

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6374331号  
(P6374331)

(45) 発行日 平成30年8月15日(2018.8.15)

(24) 登録日 平成30年7月27日(2018.7.27)

(51) Int.Cl.

F01M 11/12 (2006.01)

F 1

F01M 11/12  
F01M 11/12Z  
F

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2015-32137 (P2015-32137)  
 (22) 出願日 平成27年2月20日 (2015.2.20)  
 (65) 公開番号 特開2016-153627 (P2016-153627A)  
 (43) 公開日 平成28年8月25日 (2016.8.25)  
 審査請求日 平成29年11月16日 (2017.11.16)

(73) 特許権者 000005348  
 株式会社 S U B A R U  
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号  
 (74) 代理人 100116942  
 弁理士 岩田 雅信  
 (74) 代理人 100167704  
 弁理士 中川 裕人  
 (74) 代理人 100114122  
 弁理士 鈴木 伸夫  
 (74) 代理人 100086841  
 弁理士 脇 篤夫  
 (72) 発明者 岩澤 良太  
 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号 富士重工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジンオイルのレベル検出装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンオイルをエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽における前記エンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置であって、

前記油面位置が所定レベルに達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチと、

前記エンジンが停止された時点を基準とした基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間を計測し、計測した前記時間に基づき前記油面位置を推定するオイルレベル推定部と、を備える

エンジンオイルのレベル検出装置。

## 【請求項 2】

10

前記オイルレベル推定部は、

前記基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と前記油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定する

請求項 1 に記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

## 【請求項 3】

前記オイルレベル推定部は、

前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間として想定される各時間ごとに前記油面位置の情報が対応づけられたテーブル情報としての前記時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定する

請求項 2 に記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

20

**【請求項 4】**

前記オイルレベル推定部は、

前記エンジンの前記停止までの作動時間、前記エンジンの前記停止の直前における回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかが予め定められた想定値を逸脱しているか否かを判定し、前記想定値を逸脱している場合は前記油面位置の推定を行わない

請求項 1 乃至請求項 3 何れかに記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

**【請求項 5】**

前記オイルレベル推定部は、

前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間と、前記エンジンの前記停止までの作動時間、前記エンジンの前記停止の直前における回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかとの組み合わせに対する前記油面位置の対応関係を表した前記時間・油面位置対応情報に基づき、前記油面位置を推定する

10

請求項 1 乃至請求項 3 何れかに記載のエンジンオイルのレベル検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、例えば車両に設けられたオイルパン等のオイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置についての技術分野に関する。

20

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0002】**

【特許文献 1】特開平 5 - 332120 号公報

【特許文献 2】特開昭 57 - 84316 号公報

**【背景技術】****【0003】**

車両のエンジン下方に設けられたオイルパン等、エンジンオイル（潤滑油）をエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置が知られている（例えば、上記特許文献 1、2 を参照）。

30

**【0004】**

上記特許文献 1 には、エンジンオイルの油面位置を Full / Low の 2 値ではなく、3 値以上の多値により検出可能な技術が開示されている。具体的に、特許文献 1 には、オイルタンク内においてオイル面上に浮くフロートと、上下方向に配列されフロートが近接するとオンされる複数のリードスイッチ（以下「オイルレベルスイッチ」と表記）とを備え、オン状態とされたオイルレベルスイッチの数に基づき油面位置を多値検出する技術が開示されている。

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

40

**【0005】**

しかしながら、オイルレベルスイッチを複数設けることはコストアップに繋がり望ましくない。

**【0006】**

そこで、本発明では上記した問題点を克服し、オイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を多値検出するエンジンオイルのレベル検出装置について、コスト削減を図ることを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置は、エンジンオイルをエンジンとの間で

50

循環可能に貯留するオイル貯留槽における前記エンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置であって、前記油面位置が所定レベルに達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチと、前記エンジンが停止された時点を基準とした基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間を計測し、計測した前記時間に基づき前記油面位置を推定するオイルレベル推定部と、を備えるものである。

#### 【0008】

これにより、エンジンオイル油面位置の多値検出にあたり複数のオイルレベルスイッチを設ける必要がない。

#### 【0009】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と前記油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定することが望ましい。

10

上記のような時間と油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報を用いることで、エンジンオイル油面位置の推定を比較的簡易に行うことが可能である。

#### 【0010】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間として想定される各時間ごとに前記油面位置の情報が対応づけられたテーブル情報としての前記時間・油面位置対応情報に基づき前記油面位置を推定することが望ましい。

20

これにより、エンジンオイル油面位置の推定は、上記のテーブル情報から計測時間に対応するエンジンオイルの油面位置情報を取得するのみで実現される。

#### 【0011】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記エンジンの前記停止までの作動時間、前記エンジンの前記停止の直前における回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかが予め定められた想定値を逸脱しているか否かを判定し、前記想定値を逸脱している場合は前記油面位置の推定を行わないことが望ましい。

