

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6337003号
(P6337003)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月11日(2018.5.11)

(51) Int.Cl.

G O 1 C 21/28 (2006.01)
G O 1 S 19/49 (2010.01)

F 1

G O 1 C 21/28
G O 1 S 19/49

請求項の数 15 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-546491 (P2015-546491)
 (86) (22) 出願日 平成25年11月15日 (2013.11.15)
 (65) 公表番号 特表2016-506505 (P2016-506505A)
 (43) 公表日 平成28年3月3日 (2016.3.3)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/070296
 (87) 國際公開番号 WO2014/088783
 (87) 國際公開日 平成26年6月12日 (2014.6.12)
 審査請求日 平成28年10月19日 (2016.10.19)
 (31) 優先権主張番号 61/734,326
 (32) 優先日 平成24年12月6日 (2012.12.6)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 61/799,560
 (32) 優先日 平成25年3月15日 (2013.3.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 595020643
 クアアルコム・インコーポレイテッド
 Q U A L C O M M I N C O R P O R A T
 E D
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92
 1 2 1 - 1 7 1 4 、サン・ディエゴ、モア
 ハウス・ドライブ 5775
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100158805
 弁理士 井関 守三
 (74) 代理人 100194814
 弁理士 奥村 元宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】デバイス上情報と車両上情報の同時使用による位置、速度および／またはヘッディングの判断

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ナビゲーションソリューションを与えるための方法であって、前記方法は、
 第1のナビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに結合することと、
 前記第1のナビゲーションシステムにおいて、前記第2のナビゲーションシステムから
 信号を受信することと、ここにおいて、前記信号が前記第2のナビゲーションシステム中
のセンサーからのセンサー信号を備え、前記信号がグローバルナビゲーション衛星シス
テム(G N S S)信号を備える、

前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーからセンサー信号を受信することと、
前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号に基づいて前記第1のナビゲーシ
ンシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断することと、ここにおいて
、前記ナビゲーションソリューションを判断することは、前記第1のナビゲーションシ
ステムからの前記センサー信号と前記第2のナビゲーションシステムからの前記センサー信
号の両方を使用して前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリ
ューションを判断することを備える、

を備える、方法。

【請求項 2】

前記第1のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備え、前記第2の
 ナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備える、請求項
 1に記載の方法。

【請求項 3】

前記第1のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記センサー信号がターンレート値、速度計値、加速度計値、およびジャイロスコープ値のうちの1つを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記信号が前記第2のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からの前記GNSS信号を備える、請求項1に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記ナビゲーションソリューションを判断することは、

特性をもつ信号をもたらす前記特性に基づいて、前記第1のナビゲーションシステムからの前記センサー信号と前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号との間で選択することと、

前記特性をもつ前記信号に基づいて前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断することと
を備え、

ここにおいて、前記特性は、SINR、SNR、受信された衛星信号の数、シングルパス衛星信号、またはより低い不確実性のうちの少なくとも1つを備える、

20

請求項1に記載の方法。

【請求項 7】

前記第1のナビゲーションシステムと前記第2のナビゲーションシステムとのうちの1つがマウント状態であると判断することをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 8】

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号を用いて前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーを較正することをさらに備え、および／または、

前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために前記第1のナビゲーションシステムからセンサー信号を送ることをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項 9】

ナビゲーションソリューションを与えるための第1のナビゲーションシステムであって、前記第1のナビゲーションシステムは、

前記第1のナビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに結合するための手段と、

前記第1のナビゲーションシステムにおいて、前記第2のナビゲーションシステムから信号を受信するための手段と、ここにおいて、前記信号が前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーからのセンサー信号を備え、前記信号がグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)信号を備える、

前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーからセンサー信号を受信するための手段と、

30

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号に基づいて前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断するための手段と、ここにおいて、前記ナビゲーションソリューションを判断するための手段は、前記第1のナビゲーションシステムからの前記センサー信号と前記第2のナビゲーションシステムからの前記センサー信号の両方を使用して前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断するための手段を備える、

を備える、第1のナビゲーションシステム。

【請求項 10】

前記第1のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備える、請求項

40

50

9に記載の第1のナビゲーションシステム。

【請求項11】

前記第1のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備える、請求項9に記載の第1のナビゲーションシステム。

【請求項12】

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が前記第2のナビゲーションシステムからのセンサー信号をさらに備える、請求項9に記載の第1のナビゲーションシステム。

【請求項13】

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が前記第2のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からの前記GNSS信号を備える、請求項9に記載の第1のナビゲーションシステム。

【請求項14】

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号を用いて前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するための手段をさらに備え、および／または、

前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために前記第1のナビゲーションシステムからセンサー信号を送るための手段をさらに備える、請求項9に記載の第1のナビゲーションシステム。

【請求項15】

第1のナビゲーションシステムがナビゲーションソリューションを与えるための、その上に記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、請求項1から8のいずれかのステップを実行するためのプログラムコードを備える、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【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、その両方が「Method for improved determination of position, velocity and/or heading by simultaneous use of on-device and on-vehicle information」と題し、そのすべてが、それらの全体が参照により本明細書に組み込まれる、2013年3月15日に出願された米国仮出願第61/799,560号と、2012年12月6日に出願された米国仮出願第61/734,326号との米国特許法第119条(e)項に基づく利益および優先権を主張する、2013年11月14日に出願された「Determination of position, velocity and/or heading by simultaneous use of on-device and on-vehicle information」と題する米国特許出願第14/080,514号の利益および優先権を主張する。

【0002】

[0002]

[0003]本開示は、一般に、車両内(in-vehicle)ナビゲーションのためのシステム、装置および方法に関し、より詳細には、モバイルデバイスのナビゲーションシステムを車両のナビゲーションシステムのセンサーと統合することに関する。

【背景技術】

【0003】

[0004]

[0005]モバイルユーザは、しばしば、車両に乗っている間に様々な場所を見つけるためにナビゲーションを使用することを希望する。市街地など、グローバル位置衛星(GPS: global position satellite)信号または他のグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS: global navigation satellite system)信号を受信するように要求されるエリア中でナビゲートするときに、GNSS信号のみを補足するためにまたはそれの代わり

10

20

30

40

50

に支援データとデバイス上 (on-device) 慣性センサーの両方が使用される。しばしば、モバイルデバイスは、そのセンサーを用いて 1 つのナビゲーションソリューションを計算し、車両は、車両上 (on-vehicle) 慣性センサーおよび / または走行距離計 (odometer) センサーを含み得る、そのセンサーを用いて別個のソリューションを計算することになる。必要なものは、組み合わされたモバイルデバイスセンサーと車両センサーからの情報を用いて単一のナビゲーションソリューションを与えるためにモバイルデバイスと車両の両方のセンサーを統一し、協調させる方法である。

【発明の概要】

【0004】

[0006] 改善されたナビゲーションソリューションを計算するために車両内センサーとデバイス内センサーとを組み合わせるためのシステム、装置および方法が開示される。 10

【0005】

[0007] いくつかの態様によれば、ナビゲーションソリューションを改善するための方法が開示され、本方法は、第 1 のナビゲーションシステムを第 2 のナビゲーションシステムに通信可能に結合することと、第 1 のナビゲーションシステムにおいて、第 2 のナビゲーションシステムから信号を受信することと、ここにおいて、信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム (GNSS) 信号のうちの少なくとも 1 つを備える、第 2 のナビゲーションシステムからの信号に基づいて、第 1 のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを備える。

