

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4294739号
(P4294739)

(45) 発行日 平成21年7月15日(2009.7.15)

(24) 登録日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(51) Int.Cl.		F I			
GO 1 P	3/44	(2006.01)	GO 1 P	3/44	P
GO 1 P	3/488	(2006.01)	GO 1 P	3/488	G
GO 1 P	3/489	(2006.01)	GO 1 P	3/489	Z

請求項の数 8 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平10-546528	(73) 特許権者	コンティネンタル・テーベス・アクチュエン ゲゼルシャフト・ウント・コンパニー・オ ッフエネ・ハンデルスゲゼルシャフト ドイツ連邦共和国、D-60488 フラ ンクフルト・アム・マイン、ゲーリケスト ラーセ、7
(86) (22) 出願日	平成10年4月6日(1998.4.6)	(74) 代理人	弁理士 江崎 光史
(65) 公表番号	特表2002-513473 (P2002-513473A)	(74) 代理人	弁理士 三原 恒男
(43) 公表日	平成14年5月8日(2002.5.8)	(74) 代理人	弁理士 奥村 義道
(86) 国際出願番号	PCT/EP1998/001983	(74) 代理人	弁理士 鍛冶澤 實
(87) 国際公開番号	W01998/049564		
(87) 国際公開日	平成10年11月5日(1998.11.5)		
審査請求日	平成16年12月17日(2004.12.17)		
(31) 優先権主張番号	19718141.4		
(32) 優先日	平成9年4月30日(1997.4.30)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転速度検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

センサ要素 (SE) 、 回転状態を示す電流信号を供給する制御可能な電流源 (Q) 及び信号調節回路を備え、 一つの車輪又はその他の回転体の回転速度を検出する装置において、少なくとも前記センサ要素 (SE) 、 前記制御可能な電流源 (Q) 、 前記信号調節回路の一部及びモジュレータ (5) が、一つのセンサモジュール (2) に統合されていること、前記モジュレータ (5) が、前記センサ要素 (SE) の信号及び / 又は外部の信号に依存して前記電流源 (Q) を制御し、前記センサモジュール (2) の出力信号として前記電流信号及びこの電流信号に重畳した状態信号又は追加信号を供給すること、及び、前記信号調節回路が、増幅を一定に設定された少なくとも一つの第1の信号調節回路網 (SC₁) 及び当該信号調節回路網 (SC₁) と異なり、可変増幅である少なくとも一つの第2の信号調節回路網 (SC₂) を有し、これらの信号調節回路網は、予め設定された基準及び / 又は条件に依存して制御回路網 (7) によって前記センサ要素 (SE) と前記モジュレータ (5) との間で切り換えられて信号調節を実施し、この場合、回路網交代に対する前記基準として、測定すべき前記回転速度が所定の周波数限界値又は所定の値を上回っている (V > V₀) ことが評価されることを特徴とする装置。

【請求項2】

前記制御回路網 (7) は、前記センサモジュール (2) の構成要素として構成されていて、個々の前記信号回路網 (SC₁、SC₂) のうちの1つ又は複数の信号回路網によって供給される信号又は外部から供給される信号に依存して、前記制御回路網が、一方の信号回

路網（ SC_1 又は SC_2 ）から1つ又は多数の他方の信号調節回路網（ SC_1 ， SC_2 ）への交代を制御することを特徴とする請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記センサモジュール（2）の外側で信号を受信する回路（ECU）から同じ信号線路（1）を経由して当該センサモジュール（2）に供給される信号に依存して、前記制御回路網（7）が、一方の信号調節回路網（ SC_1 ， SC_2 ）から他方の信号調節回路網 SC_1 ， SC_2 ）への交代を制御することを特徴とする請求項2に記載の装置。

【請求項4】

前記制御回路網（7）は、一方の信号調節回路網（ SC_1 ， SC_2 ）から他方の信号調節回路網（ SC_1 ， SC_2 ）に交代するための制御信号を前記信号調節回路網（ SC_1 ， SC_2 ）のうちの1つの信号調節回路網から導き出し、この場合、当該回路網交代に対する前記基準として、測定すべき前記回転速度が所定の周波数限界値又は所定の値を上回っていることが評価されることを特徴とする請求項1に記載の装置。