エンジンの停止までの作動時間、エンジンの停止直前における回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させる要素であり、これらの要素が想定値を逸脱している場合に油面位置の推定を行わないことで、エンジンオイル油面位置の検出精度の低下防止が図られる。

30

#### 【0012】

上記した本発明に係るエンジンオイルのレベル検出装置においては、前記オイルレベル推定部は、前記基準時点から前記オイルレベルスイッチがオンするまでの時間と、前記エンジンの前記停止までの作動時間、前記エンジンの前記停止の直前における回転数、前記オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又は前記エンジンオイルの温度の少なくとも何れかとの組み合わせに対する前記油面位置の対応関係を表した前記時間・油面位置対応情報に基づき、前記油面位置を推定することが望ましい。

40

これにより、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間に基づくエンジンオイル油面位置の推定が、当該基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させる要素を加味した形で行われる。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、オイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を多値検出するエンジンオイルのレベル検出装置について、複数のオイルレベルスイッチを設ける必要がなくなり、コスト削減を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

50

【図1】実施の形態としてのエンジンオイルのレベル検出装置を備えた車両制御装置の構成概要を示したブロック図である。

【図2】オイルレベルスイッチの説明図である。

【図3】実施の形態のオイルレベル検出手法についての説明図である。

【図4】時間・油面位置対応情報の例を示した図である。

【図5】オイルレベル検出処理のフローチャートである。

【図6】時間・油面位置対応情報の他の例を示した図である。

【図7】検出手法の別例におけるオイルレベル検出処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

10

<1. 車両制御装置の全体構成>

図1は、本発明に係る実施の形態としてのエンジンオイルのレベル検出装置を備えた車両制御装置1の構成概要を示したブロック図である。なお、図1では、車両制御装置1の構成のうち主に本発明に係る要部の構成のみを抽出して示している。

エンジンオイルのレベル検出装置は、図1に示す構成要素のうち、少なくともエンジン制御部3とオイルレベルスイッチ10dとを備えるものである。

【0016】

20

車両制御装置1は、表示制御部2、エンジン制御部3、トランスミッション制御部4、ブレーキ制御部5、表示部6、エンジン関連アクチュエータ7、トランスミッション関連アクチュエータ8、ブレーキ関連アクチュエータ9、センサ・操作子類10、及びバス11を備えて構成されている。

【0017】

30

センサ・操作子類10は、車両に設けられた各種のセンサや操作子を包括的に表している。センサ・操作子類10が有するセンサとしては、自車両の速度を車速として検出する速度センサ10a、エンジンの回転数を検出するエンジン回転数センサ10b、アクセルペダルの踏込み量からアクセル開度を検出するアクセル開度センサ10cがある。また、エンジンの潤滑油として機能するエンジンオイルEoのレベルが所定レベルに達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチ10d、エンジンオイルEoの温度を油温として検出する油温センサ10e、エンジン冷却水の温度を水温として検出する水温センサ10f、自車両に作用する加速度を検出するGセンサ10g、及びブレーキペダルの操作/非操作に応じてON/OFFされるブレーキスイッチ10hがある。

また、図示は省略したが、センサ・操作子類10は、他のセンサとして、例えばエンジンへの吸入空気量を検出する吸入空気量センサ、吸気通路に介装されてエンジンの各気筒に供給する吸入空気量を調整するスロットル弁の開度を検出するスロットル開度センサ、車外の気温を検出する外気温センサ等も有する。

また、操作子としては、エンジンの始動/停止を指示するためのイグニッシュョンスイッチや、自動变速機における自動变速モード/手動变速モードの選択や手動变速モード時ににおけるシフトアップ/ダウンの指示を行うためのセレクトレバーや、後述する表示部11に設けられたMFD(Multi Function Display)における表示情報の切り換えを行うための表示切換スイッチなどがある。

40

【0018】

図2を参照して、センサ・操作子類10として設けられたオイルレベルスイッチ10dについて説明しておく。

オイルレベルスイッチ10dは、エンジンブロック100の下方に配置されたオイルパン101に対して設けられている。オイルパン101は、エンジンオイルEoをエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽である。

オイルパン101内には、上下方向(高さ方向)に延在する棒状ガイド101aと、輪状の外形を有し、中央の空洞部において棒状ガイド101aが挿通されたフロート101bとが設けられている。フロート101bは、エンジンオイルEoに対して浮力を有しており、オイルパン101内に貯留されたエンジンオイルEoの油面Seoが上下方向に変