【0006】

[0008] いくつかの態様によれば、ナビゲーションソリューションを改善するための第 1 のナビゲーションシステムが開示され、第 1 のナビゲーションシステムは、第 2 のナビゲーションシステムへのインターフェースであって、第 2 のナビゲーションシステムから信号を受信するように構成されたインターフェースと、ここにおいて、第 2 のナビゲーションシステムからの信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム (GNSS) 信号のうちの少なくとも 1 つを備える、インターフェースに結合され、第 2 のナビゲーションシステムからの信号に基づいてナビゲーションソリューションを判断するために与えられたプロセッサを備える。 20

【0007】

[0009] いくつかの態様によれば、ナビゲーションソリューションを改善するための第 1 のナビゲーションシステムが開示され、第 1 のナビゲーションシステムは、第 1 のナビゲーションシステムを第 2 のナビゲーションシステムに通信可能に結合するための手段と、第 1 のナビゲーションシステムにおいて、第 2 のナビゲーションシステムから信号を受信するための手段と、ここにおいて、信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム (GNSS) 信号のうちの少なくとも 1 つを備える、第 2 のナビゲーションシステムからの信号に基づいて、第 1 のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断するための手段とを備える。 30

【0008】

[0010] いくつかの態様によれば、第 1 のナビゲーションシステムがナビゲーションソリューションを改善するための、その上に記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ可読記憶媒体が開示され、第 1 のナビゲーションシステムを第 2 のナビゲーションシステムに通信可能に結合することと、第 1 のナビゲーションシステムにおいて、第 2 のナビゲーションシステムから信号を受信することと、ここにおいて、信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム (GNSS) 信号のうちの少なくとも 1 つを備える、第 2 のナビゲーションシステムからの信号に基づいて、第 1 のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを行うためのプログラムコードを備える。 40

【0009】

[0011] 様々な態様が例として図示され説明される、以下の発明を実施するための形態から、当業者には他の態様が容易に明らかになることを理解されたい。図面および発明を実 50

施するための形態は、本質的に例示的なものと見なされるべきであり、限定的なものと見なされるべきではない。

【0010】

[0012]本発明の実施形態について、図面を参照しながら、単に例として説明する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】[0013]モバイルデバイスのナビゲーションシステムと車両のナビゲーションシステムとの間の境界線(divide)を示す図。

【図2】[0014]本発明のいくつかの実施形態による、モバイルデバイスのナビゲーションシステムと車両のナビゲーションシステムとを通信可能に結合することを示す図。 10

【図3】本発明のいくつかの実施形態による、モバイルデバイスのナビゲーションシステムと車両のナビゲーションシステムとを通信可能に結合することを示す図。

【図4】[0015]本発明のいくつかの実施形態による、車両ナビゲーションシステムを示す図。

【図5】[0016]本発明のいくつかの実施形態による、ナビゲーションシステムをもつモバイルデバイスを示す図。

【図6】[0017]改善されたナビゲーションソリューションを計算するために車両内センサーとデバイス内センサーとを組み合わせるための方法300およびシステムを示す図。

【図7】改善されたナビゲーションソリューションを計算するために車両内センサーとデバイス内センサーとを組み合わせるための方法300およびシステムを示す図。 20

【発明を実施するための形態】

【0012】

[0018]添付の図面とともに以下に示す発明を実施するための形態は、本開示の様々な態様を説明するものであり、本開示が実施され得る唯一の態様を表すものではない。本開示で説明する各態様は、本開示の例または説明として与えられるにすぎず、必ずしも他の態様よりも好適であるまたは有利であると解釈されるべきであるとは限らない。詳細な説明は、本開示の完全な理解を与えるための具体的な詳細を含む。ただし、本開示はこれらの具体的な詳細なしに実施され得ることが当業者には明らかであろう。いくつかの事例では、本開示の概念を不明瞭にしないように、よく知られている構造およびデバイスをプロック図の形式で示す。頭字語および他の記述的専門用語は、単に便宜のためにおよび明瞭にするために使用され得、本発明の範囲を限定するものではない。 30

【0013】

[0019]本明細書で説明する位置判断技法は、ワイヤレスワイドエリアネットワーク(WWAN:wireless wide area network)、ワイヤレスローカルエリアネットワーク(WLAN:wireless local area network)、ワイヤレスパーソナルエリアネットワーク(WPAN:wireless personal area network)などの様々なワイヤレス通信ネットワークに関連して実装され得る。「ネットワーク」とおよび「システム」という用語はしばしば互換的に使用される。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、ロングタームエボリューション(LTE)などであり得る。CDMAネットワークは、cdma2000、広帯域CDMA(W-CDMA(登録商標))などの1つまたは複数の無線アクセス技術(RAT)を実装し得る。cdma2000は、IS-95標準、IS-2000標準、およびIS-856標準を含む。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(登録商標):Global System for Mobile Communications)、デジタルアドバンストモバイルフォンシステム(D-AMPS:Digital Advanced Mobile Phone System)、または何らかの他のRATを実装し得る。GSMおよびW-CDMAは、「第3世代パートナーシッププロジェクト」(3GPP:3rd Generation Partnership Project)と称する団体からの文書に記載されている。cdma2000は、「第3世代パートナーシッププロジェクト2」('3G 40

「P P 2 」：3rd Generation Partnership Project 2)と称する団体からの文書に記載されている。3 G P P および3 G P P 2の文書は公に入手可能である。W L A N は、I E E E 8 0 2 . 1 1 x ネットワークであり得、W P A N は、B l u e t o o t h (登録商標) ネットワーク、I E E E 8 0 2 . 1 5 x ネットワーク、または何らかの他のタイプのネットワークであり得る。本技法はまた、W W A N 、W L A N 、および／またはW P A N の任意の組合せに関して実装され得る。

【0014】

[0020]衛星測位システム (S P S : satellite positioning system) は、一般に、送信機から受信した信号に少なくとも部分的に基づいて地球上または地球上空のエンティティのロケーションをそれらのエンティティが判断できるように配置された送信機のシステムを含む。そのような送信機は、一般に、設定された数のチップの反復擬似ランダム雑音 (P N : pseudo-random noise) コードでマークされた信号を送信し、地上制御局、ユーザ機器および／またはスペースビーカル上に配置され得る。特定の例では、そのような送信機は地球周回軌道衛星ビーカル (S V : satellite vehicle) 上に配置され得る。たとえば、全地球測位システム (G P S : Global Positioning System) 、G a l i l e o 、G L O N A S S 、またはC o m p a s s などのグローバルナビゲーション衛星システム (G N S S) のコンステレーション中のS V は、(たとえば、G P S の場合のように各衛星について異なるP N コードを使用して、またはG L O N A S S の場合のように異なる周波数上の同じコードを使用して) コンステレーション中の他のS V によって送信されたP N コードとは区別可能なP N コードでマーキングされた信号を送信し得る。いくつかの態様によれば、本明細書で提示する技法は、S P S のためのグローバルシステム (たとえば、G N S S) に限定されない。たとえば、本願明細書で提供する技法は、たとえば、日本の準天頂衛星システム (Q Z S S : Quasi-Zenith Satellite System) 、インドのインド地域航法衛星システム (I R N S S : Indian Regional Navigational Satellite System) 、中国のB e i d o u などの様々な地域システム、ならびに／あるいは1つまたは複数の全地球および／または地域航法衛星システムに関連付けられ得るか、または場合によってはそれらのシステムとともに使用することが可能であり得る様々なオーグメンテーションシステム (たとえば、衛星ベースオーグメンテーションシステム (S B A S)) に適用され得るか、または場合によってはそれらのシステムにおいて使用することが可能であり得る。限定ではなく例として、S B A S は、たとえば、ワイドエリアオーグメンテーションシステム (W A A S : 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 (E G N O S : European Geostationary Navigation Overlay Service) 、多機能衛星オーグメンテーションシステム (M S A S : Multi-functional Satellite A ugmentation System) 、G P S 支援ジオオーグメンテッドナビゲーションまたはG P S およびジオオーグメンテッドナビゲーションシステム (G A G A N : GPS Aided Geo Augmented NavigationまたはGPS and Geo Augmented Navigation system) など、完全性情報、差分補正などを与える (1つまたは複数の) オーグメンテーションシステムを含み得る。したがって、本明細書で使用するS P S は、1つまたは複数の全地球および／または地域航法衛星システムならびに／あるいはオーグメンテーションシステムの任意の組合せを含み得、S P S 信号は、S P S 信号、S P S 様の信号、および／またはそのような1つまたは複数のS P S に関連する他の信号を含み得る。