10

【請求項5】

第1の信号調節回路網（ SC_1 又は SC_2 ）の信号経路が、増幅を一定に設定された直流結合増幅器を有すること、及び、第2の信号調節回路網の信号経路が、可変増幅で且つ増幅器入口で信号直流成分を補償する直流結合増幅器を有し、この場合、この補償は、低域フィルタを備えた回路網によって実施され、当該可変の増幅の最大値は、第1の信号経路の当該一定に設定された増幅の多数倍であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の装置。

20

【請求項6】

駆動エンジンの点火装置のスイッチを入れた後に、最初に前記制御回路網（7）が、センサ要素（SE）とモジュレータ（5）との間の第1の信号調節回路網を自動的に接続するように、当該制御回路網（7）によって少なくとも選択スイッチ（4a，4b）の手段を制御すること、及び、設定された回転速度を上回った後に、第2の信号調節回路網への交代が実施され、この第2の信号調節回路網は、前記駆動エンジンの前記点火装置のスイッチを切るまで信号調節を決定することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の内燃機関を備えた自動車のための装置。

【請求項7】

前記駆動エンジンの前記点火装置のスイッチを入れた後に、最初に前記制御回路網（7）が、前記センサ要素（SE）と前記モジュレータ（5）との間の第1の信号調節回路網を自動的に接続するように、当該制御回路網（7）によって少なくとも選択スイッチ（4a，4b）の手段を制御し、設定された回転速度を上回った後に、第2の信号調節回路網に切換えられ、設定されたその他の回転速度を下回った時に、当該第1の信号調節回路網が再び接続されるように、当該制御回路網（7）によって少なくとも選択スイッチ（4a，4b）の手段を制御し、この交代は、当該エンジンの当該点火装置のスイッチを切るまで回転速度に依存して続けられることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の内燃機関を備えた自動車のための装置。

30

【請求項8】

前記信号調節回路網（ SC_1 ， SC_2 ）の信号経路中の前記センサ要素（SE）の予増幅された信号電圧の振幅が、それぞれ2つの異なるヒステリシス閾値によって評価され、第1の信号調節回路網が接続された場合、両ヒステリシス閾値を同時に上回ることが、製作又は整備時の正しいセンサ組み込みのための特性の基準として評価され、第2の信号調節回路の接続時に一方のヒステリシス閾値を下回ることが、動的及び/又は熱的な原因によって生じた限界状態に達することを示す、センサから導き出された付加的な情報として評価され、電子式ブレーキ装置又は電子的に影響を与えることができるその他の機器の制御が、当該限界状態によって変更され得ることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の装置。

40

【発明の詳細な説明】

本発明は、請求項1の上位概念に記載した種類の装置に関する。

50

本発明の対象は、機械製造分野、特に自動車工業において、位置、位置のずれ、回転速度及び運動速度を検出するためのセンサ装置である。自動車工業の場合主たる用途は制御式ブレーキの位置センサ、角度位置センサ、可動の調節装置又は車輪回転速度検出装置である。

上記の目的のために、既にいろいろな検出装置が知られている。この検出装置は一般的に、動く機械部分に連結された信号発生器又はパルス発生器と、このパルス発生器を走査するセンサ又は測定値ピックアップとからなっている。本発明は、この走査が光、高周波、電場又は磁場、特に永久磁石の磁場によって行われる装置に適用可能である。パルス発生器としては、穴あき円板、歯車及び磁化された構造体が知られている。センサ作用として、本発明では特に、磁気抵抗効果（MR要素）又はホール効果（ホール要素）が用いられる。本発明は、ドイツ連邦共和国特許出願公開第19634715号公報及び同第4434978号公報に開示された技術水準を利用する。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第19634715号公報には、回転するエンコーダの回転状態を検出するための装置が記載されている。この装置はセンサ要素を備えたセンサモジュールと、回転状態を示す加えられる電流を供給する制御可能な電流源と、センサ要素の信号に依存して電流源を制御するモジュレータを備えている。センサモジュールはエンコーダに磁氣的に接続されている。出力信号は状態信号及び/又は追加信号を重畳した回転状態を示す信号である。

