

(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2016-539323

(P2016-539323A)

(43) 公表日 平成28年12月15日(2016.12.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 19/34 (2010.01)	GO 1 S 19/34	5 J 0 6 2
GO 1 S 19/24 (2010.01)	GO 1 S 19/24	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2016-526784 (P2016-526784)	(71) 出願人	595020643 クアルコム・インコーポレイテッド QUALCOMM INCORPORATED アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92121-1714、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5775
(86) (22) 出願日	平成26年10月29日(2014.10.29)		
(85) 翻訳文提出日	平成28年6月27日(2016.6.27)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/062809		
(87) 国際公開番号	W02015/069510		
(87) 国際公開日	平成27年5月14日(2015.5.14)		
(31) 優先権主張番号	61/900,892	(74) 代理人	100108855 弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成25年11月6日(2013.11.6)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100109830 弁理士 福原 淑弘
(31) 優先権主張番号	14/480,396		
(32) 優先日	平成26年9月8日(2014.9.8)	(74) 代理人	100158805 弁理士 井関 守三
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
		(74) 代理人	100112807 弁理士 岡田 貴志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モバイルデバイスのための低電力測位技法

(57) 【要約】

モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム (GNSS) 受信機の電力消費を管理するための技法が提供される。これらの技法は、位置不確実性 (PUNC) および時間不確実性 (TUNC) に基づいてGNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星 (SV) からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにおいて、GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費はGNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、GNSS探索モードを使用してGNSS探索を行うことと、モバイルデバイスの位置を推定することを含む、方法を含む。

【選択図】 図 4

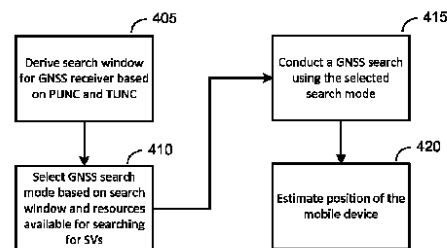


FIG. 4
Managing Power
Consumption of GNSS
Receiver for Position
Determination

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム（GNSS）受信機の電力消費を管理するための方法であって、

位置不確実性（PUNC）および時間不確実性（TUNC）に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星（SV）からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにおいて、前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

10

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うことと、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定することとを備える、方法。

【請求項 2】

前記モバイルデバイスの前記位置と関連付けられる前記PUNCを決定することをさらに備え、

前記GNSSサーチウィンドウおよびSVからの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて前記GNSS探索モードを選択することが、前記PUNCに少なくとも一部基づいて前記GNSS探索モードを選択することを備える、請求項1に記載の方法。

20

【請求項 3】

前記モバイルデバイスの前記位置を推定することが、前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの前記位置を推定することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、所定の時間の期間にわたる平均の電力消費制限を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記GNSS探索モードを選択することが、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択することを備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 6】

前記GNSSサーチウィンドウおよび前記GNSS SVからの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択することが、センサデータ情報とGNSS信号強度情報の少なくとも1つに基づいて前記低不確実性モードを選択することを備える、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

40

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するための利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択することが、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択することと、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択す

50

ることとを備える、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 8】

前記 GNSS 受信機において前記 GNSS サーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SV からの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記 GNSS 探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定することをさらに備える、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 GNSS 探索の結果を使用して前記モバイルデバイスの前記位置を推定することがさらに、

前記 GNSS 受信機以外の位置関連情報の少なくとも 1 つの追加のソースから追加の位置推定情報を取得することと、

前記 GNSS 探索の前記結果と前記追加の位置推定情報とを使用して、前記モバイルデバイスの前記位置を推定することとを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

前記追加の位置推定情報が、前記モバイルデバイスに近接した少なくとも 1 つの地上ワイヤレス送受信機からの信号情報と、前記モバイルデバイスと関連付けられる少なくとも 1 つのモーションセンサからの信号情報との少なくとも 1 つを備える、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記 GNSS 受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションが、前記モバイルデバイスのユーザから入力を受け取り、前記モバイルデバイスの前記ユーザからの前記入力に基づいて前記電力消費制限を設定するように構成される、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記 GNSS 受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行される少なくとも 1 つのアプリケーションの精度の要求に基づいて決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記 GNSS 受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているか、または前記モバイルデバイスと関連付けられるバッテリーから電力を受け取っているかに少なくとも一部基づいて、決定される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

前記 GNSS 受信機に対して指定される前記電力消費制限が、ハードリミットまたはソフトリミットとして指定されてよく、前記方法が、前記 GNSS 探索が前記ハードリミットを超えるであろうと決定したことに応答して、前記 GNSS 探索が行われない低電力状態で前記 GNSS 受信機を動作させることをさらに備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

前記電力消費制限が、前記 GNSS 受信機の予定電力と関連付けられ、前記 GNSS 探索モードを選択することが、前記 GNSS 受信機に対して指定される前記電力消費制限を超えるが前記 GNSS 受信機の前記予定電力を超えない推定された電力消費と関連付けられる GNSS 探索モードを選択することを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム (GNSS) 受信機の電力消費を管理するための装置であって、

位置不確実性 (PUNC) および時間不確実性 (TUNC) に基づいて前記 GNSS 受信機のための GNSS サーチウィンドウを導出するための手段と、

10

20

30

40

50

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択するための手段と、ここにおいて、前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うための手段と、

前記GNSS探索の結果を使用して前記モバイルデバイスの位置を推定するための手段とを備える、装置。

【請求項18】

前記GNSS探索モードを選択するための前記手段が、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するための手段を備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項17に記載の装置。

10

【請求項19】

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するための利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するための前記手段が、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するための手段と、

20

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するための手段とを備える、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の前記結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定するための手段をさらに備える、請求項17に記載の装置。

30

【請求項21】

前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の、1つまたは複数に基づいて決定される、請求項17に記載の装置。

【請求項22】

前記モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するための補償するためのモバイルデバイスであって、

40

有形な非一時的コンピュータ可読メモリと、

前記有形な非一時的コンピュータ可読メモリに記憶されたプロセッサ実行可能コードを備える複数のモジュールと、

前記メモリに接続され、前記メモリに記憶された前記複数のモジュールにアクセスするように構成されるプロセッサと、

位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにお

50

いて、前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うことと

を行うように構成される、低電力測位方法モジュールと、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定するように構成される位置決定モジュールとを備える、モバイルデバイス。

【請求項23】

前記低電力測位方法モジュールが、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するように構成され、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項22に記載のモバイルデバイス。

10

【請求項24】

前記低電力測位方法モジュールが、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択し、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するように構成される、請求項23に記載のモバイルデバイス。

20

【請求項25】

前記位置決定モジュールが、

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定するように構成される、請求項22に記載のモバイルデバイス。

30

【請求項26】

前記低電力測位方法モジュールが、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の1つまたは複数に基づいて、前記GNSSに対して指定される前記電力消費制限を決定するように構成される、請求項22に記載のモバイルデバイス。

【請求項27】

命令を備える、モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するためのコンピュータ可読命令を記憶した、非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令が、コンピュータに、

40

位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出させ、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択させ、ここにおいて、前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行わせ、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定させるように構成される、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項28】

50

前記コンピュータに前記GNSS探索モードを選択させるように構成される前記命令が、前記コンピュータに低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択させるように構成される命令を備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項27に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項29】

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSSSVからの信号を探索するための利用可能な前記リソースに基づいて、前記コンピュータに前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択させるように構成される前記命令が、前記コンピュータに、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択させ、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択させるように構成される命令を備える、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項30】

前記コンピュータに、

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定させるように構成される命令をさらに備える、請求項27に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

[0001]本出願は、2013年11月6日に提出された「LOW POWER POSITIONING TECHNIQUES FOR MOBILE DEVICES」という表題の米国仮出願第61/900,892号の利益を主張し、その内容の全体が参照によって組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

[0002]全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機が、携帯電話、タブレットコンピュータ、衛生ナビゲーションシステム、および他のポータブルデバイスのようなモバイルデバイスを含む、多数のデバイスに組み込まれている。GNSS受信機はまた、正確な場所情報をフェムトセルなどのワイヤレスアクセスポイントまたは地上送受信機に与えるために、ワイヤレスアクセスポイントおよび地上送受信機に組み込まれている。

【0003】

[0003]測位のためにGNSS信号を利用することがある携帯電話、タブレット、および他のそのようなデバイスなどのモバイルデバイスはしばしば、そのようなデバイスの搭載バッテリーのサイズが限られていることで、電力の制約に直面する。GNSS測位方法は、モバイルデバイスのバッテリー継続時間に対して重大な影響を有し得る。たとえば、従来のGNSS受信機では、要求される精度を達成するためにナビゲーションが実行され、要求される精度を実現するためにGNSS受信機と関連付けられる電力消費が最適化される。しかしながら、モバイルデバイスの位置を取得することと関連付けられる電力消費が

10

20

30

40

50

位置決定の精度よりも重要である状況では、上記の手法は最適ではない。この問題に対する従来の取組みは、GNSS受信機による電力消費を減らすためにGNSS受信機の精度の要求を下げることである。しかしながら、この取組みは、GNSS信号条件の変動する性質を考慮すると、一様には効果的ではないことがある。精度の要求が下げられた場合であっても、GNSS信号条件が悪い場合、GNSS受信機は所望の電力消費を超えることがある。たとえば、建物が密集している都市環境では、GNSS信号は、環境中の建物および他の構造物によって少なくとも一部が遮られることがあり、これは精度を劣化させ得る。結果として、GNSS受信機は、より多くの電力を消費して、モバイルデバイスの位置を決定することが可能であるのに十分な数のGNSS人工衛星(SV)から信号を得ようとすることがある。

10

【発明の概要】

【0004】

[0004]本開示によるモバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するための例示的な方法は、位置不確実性(PUNC: position uncertainty)および時間不確実性(TUNC: time uncertainty)に基づいてGNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにおいて、GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費はGNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、GNSS探索モードを使用してGNSS探索を行うことと、GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいてモバイルデバイスの位置を推定することを含む。

20

【0005】

[0005]そのような方法の実装形態は、次の特徴の1つまたは複数を含み得る。モバイルデバイスの位置と関連付けられるPUNCを決定すること、ここにおいて、GNSSサーチウィンドウおよびSVからの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することは、PUNCに少なくとも一部基づいてGNSS探索モードを選択することを含む。ここにおいて、モバイルデバイスの位置を推定することは、GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいてモバイルデバイスの位置を推定することを含む。ここにおいて、GNSS受信機に対して指定される電力消費制限は、所定の時間の期間にわたる平均の電力消費制限を含む。ここにおいて、GNSS探索モードを選択することは、低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択することを含み、低不確実性モードはより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、高不確実性モードはより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる。ここにおいて、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいて、低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択することは、センサデータ情報とGNSS信号強度情報の少なくとも1つに基づいて低不確実性モードを選択することを備える。ここにおいて、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいて、低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択することは、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、低不確実性モードをGNSS探索モードとして選択することと、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースより大きいことに応答して、高不確実性モードをGNSS探索モードとして選択することを含む。GNSS受信機においてGNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、GNSS探索の結果を使用することなくモバイルデバイスの位置を推定すること。GNSS探索の結果を

30

40

50

使用してモバイルデバイスの位置を推定することはさらに、GNSS受信機以外の位置関連情報の少なくとも1つの追加のソースから追加の位置推定情報を取得することと、GNSS探索の結果と追加の位置推定情報とを使用してモバイルデバイスの位置を推定することを含む。ここにおいて、追加の位置推定情報は、モバイルデバイスに近接した少なくとも1つの地上ワイヤレス送受信機からの信号情報と、モバイルデバイスと関連付けられる少なくとも1つのモーションセンサからの信号情報との少なくとも1つを含む。ここにおいて、GNSS受信機に対して指定される電力消費制限は、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる。ここにおいて、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションは、モバイルデバイスのユーザから入力を受け取り、モバイルデバイスのユーザからの入力に基づいて電力消費制限を設定するように構成される。ここにおいて、GNSS受信機に対して指定される電力消費制限は、モバイルデバイス上で実行される少なくとも1つのアプリケーションの精度の要求に基づいて決定される。ここにおいて、GNSS受信機に対して指定される電力消費制限は、モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているか、またはモバイルデバイスと関連付けられるバッテリーから電力を受け取っているかに少なくとも一部基づいて、決定される。ここにおいて、GNSS受信機に対して指定される電力消費制限は、ハードリミットまたはソフトリミットとして指定されてよく、方法はさらに、GNSS探索がハードリミットを超えるであろうと決定したことに応答して、GNSS探索が行われない低電力状態でGNSS受信機を動作させることを備える。ここにおいて、電力消費制限は、GNSS受信機の予定電力(power budget)と関連付けられ、GNSS探索モードを選択することは、GNSS受信機に対して指定される電力消費制限(power consumption limit)を超えるがGNSS受信機の予定電力を超えない推定された電力消費と関連付けられるGNSS探索モードを選択することを含む。

10

20

30

40

50

【0006】

[0006]本開示によるモバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するための装置は、位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいてGNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出するための手段と、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択するための手段と、ここにおいて、GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費はGNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、GNSS探索モードを使用してGNSS探索を行うための手段と、GNSS探索の結果を使用してモバイルデバイスの位置を推定するための手段とを含む。

【0007】

[0007]そのような装置の実装形態は、次の特徴の1つまたは複数を含み得る。GNSS探索モードを選択するための手段は、低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択するための手段を備え、低不確実性モードはより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、高不確実性モードはより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる。GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいて、低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択するための手段は、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、低不確実性モードをGNSS探索モードとして選択するための手段と、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費がGNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースより大きいことに応答して、高不確実性モードをGNSS探索モードとして選択するための手段とを含む。GNSS受信機においてGNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、GNSS探索の結果を使用することな

くモバイルデバイスの位置を推定するための手段。GNSS受信機に対して指定される電力消費制限は、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の、1つまたは複数に基づいて決定される。

【0008】

[0008]本開示によるモバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するために補償するためのモバイルデバイスは、有形の非一時的コンピュータ可読メモリと、有形の非一時的コンピュータ可読メモリに記憶されたプロセッサ実行可能コードを備える複数のモジュールと、メモリに接続されメモリに記憶された複数のモジュールにアクセスするように構成されるプロセッサと、低電力測位方法モジュールと、位置決定モジュールとを含む。低電力測位モジュールは、位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいてGNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにおいて、GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費はGNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、GNSS探索モードを使用してGNSS探索を行うこととを行うように構成される。位置決定モジュールは、GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいてモバイルデバイスの位置を推定するように構成される。

【0009】

[0009]そのようなモバイルデバイスの実装形態は、次の特徴の1つまたは複数を含み得る。低電力測位方法モジュールは、低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択するように構成され、低不確実性モードはより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、高不確実性モードはより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる。低電力測位方法モジュールは、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、低不確実性モードをGNSS探索モードとして選択し、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースより大きいことに応答して、高不確実性モードをGNSS探索モードとして選択するように構成される。位置決定モジュールは、GNSS受信機においてGNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、GNSS探索の結果を使用することなくモバイルデバイスの位置を推定するように構成される。低電力測位方法モジュールは、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の1つまたは複数に基づいて、GNSSに対して指定される電力消費制限を決定するように構成される。

【0010】

[0010]本開示によるモバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するためのコンピュータ可読命令を記憶した非一時的コンピュータ可読媒体は、コンピュータに、位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいてGNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出させ、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択させ、ここにおいて、GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費はGNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、GNSS探索モードを使用してGNSS探索を行わせ、GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいてモバイルデバイスの位置を推

定させるように構成される、命令を含む。コンピュータにGNSS探索モードを選択させるように構成される命令は、コンピュータに低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択させるように構成される命令を含み、低不確実性モードはより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、高不確実性モードはより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる。コンピュータに、GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいて、低不確実性モードおよび高不確実性モードからGNSS探索モードを選択させるように構成される命令は、コンピュータに、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、低不確実性モードをGNSS探索モードとして選択させ、GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースより大きいことに応答して、高不確実性モードをGNSS探索モードとして選択させるように構成される命令を含む。GNSS受信機においてGNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能なリソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、コンピュータに、GNSS探索の結果を使用することなくモバイルデバイスの位置を推定させるように構成される命令。

10

【0011】

【0011】システムおよび方法のこれらの特徴および他の利点、さらにはシステムおよび方法の様々な例示的な実施形態の構造および動作が、下で説明される。

20

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】【0012】本明細書で論じられる技法が実装され得る例示的なネットワークアーキテクチャのブロック図。

