

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4473725号
(P4473725)

(45) 発行日 平成22年6月2日(2010.6.2)

(24) 登録日 平成22年3月12日(2010.3.12)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 D 5/244 (2006.01)

G O 1 D 5/244

F

G O 1 P 3/481 (2006.01)

G O 1 P 3/481

D

請求項の数 4 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2004-505701 (P2004-505701)
 (86) (22) 出願日 平成15年3月20日(2003.3.20)
 (65) 公表番号 特表2005-526248 (P2005-526248A)
 (43) 公表日 平成17年9月2日(2005.9.2)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2003/000926
 (87) 国際公開番号 W02003/098229
 (87) 国際公開日 平成15年11月27日(2003.11.27)
 審査請求日 平成18年3月20日(2006.3.20)
 (31) 優先権主張番号 102 22 205.3
 (32) 優先日 平成14年5月18日(2002.5.18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100114890
 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
 ンハルト
 (74) 代理人 230100044
 弁護士 ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変的なスイッチングヒステリシスによる回転数検出のための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

センサ装置に対する相対的なエレメントの運動の検出のための方法であって、
 スwitching信号(1)はセンサの前を通過するパルス発生器に依存して評価され、
 スwitchingヒステリシス(H)の適応は評価において前記スitching信号(1)の
 値に依存して行われる、センサ装置に対する相対的なエレメントの運動の検出のための方
 法において、

前記エレメントの運動が予め設定される制限値(f_{grenz})より下である場合に、
 比較的な大きなスitchingヒステリシス(H_{yst0})が調整され、前記制限値(f_{grenz})
 を上回る場合には、低減されたスitchingヒステリシス($H1$)が調整され、
 さらに前記予め設定される制限値は、測定されるスitching信号(1)に対する制限
 周波数(f_{grenz})であることを特徴とする、センサ装置に対する相対的なエレメン
 トの運動の検出のための方法。

【請求項 2】

回転可能なエレメントの運動の検出のために、パルス発生器としてのセンサホイールの
 スitching信号(1)が評価されることを特徴とする、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

スタートヒステリシス(H_{yst0})として比較的な大きなスitchingヒステリシスを
 決定するために、スitching信号(1)の予め測定された振幅が使用されることを特徴
 とする、請求項1または2記載の方法。

【請求項 4】

スタートヒステリシス (H_{yst0}) としての比較的大きなスイッチングヒステリシス及び/又は制限値 (f_{grenz}) を上回った後の低減されたスイッチングヒステリシス ($H1$) に対して、それぞれ一定の値が使用されることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

従来技術

本発明は、主請求項の上位概念記載の、センサ装置に対して相対的なエレメントの運動の検出のための、とりわけ回転するエレメントの回転角度の検出のための方法及び装置に関する。

10

【0002】

このようなセンサ装置は様々な実施形態において例えば車両において既に適用されている。例えばいわゆるホール素子によっていわゆるアンチロックブレーキシステム (ABS) のためのホイールにおける回転数センサとして、エンジン制御のための回転数及びフェーズ発生器として又はいわゆる走行ダイナミック制御システム及び電気的パワーアシステッドステアリングのためのステアリング角度センサとして適用されている。これらの例えば DE 197 50304 A1 から公知の複数のセンサ装置は、通常はデジタル信号、例えばスイッチングエッジ (Schaltflanken) をセンサの前で回転するセンサホイールに依存して出力する。

20

【0003】

ABS ならびにエンジン及びトランスミッション領域におけるこれらの回転数センサへの基本的な要求には、とりわけ機械的なトレランスに基づいて、できるだけ大きな実現可能なエアギャップならびに振動への高い不感受性が含まれる。これらのセンサ装置には、さらに一連の部分的には矛盾する要求が示されるもので、高感度センサはそれ自体で測定結果を妨害する振動による励振に対しても高感度である。この場合、フルファンクショナリティが一方では非常に大きなエアギャップに対して、すなわち非常に高感度なセンサにおいて実現されるべきであり、他方で小さなエアギャップに対してはこの場合大きなセンサ信号において振動による誤った信号が生じてはならないことが要求される。

