとも部分的に基づき得る。

10

【0088】

[00094]同様に、UEは、SVによって送信されたSPS信号の収集に基づいて推定されたUEの位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）と、（例えば、推定された軌跡に基づいて時間とともに調整される）UEの位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）の最近算出された推定値のヒステリシスとの比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、UEは、SPS信号の収集に基づいて推定されたUEの位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）と、UE位置の位置及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）の最近算出された推定値のヒステリシスとの間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。特定の実装形態では、しきい値は、推定された位置における算出又は予想される誤差及び／又は位置誤差（若しくは速度及び／又は速度誤差若しくは加速度及び／又は加速度誤差）に少なくとも部分的に基づき得る。

20

【0089】

[00095]一実施形態によれば、UEは、GNSSコンスタレーション中のSVのセットに対する擬似レンジ測定値（例えば、4つのSVに対する擬似レンジ測定値）に少なくとも部分的に基づいて、その位置を推定し得る。特定の実装形態では、UEは、（1）GNSSコンスタレーション中のSVの第1のセットによって送信されたSPS信号の収集に基づいて決定されたUEの位置（若しくは速度又は加速度）の第1の推定値と、（2）同じGNSSコンスタレーション中のSVの第2のセットによって送信されたSPS信号の収集に基づくUEの位置（若しくは速度又は加速度）の第2の推定値との比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、UEは、位置（若しくは速度又は加速度）の第1の推定値と位置（若しくは速度又は加速度）の第2の推定値との間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。特定の実装形態では、しきい値は、推定された位置（若しくは速度又は加速度）における算出又は予想される誤差に少なくとも部分的に基づき得る。

30

【0090】

[00096]別の実施形態では、UEは、（1）第1のGNSSコンスタレーション中のSVの第1のセットによって送信されたSPS信号の収集に基づいて決定されたUEの位置（若しくは速度又は加速度）の第1の推定値と、（2）第1のコンスタレーションとは異なる1つ又は複数の第2のGNSSコンスタレーション中のSVの第2のセットによって送信されたSPS信号の収集に基づくUEの位置（若しくは速度又は加速度）の第2の推定値との比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、UEは、位置（若しくは速度又は加速度）の第1の推定値と位置（若しくは速度又は加速度）の第2の推定値との間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。特定の実装形態では、しきい値は、推定された位置（若しくは速度又は加速度）における算出又は予想される誤差に少なくとも部分的に基づき得る。

40

【0091】

50

[00097]別の特定の実装形態では、UEは、GNSS中のSVによって送信されたSPS信号の収集に基づいて決定されたUEの速度（又は加速度）の第1の推定値と、（例えばGNSS又は何らかの他の方法を使用して）以前の時間においてUEによって決定されたUEの前の位置に結合され得る（とはいえ結合される必要はない）UE中に埋め込まれた1つ又は複数の慣性センサー（例えば加速度計、磁力計、ジャイロ스코プ、気圧計）によって決定されたUEの速度（又は加速度）の第2の推定値との比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、UEは、速度（又は加速度）の第1の推定値と速度（又は加速度）の第2の推定値との間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。特定の場合には、UEは、UEに搭載された1つ又は複数の慣性センサーからの信号が、UEが定常状態にあることを示すが（例えば、0速度及び加速度を示す慣性センサー）、GNSSから収集されたSPS信号が非0速度又は加速度を示す場合、異常を検出し得、又はその逆も同様である。特定の実装形態では、しきい値は、推定された速度（又は加速度）における算出又は予想される誤差に少なくとも部分的に基づき得る。

10

【0092】

[00098]上記で説明された特定の例では、UEは、GNSS中の1つ又は複数のSVによって送信されたSPS信号の収集からUEによって決定された特定のパラメータ又は値（例えば、UEの、位置、速度又は加速度及び／又はそれらに関連する誤差）と、異なる方法又はソースによって決定された（例えば、中央サーバ256によって算出された、UEデバイス中の1つ又は複数のセンサーによって決定された、又は1つ以上の異なるSVによって送信されたSPS信号の収集から決定された）特定のパラメータ又は値との比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。1つの特定の例では、GNSS中のSVの第1のセットによって送信されたSPS信号の収集及び測定に基づいて決定されたパラメータ又は値は、同じGNSS中のSVの第2の異なるセットによって送信されたSPS信号の収集及び測定に基づいて決定されたパラメータ又は値と比較され得る。別の特定の例では、第1のGNSS中のSVの第1のセットによって送信されたSPS信号の収集に基づいて決定されたパラメータ又は値は、第2の異なるGNSS中のSVの第2の異なるセットによって送信されたSPS信号の収集に基づいて決定されたパラメータ又は値と比較され得る。他の実装形態では、1つ又は複数のSVによって送信されたSPS信号の収集に基づいてUEによって決定されたパラメータ又は値は、位置精度低下率（PDOP：position dilution of precision）又はGNSS時間／クロック推定値を含み得る。このパラメータ又は値は、同様に、異なる方法又はソースによって算出された（例えば、中央サーバ256によって算出された）PDOP又はGNSS時間／クロック推定値のためのパラメータ又は値と比較され、比較されたパラメータ又は値の差があるしきい値を超える場合、障害状態が推定され、障害報告が生成され得る。

20

30

【0093】

[00099]別の実装形態では、UEは、GNSS中の1つ又は複数のSVから収集され、測定されたSPS信号の受信電力又は信号対雑音比（SNR）の測定値に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。ここで、UEは、それぞれのSVまでの距離に少なくとも部分的に基づいて、予想される受信電力又はSNRをモデル化し得る。例えば、UEは、受信電力又はSNRの測定値と予想される受信電力又はSNRとの間の差が所定の時間期間の間しきい値を超える場合、若しくは、受信電力又はSNRの測定値が所定の時間期間の間しきい値を下回る場合、異常を検出し得る。

40

【0094】

[00100]同様に、UEは、所定の時間期間の間、受信機フロントエンド飽和に少なくとも部分的に基づいて、測定された受信電力又はSNRがしきい値を超えない場合、干渉の存在を推定し得る。更に、UEは、ほんの数例を挙げると、スプーフィング、ガウス干渉、掃引周波数変調干渉又は連続波干渉として、干渉の検出された存在を特徴づけるために

50

信号解析を適用し得る。そのような特徴づけは、中央サーバ256に送信された障害メッセージ中で示され得る。

【0095】

[000101]別の実装形態では、UEは、GNSS中の1つ又は複数のSVから収集されたSPS信号中で検出された不規則性に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、UEは、収集されたSPS信号中で検出された波形の特定の態様における不規則性が、予想される態様又は値とは異なる場合、異常を検出し得る。別の例では、UEは、収集されたSPS信号中で検出されたコード波形が、1つ又は複数のSVから送信された、最近収集されたSPS信号中で検出されたコード波形のヒステリシスとは異なる場合、異常を検出し得る。例示的な一実装形態では、SVによって送信されたダウンリンク信号を変調する1024個のチップの擬似雑音コードは、チップ間の遷移が、予想される又は公称タイミングに対してわずかに早い、又はわずかに遅く生じるような、何らかの様式で変更された波形の1つ又は複数の立上りエッジ又は立下りエッジを有し得る。このインパクトは、例えば、測定された波形と公称波形との間の2乗平均誤差割合として測定され得る。十分大きい割合の2乗平均誤差が、問題の特定のSVについての擬似レンジ測定値における歪み及びバイアス、並びに歪んだ擬似レンジ測定値に基づく位置推定誤差につながり得る。

10

【0096】

[000102]特定の実装形態では、対流圏又は電離層の変動は、地球軌道中のSVから送信され、地球上の地上ベース受信機において収集されたSPS信号の遅延に影響を及ぼし得る。また、中央サーバ256は、対流圏又は電離層遅延を特徴づける値を支援パラメータとしてUEに与え得る。これらの遅延値は、GNSS受信機中の測定された擬似レンジ及び／又はキャリア位相に対する補正として有用であり得る。同様に、UEは、GNSSコンスタレーション中の幾つかのSVのうちのいずれか1つから送信されたSPS信号の収集に少なくとも部分的に基づいて、これらの値が対流圏又は電離層遅延を特徴づけることを推定し得る。特定の実装形態では、UEは、SVからのSPS信号の収集に少なくとも部分的に基づいて推定された対流圏又は電離層遅延を特徴づける値と、支援パラメータ中で中央サーバ256から取得されたものとの比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。

20

【0097】

[000103]特定のシナリオでは、特定のUEの近傍にあるオフ角干渉物又はスプーファの存在が、その特定のUEにおいて収集されたSPS信号の測定された到来角(AoA)を歪ませ得る。特定の実装形態では、UEは、GNSS中のSVによって送信された、収集されたSPS信号の測定されたAoAと、中央サーバ256から受信された支援パラメータ(例えばGNSSアルマナック又はエフェメリスデータ)に基づくSPS信号の予想されるAoAとの比較に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。例えば、UEは、UEの近似ロケーションと、SPS信号を送信するSVの高精度又は近似ロケーションを示す支援データとに少なくとも部分的に基づいて、収集されたSPS信号の予想されるAoAを算出し得る。一例では、UEは、測定されたAoAと予想されるAoAとの間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。代替実装形態では、UEは、測定されたAoAと最近のAoA測定値のヒステリシスとの間の差がしきい値を超える場合、異常を検出し得る。

30

40

【0098】

[000104]特定のシナリオでは、UEにとって「認識可能である」GNSS中の限られた数のSVが、位置フィックスを取得するためのUEによる試みに関する上記のしきい値幾何学的精度低下率(GDOP:geometric dilution of precision)を示し得る。一実施形態によれば、UEは、時間期間にわたる(例えば、SVによって収集されたSPS信号に基づく)検出されたSVの数(例えば、見えているSVの数が、設定された時間期間の間しきい値を下回る)に少なくとも部分的に基づいて、障害メッセージを生成することについての異常を検出し得る。

50

【0099】

[000105]図3は、一実施形態による、マルチGNSSロケーションサーバ306と1つ又は複数のUEとの間のメッセージングを示す概略図である。マルチGNSSロケーションサーバ306は、特定の実装形態では、中央サーバ256において実装され得る。GNSSコンスタレーション360は、GNSSコンスタレーションGNSS__1、GNSS__2及びGNSS__3中のSVを備え、ここで、コンスタレーションラベル「GNSS__N」が、GPS、Glonass、Galileo、Beidou、QZSSなど、現実のGNSSを表し得る。上記で説明されたように、UE308は、1つ又は複数のGNSSコンスタレーション360中のSVによって送信されたSPS信号を収集し、障害又は誤った状態を示唆する状態（例えば、異常）を検出し得る。UE308は、次いで、状態の検出に応答して障害メッセージ302をマルチGNSSロケーションサーバ306に送信し得る。また、マルチGNSSロケーションサーバ306は、オーグメンテーションパラメータ（例えば、補正又は支援パラメータ）をメッセージ301中でUE308に送信し得る。マルチGNSSロケーションサーバ306はまた、例えば、あるGNSS又は複数のGNSS中の特定のSVに関する障害の推定又は検出を与えるメッセージ303を送信し得る。代替的に、あるGNSS又は複数のGNSS中の特定のSVに関する障害の推定又は検出は、オーグメンテーションパラメータを含むメッセージ301とバンドルされ得る。メッセージ301、302及び303は、各々、図2中のメッセージ205～208のうちのいずれか1つ又は複数に対応し得る。

10

【0100】

20

[000106]一実施形態によれば、UE308は、複数の異なるGNSS中のSVによって送信されたSPS信号を受信し、処理するための1つ又は複数の受信機を備える。例えば、UE308は、単一のベースバンドプロセッサ（図示せず）によって使用されるか、又は対応する複数の異なるGNSS（例えば、GNSS__1、GNSS__2及びGNSS__3）からのSPS信号を処理するように調整された複数のベースバンドプロセッサ（図示せず）の間で共有される、1つ又は複数の無線周波数（RF）受信機（図示せず）を備え得る。例えば、UE308中の複数ベースバンドプロセッサは、GNSS__1、GNSS__2及びGNSS__3中のSVから収集されたSPS信号に基づいてこれらのSVに対する擬似レンジ測定値を算出することが可能であり得る。同様に、追加のUE312が、SPS信号に基づいてGNSS__1、GNSS__2及びGNSS__3中のSVに対する擬似レンジ測定値を取得することが同様に可能な受信機を備え得る。更に、UE312は、特定の状態を検出したことに応答して（例えば障害メッセージ302に対応し得る）障害メッセージ310をマルチGNSSロケーションサーバ306に送信することが可能であり得る。特定の実装形態では、UE308及び312は、局所領域中で、又はGNSS全体で（例えば、地球にわたってグローバルに）地理的に分散され得る。

30

【0101】

[000107]UE308及び312から受信された障害メッセージ302及び310に少なくとも部分的に基づいて、マルチGNSSロケーションサーバ306は、GNSS360の間の1つ又は複数のGNSS中のSVに関する障害又は誤った状態を特徴づけるか、若しくは推定し得る。一実装形態では、マルチGNSSロケーションサーバ306は、言及されたか、又は特徴づけられた障害若しくは誤った状態を報告するためのメッセージ314を1つ又は複数の当局又は事業者（例えば、当局又はインフラストラクチャエンティティ254）に送信し得る。また、マルチGNSSロケーションサーバ306は、特徴づけられた又は推定された障害又は誤った状態に少なくとも部分的に基づいて、メッセージ301中でオーグメンテーションパラメータ（例えば、測位支援パラメータ又は補正パラメータ）を改変又は変更し得る。例えば、支援メッセージ中の改変又は変更されたオーグメンテーションパラメータは、例えば、幾つかのSV信号、幾つかのSV及び／又は幾つかのGNSSコンスタレーションが測位動作のために利用可能でないか又は信頼できないことを示し得る。追加として、又は代わりに、マルチGNSSロケーションサーバ306は、UEロケーション推定値を取得すること、若しくはGNSS擬似レンジ又はキャリア位

