

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6419699号
(P6419699)

(45) 発行日 平成30年11月7日 (2018. 11. 7)

(24) 登録日 平成30年10月19日 (2018. 10. 19)

(51) Int. Cl. F 1
F 1 6 H 59/52 (2006. 01)
B 6 O W 40/13 (2012. 01)

請求項の数 7 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-530470 (P2015-530470)
(86) (22) 出願日 平成25年6月26日 (2013. 6. 26)
(65) 公表番号 特表2015-535908 (P2015-535908A)
(43) 公表日 平成27年12月17日 (2015. 12. 17)
(86) 国際出願番号 PCT/FR2013/051482
(87) 国際公開番号 W02014/041263
(87) 国際公開日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)
審査請求日 平成28年4月20日 (2016. 4. 20)
(31) 優先権主張番号 1258520
(32) 優先日 平成24年9月11日 (2012. 9. 11)
(33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 507308902
ルノー エス. ア. エス.
RENAULT S. A. S.
フランス国 エフ-92100 ブローニ
ュービヤンクール, ケル ガロ 13-
15
13-15 Quai Le Gallo
, F-92100 Boulogne-B
illancourt, France
(74) 代理人 110002077
園田・小林特許業務法人
(72) 発明者 ブランシュ, グレゴリー
フランス国 エフ-91400 オルセー
, リュ ドゥ パリ 91 ビス

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の負荷を推定するためのデバイスおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動変速装置を備える燃焼式またはハイブリッド式自動車の負荷を推定するためのデバイスであって、

前記自動車の負荷 (Cons _load) の判定を行うことによって、前記自動車に負荷がかけられているか否かを判定することが可能な自動車負荷判定モジュール (3) と、

前記自動車負荷判定モジュール (3) からの前記自動車の負荷 (Cons _load) の判定結果に応じて前記自動変速装置 (2) を制御する起動モジュール (4) とを備え、

前記自動車負荷判定モジュール (3) が、

駆動手段から導出される前記自動車のエンジン加速度 (A _engine) であって、ホイールの回転速度 (ω_{wheel}) の時間 (t) についての導関数に相当するエンジン加速度 (A _engine) 並びに、加速度計からの合成加速度 (A _total) であって、前記自動車に係る道路の傾斜に応じた傾斜重力加速度 (A _slope) にエンジン加速度 (A _engine) を合成したものに相当する合成加速度 (A _total) に基づいて、傾斜重力加速度 (A _slope) を推定する第 1 のユニット (5) と、

前記自動車の駆動されていないホイールに加えられる慣性モーメント (J)、エンジントルク (C _m) および抵抗トルク (C _res) に基づいて傾斜トルク値 (C _slope) を推定する第 2 のユニット (6) と、

前記第 1 のユニット (5) からの前記傾斜重力加速度 (A _slope)、および前記第

10

20

2のユニット(6)からの前記傾斜トルク値(C_{slope})に基づいて前記自動車の負荷(C_{ons_load})を判定する第3のユニット(7)とを備える、デバイス。

【請求項2】

前記傾斜重力加速度(A_{slope})を推定する第1のユニット(5)は、前記ホイールの回転速度(ω_{wheel})の時間(t)についての導関数と、前記加速度計からの合成加速度(A_{total})とに基づいて前記傾斜重力加速度(A_{slope})を計算することが可能な比較器(9)を備える、請求項1に記載のデバイス。

【請求項3】

前記傾斜トルク値(C_{slope})を推定する第2のユニット(6)は、前記ホイールの質量(m)、前記エンジンの慣性(J_{engine})、前記エンジンの出力と入力との間の減速比(K)、および、前記ホイールの半径(R)に基づいて前記慣性モーメント(J)を算定する慣性モーメント算定モジュール(10)と、前記慣性モーメント(J)を、前記ホイールの回転速度(ω_{wheel})の時間(t)についての導関数と乗算する乗算モジュール(11)とを備える、請求項1または2に記載のデバイス。