30

【0004】

このようなセンサ装置の感度を振動に対して最小化するために、従来の回転数センサではしばしば可変ヒステリシスが使用される。この場合、まず最初に信号振幅が測定されなければならない。その後でヒステリシスがフレキシブルに適應される。大きな入力信号に対しては大きなヒステリシスが選択され、小さな入力信号に対しては相應に低減されたヒステリシスが選択され、すなわち、小さいエアギャップにおいてはスイッチングのために必要な振幅が増大される。

【0005】

同時に、とりわけセンサホイールの停止状態の際にも振動に対するセンサの不感受性が要求され、これはまず最初に高い感度と矛盾し、大きなスイッチングヒステリシスの実現を必要とする。

40

【0006】

さらに、実現されるセンサは短時間の信号変化、とりわけ動作中の明らかな振幅低下に対して不感応であることが要求される。よって、フレキシブルなヒステリシスによるこの方法の重大な欠点は、とりわけ信号振幅のこのような大幅な低下を短時間に発生しうる動作中のエアギャップ衝撃 (Luftspaltschlag) に対する不感受性の損失である。センサのスイッチング点における予め高められたヒステリシスによって、この場合このようなエアギャップ衝撃の際に、場合によっては信号損失乃至は信号断絶が生じうる。

【0007】

さらに、適應可能なヒステリシスによる方法はセンサの較正が行われた後でしか適用で

50

きない。なぜなら、較正の後でようやく信号振幅がわかるからである。しかし、ヒステリシスの正確な調整のためには、センサはまず最初に信号振幅を測定しなくてはならないだろう。調整の直後には測定値がまだ存在しないので、センサにおいてスタート値が、通常は最小値がヒステリシスに対して選択されなければならない。しかし、これは同時にセンサがこの状態では非常に振動に対して敏感であるということを意味する。

【0008】

さらに、センサは高められたヒステリシスによって磁氣的刺激（すなわちセンサホイールが回転している間の磁氣的刺激）においても、信号振幅を僅かな期間にわたって激しく低下させるエアギャップ衝撃に対するロバスト性を失う。

【0009】

例えば、US 5 4 5 1 8 9 1 A 1 から、信号振幅に依存するアダプティブなヒステリシスが利用されることが公知である。この場合には結合係数が測定されたセンサ振幅と周波数との商として算定され、この結合係数に基づいてヒステリシスが結合係数と周波数との積に比例して調整される。この公知の方法によってはパッシブなセンサの特性だけが補償され、これらのパッシブなセンサは低い励振周波数に対して非常に小さい信号を供給し、高い周波数に対して非常に大きい振幅を出力する。しかし、信号周波数には無関係に一定の内部信号振幅を供給するセンサの特性は改善されない。

【0010】

本発明の利点

本発明はセンサ装置に対して相対的なエレメントの運動の検出のための冒頭に挙げた方法の改良に関し、この方法はスイッチング信号はセンサの前を通過するパルス発生器に依存して評価され、スイッチングヒステリシスの適応は評価においてスイッチング信号の値に依存して行われる。

【0011】

有利には、本発明によれば、エレメントの運動が予め設定される制限値の下である場合に、比較的な大きなスイッチングヒステリシスが調整され、制限値を上回る場合には、低減されたスイッチングヒステリシスが調整される。従って、本発明の核心は、周波数に依存するヒステリシスの導入にあり、この周波数に依存するヒステリシスは場合によっては振幅に依存するヒステリシスによって補足可能である。有利には、予め設定される制限値は測定されるスイッチング信号に対する制限周波数であり、この測定されるスイッチング信号は回転可能なエレメント、例えば自動車における回転数センサの運動の検出の際にパルス発生器としてのセンサホイールのスイッチング信号として評価される。

【0012】

これによって簡単なやり方で、高い振動不感受性すなわち付加的な振動パルスが生じないことが制限周波数より下で実質的に停止状態において成立することが達成され、さらに、この場合エアギャップ衝撃に対する大きなロバスト性はこの制限周波数より上で保証され、すなわち、パルスが欠けることがないことが達成される。制限周波数を基準にして信号周波数を評価することのほかに、任意の種類の停止状態識別も利用でき、この結果、比較的な大きなスタートヒステリシスの活性化が達成される。

