

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-235169
(P2014-235169A)

(43) 公開日 平成26年12月15日(2014.12.15)

(51) Int.Cl.

G O 1 P 15/13 (2006.01)

F 1

G O 1 P 15/13

テーマコード(参考)

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L 外国語出願 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2014-112347 (P2014-112347)
 (22) 出願日 平成26年5月30日 (2014.5.30)
 (31) 優先権主張番号 13/907,042
 (32) 優先日 平成25年5月31日 (2013.5.31)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 500575824
 ハネウェル・インターナショナル・インコ
 ーポレーテッド
 アメリカ合衆国ニュージャージー州079
 62-2245, モーリスタウン, コロン
 ピア・ロード 101, ピー・オー・ボッ
 クス 2245
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100101373
 弁理士 竹内 茂雄
 (74) 代理人 100118902
 弁理士 山本 修

最終頁に続く

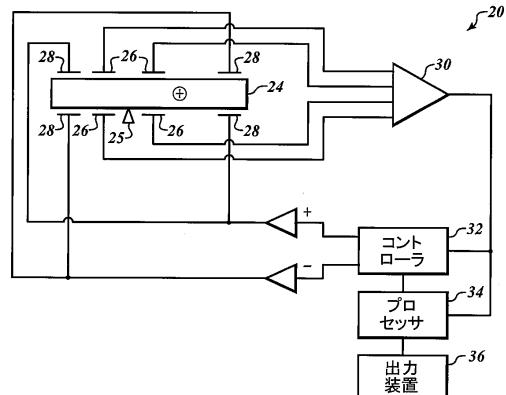
(54) 【発明の名称】拡張レンジ閉ループ加速度計

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】閉ループ飽和を越えた拡張した動作中の能力を有するマイクロ電気機械システム(MEMS)加速度計を提供する。

【解決手段】ドライブパッド28の閉ループオペレーション中に閉ループ飽和限界に達したことをプロセッサ34が判断した場合、センサパッド26で検出されたブルーフマス24の位置情報に基づいて閉ループ加速度値を決定し、決定された閉ループ加速度値および最大閉ループ加速度値に基づいて加速度値を決定する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加速度計装置であって、
 シーソー搭載プルーフマスと、
 プルーフマスのセンス位置へ構成される複数の容量性センサと、
 受信されたフィードバック信号に基づいてプルーフマスに力を適用するように構成される複数のドライバ装置と、
 コントローラであって、
 一つ以上のセンサから、プルーフマス位置情報を受信し、
 プルーフマスをヌルポジションに保つために、受信されたプルーフマス位置情報に基づいてフィードバック信号を生成し、
 ドライバ装置の少なくとも1つに、フィードバック信号を送り、閉ループ飽和がフィードバック信号に基づいて発生したかどうか決定し、
 閉ループ飽和が発生したと判断された場合、検出されたプルーフマス位置情報に基づいて開ループ加速度値を決定し、決定された開ループ加速度値および最大閉ループ加速度値に基づいて加速度値を決定し、
 閉ループ飽和が発生したと判断されなかった場合、フィードバック信号に基づいて閉ループ加速度値を決定し、決定された加速度値を出力する、
 ように構成されるコントローラと、
 を有することを特徴とする加速度計装置。

10

20

30

40

50

【請求項 2】

加速度計装置であって、
 シーソー搭載プルーフマスと、
 プルーフマスのセンス位置へ構成される複数の容量性センサと、
 受信されたフィードバック信号に基づいてプルーフマスに力を適用するように構成される複数のドライバ装置と、
 コントローラであって、
 一つ以上のセンサのから、プルーフマス位置情報を受信し、
 受信されたプルーフマス位置情報に基づいてフィードバック信号を生成し、
 ドライバ装置の少なくとも1つに、フィードバック信号を送り、閉ループ飽和がフィードバック信号に基づいて発生したかどうか判断する、
 ように構成されることを特徴とするコントローラと、
 出力スイッチであって、
 閉ループ飽和がコントローラによって、発生するように判断された場合、検出されたプルーフマス位置情報および最大閉ループ加速度値に基づいて開ループ加速度値を結合し、
 閉ループ飽和がコントローラによって、発生するように判断されなかった場合、フィードバック信号に基づいて閉ループ加速度値を決定し、決定された結合された値または閉ループ加速度値を出力する、
 ように構成された出力スイッチと、
 を有することを特徴とする加速度計装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001] マイクロ電気機械システム(MEMS)加速度計閉ループ・システムは、センサのプルーフマスの位置を測定して、ヌルポジションにプルーフマスをリバランスするようにフォース・フィードバック・システムを用いる。

