

【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29年3月30日(2017.3.30)

【公表番号】特表2016-509229(P2016-509229A)

【公表日】平成28年3月24日(2016.3.24)

【年通号数】公開・登録公報2016-018

【出願番号】特願2015-560546(P2015-560546)

【国際特許分類】

G 01 P 3/488 (2006.01)

G 01 D 5/245 (2006.01)

G 01 D 5/12 (2006.01)

【F I】

G 01 P 3/488 C

G 01 D 5/245 1 1 0 B

G 01 D 5/245 H

G 01 D 5/245 M

G 01 D 5/12 C

G 01 P 3/488 D

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月24日(2017.2.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】スピードセンサ

【技術分野】

【0001】

本発明は、スピードセンサに関し、特に、外乱磁界の影響を受けないタコグラフ用のスピードセンサに関する。このようなスピードセンサは、例えば、タコグラフの記録の改ざんを防ぐことができる。

【背景技術】

【0002】

例えば、時間に基づく車両の速度、運転時間および途中下車といった車両運転の履歴を、図表を用いて記録するタコグラフは、スピードセンサからのデジタル信号を受信する。スピードセンサは、主に自動車のギアボックス内に配置され、ギアボックスの出力軸上の歯車の速度を感知する。典型的に、スピードセンサは、ホール検出器と共に使用される。ホール検出器は、約0.5~2mmの距離で歯車の外周に近接して配置される。運転している間、歯車は、車両の速度に正比例して回転し、歯車の歯がホールセンサの前を通過するとき、ホールセンサの基本磁石の磁力線は、常に、ホール検出器の中心に集まり、これにより、ホール検出器の出力電圧の増加を引き起こす。一方、歯車における歯の間の空隙がホールセンサの前を通過するとき、磁力線は低減されて磁界の強度が減少し、これにより、ホール検出器の出力電圧の低下を引き起こす。ホール検出器からの出力電圧信号はアナログ信号であり、ホールセンサの電子回路において、そのアナログ信号はデジタル信号に変換されてタコグラフに供給され、そこで、信号は、図表化され、或いは、車両の運転履歴の別の記録を表示するように処理される。回転する歯車を感知するとき、アナログ信号の変換は、ホールセンサの出力電圧が所定の上側および下側閾値を超えた場合にのみ、

実質的に正弦波特性の信号をデジタル信号に変換し、その出力信号は、ホールセンサの中心における磁界強度の関数となる。ホールセンサの基本磁界が、例えば、スピードセンサの近くに強い磁界を有する外乱となる磁石を取り付けることで生じる外乱磁界の影響を受けるとき、両方の磁界は相互干渉し、結果としてホール検出器の中心に生じる磁界の強度は、両方の磁石、すなわち、外乱となる磁石およびホールセンサの磁石の相互の極性に基づいて増強または低減する。その結果、ホール検出器からのアナログ信号による出力電圧は増加または低下し、アナログ信号がデジタル信号に変換される、出力電圧の所定の閾値は、もはや超過されることはなくなり、スピードセンサの出力デジタル信号は、一定の値を有することになる。そして、デジタル信号の変化や振動がないために、タコグラフは、たとえ車両が移動しているときでも、車両の静止モードを記録することになる。

【0003】

ホールセンサを有し、アナログ信号を電子処理してデジタル信号にするスピードセンサも知られている。ここで、上側および下側閾値を超えた場合、アナログ信号のデジタル信号への変換が生じ、アナログ信号の上側および下側ピークについては自己調整される。その結果、アナログ信号のデジタル信号への変換は、ホール検出器の中心における磁界の強度が、ホール検出器の感知範囲外、すなわち、絶対値がca10ミリテスラよりも下か或いはca500ミリテスラよりも上のときに欠落する。一方、ホール検出器の中心における磁界の強度が、ホール検出器の感知範囲内、すなわち、ca10ミリテスラとca500ミリテスラの間のとき、アナログ信号は、常に、デジタル信号に変換される。この状況では、例えば、米国特許出願公開第2011/0251805号明細書に示されるように、ホールセンサの中心における磁界の強さまたは強度は、それぞれホールセンサの磁石の磁界と、ホールセンサを用いた磁気スピードセンサに近接して配置された外乱磁石の磁界の間の干渉によって規定される。