40

50

相測定値をマルチGNSSロケーションサーバ306に返すことをUE308及び312のうちのいずれかに要求する間に（例えば、マルチGNSSロケーションサーバ306がUEについてのロケーション推定値を取得又は算出する必要がある間に）、障害を有することが知られていないSV信号のみ、SVのみ、及び／又はGNSSコンスタレーションのみを収集し、測定することを、UE308及び312に要求し得る。そのような場合、UE308（又はUE312のうちのいずれか）は、例えば、それぞれ各場合においてより信頼できると見なされる、他のSV信号、他のSVからの信号又は別のGNSSコンスタレーション中のSVからの信号を探索するほうを優先して、損なわれたSV信号、損なわれたSVからの信号及び／又は損なわれたGNSSコンスタレーション中のSVからの信号を探索することを回避し得る。他の実装形態では、マルチGNSSロケーションサーバ306は、オーグメンテーションパラメータを改変又は変更しないことがあるが、代わりに、特定のSV信号、特定のSVからの信号又は特定のGNSSコンスタレーション中のSVからの信号の収集から取得された測定値が無効であるか、又は信頼できないことを示すメッセージを与え得る。また別の実装形態では、特定のGNSS（例えば、Galileo）が、ダウンリンク信号中の埋込み完全性インジケータを送信し得る。特定のSV信号又は特定のSVが無効であることを示すそのような完全性インジケータを受信すると、UE308、UE312又はWARN基準局は、特定の無効なSV信号又は特定の無効なSVから収集された信号に基づく測定値を使用しないことがある。

【0102】

[000108]異なるGNSS中のSVにインパクトを与える状態を示す障害メッセージを受信すると、マルチGNSSロケーションサーバ306は、複数のGNSS中のSVにおける障害又は誤った状態を特徴づけるか、又は推定し得る。更に、異なるGNSS中のSVにインパクトを与える状態を示す障害メッセージを有することは、マルチGNSSロケーションサーバ306が、単一のGNSS又は複数のGNSSの動作に影響を及ぼしている状態を識別することを可能にし得る。単一のGNSS又は複数のGNSSの動作に影響を及ぼすそのような状態は、例えば、2つの異なるGNSSから取得された測定値に基づく所与のUEのための位置、速度、加速度又はタイミングについての特定の値の推定値若しくは測定値を含み得る。例えば、第1のGNSSからの測定値に基づく所与のUEのための位置、速度、加速度又はタイミングについての1つ又は複数の値が、第2のGNSSからの測定値に基づく所与のUEのための位置、速度、加速度又はタイミングについての同様の値に一致しない場合、障害又は誤った状態を示す状態が検出され得る。一実装形態では、UE308UEが、第1のGNSSから収集された信号に基づいて算出された第1の値（例えば、位置、速度、加速度又はタイミング）と、第2のGNSSから収集された信号に基づいて算出された第2の値との間の差がしきい値を超えると決定した場合、UEは、障害メッセージ中でこの状態を報告し得る。UE308からそのようなメッセージを受信すると、マルチGNSSロケーションサーバ306は、更に、報告された状態を診断し得る。例えば、マルチGNSSロケーションサーバ306は、第1のGNSS中の異なるSVによって収集された信号に基づいて算出された1つ又は複数の値を、第2のGNSS中の異なるSVによって収集された信号に基づいて算出された値と比較し得る。

【0103】

[000109]更に、地理的に分散されたUE308及び312から障害メッセージを受信すると、マルチGNSSロケーションサーバ306は、障害又は誤った状態を、局所的に、地域的に、又はGNSS全体で特徴づけるか、若しくは推定し得る。例えば、マルチGNSSロケーションサーバ306は、マルチGNSSロケーションサーバ306がそれによって障害メッセージを相関させ得る、ほんの数個の異なる属性を挙げると、時間、空間／局所性、障害のタイプ、GNSSコンスタレーション、（1つ又は複数の）SV識別子、（1つ又は複数の）SV信号識別子によって、障害メッセージ302と障害メッセージ310とを比較し、相関させ得る。一例では、マルチGNSSロケーションサーバ306は、特定のローカルエリアをカバーする同じSVのための性能に影響を及ぼす同様の状態が他の場所でのこれらの状態の不在下で検出される場合、特定の状態が特定の領域に局所化

されると推定し得る。同様に、マルチGNSSロケーションサーバ306は、例えば、特定の状態が一様に検出されるか、又は領域の特定のエリアに特に局所でない場合、特定の状態が、グローバルに又はGNSS全体で存在するか、若しくは生じていると推定し得る。マルチGNSSロケーションサーバ306は、更に、障害メッセージではないが、1つ又は複数のSV信号、1つ又は複数のSV及び／又は1つ又は複数のGNSSコンスタレーションの観測値を伝達する、UE308及び312から受信された他のメッセージを評価し得る。例えば、障害メッセージ302と障害メッセージ310との相関が、特定のエリアにわたって1つ又は複数のSV信号、1つ又は複数のSV及び／又は1つ又は複数のGNSSコンスタレーションに影響を及ぼす可能な障害を示す場合、マルチGNSSロケーションサーバ306は、同じエリアにわたる同じ障害が確認されるのか、暗示されるのか、少なくとも可能であるものとして示されるのかを決定するために、他の非障害メッセージを評価し得る。他の非障害メッセージは、各々、擬似レンジ、キャリア位相、信号対雑音比、ドップラシフト、信号強度の測定値など、UE308及び312によって与えられるSV信号の様々な測定値、並びにこれらの測定値のうちの1つ又は複数における正確さ又はあり得る誤差（例えば、測定値についての標準偏差）を備え得る。他の非障害メッセージは、マルチGNSSロケーションサーバ306が、例えば、LTEアクセスのためのOMA SUPPLロケーションソリューション又は3GPP制御プレーンロケーションソリューションを使用して、例えば、UEのための測位プロシージャの一部として、UEのロケーション推定値及び／又は速度を算出することを可能にするために、UE308、又はUE312のうちのいずれかによって返され得る。代替的に又は追加として、他の非障害メッセージは、クラウドソーシングの一部としてUE308及び312によって返され得、それにより、UE308及び312は、マルチGNSSロケーションサーバ306又は何らかの他のサーバが、ネットワーク又はネットワークの一部のためのステータス及び／又はロケーション関係情報を決定することを可能にするために、ロケーション関係観測値（例えばGNSS測定値及び／又は近くの基地局及び／又はAPから受信された信号の測定値）をマルチGNSSロケーションサーバ306に周期的に返す。

【0104】

[000110]一実施形態では、マルチGNSSロケーションサーバ306は、上記で説明されたタイプの非障害メッセージを使用して完全に、障害評価及び決定を実行し得る。非障害メッセージは、他の目的のために（例えばUE308及び312の測位をサポートするために、及び／又はクラウドソーシングをサポートするために）UE308及び312によって返され得るが、マルチGNSSロケーションサーバ306は、他のUE308及び312から受信された追加の非障害メッセージを使用してその後検証され、及び／又は確認され得る可能な障害並びに異常を識別することが可能であり得る。一例として、特定のGNSSコンスタレーションのジャミングが、（例えば1つ又は複数の都市又は（1つ又は複数の）近郊ブロックにわたって）あるローカルエリア内で生じる場合、マルチGNSSロケーションサーバ306は、このローカルエリア内のUEが、このGNSSコンスタレーションに属するSVについての擬似レンジ測定値を報告せず、及び／又は、1つの高精度ロケーションが、マルチラレーションを使用して決定されることを可能にしない、このGNSSコンスタレーション中のSVについての擬似レンジを報告しないことを観測し得る。同様に、特定のSVのクロックが障害のあるものになる場合、マルチGNSSロケーションサーバ306は、SVが認識可能である全てのロケーションにおけるUEが、特定のSVのためのより少ない擬似レンジを報告するか、更には特定のSVのための擬似レンジを報告せず、及び／又は他のSVについて測定された擬似レンジと矛盾するSVについての擬似レンジを報告することを観測し得る。非障害メッセージは、GNSSコンスタレーションのための障害検出及び補正をサポートすることを意図されないことがあるが、マルチGNSSロケーションサーバ306は、特定のSV信号、特定のSV及び／又はGNSSコンスタレーション全体についての障害並びに異常を決定し、そのような障害及び異常を示すオーグメンテーションパラメータ（例えば、測位支援又は補正パラメータ）をメッセージ301中でUE308及び312に与えるために、非障害メッセージを使用

し得る。

【0105】

[000111] 図4は、一実施形態による、モバイルデバイスから受信された報告メッセージに基づいてGNSSの一態様又は一部分のステータスを推定するためのプロセスの流れ図である。このコンテキストでは、GNSSの一態様又は一部分の「ステータス」は、特定の機能を実行するための、その態様又は部分の有効性のインジケータを備える。例えば、GNSSの一態様又は一部分のステータスは、その態様又は部分の信頼性又は有用性を示し得る。一実装形態では、ステータスは、(i)位置動作をサポートするための特定のSVからのロケーション又は領域へのSPS信号、(ii)位置動作をサポートするための特定のSV又は複数のSVのいずれかからのロケーション又は領域への特定のSPS信号、及び/又は(iii)位置動作をサポートするための認識可能SVからのロケーション又は領域へのSPS信号をGNSSが与えることができること又はできないことを示し得る。特定の実装形態では、図4に示されている(例えば図4中の異なるブロックに帰属される)アクションは、全体的に又は部分的に、マルチGNSSロケーションサーバ306及び/又は中央サーバ256などのサーバによって実行され得る。ブロック402は、例えば、ユーザセグメント252(図2)中のUE又はUE308若しくは312(図3)など、複数のモバイルデバイスから報告メッセージ(例えば、障害メッセージ206、302又は310)を受信する。ブロック402において受信された報告メッセージは、例えば、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPE)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従って送信され得る。ブロック402において受信された報告メッセージは、更に、障害メッセージであることを示され得るか、若しくは、ステータス情報を伝達するか、又は送信側モバイルデバイスの測位をサポートするために使用されるメッセージであり得る。ブロック402においてUE又は他の報告モバイルデバイスから受信された報告メッセージ中の1つ又は複数のステータスインジケータは、UEにおいて収集されたSPS信号に少なくとも部分的に基づいて、障害又は誤った動作を示唆する状態又はイベントを示し得る。例えば、ステータスインジケータは、上記で説明された特定の例のうちのいずれかを使用した、異常、又は誤った動作を示唆する他の状態の検出を示し得る。特定の非限定的な例とともに本明細書の他の場所で説明されるように、そのようなステータスインジケータは、1つ又は複数のGNSS送信機から受信されたSPS信号に少なくとも部分的に基づき得る。更に、報告モバイルデバイスからの報告メッセージはまた、報告されたイベント及び状態を局所化するのを支援するための、報告モバイルデバイスのロケーションの指示(例えば、緯度及び経度座標、現在サービングセル識別子、GNSS擬似レンジ測定値など)を含み得る。特定の実装形態では、報告モバイルデバイスから受信された報告メッセージ中のステータスインジケータは、(例えば、GNSSダウンリンク又はサーバからのメッセージ中の)測位支援データと、報告モバイルデバイスにおいて取得された1つ又は複数の観測値との比較に少なくとも部分的に基づき得る。例えば、測位支援データと矛盾するGNSS信号の観測値が、特定の状態又はイベントを示し得る。別の例では、報告モバイルデバイスは、1つ又は複数の追加のGNSSからの信号の収集からの1つ又は複数の追加の位置フィックスと同時に発生する、第1のGNSSからの信号の収集からの1つの位置フィックスを取得し得る。第1のGNSSから取得された位置フィックスが1つ又は複数の追加の位置フィックスとは異なり、そのアウトライアーである場合、報告モバイルデバイスは、スプーフィングイベントなどによる、1つ又は複数のGNSSシステムにおける障害の可能な存在を推定し得る。別の例では、報告モバイルデバイスは、複数のGNSSシステムによって送信された信号の検出の不在下でのジャマーの存在(例えば、広帯域雑音ジャマーがGNSS受信機を飽和させる状態)を推定し得る。

【0106】

[000112] ブロック404は、GNSSの少なくとも一部分又は一態様(例えば、特定の、影響を受けるSV、特定の、影響を受けるSV信号又はサービスエリアの部分)のステ

10

20

30

40

50

ータスを推定するために、ブロック402において2つ又はそれ以上の報告モバイルデバイスから受信された報告メッセージ中のステータスインジケータを相関させる。推定されたステータスは、推定されたステータスについて説明するか、それを要約するか、定義するか、暗示するか、又は場合によっては指すことがあるステータスメッセージを決定するために使用され得る。決定されたステータスメッセージは、1つ又は複数のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備え得る。