【0013】

有利な実施形態によれば、スタートヒステリシスとしての比較的な大きなスイッチングヒステリシスの決定のために、スイッチング信号の予め測定された振幅を使用することができ、他の有利な実施形態によればスタートヒステリシスとしての比較的な大きなスイッチングヒステリシス及び／又は制限値を上回った後の乃至は停止状態の終了後の低減されたスイッチングヒステリシスに対してそれぞれ一定の値が使用される。

【0014】

有利には、本発明の方法を実施するためのセンサ装置はホール素子又は磁気抵抗素子を有する無接触センサを有する。

【0015】

有利には、本発明のこのセンサ装置は、回転数センサとして自動車において使用されう

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 1 6 】

図面

センサ装置に対して相対的なエレメントの運動の検出のための本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 はセンサ装置のセンサ信号の曲線及びスイッチングヒステリシスの時間に関する線図であり、センサ信号がスイッチング信号からセンサホイールの停止状態及び回転運動の間に形成されており、

図 2 はセンサ信号の評価における周波数に依存するスイッチングヒステリシスの曲線の線図であり、

図 3 はセンサ信号の振幅に依存するスイッチングヒステリシスの曲線の線図であり、

図 4 はスイッチングヒステリシスの決定のためのフローチャートである。

【 0 0 1 8 】

実施例の記述

図 1 には時間 t に関するセンサ装置のセンサ信号の曲線 1 の線図が示されており、このセンサ信号はこの場合例えば予め設定された回転角度に対するパルスの発生のための従来技術から原理的には周知のセンサホイールの回転運動の検出の際にもとめられる。図 1 の線図の左部分では領域 2 がここには図示されていないセンサホイールの停止状態として定義されている。この領域 2 は例えば予め設定される制限値 f_{Greenz} より下の領域として、図 2 にこれに対してパラレルに示されているように、定義される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は図 1 のセンサ信号 1 の評価における周波数 f に依存するスイッチングヒステリシス H の曲線 3 を示す。領域 2 では比較的大きなスイッチングヒステリシス H_1 が H_{yst0} として選択されており、この結果、振動 5 は測定結果を歪曲するいくつかの信号の原因とはならない。

【 0 0 2 0 】

図 1 の停止状態領域 2 が終わった後で乃至は図 2 の制限値 f_{Greenz} を上回った後で、低減されたスイッチングヒステリシス H_1 が領域 6 において調整される。従って、図 2 は信号周波数 $f < f_{Greenz}$ において一定のヒステリシス $H = H_{yst0}$ 及び $f > f_{Greenz}$ において一定のヒステリシス $H = H_1$ を示している。

【 0 0 2 1 】

図 3 には、図 2 による一定のヒステリシス H と振幅依存型ヒステリシス H との結合が示されている。ヒステリシス H の曲線 7 は信号振幅 SA との関連において示されている。ここでは、予め測定された信号振幅 SA に基づく一定のヒステリシス $H = H_{yst0}$ の適応が行われる。すなわち、一定のヒステリシス H_{yst0} は振幅の関数である。信号振幅 SA の測定が以前にできなかった場合には、例えばセンサ装置のスイッチオンの直後にこれは予め調整された値（デフォルト値）の選択によって行われる。

【 0 0 2 2 】

図 4 には図 1 ~ 3 に基づいて説明されたスイッチングヒステリシス H の決定を含む本発明のセンサの作動方法のフローチャートが図示されている。停止状態 $STST$ 、例えば $f < f_{Greenz}$ の識別から開始して、まず最初に大きなスイッチングヒステリシス H_{yst0} が調整される。次いで、測定された信号振幅 SA （図 1 の位置 1 を参照）から、センサホイールの運動が識別され、そしてスイッチングヒステリシス H が値 H_1 に低減される。次いで測定される信号振幅 SA から H_{yst0} に対する新しい値がもとめられ、この新しい値が新たな停止状態において使用される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 3 】

【図 1】センサ装置のセンサ信号の曲線及びスイッチングヒステリシスの時間に関する線図であり、センサ信号がスイッチング信号からセンサホイールの停止状態及び回転運動の