【請求項4】

前記傾斜トルク値(C_{slope})を推定する第2のユニット(6)は、前記ホイールの半径(R)、空気力(F_{aero})および転がり抵抗(F_{roll})に基づいて前記抵抗トルク(C_{res})を計算するモジュール(12)を備える、請求項3に記載のデバイス。

【請求項5】

前記第3のユニット(7)は、入力において前記傾斜重力加速度(A_{slope})および前記傾斜トルク値(C_{slope})を受信し、負荷値(M_{load})を算定することが可能な推定ユニット(14)を備える、請求項1から4のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項6】

前記第3のユニット(7)は、前記負荷値(M_{load})を閾値(S)と比較する比較手段(15)であって、前記自動車の負荷(C_{ons_load})を判定することが可能な、比較手段を備える、請求項5に記載のデバイス。

【請求項7】

請求項1から6のいずれか一項に記載のデバイスを用いて、自動変速装置を備える燃焼式またはハイブリッド式自動車の負荷を推定するための方法であって、

第1のユニット(5)により、駆動手段から導出される前記自動車のエンジン加速度(A_{engine})であって、ホイールの回転速度(ω_{wheel})の時間(t)についての導関数に相当するエンジン加速度(A_{engine})並びに、加速度計からの合成加速度(A_{total})であって、前記自動車に係る道路の傾斜に応じた傾斜重力加速度(A_{slope})にエンジン加速度(A_{engine})を合成したものに相当する合成加速度(A_{total})に基づいて、傾斜重力加速度(A_{slope})を推定するステップと、

第2のユニット(6)により、前記自動車の駆動されていないホイールに加えられる慣性モーメント(J)、エンジントルク(C_m)および抵抗トルク(C_{res})に基づいて傾斜トルク値(C_{slope})を推定するステップと、

第3のユニット(7)により、推定された前記傾斜重力加速度(A_{slope})、および推定された前記傾斜トルク値(C_{slope})に基づいて前記自動車の負荷(C_{ons_load})を判定するステップと、

起動モジュール(4)により、判定された前記自動車の負荷(C_{ons_load})に基づいて、自動変速機を制御するステップとを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃焼式またはハイブリッド式自動車の負荷を推定するためのデバイスおよび

10

20

30

40

50

方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車の負荷の知識は、特に、ブレーキ管理デバイスまたは自動ギアボックス管理デバイスのような、自動車内に設置された多数のデバイスが正確に機能するために必要である。

【0003】

自動車の質量を推定するためのデバイスが存在する。

【0004】

これに関して、再帰的最小二乗アルゴリズムに基づいて質量を推定するための方法を記載している、仏国公開特許第2857090号明細書を参照することができる。しかしながら、そのような推定方法は、自動車の質量を迅速に推定することを可能にしない。

10

【0005】

また、種々の運転状況を考慮に入れながら自動車の質量を求めるための方法を記載している、欧州公開特許第1298020号明細書も参照することができる。しかしながら、そのような方法は、自動車が停止しているときに自動車の質量を推定することを可能にしない。

【0006】

加えて、今日の自動車では、ユーザは、自動車に負荷がかけられているときに制御ボタンを押下しなければならない。その後、制御ボタンは、負荷をかけられたまたは負荷をかけられていない自動車に適切な自動変速装置のコンピュータを制御するためのプログラムを起動することになり、負荷をかけられていない状態が「公称」という用語によって参照される。しかしながら、そのような制御ボタンを設置するのは相対的に費用がかかる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】 仏国公開特許第2857090号明細書

【特許文献2】 欧州公開特許第1298020号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0008】

それゆえ、本発明の目的はこれらの欠点を克服することである。

【0009】

それゆえ、本発明の目的は、自動車のユーザが制御ボタンを押下する必要なく、自動車が停止状態にあるときであっても、自動車の負荷に関する情報を迅速に得ることを可能にするデバイスおよび方法を提供することである。