【0015】

[0021]セルラー電話、モバイルフォンまたは他のワイヤレス通信デバイス、パーソナル通信システム (P C S : personal communication system) デバイス、パーソナルナビゲーションデバイス (P N D : personal navigation device) 、個人情報マネージャ (P I M : Personal Information Manager) 、携帯情報端末 (P D A) 、ラップトップ、あるいはワイヤレス通信および／またはナビゲーション信号を受信することが可能である他の好適なモバイルデバイスなど、移動局 (M S) またはユーザ機器 (U E) と呼ばれることがある、本明細書で使用するモバイルデバイス。また、「モバイルデバイス」という用語は、衛星信号受信、支援データ受信、および／または位置に関する処理が当該デバイスで

10

20

30

40

50

発生するかパーソナルナビゲーションデバイス(P N D)で発生するかにかかわらず、短距離ワイヤレス、赤外線、ワイヤライン接続、または他の接続などによってP N Dと通信するデバイスを含むものとする。また、「移動局」は、衛星信号受信、支援データ受信、および／または位置に関する処理が当該デバイスで発生するか、サーバで発生するか、またはネットワークに関連する別のデバイスで発生するかにかかわらず、インターネット、W i F i(登録商標)、または他のネットワークなどを介してサーバとの通信が可能である、ワイヤレス通信デバイス、コンピュータ、ラップトップなどを含む、すべてのデバイスを含むものとする。上記の任意の動作可能な組合せも「モバイルデバイス」と見なされる。

【0016】

10

[0022]図1に、モバイルデバイスのナビゲーションシステム100と車両ナビゲーションシステムのナビゲーションシステム200との間の境界線を示す。モバイルデバイスのナビゲーションシステム100と車両ナビゲーションシステム200とは当然別個のシステムである。既存のナビゲーションソリューションは、ナビゲーションシステム内からのG N S S情報およびセンサー情報を使用する。

【0017】

[0023]モバイルデバイス100は、車両ナビゲーションシステム200によって複製されたいくつかの構成要素を有するナビゲーションシステムを有する。モバイルデバイス100は、3次元(3 D : 3-dimensional)加速度計および／または(3 D ジャイロメータとも呼ばれる)3 D ジャイロスコープなど、1つまたは複数のセンサー110を含む。センサー110はまた、磁北への方向を与えるコンパス、高度を判断するために使用される圧力センサーなどを含み得る。モバイルデバイス100はまた、G N S Sユニット120とプロセッサ130とを含む。車両ナビゲーションシステム200はまた、1つまたは複数のセンサー210と、G N S Sユニット220と、プロセッサ230とを含む。車両中のセンサー210は、加速度計値を与える3 D 加速度計、ジャイロスコープ値を与える3 D ジャイロスコープ、ターンレート(turn-rate)値を与えるターンレートセンサー、走行距離計値を与える走行距離計、速度値を与える速度計などを含み得る。

20

【0018】

[0024]各ナビゲーションシステムは、対応するシステムの重複センサーおよび／または追加のセンサーの利益なしに別個のナビゲーションソリューションを計算する。すなわち、モバイルデバイス100は、車両ナビゲーションシステム200のセンサー210またはG N S Sユニット220を使用しない。同様に、車両ナビゲーションシステム200は、モバイルデバイス100のセンサー110またはG N S Sユニット220を使用しない。

30

【0019】

[0025]図2および図3に、本発明のいくつかの実施形態による、モバイルデバイスのナビゲーションシステム100と車両ナビゲーションシステム200とを通信可能に結合することを示す。モバイルデバイス100は、車両ナビゲーションシステム200のセンサー210とG N S Sユニット220とから車両情報を受信し得る。同様に、車両ナビゲーションシステム200は、モバイルデバイス100のセンサー110とG N S Sユニット120とからモバイルデバイス情報を受信し得る。

40

【0020】

[0026]カルマンフィルタ(Kalman filter)を使用するナビゲーションシステムは、現在、他のナビゲーションシステムのセンサー信号からの追加の入力を有し、それによって、改善されたナビゲーションソリューションを生じ得る。たとえば、モバイルデバイス100は、それ自体のセンサーの各々からの信号に基づく入力を用いたカルマンフィルタを有し得る。現在、カルマンフィルタは、車両ナビゲーションシステム200のセンサーにベース信号のための追加の入力を有し得る。

【0021】

[0027]第2のナビゲーションシステムからのセンサー測定値および／またはG N S Sを

50

交換し、組み合わせ、補足し、検証し、および／または較正するために、1つのデバイスのナビゲーションシステムが使用され得る。

【0022】

[0028]ナビゲーションシステムは、より低い品質のまたはより低い解像度のセンサーを有し得るが、センサーを、他のナビゲーションシステムからのより高い品質のまたはより高い解像度のセンサーと交換することができる。たとえば、モバイルデバイス100は、それ自体のGNSS受信機を有し得るが、車両のGNSS受信機は、(たとえば、車両上に取り付けられた屋外アンテナによって)より高い品質の信号を受信する。同様に、モバイルデバイス100は、低解像度の信号を与える安価な加速度計を有し得るが、車両ナビゲーションシステム200は、より高価でより高い解像度の信号を有し得る。車両ナビゲーションシステム200上のヘッディング(heading)検出器がモバイルデバイス100に与えられ得る。車両ナビゲーションシステム200は、2Dジャイロスコープのみを有し得、したがってモバイルデバイス100上の3Dジャイロスコープ112からの信号を使用する。10

【0023】

[0029]ナビゲーションシステムは、2つの異なるナビゲーションシステムからの同じタイプのセンサーおよび／またはGNSS信号組み合わせられ得る。たとえば、車両ナビゲーションシステム200は第1の衛星から信号を受信していることがあり、モバイルデバイス100は第2の衛星から信号を受信していることがある。いずれのナビゲーションシステムも、適切なナビゲーションソリューションを計算するには単独では不十分であり得る。したがって、1つのシステムが他のシステムにGNSS信号を与え得る。20

【0024】

[0030]ナビゲーションシステムは特定のタイプのセンサーを消失していることがあり、そのセンサーを別のナビゲーションシステムからのセンサーで補足し得る。たとえば、モバイルデバイス100中の(高度と高度の変化とを判断するために使用される)気圧計からの信号が車両ナビゲーションシステム200に与えられ得る。車両ナビゲーションシステム200中のターンレート検出器または速度計からの信号は、そのような情報への直接アクセスを有しないモバイルデバイス100に与えられ得る。車両ナビゲーションシステム200はジャイロスコープを有しないことがあるが、モバイルデバイス100上のジャイロスコープ112からの信号を使用する。30