【0107】

[000113] 上記で説明されたように、2つ又はそれ以上の異なるモバイルデバイスからブロック402において受信された報告（例えば障害）メッセージ中のステータスインジケータは、図4のプロセスを実行するサーバが、受信された報告メッセージをそれによって相関させ得る、ほんの数個の異なる属性を挙げると、時間、ロケーション（例えば、空間／局所性）の指示、状態又はイベントタイプ、障害インジケータタイプ、モバイルデバイスタイプ、モバイルデバイスブランド（例えばモバイルデバイスベンダー又は事業者）、モバイルデバイスモデル、GNSSシステム、SV識別子、SV信号、若しくは他の属性によって相関され得る。上記で指摘されたように、異なるモバイルデバイスから受信された報告メッセージ中の相関されたステータスインジケータは、次いで、例えば、特定の状態が特定の領域に局所化されるか又はGNSS全体で一般化していると推定するために使用され得る。特定の実施形態では、モバイルデバイスから受信された報告メッセージ中のステータスインジケータを相関させることに加えて、ブロック404は、GNSSの少なくとも一部分（例えば、GNSS中の特定のSV又はGNSSによってカバーされるサービス領域の一部分）のステータスを推定するために、（例えば、WARN258中の）WARN基準局から受信された報告メッセージ中の（例えば、メッセージ211中の）指示を組み合わせ得る。別の実施形態では、上記で説明されたように、ブロック404は、UEのためのロケーション及び／又は速度の決定を可能にするために与えられたメッセージ若しくはクラウドソーシングの一部として送られたメッセージなど、異なるモバイルデバイスから受信された他の非障害メッセージからGNSS障害に関係する指示を組み合わせ得る。一実施形態では、ブロック402において報告モバイルデバイスから報告メッセージ中で受信されたステータスインジケータは、（例えば、WARN258中の）WARN基準局から取得された障害インジケータ又は他のステータスインジケータと相関され得る。別の実施形態では、ブロック404においてステータスインジケータを相関させることは、1つ又は複数のステータスインジケータに少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することを備え得る。

【0108】

[000114] 特定の一実施形態では、報告メッセージから取得された少なくとも1つのステータスインジケータは、GNSS中の2つ又はそれ以上のSVから送信されたSPS信号の収集から取得された擬似レンジ測定値間の、又はそれらの間の異常の検出を示し得る。別の特定の実装形態では、報告メッセージから取得された少なくとも1つのステータスインジケータは、少なくとも1つのモバイルデバイスにおいてについて取得された、推定されたロケーション又は速度における誤差の検出を示し得る。別の実施形態では、報告メッセージから取得された少なくとも1つのステータスインジケータは、GNSS中のSVによって送信され、モバイルデバイスにおいて収集された1つ又は複数の信号中の低い又は異常な受信電力の検出を示し得る。また別の実施形態では、報告メッセージから取得された少なくとも1つのステータスインジケータは、モバイルデバイスにおいて収集された1つ又は複数のSPS信号に少なくとも部分的に基づいて測定された擬似レンジレートの変化の検出に少なくとも部分的に基づき、クロック誤差の検出を示し得る。また別の実施形態では、報告メッセージから取得された少なくとも1つのステータスインジケータは、ロケーションサーバによって算出された1つ又は複数の値と、例えば、エフェメリス衛星ビークル（SV：satellite vehicle）位置、SVクロック又は電離層パラメータ若しくはそれらの任意の組合せなど、GNSS中の少なくとも1つのSVによって送信された1つ又は複数のパラメータとの比較に少なくとも部分的に基づき得る。また別の実施形態では

、報告メッセージから取得された少なくとも1つのステータスインジケータは、第1のSPS周波数帯域中のモバイルデバイスにおける1つ又は複数の検出と、第2のSPS周波数帯域中の1つ又は複数の検出との間の比較に少なくとも部分的に基づいて算出された大気遅延に少なくとも部分的に基づき得る。また別の実装形態では、報告メッセージから取得された少なくとも1つのステータスインジケータは、GNSS中の少なくとも1つのSVから送信された信号の収集からの不規則コード波形の検出に少なくとも部分的に基づき得る。但し、これらは、状態又はイベントを示すインジケータがどのように決定され得るかの例にすぎず、請求される主題はこの点について限定されないことを理解されたい。

【0109】

[000115]ブロック406は、ブロック404において決定されたステータスメッセージを1つ又は複数のターゲットモバイルデバイスに送信する。一実施形態によれば、ステータスメッセージは、ブロック406において、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPE)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従って送信され得る。幾つかの実装形態では、ステータスメッセージは、1つ又は複数のGNSSシステムについて支援データをターゲットモバイルデバイスに与え得るか、若しくは、1つ又は複数のGNSSシステムに基づいてロケーション測定値又はロケーション推定値をターゲットモバイルデバイスに要求し得る。これらの実装形態では、知られている、又は疑われる障害をもつGNSSシステム、SV及び／又はSV信号は、ステータスメッセージ中で省略されるか、使用されないとして示されるか、又は障害状態を有するものとして示され得る。一実施形態では、ブロック406は、例えば、ほんの数例を挙げると、特定の異常又はステータスの指示、影響を受けるGNSSの一部(例えば、特定のSV又はサービス領域の部分)、そのステータスが推定される時間を含む、推定されたステータスの存在を示す、ブロック404において決定された1つ又は複数のステータスメッセージを、事業者又は当局に送信し得る。別の実装形態では、ブロック406は、例えば、更新されたオーグメンテーションパラメータ(例えば、更新された測位支援パラメータ又は補正パラメータ)を含む、ブロック404において決定された1つ又は複数のステータスメッセージをUEに送信し得る。別の実装形態では、ブロック406は、UEロケーション推定値の決定を可能にするために、UEロケーション推定値及び／又は1つ又は複数のSPS測定値を各UEに要求する1つ又は複数のメッセージをUEに送信し得、ここにおいて、1つ又は複数のメッセージは、障害状態又は異常に関連すると決定された特定のSV信号、特定のSV及び／又は特定のGNSSコンスタレーションの使用を含むことを控えること、若しくはそれを明示的に除外することのいずれかを行う。一実施形態では、ブロック406において送信されたステータスメッセージを受信するターゲットモバイルデバイスは、例えば、ブロック402において報告メッセージを与えた報告モバイルデバイス、(例えば、ブロック404において相関されたステータスインジケータを有する報告メッセージ中のロケーションの指示に基づく)特定の地理的エリア内に位置するモバイルデバイス又は(例えば、限られた地理的領域を越えて状態又はイベントが普及している場合)複数の地理的エリア中に位置するモバイルデバイスを含み得る。

【0110】

[000116]図5は、報告メッセージを与え、測位支援メッセージを受信するためのモバイルデバイス(例えば、図5中の異なるブロックに帰属されるアクションを実行し得る、ユーザセグメント252中のUE若しくはUE308又は312)におけるプロセスの流れ図である。ブロック502において、モバイルデバイスは、例えば、ほんの数例を挙げると、GNSS位置フィックスを取得すること、サービングセル識別子を取得すること、1つ又は複数のGNSSシステム中の1つ又は複数のSVについての擬似レンジ測定値を取得すること、地上波送信機からの測位基準信号(PRS: positioning reference signal)についての基準信号時間差(RSTD: reference signal time difference)を測定すること、Wi-Fi AP又はBTLEビーコンからの信号若しくはユーザインターフェースへのユーザ入力を測定することなど、サーバル技法のうちのいずれか1つを使用して、

10

20

30

40

50

その現在ロケーションの指示を取得する。ブロック504において、モバイルデバイスは、1つ又は複数のGNSSから受信されたSPS信号の1つ又は複数の観測値を取得する。ブロック504において取得された観測値は、例えば、コード位相検出、擬似レンジ測定値、RFキャリア周波数検出又は受信電力測定値など、本明細書で説明される幾つかのタイプの観測値のうちのいずれか1つを含み得る。ブロック506において、モバイルデバイスは、ブロック504において取得された観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定する。例えば、モバイルデバイスは、本明細書で説明されるGNSSシステム障害又は異常、個々のSV又は個々のSVにおける障害若しくは上記で説明されたスプーフィング又はジャミングなど、局所化イベント又は状態の存在を推定し得る。ブロック508は、ブロック506において推定された状態又はイベントの指示とブロック502において取得されたロケーションの指示とを備える1つ又は複数の報告メッセージを第1のモバイルデバイスから送信する。例えば、ブロック508は、ブロック506において推定された状態又はイベントの指示とブロック502において取得されたロケーションの指示とを含んでいる1つ又は複数の報告メッセージをロケーションサーバ（例えば、中央サーバ256又はマルチGNSSロケーションサーバ306）に送信し得る。

10

【0111】

[000117]上記で説明されたように、ブロック508において送信されたメッセージ中の状態又はイベントの指示は、GNSS送信機の第1のセットから受信された1つ又は複数のSPS信号に少なくとも部分的に基づいてモバイルデバイスにおいて検出された少なくとも1つの状態、イベント又は異常を示し得る。例えば、1つ又は複数の指示は、上記で説明されたように1つ又は複数の状態又は異常を示し得る。例えば、異常は、GNSS送信機の第1のセット中の2つ又はそれ以上のSVから送信された信号の収集から取得された擬似レンジ及び／又はキャリア位相測定値間で又はそれらの間で検出され得る。

20

【0112】

[000118]一実施形態によれば、モバイルデバイスは、GNSS送信機のセットSに関連する障害又は異常を示す1つ又は複数のオーグメンテーションパラメータ（例えば、測位支援又は補正パラメータ）を含む1つ又は複数の測位メッセージを、ロケーションサーバ（例えば、中央サーバ256又はマルチGNSSロケーションサーバ306）から受信し得る。例えば、障害又は異常は、（1つの特定のSV又は複数のSVのいずれかのための）特定のSV信号、特定のSV、特定の複数のSV又はGNSSコンスタレーション全体に関連し得る。障害又は異常は、少なくとも部分的に、1つ又は複数のSVにおける、又はGNSSコンスタレーション全体における障害から起こり得るか、若しくは、ジャミング又はスプーフィングの結果であり得る。一実施形態では、1つ又は複数のオーグメンテーションパラメータは、モバイルデバイスの近似ロケーション、GNSS収集パラメータ、GNSSエフェメリス又はアルマナックパラメータ若しくはそれらの任意の組合せを備える測位支援パラメータを備え得る。別の実施形態では、1つ又は複数のオーグメンテーションパラメータは、エフェメリス補正、衛星ビークル位置補正又は時間／クロック補正若しくはそれらの任意の組合せを備える測位補正パラメータを備え得る。別の実施形態では、1つ又は複数のオーグメンテーションパラメータは、GNSS送信機のセットSに対応する特定のSV信号、特定のSV及び／又は特定のGNSSコンスタレーションが、GNSSベースロケーション推定値及び／又はGNSSベースロケーション測定値を取得する間に収集されるべきでなく、及び／又は測定されるべきでないという、明示的及び／又は暗黙的指示を備え得る。一実施形態では、1つ又は複数のオーグメンテーションパラメータは、（例えば、モバイルデバイスによって、及び／又は図5のプロセスを実行する何らかの他のモバイルデバイスによってブロック508において送信されたメッセージ中の）推定された状態又はイベントの指示に少なくとも部分的に基づき得る。一実施形態では、受信される1つ又は複数の測位メッセージは、図4のプロセスのブロック406におけるものとしてサーバによって送信されたステータスメッセージに対応し得る。

30

40

【0113】

[000119]一実施形態では、モバイルデバイスは、前に言及されたGNSS送信機のセッ

50

ト S からモバイルデバイスにおいて収集された S P S 信号の 1 つ又は複数の態様の測定値に少なくとも部分的に基づいて、1 つ又は複数の第 1 の値を取得し得る。ブロック 506 におけるモバイルデバイスは、次いで、取得された 1 つ又は複数の第 1 の値と、前のオーグメンテーションメッセージから又はそれを使用してのいずれかで取得された 1 つ又は複数の第 2 の値との比較に少なくとも部分的に基づいて、少なくとも 1 つの状態又はイベントを推定し得る。1 つ又は複数の第 1 の値は、擬似レンジ、擬似レンジレート、キャリア位相、対流圏遅延、電離層遅延、到来角 (A o A)、モバイルデバイスの推定されたロケーション、モバイルデバイスの推定された速度、モバイルデバイスの推定された加速度又はリアルタイムキネマティックキャリア位相若しくはそれらの任意の組合せを備え得る。一実施形態では、ブロック 508 において報告されるイベント又は状態のために、ブロック 506 において少なくとも 1 つの状態又はイベントを推定することは、1 つ又は複数の第 1 の値のうちの少なくとも 1 つと 1 つ又は複数の第 2 の値のうちの少なくとも 1 つとの間の差がしきい値を超えるかどうかを決定することを更に備え得る。更なる実施形態では、少なくとも 1 つの状態又はイベントは、第 1 の値と第 2 の値との比較に少なくとも部分的に基づいて、ブロック 506 において推定され、第 1 の値は、第 1 の GNSS 中の第 1 の SV から送信された第 1 の S P S 信号の、モバイルデバイスにおける収集に少なくとも部分的に基づいて決定され、第 2 の値は、第 1 の GNSS とは異なる第 2 の GNSS 中の第 2 の SV から送信された第 2 の S P S 信号の、モバイルデバイスにおける収集に少なくとも部分的に基づいて決定され得る。

【0114】

[000120]一実施形態によれば、ブロック 508 において送信されたメッセージは、S U P L U L P プロトコル、L P P プロトコル及び／又は L P P e プロトコルに従って送信されたメッセージを備え得る。他の実装形態では、ブロック 508 において送信されたメッセージは、S U P L U L P、L P P 及び／又は L P P e 規格において定義されている特定のメッセージの拡張に従って送信されたメッセージを備え得る。特定の实装形態では、ブロック 508 においてモバイルデバイスによって送信されたメッセージを受信するロケーションサーバは、メッセージの受信を確認する確認応答メッセージをモバイルデバイスに送信することによって応答し得る。代替実装形態では、ブロック 508 においてモバイルデバイスによって送信されたメッセージを受信するロケーションサーバは、例えば、受信されたメッセージ中で報告されるイベント又は状態、同様の、又は同様なない状態又はイベントの履歴に関する更なる明確化又はより詳細な情報若しくはモバイルデバイスが、障害を示すイベント又は状態の検出を改善するために特定の将来のアクションを実行することを要求する、1 つ又は複数のメッセージをモバイルデバイスに送信することによって、応答し得る。障害を示すイベント又は状態の検出を改善するための特定の将来のアクションに関して、ロケーションサーバは、更なる詳細又はグラニュラリティをもつ特定のイベント又は状態の検出のための実装される方法を改変するようにモバイルデバイスを再構成するための 1 つ又は複数のコマンドメッセージをモバイルデバイスに送信し得る。モバイルデバイスは、例えば、確認応答メッセージを用いてロケーションサーバからのメッセージに応答し得る。