【図2】【0013】図1に示されるモバイルデバイスを実装するために使用され得るモバイルデバイスのブロック図。

【図3】【0014】図2に示されるメモリの機能モジュールを示す、図2に示されるモバイルデバイスの機能ブロック図。

【図4】【0015】モバイルデバイスのGNSS受信機の電力消費を管理するためのプロセスのフロー図。

30

【図5】【0016】GNSS探索モードを選択するためのプロセスのフロー図。

【図6】【0017】GNSS探索モードを選択するための別のプロセスのフロー図。

【図7】【0018】低不確実性探索モードおよび高不確実性探索モードからGNSS探索モードを選択するためのプロセスのフロー図。

【図8】【0019】複数のGNSS探索モードからあるGNSS探索モードを選択するためのプロセスのフロー図。

【図9】【0020】GNSS受信機以外のソースからの位置情報を使用する代替ソースモードを使用してモバイルデバイスの位置決定を行うためのプロセスのフロー図。

40

【発明を実施するための形態】

【0013】

【0021】最大のGNSS電力要求が指定されることが可能であり、GNSS受信機の測位の精度が指定された電力要求を満たすように最適化される、低電力測位方法(LPPM: Low Power Positioning Method)技法が本明細書で開示される。本明細書で開示される技法は、最適化されたGNSS探索戦略の使用を含む。本明細書で開示されるLPPM技法はまた、GNSS衛星から受信される信号から導出されないモバイルデバイスの位置を導出するために使用され得る、追加の情報を利用し得る。たとえば、モバイルデバイスの位置を決定するために使用され得る追加の情報は、モバイルデバイスに含まれるマイクロ電気機械システム(MEMS)センサからの信号、モバイルデバイスによって受信される外部のソースの位置情報、ワイヤレス地上送受信機から受信される信号の信号測定結果、お

50

よび／または他の情報を含み得る。

例示的なネットワーク環境

[0022]図1は、本明細書で論じられる技法を実装するために好適であり得る、例示的なネットワークアーキテクチャのブロック図である。本明細書で示される具体的な構成は、本明細書で開示される技法が使用され得る1つのネットワーク構成の例にすぎない。さらに、そのようなネットワークアーキテクチャの実装形態は、本明細書で示されず明瞭にするために省略されている追加の要素を含み得る。

【0014】

[0023]モバイルデバイス120は、1つまたは複数の衛星170からの信号を受信および測定し、衛星に対する擬似距離測定値を取得するように構成される、GNSS受信機を含むように構成され得る。衛星170は全地球的航法衛星システム(GNSS)の一部であってよく、GNSSは、米国の全地球測位システム(GPS)、欧州のGalileoシステム、ロシアのGLONASSシステム、または何らかの他のGNSSであり得る。GNSS受信機はまた、2つ以上のGNSSシステムに属する衛星170から信号を検出し受信するように構成され得る。たとえば、衛星170aはGPSシステムに属し得るが、衛星170bはGalileoシステムに属し得る。本明細書で示される例示的なネットワークアーキテクチャは2つの衛星170だけを示すが、他の実装形態はより多数または少数の利用可能な衛星を有することがあり、モバイルデバイス120から見える衛星の数はモバイルデバイスの現在の地理的場所および衛星170の軌道に依存することがある。

10

20

【0015】

[0024]モバイルデバイス120はまた、地上送信機115およびマクロセル基地局140のような1つまたは複数のワイヤレス基地局からの信号を測定し、ワイヤレス基地局に対するタイミング測定結果(たとえば、到着時間(TOA: time of arrival)または観測到着時間差(OTDOA: observed time difference of arrival)のための)、信号強度測定結果、および／または信号品質測定結果を取得するように構成され得る。擬似距離測定結果、タイミング測定結果、信号強度測定結果、および／または信号品質測定結果は、モバイルデバイス120に対する場所推定を導出するために使用され得る。場所推定は、位置推定、位置固定などと呼ばれることもある。

【0016】

30

[0025]モバイルデバイス120はまた、地上送信機115およびマクロセル基地局140のような1つまたは複数のワイヤレス基地局からデータを送信および／または受信するために使用され得る、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)送受信機を含むように構成され得る。地上送信機115およびマクロセル基地局140の含有は、ネットワークアーキテクチャの1つのあり得る構成を示すものにすぎない。他の構成は、モアイnkロード追加の基地局を含んでよく、および／または、地上送受信機とマクロセル基地局の両方を含まなくてよい。

【0017】

[0026]地上送信機115は、フェムトセル、ピコセル、マイクロセル、または他のタイプの地上送信機115を備え得る。いくつかの実装形態では、地上送受信機は、WLANワイヤレスアクセスポイント、またはワイヤレスネットワーク接続を提供する他のタイプのアクセスポイントを備え得る。地上送信機115は、モバイルデバイス120のような、1つまたは複数のモバイルデバイスにワイヤレスネットワーク接続を提供するように構成され得る。地上送信機115は、モバイル通信ネットワークプロバイダと関連付けられてよく、ネットワーク110を介して、モバイル通信ネットワークプロバイダのネットワーク(図示されず)と通信するように構成され得る。地上送信機115のカバレッジエリアは、マクロセル基地局140のような1つまたは複数のマクロセル基地局のカバレッジエリア、または1つまたは複数の他の地上送受信機のカバレッジエリアと重複し得る。地上送信機115は、ネットワーク110にブロードバンド接続を提供するバックホール接続を介して、ネットワーク110に接続され得る。ネットワーク110は、インターネッ

40

50

ト、および／または、１つまたは複数のネットワークの組合せであり得る。たとえば、地上送信機１１５は、その特定の実装形態において使用されているブロードバンドサービスのタイプに応じて、DSLモデムまたはケーブルモデムに接続され得る。

【００１８】

[0027] マクロセル基地局１４０は、複数のモバイルデバイス１２０にワイヤレスネットワーク接続を提供するように構成され得る。マクロセル基地局１４０は、地上送信機１１５よりもはるかに大きなカバレッジエリアを有してよく、または、地上送信機１１５によって提供されるカバレッジエリアと同様のサイズの、もしくはより小さいサイズのカバレッジエリアを提供する、地上送受信機であってよい。マクロセル基地局１４０は、１つまたは複数のワイヤレス通信プロトコルを使用して通信するように構成され得る。図１に示される例は単一のマクロセル基地局１４０を含むが、他の実装形態では、地上送信機１１５は、複数のマクロセル基地局１４０のカバレッジエリアの中にあってよく、地上送信機１１５のカバレッジエリアは１つまたは複数の他の地上送受信機のカバレッジエリアと重複してよい。

【００１９】

[0028] 図１に示された例示的なネットワーク構成は、本明細書で開示される技法が実装され得るネットワークの１つの可能な構成の例にすぎない。他のネットワーク構成は、図１に示されていない追加の要素を含んでよく、様々なコンポーネントは、図１に示されたものとは異なる構成で相互接続され得る。

例示的なハードウェア

[0029] 図２は、図１に示されるモバイルデバイス１２０を実装するために使用され得るモバイルデバイスのブロック図である。モバイルデバイス１２０は、図４に示されるプロセスを少なくとも一部実施するために使用され得る。

【００２０】

[0030] モバイルデバイス１２０は、バス２０１によって互いに接続された汎用プロセッサ２１０と、デジタル信号プロセッサ(DSP)２２０と、ワイヤレスインターフェース２２５と、GNSS受信機２６５と、非一時的メモリ２６０と、センサ２８５とを含む、コンピュータシステムを備える。ワイヤレスインターフェース２２５は、モバイルデバイス１２０が、１つまたは複数のワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN)システムと関連付けられるワイヤレス通信プロトコル、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN)と関連付けられるワイヤレス通信プロトコル、ならびに／または、データを送信および／もしくは受信するために使用され得る他のタイプのワイヤレス通信プロトコルを使用して、データを送信および／または受信することを可能にする、ワイヤレス受信機、送信機、送受信機、および／または他の要素を含み得る。ワイヤレスインターフェース２２５は、地上送信機１１５、マクロセル基地局１４０、および／またはワイヤレス通信プロトコルを使用して通信するように構成される他のワイヤレスデバイスへ通信を送信する／それから通信を受信するためのアンテナ２３４に、線２３２によって接続される。モバイルデバイス１２０は、図２に示される送受信機に加えて、またはその代わりに、他のワイヤレスプロトコルを使用して通信を受信し、および／または送信するように構成される、１つまたは複数の送受信機を含み得る。

【００２１】

[0031] GNSS受信機２６５は、モバイルデバイス１２０が、１つまたは複数のGNSSシステムと関連付けられる送信機から信号を受信することを可能にする、ワイヤレス受信機と他の要素とを含み得る。GNSS受信機２６５は、GNSS送信機から信号を受信するためのアンテナ２７４に、線２７２によって接続される。GNSS受信機２６５は、米国の全地球測位システム(GPS)、欧州のGalileoシステム、ロシアのGLONASSシステム、または何らかの他のGNSSシステムのような、１つまたは複数のGNSSからの信号を検出し受信するように構成され得る。モバイルデバイス１２０は、GNSS受信機２６５による順序制御電力消費においてGNSS受信機２６５の動作を制御することができるGNSS受信機２６５とインターフェースすることができる、低電力測

位モジュール (L P P M) モジュールを含むように構成され得る。 L P P M モジュールは、図 3 を参照して以下でより詳細に論じられる。

【 0 0 2 2 】

[0032] D S P 2 2 0 は、センサ 2 8 5、ワイヤレスインターフェース 2 2 5、および / または G N S S 受信機 2 6 5 から受信された信号を処理するように構成されてよく、メモリ 2 6 0 に記憶されたプロセッサ可読のプロセッサ実行可能ソフトウェアコードとして実装された 1 つもしくは複数のモジュールのために、もしくはそれとともに信号を処理するように構成されてよく、および / または、プロセッサ 2 1 0 と連携した構成された処理信号であり得る。

【 0 0 2 3 】

[0033] プロセッサ 2 1 0 は、インテリジェントデバイス、たとえば、Intel (登録商標) Corporation または AMD (登録商標) によって製造されたもののよう
な、パーソナルコンピュータ中央処理装置 (CPU)、マイクロコントローラ、特定用途
向け集積回路 (ASIC) などであり得る。メモリ 2 6 0 は、ランダムアクセスメモリ (RAM)、
読取り専用メモリ (ROM)、またはそれらの組合せを含み得る、非一時的記憶
デバイスである。メモリ 2 6 0 は、(説明は、ソフトウェアが機能を実施すると読める
ことがあるが) 本明細書で説明される機能を実行するようにプロセッサ 2 1 0 を制御する
ための命令を含む、プロセッサ可読のプロセッサ実行可能ソフトウェアコードを記憶し得
る。ソフトウェアは、ネットワーク接続を介してダウンロードされること、ディスクから
アップロードされることなどによって、メモリ 2 6 0 にロードされ得る。さらに、ソフト
ウェアは直接実行可能でないことがあり、たとえば、実行の前にコンパイルを必要とする
。

【 0 0 2 4 】

[0034] メモリ 2 6 0 中のソフトウェアは、地上送信機 1 1 5、マクロセル基地局 1 4 0
、他のモバイルデバイス 1 2 0、ならびに / またはワイヤレス通信のために構成された他
のデバイスからの、データの送信および / もしくは受信を実施することを含む、様々な活
動をプロセッサ 2 1 0 が実行することを可能にするように構成される。

【 0 0 2 5 】

[0035] センサ 2 8 5 は、プロセッサ 2 1 0 および / またはモバイルデバイス 2 1 0 の他
のコンポーネントもしくはモジュールが、モバイルデバイス 1 2 0 の加速、回転、および
 / または向きを決定するためにユースドすることができる、信号を生成するように構成さ
れ得る。たとえば、センサ 2 8 5 は、1 つまたは複数のマイクロ電気機械システム (MEMS)
センサ、磁気センサ、コンパス、高度計、および / または、モバイルデバイス 1 2 0
の位置を決定するために使用され得る信号を生成することができる他のタイプのセンサ
を含み得る。センサ 2 8 5 によって出力される信号は、モバイルデバイス 1 2 0 の位置を
決定するのを支援するために使用されてよく、ワイヤレスインターフェース 2 6 5 および
 / または G N S S 受信機 2 6 5 によって得られる信号測定結果とともに、またはその代わ
りに使用されてよい。

【 0 0 2 6 】

[0036] 図 3 は、図 2 に示されるメモリ 2 6 0 の機能モジュールを示す、図 2 に示される
モバイルデバイス 1 2 0 の機能ブロック図である。たとえば、モバイルデバイス 1 2 0 は
、低電力測位方法 (LPPM) モジュール 3 6 2 と、ユーザインターフェースモジュール
3 6 4 と、位置決定モジュール 3 6 6 と、データアクセスモジュール 3 6 8 とを含み得る
。図 2 および図 3 に示されたモバイルデバイス 1 2 0 は、図 4 ~ 図 9 に示されたプロセス
と関連付けられるモバイルデバイス 1 2 0 を実装するために使用され得る。

【 0 0 2 7 】

[0037] L P P M モジュール 3 6 2 は、G N S S 受信機 2 6 5 とともに本明細書で開示さ
れる L P P M 技法を実施するように構成され得る。L P P M モジュール 3 6 2 は、G N S
S 受信機 2 6 5 と関連付けられる電力消費を制御するために、モバイルデバイス 1 2 0 の
G N S S 受信機 2 6 5 とインターフェースするように構成され得る。たとえば、L P P M

モジュール 362 は、GNSS 人工衛星 170 (SV) からの信号の探索を GNSS 受信機 265 がいつ行うかを制御するように構成され得る。LPPM モジュール 362 は、モバイルデバイス 120 の GNSS 受信機 265 を動作させるべき GNSS 探索モードを選択するように構成され得る。LPPM モジュール 362 は、1 つまたは複数の GNSS 探索モードと関連付けられる GNSS 探索の実行と関連付けられる推定される電力消費を決定し、GNSS 受信機 265 に対して指定される電力消費制限を超えない GNSS 探索を選択するように構成され得る。

【0028】

[0038] LPPM モジュール 362 は、モバイルデバイス 120 の GNSS 受信機 265 と関連付けられる全体の増分場所電力消費 (ILPC: incremental location power consumption) が所定の閾値 (電力消費制限とも本明細書では呼ばれる) を超えないように構成され得る。所定の閾値は、GNSS 受信機が超えることを許可されない、任意の時間における最大の許容可能な電力消費、たとえば 1 ミリアンペア (mA) として決定され得る。電力消費は、モバイルデバイス 120 のバッテリーにおいて測定され得る。GNSS 受信機 265 と関連付けられる電力消費を求めるために、モバイルデバイス 120 の他のコンポーネントによる電力消費の推定が決定され、バッテリーにおいて測定された電力消費から差し引かれ得る。所定の閾値はまた、所定の持続時間の移動時間区間にわたる、平均の許容可能な電力消費として指定され得る。たとえば、所定の閾値は、移動する 1 時間の時間区間にわたる、平均の許容可能な電力消費として定義され得る。本明細書で与えられる所定の閾値の例は、本明細書で開示される概念を例示することが意図されており、所定の閾値をこれらの量に制限することは意図されていない。他の所定の閾値が定義され得る。

【0029】

[0039] いくつかの実装形態では、GNSS 受信機 265 に対して指定される電力消費制限は、ハードリミットまたはソフトリミットとして指定され得る。電力消費制限がハードリミットとして定義される実装形態では、GNSS 受信機 265 は、GNSS 探索を実行するときに電力消費制限を超えることができず、GNSS 受信機 265 を動作させると電力消費のハードリミットを超えるであろうと LPPM モジュール 362 が決定する場合、LPPM モジュール 362 は、GNSS 受信機 265 の電源を切り、および / または GNSS 探索を取り消すように構成され得る。電力消費制限がソフトリミットとして定義される実装形態では、GNSS 受信機 265 は、必要であれば GNSS 受信機に対して指定された電力消費制限を超えることができるが、LPPM モジュール 362 は、所定の時間の期間にわたる GNSS 受信機 265 の平均の電力消費が GNSS 受信機 265 に対して指定される電力消費制限を下回ったままであるように、GNSS 受信機 265 の動作を制御するように構成され得る。