【0025】

[0031]1つのナビゲーションシステムのセンサー信号は、別のナビゲーションシステムのセンサー信号を検証または較正するために使用され得る。たとえば、モバイルデバイス100は、測定値を与えるセンサー110が、車両ナビゲーションシステム200上のセンサー210から離れて許容しきい値内にあることを検証し得る。モバイルデバイス100の加速度計を較正するために、車両ナビゲーションシステム200中の速度計がモバイルデバイス100に与えられ得る。

【0026】

[0032]図2では、モバイルデバイス100と車両ナビゲーションシステム200とは、車両情報および／またはモバイルデバイス情報を交換するために通信可能に結合される。モバイルデバイス100と車両ナビゲーションシステム200とは、たとえば、Blueoothインターフェースを介してワイヤレス結合されるか、または、たとえば、マウントを介してワイヤによって接続され得る。モバイルデバイス100は、いつデバイスがもはや通信可能に結合されないかを検出し、次いで車両ナビゲーションシステム200のセンサー210およびGNSSユニット220なしにナビゲーションソリューションを判断することにフォールバックし得る。車両情報は車両ナビゲーションシステム200からモバイルデバイス100に送られ、車両センサー210からの車両センサー情報および／またはGNSSユニット220からのGNSS情報を含み得る。モバイルデバイス情報は、同様に、センサー110からのモバイルデバイスセンサー情報および／またはGNSSユニット120からのモバイルデバイスGNSS情報を含み得、モバイルデバイス1004050

から車両ナビゲーションシステム 200 に送られる。以下で説明される方法は、モバイルデバイス 100 と車両ナビゲーションシステム 200 のいずれかまたは両方からのセンサー信号を使用し得る。本方法はモバイルデバイス 100 中で実行されるか、または車両ナビゲーションシステム 200 中で実行され得る。

【0027】

[0033] 図 3 には、モバイルデバイス 100 が車両ナビゲーションシステム 200 のプロセッサ 230 をバイパスする実施形態が示されている。事実上、プロセッサ 130 は、現在、センサー 110 と GNSS ユニット 120 とを交換し、組み合わせ、補足し、および / または検証するための追加のセンサー 210 および / または追加の GNSS ユニット 220 を有する。モバイルデバイス 100 のプロセッサ 130 は、丁重に車両 GNSS 情報と車両センサー情報を収集するために車両ナビゲーションシステム 200 のセンサー 210 および GNSS ユニット 220 と直接通信する。この実施形態では、モバイルデバイス 100 はマスタとして働き、車両ナビゲーションシステム 200 はスレーブとして働く。しばしば、GNSS ユニット 120 からの GNSS 信号は不適切であり、無視される。GNSS 信号が不適切である間、ナビゲーションは、デッドreckoning アルゴリズム (dead-reckoning algorithm) によってセンサー信号を与えられる。

【0028】

[0034] 代替実施形態では、車両ナビゲーションシステム 200 はマスタとして働き、モバイルデバイス 100 はスレーブとして働く。車両ナビゲーションシステム 200 のプロセッサ 230 は、モバイルデバイス中のセンサー 110 からモバイルデバイスセンサー情報を受信し、モバイルデバイス中の GNSS ユニット 120 からモバイルデバイス GNSS 情報を受信する。

【0029】

[0035] 図 4 に、本発明のいくつかの実施形態による、車両ナビゲーションシステムを示す。車両ナビゲーションシステム 200 は、センサー 210 と、GNSS ユニット 220 と、プロセッサ 230 と、モバイルデバイス 100 へのインターフェース 240 とを含む。センサー 210 は、加速度計 211、ジャイロスコープ 212、ターンレートセンサー 213、走行距離計 214、速度計 215、コンパスなどのうちの 1 つまたは複数を含む。加速度計 211 は、1 つ、2 つまたは 3 つの垂直次元での加速度を測定する。ジャイロスコープ 212 は、1 つ、2 つまたは 3 つの垂直次元での角加速度を測定する。ターンレートセンサー 213 はステアリングホイールの回転レートおよび / または車両のターニングレート (turning rate) を測定する。走行距離計 214 は車両の移動距離を測定する。速度計 215 は車両の現在速度を測定する。センサー 210 はまた、磁北に対する角度を測定するコンパスまたは磁力計を含み得る。ナビゲーションプロセスのために有用な他のセンサーも車両ナビゲーションシステム 200 中に含まれ得る。

【0030】

[0036] GNSS ユニット 220 は、GPS 受信機などの GNSS 受信機と、GNSS アンテナとを含む。プロセッサ 230 は、ナビゲーションソリューションを計算するのに必要なソフトウェアモジュールを実行する。モバイルデバイス 100 へのインターフェース 240 はプロセッサ 230 をモバイルデバイス 100 のセンサー 110 および / または GNSS ユニット 120 に結合する。代替的に、またはそれに加えて、インターフェース 240 は車両ナビゲーションシステム 200 のプロセッサ 230 をモバイルデバイス 100 のプロセッサ 130 に結合する。

【0031】

[0037] 図 5 に、本発明のいくつかの実施形態による、ナビゲーションシステムをもつモバイルデバイスを示す。モバイルデバイス 100 は、センサー 110 と、GNSS ユニット 120 と、プロセッサ 130 と、車両ナビゲーションシステム 200 へのインターフェース 140 とを含む。センサー 110 は、車両ナビゲーションシステム 200 に関して上記で説明した、加速度計 111 とジャイロスコープ 112 とのうちの 1 つまたは複数を含む。ナビゲーションプロセスのために有用な他のセンサーもモバイルデバイス 100 中に

10

20

30

40

50

含まれ得る。G N S S ユニット 1 2 0 は、G P S 受信機などのG N S S 受信機と、G N S S アンテナとを含む。

【 0 0 3 2 】

[0038] しばしば、車両ナビゲーションシステム 2 0 0 のG N S S アンテナは、モバイルデバイス 1 0 0 のG N S S アンテナよりも有利なロケーション中に配置される。プロセッサ 1 3 0 は、ナビゲーションソリューションを計算するのに必要なソフトウェアモジュール 1 5 0 を実行する。モジュール 1 5 0 は、デッドレコニングアルゴリズムを実行するデッドレコニングモジュール 1 5 1 、マウント状態検出モジュール 1 5 2 、センサー比較モジュール 1 5 3 、センサー統合モジュール 1 5 4 などを含み得る。デッドレコニングモジュール 1 5 1 は、センサー 1 1 0 とセンサー 2 1 0 からのセンサー情報から位置、速度および／またはヘッディングを計算する。マウント状態検出モジュール 1 5 2 は、モバイルデバイス 1 0 0 が車両中でマウント状態であるか否かを判断する。10

【 0 0 3 3 】

[0039] センサー比較モジュール 1 5 3 は、モバイルデバイス 1 0 0 中のセンサー 1 1 0 からセンサー信号を受信し、車両ナビゲーションシステム 2 0 0 中のセンサー 2 1 0 からセンサー信号を受信し、どちらが現在より良いかを判断する。すなわち、プロセッサ 1 3 0 は、モバイルデバイス 1 0 0 中のセンサー 1 1 0 からのセンサー信号と車両ナビゲーションシステム 2 0 0 中のセンサー 2 1 0 からのセンサー信号との間から、より良いセンサー信号とより悪いセンサー信号とを判断する。プロセッサ 1 3 0 は、ナビゲーション情報を判断する際に、より良いセンサー信号を使用し得、より悪いセンサー信号を廃棄する。20
代替的に、プロセッサ 1 3 0 は、センサー統合モジュール 1 5 4 を用いてセンサー 1 1 0 とセンサー 2 1 0 の両方からのセンサー信号を統合し、次いでナビゲーション情報を計算し得る。センサー統合モジュール 1 5 4 は、モバイルデバイス 1 0 0 中のセンサー 1 1 0 からのセンサー信号と車両ナビゲーションシステム 2 0 0 からのセンサー信号とを、デッドレコニングモジュール 1 5 1 のためのセンサー信号の連続ストリームに統合する。