ドイツ連邦共和国特許出願公開第4434978号公報には、回転するエンコーダの回転状態を検出するためのセンサ装置が記載されている。このセンサ装置の場合には、センサ内で、第1の小さなヒステリシス閾値から第2の大きなヒステリシス閾値に切換え可能である。それによって、センサが十分な予備空隙で動作するかどうかを、センサ信号の振幅から判断することができる。

制限されることなく低い回転速度を求めることができるセンサモジュールと、制限された低い回転速度を求めることができるセンサモジュールが知られている。制限されることなく低い回転速度を求めることができる有利なセンサモジュールは、直流結合増幅器と、一定に設定された増幅で動作する。この増幅は妨害する信号の直流成分によって制限される。増幅はエンコーダ（空隙）に対するセンサの作用範囲を制限する。これは不利である。制限された低い回転速度を求めることができるセンサモジュールは同様に、直流結合増幅器によって動作するがしかし、有効信号に重畳された妨害直流成分は同じ大きさの値を減算することによって補償されるので、有効信号を大きく増幅することができる。

これは有利である。そのために、低い限界周波数 f_g の低域フィルタによって、信号から、ドリフトする信号直流成分が連続的に取り出され、信号に逆結合されるので、出力部に高域状態が生じる。この高域状態は検出可能な低い回転速度を制限する。これは、ブレーキの用途の場合に、できるだけ停止状態から応答すべきとき、あるいは校正のために停止を知っていなければならないときに不利である。

本発明の課題は、例えば自動車制御系（ABS、TCS、ESP等）の場合に検出しなければならない広い回転速度範囲及び/又は周波数範囲にわたって、正確で、信頼性がある妨害されない測定結果を供給する、回転速度検出又は回転速度測定のための装置を提供することである。

この課題は、少なくとも前記センサ要素（SE）、前記制御可能な電流源（Q）、前記信号調節回路の一部及びモジュレータ（5）が、1つのセンサモジュール（2）に統合されていること、前記モジュレータ（5）が、前記センサ要素（SE）の信号及び/又は外部の信号に依存して前記電流源（Q）を制御し、前記センサモジュール（2）の出力信号として前記電流信号及びこの電流信号に重畳した状態信号又は追加信号を供給すること、及び、前記信号調節回路が、増幅を一定に設定された少なくとも1つの第1の信号調節回路網（SC₁）及び当該信号調節回路網（SC₁）と異なり、可変増幅である少なくとも1つの第2の信号調節回路網（SC₂）を有し、これらの信号調節回路網は、予め設定された基準及び/又は条件に依存して制御回路網（7）によって前記センサ要素（SE）と前記モジュレータ（5）との間で切り換えられて信号調節を実施し、この場合、回路網交代に

10

20

30

40

50

対する前記基準として、測定すべき前記回転速度が所定の周波数限界値又は所定の値を上回っている ($V > V_0$) ことが評価されることを特徴とする、請求項1の上位概念に記載した種類の装置によって解決される。

本発明の特に有利な実施形では、制御回路網がセンサモジュールの一部として形成され、個々の信号回路網の1つ又は複数によって供給される信号又は外部から供給される信号に依存して、制御回路網が一方の信号回路網から他方の信号調節回路網の1つ又は複数への交代を制御する。その際、センサモジュールの外側で信号を受信する回路から同じ信号線路を経てセンサモジュールに供給される信号に依存して、制御回路網は、一方の信号調節回路網から他方の信号調節回路網への交代を制御することができる。