【0030】

[0040] LPPM モジュール 362 は、GNSS 探索モードを選択するときに、次の要因、すなわち位置不確実性 (PUNC)、時間不確実性 (TUNC)、GNSS 信号条件、GNSS 探索持続時間、GNSS 探索を行うために利用可能なシステムリソース、GNSS サーチウィンドウのサイズ、および / または位置変化を示すセンサ情報の 1 つまたは複数 を考慮するように構成され得る。これらの要因の 1 つまたは複数は、GNSS 受信機 265 に対して指定されているあらゆる電力消費制限も満たす、GNSS 探索を行うための GNSS 探索モードを選択するために使用され得る。

【0031】

[0041] LPPM モジュール 362 は、GNSS SV のすべての信号を同時に得るために使用され得るサーチウィンドウを決定するために使用され得る、位置不確実性 (PUNC) 情報と時間不確実性 (TUNC) 情報とを GNSS 受信機 265 から取得するように構成され得る。モバイルデバイス 120 の位置は、モバイルデバイス 120 の位置がある時間に対して決定されていない場合、または、モバイルデバイス 120 の位置が最後に決定されてからモバイルデバイス 120 が長い距離を移動している可能性がある (それによ

ってP U N Cが増大している) 場合、不確実であり得る。時間がG N S S受信機2 6 5またはネットワークから最近取得されていない場合、時間は不確実であり得る。L P P Mモジュール3 6 2は、P U N CおよびT U N Cの推定値を維持するときにG N S S受信機2 6 5による電力消費が所定の閾値を超えないように動作するように、G N S S受信機2 6 5を構成するように構成され得る。

【0032】

[0042] G N S S受信機2 6 5の位置エンジンはP U N Cを決定するように構成されてよく、G N S S受信機2 6 5の測定エンジンはT U N Cを決定するように構成されてよい。T U N Cは時間の単位として表されてよく、P U N Cはキロメートルのような距離の単位として表されてよい。P U N Cは粗い位置と関連付けられる不確実性を表し、T U N Cは粗い時間推定と関連付けられる不確実性を表す。粗い位置および粗い時間は、いくつかの異なる方法で決定され得る。G N S S受信機2 6 5は、複数の技法を使用して粗い位置と粗い時間とを決定し、最小の不確実性と関連付けられる粗い位置と粗い時間とを選択するように構成され得る。たとえば、粗い位置は、地上送信機1 1 5および/またはマクロセル基地局1 4 0からの信号を使用して決定され得る。たとえば、粗い位置は、W L A Nワイヤレスアクセスポイントから、1つまたは複数のマクロセル基地局1 4 0と関連付けられるセルIDから、ならびに/または、1つまたは複数の地上送受信機(たとえば、フェムトセル、ピコセル、またはマイクロセル)からの信号を使用して決定され得る。粗い位置はまた、以前の位置固定から流用されてよい。粗い時間推定はまた、ネットワーク時間から導出されてよく、および/または受信機において事前に知られている時間からの流用であってよい。他の技法も、粗い位置と粗い時間とを取得するために使用され得る。

【0033】

[0043] P U N CおよびT U N Cの推定値は、G N S S受信機2 6 5がG N S S S Vのすべての信号を同時に得るために使用することができるサーチウィンドウを決定するために使用され得る。時間領域のサーチウィンドウは、G N S S受信機の時計の不確実性と信号の到着時間の不確実性の合計として決定され得る。ローカルの時計の不確実性はT U N C値として表される。信号の到着時間の不確実性はP U N Cに依存する。位置不確実性が大きいとき、信号の到着時間の不確実性も大きいであろう。

【0034】

[0044] L P P Mモジュール3 6 2は、G N S Sサーチウィンドウ、および、1つまたは複数のG N S SシステムのS Vの信号を得るために利用可能なリソースに基づいて、異なるG N S S探索モードを使用して動作するように構成され得る。1つの例示的な実装形態では、L P P Mモジュール3 6 2は、モバイルデバイス1 2 0のL P P Mモードが関与する2つの異なるG N S S探索モード、すなわち低不確実性モードと高不確実性モードとを実装するように構成される。低不確実性モードと高不確実性モードの両方が、G N S S受信機2 6 5の電力消費を、G N S S受信機2 6 5に対して指定される電力消費制限よりも小さく保つために使用され得る。しかしながら、実行されるG N S S探索の頻度および感度は、G N S S探索モードにより異なる。低不確実性モードで動作するとき、G N S S探索はより頻繁に完了され、これはG N S S探索結果に基づく位置決定の精度を向上させ得るが、探索の全体的な感度は電力を節約するために下げられ得る。対照的に、高不確実性モードで動作するとき、G N S S探索はより低い頻度で、しかしより高い感度で完了され、これは、弱いG N S S信号を検出するために使用され得る。高不確実性モードと関連付けられるG N S S探索は、低不確実性モードよりも多くの電力を消費する。したがって、G N S S受信機2 6 5に対して指定される電力消費制限よりも小さくG N S S受信機2 6 5による平均の電力消費を保つために、高不確実性モードと関連付けられるG N S S探索は、低不確実性モードと関連付けられるG N S S探索よりも低いデューティ比と関連付けられ得る。

【0035】

[0045] 低不確実性モードと関連付けられるG N S Sサーチウィンドウは、高不確実性モードと関連付けられるG N S Sサーチウィンドウよりも短く、そのサーチウィンドウに対

するGNSS探索を実行するのに、より長いサーチウィンドウと関連付けられる高不確実性モードでのGNSS探索よりも少量の電力しか必要としないはずである。したがって、低不確実性モードでの探索は通常、高不確実性モードでの探索よりも電力消費が少ないので、低不確実性モードと関連付けられるGNSS探索は、高不確実性モードと関連付けられるGNSS探索よりも頻繁に行われ得る。GNSSサーチウィンドウがより短いので、GNSS探索は完了するのにより少量の電力しか必要としないであろう。この概念を示すための1つの例示的な実装形態では、低不確実性モードは1/40Hzという最大のデューティ比と関連付けられ、1秒という最大の総探索時間とともに実行され、高不確実性モードは1/3600Hzという最大のGNSSデューティ比および20秒という総探索時間の最大値とともに実行される。高不確実性モードでのGNSS探索はまた、正確な時間での位置固定と、その後の基地局の時間較正が実行されるまで、実行され得る。

10

【0036】

[0046] LPPMモジュール362はまた、どのGNSS探索モードを選択するかを決定するとき、他の要因を考慮するように構成され得る。たとえば、いくつかの実装形態では、LPPMモジュール362および/または位置決定モジュール366は、モバイルデバイス120が静止しているか、または短い距離だけ移動したかを決定するために、センサ285から受信された情報を利用するように構成され得る。たとえば、センサ285は、モバイルデバイス120のユーザがモバイルデバイス120の以前の位置から何歩歩いたかを追跡する歩数計を含み得る。モバイルデバイスが閾値の距離を超えて移動したかどうかを決定するために、他のタイプのセンサ285も、上で論じられたものの代わりに、またはそれらに加えて使用され得る。モバイルデバイスが所定の距離未満しか移動していないとLPPMモジュール362が決定した場合、GNSS受信機265のLPPMモジュール362および/または位置エンジンは、モバイルデバイス120の位置がセンサ285から受信されたデータに基づいて所定の閾値を超えて変化したように見えないので、PUNCの増大を制限するように構成され得る。モバイルデバイス120の位置が変化していない場合、LPPMモジュール362は、GNSS探索の頻度を下げ、電力を節約するように構成され得る。

20

【0037】

[0047] LPPMモジュール362はまた、探索モードおよびGNSS信号条件と関連付けられる探索頻度に基づいて、GNSS探索モードを選択するように構成され得る。LPPMモジュール362は、本明細書で論じられる他の要因に加えて、またはその代わりに、GNSS探索頻度とGNSS信号条件とを考慮するように構成され得る。たとえば、1つの例示的な実装形態では、LPPMモジュール362は、GNSS受信機265によって決定されるようなGNSS信号強度に少なくとも一部基づいて、限定はされないが80ms、200ms、400ms、および1000msのような、複数のあり得る持続時間からGNSS探索の持続時間を選択するように構成され得る。LPPMモジュール362は、GNSS受信機265からGNSS信号強度情報を受信するように構成され得る。LPPMモジュール362は、GNSS信号強度が強いことに応答してGNSS探索の持続時間を短くし、GNSS信号強度が弱いことに応答してGNSS探索の持続時間を長くするように構成され得る。LPPMモジュール362は、電力消費の要求も満たすGNSS探索の頻度を決定するために、GNSS信号探索情報を使用するように構成され得る。

30

40

【0038】

[0048] LPPMモジュール362はまた、予定電力に適合し、予定電力に従ってGNSS探索モードを選択するように構成され得る。予定電力は、GNSS受信機265が所定の時間の期間にわたって消費し得る電力の推定量として定義され得る。たとえば、LPPMモジュール362は、予定電力を満たすために、ある時間の期間にわたる全体の電力使用量を監視し、現在選択されているGNSS探索モードよりも多量または少量の電力を消費する可能性が高い新たなGNSS探索モードを選択するように構成され得る。1つの例示的な実装形態では、LPPMモジュール362は、GNSS探索の実行が減らされた期間および/またはより短い持続時間を有するGNSS探索の後に、より多くの電力を消費

50

するGNSS探索モードを選択するように構成され得る。以前のGNSS探索モードでGNSS受信機265を動作させても予定電力を超えなかったので、LPPMモジュール362は、予定電力がその時間期間に使い果たされるまで、より多くの電力を消費する探索モードを使用してGNSS受信機265を動作させることができる。LPPMモジュール362は、上で論じられた予定電力および/または他の要因に基づいてGNSS探索モードを再評価し、新たなGNSS探索モードが選択されるべきであるかどうかを決定するように構成され得る。LPPMモジュール362が予定電力を実装するように構成される実装形態では、LPPMモジュール362は、予定電力が満たされる限り、GNSS受信機265と関連付けられる電力消費制限を超える電力消費レベルにおいてGNSS受信機265を動作させるように構成され得る。

10

【0039】

[0049]以下の例示的な実装形態は、予定電力がどのようにLPPMモジュール362によって実装され得るかを示す。LPPMモジュール362は、電力消費を監視し、GNSS受信機265が動作させられるGNSS探索モードを動的に変更するように構成され得る。LPPMモジュール362は、モバイルデバイス120による電力消費が予定電力を下回ったことに応答してより多くの電力を消費するGNSS探索モードを使用してGNSS受信機265を動作させ、または、モバイルデバイス120による電力消費が予定電力を超えたことに応答してより少ない電力を消費するGNSS探索モードを使用してGNSS受信機265を動作させるように構成され得る。たとえば、LPPMモジュール362および/または位置決定モジュール366は、モバイルデバイス120がある時間の期間静止しており、および/または、短い距離だけ移動しており、このことがGNSS探索の頻度および/または持続時間が減らされるGNSS探索モードの選択をもたらし、この期間における電力消費を減らしたことを、検出することができる。LPPMモジュール362および/または位置決定モジュール366は、センサ285から受信されたデータを使用して、および/または、ワイヤレスインターフェース225を介して取得されたワイヤレス信号測定結果を使用して、そのような決定を行うように構成され得る。LPPMモジュール362は、予定電力と関連付けられる電力消費制限の範囲内にとどまりながら、予定電力と関連付けられる時間の所定の時間の期間にわたってGNSS受信機265を使用して探索を行うために、どれだけの電力が消費され得るかを決定し、この決定に基づいてより高い頻度および/または探索持続時間を有するGNSS探索モードを選択するように構成され得る。選択されたGNSS探索モードは、全体の予定電力を超えないままでありながら、少なくともある時間の期間、GNSS受信機265と関連付けられる電力消費制限を超えることがある。結果として、LPPMモジュール362は、予定電力を超えて、より正確なナビゲーション結果および/または他の場所ベースのサービスのための改善された場所情報を提供するために使用され得る、より正確な位置情報をモバイルデバイス120のユーザに提供することが可能であり得る。したがって、モバイルデバイス120の計画されるバッテリー継続時間は、より正確な位置情報を提供しながら、悪影響を受けず、または少なくとも、予定電力と関連付けられる性能の予想されるレベルに従い得る。

20

30

【0040】

[0050]本明細書で提供される例示的な実装形態の多くが、異なるデューティ比と全体の探索時間とを定義する2つの異なるGNSS探索モードを含むが、他の実装形態は、GNSS受信機265に異なる量の電力を消費させ得る異なるデューティ比と全体の探索時間とを提供する、追加のまたは異なるGNSS探索モードを含み得る。LPPMモジュール362は、GNSS受信機265によって実行される可能性がありGNSS受信機265に対して指定される電力消費制限を超えない可能性がある、所定のGNSS探索モードのセットから選択するように構成され得る。LPPMモジュール362は、GNSS人工衛星(SV)170からの信号の探索に利用可能なサーチウィンドウおよびリソースに基づいて、適切なGNSS探索モードを選択するように構成され得る。LPPMモジュール362は、各GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費を決定することができ、GNSS受信機265に対して指定される推定

40

50

される電力消費ノットエクシード電力消費制限を有するGNSS探索モードを選択するように構成され得る。LPPMモジュール362によって実装され得るGNSS探索モードを選択するための例示的な処理が、図4～図9に示され、以下で詳細に論じられる。

【0041】

[0051] LPPMモジュール362は、LPPM技法がモバイルデバイス120上で有効および無効にされること、および/または電力消費制限がGNSS受信機265に対して設定されることを可能にする、外部インターフェースを提供するように構成され得る。電力消費制限は、ユーザ入力に基づいて、および/または、モバイルデバイス120上で実行される1つまたは複数のアプリケーションの入力に基づいて決定され得る。ナビゲーションアプリケーションのような、モバイルデバイス120のためのより正確なおよび/または新しい位置情報を要求するアプリケーションは、モバイルデバイス120のための正確なおよび/または新しい位置情報を要求しないアプリケーションよりも高い閾値に、電力消費制限を設定し得る。

10

【0042】

[0052] LPPMモジュール362のインターフェースはまた、LPPMモジュール362のLPPM論理が機能固有のGNSS探索モードを関与させることまたは関与させないことに応答して、出力を生成するように構成され得る。LPPMモジュール362のインターフェースはまた、モバイルデバイス120のアプリケーションまたは他のコンポーネントまたはモジュールから位置要求を受信するためのインターフェースを提供し、そのような要求に応答して位置報告を生成するように構成され得る。位置報告は、位置情報、PUNC、時間情報、TUNC、およびLPPM論理に関する他のステータス情報を含む、測位およびLPPM論理に関する様々な情報を含み得る。ステータス情報は、LPPM機能を関与させるために必要とされる情報の利用可能性を指定する情報を含み得る。LPPMモジュール362は、モバイルデバイス120上で実行されるアプリケーションに、および/もしくは、モバイルデバイスのディスプレイに情報を表示するように構成され得る。ユーザインターフェースモジュール364に情報を出力し、ならびに/または、モバイルデバイス120のユーザが受信できるインフォメーションイズアフォームを別様に出力するように構成され得る。

20

【0043】

[0053] LPPMモジュール362は、ユーザからの、および/または1つまたは複数のアプリケーションからの要求に応答して、本明細書で開示されるLPPM技法を関与させるおよび/または関与させないように構成され得る。たとえば、ユーザは、モバイルデバイス120の測位および/または他のアプリケーションの性能よりもモバイルデバイス120のバッテリーのバッテリー継続時間を延ばすことを優先する電力プロファイルを、モバイルデバイス120のユーザインターフェースモジュール364によって提供されるユーザインターフェースから選択し得る。LPPMモジュール362は、選択された電力プロファイルと関連付けられる所望のバッテリー継続時間に対して適切なレベルに、GNSS受信機265に対して指定される電力消費制限を設定するように構成され得る。LPPMモジュール362は、モバイルデバイス上で動作する他のアプリケーション、モバイルデバイス120が現在位置する無線環境における信号条件、ならびに/または、GNSS受信機265および/もしくはモバイルデバイス120の他のコンポーネントによって消費される電力の量に影響を与え得る他の考慮事項に一部基づいて、電力消費を決定するように構成され得る。LPPMモジュールはまた、正確な位置決定が重要である場合にLPPM論理を関与させず電力消費制限を無効にすることができる、いくつかのタイプのアプリケーションに対する無効化を提供することができる。たとえば、発呼者への支援を与えるための場所情報を緊急通信員に提供するために、モバイルデバイス120の位置の取得を試みるのに十分などのような電力レベルイズにおいてもGNSS受信機265を動作させるために、Enhanced 911 (E911) が電力消費制限を無効にすることができるように、モバイルデバイス120は構成され得る。他のタイプのアプリケーションは異なる測位精度の要求を有することがあり、異なる閾値に電力消費制限を設定すること