【 0 0 3 4 】

[0040] 車両ナビゲーションシステム 2 0 0 へのインターフェース 1 4 0 は、プロセッサ 1 3 0 を車両ナビゲーションシステム 2 0 0 のセンサー 2 1 0 および／またはG N S S ユニット 2 2 0 に結合する。代替的に、またはそれに加えて、インターフェース 1 4 0 はモバイルデバイス 1 0 0 のプロセッサ 1 3 0 を車両ナビゲーションシステム 2 0 0 のプロセッサ 2 3 0 に結合する。プロセッサ 1 3 0 はまた、たとえば、計算された位置、速度およびヘッディングを含む、計算されたナビゲーション情報を表示するために、ディスプレイ 1 6 0 に結合される。30

【 0 0 3 5 】

[0041] プロセッサ 2 3 0 はモジュール 1 5 0 と同様のモジュールを有し、したがって、車両ナビゲーションシステム 2 0 0 が、ナビゲーションソリューションを計算するためにモバイルデバイス 1 0 0 中のセンサー 1 1 0 およびG N S S ユニット 1 2 0 を使用することを可能にし得る。

【 0 0 3 6 】

[0042] 車両ナビゲーションシステム 2 0 0 のセンサー 2 1 0 からのセンサー信号は、モバイルデバイス中のセンサー 1 1 0 を較正するために使用され得る。同様に、モバイルデバイス中のセンサー 1 1 0 からのセンサー信号は、車両ナビゲーションシステム 2 0 0 のセンサー 2 1 0 を較正するために使用され得る。たとえば、車両センサー 2 1 0 は、いつ車両が静止しているか、（線形または角加速度なしに）一定の速度で進んでいるかをモバイルデバイス中のセンサー 1 1 0 に伝え得る。モバイルデバイス 1 0 0 は、次いで、その加速度計 1 1 1 とジャイロスコープ 1 1 2 とを較正し得る。40

【 0 0 3 7 】

[0043] 図 6 および図 7 に、改善されたナビゲーションソリューションを計算するために車両内センサーとデバイス内センサーとを組み合わせるための方法 3 0 0 およびシステムを示す。50

【0038】

[0044]図6では、310において、第1のナビゲーションシステム410は第2のナビゲーションシステム420に通信可能に結合する。第1のナビゲーションシステム410は車両ナビゲーションシステム200であり得、第2のナビゲーションシステム420はモバイルデバイス100のナビゲーションシステムであり得る。代替的に、第1のナビゲーションシステム410はモバイルデバイス100のナビゲーションシステムであり得、第2のナビゲーションシステム420は車両ナビゲーションシステム200であり得る。

【0039】

[0045]320において、インターフェース412は、第1のナビゲーションシステム410において、第2のナビゲーションシステム420から信号を受信する。信号は第2のナビゲーションシステム420中のセンサー424からのセンサー信号であり得る。センサー信号は、ターンレートセンサーからのターンレート値、速度計からの速度計値、加速度計からの加速度計値、ジャイロスコープからのジャイロスコープ値、気圧センサーからの圧力値などであり得る。10

【0040】

[0046]代替的に、またはそれに加えて、信号は、第2のナビゲーションシステム420中のGNSS受信機426からのGNSS信号(たとえば、GPS信号)であり得る。十分でない衛星が受信され、および/または信号品質が、衛星を適切に復号するのに十分高くなく、および/または過剰な量のマルチバスへのいずれかが存在するので、第1のナビゲーションシステム410中のプロセッサ418は、第1のナビゲーションシステム410中のGNSS受信機416からのGNSS信号が不適切または不十分であると判断し得る。20

【0041】

[0047]330において、プロセッサ418は、第2のナビゲーションシステム420からの信号に基づいて第1のナビゲーションシステム410においてナビゲーションソリューションを判断する。ナビゲーションソリューションは、位置、速度、ヘッディングなどであり得る。プロセッサ418はまた、第1のナビゲーションシステム410中のセンサー414からセンサー信号を受信することと、所望の特性をもつ信号をもたらす所望の特性に基づいて、第1のナビゲーションシステム410からのセンサー信号と第2のナビゲーションシステム420からの信号との間で選択することと、所望の特性をもつ信号に基づいて、第1のナビゲーションシステム410においてナビゲーションソリューションを判断することを行い得る。所望の特性は、SINR、SNR、受信された衛星信号の数、シングルパス衛星信号、より低い不確実性などであり得る。所望の特性はユーザによって設定または構成され得る。プロセッサ418は、第1のナビゲーションシステム410からのセンサー信号および/またはGNSS信号と第2のナビゲーションシステム420からの信号との間からより良い信号、より強い信号、またはより大きい信号を選択し得る。2つのナビゲーションシステム(410、420)からの信号間で選択するのではなく、プロセッサ418は、ナビゲーションソリューションを計算するために両方のナビゲーションシステム(410、420)からの両方の信号を使用し得る。たとえば、デッドレコニングアルゴリズムを適用するために車両中の加速度計とともにモバイルデバイス中のジャイロスコープが使用され得る。3040

【0042】

[0048]いくつかの実施形態では、マウント状態検出器が、モバイルデバイスと車両とを判断するか、あるいは、たとえば、ワイヤード接続を介しておよび/またはマウント状態で通信可能に結合する。代替的に、ワイヤレス検出器が、モバイルデバイスと車両との間の、たとえばBluetoothを使用したワイヤレス接続を検出し得る。マウント状態検出器またはワイヤレス検出器は、いつ2つのデバイスがもはや通信可能に結合されないかまたはアンマウント状態でないかを判断し得る。

【0043】

[0049]いくつかの実施形態では、第2のナビゲーションシステム420中のセンサー450

24を較正するために、第1のナビゲーションシステム410からの信号が使用される。たとえば、モバイルデバイスの加速度計またはジャイロスコープを較正するために、車両の速度計からの信号が使用され得る。同様に、第1のナビゲーションシステム410中のセンサーは、第2のナビゲーションシステム420からの信号を用いて較正され得る。

【0044】

[0050]図7では、第1のナビゲーションシステム410は第2のナビゲーションシステム420に通信可能に結合される。システムは、(たとえば、マウントを介した)ワイヤード接続、または(たとえば、Bluetoothを介した)ワイヤレス接続によって通信可能に結合され得る。第1のナビゲーションシステム410はインターフェース412とプロセッサ418とを含む。プロセッサ418は、本明細書で説明する方法を実行するための手段として働く。場合によっては、第1のナビゲーションシステム410はセンサー414および/またはGNSS受信機416を含む。第2のナビゲーションシステム420は、インターフェース422とセンサー424およびGNSS受信機426のうちの少なくとも1つとを含む。第2のナビゲーションシステム420は、場合によってはプロセッサ428を含む。