【0004】

米国特許出願公開第2012/009000号明細書は、2つの出力信号を生成する、異なる感度の2つの検出素子を有するスピードセンサを開示しており、検出素子が相互に異なる外乱磁界にさらされたとき、低い感度を有する検出素子は、実際の速度に対応する歪み補正された信号を発し、高い感度を有する検出素子は、実際の速度には不適切な歪んだ信号を与える。

【0005】

米国特許第6271663号明細書は、ロータの回転軸に外接する円周上に、或る角度間隔で配置された幾つかの磁気抵抗検出器の回転位置を検出する回転型検出器について記載している。検出器の磁石は、それらの軸が放射状で磁気抵抗検出器の感知軸と一列に整列しないようにして設けられ、これにより、隣接する磁石の極性は対向するようになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したスピードセンサに共通な欠点は、それらが外部の外乱磁界にさらされると、検出器の中心における磁界が減衰または増幅されて、ホール検出器の感知範囲外になって、出力アナログ信号が消失してしまうことである。現時点において、市場で入手可能なホールセンサは、ca10ミリテスラからca500ミリテスラまでの感知範囲内の磁界強度に対応している。

【0007】

本発明の目的は、ギアボックス内の歯車の速度を測定するためのスピードセンサを提供することにあり、特に、スピードセンサの近くに配置されたギアボックスの外部表面に設けられた利用可能な永久磁石による外乱磁界の影響を受けることがなく、また、感知される歯車の速度または磁気標識についての正確かつ歪みのない情報を与える、自動車のスピードセンサを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した欠点および欠陥が回避され、また、本発明の目的が達成されるスピードセンサは、ギアボックス内に配置された、歯車または強磁性の標識が設けられたホイールの速度を測定し、前記スピードセンサは、前記ギアボックスの貫通孔に挿入して固定するよう適合された一端を有し、その前方が前記歯車に面するようにされたハウジングを有し、前記ハウジングにおいて、前記ハウジングの前方に面する第1ホール検出器を有する第1ホールセンサが設けられ、前記第1ホール検出器は、出力アナログ信号をデジタル信号に変換するための電子回路に接続され、前記第1ホール検出器からの出力電圧の上側および下側閾値を超えた場合、第1アナログ信号が第1デジタル信号に変換され、前記アナログ信号の上側および下側ピークについては自己調整され、第1基準磁石のエヌ極は、前記第1ホール検出器の感知軸と一直線状に係合し、前記第1ホール検出器側が前記ハウジングの前方に対向し、特徴的な構成として、前記スピードセンサの前記ハウジング(10)において、第2ホールセンサ(4)は、前記ハウジングの前方に面する第2ホール検出器を有し、前記第2ホール検出器は、その第2出力アナログ信号を第2デジタル信号に変換するための電子回路に接続され、前記第2ホール検出器からの出力電圧の前記上側および下側閾値を超えた場合、前記第2アナログ信号が前記第2デジタル信号に変換され、前記アナログ信号の上側および下側ピークについては自己調整され、第2基準磁石のエヌ極は、前記ホールセンサの感知軸と一直線状に係合し、前記第1ホール検出器側が前記ハウジングの前方に対向し、両方の前記ホール検出器の前記感知軸は、互いに並列とされ、両方の前記ホール検出器の前記感知軸の間の距離は、前記歯車の歯の幅または感知ディスクの強磁性標識の幅以下とされ、前記2つのホール検出器および基準磁石は、前記ギアボックスの外側に設けられた外乱磁石が前記第1ホール検出器の磁界を弱めて前記第2ホール検出器の磁界を強め、前記ホール検出器の少なくとも一方は、前記外乱磁界が存在し続けるように働く。