他の実施形では、制御回路網が一方の信号調節回路網から他方の信号調節回路網への交代のために制御信号を、信号調節回路網の1つからのみ導き出し、回路網交代のための判断基準として、測定すべき回転速度の所定の周波数限界値又は所定の値を上回っていることが評価される。

更に、第1の信号調節回路網の信号経路が、増幅を一定に設定された直流結合増幅器を含み、第2の信号調節回路網の信号経路が可変増幅の直流結合増幅器を含み、この可変増幅の直流結合増幅器が増幅器入口で信号直流成分の補償を行い、この補償が低域フィルタを備えた回路網を介して行われ、可変の増幅の最大値が、第1の信号経路の一定に設定された増幅の多数倍であると有利である。

本発明の装置の他の実施形では、駆動エンジンの点火装置のスイッチを入れた後で、制御回路網が先ず最初に、センサ要素とモジュレータの間の第1の信号調節回路網を自動的に接続するように、制御回路網(7)によって少なくとも選択スイッチ(4a, 4b)の手段を制御し、例えば10 km/hに設定された回転速度を上回った後で、第2の信号調節回路網への交代が行われ、この第2の信号調節回路網が駆動エンジンの点火装置のスイッチを切るまで信号調節を決定する。

更に、駆動エンジンの点火装置のスイッチを入れた後で、制御回路網が先ず最初に、センサ要素とモジュレータの間の第1の信号調節回路網を自動的に接続するように、制御回路網(7)によって少なくとも選択スイッチ(4a, 4b)の手段を制御し、設定された回転速度を上回った後で、第2の信号調節回路網に切換えられ、設定された他の回転速度を下回る際に再び第1の信号調節回路網が接続され、この交代がエンジンの点火装置のスイッチを切るまで回転速度に依存して続けられると有利である。

本発明では更に、信号調節回路網の信号経路内でのセンサ要素の予増幅された信号電圧の振幅の評価がそれぞれ2つの異なるヒステリシス閾値を介して行われ、第1の信号調節回路網が接続されたときに、両ヒステリシス閾値を同時に上回ることが、正しいセンサ組み込みのための特性判断基準として評価され、第2の信号調節回路の接続時に、一方のヒステリシス閾値を下回ることが、動的及び/又は熱的な原因によって生じた限界状態に達することを示す、センサから導き出された付加的な情報として評価され、電子式ブレーキ装置又は電子的に影響を与えることができる他の機器、例えばエンジン制御装置の制御が、この限界状態によって変更可能である。

本発明は、特にABS用途(TCS、ASMS等)のための車輪速度検出の範囲において有効である、新規なシステム挙動を有する装置によって、公知のセンサモジュールの選択性を拡張する。回転速度センサ手段の空隙を設計及び保持する際に、静的な誤差のほかに、軸部品の動的な変形を考慮しなければならない。この動的な変形は高速時ときついカーブで発生し、空隙を非常に拡大する。最新のアクティブ式回転速度センサは、公称空隙の範囲において2進出力信号を発生する内部の増幅器/トリガー回路を備えている。この出力信号のエッジ交代から、回転速度情報が得られる。空隙の設計は、空隙の動的変化にもかかわらず、MR素子又はホール素子の予備増幅信号が常に内部のヒステリシス閾値を上回るように行わなければならない。というのは、そうしないと、車輪速度信号が途切れ、どんな場合でも避けなければならない状態が生じる。これは十分な予備空隙を必要とする。従来はこの設計仕様を満たすことができなかった。本発明の適用によって、これは非常に簡単に達成される。本発明は予備空隙が動的走行制御状態によって広げられ、同時に制御可