30

40

50

がある。

【 0 0 4 4 】

[0054] L P P Mモジュール 3 6 2 はまた、センサ 2 8 5 から非同期データ入力および / またはナビゲーション関連のデータを提供できる他の入力を受信するように構成され得る。たとえば、L P P Mモジュール 3 6 2 は、モバイルデバイスが静止しているか動いているかを決定するために使用され得る、1 つまたは複数のモーションセンサおよび / または慣性センサからの情報を受信するように構成され得る。位置決定モジュール 3 6 6 はまた、モバイルデバイス 1 2 0 の向きを決定するように構成され得る 1 つまたは複数のジャイロ스코プセンサからデータを受信するように構成され得る。高度計、コンパス、および / または、モバイルデバイス 1 2 0 の位置を決定するために使用され得るデータを提供するように構成される他のセンサのような、他のセンサからのデータ。L P P Mモジュール 3 6 2 は、モバイルデバイス 1 2 0 の位置が、モバイルデバイス 1 2 0 の位置を決定するために G N S S 測定結果を取得する必要なく、センサおよび / または信号情報を使用して許容可能なレベルの確実性の範囲内で決定され得るかどうかを決定するために、地上送信機 1 1 5 および / またはマクロセル基地局 1 4 0 から取得されるセンサ情報および / または信号測定結果を使用することができる。L P P Mモジュール 3 6 2 は、G N S S 受信機 2 6 5 を使用すると G N S S 受信機 2 6 5 の電力消費制限を超える場合、モバイルデバイス 1 2 0 の位置を決定するために地上送信機 1 1 5 および / またはマクロセル基地局 1 4 0 から取得された利用可能なセンサ情報および / または信号測定結果を使用してモバイルデバイス 1 2 0 の位置を推定するように、位置決定モジュール 3 6 6 に命令するように構成され得る。位置決定モジュール 3 6 6 は、L P P Mモジュール 3 6 2 が電力節約モードで G N S S 受信機 2 6 5 を動作させており G N S S 信号の信号品質が悪い場合、地上送信機 1 1 5 および / またはマクロセル基地局 1 4 0 から取得されたセンサ情報および / または信号測定結果によって、G N S S 受信機 2 6 5 から受信された情報を補強するように構成され得る。したがって、位置決定モジュール 3 6 6 は、G N S S 受信機 2 6 5 に対して設定される電力消費制限を超えないであろう電力レベルで動作するように G N S S 受信機 2 6 5 を構成する必要なく、位置決定モジュール 3 6 6 が利用可能な情報のもとで、モバイルデバイス 1 2 0 の位置を推定することが可能であり得る。

【 0 0 4 5 】

[0055] ユーザインターフェースモジュール 3 6 4 は、ユーザが L P P Mモジュール 3 6 2 と関連付けられる 1 つまたは複数のパラメータを構成することを可能にするユーザインターフェース (構成するための手段) を提供するように構成され得る。これらのパラメータは、モバイルデバイスのメモリ 2 6 0 に L P P M構成情報として記憶され得る。ユーザインターフェースモジュール 3 6 4 は、L P P Mモジュールおよび / またはモバイルデバイス 1 2 0 の他のコンポーネントの動作のための電力消費パラメータと関連付けられる 1 つまたは複数の所定の電力プロファイルからユーザが選択することを可能にする、ユーザインターフェースを提供するように構成され得る。電力プロファイルは、所望のバッテリー継続時間を確立するために、モバイルデバイス 1 2 0 の様々な動作パラメータを設定するように構成され得る。たとえば、各々の所定の電力プロファイルは、その所定の電力プロファイルのもとで動作するときの、G N S S 受信機 2 6 5 および / またはモバイルデバイス 1 2 0 の他のコンポーネントに対する電力消費制限と関連付けられ得る。たとえば、モバイルデバイスのユーザは、性能とバッテリー継続時間とのトレードオフを提供する、L P P Mモジュール 3 6 2 によって提供される複数の電力プロファイルから選択し得る。ユーザがより高い性能およびより短いバッテリー継続時間と関連付けられる電力プロファイルを選択する場合、G N S S 受信機 2 6 5 に対する電力消費制限は、より低い性能、しかしより良好なバッテリー継続時間と関連付けられる電力プロファイルをユーザが選択した場合よりも、高い値に設定され得る。別の例では、モバイルデバイス 1 2 0 上で動作するナビゲーションアプリケーションは、測位情報のために高い精度レベルを要求することがあり、モバイルデバイス上でナビゲーションアプリケーションが動作させられている間、電力消費制限をより高い閾値に設定することがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

[0056]位置決定モジュール366は、モバイルデバイス120の位置を決定するように構成され得る。位置決定モジュール366は、屋内環境内のモバイルデバイス120の場所を様々な方法で推定するために、複数の地上送信機115から信号の測定結果を取得するように構成され得る。たとえば、位置決定モジュール366は、信号測定結果（たとえば、RSSI（受信信号強度指示）、RTT（ラウンドトリップタイム）、到着時間（TOA））を使用して、三辺測量を実行し、ならびに／または、たとえば、RSSIおよび／もしくはRTT測定結果と、地上送信機115および／もしくはマクロセル基地局140の既知の場所とを使用して、屋内環境内の複数のあり得る曖昧さ解消領域（たとえば、階）の曖昧さを解消するように構成され得る。位置決定モジュール366はまた、1つまたは複数のSPSコンステレーションの中のある人工衛星170への視線（line of site）が見えている場所にあるときに、モバイルデバイス120の位置を決定するために、GNSS受信機265から受信された信号を使用してモバイルデバイス120の位置を決定するように構成され得る。位置決定モジュール366は、モバイルデバイス120の位置を決定するために、地上送信機115、マクロセル基地局140、および／または人工衛星170からの信号測定結果の組合せを使用するように構成され得る。位置決定モジュール366はまた、モバイルデバイス120の位置を決定する際に位置決定モジュール366を支援するために使用され得る、モバイルデバイス120の1つまたは複数のセンサからの情報を受信するように構成され得る。たとえば、位置決定モジュール366は、モバイルデバイスが静止しているか動いているかを決定するために使用され得る、1つまたは複数のセンサおよび／または慣性からの情報を受信するように構成され得る。位置決定モジュール366はまた、モバイルデバイス120の向きを決定するように構成され得る1つまたは複数のジャイロスコープセンサからデータを受信するように構成され得る。高度計、コンパス、および／または、モバイルデバイス120の位置を決定するために位置決定モジュール366によって使用され得るデータを提供するように構成される他のセンサのような、他のセンサからのデータ。

【 0 0 4 7 】

[0057]位置決定モジュール366は、場所サーバ（図示されず）から支援データを受信するように構成されてよく、位置決定モジュール366は、モバイルデバイス120の位置を決定するときにその支援データを使用するように構成されてよい。位置決定モジュール366はまた、1つまたは複数の地上の送信機115、マクロセル基地局140、および／または、1つまたは複数のGNSSコンステレーションの人工衛星170からの信号測定結果を収集し、場所サーバがモバイルデバイスの場所を決定できるように収集された信号測定結果を場所サーバに提供するように構成され得る。位置決定モジュール366はまた、モバイルデバイス120の位置を決定するのに支援するために場所サーバが使用することが可能であり得る、モバイルデバイス120によって収集されたセンサデータを、場所サーバに提供するように構成され得る。

【 0 0 4 8 】

[0058]データアクセスモジュール368は、メモリ260に、および／またはモバイルデバイス120と関連付けられる他のデータ記憶デバイスに、データを記憶するように構成され得る。データアクセスモジュール368はまた、メモリ260中の、および／またはモバイルデバイス120と関連付けられる他のデータ記憶デバイス中のデータにアクセスするように構成され得る。データアクセスモジュール368は、モバイルデバイス120の他のモジュールおよび／またはコンポーネントから要求を受信し、メモリ260および／もしくはモバイルデバイス120と関連付けられる他のデータ記憶デバイスにデータを記憶するように、および／またはそこに記憶されているデータにアクセスするように構成され得る。

【 0 0 4 9 】

[0059]LPPMモジュール362は、モバイルデバイス120の他のモジュールおよび／または他のコンポーネントの1つまたは複数と組み合わせて、本明細書で論じられる様

々な機能のための手段を実装するように構成され得る。たとえば、L P P Mモジュール 3 6 2 および / またはモバイルデバイスの他のモジュールもしくはコンポーネントは、モバイルデバイス 1 2 0 の G N S S 受信機の電力消費を管理するための手段を提供することができ、この手段は、位置不確実性 (P U N C) および時間不確実性 (T U N C) に基づいて G N S S 受信機のための G N S S サーチウィンドウを導出するための手段と、 G N S S サーチウィンドウおよび G N S S 人工衛星 (S V) からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいて G N S S 探索モードを選択するための手段と、ここにおいて、 G N S S 探索モードと関連付けられる G N S S 探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は G N S S 受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、 G N S S 探索モードを使用して G N S S 探索を行うための手段と、 G N S S 探索の結果に少なくとも一部基づいてモバイルデバイスの位置を推定するための手段との、 1 つまたは複数を含み得る。 L P P Mモジュール 3 6 2 および / またはモバイルデバイスの他のモジュールもしくはコンポーネントはまた、モバイルデバイスの位置と関連付けられる P U N C を決定するための手段と、 P U N C に少なくとも一部基づいて G N S S 探索モードを選択するための手段と、 G N S S 探索の結果に少なくとも一部基づいてモバイルデバイスの位置を推定するための手段と、低不確実性モードおよび高不確実性モードから G N S S 探索モードを選択するための手段と、低不確実性モードはより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、高不確実性モードはより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、センサデータ情報と G N S S 信号強度情報の少なくとも 1 つに基づいて低不確実性モードを選択するための手段と、 G N S S サーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、 G N S S S V からの信号を同時に探索するために利用可能なリソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、低不確実性モードを G N S S 探索モードとして選択するための手段と、 G N S S サーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、 G N S S S V からの信号を同時に探索するために利用可能なリソースよりも大きいことに応答して、高不確実性モードを G N S S 探索モードとして選択するための手段と、 G N S S 受信機における G N S S サーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定される電力消費が、 G N S S S V からの信号を同時に探索するために利用可能なリソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、 G N S S 探索の結果を使用することなくモバイルデバイスの位置を推定するための手段と、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから G N S S 受信機 2 6 5 に対する電力消費制限を受信するための手段と、モバイルデバイス上で実行される少なくとも 1 つのアプリケーションの精度の要求に基づいて、 G N S S 受信機に対して指定される電力消費制限を決定するための手段と、 G N S S 受信機以外の位置関連情報の少なくとも 1 つの追加のソースから追加の位置推定情報を取得するための手段と、 G N S S 探索の結果と追加の位置推定情報とを使用してモバイルデバイスの位置を推定するための手段と、モバイルデバイスに近接した少なくとも 1 つの地上ワイヤレス送受信機からの信号情報と、モバイルデバイスと関連付けられる少なくとも 1 つのモーションセンサからの信号情報とを備える、追加の位置推定情報を取得するための手段と、モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているか、またはモバイルデバイスと関連付けられるバッテリーから電力を受け取っているかを決定するための手段と、この情報に少なくとも一部基づいて、 G N S S 受信機 2 6 5 に対する電力消費制限を指定するための手段と、モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているか、またはモバイルデバイスと関連付けられるバッテリーから電力を受け取っているかを決定するための手段と、この情報に少なくとも一部基づいて、 G N S S 受信機 2 6 5 に対する電力消費制限を指定するための手段と、 G N S S 探索がハードリミットを超えないであろうと決定したことに応答して、 G N S S 探索が行われない低電力状態で G N S S 受信機 2 6 5 を動作させるための手段と、 G N S S 受信機に対して指定された電力消費制限を超えるが G N S S 受信機の予定電力を超えない推定された電力消費と関連付けられる、 G N S S 探索モードコンプライアイズセレクトイングア G N S S 探索モードを選択するための手段と、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションからのユーザ入力を受け取り、ユーザからの入力に少なくとも一部基づい

て電力消費制限を設定するための手段との、１つまたは複数を実装することができる。

例示的な実装形態

【0060】図４は、モバイルデバイスのＧＮＳＳ受信機の電力消費を管理するためのプロセスのフロー図である。図４に示されるプロセスは、上で論じられたモバイルデバイス１２０によって実装され得る。モバイルデバイスのＬＰＰＭモジュール３６２は、別段述べられていない限り、図４と関連付けられるステップを実行するように構成され得る。いくつかのステップも、モバイルデバイス１２０の位置決定モジュールまたはＧＮＳＳ受信機２６５によって実行され得る。図４に示されるプロセスは、モバイルデバイス１２０のＬＰＰＭ機能がアクティブ化されている場合、実行され得る。上で論じられたように、モバイルデバイス１２０のＬＰＰＭ機能は、ユーザ要求に応答して、および／または、モバイルデバイス１２０上で動作する１つまたは複数のアプリケーションからの要求に応答して、アクティブ化され得る。

10

【００５０】

【0061】ＧＮＳＳ受信機のＧＮＳＳサーチウィンドウは、受信機によって維持される位置不確実性（ＰＵＮＣ）および時間不確実性（ＴＵＮＣ）に基づいて決定され得る（ステージ４０５）。ＧＮＳＳ受信機によって使用されるべきサーチウィンドウのサイズは、モバイルデバイス１２０の位置と関連付けられる位置不確実性（ＰＵＮＣ）に依存し得る。モバイルデバイス１２０の位置が最近決定されていないことがあり、および／または、モバイルデバイス１２０の位置が最後に決定されてからモバイルデバイス１２０が長い距離を移動していることがある。モバイルデバイス１２０と関連付けられる時間不確実性（ＴＵ

20

【００５１】

【0062】ＧＮＳＳ探索モードが次いで、ＧＮＳＳ受信機２６５のために選択され得る（ステージ４１０）。いくつかの実装形態では、ＧＮＳＳ探索モードは、サーチウィンドウおよびＧＮＳＳ人工衛星（ＳＶ）１７０からの信号を探索するために利用可能なリソースに、ならびに／または、下で論じられる他の要因に基づいて選択され得る。いくつかの実装形態では、ＧＮＳＳ探索モードは、低不確実性モード、高不確実性モード、および無探索モードまたは代替的な探索モードから選択され得る。他の実装形態では、ＧＮＳＳ探索モードは、複数のＧＮＳＳ探索モードから選択され得る。ＧＮＳＳ探索モードの各々は、異なる探索頻度、サーチウィンドウサイズ、および／または持続時間と関連付けられ得る。ＬＰＰＭモジュール３６２は、ＧＮＳＳ受信機２６５に対して指定されている電力消費制限を満たすＧＮＳＳ探索モードを選択するように構成され得る。ＧＮＳＳ探索モードを選択するときに、次の要因、すなわち位置不確実性（ＰＵＮＣ）、時間不確実性（ＴＵＮＣ）、ＧＮＳＳ信号条件、ＧＮＳＳ探索持続時間、ＧＮＳＳ探索を行うために利用可能なシステムリソース、ＧＮＳＳサーチウィンドウのサイズ、および／または位置変化を示すセンサ情報の１つまたは複数が考慮され得る。ＧＮＳＳ探索モードを選択するとき、本明細書で論じられる他の要因も考慮され得る。これらの要因の１つまたは複数は、ＧＮＳＳ受信機２６５に対して指定されているあらゆる電力消費制限も満たす、ＧＮＳＳ探索を行うためのＧＮＳＳ探索モードを選択するために使用され得る。

30

40

【００５２】

【0063】１つの例示的な実装形態では、低不確実性モードは、高不確実性モードよりも短いサーチウィンドウと関連付けられ、高不確実性モードよりも小さい電力を必要とする。ＧＮＳＳ探索モードは、サーチウィンドウおよびＧＮＳＳＳＶからの信号を探索するための利用可能なリソースに基づいて、低不確実性モードおよび高不確実性モードから選択され得る。