【0045】

[0051]いくつかの実施形態は、ナビゲーションソリューションを改善するための方法を提供する。本方法は、(1)第1のナビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに通信可能に結合することと、(2)第1のナビゲーションシステムにおいて、第2のナビゲーションシステムから信号を受信することと、ここにおいて、信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)信号のうちの少なくとも1つを備える、(3)第2のナビゲーションシステムからの信号に基づいて第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを備える。第1のナビゲーションシステムは車両ナビゲーションシステムを備え得、第2のナビゲーションシステムはモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え得るか、または第1のナビゲーションシステムはモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え得、第2のナビゲーションシステムは車両ナビゲーションシステムを備え得る。第2のナビゲーションシステムからの信号は第2のナビゲーションシステム中のセンサーからのセンサー信号を備え得る。センサー信号は、ターンレート値、速度計値、加速度計値またはジャイロスコープ値を備え得る。信号は、たとえば、第1のナビゲーションシステムにおけるGNSS信号が不十分であるとき、GNSS信号を備え得る。ナビゲーションソリューションは、位置、速度および/またはヘッディングを備える。ナビゲーションソリューションを判断することは、(1)第1のナビゲーションシステム中のセンサーからセンサー信号を受信することと、(2)所望の特性をもつ信号をもたらす所望の特性に基づいて、第1のナビゲーションシステムからのセンサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号との間で選択することと、(3)所望の特性をもつ信号に基づいて第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを備え得、ここにおいて、第2のナビゲーションシステムからの信号は第2のナビゲーションシステム中のセンサーからのセンサー信号を備える。ナビゲーションソリューションを判断することは、(1)第1のナビゲーションシステム中のセンサーからセンサー信号を受信することと、(2)第1のナビゲーションシステムからのセンサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号の両方を使用して第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを備え得、ここにおいて、第2のナビゲーションシステムからの信号は第2のナビゲーションシステム中のセンサーからのセンサー信号を備える。ナビゲーションソリューションを判断することは、(1)第1のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からGNSS信号を受信することと、(2)所望の特性をもつ信号をもたらす所望の特性に基づいて、第1のナビゲーションシステムからのGNSS信号と第2のナビゲーションシステムからの信号との間で選択することと、(3)所望の特性をもつ信号に基づいて第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを備え得、ここにおいて、第2のナビゲーションシステムからの信号は第2の

10

20

30

40

50

ナビゲーションシステム中のGNSS受信機からのGNSS信号を備える。ナビゲーションソリューションを判断することは、(1)第1のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からGNSS信号を受信することと、(2)第1のナビゲーションシステムからのGNSS信号と第2のナビゲーションシステムからの信号の両方を使用して第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを備え得、ここにおいて、第2のナビゲーションシステムからの信号は第2のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からのGNSS信号を備える。ナビゲーションソリューションを判断することは、デッドレコニングアルゴリズムを使用することを備え得る。本方法は、第1のナビゲーションシステムと第2のナビゲーションシステムとが通信可能に結合されるか、またはもはや通信可能に結合されないと判断することをさらに含み得る。本方法は、第1のナビゲーションシステムと第2のナビゲーションシステムとのうちの1つがマウント状態であると判断することをさらに備え得る。本方法は、第2のナビゲーションシステムからの信号を用いて第1のナビゲーションシステム中のセンサーを較正することをさらに備え得る。本方法は、第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために第1のナビゲーションシステムからセンサー信号を送ることをさらに備え得る。
10

【0046】

[0052]いくつかの実施形態は、ナビゲーションソリューションを改善するための第1のナビゲーションシステムを提供する。第1のナビゲーションシステムは、(1)第2のナビゲーションシステムへのインターフェースであって、第2のナビゲーションシステムから信号を受信するように構成されたインターフェースと、ここにおいて、第2のナビゲーションシステムからの信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)信号のうちの少なくとも1つを備える、(2)インターフェースに結合され、第2のナビゲーションシステムからの信号に基づいてナビゲーションソリューションを判断するために与えられたプロセッサとを備える。第1のナビゲーションシステムは車両ナビゲーションシステムを備え得、第2のナビゲーションシステムはモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え得るか、または第1のナビゲーションシステムはモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え得、第2のナビゲーションシステムは車両ナビゲーションシステムを備え得る。インターフェースはBleuetoothインターフェースを備え得る。第2のナビゲーションシステムからの信号は、第2のナビゲーションシステム中のセンサーからのセンサー信号、または第2のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からのGNSS信号を備え得る。第1のナビゲーションシステムは、センサー信号を与えるように構成されたセンサーをさらに備え得、ここにおいて、プロセッサは、(1)所望の特性をもつ信号をもたらす所望の特性に基づいて、センサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号との間で選択するようにさらに構成され、(2)ここにおいて、ナビゲーションソリューションを判断するように構成されたプロセッサは、所望の特性をもつ信号に基づいてナビゲーションソリューションを判断するように構成される。第1のナビゲーションシステムは、センサー信号を与えるように構成されたセンサーをさらに備え得、ここにおいて、ナビゲーションソリューションを判断するように構成されたプロセッサは、センサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号の両方を使用してナビゲーションソリューションを判断するように構成される。第1のナビゲーションシステムはマウントをさらに備え得る。第1のナビゲーションシステムは、センサー信号を与えるように構成されたセンサーをさらに備え得、ここにおいて、プロセッサは、第2のナビゲーションシステムからの信号に基づいてセンサーを較正するようにさらに構成される。第1のナビゲーションシステムは、センサー信号を与えるように構成されたセンサーをさらに備え得、ここにおいて、インターフェースは、第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために第2のナビゲーションシステムにセンサー信号を送るようにさらに構成される。
20
30
40

【0047】

[0053]いくつかの実施形態は、ナビゲーションソリューションを改善するための第1のナビゲーションシステムを提供する。第1のナビゲーションシステムは、(1)第1のナ
50

ビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに通信可能に結合するための手段と、(2)第1のナビゲーションシステムにおいて、第2のナビゲーションシステムから信号を受信するための手段と、ここにおいて、信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)信号のうちの少なくとも1つを備える、(3)第2のナビゲーションシステムからの信号に基づいて第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断するための手段とを備える。第1のナビゲーションシステムは車両ナビゲーションシステムを備え得、第2のナビゲーションシステムはモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え得るか、または第1のナビゲーションシステムはモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え得、第2のナビゲーションシステムは車両ナビゲーションシステムを備え得る。第2のナビゲーションシステムからの信号は第2のナビゲーションシステムからのセンサー信号を備え得る。第2のナビゲーションシステムからの信号は第2のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からのGNSS信号を備え得る。ナビゲーションソリューションを判断するための手段は、(1)第1のナビゲーションシステム中でセンサー信号を受信するための手段と、(2)所望の特性をもつ信号をもたらす所望の特性に基づいて、第1のナビゲーションシステムからのセンサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号との間で選択するための手段と、(3)所望の特性をもつ信号に基づいて第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断するための手段とを備え得る。ナビゲーションソリューションを判断するための手段は、(1)第1のナビゲーションシステム中でセンサー信号を受信するための手段と、(2)第1のナビゲーションシステムからのセンサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号の両方を使用して第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断するための手段とを備え得る。第1のナビゲーションシステムは、第2のナビゲーションシステムからの信号を用いて第1のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するための手段をさらに備え得る。第1のナビゲーションシステムは、第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために第1のナビゲーションシステムからセンサー信号を送るための手段をさらに備え得る。