【0010】

本発明の目的は、パワートレインの動作を最良に最適化するように、自動車の負荷状態に基づいて自動変速装置のコンピュータを制御することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0011】

本発明は、燃焼式またはハイブリッド式のいずれであるかにかかわらず、任意のタイプのエンジンに関する。

【0012】

一実施形態において、本発明は、自動変速装置を備える燃焼またはハイブリッド自動車の負荷を推定するためのデバイスであって、自動車に負荷がかけられているか否かを判定することが可能な、自動車の負荷を判定するためのモジュールと、自動車の負荷の判定に基づいて自動変速装置を制御するためのプログラムを起動するためのモジュールとを備える、デバイスに関する。

【0013】

50

負荷を判定するためのモジュールは、駆動手段から導出される自動車の加速度および自動車の縦加速度に基づいて第1の傾斜値を推定するための第1のユニットと、自動車の駆動されていないホイールおよびエンジンに加えられる慣性モーメントおよび抵抗トルクに基づいて第2の傾斜値を推定するための第2のユニットと、第1の傾斜値および第2の傾斜値に基づいて自動車の負荷を判定するための第3のユニットとを備える。

【0014】

したがって、制御ボタンを押下する必要なく、自動車が停止状態にあるときであっても、自動車の負荷に関する情報が迅速かつ経済的に得られる。

【0015】

第1の傾斜値を推定するための第1のユニットは、有利には、時間の関数としてのホイールの回転速度の導関数に対応する駆動手段から導出される自動車の加速度を計算するためのモジュールを備える。

10

【0016】

第1の傾斜値を推定するための第1のユニットは、時間の関数としてのホイールの回転速度の導関数および自動車の縦加速度に基づいて第1の傾斜値を計算することが可能な比較器を備えてもよい。

【0017】

第2の傾斜値を推定するための第2のユニットは、有利には、自動車の質量、エンジンの慣性、エンジンの出力と入力との間の減速比、および、ホイールの半径に基づいて慣性モーメントを求めるためのモジュールと、慣性モーメントを、時間の関数としてのホイールの回転速度の導関数と乗算するためのモジュールとを備える。

20

【0018】

第2の傾斜値を推定するための第2のユニットは、ホイールの半径、空気力および転がり抵抗トルクに基づいて抵抗トルクを計算するためのモジュールを備えてもよい。

【0019】

第3のユニットは、有利には、入力において第1の傾斜値および第2の傾斜値を受信し、負荷値を求めることが可能な推定ユニットを備える。

【0020】

たとえば、第3のユニットは、負荷値を閾値と比較するための手段であって、自動車の負荷を判定し、負荷がかけられたまたは負荷がかけられていない状態の設定点を、負荷モードまたは公称モードにおける自動変速装置のコンピュータの制御装置を起動するためのモジュールに送信することが可能な、手段を備える。

30

【0021】

自動車の縦加速度は、たとえば、加速度計によって測定される。

【0022】

第2の態様によれば、本発明は、自動変速装置を備える燃焼式またはハイブリッド式自動車の負荷を推定するための方法であって、自動車に負荷がかけられているか否かが判定され、自動車の負荷の判定に基づいて自動変速装置を制御するためのプログラムが起動される、方法に関する。

【0023】

駆動手段から導出される自動車の加速度および自動車の縦加速度に基づいて第1の傾斜値が推定され、自動車の駆動されていないホイールおよびエンジンに加えられる慣性モーメントおよび抵抗トルクに基づいて第2の傾斜値が推定され、第1の傾斜値および第2の傾斜値に基づいて自動車の負荷が判定される。

40

【0024】

駆動手段から導出される自動車の加速度が、有利には、時間の関数としてのホイールの回転速度を導出することによって計算され、時間の関数としてのホイールの回転速度の導関数が、自動車の縦加速度と比較される。

【0025】

たとえば、自動車の質量、エンジンの慣性、エンジンの出力と入力との間の減速比、お

50

よび、ホイールの半径に基づいて慣性モーメントが求められ、慣性モーメントを、時間の関数としてのホイールの回転速度の導関数と乗算するためのモジュールが提供され、ホイールの半径、空気力および転がり抵抗に基いて抵抗トルクが計算される。

