

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成23年6月30日(2011.6.30)

【公表番号】特表2006-514294(P2006-514294A)

【公表日】平成18年4月27日(2006.4.27)

【年通号数】公開・登録公報2006-017

【出願番号】特願2004-569683(P2004-569683)

【国際特許分類】

G 01 C 19/00 (2006.01)

G 01 P 21/00 (2006.01)

【F I】

G 01 C 19/00 Z

G 01 P 21/00

【誤訳訂正書】

【提出日】平成23年5月11日(2011.5.11)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ジャイロスコープを有する慣性機器の出力に存する力に依存する(force-dependent)エラーを較正する方法であつて、

前記ジャイロスコープによる測定結果を複数回作成することと、

前記ジャイロスコープの出力に存在する力に依存するエラーの力効果(force-effect)モデルを、前記ジャイロスコープを有する慣性機器に作用する力と当該力が作用したときの前記測定結果のエラーとから導出し、前記力効果モデルは力ベクトルを乗じた力効果モデルのパラメータマトリクスにより定義される1または複数のパラメータを有することと、

1または複数の力に依存するエラーと前記力効果モデルが有する前記パラメータとの関係を作成し、前記1または複数の力に依存するエラーは回転のシーケンスから作成されること、

から構成される方法。

【請求項2】

前記力効果モデルは、前記機器に作用する力の関数として導出されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記力効果モデルは、式

$$\dot{\phi}_S^B = S * \dot{G}^B$$

により生成され、

$$\dot{\phi}_S^B$$

は前記機器の出力、Sは前記力効果モデルのパラメータマトリクス、G^Bは前記機器によって測定されるGの力のベクトルであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 4】

前記力に依存するエラーと前記力効果モデルが有する前記パラメータとの関係は、状態ダイアグラムで表されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

複数の軸を有するテーブルの 1 または複数の軸について、前記機器が、ある位置から別の位置に回転し、前記回転による結果として生じるエラーを表す前記状態ダイアグラムを生成することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記慣性機器を励起させ、前記 1 または複数の力に依存するエラーを観察するために、最初の回転シーケンスのセットを探すことをさらに備える請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記最初の回転シーケンスのセットは、複数軸をサポートするシステムにおける 1 または複数の軸に関する機器の一連の回転であって、そのシステムは前記機器の測定結果に影響を与えるエラーパラメータを顕わにすることであることであり、

前記力に依存するエラーと前記力効果モデルが有する前記パラメータとの関係の状態ダイアグラムは、その軸に関する前記機器の一連の回転によって引き起こされうるエラーパラメータの影響を含む、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

複数の機器の回転を表す前記状態ダイアグラムを通して少なくとも 1 つのパスを決定することをさらに備えることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのパスを決定することには、前記状態ダイアグラムを通してあり得るクローズドな多数のループパスを決定することを含み、クローズドなループパスは回転パスであってその初期の位置へと戻る回転パスである、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

クローズドなループパスの数を決定するにあたり、前記あり得るパスから、サーチした多数のパスを減らすパス除去プロセスを実行すること、

をさらに備えることを特徴とする請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記クローズドなループパスのサーチは、大きなエラー感度を示す最も短い回転回数を有する回転シーケンスを認定することを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

較正目的のための前記力効果モデルが有する前記パラメータを解くこと、
をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

ジャイロスコープを有する慣性機器の出力に存する力に依存するエラーを決定する 1 または複数の指示を有し、プロセッサにより実行されるとき、プロセッサに対し指示を実行させるためのプログラムであって、

コンピュータに、

前記ジャイロスコープによる測定結果を複数回作成することと、

前記ジャイロスコープの出力に存在する力に依存するエラーの力効果モデルを、前記ジャイロスコープを有する慣性機器に作用する力と当該力が作用したときの前記測定結果のエラーとから導出し、前記力効果モデルは力ベクトルを乗じた力効果モデルのパラメータマトリクスにより定義される 1 または複数のパラメータを有することと、

1 または複数の力に依存するエラーと前記力効果モデルが有する前記パラメータとの関係を作成し、前記 1 または複数の力に依存するエラーは回転のシーケンスから作成されることと、

を実行させるためのプログラムを格納する機械可読な記録媒体。

【請求項 1 4】

前記機器の多数の回転を表す状態ダイアグラムを通して、少なくとも 1 つのパスを決めるために回転パスを導出させる

ことを特徴とするプログラムを格納する請求項 1 3 に記載の機械可読な記録媒体。

【請求項 1 5】

前記回転パスは、前記状態ダイアグラムを通してあり得る多数のクローズドなループパスを決定し、クローズドなループパスは回転パスであり、その初期の位置へと戻る回転パスであって、