【0048】

[0054]いくつかの実施形態は、第1のナビゲーションシステムがナビゲーションソリューションを改善するための、その上に記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ可読記憶媒体を提供する。プログラムコードは、(1)第1のナビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに通信可能に結合することと、(2)第1のナビゲーションシステムにおいて、第2のナビゲーションシステムから信号を受信することと、ここにおいて、信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)信号のうちの少なくとも1つを備える、(3)第2のナビゲーションシステムからの信号に基づいて第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを行う。ナビゲーションソリューションを判断するためのコードは、(1)第1のナビゲーションシステム中のセンサーからセンサー信号を受信することと、(2)所望の特性をもつ信号をもたらす所望の特性に基づいて、第1のナビゲーションシステムからのセンサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号との間で選択することと、(3)所望の特性をもつ信号に基づいて第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを行うためのコードを備え得る。ナビゲーションソリューションを判断するためのコードは、(1)第1のナビゲーションシステム中のセンサーからセンサー信号を受信することと、(2)第1のナビゲーションシステムからのセンサー信号と第2のナビゲーションシステムからの信号の両方を使用して第1のナビゲーションシステムにおいてナビゲーションソリューションを判断することとを行うためのコードを備え得る。

【0049】

[0055]本明細書で説明する方法は、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、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ハードウェア実装の場合、処理ユニットは、1つまた

は複数の特定用途向け集積回路（A S I C）、デジタル信号プロセッサ（D S P）、デジタル信号処理デバイス（D S P D）、プログラマブル論理デバイス（P L D）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（F P G A）、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、本明細書で説明した機能を実行するよう設計された他の電子ユニット、またはそれらの組合せの内部に実装され得る。

【0050】

[0056] ファームウェアおよび／またはソフトウェア実装の場合、本方法は、本明細書で説明した機能を実行するモジュール（たとえば、プロシージャ、関数など）を用いて実装され得る。命令を有形に実施するいかなる機械可読媒体も、本明細書で説明し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、メモリに記憶され、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の内部またはプロセッサユニットの外部に実装され得る。本明細書で使用する「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、メモリの特定のタイプまたはメモリの数、あるいはメモリが記憶される媒体のタイプに限定されるべきではない。10

【0051】

[0057] 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。例としては、データ構造で符号化されたコンピュータ可読媒体、およびコンピュータプログラムで符号化されたコンピュータ可読媒体がある。コンピュータ可読媒体は物理的コンピュータ記憶媒体を含む。記憶媒体は、コンピュータによってアクセスされ得る任意の利用可能な媒体であり得る。限定ではなく例として、そのようなコンピュータ可読媒体は、R A M、R O M、E E P R O M（登録商標）、C D - R O Mまたは他の光ディスク（disk）ストレージ、磁気ディスク（disk）ストレージまたは他の磁気ストレージデバイス、あるいは命令またはデータ構造の形態で所望のプログラムコードを記憶するために使用され得、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ることができ、本明細書で使用するディスク（disk）およびディスク（disc）は、コンパクトディスク（disc）（C D）、レーザーディスク（登録商標）（disc）、光ディスク（disc）、デジタル多用途ディスク（disc）（D V D）、フロッピー（登録商標）ディスク（disk）およびb l u - r a y（登録商標）ディスク（disc）を含み、ディスク（disk）は、通常、データを磁気的に再生し、ディスク（disc）は、データをレーザーで光学的に再生する。上記の組合せもコンピュータ可読媒体の範囲内に含めるべきである。20

【0052】

[0058] コンピュータ可読媒体上での記憶に加えて、命令および／またはデータは、通信装置中に含まれる伝送媒体上の信号として与えられ得る。たとえば、通信装置は、命令とデータとを示す信号を有するトランシーバを含み得る。命令およびデータは、1つまたは複数のプロセッサに、特許請求の範囲で概説する機能を実装させるように構成される。すなわち、通信装置は、開示する機能を実行するための情報を示す信号をもつ伝送媒体を含む。第1の時間において、通信装置中に含まれる伝送媒体は、開示した機能を実行するための情報の第1の部分を含み得、第2の時間において、通信装置中に含まれる伝送媒体は、開示した機能を実行するための情報の第2の部分を含み得る。30

【0053】

[0059] 開示する態様の前述の説明は、当業者が本開示を実施または使用できるように与えたものである。これらの態様への様々な修正は当業者には容易に明らかになり、本明細書で定義した一般原理は、本開示の趣旨または範囲から逸脱することなく他の態様に適用され得る。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

[C1]

ナビゲーションソリューションを改善するための方法であって、前記方法は、

第1のナビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに通信可能に結合する40

50

こと、

前記第1のナビゲーションシステムにおいて、前記第2のナビゲーションシステムから信号を受信することと、ここにおいて、前記信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム（ＧＮＳＳ）信号のうちの少なくとも1つを備える、

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号に基づいて前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断することとを備える、方法。

[C 2]

前記第1のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備える、C 1 に記載の方法。 10

[C 3]

前記第1のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備える、C 1 に記載の方法。

[C 4]

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が前記第2のナビゲーションシステムセンサーからの前記センサー信号を備える、C 1 に記載の方法。

[C 5]

前記センサー信号がターンレート値を備える、C 4 に記載の方法。 20

[C 6]

前記センサー信号が速度計値を備える、C 4 に記載の方法。

[C 7]

前記センサー信号が加速度計値を備える、C 4 に記載の方法。

[C 8]

前記センサー信号がジャイロスコープ値を備える、C 4 に記載の方法。

[C 9]

前記信号が前記G N S S信号を備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 0]

前記ナビゲーションソリューションを判断することは、 30

前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーからセンサー信号を受信することと、所望の特性をもつ信号を生じるである前記所望の特性に基づいて、前記第1のナビゲーションシステムからの前記センサー信号と前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号との間で選択することと、

前記所望の特性をもつ前記信号に基づいて前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断することとを備え、

ここにおいて、前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が、前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーからの前記センサー信号を備える、C 1 に記載の方法。 40

[C 1 1]

前記第1のナビゲーションシステムと前記第2のナビゲーションシステムとのうちの1つがマウント状態であると判断することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 2]

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号を用いて前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーを較正することをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 3]

前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために前記第1のナビゲーションシステムからセンサー信号を送ることをさらに備える、C 1 に記載の方法。

[C 1 4]

ナビゲーションソリューションを改善するための第1のナビゲーションシステムであつ 50

て、前記第1のナビゲーションシステムは、

第2のナビゲーションシステムへのインターフェースと、および前記第2のナビゲーションシステムから信号を受信するように構成する、ここにおいて、前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)信号のうちの少なくとも1つを備える。

前記インターフェースに結合され、前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号に基づいて前記ナビゲーションソリューションを判断するために与えられたプロセッサとを備える、第1のナビゲーションシステム。

[C 1 5]

前記第1のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備える、C 1 4に記載の第1のナビゲーションシステム。 10

[C 1 6]

前記第1のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備える、C 1 4に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 1 7]

前記インターフェースがB l u e t o o t hインターフェースを備える、C 1 4に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 1 8]

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーからの前記センサー信号を備える、C 1 4に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 1 9]

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が前記第2のナビゲーションシステム中のGNSS受信機からの前記GNSS信号を備える、C 1 4に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 2 0]

センサー信号を与えるように構成されたセンサーをさらに備え、 30

ここにおいて、前記プロセッサが、前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号に基づいて前記センサーを較正するようにさらに構成された、C 1 4に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 2 1]

センサー信号を与えるように構成されたセンサーをさらに備え、

ここにおいて、前記インターフェースが、前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために前記第2のナビゲーションシステムに前記センサー信号を送るようにさらに構成された、C 1 4に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 2 2]

ナビゲーションソリューションを改善するための第1のナビゲーションシステムであって、前記第1のナビゲーションシステムは、

前記第1のナビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに通信可能に結合するための手段と、

前記第1のナビゲーションシステムにおいて、前記第2のナビゲーションシステムから信号を受信するための手段と、ここにおいて、前記信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム(GNSS)信号のうちの少なくとも1つを備える、

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号に基づいて前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断するための手段とを備える、第1のナビゲーションシステム。 50