【0026】

第1の傾斜値および第2の傾斜値に基づいて負荷値が求められる。

【0027】

加えて、負荷値を閾値と比較することができ、自動車の負荷が判定される。

【0028】

本発明のさらなる目的、特徴および利点は、以下の説明を読むと明らかとなる。以下の説明は、添付の図面を参照して非限定例としてのみ与えられる。

10

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】自動車の負荷を推定するためのデバイスを示す概略図である。

【図2】図1による自動車の負荷を判定するためのモジュールを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図1による自動車の負荷を推定するためのデバイスは、自動車の自動変速装置（図示せず）のコンピュータ2を制御するように意図されている電子制御ユニット1を備える。

【0031】

制御ユニット1は、自動車の負荷を判定するためのモジュール3を備え、上記モジュールは、自動車に負荷がかけられているか否かを判定し、負荷の設定点信号 C_{ons_load} を、自動車の負荷に基づいてコンピュータ2を制御するためのプログラムを起動するためのモジュール4に送信することが可能である。自動変速装置のコンピュータ2は、デフォルトでは負荷モードにおいて制御される。自動車の負荷を判定するためのモジュール3が、自動車に負荷がかけられていないと判定するとき、制御装置を起動するためのモジュール4は、公称モード制御設定点 $C_{ons_nominal}$ をコンピュータ2に送信することによって、公称制御モードを起動する。

20

【0032】

図2に詳細に示されている自動車の負荷を判定するためのモジュール3は、入力において、ホイールの回転速度 ω_{wheel} 、自動車の縦加速度 A_{total} 、自動車の質量 m 、エンジンの慣性 J_{engine} 、エンジンの出力と入力との間の減速比 K 、ホイールの半径 R 、空気力 F_{aero} 、転がり抵抗 F_{roll} 、およびエンジントルク C_m を受信する。

30

【0033】

自動車の負荷を判定するためのモジュール3は、道路の傾斜の第1の値 A_{slope} を推定するための第1のユニット5と、道路の傾斜の第2の値 C_{slope} を推定するための第2のユニット6と、負荷設定点信号 C_{ons_load} を判定するためのユニット7とを備える。

【0034】

道路の傾斜の第1の値 A_{slope} を推定するための第1のユニット5は、入力において、自動車の縦加速度を測定する加速度計（図示せず）から導出される加速度値 A_{total} と、センサ（図示せず）によって測定される時間の関数としての自動車の駆動されていないホイールの回転速度値 ω_{wheel} とを受信する。

40

【0035】

ホイールの回転速度を測定するセンサは、たとえば、アンチロックブレーキシステム（ABS）の実装に使用されるセンサである。

【0036】

加速度計は、道路の傾斜によって引き起こされる加速度 A_{slope} と、自動車のエンジンと関連付けられる加速度 A_{engine} との合計に対応する縦または合計加速度 A_{total} を測定する。したがって、水平動輪上で停止しているとき、加速度計によって測

50

定される値はゼロである。

【0037】

電子制御ユニット1は、種々のセンサによって送信される情報を受信し、この情報を第1のユニット5に送信する。

【0038】

第1のユニット5は、時間 t の関数としてのホイールの回転速度 ω_{wheel} を表す信号の時間に関係する導関数を計算するためのモジュール8を備え、これは、自動車のエンジンと関連付けられる加速度に等しい。

$$\frac{d\omega_{wheel}}{dt} = A_{engine}$$

10

【0039】

第1のユニット5は、縦加速度 A_{total} と自動車のエンジンと関連付けられる加速度 A_{engine} とを比較して、道路の傾斜と関連付けられる自動車の、結果としての加速度 A_{slope} を求める比較器9を備える。