50

【 0 0 5 3 】

[0064] 1つの例示的な実装形態では、低不確実性モードまたは高不確実性モードの選択は、サーチウィンドウのサイズと探索を行うために利用可能なシステムリソースとを考慮して行われ得る。GNSS受信機においてGNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる推定されるリソースの決定が、決定され得る。たとえば、一実装形態では、GNSS受信機265のGNSSエンジンは、全コードとドップラー探索空間とを定期的に計算するように構成され、探索空間WはすべてのGNSSSVを同時に得ることが要求される全コードとドップラー探索空間とを表し、SはGNSS受信機265のGNSSエンジンの全体の探索容量を表す。WおよびSは、マイクロ秒のような時間の単位で表され得る。Wは、可視のSVのすべてと関連付けられる全体の時間不確実性を表すことができ、Sは、GNSS受信機265のGNSSエンジンの全体の探索容量と関連付けられる時間領域を表すことができる。TUNCは時間の単位として表されてよく、PUNCはキロメートルのような距離の単位として表されてよい。

10

【 0 0 5 4 】

[0065] LPPMモジュール362は、探索空間および探索を行うために利用可能なリソースに基づいて、適切な探索モードを選択するように構成され得る。1つの例示的な実装形態では、 $W < S$ である場合、LPPMモジュール362は、GNSS受信機265を動作させるために低不確実性モードを選択するように構成され得る。低不確実性モードで動作するとき、GNSS探索はより頻繁に完了され得るが、電力を節約し、GNSS受信機265と関連付けられる電力消費制限よりも小さく電力消費を保つために、探索の全体的な感度は下げられ得る。LPPMモジュール362は、低不確実性モードでGNSS受信機265を動作させ続けるように構成され得るが、PUNCおよびTUNCツープは、これらの不確実性の値の各々と関連付けられる所定の閾値未満のままである。PUNCおよび/またはTUNCがこれらの所定の閾値を超える場合、LPPMモジュール362は、GNSS受信機265と関連付けられる平均の電力消費を電力消費制限GNSS受信機265よりも小さく保つために、デューティ比はより高いが全体的な感度がより低減されていることがある、高不確実性モードまたは別の不確実性モードで動作するように構成され得る。

20

【 0 0 5 5 】

[0066] 上で説明された例示的な実装形態は低不確実性モードと高不確実性モードとを含むが、GNSS探索モードが複数の探索モードおよび本明細書で論じられる技法から選択され得る他の実装形態は、低不確実性モードおよび高不確実性モードだけに限定されるものではない。GNSS探索モードを選択するための例示的なプロセスが、図5～図9に示され、以下で詳細に説明される。さらに、いくつかの状況では、GNSS探索は実行されないことがある。たとえば、GNSSサーチウィンドウのサイズが、GNSSエンジンの全体の探索容量の所定の部分を超える場合。

30

【 0 0 5 6 】

[0067] GNSS探索モードを決定するとき、他の要因も考慮され得る。たとえば、LPPMモジュール362および/または位置決定モジュール366は、モバイルデバイス120が静止しているかどうか、または短い距離だけ移動したかどうかを決定するために、センサ285から受け取られた情報を利用し、デバイスが静止している場合、または短い距離だけ移動した場合、モバイルデバイス120の位置の不確実性は大きく変化しないはずなので、PUNCの増大を制限するように構成され得る。モバイルデバイス120の位置が変化していない場合、LPPMモジュール362は、GNSS探索の頻度を下げ、電力を節約するように構成され得る。

40

【 0 0 5 7 】

[0068] GNSS探索モードはさらに、または代替的に、探索モードと関連付けられGNSS信号条件に適している、探索頻度に基づいて選択され得る。たとえば、探索頻度および/または探索継続時間は、GNSS信号強度が第1の閾値より強い場合に減らされてよく、探索頻度および/または探索頻度は、GNSS信号強度が第2の閾値よりも小さいこ

50

とに回答して増やされてよい。GNSS信号条件が時間とともに変化するにつれて、LPPMモジュール362は、新たなGNSS信号条件により適している探索継続時間および/または探索頻度を有する新たな探索モードを選択するように構成され得る。したがって、GNSS探索頻度の頻度および/または継続時間は、GNSS信号条件に従って調整され得るが、LPPMモジュール362は、GNSS受信機265と関連付けられる電力消費制限(もしあれば)も超えない、現在のGNSS信号条件に対する最短の探索継続時間および/または頻度を選択するように構成され得る。

【0058】

[0069]次いで、選択された探索モードを使用するGNSS探索が行われ得る(ステージ415)。LPPMモジュール362は、選択されたGNSS探索モードに対して定義された動作パラメータに従って動作するようにGNSS受信機を構成するように構成され得る。GNSS探索モードの各々と関連付けられるいくつかの例示的な動作パラメータが、上で論じられた。本明細書で提供される例示的な実装形態は、異なるデューティ比と全体の探索時間とを定義する2つの異なるGNSS探索モードを含むが、他の実装形態は、異なるデューティ比を提供する追加のまたは異なるGNSS探索モードを含んでよく、GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる異なる推定される電力と関連付けられる全体の探索時間は、GNSS受信機265に対して指定される電力消費制限を超えない。

【0059】

[0070]次いで、モバイルデバイス120の位置が決定され得る(ステージ420)。モバイルデバイスの位置は、LPPMモジュール362からの要求に回答して、位置決定モジュール366によって決定され得る。モバイルデバイス120の位置は、GNSS探索の間に取得されるSVからの信号から、ならびに/または、1つまたは複数の地上送信機115、1つまたは複数のマクロセル基地局140、および/もしくはモバイルデバイス120と関連付けられるセンサからの信号から取得される信号を使用して決定され得る。

【0060】

[0071]図5は、GNSS探索モードを選択するためのプロセスのフロー図である。図5に示されるプロセスは、上で論じられたモバイルデバイス120によって実装され得る。モバイルデバイスのLPPMモジュール362は、別段述べられていない限り、図5と関連付けられるステップを実行するように構成され得る。図5に示されるプロセスは、図4に示されるプロセスのステージ410を実装するために使用され得る。いくつかの実装形態では、例において示されるプロセスのステージが図5を示した順序およびプロセスのステージの1つまたは複数が省略されてよく、図5に示されない他のステージが含まれてよい。

【0061】

[0072]LPPM構成情報がアクセスされ得る(ステージ505)。LPPM構成情報は、モバイルデバイス120のメモリ260に記憶されてよく、LPPMモジュール362は、LPPM構成情報を取り出すためにメモリ260にアクセスすることができるデータアクセスモジュール368から、LPPM構成情報を要求するように構成され得る。LPPM構成情報は、本明細書で開示されるLPPM技法の動作を構成するためにLPPMモジュール362によって使用されるパラメータを含み得る。LPPM構成情報は、LPPM機能が関与するか関与しないかを示すパラメータを含み得る。LPPMモジュール362は、モバイルデバイス120のLPPM機能を関与させることまたは関与させないことを可能にするインターフェースを提供するように構成され得る。モバイルデバイス120は、ユーザインターフェースモジュール364によって提供されるユーザインターフェースを含み得る。LPPMモジュール362は、モバイルデバイス上の1つまたは複数のアプリケーションがLPPM機能を関与させることまたは関与させないことを可能にするAPIを提供することができる。LPPMモジュール362はまた、1つまたは複数のアプリケーションから電力プロファイルの選択を受け取るように構成され得る。たとえば、モバイルデバイス120は、モバイルデバイス120のバッテリー持続時間を場合によって

は犠牲にしながら良好なユーザ体験を提供するためにL P P M機能を無効にするように構成され得る、非常に正確な測位情報を要求するナビゲーションアプリケーションを含み得る。L P P M情報はまた、L P P M機能が関与していることと、複数の電力プロファイルからある特定の電力プロファイルが選択されていることを示す情報を含み得る。電力プロファイルは、モバイルデバイスのユーザによって、L P P Mモジュール362によって、またはモバイルデバイス120上で実行されるアプリケーションによって選択されることがある。L P P M構成情報はまた、G N S S受信機265および/またはモバイルデバイス120の他のコンポーネントに対する電力消費制限を定義することができる。電力消費制限は、電力プロファイルと関連付けられてよく、および/または、モバイルデバイス120上で実行されるアプリケーションによって定義されてよく、または、ユーザ入力に基づいて決定されてよい。たとえば、モバイルデバイス120のユーザは、場合によってはバッテリー持続時間は短縮されるが場所の精度はより高い可能性のある電力プロファイルを選択することがあり、または、バッテリー持続時間はより長い場所の精度はより低い可能性のある電力プロファイルを選択することがある。

10

20

30

40

50

【0062】

[0073] L P P Mが関与するかどうかの決定が行われ得る(ステージ510)。L P P Mモジュール362は、L P P M機能が関与しているか関与していないかを、ステージ510においてアクセスされるL P P M構成に基づいて決定することができる。L P P M機能が関与しない場合、L P P Mモジュール362は、L P P Mモジュール362がデューティ比を制御せず、および/またはG N S S受信機265の電力消費を監視しない、「電力消費制限なし」モードでG N S S受信機を動作させるように構成され得る。L P P M機能が関与する場合、G N S S探索モードは、L P P M構成情報に従って選択され得る(ステージ520)。L P P Mモジュール362は、L P P M機能が関与していることをL P P M構成情報が示す場合、G N S S受信機265を動作させるための適切な電力プロファイルを選択するように構成され得る。G N S S探索モードを選択するために使用され得る例示的なプロセスが、図6および図7に示される。

【0063】

[0074] 図6は、G N S S探索モードを選択するためのプロセスのフロー図である。図6に示されるプロセスは、上で論じられたモバイルデバイス120によって実装され得る。モバイルデバイスのL P P Mモジュール362は、別段述べられていない限り、図6と関連付けられるステップを実行するように構成され得る。いくつかのステップも、モバイルデバイス120の位置決定モジュールまたはG N S S受信機265によって実行され得る。図6に示されたプロセスは、図4に示されたプロセスのステージ410または図5に示されたプロセスのステージ520を実施するために使用され得る。いくつかの実装形態では、例において示されるプロセスのステージが図6を示した順序およびプロセスのステージの1つまたは複数が省略されてよく、図6に示されない他のステージが含まれてよい。

【0064】

[0075] G N S Sサーチウィンドウをサポートするために必要とされる電力消費が推定され得る(ステージ605)。L P P Mモジュール362は、探索を実行するために必要とされるであろうリソースを推定するために、P U N CおよびT U N Cから導出されたG N S Sサーチウィンドウ情報を使用するように構成され得る。モバイルデバイス120に含まれるG N S S受信機のタイプのような他の考慮事項も、G N S Sサーチウィンドウをサポートするために必要とされる電力消費を推定するときに考慮され得る。たとえば、所与のG N S S受信機に対して、その単位電力コストは、サーチウィンドウサイズおよび探索の継続時間によって良好に定義されることが可能であり、L P P Mモジュール362は、G N S Sサーチウィンドウをサポートするために必要とされる電力消費の推定を決定するために、この情報にアクセスするように構成され得る。たとえば、G N S S受信機に対する電力消費情報は、モバイルデバイス120のメモリ260に記憶されてよく、L P P Mモジュール362は、メモリ260からこの情報にアクセスするように構成され得る。G N S S探索を行うために必要とされるであろうリソースを推定するときにL P P Mモジ

ルール 362 が考慮することができる別の考慮事項は、GNSS 探索取得積算時間である。GNSS 探索取得積算時間は、時間の単位で、たとえば秒単位で表されてよく、LPPM モジュール 362 は、受信機の電力消費を調整するために、GPS 受信機 265 に対して異なる積算時間を選択するように構成され得る。GNSS 探索取得積算時間を増やすことは、GNSS 受信機 265 が電源オンにされ積算探索を行うことができる時間を、インクリーズすることができる。したがって、GNSS 受信機 265 の電力消費は、GNSS 探索取得積算時間を調整することによって調整され得るが、より短い GNSS 探索取得積算時間は、感度の低下をもたらし得る。感度を低下させることで、GNSS 受信機 265 はより弱い GNSS 信号を得ることが不可能になり得る。たとえば、1 秒の GNSS 探索取得積算時間で GNSS 受信機 265 を動作させると、3 秒の GNSS 探索取得積算時間を使用して GNSS 受信機 265 を動作させた場合よりも、インザ GNSS 受信機 265 の消費電力は少なくなる可能性が高い。いくつかの実装形態では、LPPM モジュール 362 は、GNSS 受信機 265 および GNSS サーチウィンドウと関連付けられる電力消費制限に基づいて GNSS 探索モードを選択するように構成され得る。LPPM モジュール 362 は次いで、選択される GNSS 探索モード、電力消費制限、および GNSS サーチウィンドウに基づいて、GNSS 探索取得積算時間を選択することができる。したがって、LPPM モジュール 362 は、特定の感度の目標を達成しなくてよく、代わりに、上で論じられた要因に基づいて「ベストエフォート」の感度を提供し得る。

10

【0065】

[0076] GNSS 信号を同時に探索するために利用可能なリソースの推定が決定され得る（ステージ 610）。GNSS 信号の探索を行うために利用可能なリソースの推定は、モバイルデバイス 120 と関連付けられる様々なパラメータに基づいて決定され得る。たとえば、推定されるリソースは、モバイルデバイス上で現在動作している任意のアプリケーション、現在のバッテリー充電レベル、任意の現在実行しているアプリケーションもしくはプロセスおよび / またはモバイルデバイス 120 上で実行されるようにスケジューリングされているアプリケーションもしくはプロセスをサポートするための予測されるバッテリー要件を考慮することができる。LPPM モジュール 362 はまた、モバイルデバイス 120 上の利用可能なメモリ、プロセッサ計算周期、および / または、GNSS 受信機 265 に現在割り振られているデータ送信帯域幅 / バス帯域幅を考慮するように構成され得る。GNSS 信号の探索を行う利用可能なリソースの推定は、GNSS 探索を実行するためにモバイルデバイス 120 のリソースのうちのどれだけが向けられ得るかのような、モバイルデバイス 120 のリソースに対する様々な制約のもとで、GNSS 受信機 265 の全体の探索容量に関して表され得る。

20

30

【0066】

[0077] 利用可能な推定されるリソースおよび推定される電力消費が比較され得る（ステージ 615）。モバイルデバイスの LPPM モジュール 362 は、利用可能な推定されるリソースと推定される電力消費を比較するように構成され得る。GNSS 探索をサポートするために必要とされる推定される電力消費がモバイルデバイス 120 の利用可能なリソースを超えるかどうかの、決定が行われ得る（ステージ 620）。GNSS 探索と関連付けられる推定される電力消費がモバイルデバイス上の利用可能なリソースを超える場合、LPPM モジュール 362 は、GNSS 探索を行わないように構成され得る。LPPM モジュール 362 は、GNSS 探索を実行するのに十分なリソースがあるかどうかを決定するとき、モバイルデバイス 120 に対して定められているいずれの電力消費制限も考慮しないように構成され得る。LPPM モジュール 362 は、どの GNSS 探索モードを選択するかを決定するとき、電力消費制限を考慮するように構成され得る。

40

【0067】

[0078] GNSS 探索をサポートするために必要とされる推定される電力消費がモバイルデバイス 120 の利用可能なリソースを超える場合、代替ソースモードが、モバイルデバイス 120 の場所を決定するために選択され得る（ステージ 625）。LPPM モジュール 362 は、モバイルデバイスの場所を決定するために使用され得る情報を取得するため

50

に、代替ソースモードを使用して動作するように構成され得る。たとえば、L P P M モジュール 3 6 2 は、場所サーバのような 1 つまたは複数のネットワークサーバから支援データを取得するように位置決定モジュール 3 6 6 に命令するように構成され得る。L P P M モジュール 3 6 2 はまた、ワイヤレスローカルエリアネットワーク (W L A N) ワイヤレスアクセスポイント、ワイヤレスワイドエリアネットワーク (W W A N) 基地局、および / または、ワイヤレス送信機によって送信される信号の信号測定結果に基づいてモバイルデバイス 1 2 0 の場所を決定するために使用され得る既知の場所を有する他のワイヤレス送信機のような、1 つまたは複数のワイヤレス送信機からの信号を使用するように、位置決定モジュール 3 6 6 に命令するように構成され得る。L P P M モジュール 3 6 2 はまた、場所サーバへワイヤレス測定結果を送信するように位置決定モジュール 3 6 6 に命令するように構成されてよく、場所サーバは次いでモバイルデバイス 1 2 0 の位置を決定することができる。L P P M モジュール 3 6 2 はまた、モバイルデバイス 1 2 0 の場所を決定するために 1 つまたは複数の G N S S 人工衛星からの信号を必要としない、他の測位技法を使用するように構成され得る。