[C 2 3]

前記第1のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備える、C 2 2に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 2 4]

前記第1のナビゲーションシステムがモバイルデバイスのナビゲーションシステムを備え、前記第2のナビゲーションシステムが車両ナビゲーションシステムを備える、C 2 2に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 2 5]

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が前記第2のナビゲーションシステムからの前記センサー信号を備える、C 2 2に記載の第1のナビゲーションシステム。 10

[C 2 6]

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号が前記第2のナビゲーションシステム中のG N S S受信機からの前記G N S S信号を備える、C 2 2に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 2 7]

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号を用いて前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するための手段をさらに備える、C 2 2に記載の第1のナビゲーションシステム。

[C 2 8]

前記第2のナビゲーションシステム中のセンサーを較正するために前記第1のナビゲーションシステムからセンサー信号を送るための手段をさらに備える、C 2 2に記載の第1のナビゲーションシステム。 20

[C 2 9]

第1のナビゲーションシステムがナビゲーションソリューションを改善するための、その上に記憶されたプログラムコードを含む非一時的コンピュータ可読記憶媒体であって、

前記第1のナビゲーションシステムを第2のナビゲーションシステムに通信可能に結合することと、

前記第1のナビゲーションシステムにおいて、前記第2のナビゲーションシステムから信号を受信することと、ここにおいて、前記信号がセンサー信号またはグローバルナビゲーション衛星システム(G N S S)信号のうちの少なくとも1つを備える。 30

前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号に基づいて前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断することと
を行うためのプログラムコードを備える、非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

[C 3 0]

前記ナビゲーションソリューションを判断するためのコードが、

前記第1のナビゲーションシステム中のセンサーから前記センサー信号を受信することと、

前記第1のナビゲーションシステムからの前記センサー信号と前記第2のナビゲーションシステムからの前記信号の両方を使用して前記第1のナビゲーションシステムにおいて前記ナビゲーションソリューションを判断することと、 40

を行うためのコードを備える、C 2 9に記載の非一時的コンピュータ可読記憶媒体。

【図1】

図1

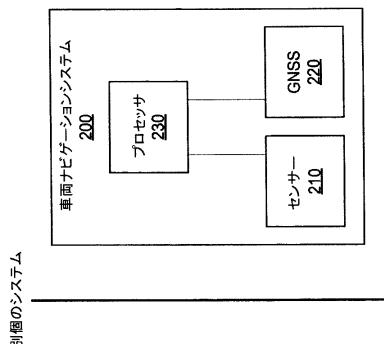


FIG. 1

【図2】

図2

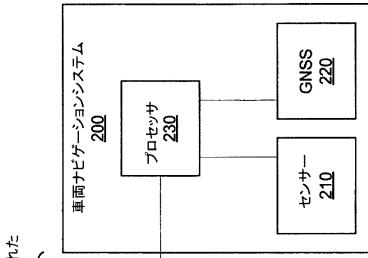


FIG. 2

【図3】

図3

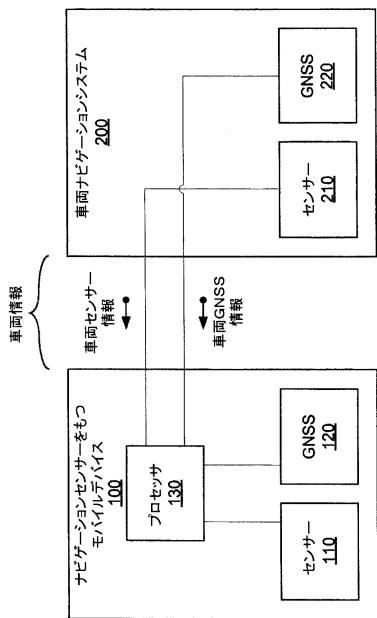


FIG. 3

【図4】

図4

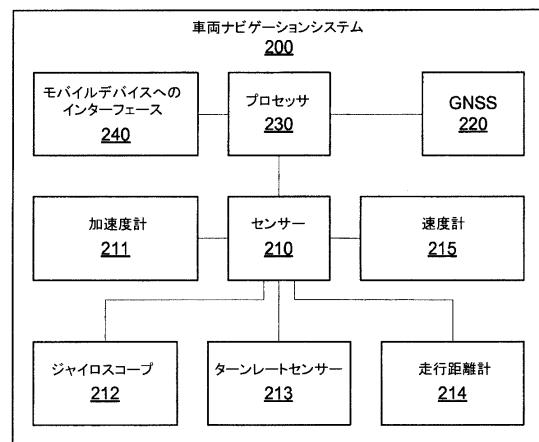


FIG. 4

【図5】

図5

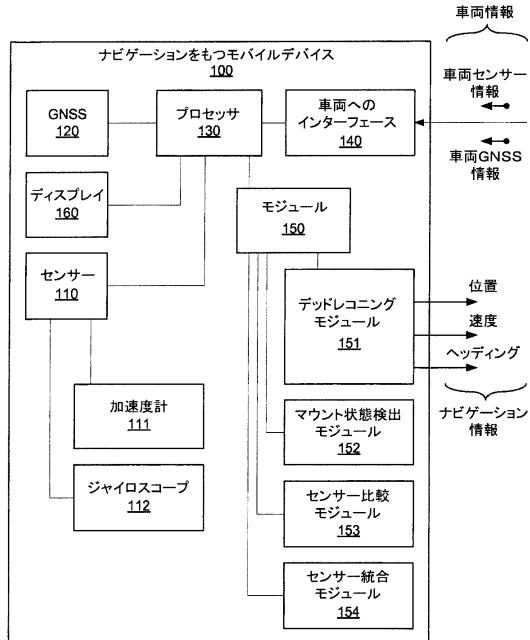


FIG.5

【図6】

図6

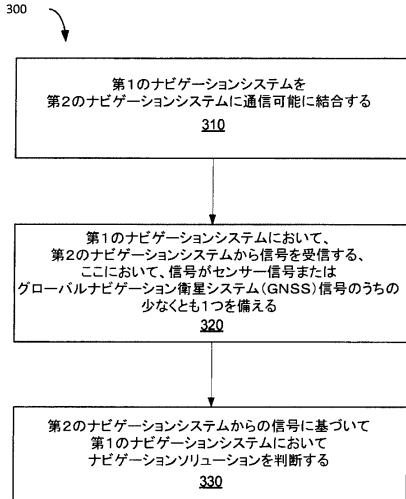


FIG.6

【図7】

図7

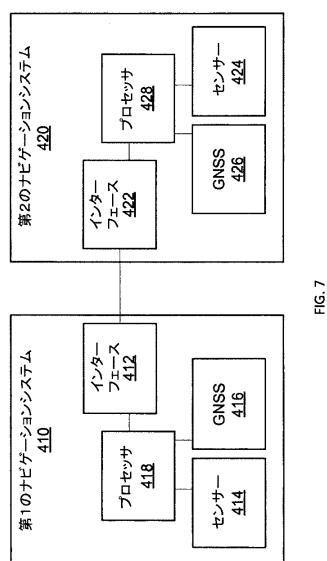


FIG.7

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 14/080,514

(32)優先日 平成25年11月14日(2013.11.14)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 リレイ、ワヤット・トーマス

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

審査官 相羽 昌孝

(56)参考文献 特開2009-121885(JP,A)

特開2004-340633(JP,A)

国際公開第2011/065066(WO,A1)

特開2011-117739(JP,A)

特開2002-48560(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C 21/00 - 21/36

G01C 23/00 - 25/00

G08G 1/00 - 99/00

G09B 23/00 - 29/14