【0115】

[000121]図 6 は、一実施形態による、モバイルデバイス 1100 の概略図である。モバイルデバイス 100 (図 1) は、図 6 に示されているモバイルデバイス 1100 の 1 つ又は複数の特徴を備え得る。モバイルデバイス 1100 は、図 2 中のユーザセグメント 252 中のいずれかの U E に、及び／又は図 3 中の U E 308 及び U E 312 のうちのいずれかに対応し得る。幾つかの実施形態では、モバイルデバイス 1100 は、ワイヤレス通信ネットワーク上でワイヤレスアンテナ 1122 を介してワイヤレス信号 1123 を送信及び受信することが可能であるワイヤレストランシーバ 1121 を備え得る。ワイヤレストランシーバ 1121 はワイヤレストランシーババスインターフェース 1120 によってバス 1101 に接続され得る。ワイヤレストランシーババスインターフェース 1120 は、幾つかの実施形態では、ワイヤレストランシーバ 1121 と少なくとも部分的に統合され

得る。幾つかの実施形態は、例えば、ほんの数例を挙げると、IEEE規格802.11のバージョン、CDMA、W-CDMA（登録商標）、LTE、UMTS、GSM（登録商標）、AMPS、Zigbee（登録商標）及びBluetooth（登録商標）、Bluetooth低エネルギー（BTLE:Bluetooth low energy）など、対応する複数のワイヤレス通信規格に従って、信号を送信及び／又は受信することを可能にするために、複数のワイヤレストランシーバ1121及び／又は複数のワイヤレスアンテナ1122を含み得る。（1つ又は複数の）ワイヤレストランシーバ及び（1つ又は複数の）ワイヤレスアンテナ1122を使用して送信及び／又は受信された信号は、図2中のメッセージ205～208のうちの1つ又は複数及び／又は図3中のメッセージ301～303及び／又は310のうちの1つ又は複数を用意得る。

10

【0116】

[000122]モバイルデバイス1100はまた、SPSアンテナ1158を介してSPS信号1159を受信及び収集することが可能なSPS受信機1155を用意得る。幾つかの実装形態では、SPSアンテナ1158とワイヤレスアンテナ1122とは同じアンテナであり得る。SPS受信機1155はまた、モバイルデバイス1100のロケーションを推定するために、収集されたSPS信号1159を全体的に、又は部分的に処理し得る。SPS受信機1155はバスインターフェース1150によってバス1101に接続され得る。幾つかの実装形態では、（1つ又は複数の）汎用プロセッサ1111、メモリ1140、（1つ又は複数の）デジタル信号プロセッサ（DSP）1112及び／又は専用プロセッサ（図示せず）も、SPS受信機1155とともに、（例えば、バス1101を介してアクセスされる）収集されたSPS信号を全体的に又は部分的に処理し、及び／又はモバイルデバイス1100の推定されたロケーションを計算するために利用され得る。測位動作を実行するためのSPS又は他の信号の記憶は、メモリ1140又はレジスタ（図示せず）中で実行され得る。幾つかの実装形態では、SPS受信機1155及びワイヤレスアンテナ1122は、1つ又は複数のGNSSコンスタレーションからの信号の収集及び測定をサポートし得るが、全てのGNSSコンスタレーションからの信号の収集及び測定をサポートするとは限らない。これらの実装形態では、モバイルデバイス1100は、1つ又は複数の追加のGNSSコンスタレーションからの信号の収集及び測定を可能にするために、1つ又は複数の追加のSPS受信機1155及び／又は1つ又は複数の追加のワイヤレスアンテナ1122（図6に図示せず）を用意得る。

20

30

【0117】

[000123]また、図6に示されている、モバイルデバイス1100は、（図6の場合のように）直接又はバスインターフェース1110（図6に図示せず）を介してのいずれかでバス1101に接続された（1つ又は複数の）DSP1112と、（図6の場合のように）直接又はバスインターフェース1110（図6に図示せず）を介してのいずれかでバス1101に接続された（1つ又は複数の）汎用プロセッサ1111と、メモリ1140とを用意得る。バスインターフェース1110は、（1つ又は複数の）DSP1112、（1つ又は複数の）汎用プロセッサ1111及びメモリ1140と統合され得る。様々な実施形態では、ほんの数例を挙げると、RAM、ROM、FLASH又はディスクドライブなど、コンピュータ可読記憶媒体上になど、メモリ1140に記憶された1つ又は複数の機械可読命令の実行に応答して、機能が実行され得る。1つ又は複数の命令は、（1つ又は複数の）汎用プロセッサ1111、専用プロセッサ又は（1つ又は複数の）DSP1112によって実行可能であり得る。メモリ1140は、本明細書で説明される機能を実行するために（1つ又は複数の）プロセッサ1111及び／又は（1つ又は複数の）DSP1112によって実行可能であるソフトウェアコード（プログラミングコード、命令など）を記憶する非一時的プロセッサ可読メモリ及び／又はコンピュータ可読メモリを用意得る。特定の実装形態では、ワイヤレストランシーバ1121は、上記で説明されたように、モバイルデバイス1100がワイヤレスSTAとして構成されることを可能にするために、バス1101を通して（1つ又は複数の）汎用プロセッサ1111及び／又は（1つ又は複数の）DSP1112と通信し得る。ワイヤレストランシーバ1121と組み合わせ

40

50

せて、（１つ又は複数の）汎用プロセッサ１１１１及び／又は（１つ又は複数の）DSP １１１２は、上記で説明されたブロック５０２及び５０４に関して上記で説明されたプロセスの１つ又は複数の態様を実行するための命令を実行し得る。

【０１１８】

[000124]また、図６に示されている、ユーザインターフェース１１３５は、例えば、ほんの数例を挙げると、スピーカー、マイクロフォン、ディスプレイデバイス、振動デバイス、キーボード、タッチスクリーンなど、幾つかのデバイスのうちのいずれか１つを備え得る。特定の実装形態では、ユーザインターフェース１１３５は、ユーザがモバイルデバイス１１００上にホストされた１つ又は複数のアプリケーション及び／又は機能と対話することを可能にし得る。例えば、ユーザインターフェース１１３５によって制御されるアプリケーション又は機能は、ユーザからのアクションに応答して（１つ又は複数の）DSP １１１２又は汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１によって更に処理されるべき、アナログ又はデジタル信号若しくはそのような信号から導出されたデータを、メモリ１１４０に記憶し得る。同様に、モバイルデバイス１１００上にホストされたアプリケーション又は機能は、出力信号又はデータの出力をユーザに提示するために、アナログ又はデジタル信号若しくはそのような信号から導出されたデータを、メモリ１１４０に記憶し得る。別の実装形態では、モバイルデバイス１１００は、例えば、専用スピーカー、マイクロフォン、デジタルアナログ回路、アナログデジタル回路、増幅器及び／又は利得制御を備える専用オーディオ入出力（Ｉ／Ｏ）デバイス１１７０を随意に含み得る。但し、これは、オーディオＩ／Ｏがモバイルデバイスにおいてどのように実装され得るかの一例にすぎず、請求される主題はこの点について限定されないことを理解されたい。別の実装形態では、モバイルデバイス１１００は、キーボード又はタッチスクリーンデバイスにタッチすること、又はそれに対する圧力に反応するタッチセンサー１１６２を備え得る。

【０１１９】

[000125]モバイルデバイス１１００はまた、静止画又は動画をキャプチャするための専用カメラデバイス１１６４を備え得る。専用カメラデバイス１１６４は、例えば、ほんの数例を挙げると、イメージングセンサー（例えば、電荷結合デバイス又はCMOSイメージャ）、レンズ、アナログデジタル回路、フレームバッファを備え得る。一実装形態では、撮られた画像を表す信号の追加の処理、調整、符号化又は圧縮が、汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１又は（１つ又は複数の）DSP １１１２において実行され得る。代替的に、専用ビデオプロセッサ１１６８が、撮られた画像を表す信号の調整、符号化、圧縮又は操作を実行し得る。更に、専用ビデオプロセッサ１１６８は、モバイルデバイス１１００上のディスプレイデバイス（図示せず）上での提示のために記憶された画像データを復号／復元し得る。

【０１２０】

[000126]モバイルデバイス１１００は、例えば、慣性センサー及び環境センサーを含み得る、バス１１０１に結合されたセンサー１１６０をも備え得る。センサー１１６０の慣性センサーは、例えば、（例えば、３次元におけるモバイルデバイス１１００の加速度又は動きにまとめて応答する）加速度計、（例えば、１つ又は複数のコンパスアプリケーションをサポートするための）１つ又は複数のジャイロスコープ又は１つ又は複数の磁力計を備え得る。モバイルデバイス１１００の環境センサーは、例えば、ほんの数例を挙げると、温度センサー、気圧センサー、周辺光センサー、カメライメージャ、マイクロフォンを備え得る。センサー１１６０は、メモリ１１４０に記憶され、及び／又は、例えば、測位又はナビゲーション動作を対象とするアプリケーションなど、１つ又は複数のアプリケーションをサポートする（１つ又は複数の）DPS １１１２及び／又は汎用／アプリケーションプロセッサ１１１１によって処理され得る、アナログ信号又はデジタル信号を生成し得る。

【０１２１】

[000127]特定の実装形態では、モバイルデバイス１１００は、ワイヤレストランシーバ１１２１又はSPS受信機１１５５において受信され、ダウンコンバートされた信号のベ

10

20

30

40

50

ースバンド処理を実行することが可能な専用モデムプロセッサ1166を備え得る。同様に、専用モデムプロセッサ1166は、ワイヤレストランシーバ1121による送信のためにアップコンバートされるべき信号のベースバンド処理を実行し得る。代替実装形態では、専用モデムプロセッサを有する代わりに、ベースバンド処理は汎用プロセッサ又はDSP（例えば、汎用／アプリケーションプロセッサ1111又は（1つ又は複数の）DSP1112）によって実行され得る。但し、これらはベースバンド処理を実行し得る構造の例にすぎず、請求される主題はこの点について限定されないことを理解されたい。特定の実装形態では、SPS受信機1155は、複数の異なるGNSSによって送信されたSPS信号を収集し、処理する回路及びベースバンド処理能力を備え得る。

【0122】

[000128]図7は、上記で説明された技法又はプロセスを実装するように構成可能な1つ又は複数のデバイスを含み得る例示的なシステム1200を示す概略図である。システム1200は、例えば、通信ネットワーク1208を通して互いに動作可能に結合され得る第1のデバイス1202と、第2のデバイス1204と、第3のデバイス1206とを含み得る。一態様では、第2のデバイス1204は、例えば、上記で説明されたようにモバイルデバイスから受信された障害メッセージを処理するためのサーバ（例えば、中央サーバ256又はマルチGNSSロケーションサーバ306）を備え得る。また、一態様では、通信ネットワーク1208は、1つ又は複数のワイヤレスアクセスポイント、例えば、1つ又は複数のワイヤレス通信ネットワーク及び／又はインターネットを備え得る。但し、請求される主題はこれらの点で範囲が限定されない。

【0123】

[000129]第1のデバイス1202、第2のデバイス1204及び第3のデバイス1206は、モバイルデバイスから受信された障害メッセージを処理するための任意のデバイス、アプライアンス又は機械を表し得る。限定ではなく例として、第1のデバイス1202、第2のデバイス1204又は第3のデバイス1206のいずれも、例えば、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ワークステーション、サーバデバイスなど、1つ又は複数のコンピュータデバイス又はプラットフォーム、例えば、携帯情報端末、モバイル通信デバイスなど、1つ又は複数のパーソナルコンピューティング又は通信デバイス又はアプライアンス、例えば、データベース又はデータ記憶サービスプロバイダ／システム、ネットワークサービスプロバイダ／システム、インターネット又はイントラネットサービスプロバイダ／システム、ポータル又は検索エンジンサービスプロバイダ／システム、ワイヤレス通信サービスプロバイダ／システムなど、コンピュータシステム又は関連するサービスプロバイダ機能若しくはそれらの任意の組合せを含み得る。第1のデバイス1202、第2のデバイス1204及び第3のデバイス1206のいずれも、本明細書で説明される例によるロケーションサーバ（例えばSLP又はE-SMLC）、基地局アルマナックサーバ、基地局又はモバイルデバイスのうちの1つ又は複数に備え得る。

【0124】

[000130]同様に、通信ネットワーク1208は、第1のデバイス1202、第2のデバイス1204及び第3のデバイス1206のうちの少なくとも2つの間でのデータの交換をサポートするように構成可能な1つ又は複数の通信リンク（例えば、ワイヤード又はワイヤレス通信リンク）、プロセス又はリソースを表し得る。限定ではなく例として、通信ネットワーク1208は、ワイヤレス又はワイヤード通信リンク、電話又は電気通信システム、データバス又はチャネル、光ファイバー、地上又は宇宙ビークルリソース、ローカルエリアネットワーク、ワイドエリアネットワーク、イントラネット、インターネット、ルータ又はスイッチなど、若しくはそれらの任意の組合せを含み得る。例えば、第3のデバイス1206によって部分的に不明瞭にされたものとして示されている破線ボックスによって示されるように、通信ネットワーク1208に動作可能に結合された追加の同様のデバイスがあり得る。