10

20

30

40

50

能であるという効果を有し、制限されることなく低い回転速度を求めることができるという付加的な利点を有する。

添付の図に基づく次の説明から、本発明のそれ以上の細部が明らかになる。

図 1 は、本発明による種類の装置の重要な構成要素を概略的に示す図、

図 2 は、本発明の作用を説明するためのフローチャート、

図 3 は、空隙に依存していろいろな変数の変化を示すグラフ、そして

図 4 は、本発明の他の実施の形態の作用を説明するための、図 2 に似たフローチャートである。

図 1 には、センサモジュール 2 によって増分パルス発生器 E (エンコーダ) の回転数を検出するための本発明による装置が示してある。このセンサモジュールは空隙 3 を介してエンコーダに磁気的に接続されている。センサモジュール 2 は制御システム、例えばアンチロックコントロールシステム (ABS) の電子制御装置 ECU に、二線式線路 12 を介して接続されている。この二線式線路を経て、エネルギー供給と信号交換が行われる。磁気を感じ取るセンサ要素 SE は、エンコーダの増分トラックのクロックでその出力信号を変更する。センサ要素 SE の出力信号は本発明に従い、方向を変える切換器 4a, 4b の同期位置に応じて、制御回路網 7 の所定の制御シーケンスによって制御され、交互に 2 個の信号調節回路又は信号調節回路網 SC₁ 又は SC₂ の一方を経て案内される。出力信号は、重要な構成部品として制御可能な電流源 Q を有するモジュレータ 5 を含む回路網に達する。モジュレータ 5 では、調節された SE 信号と付加的な状態信号 6 が予備空隙によって重畳され、電流源 Q のための制御信号として利用される。これにより、二線式線路 1 において、(負荷に依存しないで) 加えられた電流が制御信号のクロックで異なる電流強さの間で変化する。

信号調節回路網 SC₁ の信号経路は本実施の形態では、信号直流成分を補償せずに固定設定された増幅を行う直流結合増幅器を含んでいる。従って、無制限の低い回転速度 ($v = 0$) を求める (分解する) ことができる。信号が切れる前に、センサ要素 SE とエンコーダ E の間の最大の限界空隙 L_{G2} の L_{G1} = 60 ~ 75 % の限界空隙 3 を達成できるように、増幅が固定設定されている。

これに対して、図 1 の信号調節回路網 SC₂ の信号経路は、信号直流成分を負フィードバックすることによって補償を行う直流結合増幅器を備えている。この信号直流成分は低い限界周波数 f_g の低域フィルタ機能を有する回路によって連続的に測定されるので、下側を制限した回転速度だけが求められる。この信号経路の増幅は、固定設定されないで、最大の限界空隙 L_{G2} に一致する最大の限界増幅の安定した状態まで追従して低域時定数で、強まる補償作用又は弱まる補償作用と共に変化する。最大増幅の大きさは例えば、センサの妨害因子に対する、エンコーダによって生じる有効信号の達成可能な補償特性又は安定性に従って決まる。

本発明の装置は、図 2 においてフローチャートとして示したアルゴリズムに従って動作する。図 2 は図 1 と関連して動作を説明するために用いられる。車両エンジンの点火装置のスイッチを入れ、それに伴いエネルギー供給を開始することにより、制御回路網 7 は電子式選択スイッチ 4a, 4b (図 1) を介して自動的に、センサ要素 SE とモジュレータ 5 の間で信号調節回路網 SC₁ の信号経路を接続する。制御回路網 7 は SC₁ の信号経路の瞬時のエンコーダ回転数すなわち車速 V を連続的に測定し、所定の限界回転数又は限界速度 V_g に一致する内部の特性値によって、 $V > V_g$ をチェックする。限界速度 V_g を上回ると、制御回路網 7 はセンサ要素 SE とモジュレータ 5 の間で電子式選択スイッチ 4a, 4b を介して自動的に信号調節回路網 SC₂ の信号経路を接続する。この操作モードは点火装置のスイッチを切ること (図 2 の点火装置オフ) によって終了する。

図 3 には、縮尺基準に従っていないグラフに基づいて本発明の操作モード又は作用が示してある。横軸 L は空隙 3 (図 1) であり、縦軸はいろいろな値に割り当てられている。曲線 Q は信号調節回路網 SC₁ を中間に接続したときの空隙 3 に依存する二線式線路 1 の信号振幅の一定の経過を示している。限界空隙 L_{G1} を上回ると、信号はとぎれる。これには、動的な変形を考慮しない公称空隙 L_n の近くで誤差を有する、予想される空隙の静的な