間に形成されている。

【 0 0 2 4 】

【 図 2 】 センサ信号の評価における周波数に依存するスイッチングヒステリシスの曲線の線図である。

【 0 0 2 5 】

【 図 3 】 センサ信号の振幅に依存するスイッチングヒステリシスの曲線の線図である。

【 0 0 2 6 】

【 図 4 】 スwitchングヒステリシスの決定のためのフローチャートである。

【 符号の説明 】

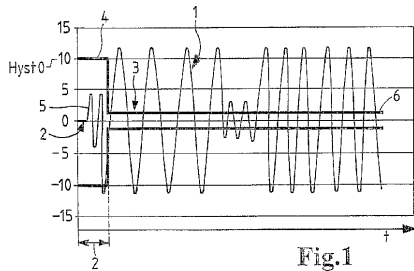
【 0 0 2 7 】

- 1 センサ信号
 - 2 停止状態の領域
 - 3 スwitchングヒステリシス H
 - 4 比較的大きなスswitchングヒステリシス H_{yst0}
 - 5 振動
 - 6 低減されたスswitchングヒステリシスの領域
 - 7 振幅依存型ヒステリシス
- SA 信号振幅
 $STST$ 停止状態
 f_{grenz} 制限値
 f 周波数
 $H1$ 低減されたスswitchングヒステリシス
 H ヒステリシス

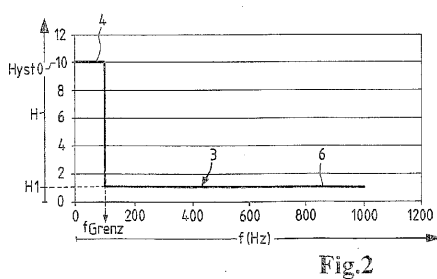
10

20

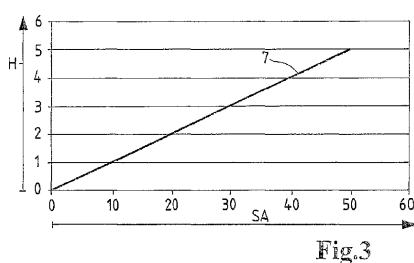
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

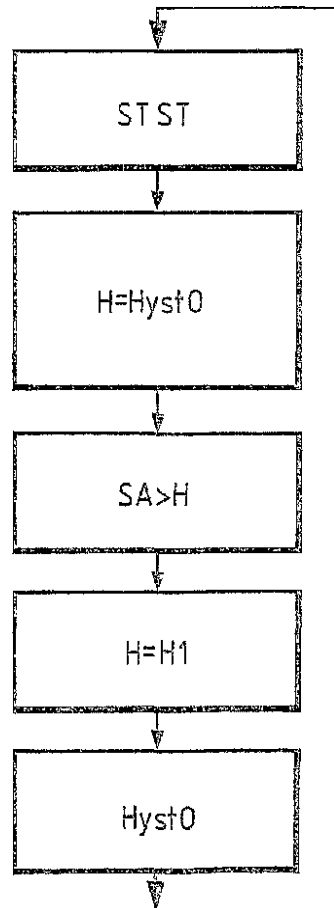


Fig.4

フロントページの続き

- (72)発明者 リュディガー ブロック
ドイツ連邦共和国 コルンタール - ミュンヒンゲン ヒンデンブルクシュトラッセ 71
- (72)発明者 クリステレ アンドリオット
ドイツ連邦共和国 コルンタール - ミュンヒンゲン ゼーヴァルトヴェーク 6
- (72)発明者 ラスムス レティヒ
ドイツ連邦共和国 ゲルリンゲン シラーシュトラッセ 3 / 1
- (72)発明者 クラウス ヴァルター
ドイツ連邦共和国 ビーティッヒハイム - ビッシンゲン ツィーゲルベルクシュトラッセ 16

審査官 岡田 卓弥

- (56)参考文献 特表平10-506467(JP, A)
特開平9-133693(JP, A)
国際公開第98/49564(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01D 5/00- 5/62
G01P 3/48- 3/489