【 0 0 6 8 】

[0079] G N S S 探索をサポートするために必要とされる推定される電力消費が、モバイルデバイス 1 2 0 の利用可能なリソースを超えない場合、推定される電力消費がモバイルデバイスの G N S S 受信機 2 6 5 と関連付けられる電力消費制限を超えないかどうかの決定が行われ得る (ステージ 6 3 0)。いくつかの実装形態では、電力消費制限は、任意のある時間においてモバイルデバイスの G N S S 受信機 2 6 5 によってどれだけの電力が消費され得るかを指定することができる。他の実装形態では、電力消費制限は、所定の時間の期間にわたって全体としてモバイルデバイス 1 2 0 によって消費され得る全体の電力の量を指定するために使用され得る。たとえば、電力消費制限は、ある所定の時間の期間にわたる全体としての、G N S S 受信機 2 6 5 とモバイルデバイス 1 2 0 のいずれかに対する平均の電力消費制限として定義され得る。電力消費制限は、種々の方法でモバイルデバイス 1 2 0 に対して決定され得る。電力消費制限は、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションによって定義され得る。たとえば、モバイルデバイス 1 2 0 は、モバイルデバイスの様々な動作パラメータを構成するために使用され得るモバイルデバイスの電力プロファイルをモバイルデバイスのユーザが選択することを可能にする、電力管理アプリケーションを含み得る。いくつかの電力プロファイルは、G N S S 受信機 2 6 5 のようなモバイルデバイス 1 2 0 の様々なコンポーネントによる電力消費を制御および / または低減することによって、より長いバッテリー持続時間を優先し得る。他の電力プロファイルは、G N S S 受信機 2 6 5 のようなモバイルデバイス 1 2 0 のコンポーネントが、電力プロファイルの各々と関連付けられる少なくとも最小のレベルの性能を提供するように、利用可能な処理および電力のリソースを使用することを可能にすることによって、バッテリー持続時間よりも性能を優先し得る。電力消費制限はまた、モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションによって定義され得る。たとえば、L P P M モジュール 3 6 2 は、e - 9 1 1 アプリケーションのようないくつかのアプリケーションを、そのアプリケーションがすべての利用可能なリソースを完全に利用することを可能にする電力消費制限と関連付けるように構成されてよく、それは、そのアプリケーションが、緊急事態においてモバイルデバイス 1 2 0 の位置を特定するために使用されることが意図されており、非常に正確な位置情報を必要とするからである。対照的に、L P P M モジュール 3 6 2 は、ナビゲーションアプリケーションのような他のアプリケーションを、e - 9 1 1 アプリケーションと関連付けられるいくらかより少ないザットザットである電力消費制限と関連付けるように構成され得る。ナビゲーションアプリケーションは、G N S S 受信機 2 6 5 から位置情報を取得することがあり、頻繁な位置更新と非常に正確な位置決定とを要求し得るが、ナビゲーションアプリケーションの性能は、モバイルデバイス 1 2 0 による全体の電力消費との間でバランスがとられることが可能であり、ナビゲーションアプリケーションは、e - 9 1 1 アプリケーションの電力消費制限よりも低い電力消費制限と関連付けられ得る。L P P M モジュール 3 6 2 はまた、モバイルデバイス 1 2 0 が外部電源から電力を受

10

20

30

40

50

け取っているか、またはモバイルデバイス 120 と関連付けられるバッテリーから電力を受け取っているかに基づいて、1つまたは複数のアプリケーションに対する電力消費制限を指定するように構成され得る。LPPMモジュール362は、モバイルデバイス120が外部電源から電力を受け取っている場合、より高い電力消費制限を関連付けるように構成されてよく、LPPMモジュール362はまた、モバイルデバイス120が外部電源から電力を受け取っている場合、LPPM技法を無効にするように構成されてよい。

【0069】

[0080]GNSS探索をサポートするために必要とされる推定される電力消費がモバイルデバイス120のGNSS受信機265と関連付けられる電力消費制限を超える場合、電力消費制限が超えられてはならないハード閾値であるかどうかの決定が行われ得る（ステージ635）。電力消費制限がハードリミットとして定義される場合、LPPMモジュール362は、GNSS受信機265のための推定される電力消費および/またはモバイルデバイス120の他のコンポーネントが電力消費制限を超えないように、モバイルデバイス120のGNSS受信機265および/または他のコンポーネントを動作させるように構成され得る。電力消費制限が超えられてはならないハードリミットである場合、プロセスはステージ625に続くことができ、ステージ625において、上で説明されたようなモバイルデバイス120の場所を決定するための、代替ソースモードが選択され得る。LPPMモジュール362は、GNSS探索がGNSS受信機265を使用して行っていない低電力状態でGNSS受信機265を動作させるように構成されてよく、位置決定モジュール366は、モバイルデバイスの位置を推定するために使用され得る代替的なソースから測位情報を取得するように構成され得る。そうではなく、閾値がハード閾値ではない場合、プロセスはステージ640に進み得る。電力消費制限がハードリミットではないいくつかの実装形態では、電力消費制限は、多くの推定される電力消費が電力消費制限を超え得ると決定する、オーバーシュート量と関連付けられ得る。いくつかの実装形態では、オーバーシュート量は、電力消費制限の百分率として表されてよく、すべてのGNSS探索モードの選択に適用される所定の百分率であってよい。他の実装形態では、オーバーシュート量は、場所情報を要求し得るモバイルデバイス上で動作しているアプリケーションのタイプと、アプリケーションによって要求されるデータの精度レベルとに基づいて定義され得る。

【0070】

[0081]GNSS探索モードは、サーチウィンドウのサイズおよび推定される探索容量に基づいて選択され得る（ステージ640）。LPPMモジュール362は、探索空間のサイズに基づいて、およびモバイルデバイス120の推定される探索容量に基づいて、GNSS探索モードを選択するように構成され得る。いくつかの実装形態では、LPPMモジュール362は、低確実性モードおよび高確実性モードから選択するように構成される。他の実装形態では、LPPMモジュール362は、複数のGNSS探索モードから選択するように構成され、GNSS探索モードは、変化するレベルの確実性と関連付けられ得る。図7は、高確実性モードおよび低確実性モードが利用可能である、GNSSモードを選択するために使用され得るプロセスの例を示す。図8は、複数のGNSS探索モードから選択するために使用され得るプロセスの例を示す。

【0071】

[0082]図7は、低不確実性探索モードおよび高不確実性探索モードからGNSS探索モードを選択するためのプロセスのフローチャート図である。図7に示されるプロセスは、上で論じられたモバイルデバイス120によって実装され得る。モバイルデバイスのLPPMモジュール362は、別段述べられていない限り、図7と関連付けられるステップを実行するように構成され得る。いくつかのステップも、モバイルデバイス120の位置決定モジュール366またはGNSS受信機265によって実行され得る。図7に示されたプロセスは、図4に示されたプロセスのステージ410、図5に示されたプロセスのステージ520、または図6に示されたプロセスのステージ640を実施するために使用され得る。いくつかの実装形態では、例において示されるプロセスのステージが図7を示

した順序およびプロセスのステージの1つまたは複数省略されてよく、図7に示されない他のステージが含まれてよい。図7に示される例示的なプロセスは、GNSS受信機265を動作させるための高確実性モードおよび低不確実性モードから選択するように構成される。

【0072】

[0083] GNSS探索モード選択基準がアクセスされ得る(ステージ705)。LPPMモジュール362は、PUNCおよびTUNCに基づいて導出されるサーチウィンドウのサイズ、GNSS探索を行うために利用可能なリソース、および/または、モバイルデバイス120が外部電源に接続されているかどうかなどの他のパラメータのような、様々なパラメータに基づいて、どのGNSS探索モードが選択されるべきかを決定するために使用され得る、GNSS探索モード選択基準にアクセスするように構成され得る。GNSS探索モード選択基準は、モバイルデバイスのメモリ260に記憶されてよく、LPPMモジュール362は、データアクセスモジュール368がモバイルデバイス120のメモリ260からGNSS探索モード選択基準を取り出すことを要求し得る。いくつかの実装形態では、GNSS探索モード選択基準は、モバイルデバイスの製造業者によってモバイルデバイス120のメモリ260に記憶され得る。他の実装形態では、GNSS探索モード選択基準は、モバイルデバイスと関連付けられるワイヤレスキャリアによってモバイルデバイス120のメモリ260に記憶され得る。GNSS探索モード選択基準は、モバイルデバイス120がワイヤレスキャリアによって提供されるワイヤレスネットワークとともに動作するように構成される時間において、モバイルデバイス120のメモリ260に記憶され得る。GNSS探索モード選択基準はまた、モバイルデバイス120のメモリ260への記憶のために、ワイヤレスネットワークを介してモバイルキャリアによってモバイルデバイス120にプッシュされ得る。いくつかの実装形態では、モバイルデバイス120はまた、モバイルと関連付けられるモバイルキャリアによって提供されるワイヤレスネットワークの一部であることもないこともある遠隔サーバに連絡し、GNSS探索モード選択基準をモバイルデバイス120にダウンロードするように構成され得る。

【0073】

[0084] 低不確実性モードに対するGNSS探索モード基準が満たされているかどうかの、決定が行われ得る(ステージ710)。1つの例示的な実装形態では、GNSS探索モードを低不確実性モードおよび高不確実性モードから選択するためのGNSS探索モード基準は、次のように表され得る。 $W < S$ 、ここでサーチウィンドウ W はすべてのGNSS SVを同時に得るために必要とされる全コードとドップラー探索空間とを表し、 S はGNSS受信機265のGNSSエンジンに対する全体の探索容量を表す。サーチウィンドウ W のサイズがGNSS受信機265の全体の探索容量 S のサイズより小さい場合、低不確実性モードを選択するためのGNSS探索モード基準は、満たされている。そうではなく、サーチウィンドウ W のサイズが利用可能な探索容量よりも小さくない場合、低不確実性モードを選択するためのGNSS探索モード基準は満たされておらず、高不確実性探索モードが選択される。他の例示的な実装形態では、GNSS探索モードを選択するためのGNSS探索モード基準は、PUNCおよびTUNCのような考慮事項を考慮することができる。たとえば、LPPMモジュール362は、探索空間および探索を行うために利用可能なリソースに基づいて、適切な探索モードを選択するように構成され得る。1つの例示的な実装形態では、 $W < S$ である場合、LPPMモジュール362は、GNSS受信機265を動作させるために低不確実性モードを選択するように構成され得る。低不確実性モードで動作するとき、GNSS探索はより頻繁に完了され得るが、電力を節約し、GNSS受信機265と関連付けられる電力消費制限よりも小さく電力消費を保つために、探索の全体的な感度は下げられ得る。LPPMモジュール362は、低不確実性モードでGNSS受信機265を動作させ続けるように構成され得るが、PUNCおよびTUNCツーカーは、これらの不確実性の値の各々と関連付けられる所定の閾値未満のままである。PUNCおよび/またはTUNCがこれらの所定の閾値を超える場合、LPPMモジュール362は、GNSS受信機265と関連付けられる平均の電力消費を電力消費制限GN

ＳＳ受信機２６５よりも小さく保つために、デューティ比はより高いが全体的な感度がより低減されていることがある、高不確実性モードまたは別の不確実性モードで動作するように構成され得る。

【００７４】

[0085] 低不確実性モードに対するＧＮＳＳ探索モード基準が満たされている場合、ＬＰＰＭモジュール３６２は、低不確実性ＧＮＳＳ探索モードを選択することができる（ステージ７１５）。低不確実性モードで動作するとき、ＧＮＳＳ探索のＧＮＳＳ受信機２６５頻度は、ＧＮＳＳ受信機２６５が高不確実性モードで動作しているときよりも頻繁に行われ得る。しかしながら、探索の全体の感度は、高不確実性モードよりも低不確実性モードで動作しているときに低くなり得る。そうではなく、低不確実性モードに対するＧＮＳＳ探索モード基準が満たされていない場合、ＬＰＰＭモジュール３６２は、高不確実性ＧＮＳＳ探索モードを選択することができる（ステージ７２０）。高不確実性モードで動作するとき、ＧＮＳＳ探索のＧＮＳＳ受信機２６５頻度は、ＧＮＳＳ受信機２６５が低不確実性モードで動作しているときよりも稀に行われ得る。探索の全体の感度は、低不確実性モードよりも高不確実性モードで動作しているときに高くなり得る。低不確実性モードまたは高不確実性モードは、ＧＮＳＳ探索モード基準が満たされていないかどうかに基づいて選択されてよく、ＧＮＳＳ探索モード基準は、ＧＮＳＳサーチウィンドウのサイズ、ＰＵＮＣ、ＴＵＮＣ、および／または他の考慮事項のような、考慮事項を含み得る。低不確実性モードと高不確実性モードの両方が、ＧＮＳＳ受信機２６５の全体の電力消費をＧＮＳＳ受信機２６５に対して指定される電力消費制限よりも小さく保つように構成され得る。

10

20

【００７５】

[0086] 図８は、複数のＧＮＳＳ探索モードからあるＧＮＳＳ探索モードを選択するためのプロセスのフローチャート図である。図８に示されるプロセスは、上で論じられたモバイルデバイス１２０によって実装され得る。モバイルデバイスのＬＰＰＭモジュール３６２は、別段述べられていない限り、図８と関連付けられるステップを実行するように構成され得る。いくつかのステップも、モバイルデバイス１２０の位置決定モジュール３６６またはＧＮＳＳ受信機２６５によって実行され得る。図８に示されたプロセスは、図４に示されたプロセスのステージ４１０、図５に示されたプロセスのステージ５２０、または図６に示されたプロセスのステージ６４０を実施するために使用され得る。いくつかの実装形態では、例において示されるプロセスのステージが図８を示した順序およびプロセスのステージの１つまたは複数省略されてよく、図８に示されない他のステージが含まれてよい。図８に示される例示的なプロセスは、ＧＮＳＳ受信機２６５を動作させるための高確実性モードおよび低不確実性モードから選択するように構成される。

30

【００７６】

[0087] ＧＮＳＳ探索モード選択基準がアクセスされ得る（ステージ８０５）。ＬＰＰＭモジュール３６２は、ＧＮＳＳ探索モードを選択するために使用され得るＧＮＳＳ探索モード選択基準にアクセスするように構成され得る。ＧＮＳＳ探索モード選択基準は、ＬＰＰＭモジュール３６２がどのＧＮＳＳ探索モードを選択するかを（もしあれば）決定するために使用できる基準と、探索モードのセットの各々に関連付けることができる。ＧＮＳＳ探索モード選択基準は、どのＧＮＳＳ探索モードを使用するかを決定するために使用され得る、１つまたは複数のＧＮＳＳ探索モードと選択基準とを定義することができる。ＧＮＳＳ探索モード選択基準はまた、ＧＮＳＳ探索が行われるべきではない状況を決定するために使用され得る基準を定義することができる。選択基準は、ＧＮＳＳサーチウィンドウの推定されるサイズ、ＧＮＳＳ探索を行うために利用可能な推定されるリソース、ＰＵＮＣ、ＴＵＮＣ、電力消費制限、および／または、ＧＮＳＳ受信機２６５と関連付けられる電力消費を電力消費制限よりも小さく保ちながらモバイルデバイスの位置を決定するために使用され得るＧＮＳＳ衛星１７０からの信号の測定結果を得る際に、ある特定のＧＮＳＳ探索モードが最も有効であり得ると決定するために使用され得る他の基準を、含み得る。

40

【００７７】

50

【0088】GNSS探索モード選択基準がGNSS情報と比較され得る（ステージ810）。GNSS探索情報は、GNSS探索を行うことと関連付けられる情報、および/またはGNSS受信機265についての情報を含み得る。たとえば、GNSS情報は、GNSSサーチウィンドウ、PUNC、TUNC、GNSS探索を行うために必要とされる推定されるリソースの量、GNSS探索を行うための利用可能なリソース、および/または他の情報を含み得る。GNSS情報はまた、モバイルデバイス120に含まれるGNSS受信機265のタイプについての情報を含んでよく、この情報はGNSS受信機265と関連付けられる電力消費を推定するために使用され得る。GNSS情報は、本明細書で説明される様々なプロセスを使用して、LPPMモジュール265によって一部が決定され得る。構成情報、および/またはモバイルデバイス120に含まれるGNSS受信機265のタイプを特定する情報のような、GNSS情報のいくつかは、モバイルデバイス120のメモリ260からアクセスされ得る。