10

20

30

40

50

分布曲線 9 が関連する。点 T_1 は L_{G1} 内にある許容される上側の静的限界値を表す。限界値 T_2 を有する静的な分布曲線 11 は L_{G1} を上回り、信号調節回路網 SC_2 のモードへの移行なしに許容されることはない。曲線 10 は大幅に拡張した限界空隙 L_{G2} を有する信号調節回路網 SC_2 のモードのための二線式線路 1 における信号振幅の一定の経過を示している。この限界空隙は限界値 T_2 にもはや達せず、従って許容される。

或る用途では、 SC_1 から SC_2 への移行のための限界速度 V_g は、約 10 km/h に一致するエンコーダ周波数に調節される。 10 km/h 未満では、走行時に動的な変形が予想されないので、限界空隙 L_{G1} で充分である。 SC_1 の動作によって常に速度零から分解可能であるので、すべての利点が引続き得られる。走行速度が上昇すると、予備空隙は自動的に増大する。

10

図 3 に示した限界空隙 L_{G1} 、 L_{G2} は、第 1 のヒステリシスモードの実現にとって充分である信号電圧閾値によって電子的に特徴づけられている。本発明の或る用途では、一方の限界値から他方の限界値に切換えるための高い信号レベル（例えば 2 倍の値）を必要とする第 2 のヒステリシス評価が設けられている。この第 2 のヒステリシスは図 3 において、モード SC_1 のための試験空隙 L_{G11} として及びモード SC_2 のための試験空隙 L_{G22} として描かれている。空隙の差 ($L_{G1} - L_{G11}$) と ($L_{G2} - L_{G22}$) はここでは試験可能な予備空隙と呼ばれる。簡単な論理評価によって、大きな予備空隙が存在するかあるいは小さな予備空隙が存在するかを識別することができる。大きな予備空隙の場合には、信号は各々の動作モードに関連する両ヒステリシス閾値を上回る。

信号調節回路網 SC_1 のモードにおける予備空隙のチェックは本発明に従い、製作時又は修理工場でセンサの組み込みチェックのために評価することができる。信号調節回路網 SC_1 のモードでは、信号は動的限界状態に達したことについての付加的なセンサ情報として用いられ、電子式ブレーキ又は他の機器の制御状態に影響を与えるために利用可能である。

20

図 4 のフローチャートには、図 1 の装置の他の利用が示してある。点火装置を始動させた後で、 SC_1 と SC_2 の間の信号経路は、走行速度に依存して交代する。切換え ($V > V_g$) は信号経路の間のふらつきを防止するために十分なヒステリシスを有する。

本発明の他の実施の形態では、センサ要素 SE と信号調節回路網 SC_1 、 SC_2 の信号経路は、回転速度のほかに回転方向も認識するように形成されている。

ECU が二線式線路 1 を介して制御信号をセンサモジュール 2 に送ることができる装置に関連して、本発明思想が利用される。この場合、 ECU の命令によって閾値 V_g を変更することができ、及び / 又は信号調節回路網 SC_1 、 SC_2 の信号経路の間で任意の交代を生じる命令が制御回路網 7 に重畳される。

30

フロントページの続き

- (72)発明者 ローベルク・ペーター
ドイツ連邦共和国、D 6 1 3 8 1 フリードリヒスドルフ、アム・リンゲルスベルク、7
- (72)発明者 ローレック・ハインツ
ドイツ連邦共和国、D 6 5 5 1 0 イートシュタイン、ローゼンヴェーク、16
- (72)発明者 ファイ・ヴォルフガング
ドイツ連邦共和国、D 6 5 5 2 7 ニーデルンハウゼン、ネッセルヴェーク、17

審査官 岸 智史

- (56)参考文献 特開平04 - 113271 (JP, A)
特開昭60 - 198463 (JP, A)
特開昭52 - 100063 (JP, A)
特開昭64 - 065921 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01P 3/44 - 3/489