$$A_{slope} = A_{total} - A_{engine}$$

【0040】

瞬間 t における道路の勾配 α は、結果としての加速度 A_{slope} に基づいて以下の力学の基本原則に従って、

20

$$m \cdot A_{slope} = m \cdot g \cdot \sin(\alpha) : \text{式 (1)}$$

この式から、

$$\alpha = \arcsin(A_{slope}/g)$$

として求めることができ、式中、 g は、約 9.81 m/s^2 に等しい地球の重力加速度であり、関数 $\arcsin$ は逆サイン関数を示す。

【0041】

道路の勾配 α はここで角度として表され、以下の式に従って道路の割合として表すことができ、

30

$$P = 100 \cdot \tan(\alpha) = 100 \cdot \tan(\arcsin(A_{slope}/g)),$$

式中、 $\tan$ は正接関数を示す。

【0042】

道路の傾斜の第2の値 C_{slope} を推定するための第2のユニット6は、自動車の質量 m 、エンジンの慣性 J_{engine} 、エンジンの出力と入力との間の減速比 K 、およびホイールの半径 R に基づいて慣性モーメント J を求めるためのモジュール10と、慣性モーメント J を、導出モジュール8によって求められるホイールの回転速度 ω_{wheel} の導関数と乗算するためのモジュール11と、ホイールの半径 R 、空気力 F_{aero} および転がり抵抗 F_{roll} に基づいて抵抗トルク C_{res} を計算するためのモジュール12と、道路の勾配の力と関連付けられるトルク C_{slope} を求めるためのモジュール13とを備える。

40

【0043】

駆動されていないホイールの1つにおけるトルクの平衡の式は、以下の式に従って、力学の基本法則を適用することによって求められる。

$$J \frac{d\omega_{wheel}}{dt} = C_m - C_{res} - C_{slope}$$

【0044】

ここで、 J は $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 単位で表されるホイールの慣性であり、

50

$$\frac{d\omega_{wheel}}{dt}$$

は、 $\text{rad} \cdot \text{s}^{-2}$ 単位で表されるホイールの加速度であり、
 C_m は、 $\text{N} \cdot \text{m}$ 単位で表されるエンジントルクであり、
 C_{res} は、 $\text{N} \cdot \text{m}$ 単位で表される抵抗トルクであり、
 C_{slope} は、 $\text{N} \cdot \text{m}$ 単位で表される、道路の勾配と関連付けられるトルクである。

【0045】

慣性モーメント J を求めるためのモジュール 10 から導出されるホイールの慣性 J は、
 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 単位で表される

10

$$J = J_{vehicle} + K^2 \cdot J_{engine}$$

に等しい。

【0046】

ここで、 $J_{vehicle} = m \cdot R^2$ は自動車の慣性であり、 M は kg 単位で表される自動車の質量であり、 R は m 単位で表されるホイールの半径であり、 K は、機械的定数である、エンジンホイールの出力と入力との間の減速比であり、 J_{engine} は、 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 単位で表される、機械的定数である、エンジンの慣性である。

【0047】

計算モジュール 12 によって計算される抵抗トルク C_{res} は、は、ホイールに加わる
 抵抗力の合計に対応する。

20

$$C_{res} = R \cdot (F_{aero} + F_{roll})$$

【0048】

ここで、 R は m 単位で表されるホイールの半径であり、 F_{aero} は、 N 単位で表される、自動車が受ける空気力であり、

$$F_{aero} = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot C_x \cdot V^2$$

であり、式中、 ρ は空気のかさ密度であり、 S は自動車の基準面であり、 C_x は自動車の
 空力係数であり、 V は自動車の速度である。

30

F_{roll} は、自動車の速度に基づいてマッピングによって求められる、 N 単位で表される、ホイールの道路への接触に対する抵抗力である。

F_{aero} は以下の式に対応する。

したがって、傾斜トルク C_{slope} は、判定モジュール 13 によって得られる。

$$C_{slope} = J \frac{d\omega_{wheel}}{dt} - C_m + C_{res} = (m \cdot R^2 + K^2 \cdot J_{engine}) \frac{d\omega_{wheel}}{dt} - C_m + R \cdot (F_{aero} + F_{roll}) : \text{式 (2)}$$