【背景技術】

【0002】

ヌルポジションにプルーフマスをドライブすることを必要とする力の量は、入力加速度

に比例し、従って、フィードバック信号は、加速度測定として用いられる。一旦入力加速度がフィードバック・システムの最大の反応を上回ると、閉ループ操作のレンジは越えられ、プルーフマスはヌルポジションから移動し始める。従来の閉ループ・システムに関して、加速度測定は飽和し、利用可能な付加的な加速度情報はない。かくして、飽和で、閉ループ・システムは、不正確になる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

[0002] 本発明は、閉ループ・モードにおいて、作用しているMEMS加速度計に関し拡張操作のレンジを提供する。現在の本発明は閉ループ・フィードバック信号および測定されたプルーフマス位置を複合型加速度測定に結合する。そして、それは従来の閉ループ操作のレンジ・プラス・センサの機械の開ループ・レンジに等しい操作のレンジを効果的に提供する。

【0004】

[0003] 本発明は、基本的な閉ループセンサや電子機器のアーキテクチャを変更することなく追加のgの範囲の能力を提供する単純かつ安価な方法であるアプローチを提供する。ヌルポジションにプルーフマスをドライブすることを必要とする力の量は、入力加速度に比例し、従って、フィードバック信号は、加速度測定として用いられる。一旦入力加速度がフィードバック・システムの最大の反応を上回ると、閉ループ操作のレンジは越えられ、プルーフマスはヌルポジションから移動し始める。システムは、このムーブメントを検出し、ムーブメントに加速度値を割り当て、それを閉ループ・センサの最大レンジに加える。

【0005】

[0004] 現在の本発明の好適なおよび他の実施例は、以下の図面に関して以下に詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】[0005] 図1は、現在の本発明の第1実施例に従って形成される加速度計回路のブロック線図である。

【図2-1】[0006] 図2-1は、現在の本発明の第2の実施例に従って形成される加速度計回路のブロック線図である。

【図2-2】図2-2は、現在の本発明の第2の実施例に従って形成される加速度計回路のブロック線図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

[0007] 現在の本発明は、閉ループ・フィードバック信号および測定されたプルーフマス位置を複合型加速度測定に結合し、従来の閉ループ操作のレンジ・プラス・センサの機械の開ループ・レンジに等しい操作のレンジを効果的に提供する。

【0008】

[0008] 一旦入力加速度がフィードバック・システムの最大の反応を上回ると、閉ループ操作のレンジは越えられ、プルーフマスはヌルポジションから移動し始める。センサが機械的に飽和するまで、センサの開ループ農場がまだ利用できるにつれて、しかしながら、センサ自体は飽和しない。

【0009】

[0009] 図1は、機械の飽和が達成されるまで、閉ループ・オペレーション・コンポーネントおよび/または開ループ・オペレーション・コンポーネントから検出された加速度値を提供する典型的なマイクロ電気機械システム(MEMS)加速度計システム20を示す。システム20は、プルーフマス24が枢動するピボットマウント25と同じ場所に配置されない質量の中心を有する持っているシーソー式プルーフマス24を含む。

【0010】

10

20

30

40

50

[0010] 4つのセンサパッド26は、ピボットマウント25に最も近いブルーフマス24の両側に位置している。4つのドライブ・パッド28は、ブルーフマス24の両側および各先端にも位置決めされる。センサ・パッド26は、アナログ・デジタル(A/D)コンバータ30に連結する。A/Dコンバータ30のデジタル出力(すなわち、センサ信号)は、閉ループ制御装置32およびプロセッサ34に送信される。閉ループ・コントローラ32は、A/Dコンバータ30から受信されるセンサ信号に基づいてフィードバック信号を生成する。

【0011】

[0011] プロセッサ34は、閉ループ・コンポーネント(すなわち、ブルーフマス24、ドライブ・パッド28)の閉ループ・オペレーションが予め定められた閉ループ飽和限界に達したかどうかを決定する。限界に達しなかった場合、プロセッサ34は閉ループ・フィードバック信号(すなわち、閉ループ加速度値)だけをコントローラ32から出力装置36まで受信される。限界に達した場合、プロセッサ34は閉ループ・フィードバック信号をA/Dコンバータ30の出力と結合する。そして、それはブルーフマス24(すなわち、開ループ加速度値)の位置のセンスを提供する。検出されたブルーフマス位置は、閉ループ飽和レンジを越えて入力加速度の量と比例している。機械の飽和(すなわち、ブルーフマスは機械的ストップに届く)が発生するまで、このプロセスは発生する。