【0009】

前記スピードセンサの配置は、外乱磁界による前記第1および第2ホール検出器の反対方向の両基本磁石により同時に起こる磁界の消失または減少を回避し、それにより、最悪の場合でも、両方の前記ホール検出器の基本磁石からの一方の基本磁石による磁界強度だけが、そのホール検出器の感知範囲外となるだけである。また、歯車が回転するとき、その基本磁石による磁界が前記外乱磁石の外乱磁界にさらされて増強される他方のホール検出器は、その基本磁石だけによる磁界に対応するよりも高い電圧値のアナログ信号を生成する。そして、増強された磁界は、現時点では、いずれの磁石も使用できないため、ギアボックスに取り付けられたときに対応する程度により、ホール検出器の位置で、その位置におけるホール検出器の感知限界よりも上の磁界強度を生成することができるため、前記ホールセンサの前記感知範囲を超えることはない。

【0010】

もし、前記第1および第2ホールセンサからの前記第1および第2デジタル信号が、R Sゲート回路における1つの出力デジタル信号に統合されると、その昇順(ascending gate)ゲートは、以前の第1または第2デジタル信号の前記昇順ゲートをコピーし、その降順ゲート(descending gate)は、以前の第1または第2デジタル信号の前記降順ゲートをコピーするので有利である。この構成は、前記スピードセンサが、前記歯車の速度についての情報を提供する信号出力を生成するのを可能とする。

【0011】

好みしくは、前記スピードセンサが、前記第1および第2デジタル信号を比較し、前記デジタル信号間における逸脱を検出したときにアラーム信号を生成するプロセッサが設けられていてもよい。

【0012】

前記アラーム信号は、前記磁気スピードセンサに影響を与えようとしていることを示している。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1a】図1aは、ホール検出器の前方に存在する基本磁石の磁力線の概略図である。

【図1b】図1bは、ホール検出器の前方に空隙が存在するとき、基本磁石の磁力線の概略図である。

【図2a】図2aは、歯がホール検出器の前方に存在するとき、外乱磁石が基本磁石と磁気的に対向して配向されたことによる、基本磁石と外乱磁石のプロットされた磁力線の概略図である。

【図2b】図2bは、空隙がホール検出器の前方に存在するとき、外乱磁石が基本磁石と磁気的に対向して配向されたことによる、基本磁石と外乱磁石のプロットされた磁力線の概略図である。

【図3a】図3aは、歯がホール検出器の前方に存在するとき、外乱磁石が基本磁石と磁気的に一貫して配向されたことによる、基本磁石と外乱磁石のプロットされた磁力線の概略図である。

【図3b】図3bは、空隙がホール検出器の前方に存在するとき、外乱磁石が基本磁石と磁気的に一貫して配向されたことによる、基本磁石と外乱磁石のプロットされた磁力線の概略図である。

【図4】図4は、歯車を有する磁気スピードセンサの模式図である。

【図5】図5は、スピードセンサにおけるホールセンサの配線図である。

【図6】図6は、ホールセンサおよび外乱磁石の影響を受けないスピードセンサからのデジタル出力を示すグラフを表す図である。

【図7】図7は、ホールセンサおよび外乱磁石のエス極による影響を受けるスピードセンサからのデジタル出力を示すグラフを表す図である。

【図8】図8は、ホールセンサおよび外乱磁石のエヌ極による影響を受けるスピードセンサからのデジタル出力を示すグラフを表す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本発明の一実施形態は、添付図面に示されている。

【0015】

図1a～図3bは、それぞれ、歯車20の歯201がホール検出器30の前方に、および、歯201の間の空隙202がホール検出器30の前方に、存在する両方の瞬間ににおける、ホールセンサ3の基本磁石31に関連する磁界または磁力線のプロットを示す。概略的に描かれたホールセンサ3は、ホール検出器30と、ホール検出器30に向かって、そのエス極Sに配向された基本磁石31を備える。図1aに示されるように、歯201がホール検出器30の前方に存在しているとき、基本磁石31の磁力線は、大きな密度のホール検出器30の中心を通過するが、空隙202がホール検出器30の前方に存在する間、図1b参照、磁力線は、ホール検出器30の中心を通過することはない。