クローズドなループパスの数を決定する際に、前記あり得るパスから、サーチした多数のパスを減らすためのパス除去プロセスを実行させる

ことを特徴とするプログラムを格納する請求項 1 4 に記載の機械可読な記録媒体。

【請求項 1 6】

前記力効果モデルを、前記機器に作用する力の関数として導出させる

ことを特徴とするプログラムを格納する請求項 1 5 に記載の機械可読な記録媒体。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 0 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、力に依存する (force-dependent) エラーによるジャイロスコープの出力を訂正するシステムおよび方法に関する。特に本発明の一実施例は、力効果モデルを利用するジャイロスコープの較正方法に関する。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 0

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 0】

ジャイロのいくつかの型をテストしている間に、本発明の発明者はジャイロの出力はジャイロの感度軸 (sensing axis) に沿って加えられた力および入力周波数に比例することを発見した。テストにおいては、ジャイロは、線形の G の力 がジャイロの感度軸の z 軸に沿って加わるように、振動するテーブルの上に垂直にマウントされた。ジャイロの出力の周波数応答は、50 から 500 Hz までの間の周波数範囲において、一定の G の力 を正弦曲線を描いて振動して及ぼすようにして得られた。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 1 1】

図 1 は、本発明の一の実施例の一面にしたがって、ジャイロのトライアドの較正を行う方法を例示するフローダイアグラムである。テスト結果から、ジャイロの出力は G の力 および振動周波数に比例すると観測された (102)。ジャイロの出力は以下のようにモデル化できる：

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 1 3

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0013】

ここで、 (f) はジャイロのバイアス出力 (bias output) であり、単位はdeg/sec またはarcsec/secであり、周波数領域である。 f は入力周波数であり、単位はHzである。 G は入力される G の力 であり、単位はgである。そして k は比例定数であり、単位は(deg/sec)/g/Hz または (arcsec/sec)/g/Hz である。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0018

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0018】

ストラップダウンの慣性飛行システム (INS) における力の効果のモデリング

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0021

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0021】

ここで、 S は 3×3 の力効果モデルのパラメータの行列であり、次のように定義される。

。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0023

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0023】

また、それぞれの $S_{i,j}$ は上述の k と同じ単位であり、一方で G^B はボディーフレーム (body frame) B における G の力 のベクトルであり、加速度計により測定される。

【誤訳訂正9】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0032

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0032】

較正の結果に関する力の効果

【誤訳訂正10】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0033

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0033】

スケール係数 および照準のずれ (misalignment) のエラーによるジャイロの傾きのエラーは次のようにモデル化できる：

【誤訳訂正11】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0039

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0039】

状態ダイアグラムは、上述の力効果モデルに由来する (110)。較正の手順を単純化

し、較正の時間とコストを削減するために、本発明の好ましい実施例では、低コストの2軸のレートテーブルを用い、回転を90度の整数倍に制限した。この好ましい実施例では、全部で16のシステム指向性(system orientation)がありうる。対応するパスに依存するジャイロの傾きのエラーは、数10の積分によって計算され、また、図3に示す状態ダイアグラム行列の形で提供される。ジャイロのトライアドにおける90度の内部のジンバルローテーションの垂直な移り変わりに対応した4つの平行なグループがあり、また、それぞれのグループには、90度の外部のジンバルローテーションの垂直な移り変わりに対応した4つのエントリがある。4×4のテーブルのそれぞれのエントリは、最初の3つの列は水平の(外部ジンバル)移り変わりによる3つの(x, y, z)傾きのエラーであり、第2の3つの列は垂直の(内部ジンバル)移り変わりによる3つのエラーである。座標の定義は以下の通りである: xはロール軸であり、yはピッチ軸であり、zはヨー/ヘッディング軸である。ヘッディングが0であるとき、xは正の外部ジンバルが北を指しているのと同じ方向であり、zは正の内部ジンバルが下方を指しているのと同じ方向である。

【誤訳訂正12】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0048

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0048】

【表2】

	テスト1		テスト2		テスト3	
	ジャイロ	力	ジャイロ	力	ジャイロ	力
Xの傾き	$4\pi S_x$	$-8 S_{xz}$	$4\pi S_y$	$8 S_{yz}$	$-4\pi M_{yx}$	$-2\pi (S_{xx}+S_{yy})$
Yの傾き	$-8 M_{xz}$	$2\pi (S_{yy}+S_{zz})$	$8 M_{zy}$	$2\pi (S_{xx}+S_{zz})$	$4\pi S_z$	$2\pi (S_{xy}+S_{yx})$

【誤訳訂正13】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0053

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0053】

興味のある力効果モデルの個々のパラメータを選び出すためには、これらのテストはさらなる修正を要求する。そうするために、力効果モデルのパラメータの行列内のさらに9つ増えたパラメータのために、回転のシーケンスを追加することが必要になる。結果として、本発明では3つの追加テスト、すなわち下記の表4記載のテスト7~9を利用し、全てのエラーパラメータの観測を完了する。

【誤訳訂正14】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図1

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図1】