【0125】

[000131]システム1200に示されている様々なデバイス及びネットワーク並びに本明

10

20

30

40

50

細書で更に説明されるプロセス及び方法の全部又は一部は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はそれらの任意の組合せを使用して、又はさもなければ含めて実装され得ることを認識されたい。

【0126】

[000132]従って、限定ではなく例として、第2のデバイス1204は、バス1228を通してメモリ1222に動作可能に結合された少なくとも1つの処理ユニット1220を含み得る。

【0127】

[000133]処理ユニット1220は、データ算出手順又はプロセスの少なくとも一部分を実行するように構成可能な1つ又は複数の回路を表す。限定ではなく例として、処理ユニット1220は、1つ又は複数のプロセッサ、コントローラ、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、特定用途向け集積回路、デジタル信号プロセッサ、プログラマブル論理デバイス、フィールドプログラマブルゲートアレイなど、又はそれらの任意の組合せを含み得る。

【0128】

[000134]メモリ1222は任意のデータ記憶機構を表す。メモリ1222は、例えば、1次メモリ1224又は2次メモリ1226を含み得る。1次メモリ1224は、例えば、ランダムアクセスメモリ、読取り専用メモリなどを含み得る。この例では処理ユニット1220とは別個であるものとして示されているが、1次メモリ1224の全部又は一部は、処理ユニット1220内に設けられるか、又はさもなければ処理ユニット1220とコロケート／結合され得ることを理解されたい。通信インターフェース1230と組み合わせて、処理ユニット1220は、ブロック402、404及び406におけるアクションの全部又は一部分を実行するための命令を実行し得る。

【0129】

[000135]2次メモリ1226は、例えば、1次メモリと同じ又は同様のタイプのメモリ若しくは、例えば、ディスクドライブ、光ディスクドライブ、テープドライブ、ソリッドステートメモリドライブなど、1つ又は複数のデータストレージデバイス又はシステムを含み得る。幾つかの実装形態では、2次メモリ1226は、コンピュータ可読媒体1240を動作可能に受容可能であるか、又はさもなければそれに結合するように構成可能であり得る。コンピュータ可読媒体1240は、例えば、システム1200中のデバイスのうちの1つ又は複数のためにデータ、コード又は命令を搬送するか又はアクセス可能にすることができる任意の非一時的記憶媒体を含み得る。コンピュータ可読媒体1240は記憶媒体と呼ばれることもある。

【0130】

[000136]第2のデバイス1204は、例えば、少なくとも通信ネットワーク1208への第2のデバイス1204の動作可能な結合を与えるか、又はさもなければそれをサポートする通信インターフェース1230を含み得る。限定ではなく例として、通信インターフェース1230は、ネットワークインターフェースデバイス又はカード、モデム、ルータ、スイッチ、トランシーバなどを含み得る。

【0131】

[000137]第2のデバイス1204は、例えば、入出力デバイス1232を含み得る。入出力デバイス1232は、人間又は機械の入力を受け付けるか、又はさもなければそれを導入するように構成可能であり得る1つ又は複数のデバイス又は特徴、若しくは人間又は機械の出力を配信するか、又はさもなければそれを与えるように構成可能であり得る1つ又は複数のデバイス又は特徴を表す。限定ではなく例として、入出力デバイス1232は、動作可能に構成されたディスプレイ、スピーカー、キーボード、マウス、トラックボール、タッチスクリーン、データポートなどを含み得る。

【0132】

[000138]本明細書で説明される特定の実装形態は、複数の報告モバイルデバイスから報告メッセージを受信するための手段と、報告メッセージが、複数の報告モバイルデバイス

10

20

30

40

50

のうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）送信機から送信された衛星測位システム（SPS）信号に関係する1つ又は複数のステータスインジケータとを備える、ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル（SV）識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信されたステータスインジケータを相関させるための手段と、ステータスメッセージが、1つ又は複数のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、ステータスメッセージを1つ又は複数のターゲットデバイスに送信するための手段とを備えるロケーションサーバを対象とする。一実施形態では、1つ又は複数のターゲットデバイスは、複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つを備える。別の実施形態では、1つ又は複数のターゲットデバイスは、ロケーションの指示に少なくとも部分的に基づく特定の地理内に位置する。別の実施形態では、1つ又は複数のターゲットデバイスは複数の地理中に位置する。別の実施形態では、複数の報告モバイルデバイスはモバイル加入者デバイスを備え、ステータスインジケータを相関させることは、状態又はイベントを推定するために、複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを1つ又は複数のWARN基準局から取得された1つ又は複数の障害インジケータと相関させることを更に備える。別の実施形態では、ステータスインジケータのうちの少なくとも1つは、少なくとも第2のGNSSから送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す。別の実施形態では、ステータスインジケータのうちの少なくとも1つは、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づく、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、GNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す。別の実施形態では、報告メッセージは、LTE測位プロトコル（LPP）、LPP拡張（LPPe）プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション（SUPL）ユーザプレーンロケーションプロトコル（ULP）若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される。

【0133】

[000139]別の特定の実装形態は、複数の報告モバイルデバイスから受信された報告メッセージを取得することと、報告メッセージが、複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）送信機から送信された衛星測位システム（SPS）信号に関係する1つ又は複数のステータスインジケータとを備える、ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル（SV）識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信されたステータスインジケータを相関させることと、ステータスメッセージが、1つ又は複数のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、ステータスメッセージの、1つ又は複数のターゲットクライアントデバイスへの送信を開始することとを行うためにロケーションサーバのプロセッサによって実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を備える非一時的記憶媒体を対象とする。一実施形態では、コンピュータ可読命令は、1つ又は複数のステータスインジケータに少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定するために更に実行可能である。別の実施形態では、複数の報告モバイルデバイスはモバイル加入者デバイスを備え、コンピュータ可読命令は、状態又はイベントを推定するために、複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを1つ又は複数のWARN基準局から取得された1つ又は複数の障害インジケータと相関させるために更に実行可能である。別の実施形態では、複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つから受信された報告メッセージのうちの少なくとも1つは、支援データと、複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つにおいて取得された少なくとも1つの観測値との

10

20

30

40

50

比較に少なくとも部分的に基づく。別の実施形態では、ステータスインジケータのうちの少なくとも1つは、少なくとも第2のGNSSから送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す。別の実施形態では、ステータスインジケータのうちの少なくとも1つは、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づき、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、GNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す。別の実施形態では、ステータスインジケータのうちの少なくとも1つは、複数のGNSSによって送信された信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマー(jammer)の存在を示す。別の実施形態では、ステータスメッセージは、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPe)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される。

10

【0134】

[000140]別の特実装形態は、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得するための手段と、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)から受信された衛星測位システム(SPS)信号の1つ又は複数の観測値を取得するための手段と、取得された1つ又は複数の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定するための手段と、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示と推定された状態又はイベントの指示とを備える1つ又は複数のメッセージをサーバに送信するための手段とを備えるモバイルデバイスを対象とする。一実施形態では、状態又はイベントを推定するための手段は、測位支援データをSPS信号の1つ又は複数の観測値のうちの少なくとも1つと比較するための手段を備える。別の実施形態では、測位支援データはSPS信号のうちの1つ又は複数から復調される。別の実施形態では、状態又はイベントを推定するための手段は、複数のGNSSによって送信されたSPS信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定するための手段を備える。別の実施形態では、状態又はイベントを推定するための手段は、第2のGNSSによって送信されたSPS信号の1つ又は複数の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSからのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定するための手段を備える。別の実施形態では、1つ又は複数のメッセージは、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPe)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される。別の実施形態では、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得するための手段は、SPS信号のうちの少なくとも1つを収集するための手段を更に備える。

20

30

【0135】

[000141]別の特実装形態は、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、1つ又は複数のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)からSPS受信機において受信されたSPS信号の1つ又は複数の観測値を取得することと、取得された1つ又は複数の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、モバイルデバイスの現在ロケーションの指示と推定された状態又はイベントの指示とを備える1つ又は複数のメッセージの、ワイヤレストランシーバを通した、サーバへの送信を開始することとを行うためにモバイルデバイスのプロセッサによって実行可能である、その上に記憶されたコンピュータ可読命令を備える非一時的記憶媒体を対象とする。一実施形態では、状態又はイベントは、測位支援データと、SPS信号の1つ又は複数の観測値のうちの少なくとも1つとの比較に少なくとも部分的に基づいて推定される。別の実施形態では、測位支援データはSPS信号のうちの1つ又は複数から復調される。別の実施形態では、測位支援データは、ロケーションサーバからワイヤレストランシーバにおいて受信された1つ又は複数のメッセージから取得される。別の実施形態では、1つ又は複数のプロセッサは、複数のGNSSによって送信されたSPS信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定することによって状態又はイベントを推

40

50

定するように構成される。別の実施形態では、コンピュータ可読命令は、第2のGNSSによって送信されたSPS信号の1つ又は複数の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSからのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定することによって状態又はイベントを推定するために更に実行可能である。別の実施形態では、コンピュータ可読命令は、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPE)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従うメッセージの送信を開始するために更に実行可能である。

【0136】

[000142]本明細書で使用される「モバイルデバイス」という用語は、変化する位置ロケーションを時々有し得るデバイスを指す。位置ロケーションの変化は、幾つかの例として、方向、距離、向きなどに対する変化を備え得る。特定の例では、モバイルデバイスは、セルラー電話、ワイヤレス通信デバイス、スマートフォン、タブレット、ユーザ機器、ラップトップコンピュータ、他のパーソナル通信システム(PCS)デバイス、携帯情報端末(PDA)、パーソナルオーディオデバイス(PAD)、ポータブルナビゲーションデバイス(PND)及び／又は他のポータブル通信デバイスを備え得る。モバイルデバイスは、機械可読命令によって制御される機能を実行するように適応されたプロセッサ及び／又はコンピューティングプラットフォームをも備え得る。

【0137】

[000143]本明細書で説明された方法は、特定の例に従って適用例に応じて様々な手段によって実装され得る。例えば、そのような方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア又はそれらの組合せで実装され得る。ハードウェア実装形態では、例えば、処理ユニットは、1つ又は複数の特定用途向け集積回路(ASIC)、デジタル信号プロセッサ(DSP)、デジタル信号処理デバイス(DSPD)、プログラマブル論理デバイス(PLD)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、マイクロプロセッサ、電子デバイス、本明細書で説明された機能を実行するように設計された他のデバイスユニット又はそれらの組合せ内に実装され得る。

【0138】

[000144]アルゴリズム記述及び／又は記号表現は、信号処理及び／又は関連技術の当業者によって、自身の仕事の本質を他の当業者に伝達するために使用される技法の例である。アルゴリズムは、本明細書では、及び一般には、所望の結果をもたらす自己無撞着な一連の演算及び／又は同様の信号処理であると考えられる。このコンテキストでは、演算及び／又は処理は物理量の物理的操作を伴う。一般に、必ずしもそうとは限らないが、そのような量は、信号測定値、テキスト、画像、ビデオ、オーディオなど、様々な形態のコンテンツを表す電子信号及び／又は状態として記憶、転送、合成、比較、処理又はさもなければ操作されることが可能な電気及び／又は磁気信号及び／又は状態の形態をとり得る。主に一般的な用法という理由で、そのような物理的信号及び／又は物理的状态を、ビット、値、要素、記号、文字、項、数、数字、測定値、メッセージ、パラメータ、フレーム、パケット、コンテンツなどと呼ぶことが時々便利であることがわかっている。但し、これら及び／又は同様の用語の全ては、適切な物理量又は物理的発現に関連すべきであり、便利なラベルにすぎないことを理解されたい。別段に明記されていない限り、上記の説明から明らかなように、本明細書全体にわたって、「処理すること」、「算出すること」、「計算すること」、「決定すること」、「確立すること」、「取得すること」、「識別すること」、「選択すること」、「生成すること」などの用語を利用する説明は、専用コンピュータ及び／又は同様の専用コンピューティング及び／又はネットワークデバイスなど、特定の装置のアクション及び／又はプロセスを指すことがあることを諒解されたい。従って、本明細書のコンテキストでは、専用コンピュータ及び／又は同様の専用コンピューティング及び／又はネットワークデバイスは、専用コンピュータ及び／又は同様の専用コンピューティング及び／又はネットワークデバイスのメモリ、レジスタ及び／又は他のスト

10

20

30

40

50

レンジデバイス、送信デバイス及び／又はディスプレイデバイス内の、電子的及び／又は磁気的な物理量として一般に表される信号及び／又は状態を処理、操作及び／又は変換することが可能である。この特定の特許出願のコンテキストでは、上述のように、「特定の装置」という用語は、プログラムソフトウェアからの命令に従って特定の機能を実行するようにプログラムされた後の汎用コンピュータなど、汎用コンピューティング及び／又はネットワークデバイスを含み得る。

【0139】

[000145] 幾つかの状況では、バイナリ 1 からバイナリ 0 への、又はその逆の状態の変化など、メモリデバイスの動作は、例えば、物理的変換などの変換を備え得る。同様に、ビット、値、要素、記号、文字、項、数、数字、測定値、メッセージ、パラメータ、フレーム、パケット、コンテンツなどを記憶するためのメモリデバイスの動作は、物理的変換を備え得る。特定のタイプのメモリデバイスでは、そのような物理的変換は、異なる状態又は物への物品の物理的変換を備え得る。例えば、限定はしないが、幾つかのタイプのメモリデバイスの場合、状態の変化は、電荷の累積及び／又は蓄積若しくは蓄積された電荷の解放を伴い得る。同様に、他のメモリデバイスでは、状態の変化は、磁気方位の変換及び／又は結晶状からアモルファスへの、又はその逆などの、分子構造の物理的変化及び／又は変換など、物理的変化を備え得る。更に他のメモリデバイスでは、物理的状态の変化は、例えば、量子ビット（キュービット）を伴い得る、重ね合わせ、絡み合いなど、量子力学的現象を伴い得る。上記は、メモリデバイスにおけるバイナリ 1 からバイナリ 0 への、又はその逆の状態の変化が物理的変換などの変換を備え得る、全ての例の網羅的なリストであることを意図されない。むしろ、上記は例示的な例として意図される。