【0016】

図1aおよび図1bと同様に、図2aおよび図2bは、基本磁石31の磁力線のプロットを示すが、外乱磁石5の磁力線は、そのエヌ極Nが歯車20の方向となって影響を受けるように配向され、すなわち、ホールセンサ3が、基本磁石31の向きと反対の磁界または磁力線を感知するように配向される。図2aに示されるように、歯201がホール検出器30の前方に存在するとき、同一方向に配向された外乱磁石5の外乱磁界は、ホール検出器30の中心における磁力線の高密度化を引き起こす。ここで、空隙202がホール検出器30の前方に存在するとき、磁力線は、ホール検出器30の中心を通過することはない。

【0017】

図2aおよび図2bと同様に、図3aおよび図3bは、基本磁石31の磁力線および外乱磁石5の外乱磁界のプロットを示すが、外乱磁石5の磁力線は、そのエス極Sが歯車20の方向となるように、すなわち、基本磁石31と同じ方向に配向される。図3aおよび図3bから明らかなように、相互にそれぞれの磁界は、歯201がホール検出器30の前方に存在する場合(図3a)および歯201がホール検出器30の前方に存在せずに空隙

202がホールセンサ3の前方に存在する場合(図3b)のいずれにおいても、ホール検出器30の中心を通過する磁力線は存在せず、すなわち、この領域に存在する磁力線は無くなり、或いは、ホールセンサ3の感知範囲の外となるような弱い磁力線となる。

【0018】

以上から明らかなように、外乱磁石5は、ホール検出器30の基本磁石31と同一方向に配向されるときだけ、ホール検出器30の機能を停止させる。一方、もし、これらの磁石が反対方向に配向されている場合には、ホール検出器30の中心の磁界は、その機能を強化し、それぞれの出力電圧を増加させることになる。磁気スピードセンサが、互いに磁気的に反対方向に配向されている基本磁石31, 41を有する2つのホールセンサ3, 4を備える構成において、それら基本磁石が外乱磁石5による影響を受けるとき、外乱磁石5と同一方向に配向された基本磁石31, 41を有するホールセンサ3, 4による機能は除去される。なお、ホールセンサ3, 4以外のホールセンサによる機能は、影響を受けることはない。

【0019】

図4は、本発明に係るスピードセンサ1の模式図であり、例えば、ギアボックス2の開口部に固定された円筒形のハウジング10を備える。ここで、歯車20は、ギアボックス2に取り付けられ、歯車の速度は、スピードセンサ1により感知される。歯車20には、互いに空隙202によって分離された歯201が設けられ、2つのホールセンサ3, 4が配置されたスピードセンサ1の表面からほぼ0.5から1.5mmまでの距離に位置するようになっている。第1磁石31は、そのエス極Sが第1ホール検出器30に係合し、第2磁石41は、そのエヌ極Nが第2ホール検出器40に係合している。

【0020】

第1磁石31を有する第1ホールセンサ3は、プリント基板6の一方の側に接続され、第2磁石41を有する第2ホールセンサ4は、プリント基板6の他方の側に接続されている。各ホールセンサ3, 4は、それぞれホール検出器30, 40および電子システムを備え、その電子システムは、ホール検出器30, 40からのアナログ出力信号をデジタル信号300, 400に処理する。アナログ信号は、アナログ信号の電圧の上側および下側閾値に基づいてデジタル信号300, 400に変換され、アナログ信号の上側および下側ピークについては自己調整される。自己調整機能は、例えば、A/D変換器により、それぞれのアナログ信号の最大および最小振幅から固定調整ヒステリシスを用いてデジタル信号に変換することで達成される。これは、ホール検出器30, 40の中心における磁力線に大きな変動があっても、それらの感知範囲で動作することを可能にする。