【0049】

ここで、 $J_{vehicle} = m \cdot R^2$ は自動車の慣性であり、 m は kg 単位で表される
 自動車の質量であり、 R は m 単位で表されるホイールの半径であり、
 K は、機械的定数である、エンジンホイールの出力と入力との間の減速比であり、
 J_{engine} は、 $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ 単位で表される、機械的定数である、エンジンの慣性である。

40

【0050】

負荷の設定点信号 C_{ons_load} を求めるためのユニット 7 は、入力において、第
 1 のユニット 5 によって推定される、結果としての加速度 A_{slope} および第 2 のユニ
 ャット 6 によって推定される傾斜トルク C_{slope} を受信する推定ユニット 14 を備える。

。

【0051】

50

このとき、傾斜トルク C_{slope} は、以下に等しい。

$$C_{slope} = m \cdot R \cdot g \cdot \sin(\alpha) : \text{式 (3)}$$

ここで、 m は kg 単位で表される、自動車の質量であり、
 R は m 単位で表される、ホイールの半径であり、
 g は、 $9.81 m/s^2$ に等しい重力の係数であり、
 α は度単位で表される、道路の傾斜である。

【0052】

式 (1) および (3) に従って、以下のようになる。

$$m \cdot R \cdot A_{slope} = m \cdot R \cdot g \cdot \sin(\alpha) = C_{slope}$$

10

したがって、式 (2) に従って、以下のようになる。

$$m \cdot R \cdot A_{slope} = (m \cdot R^2 + K^2 J_{engine} \frac{d\omega_{wheel}}{dt}) C_m + R \cdot (F_{aero} + F_{roll})$$

この式から、自動車の質量 m を推定することができる。

$$m = \frac{K^2 \cdot J_{engine} \frac{d\omega_{wheel}}{dt} - C_m + R \cdot (F_{aero} + F_{roll})}{R(A_{slope} - R \cdot \frac{d\omega_{wheel}}{dt})}$$

20

【0053】

このように、推定ユニット 14 は、自動車の質量 m と、前もって分かっている空車の質量 M_{empty} との間の差に対応する、 kg 単位で表される、負荷値 M_{load} を求める。

$$M_{load} = m - M_{empty}$$

その後、負荷値 M_{load} が比較器 15 において、閾値 S と比較される。

【0054】

負荷値 M_{load} が閾値 S を超えるとき、ユニット 7 は負荷の設定点信号 $Cons_{load}$ を判定し、これを、負荷モードにおいて制御プログラムを起動するためのモジュール 4 に送信する。負荷値 M_{load} が閾値 S を下回るとき、ユニット 7 は負荷の設定点信号 $Cons_{load}$ を判定し、これを、公称モード、すなわち、負荷をかけられていないモードにおいて制御プログラムを起動するためのモジュールに送信する。

30

【0055】

このように、自動車が停止状態にある場合であっても、自動変速装置のコンピュータが負荷モードにおいて制御される。

フロントページの続き

(72)発明者 ベルベッカ, ブノワ
フランス国 エフー９１６００ サヴィニーシュルーオルジュ, リュ ドゥ シャンパーニュ
５

(72)発明者 ザウイ, カマル
フランス国 エフー７８１２０ ランブイエ, スクエア ドゥ ラ ピエールフィット ４

審査官 増岡 亘

(56)参考文献 特開２０００－２８３８３１（ＪＰ，Ａ）
特表２００８－５３７７０７（ＪＰ，Ａ）
仏国特許出願公開第２８４６０８６（ＦＲ，Ａ１）
国際公開第２００６／０３３６１２（ＷＯ，Ａ１）
特表２００７－５１６４０９（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－１２３８６０（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２７１２８２（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２８０５５９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 1 6 H ５ 9 / 5 2
B 6 0 W ４ 0 / 1 3