【0140】

[000146] 本明細書で説明されたワイヤレス通信技法は、ワイヤレスワイドエリアネットワーク（「WWAN」）、ワイヤレスローカルエリアネットワーク（「WLAN」）、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク（WPAN）などの様々なワイヤレス通信ネットワークに関連し得る。「ネットワーク」及び「システム」という用語は、本明細書では互換的に使用され得る。WWANは、符号分割多元接続（「CDMA」）ネットワーク、時分割多元接続（「TDMA」）ネットワーク、周波数分割多元接続（「FDMA」）ネットワーク、直交周波数分割多元接続（「OFDMA」）ネットワーク、シングルキャリア周波数分割多元接続（「SC-FDMA」）ネットワーク、又は上記のネットワークの任意の組合せなどであり得る。CDMAネットワークは、ほんの幾つかの無線技術を挙げれば、cdma2000、広帯域CDMA（「W-CDMA」）などの1つ又は複数の無線アクセス技術（「RAT」）を実装し得る。ここで、cdma2000は、IS-95規格、IS-2000規格、及びIS-856規格に従って実装される技術を含み得る。TDMAネットワークは、モバイル通信用グローバルシステム（「GSM」：Global System for Mobile Communications）、デジタルアドバンスドモバイルフォンシステム（「D-AMPS」：Digital Advanced Mobile Phone System）又は何らかの他のRATを実装し得る。GSM及びW-CDMAは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」（「3GPP」）と称する団体からの文書に記載されている。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」（「3GPP2」：3rd Generation Partnership Project 2）と称する団体からの文書に記載されている。3GPP及び3GPP2の文書は公開されている。4Gロングタームエボリューション（「LTE」）通信ネットワークも、一態様において、請求される主題に従って実装され得る。WLANはIEEE 802.11xネットワークを備え得、WPANは、例えば、Bluetoothネットワーク、IEEE 802.15xを備え得る。本明細書で説明されたワイヤレス通信実装形態はまた、WWAN、WLAN又はWPANの任意の組合せとともに使用され得る。

【0141】

[000147] 別の態様では、前述のように、ワイヤレス送信機又はアクセスポイントは、セルラー電話サービスを会社又は家庭に延長するために利用されるフェムトセルを備え得る。そのような実装形態では、1つ又は複数のモバイルデバイスは、例えば、符号分割多元

接続（「CDMA」）セルラー通信プロトコルを介してフェムトセルと通信し得、フェムトセルは、インターネットなどの別のブロードバンドネットワークを介してより大きいセルラー電気通信ネットワークへのアクセスをモバイルデバイスに与え得る。

【0142】

[000148]本明細書で説明された技法は、幾つかのGNSS及び／又はGNSSの組合せのうちのいずれか1つを含むSPSとともに使用され得る。更に、そのような技法は、（i）従来の地球周回GNSSによって送信されたナビゲーション信号と同様又は同じであり得るナビゲーション信号を送信する「スードライト」として働く地上波送信機を利用する測位システムとともに、及び／若しくは（ii）SVとそのような地上波送信機との組合せを利用する測位システムとともに使用され得る。地上波送信機は、例えば、擬似ランダム（PN）コード又は（例えば、GPS又はCDMAセルラー信号と同様の）他のレンジングコードをブロードキャストする地上ベース送信機を含み得る。そのような送信機は、リモート受信機による識別を可能にするように一意のPNコードを割り当てられ得る。地上波送信機は、例えば、トンネルの中、鉱山内、建築物の中、ビルの谷間又は他の閉じられたエリア内などの、周回するSVからのSPS信号が利用できないことがある状況においてSPSを補強するのに有用であり得る。スードライトの別の実装形態は無線ビーコンとして知られている。本明細書で使用される「SV」という用語は、スードライト、スードライトの等価物、及び場合によっては他のものとして働く地上波送信機を含むものとする。本明細書で使用される「SPS信号」及び／又は「SV信号」という用語は、スードライト又はスードライトの等価物として働く地上波送信機を含む、地上波送信機からのSPS様の信号を含むものとする。本明細書で使用される「GNSS」及び「GNSSコンスタレーション」という用語は、GPS、Galileo及びGlonassなど、グローバル地球周回SPSシステム、日本のQZSSシステム及びインドのIRNSSシステムなど、地域SPSシステム、並びにスードライトを使用し得る地上ベースシステムを含むものとする。

【0143】

[000149]同様に、このコンテキストでは、「結合された（coupled）」、「接続された（connected）」という用語、及び／又は同様の用語が、一般的に使用される。これらの用語は類義語として意図されないことを理解されたい。むしろ、「接続された」は、一般的に、2つ又はそれ以上の構成要素が、例えば、電氣的に接触していることを含む、直接物理的に接触していることを示すために使用され、「結合された」は、一般的に、2つ又はそれ以上の構成要素が潜在的に、電氣的に接触していることを含む、直接物理的に接触していることを意味するために使用されるが、「結合された」はまた、一般的に、2つ又はそれ以上の構成要素が必ずしも直接接触しているとは限らないが、とはいえ、協働及び／又は対話することが可能であることを意味するためにも使用される。結合されたという用語はまた、一般的に、例えば、適切なコンテキストでは、間接的に接続されていることを意味すると理解される。

【0144】

[000150]本明細書で使用される「及び」、「又は」、「及び／又は」という用語、及び／又は同様の用語は、そのような用語が使用される特定のコンテキストに少なくとも部分的に依存することも予想される様々な意味を含む。一般に、「又は」がA、B又はCなどのリストを関連付けるために使用される場合、ここで包含的な意味で使用されるA、B及びCを意味し、並びにここで排他的な意味で使用されるA、B又はCを意味するものとする。更に、本明細書で使用される「1つ又は複数の」という用語及び／又は同様の用語は、単数形の任意の特徴、構造、及び／又は特性について説明するために使用され、及び／又は複数の特徴、構造及び／又は特性、及び／又は特徴、構造又は特性の何らかの他の組合せについて説明するために使用される。同様に、「に基づいて」という用語及び／又は同様の用語は、ファクタの排他的セットを表すことを必ずしも意図するものとは限らず、必ずしも明確に説明されるとは限らない追加のファクタの存在を考慮に入れることを意図するものとして理解される。もちろん、上記の全てについて、説明及び／又は使用の特定

のコンテキストは、引き出されるべき推定に関する有用なガイダンスを与える。以下の説明は1つ又は複数の例示的な例を与えるにすぎず、請求される主題はこれらの1つ又は複数の例に限定されないが、この場合も、説明及び／又は使用の特定のコンテキストは、引き出されるべき推定に関する有用なガイダンスを与えることに留意されたい。

【0145】

[000151] このコンテキストでは、ネットワークデバイスという用語は、ネットワークを介して及び／又はネットワークの一部として通信することが可能な任意のデバイスを指し、コンピュータデバイスを備え得る。ネットワークデバイスは、ワイヤード及び／又はワイヤレスネットワークを介してなど、信号（例えば、信号パケット及び／又はフレーム）を送信及び／又は受信することが可能であり得るが、ネットワークデバイスはまた、物理的メモリ状態としてメモリ中でなど、算術及び／又は論理演算を実行すること、信号を処理及び／又は記憶することが可能であり得、及び／又は、例えば、様々な実施形態では、サーバとして動作し得る。サーバなどとして動作することが可能なネットワークデバイスは、例として、専用ラックマウント式サーバ、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、セットトップボックス、タブレット、ネットブック、スマートフォン、ウェアラブルデバイス、上記のデバイスの2つ又はそれ以上の特徴を組み合わせた集積デバイスなど、又はそれらの任意の組合せを含み得る。信号パケット及び／又はフレームは、例えば、ワイヤレスネットワークを介して結合されたワイヤレスデバイス間を含む、例えば、サーバとクライアントデバイスとの間、及び／又は他のタイプのネットワークデバイス間などで交換され得る。サーバ、サーバデバイス、サーバコンピュータデバイス、サーバコンピューティングプラットフォームという用語及び／又は同様の用語は互換的に使用されることに留意されたい。同様に、クライアント、クライアントデバイス、クライアントコンピュータデバイス、クライアントコンピューティングプラットフォームという用語及び／又は同様の用語も互換的に使用される。幾つかの事例では、説明しやすいように、これらの用語は、「クライアントデバイス」又は「サーバデバイス」に言及することによってなど、単数形で使用され得るが、説明は、適宜に、1つ又は複数のクライアントデバイス及び／又は1つ又は複数のサーバデバイスを包含するものとする。同様の方針に沿って、「データベース」への言及は、適宜に、1つ又は複数のデータベース及び／又はその部分を意味すると理解される。

【0146】

[000152] 説明しやすいように、（ネットワーキングデバイスとも呼ばれる）ネットワークデバイスは、コンピュータデバイスに関して実施及び／又は説明され得ることを理解されたい。しかしながら、この説明は、請求される主題が、コンピュータデバイス及び／又はネットワークデバイスなど、一実施形態に限定されることと決して解釈されるべきではなく、代わりに、例えば、1つ又は複数の例示的な例を含む、様々なデバイス又はそれらの組合せとして実施され得ることと解釈されるべきであることを更に理解されたい。

【0147】

[000153] 本明細書全体にわたる一実装形態、実装形態、一実施形態、実施形態などへの言及は、特定の实装形態及び／又は実施形態に関して説明された特定の特徵、構造及び／又は特性が、請求される主題の少なくとも1つの実装形態及び／又は実施形態に含まれることを意味する。従って、例えば、本明細書全体にわたる様々な箇所でのそのような句の出現は、必ずしも同じ実装形態又は説明された特定の实装形態を指すことを意図されるとは限らない。更に、説明された特定の特徵、構造及び／又は特性は、例えば、1つ又は複数の実装形態では、様々な方法で組み合わせられることが可能であり、従って、意図された特許請求の範囲内にあることを理解されたい。概して、もちろん、これら及び他の問題はコンテキストによって異なる。従って、説明及び／又は使用の特定のコンテキストは、引き出されるべき推定に関する有用なガイダンスを与える。

【0148】

[000154] 現在例示的な特徴と考えられることが例示され説明されたが、請求される主題から逸脱することなく、様々な他の変更が行われ得、均等物が代用され得ることが、当業

者には理解されよう。更に、本明細書で説明された中心概念から逸脱することなく、請求される主題の教示に特定の状況を適合させるための多くの変更が行われ得る。従って、請求される主題は、開示された特定の例に限定されず、そのような請求される主題はまた、添付の特許請求の範囲内に入る全ての態様とそれらの均等物とを含み得るものとする。