【0021】

図5から明らかなように、デジタル信号300は、ホールセンサ3から出力され、また、デジタル信号400は、ホールセンサ4から出力される。これらの信号は、それぞれプロセッサ6および統合回路7の両方に供給される。

【0022】

統合回路7の回路71および72において、デジタル信号300および400の昇順および降順ゲートが評価され、OR回路73および74でそれらを組み合わせた後、スピードセンサ1の単一の出力信号700がRS回路により生成され、さらに、その信号は、図示しないタコグラフに伝送される。タコグラフでは、出力信号700が評価され、記録装置に伝送される。デジタル信号300および400は、プロセッサ6により比較され、差異が確認された場合には、アラーム(警報)信号600が生成されてタコグラフに伝送され、スピードセンサが悪影響を受けたことを知らせるようになっている。

【0023】

第1ホール検出器30の軸O3は、第2ホール検出器40の軸O4と平行に位置し、それらの間の距離Rは、歯201の厚さT以下とされている。従って、一方において、第1および第2ホール検出器30および40は、歯車20の回転中は、歯車20の同じ歯201によって同時に制御され、また、他方において、外乱磁石5の外乱磁界は、同じ範囲の第1および第2基本磁石31および41の基本磁界に影響を与える。

【0024】

歯車20が回転している間、歯201および空隙202は、ホール検出器30および40を有するスピードセンサ1の前面に沿って交互に通過し、両方のホール検出器30および40の中心における基本磁石31および41の磁力線および磁界強度の特性に影響を与える。強度の変化は、ホールセンサ3, 4においてデジタル信号300, 400に変換される出力アナログ信号の特性を変化させ、その結果として、ホール検出器30および40からの出力電圧における変化をもたらす。

【0025】

もし、歯車20の回転中において、スピードセンサ1のホールセンサ3, 4が外乱磁界の影響を受けていない場合には、ホール検出器30および40の中心における基本磁界の強度の周期的な変化が生じるアナログ信号が生成され、そのアナログ信号が、ホールセンサ3, 4の電子装置によりデジタル信号300および400に変換される（図6を参照）。デジタル信号は、その後、歯車20の速度に関する情報を提供するスピードセンサ1からの出力信号700を生成するために、RS回路で組み合わされる。

【0026】

もし、強い外乱磁石5がスピードセンサ1に近接してギアボックス2に取り付けられていると、その外乱磁界が第1ホールセンサ3および第2のホールセンサ4の基本磁石31および34の基本磁界に影響を与え、一方のホール検出器の一方の基本磁界が増強され（図2a）、そして、他方のホール検出器の他方の基本磁界が減少、希釈または全体として除去される（図3a）。

【0027】

もし、図2aおよび図7に示されるように、外乱磁石5が、そのエヌ極Nによりギアボックス2に取り付けられていると、外乱磁界は、第1ホールセンサ3の第1基本磁石31による基本磁界を増強し、第2ホール素子4の第2基本磁石41による基本磁界を抑圧する。従って、第1ホールセンサ3は、デジタル信号300を生成し、歯車20の回転または完全な停止を記録する。この場合、自身の基本磁界が抑圧された第2ホール検出器40は、変化するアナログ信号を生成せず、そのため、ホールセンサ4からは変化するデジタル信号は伝送されないことになる。磁気スピードセンサ1から伝送される結果として得られるデジタル信号700は、同じ周波数を有するが、図6において結果として得られるデジタル信号700よりも短い位相であり、歯車20の速度についての歪みのない情報を提供する。