10

【0012】

[0012] 図2 1および2 2は、交互のMEMS加速度計システム40を例示する。システム40は、検知およびドライブ・パッド24 1、A/Dコンバータ30、補償ボックス44および出力装置46を有するブルーフマスを包含する。補償ボックス44は、出力スイッチ50およびコントローラ32 1を包含する。コントローラ32 1は、コントローラ32(図1)に、同様に作用する。コントローラ32 1から受信される飽和信号に従って閉ループ・オペレーションが検出される場合、出力スイッチ50はA/Dコンバータ30から信号を受信して、マルチプレクサとして作用する。加速度値が閉ループ・システムの最大に届くときに、または、ブルーフマスがヌルポジションから移動するときに、飽和は決定される。

20

【0013】

[0013] 飽和がない場合、信号が受信され、次いで、スイッチ50は、ちょうど出力装置46に対するコントローラ32 1の出力(すなわちフィードバック信号+/-)をパスする。飽和信号が受信される場合、A/Dコンバータ30から出力スイッチ50で受信される信号(すなわち、開ループ加速度信号)と、スイッチ50はコントローラ出力を結合する。

30

【0014】

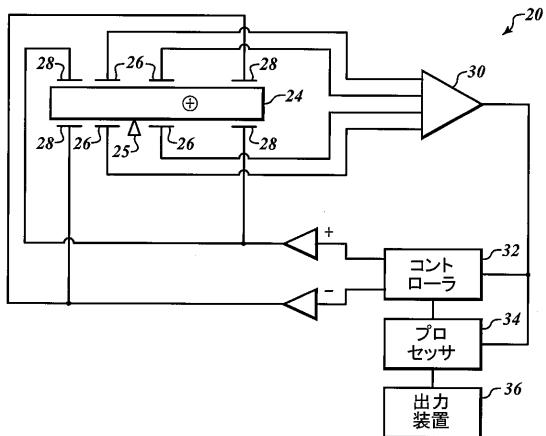
[0014] 実施例において、加速度測定としてフィードバック信号およびブルーフマス位置信号の合計を提供するために、ファンクションは、デジタル特定用途向け集積回路(AISC)に加えられる。各信号を加速度の一般的なユニットに変換するためにまとめる前に定数を正規化することによって、フィードバック信号およびブルーフマス位置信号を、乗算できる。使用する正規化している定数はセンサに基づいて算出されることができる。そして、エレクトロニクスは特性を設計するか、または個々のセンサに関し経験的に決定されることができる。実施例において、フィールド・プログラマブルゲートアレイ(FPGA)は、上記のファンクションを提供するようにプログラムされる。

40

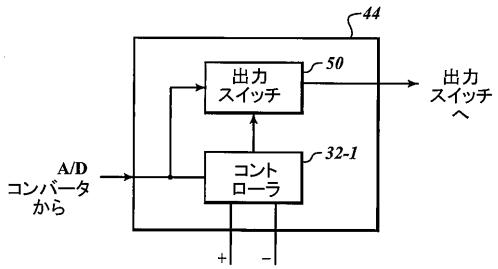
【0015】

[0015] 本発明の好ましい実施例が例示され、記載されると共に、上記の如く、多くの変化は本発明の精神と範囲から逸脱することなくされ得ることがありえる。したがって、本発明の範囲は、好ましい実施例の開示により限定されない。その代わりに、本発明は、統く請求項を参照することで、完全に決定されるべきである。

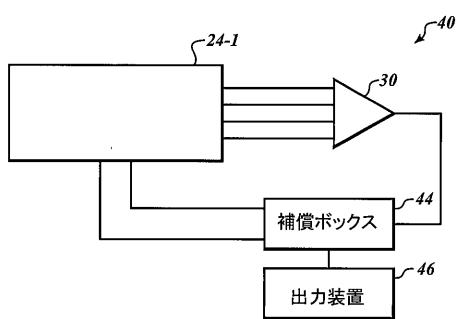
【図1】



【図2-2】



【図2-1】



フロントページの続き

(74)代理人 100147681

弁理士 夫馬 直樹

(72)発明者 ジェンス・ヘンドリクソン

アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード
101, ピー・オー・ボックス 2245, ハネウェル・インターナショナル・インコーポレー
テッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイピー/2ピー

(72)発明者 ドニー・ロジョ

アメリカ合衆国ニュージャージー州07962-2245, モーリスタウン, コロンビア・ロード
101, ピー・オー・ボックス 2245, ハネウェル・インターナショナル・インコーポレー
テッド, パテント・サーヴィシズ エム/エス エイピー/2ピー

【外国語明細書】

2014235169000001.pdf