【図 1】

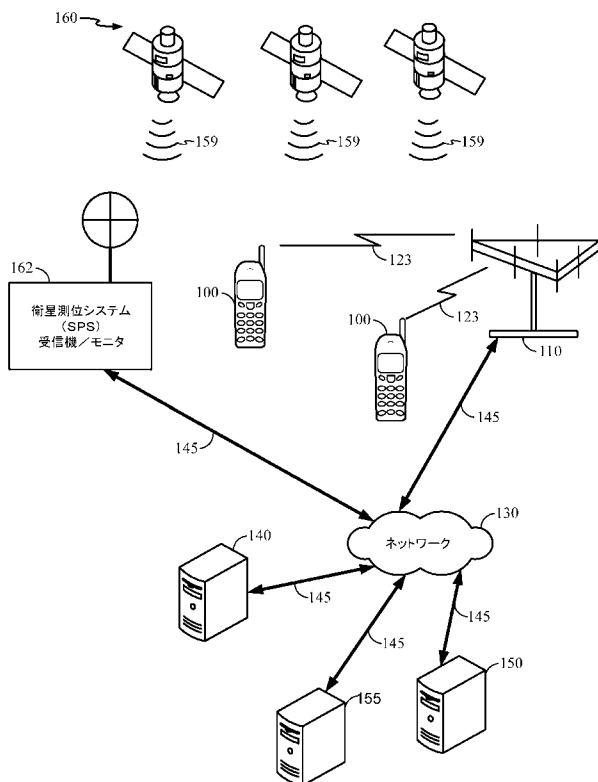


FIG. 1

【図 2】

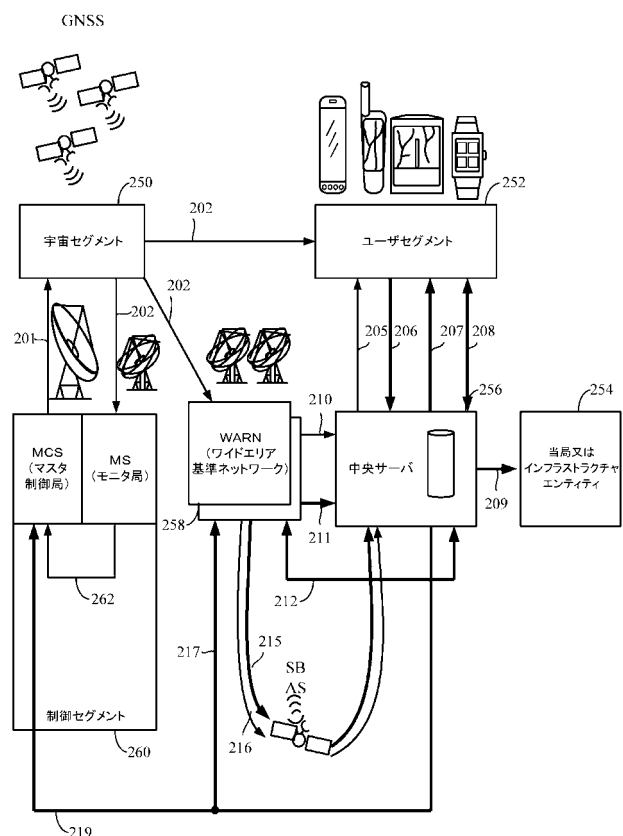


FIG. 2

【図 3】

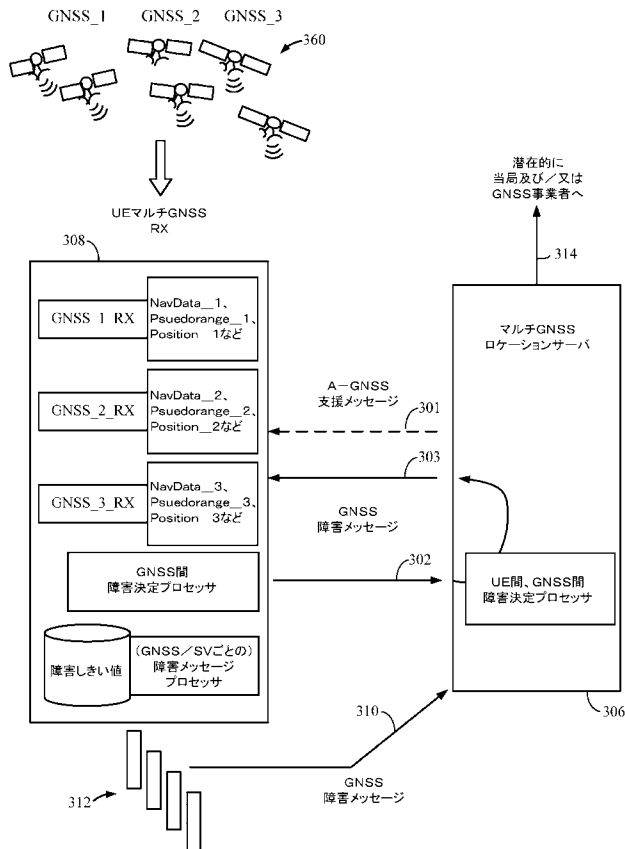


FIG. 3

【図 4】

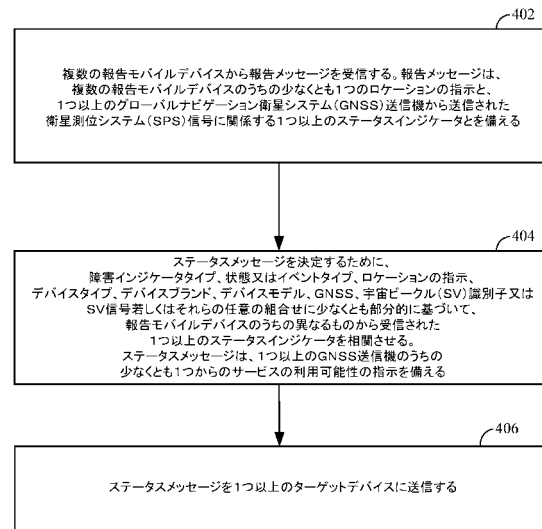


FIG. 4

【図 5】

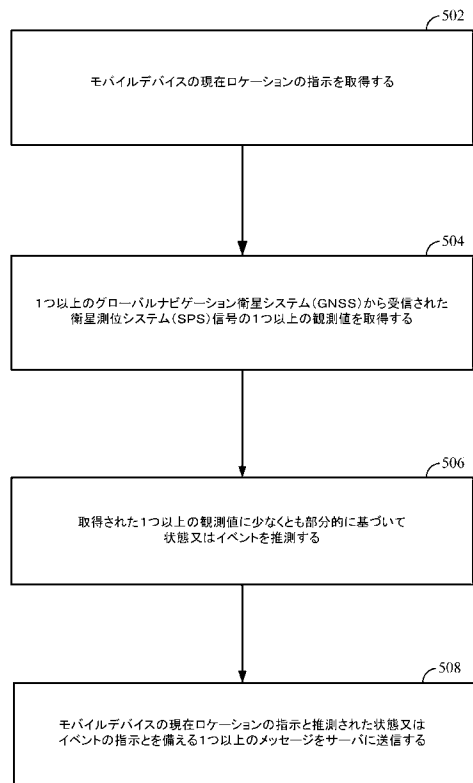


FIG. 5

【図 6】

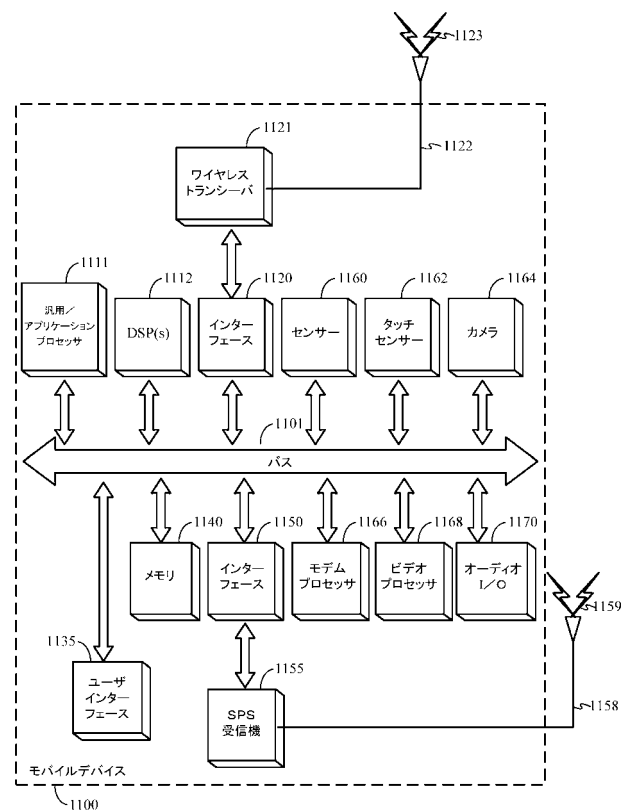


FIG. 6

【図 7】

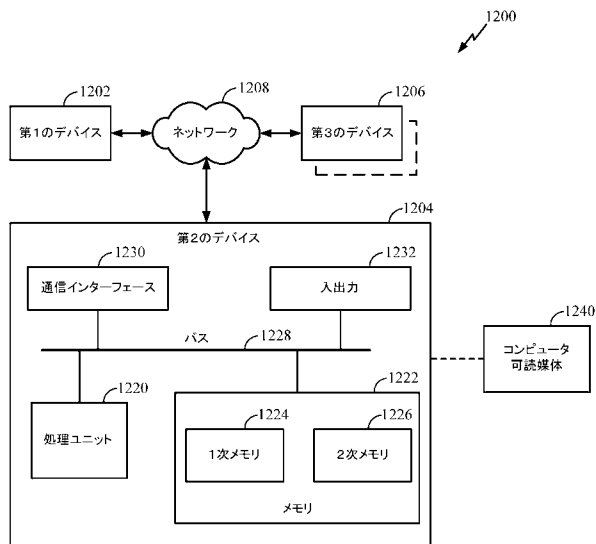


FIG. 7

【手続補正書】

【提出日】平成30年5月23日(2018.5.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロケーションサーバが、

複数の報告モバイルデバイスから報告メッセージを受信することと、前記報告メッセージが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム（GNSS）送信機から送信された衛星測位システム（SPS）信号に関係する1つ以上のステータスインジケータとを備え、前記1つ以上のステータスインジケータが、GNSS障害の指示を備える、

ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの前記指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル（SV）識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信された前記1つ以上のステータスインジケータを相関させることと、前記ステータスメッセージが、前記1つ以上のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、

前記ステータスメッセージを1つ以上のターゲットデバイスに送信することとを行うことを備える方法。

【請求項 2】

前記1つ以上のターゲットデバイスが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記1つ以上のターゲットデバイスが、ロケーションの前記指示に少なくとも部分的に基づく特定の地理内に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記1つ以上のターゲットデバイスが複数の地理中に位置する、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

前記複数の報告モバイルデバイスがモバイル加入者デバイスを備え、ここにおいて、前記ステータスインジケータを相関させることが、

状態又はイベントを推定するために、前記複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを1つ以上のWARN基準局から取得された1つ以上の障害インジケータと相関させること

を更に備える、請求項1に記載の方法。

【請求項6】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、少なくとも第2のGNSSから送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づく、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、GNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項1に記載の方法。

【請求項8】

前記報告メッセージが、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPe)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、請求項1に記載の方法。

【請求項9】

通信ネットワークにメッセージを送信し、前記通信ネットワークからメッセージを受信するための通信インターフェースと、

1つ以上のプロセッサと

を備えるロケーションサーバであって、前記1つ以上のプロセッサは、

複数の報告モバイルデバイスから前記通信インターフェースにおいて受信された報告メッセージを取得することと、前記報告メッセージが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)送信機から送信された衛星測位システム(SPS)信号に係る1つ以上のステータスインジケータとを備え、前記1つ以上のステータスインジケータが、GNSS障害の指示を備える、

ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの前記指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル(SV)識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信された前記1つ複数のステータスインジケータを相関させることと、前記ステータスメッセージが、前記1つ以上のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、

前記ステータスメッセージの、前記通信インターフェースを通した、1つ以上のターゲットクライアントデバイスへの送信を開始することと
を行うように構成された、ロケーションサーバ。

【請求項 10】

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 1 つ以上のステータスインジケータに少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定するように更に構成された、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 11】

前記複数の報告モバイルデバイスがモバイル加入者デバイスを備え、ここにおいて、前記 1 つ以上のプロセッサが、

状態又はイベントを推定するために、前記複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを 1 つ以上の W A R N 基準局から取得された 1 つ以上の障害インジケータと関連させること

を行うように更に構成された、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 12】

前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも 1 つから受信された前記報告メッセージのうちの少なくとも 1 つが、支援データと、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの前記少なくとも 1 つにおいて取得された少なくとも 1 つの観測値との比較に少なくとも部分的に基づく、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 13】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも 1 つが、少なくとも第 2 の G N S S から送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第 1 の G N S S に影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 14】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも 1 つが、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づく、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、G N S S に影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 15】

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも 1 つが、複数の G N S S によって送信された信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を示す、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 16】

前記ステータスメッセージが、L T E 測位プロトコル (L P P)、L P P 拡張 (L P P e) プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P) 若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 17】

モバイルデバイスにおいて、

前記モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、

1 つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム (G N S S) から受信された衛星測位システム (S P S) 信号の 1 つ以上の観測値を取得することと、

前記取得された 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示と前記推定された状態又はイベントの指示とを備える 1 つ以上のメッセージをサーバに送信することと、前記推定された状態又はイベントの前記指示が、G N S S 障害の指示を備える、
を備える方法。

【請求項 18】

前記状態又はイベントを推定することが、測位支援データを S P S 信号の前記 1 つ以上の観測値のうちの少なくとも 1 つと比較することを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記測位支援データが前記 S P S 信号のうちの 1 つ以上から復調される、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記状態又はイベントを推定することが、複数の G N S S によって送信された S P S 信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定することを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 21】

前記状態又はイベントを推定することが、第 2 の G N S S によって送信された S P S 信号の 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第 1 の G N S S からのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定することを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 22】

前記 1 つ以上のメッセージが、L T E 測位プロトコル (L P P)、L P P 拡張 (L P P e) プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P) 若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 23】

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示を取得することが、前記 S P S 信号のうちの少なくとも 1 つを収集することを更に備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 24】

通信ネットワークにメッセージを送信し、前記通信ネットワークからメッセージを受信するためのワイヤレスランシーバと、

衛星測位システム (S P S) 受信機と、

1 つ以上のプロセッサと

を備えるモバイルデバイスであって、前記 1 つ以上のプロセッサが、

前記モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、

1 つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム (G N S S) から前記 S P S 受信機において受信された S P S 信号の 1 つ以上の観測値を取得することと、

前記取得された 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示と前記推定された状態又はイベントの指示とを備える 1 つ以上のメッセージの、前記ワイヤレスランシーバを通した、サーバへの送信を開始することと、前記推定された状態又はイベントの前記指示が、G N S S 障害の指示を備える、

を行うように構成された、モバイルデバイス。

【請求項 25】

前記状態又はイベントが、測位支援データと、S P S 信号の前記 1 つ以上の観測値のうちの少なくとも 1 つとの比較に少なくとも部分的に基づいて推定される、請求項 24 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 26】

前記測位支援データが前記 S P S 信号のうちの 1 つ以上から復調される、請求項 25 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 27】

前記測位支援データが、ロケーションサーバから前記ワイヤレスランシーバにおいて受信された 1 つ以上のメッセージから取得される、請求項 25 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 28】

前記 1 つ以上のプロセッサが、複数の G N S S によって送信された S P S 信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定することによって前記状態又はイベントを推定するように構成された、請求項 24 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 29】

前記 1 つ以上のプロセッサが、第 2 の G N S S によって送信された S P S 信号の 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第 1 の G N S S からのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定することによって前記状態又はイベントを推定するように構成された、請求項 24 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 30】

前記 1 つ以上のプロセッサが、L T E 測位プロトコル (L P P)、L P P 拡張 (L P P e) プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P) 若しくはそれらの任意の組合せに従う前記メッセージの送信を開始するように構成された、請求項 24 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 31】