10

【0078】

【0089】GNSS探索モードは、比較の結果に基づいて選択され得る（ステージ815）。LPPMモジュール362は、GNSS情報の比較に基づいて、GNSS探索モード選択基準と関連付けられる複数のGNSS探索モードからGNSS探索モードをビーコンフィギアード選択することができる（can be configured select）。LPPMモジュール362は、GNSS探索モード選択基準に含まれるGNSS探索モードのいずれかと関連付けられる選択モード基準が満たされているかどうかを決定するために、GNSS情報をGNSS選択モード基準と比較することができる。GNSS探索モード選択基準の2つ以上が2つ以上のGNSS探索モードに対して満たされている場合、LPPMモジュール362は、満たされたGNSS探索モード基準と関連付けられる他のGNSS探索モードよりも頻繁にGNSS受信機265を動作させる、より高いデューティ比を伴うGNSS探索モードを選択するように構成され得る。他の実装形態では、LPPMモジュール362は、より頻繁ではないデューティ比を伴うGNSS探索モードを選択するように構成され得るが、感度の向上をもたらし得る。

20

【0079】

【0090】図9は、GNSS受信機以外のソースからの位置情報を使用する代替ソースモードを使用してモバイルデバイス120の位置決定を行うためのプロセスのフロー図である。図9に示されるプロセスは、位置決定モジュール366および/またはモバイルデバイス120の他のモジュールによって実施され得る。図9に示されるプロセスは、GNSS探索が行われるべきではないとLPPMモジュール362が決定する場合、モバイルデバイス120の位置を推定するために使用され得る。このことは、モバイルデバイス120の位置がGNSS受信機265から受信されない情報を使用して推定される場合に、代替ソースモードでモバイルデバイスの位置決定モジュール366および/または他のモジュールを動作させることとしても言及され得る。図9に示された方法は、図4に示されたプロセスのステージ420を実施するために使用されてよく、図6に示されるプロセスのステージ625に続くモバイルデバイス120の位置を推定するために使用され得る。

30

【0080】

【0091】位置関連情報は、GNSS受信機以外の少なくとも1つのソースから取得され得る（ステージ905）。位置決定モジュール366は、GNSS受信機265以外のソースからの情報を使用して、モバイルデバイス120の場所を推定するように構成され得る。たとえば、位置決定モジュール366は、地上送信機115およびマクロセル基地局140のような1つまたは複数のワイヤレス基地局からの信号を測定し、ワイヤレス基地局に対するタイミング測定結果（たとえば、到着時間（TOA）または観測到着時間差（OTDOA）のための）、信号強度測定結果、および/または信号品質測定結果を取得するように構成され得る。位置決定モジュール366は、モバイルデバイス120の場所を推定するために、および/または、1つまたは複数のネットワークエンティティから追加の情報を取得するために、この情報を使用するように構成され得る。たとえば、位置決定モジュール366は、場所サーバから、または、位置決定モジュール366がモバイルデバ

40

50

イス 120 の位置を推定するために使用できる他のネットワーク接続デバイスから、支援データを取得するように構成され得る。位置決定モジュール 366 はまた、1 つまたは複数のセンサ 285 からの信号を含む、モバイルデバイス 120 の場所を推定するための位置情報の他の非 GNSS ソースを使用するように構成され得る。

【0081】

[0092] モバイルデバイス 120 の位置が、位置関連情報を使用して推定され得る（ステージ 910）。位置決定モジュール 366 は、位置関連情報を使用してモバイルデバイスの位置を決定する推定するように構成され得る。いくつかの実装形態では、位置決定モジュール 366 は、モバイルデバイス 120 によって提供され得る、および / もしくは場所サーバもしくは他のネットワーク接続デバイスによって取得され得る、位置関連情報ならびに / または他の情報を使用してモバイルデバイス 120 の位置を決定するように構成される、場所サーバまたは他のネットワーク接続デバイスに位置関連情報を送信するように構成され得る。位置決定モジュール 366 は、場所サーバまたは他のネットワーク接続デバイスからモバイルデバイス 120 の場所推定を受信するように構成されてよく、モバイルデバイス 120 上のアプリケーションおよび / またはモバイルデバイス 120 の位置を要求したモバイルデバイス 120 の別のモジュールに場所情報を提供するように構成されてよい。

【0082】

[0093] 本明細書で説明される方法は、適用例に応じて様々な手段によって実装され得る。たとえばこれらの方法は、ハードウェア、ファームウェア、ソフトウェア、またはその任意の組合せで実装され得る。ハードウェア実装では、処理装置は、1 つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASIC）、デジタル信号プロセッサ（DSP）、デジタル信号処理装置（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る機能を実行するように設計された他の電子ユニット、またはそれらの組合せの中で実装され得る。

【0083】

[0094] ファームウェアおよび / またはソフトウェア実装では、方法は、本明細書で説明された機能を実行するモジュール（たとえば、手順、機能など）によって実装され得る。命令を有形に具現化する任意の機械可読媒体が、本明細書で説明された方法を実装する際に使用され得る。たとえば、ソフトウェアコードはメモリに格納され、プロセッサユニットによって実行され得る。メモリは、プロセッサユニット内に、またはプロセッサユニットの外部に実装され得る。本明細書で使用される「メモリ」という用語は、長期メモリ、短期メモリ、揮発性メモリ、不揮発性メモリ、または他のメモリのいずれかのタイプを指し、特定のメモリのタイプまたはメモリの数、あるいは媒体のタイプに限定されるべきではない。有形媒体は、ランダムアクセスメモリ、磁気記憶装置、光記憶媒体などのような、機械可読媒体の 1 つまたは複数の物理的物品を含む。

【0084】

[0095] ファームウェアおよび / またはソフトウェアで実装される場合、機能は 1 つまたは複数の命令またはコードとしてコンピュータ可読媒体上に記憶され得る。例は、データ構造が符号化されたコンピュータ可読媒体、およびコンピュータプログラムが符号化されたコンピュータ可読媒体を含む。コンピュータ可読媒体は、物理的なコンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのような記憶媒体は、RAM、ROM、EEPROM（登録商標）、CD-ROM もしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスク記憶装置もしくは他の磁気記憶デバイス、または所望のプログラムコードを命令もしくはデータ構造の形で記憶するために使用されコンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を備えてよく、本明細書で使用される場合、ディスク（disk）およびディスク（disc）には、コンパクトディスク（disc）（CD）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（DVD）、フロッピー（登録商

標) ディスク (disk)、およびブルーレイ (登録商標) ディスク (disc) を含み、ディスク (disk) は通常、データを磁氣的に再生し、ディスク (disc) はデータをレーザーによって光学的に再生する。上の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲に含まれるべきである。そのような媒体はまた、機械可読であり得る非一時的媒体の例を与え、ここでコンピュータは、そのような非一時的媒体から読み取ることができる機械の一例である。

【 0 0 8 5 】

[0096] 本明細書で論じられた一般的な原理は、本開示または特許請求の範囲の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用され得る。

【 図 1 】

図 1

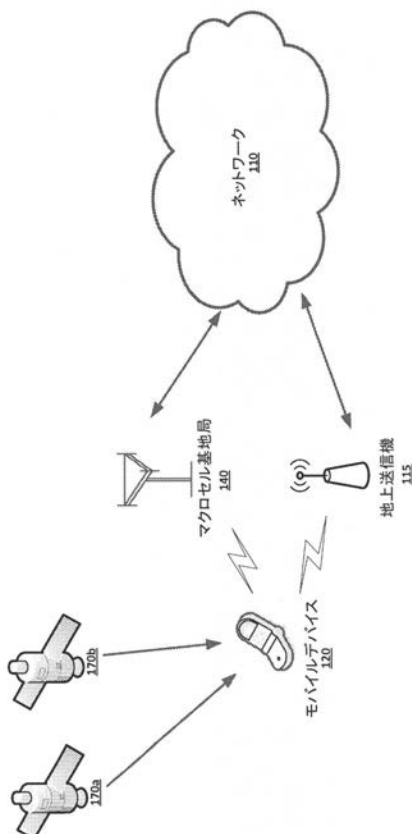


FIG. 1

【 図 2 】

図 2

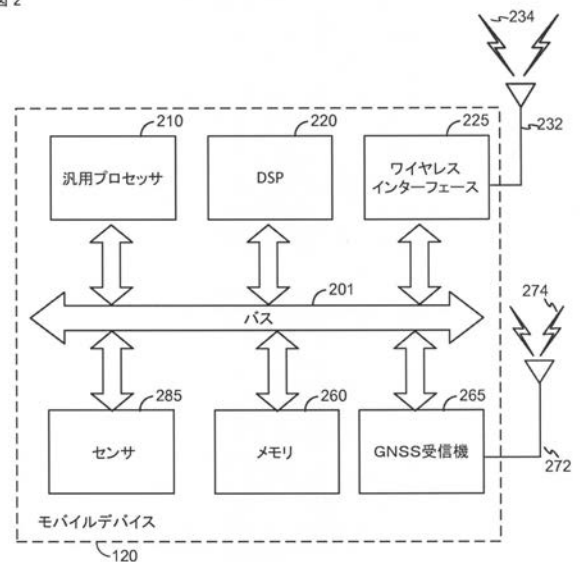
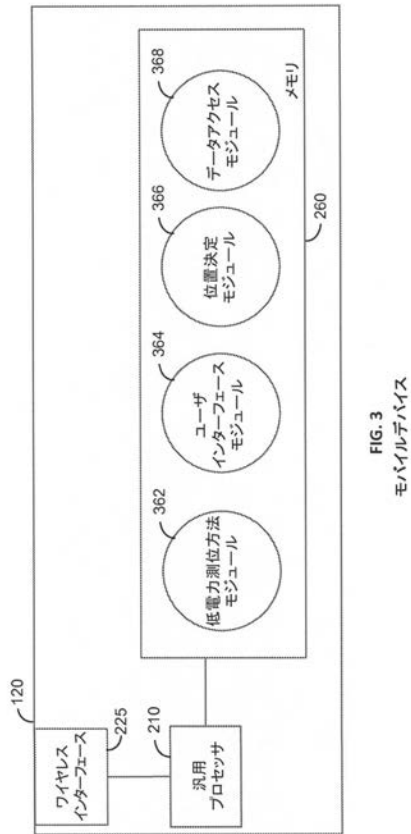


FIG. 2

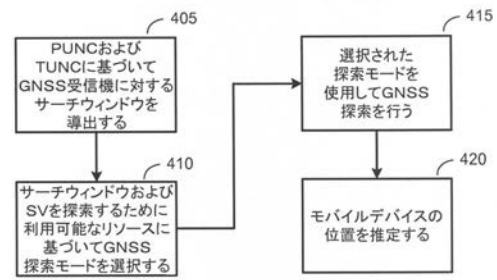
【図 3】

図 3



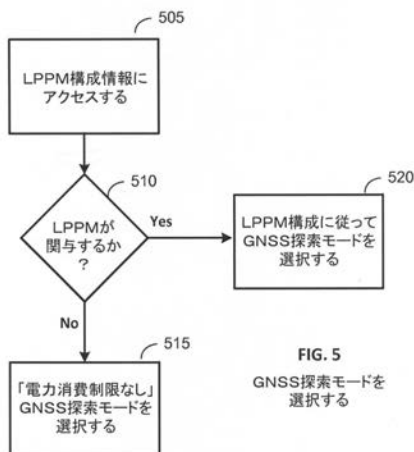
【図 4】

図 4



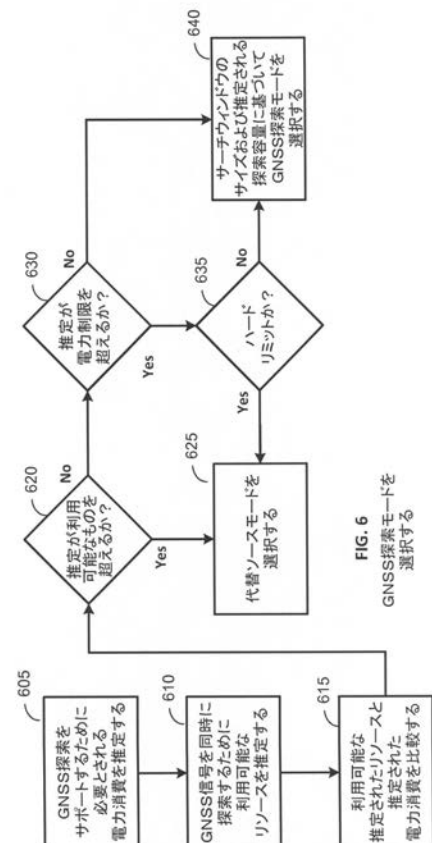
【図 5】

図 5



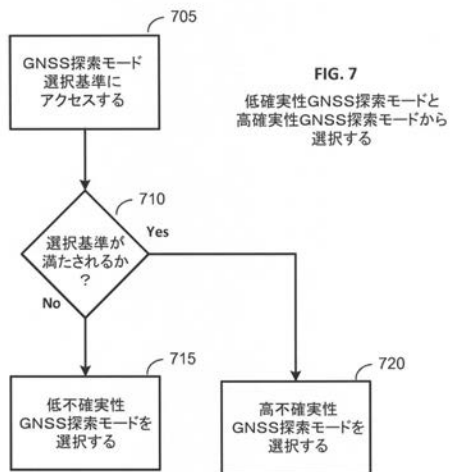
【図 6】

図 6



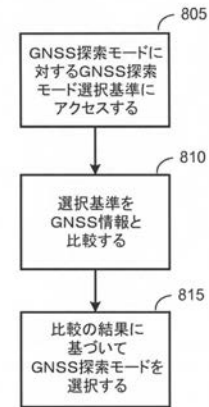
【図 7】

図 7



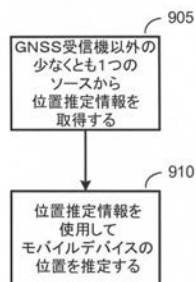
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



【手続補正書】

【提出日】平成28年7月11日(2016.7.11)

【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】

モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム（GNSS）受信機の電力消費を管理するための方法であって、

位置不確実性（PUNC）および時間不確実性（TUNC）に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星（SV）からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにおいて、電力消費制限がハードリミットである場合には前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限を超えず、前記電力消費制限がソフトリミットである場合には前記GNSS探索の実行と関連付けられる前記推定される電力消費は前記電力消費制限プラスオーバーシュート量を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うことと、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定することとを備える、方法。

【請求項 2】

前記モバイルデバイスの前記位置と関連付けられる前記PUNCを決定することをさらに備え、

前記GNSSサーチウィンドウおよびSVからの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて前記GNSS探索モードを選択することが、前記PUNCに少なくとも一部基づいて前記GNSS探索モードを選択することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記モバイルデバイスの前記位置を推定することが、前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの前記位置を推定することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、所定の時間の期間にわたる平均の電力消費制限を備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記GNSS探索モードを選択することが、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択することを備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項1に記載の方法。

【請求項 6】

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択することが、センサデータ情報とGNSS信号強度情報の少なくとも1つに基づいて前記低不確実性モードを選択することを備える、請求項5に記載の方法。

【請求項 7】

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSSSVからの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択することが、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択することと、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択することとを備える、請求項5に記載の方法。

【請求項8】

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定することをさらに備える、請求項7に記載の方法。

【請求項9】

前記GNSS探索の結果を使用して前記モバイルデバイスの前記位置を推定することがさらに、

前記GNSS受信機以外の位置関連情報の少なくとも1つの追加のソースから追加の位置推定情報を取得することと、

前記GNSS探索の前記結果と前記追加の位置推定情報とを使用して、前記モバイルデバイスの前記位置を推定することとを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項10】

前記追加の位置推定情報が、前記モバイルデバイスに近接した少なくとも1つの地上ワイヤレス送受信機からの信号情報と、前記モバイルデバイスと関連付けられる少なくとも1つのモーションセンサからの信号情報との少なくとも1つを備える、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる、請求項1に記載の方法。

【請求項12】

前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションが、前記モバイルデバイスのユーザから入力を受け取り、前記モバイルデバイスの前記ユーザからの前記入力に基づいて前記電力消費制限を設定するように構成される、請求項11に記載の方法。

【請求項13】

前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行される少なくとも1つのアプリケーションの精度の要求に基づいて決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項14】

前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているか、または前記モバイルデバイスと関連付けられるバッテリーから電力を受け取っているかに少なくとも一部基づいて、決定される、請求項1に記載の方法。

【請求項15】

前記方法が、前記GNSS探索が前記ハードリミットを超えるであろうと決定したことに応答して、前記GNSS探索が行われない低電力状態で前記GNSS受信機を動作させることをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項16】