【0028】

もし、図3aおよび図8に示されるように、外乱磁石のエス極Sがギアボックス2に取り付けられていると、外乱磁界は、第1ホールセンサ3の第1基本磁石31による基本磁界を除去し、第2ホール素子4の第2基本磁石41による基本磁界を増強する。従って、第1ホール検出器30は、変化するアナログ信号を生成せず、第1ホールセンサ3から変化するデジタル信号300は伝送されない。この場合、自身の基本磁界が増強された第2ホール検出器40は、変化するアナログ信号を生成し、そのため、第2ホールセンサ4は、変化するデジタル信号400を供給することになる。これは、両方の検出器の自身の基本磁石が反対の磁気配向を有することが特徴であり、様々な外乱磁界が1つの磁気検出器からの磁束を増強し、自己調整閾値を超えた場合、両方の磁気検出器によって供給されたアナログ信号がデジタル信号に変換され、それにより、閾値は、アナログ信号の上側または下側ピークよりも、それぞれ任意に選ばれたヒステリシスだけ、より低くまたはより高くなる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ギアボックス(2)内に配置された、歯車(20)または強磁性の標識が設けられたホイールの速度を測定するスピードセンサ(1)であって、前記スピードセンサ(1)は、前記ギアボックス(2)の貫通孔に挿入して固定するように適合された一端を有し、その前方が前記歯車(20)に面するようにされたハウジング(10)を有し、前記ハウジング(10)において、前記ハウジング(10)の前方に面する第1ホール検出器(30)を有する第1ホールセンサ(3)が設けられ、前記第1ホール検出器(30)は、出力アナログ信号をデジタル信号に変換するための電子回路に接続され、前記第1ホール検出器(30)からの出力電圧の上側および下側閾値を超えた場合、第1アナログ信号が第1デジタル信号(300)に変換され、当該アナログ信号の上側および下側ピークについては自己調整され、第1基準磁石(31)のエス極(S)は、前記第1ホール検出器(30)の感知軸(03)と一直線状に係合し、前記第1ホール検出器(30)側が前記ハウジング(10)の前方に對向し、

前記スピードセンサ(1)の前記ハウジング(10)において、第2ホールセンサ(4)は、前記ハウジング(10)の前方に面する第2ホール検出器(40)を有し、前記第2ホール検出器(40)は、その出力の第2アナログ信号を第2デジタル信号(400)に変換するための電子回路に接続され、前記第2ホール検出器(40)からの出力電圧の前記上側および下側閾値を超えた場合、前記第2アナログ信号が前記第2デジタル信号(400)に変換され、当該アナログ信号の上側および下側ピークについては自己調整され、第2基準磁石(41)のエヌ極(N)は、前記第2ホール検出器(40)の感知軸(04)と一直線状に係合し、前記第2ホール検出器(40)側が前記ハウジング(10)の前方に對向し、両方の前記第1および第2ホール検出器(30, 40)の前記第1および第2感知軸(03, 04)は、互いに並列とされ、前記第1および第2感知軸(03, 04)の間の距離(R)は、前記歯車(20)の歯(201)の幅(T)または感知ディスクの強磁性標識の幅以下とされ、前記2つのホール検出器(30, 40)および基準磁石(31, 41)は、前記ギアボックス(2)の外側に設けられた外乱磁石(5)が前記第1ホール検出器(30)の磁界を弱めて前記第2ホール検出器(40)の磁界を強め、前記ホール検出器(30, 40)の少なくとも一方は、前記外乱磁界が存在し続けるように働くことを特徴とするスピードセンサ。

【請求項 2】

請求項1に記載のスピードセンサ(1)において、前記第1および第2ホールセンサ(3, 4)からの第1および第2デジタル信号(300, 400)は、RSゲート回路における1つの出力デジタル信号(700)に統合され、その昇順ゲートは、以前の第1または第2デジタル信号(300, 400)の前記昇順ゲートをコピーし、その降順ゲートは、以前の第1または第2デジタル信号(300, 400)の前記降順ゲートをコピーすることを特徴とするスピードセンサ。

【請求項 3】

請求項2に記載のスピードセンサ(1)において、前記スピードセンサ(1)には、前記第1および第2デジタル信号(300, 400)を比較し、前記デジタル信号間における逸脱を検出したときにアラーム信号(600)を生成する、プロセッサ(6)が設けられている、ことを特徴とするスピードセンサ。