G N S S 障害の前記指示が、G N S S 衛星障害インジケータタイプ、G N S S 衛星状態又は G N S S 衛星イベント若しくはそれらの組合せを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 32】

G N S S 障害の前記指示が、G N S S 衛星障害インジケータタイプ、G N S S 衛星状態又は G N S S 衛星イベント若しくはそれらの組合せを備える、請求項 9 に記載のロケーションサーバ。

【請求項 33】

G N S S 障害の前記指示が、G N S S 衛星障害インジケータタイプ、G N S S 衛星状態又は G N S S 衛星イベント若しくはそれらの組合せを備える、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 34】

G N S S 障害の前記指示が、G N S S 衛星障害インジケータタイプ、G N S S 衛星状態又は G N S S 衛星イベント若しくはそれらの組合せを備える、請求項 24 に記載のモバイルデバイス。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0148

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0148】

[000154] 現在例示的な特徴と考えられることが例示され説明されたが、請求される主題から逸脱することなく、様々な他の変更が行われ得、均等物が代用され得ることが、当業者には理解されよう。更に、本明細書で説明された中心概念から逸脱することなく、請求される主題の教示に特定の状況を適合させるための多くの変更が行われ得る。従って、請求される主題は、開示された特定の例に限定されず、そのような請求される主題はまた、添付の特許請求の範囲内に入る全ての態様とそれらの均等物とを含み得るものとする。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

〔C1〕

ロケーションサーバが、

複数の報告モバイルデバイスから報告メッセージを受信することと、前記報告メッセージが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも 1 つのロケーションの指示と、1 つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム (G N S S) 送信機から送信された衛星測位システム (S P S) 信号に関係する 1 つ以上のステータスインジケータとを備える、

ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの前記指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、G N S S、宇宙ビークル (S V) 識別子又は S V 信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信された前記 1 つ以上のステータスインジケータを相関させることと、前記ステータスメッセージが、前記 1 つ以上の G N S S 送信機のうちの少なくとも 1 つからのサービスの

利用可能性の指示を備える、

前記ステータスメッセージを1つ以上のターゲットデバイスに送信することと
を行うことを備える方法。

[C 2]

前記1つ以上のターゲットデバイスが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つを備える、C 1に記載の方法。

[C 3]

前記1つ以上のターゲットデバイスが、ロケーションの前記指示に少なくとも部分的に基づく特定の地理内に位置する、C 1に記載の方法。

[C 4]

前記1つ以上のターゲットデバイスが複数の地理中に位置する、C 1に記載の方法。

[C 5]

前記複数の報告モバイルデバイスがモバイル加入者デバイスを備え、ここにおいて、前記ステータスインジケータを相関させることが、

状態又はイベントを推定するために、前記複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを1つ以上のWARN基準局から取得された1つ以上の障害インジケータと相関させること

を更に備える、C 1に記載の方法。

[C 6]

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、少なくとも第2のGNSSから送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第1のGNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、C 1に記載の方法。

[C 7]

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも1つが、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づく、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、GNSSに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、C 1に記載の方法。

[C 8]

前記報告メッセージが、LTE測位プロトコル(LPP)、LPP拡張(LPPe)プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション(SUPL)ユーザプレーンロケーションプロトコル(ULP)若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、C 1に記載の方法。

[C 9]

通信ネットワークにメッセージを送信し、前記通信ネットワークからメッセージを受信するための通信インターフェースと、

1つ以上のプロセッサと

を備えるロケーションサーバであって、前記1つ以上のプロセッサは、

複数の報告モバイルデバイスから前記通信インターフェースにおいて受信された報告メッセージを取得することと、前記報告メッセージが、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも1つのロケーションの指示と、1つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)送信機から送信された衛星測位システム(SPS)信号に係る1つ以上のステータスインジケータとを備える、

ステータスメッセージを決定するために、障害インジケータタイプ、状態又はイベントタイプ、ロケーションの前記指示、デバイスタイプ、デバイスブランド、デバイスモデル、GNSS、宇宙ビークル(SV)識別子又はSV信号若しくはそれらの任意の組合せに少なくとも部分的に基づいて、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの異なるものから受信された前記1つ複数のステータスインジケータを相関させることと、前記ステータスメッセージが、前記1つ以上のGNSS送信機のうちの少なくとも1つからのサービスの利用可能性の指示を備える、

前記ステータスメッセージの、前記通信インターフェースを通した、1つ以上のターゲ

ットクライアントデバイスへの送信を開始することと
を行うように構成された、ロケーションサーバ。

〔C 1 0〕

前記 1 つ以上のプロセッサが、前記 1 つ以上のステータスインジケータに少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定するように更に構成された、C 9 に記載のロケーションサーバ。

〔C 1 1〕

前記複数の報告モバイルデバイスがモバイル加入者デバイスを備え、ここにおいて、前記 1 つ以上のプロセッサが、

状態又はイベントを推定するために、前記複数の報告モバイルデバイスから取得された障害インジケータを 1 つ以上の W A R N 基準局から取得された 1 つ以上の障害インジケータと関連させること

を行うように更に構成された、C 9 に記載のロケーションサーバ。

〔C 1 2〕

前記複数の報告モバイルデバイスのうちの少なくとも 1 つから受信された前記報告メッセージのうちの少なくとも 1 つが、支援データと、前記複数の報告モバイルデバイスのうちの前記少なくとも 1 つにおいて取得された少なくとも 1 つの観測値との比較に少なくとも部分的に基づく、C 9 に記載のロケーションサーバ。

〔C 1 3〕

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも 1 つが、少なくとも第 2 の G N S S から送信された信号の観測値の比較に少なくとも部分的に基づいて、第 1 の G N S S に影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、C 9 に記載のロケーションサーバ。

〔C 1 4〕

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも 1 つが、地上波信号の収集に少なくとも部分的に基づく、報告モバイルデバイスの推定されたロケーションに少なくとも部分的に基づいて、G N S S に影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を示す、C 9 に記載のロケーションサーバ。

〔C 1 5〕

前記ステータスインジケータのうちの少なくとも 1 つが、複数の G N S S によって送信された信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を示す、C 9 に記載のロケーションサーバ。

〔C 1 6〕

前記ステータスメッセージが、L T E 測位プロトコル (L P P)、L P P 拡張 (L P P e) プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P) 若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、C 9 に記載のロケーションサーバ。

〔C 1 7〕

モバイルデバイスにおいて、

前記モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、

1 つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム (G N S S) から受信された衛星測位システム (S P S) 信号の 1 つ以上の観測値を取得することと、

前記取得された 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示と前記推定された状態又はイベントの指示とを備える 1 つ以上のメッセージをサーバに送信することと
を備える方法。

〔C 1 8〕

前記状態又はイベントを推定することが、測位支援データを S P S 信号の前記 1 つ以上の観測値のうちの少なくとも 1 つと比較することを備える、C 1 7 に記載の方法。

[C 1 9]

前記測位支援データが前記 S P S 信号のうちの 1 つ以上から復調される、C 1 8 に記載の方法。

[C 2 0]

前記状態又はイベントを推定することが、複数の G N S S によって送信された S P S 信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定することを備える、C 1 7 に記載の方法。

[C 2 1]

前記状態又はイベントを推定することが、第 2 の G N S S によって送信された S P S 信号の 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第 1 の G N S S からのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定することを備える、C 1 7 に記載の方法。

[C 2 2]

前記 1 つ以上のメッセージが、L T E 測位プロトコル (L P P)、L P P 拡張 (L P P e) プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P) 若しくはそれらの任意の組合せに従って送信される、C 1 7 に記載の方法。

[C 2 3]

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示を取得することが、前記 S P S 信号のうちの少なくとも 1 つを収集することを更に備える、C 1 7 に記載の方法。

[C 2 4]

通信ネットワークにメッセージを送信し、前記通信ネットワークからメッセージを受信するためのワイヤレスランシーバと、

衛星測位システム (S P S) 受信機と、

1 つ以上のプロセッサと

を備えるモバイルデバイスであって、前記 1 つ以上のプロセッサが、

前記モバイルデバイスの現在ロケーションの指示を取得することと、

1 つ以上のグローバルナビゲーション衛星システム (G N S S) から前記 S P S 受信機において受信された S P S 信号の 1 つ以上の観測値を取得することと、

前記取得された 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて状態又はイベントを推定することと、

前記モバイルデバイスの前記現在ロケーションの前記指示と前記推定された状態又はイベントの指示とを備える 1 つ以上のメッセージの、前記ワイヤレスランシーバを通した、サーバへの送信を開始することと

を行うように構成された、モバイルデバイス。

[C 2 5]

前記状態又はイベントが、測位支援データと、S P S 信号の前記 1 つ以上の観測値のうちの少なくとも 1 つとの比較に少なくとも部分的に基づいて推定される、C 2 4 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 6]

前記測位支援データが前記 S P S 信号のうちの 1 つ以上から復調される、C 2 5 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 7]

前記測位支援データが、ロケーションサーバから前記ワイヤレスランシーバにおいて受信された 1 つ以上のメッセージから取得される、C 2 5 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 8]

前記 1 つ以上のプロセッサが、複数の G N S S によって送信された S P S 信号の検出の不在に少なくとも部分的に基づいてジャマーの存在を推定することによって前記状態又はイベントを推定するように構成された、C 2 4 に記載のモバイルデバイス。

[C 2 9]

前記 1 つ以上のプロセッサが、第 2 の G N S S によって送信された S P S 信号の 1 つ以上の観測値に少なくとも部分的に基づいて、第 1 の G N S S からのサービスに影響を及ぼすスプーフィング状態又はイベントの存在を推定することによって前記状態又はイベントを推定するように構成された、C 2 4 に記載のモバイルデバイス。

[C 3 0]

前記 1 つ以上のプロセッサが、L T E 測位プロトコル (L P P)、L P P 拡張 (L P P e) プロトコル又はセキュアユーザプレーンロケーション (S U P L) ユーザプレーンロケーションプロトコル (U L P) 若しくはそれらの任意の組合せに従う前記メッセージの送信を開始するように構成された、C 2 4 に記載のモバイルデバイス。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2016/047935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G01S19/03 G01S19/08 ADD. G01S19/20 G01S19/21		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01S H04W H04K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EP0-Internal, WPI Data, COMPENDEX, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013/310068 A1 (FISCHER SVEN [DE] ET AL) 21 November 2013 (2013-11-21) figures 4, 9 paragraphs [0048] - [0122]	1-30
X	BAUERNFEIND ROLAND ET AL: "Design of a European GNSS Interference Data Exchange Service", GNSS 2014 - PROCEEDINGS OF THE 27TH INTERNATIONAL TECHNICAL MEETING OF THE SATELLITE DIVISION OF THE INSTITUTE OF NAVIGATION (ION GNSS+ 2014), THE INSTITUTE OF NAVIGATION, 8551 RIXLEW LANE SUITE 360 MANASSAS, VA 20109, USA, 12 September 2014 (2014-09-12), pages 3435-3448, XP056007831, figures 4, 21; table 8 sections II - V	1-7,9, 11-15, 17-21, 23-29
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
21 November 2016		28/11/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Tancredi, Urbano

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2016/047935

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2006/023655 A1 (ENGEL GLENN R [US] ET AL) 2 February 2006 (2006-02-02) figures 1A, 3B paragraphs [0005] - [0023] -----	1,4,6,7, 9,12-14, 17-19, 21, 23-27,29
A	US 2010/149031 A1 (DAWSON MARTIN [AU] ET AL) 17 June 2010 (2010-06-17) figures 4, 5 paragraphs [0012] - [0040] -----	1,6,7,9, 12-14, 17,18, 21,24, 25,27,29
A	US 2010/127928 A1 (THOMSON MARTIN [AU] ET AL) 27 May 2010 (2010-05-27) figures 7-9 paragraphs [0050] - [0056] -----	1,9,12, 17,18, 24,25,27
A	LOGAN SCOTT: "J911: The Case for Fast Jammer Detection and Location Using Crowdsourcing Approaches", GNSS 2011 - PROCEEDINGS OF THE 24TH INTERNATIONAL TECHNICAL MEETING OF THE SATELLITE DIVISION OF THE INSTITUTE OF NAVIGATION (ION GNSS 2011), THE INSTITUTE OF NAVIGATION, 8551 RIXLEW LANE SUITE 360 MANASSAS, VA 20109, USA, 23 September 2011 (2011-09-23), page 1931, XP056000553, abstract section "J911 System Architecture" section "J911 System Performance" -----	1,9,17, 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2016/047935

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013310068 A1	21-11-2013	CN 104508511 A	08-04-2015
		EP 2852850 A2	01-04-2015
		KR 20150018830 A	24-02-2015
		US 2013310068 A1	21-11-2013
		US 2016057580 A1	25-02-2016
		WO 2013177181 A2	28-11-2013

US 2006023655 A1	02-02-2006	EP 1600788 A1	30-11-2005
		JP 2005333637 A	02-12-2005
		US 2006023655 A1	02-02-2006

US 2010149031 A1	17-06-2010	US 2010149031 A1	17-06-2010
		WO 2010068363 A2	17-06-2010

US 2010127928 A1	27-05-2010	US 2010127928 A1	27-05-2010
		US 2012026037 A1	02-02-2012
		WO 2010059440 A2	27-05-2010

フロントページの続き

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

(74)代理人 100184332

弁理士 中丸 慶洋

(72)発明者 ウィートフェルト、リヒャルト

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

(72)発明者 エッジ、スティーブン・ウィリアム

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

Fターム(参考) 5J062 AA09 CC07