前記電力消費制限が、前記GNSS受信機の予定電力と関連付けられ、前記GNSS探索モードを選択することが、前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限を超えるが前記GNSS受信機の前記予定電力を超えない推定される電力消費と関連付けられるGNSS探索モードを選択することを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項17】

モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するための装置であって、

位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出するための手段と、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択するための手段と、ここにおいて、電力消費制限がハードリミットである場合には前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限を超えず、前記電力消費制限がソフトリミットである場合には前記GNSS探索の実行と関連付けられる前記推定される電力消費は前記電力消費制限プラスオーバーシュート量を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うための手段と、

前記GNSS探索の結果を使用して前記モバイルデバイスの位置を推定するための手段とを備える、装置。

【請求項18】

前記GNSS探索モードを選択するための前記手段が、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するための手段を備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項17に記載の装置。

【請求項19】

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するための前記手段が、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するための手段と、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するための手段とを備える、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の前記結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定するための手段をさらに備える、請求項17に記載の装置。

【請求項21】

前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の、1つまたは複数に基づいて決定される、請求項17に記載の装置。

【請求項22】

モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム（GNSS）受信機の電力消費を管理するための補償するための前記モバイルデバイスであって、

有形な非一時的コンピュータ可読メモリと、

前記有形な非一時的コンピュータ可読メモリに記憶されたプロセッサ実行可能コードを備える複数のモジュールと、

前記メモリに接続され、前記メモリに記憶された前記複数のモジュールにアクセスするように構成されるプロセッサと、

位置不確実性（PUNC）および時間不確実性（TUNC）に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星（SV）からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにおいて、電力消費制限がハードリミットである場合には前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限を超えず、前記電力消費制限がソフトリミットである場合には前記GNSS探索の実行と関連付けられる前記推定される電力消費は前記電力消費制限プラスオーバーシュート量を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うことと

を行うように構成される、低電力測位方法モジュールと、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定するように構成される位置決定モジュールとを備える、モバイルデバイス。

【請求項 2 3】

前記低電力測位方法モジュールが、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するように構成され、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項 2 2 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 2 4】

前記低電力測位方法モジュールが、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択し、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するように構成される、請求項 2 3 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 2 5】

前記位置決定モジュールが、

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定するように構成される、請求項 2 2 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 2 6】

前記低電力測位方法モジュールが、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の 1 つまたは複数に基づいて、前記GNSSに対して指定される前記電力消費制限を決定するように構成される、請求項 2 2 に記載のモバイルデバイス。

【請求項 27】

命令を備える、モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム（GNSS）受信機の電力消費を管理するためのコンピュータ可読命令を記憶した、非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令が、コンピュータに、

位置不確実性（PUNC）および時間不確実性（TUNC）に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出させ、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星（SV）からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択させ、ここにおいて、電力消費制限がハードリミットである場合には前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限を超えず、前記電力消費制限がソフトリミットである場合には前記GNSS探索の実行と関連付けられる前記推定される電力消費は前記電力消費制限プラスオーバーシュート量を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行わせ、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定させるように構成される、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 28】

前記コンピュータに前記GNSS探索モードを選択させるように構成される前記命令が、前記コンピュータに低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択させるように構成される命令を備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、請求項27に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 29】

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて、前記コンピュータに前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択させるように構成される前記命令が、前記コンピュータに、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択させ、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択させるように構成される命令を備える、請求項28に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項 30】

前記コンピュータに、

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定させるように構成される命令をさらに備える、請求項27に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

[0096]本明細書で論じられた一般的な原理は、本開示または特許請求の範囲の趣旨または範囲から逸脱することなく他の実装形態に適用され得る。

以下に本願の出願当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C 1] モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム (GNSS) 受信機の電力消費を管理するための方法であって、

位置不確実性 (PUNC) および時間不確実性 (TUNC) に基づいて前記 GNSS 受信機のための GNSS サーチウィンドウを導出することと、

前記 GNSS サーチウィンドウおよび GNSS 人工衛星 (SV) からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいて GNSS 探索モードを選択することと、ここにおいて、前記 GNSS 探索モードと関連付けられる GNSS 探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記 GNSS 受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

前記 GNSS 探索モードを使用して前記 GNSS 探索を行うことと、

前記 GNSS 探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定することとを備える、方法。

[C 2] 前記モバイルデバイスの前記位置と関連付けられる前記 PUNC を決定することをさらに備え、

前記 GNSS サーチウィンドウおよび SV からの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて前記 GNSS 探索モードを選択することが、前記 PUNC に少なくとも一部基づいて前記 GNSS 探索モードを選択することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 3] 前記モバイルデバイスの前記位置を推定することが、前記 GNSS 探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの前記位置を推定することを備える、C 1 に記載の方法。

[C 4] 前記 GNSS 受信機に対して指定される前記電力消費制限が、所定の時間の期間にわたる平均の電力消費制限を備える、C 1 に記載の方法。

[C 5] 前記 GNSS 探索モードを選択することが、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記 GNSS 探索モードを選択することを備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、C 1 に記載の方法。

[C 6] 前記 GNSS サーチウィンドウおよび前記 GNSS SV からの信号を探索するために利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記 GNSS 探索モードを選択することが、センサデータ情報と GNSS 信号強度情報の少なくとも 1 つに基づいて前記低不確実性モードを選択することを備える、C 5 に記載の方法。

[C 7] 前記 GNSS サーチウィンドウおよび GNSS SV からの信号を探索するための利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記 GNSS 探索モードを選択することが、

前記 GNSS サーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SV からの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記 GNSS 探索モードとして選択することと、

前記 GNSS サーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SV からの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記 GNSS 探索モードとして選択することとを備える、C 5 に記載の方法。

[C 8] 前記 GNSS 受信機において前記 GNSS サーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSS SV からの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記 GNSS 探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定することをさらに備える、C 7 に記載の方法。

[C 9] 前記GNSS探索の結果を使用して前記モバイルデバイスの前記位置を推定することがさらに、

前記GNSS受信機以外の位置関連情報の少なくとも1つの追加のソースから追加の位置推定情報を取得することと、

前記GNSS探索の前記結果と前記追加の位置推定情報とを使用して、前記モバイルデバイスの前記位置を推定することとを備える、C 1に記載の方法。

[C 10] 前記追加の位置推定情報が、前記モバイルデバイスに近接した少なくとも1つの地上ワイヤレス送受信機からの信号情報と、前記モバイルデバイスと関連付けられる少なくとも1つのモーションセンサからの信号情報との少なくとも1つを備える、C 9に記載の方法。

[C 11] 前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる、C 1に記載の方法。

[C 12] 前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションが、前記モバイルデバイスのユーザから入力を受け取り、前記モバイルデバイスの前記ユーザからの前記入力に基づいて前記電力消費制限を設定するように構成される、C 11に記載の方法。

[C 13] 前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行される少なくとも1つのアプリケーションの精度の要求に基づいて決定される、C 1に記載の方法。

[C 14] 前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているか、または前記モバイルデバイスと関連付けられるバッテリーから電力を受け取っているかに少なくとも一部基づいて、決定される、C 1に記載の方法。

[C 15] 前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、ハードリミットまたはソフトリミットとして指定されてよく、前記方法が、前記GNSS探索が前記ハードリミットを超えるであろうと決定したことに応答して、前記GNSS探索が行われない低電力状態で前記GNSS受信機を動作させることをさらに備える、C 1に記載の方法。

[C 16] 前記電力消費制限が、前記GNSS受信機の予定電力と関連付けられ、前記GNSS探索モードを選択することが、前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限を超えるが前記GNSS受信機の前記予定電力を超えない推定された電力消費と関連付けられるGNSS探索モードを選択することを備える、C 1に記載の方法。

[C 17] モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するための装置であって、

位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出するための手段と、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択するための手段と、ここにおいて、前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うための手段と、

前記GNSS探索の結果を使用して前記モバイルデバイスの位置を推定するための手段とを備える、装置。

[C 18] 前記GNSS探索モードを選択するための前記手段が、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するための手段を備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、C 17に記載の装置。

[C 19] 前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS SVからの信号を探索するための利用可能な前記リソースに基づいて、前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するための前記手段が、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するための手段と、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するための手段とを備える、C18に記載の装置。

[C20] 前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の前記結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定するための手段をさらに備える、C17に記載の装置。

[C21] 前記GNSS受信機に対して指定される前記電力消費制限が、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の、1つまたは複数に基づいて決定される、C17に記載の装置。

[C22] 前記モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するための補償するためのモバイルデバイスであって、

有形な非一時的コンピュータ可読メモリと、

前記有形な非一時的コンピュータ可読メモリに記憶されたプロセッサ実行可能コードを備える複数のモジュールと、

前記メモリに接続され、前記メモリに記憶された前記複数のモジュールにアクセスするように構成されるプロセッサと、

位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出することと、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択することと、ここにおいて、前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行うことと

を行うように構成される、低電力測位方法モジュールと、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定するように構成される位置決定モジュールとを備える、モバイルデバイス。

[C23] 前記低電力測位方法モジュールが、低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択するように構成され、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、C22に記載のモバイルデバイス。

[C24] 前記低電力測位方法モジュールが、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択し、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択するように構成される、C23に記載のモバイルデバイス。

[C25] 前記位置決定モジュールが、

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定するように構成される、C22に記載のモバイルデバイス。

[C26] 前記低電力測位方法モジュールが、前記モバイルデバイス上で実行されるアプリケーションから受け取られる入力、前記モバイルデバイス上で実行される前記アプリケーションの精度の要求、ユーザ入力、および、前記モバイルデバイスが外部電源から電力を受け取っているかどうかを示す情報の1つまたは複数に基づいて、前記GNSSに対して指定される前記電力消費制限を決定するように構成される、C22に記載のモバイルデバイス。

[C27] 命令を備える、モバイルデバイスの全地球的航法衛星システム(GNSS)受信機の電力消費を管理するためのコンピュータ可読命令を記憶した、非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記命令が、コンピュータに、

位置不確実性(PUNC)および時間不確実性(TUNC)に基づいて前記GNSS受信機のためのGNSSサーチウィンドウを導出させ、

前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSS人工衛星(SV)からの信号を探索するために利用可能なリソースに基づいてGNSS探索モードを選択させ、ここにおいて、前記GNSS探索モードと関連付けられるGNSS探索の実行と関連付けられる推定される電力消費は前記GNSS受信機に対して指定される電力消費制限を超えない、

前記GNSS探索モードを使用して前記GNSS探索を行わせ、

前記GNSS探索の結果に少なくとも一部基づいて前記モバイルデバイスの位置を推定させるように構成される、非一時的コンピュータ可読媒体。

[C28] 前記コンピュータに前記GNSS探索モードを選択させるように構成される前記命令が、前記コンピュータに低不確実性モードおよび高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択させるように構成される命令を備え、前記低不確実性モードがより短いサーチウィンドウおよびより高いデューティ比と関連付けられ、前記高不確実性モードがより長いサーチウィンドウおよびより低いデューティ比と関連付けられる、C27に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C29] 前記GNSSサーチウィンドウおよびGNSSSVからの信号を探索するための利用可能な前記リソースに基づいて、前記コンピュータに前記低不確実性モードおよび前記高不確実性モードから前記GNSS探索モードを選択させるように構成される前記命令が、前記コンピュータに、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも小さいかそれに等しいことに応答して、前記低不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択させ、

前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースよりも大きいことに応答して、前記高不確実性モードを前記GNSS探索モードとして選択させるように構成される命令を備える、C28に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

[C30] 前記コンピュータに、

前記GNSS受信機において前記GNSSサーチウィンドウをサポートするために必要とされる前記推定される電力消費が、GNSSSVからの信号を同時に探索するために利用可能な前記リソースを所定の閾値だけ超えていることに応答して、前記GNSS探索の結果を使用することなく前記モバイルデバイスの前記位置を推定させるように構成される命令をさらに備える、C27に記載の非一時的コンピュータ可読媒体。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/062809

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01S19/34
ADD.

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 G06F

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/039316 A1 (GRONEMEYER STEVEN A [US] ET AL) 18 February 2010 (2010-02-18)	1-10, 17-20, 22-25, 27-30
Y	par. 12, 30, 31, 35, 39-41, 45-53, 55-57, 62-75, 85-91, 97, 102, 103, 109	11-16, 21,26
Y	US 2013/278054 A1 (KRITT BARRY ALAN [US] ET AL) 24 October 2013 (2013-10-24) par. 15, 18; fig. 1, 3	11,12, 21,26
Y	US 2011/102257 A1 (SPYROPOULOS IOANNIS [US] ET AL) 5 May 2011 (2011-05-05) par. 21; fig. 2	13,21,26
Y	US 2011/215966 A1 (KIM KYU-HAN [US] ET AL) 8 September 2011 (2011-09-08) par. 1, 59, 61, 79	13,21,26
	-/--	

☒ 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

20 April 2015

Date of mailing of the international search report

08/05/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

González Moreno, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/062809

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 448 773 A (MCBURNEY PAUL W [US] ET AL) 5 September 1995 (1995-09-05) col. 3, l. 24-28; col. 4, l. 65 to col. 5, l. 3 -----	14,21,26
Y	AU 2007 216 911 A1 (ITT MFG ENTERPRISES INC) 10 April 2008 (2008-04-10) p. 2, l. 20 to p. 3, l. 3; p. 3, l. 21 and 27; p. 5, l. 12 -----	15,16
A	US 2012/303171 A1 (BARRETT MICHAEL [US] ET AL) 29 November 2012 (2012-11-29) the whole document -----	16
A	EP 2 442 127 A1 (QUALCOMM INC [US]) 18 April 2012 (2012-04-18) the whole document -----	1-10, 17-20, 22-25, 27-30
A	US 6 683 564 B1 (MCBURNEY PAUL W [US]) 27 January 2004 (2004-01-27) the whole document -----	1-10, 17-20, 22-25, 27-30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2014/062809**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/062809

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010039316 A1	18-02-2010	CN 102369455 A DE 112010002638 T5 GB 2480941 A KR 20120030342 A US 2010039316 A1 WO 2010114791 A1 WO 2010114796 A1	07-03-2012 14-06-2012 07-12-2011 28-03-2012 18-02-2010 07-10-2010 07-10-2010
US 2013278054 A1	24-10-2013	NONE	
US 2011102257 A1	05-05-2011	US 2011102257 A1 WO 2011057000 A1	05-05-2011 12-05-2011
US 2011215966 A1	08-09-2011	EP 2365715 A2 US 2011215966 A1	14-09-2011 08-09-2011
US 5448773 A	05-09-1995	NONE	
AU 2007216911 A1	10-04-2008	AU 2007216911 A1 AU 2007219265 A1	10-04-2008 10-04-2008
US 2012303171 A1	29-11-2012	CN 103688576 A EP 2727419 A1 JP 2014520257 A KR 20140018995 A US 2012303171 A1 WO 2012162423 A1	26-03-2014 07-05-2014 21-08-2014 13-02-2014 29-11-2012 29-11-2012
EP 2442127 A1	18-04-2012	BR P10411914 A CN 101313492 A EP 1639839 A2 EP 2442127 A1 JP 4597981 B2 JP 2007529142 A KR 20060026900 A MX PA05014047 A WO 2005004502 A2	19-09-2006 26-11-2008 29-03-2006 18-04-2012 15-12-2010 18-10-2007 24-03-2006 09-03-2006 13-01-2005
US 6683564 B1	27-01-2004	CN 1503003 A EP 1439401 A1 HK 1068413 A1 JP 4290533 B2 JP 2004170422 A US 6683564 B1	09-06-2004 21-07-2004 06-06-2014 08-07-2009 17-06-2004 27-01-2004

International Application No. PCT/ US2014/ 062809

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-10, 17-20, 22-25, 27-30

Assisted GPS receiver, which does not exceed a power consumption limit, having low and high uncertainty search modes.

2. claims: 11-16, 21, 26

Assisted GPS receiver with search modes not exceeding a power consumption limit, the consumption limit having been set by user input, running application, accuracy requirement and further options.

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

(72)発明者 ファーマー、ドミニク・ジェラード
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

(72)発明者 モリッソン、ウィリアム・ジェームス
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

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

(72)発明者 ラオ、クリシュナランジャン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 2 1 2 1、サン・ディエゴ、モアハウス・ドライブ 5 7 7 5

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

Fターム(参考) 5J062 BB05 CC07 CC18 DD05 DD14 EE03 FF01 FF04 FF06