50

位することに応じて、棒状ガイド 101a によりガイドされつつ上下方向に変位する。

オイルレベルスイッチ 10d は、フロート 101b が近接することに応じてオンされるスイッチである。すなわち、オイルレベルスイッチ 10d は、エンジンオイル Eo のレベル（油面 Seo の高さ）が所定レベル（所定高さ）に達したことに応じてオンされる。

【0019】

説明を図 1 に戻す。

表示制御部 2、エンジン制御部 3、トランスミッション制御部 4、及びブレーキ制御部 5 は、それぞれ、例えば C P U (Central Processing Unit)、R O M (Read Only Memory)、R A M (Random Access Memory) 等を備えたマイクロコンピュータで構成され、互いがバス 11 を介してデータ通信可能に接続されている。表示部 6、エンジン関連アクチュエータ 7、トランスミッション関連アクチュエータ 8、ブレーキ関連アクチュエータ 9 は、これら制御部の制御対象として設けられている。10

【0020】

表示部 6 は、運転者の前方に設置されているメータパネル内に設けられたスピードメータやタコメータ等の各種メータや MFD、及びその他運転者に情報提示を行うための表示デバイスを包括的に表している。MFD には、自車両の総走行距離や外気温、瞬間燃費等といった各種の情報を同時又は切り換えて表示可能とされる。

【0021】

表示制御部 2 は、センサ・操作子類 10 における例えば車速センサ 10a やエンジン回転数センサ 10b、前述した外気温センサ等の所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、表示部 6 による表示動作を制御する。20

【0022】

エンジン制御部 3 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、エンジン関連アクチュエータ 7 として設けられた各種アクチュエータを制御する。エンジン関連アクチュエータ 7 としては、例えばスロットル弁を駆動するスロットルアクチュエータや燃料噴射を行ラインジェクタ等のエンジン駆動に係る各種のアクチュエータが設けられる。

例えば、エンジン制御部 3 は、前述したイグニッションスイッチの操作に応じてエンジンの始動 / 停止制御を行う。また、エンジン制御部 3 は、エンジン回転数センサ 10b やアクセル開度センサ 10c 等の所定のセンサからの検出信号に基づき、燃料噴射タイミング、燃料噴射パルス幅、スロットル開度等の制御も行う。30

【0023】

また、本例におけるエンジン制御部 3 は、オイルレベルスイッチ 10d による検出情報に基づき、オイルパン 101 におけるエンジンオイル Eo のレベル（油面 Seo 高さ）を検出する処理を行う。また、エンジン制御部 3 は、検出したエンジンオイル Eo のレベル情報を表示制御部 2 に送信して表示部 6 に表示させる。

なお、オイルレベル検出手法については後述する。

【0024】

トランスミッション制御部 4 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操作子による操作入力情報等に基づき、トランスミッション関連アクチュエータ 8 として設けられた各種のアクチュエータを制御する。トランスミッション関連アクチュエータ 8 としては、例えば自動変速機の変速制御を行うためのアクチュエータが設けられる。

例えば、トランスミッション制御部 4 は、前述したセレクトレバーによって自動変速モードが選択されている際には、所定の変速パターンに従い変速信号を上記のアクチュエータに出力して変速制御を行う。また、トランスミッション制御部 4 は、手動変速モードの設定時には、セレクトレバーによるシフトアップ / ダウン指示に従った変速信号を上記のアクチュエータに出力して変速制御を行う。

【0025】

ブレーキ制御部 5 は、センサ・操作子類 10 における所定のセンサからの検出信号や操

10

20

30

40

50

作子による操作入力情報等に基づき、ブレーキ関連アクチュエータ9として設けられた各種のアクチュエータを制御する。ブレーキ関連アクチュエータ9としては、例えば、ブレーキブースターからマスターシリンダへの出力液圧やブレーキ液配管内の液圧をコントロールするための液圧制御アクチュエータ等、ブレーキ関連の各種のアクチュエータが設けられる。例えば、ブレーキ制御部5は、所定のセンサ（例えば車軸の回転速度センサや車速センサ10a）の検出情報から車輪のスリップ率を計算し、スリップ率に応じて上記の液圧制御アクチュエータにより液圧を加減圧させることで、所謂ABS（Antilock Brake System）制御を実現する。

#### 【0026】

＜2. オイルレベル検出手法の概要＞

10

図3は、実施の形態のオイルレベル検出手法についての説明図であり、エンジン停止前後における経過時間と油面Seoの高さとの関係を例示している。具体的に、図3では、エンジン停止前（つまりエンジン作動中）における油面Seoの高さがSb1、Sb2、Sb3、Sb4、Sb5であったそれぞれの場合ごとに、エンジン停止後の経過時間に応じた油面Seoの高さの推移を示している。なお、エンジン停止前の油面Seoの高さSbは、Sb1 > Sb2 > Sb3 > Sb4 > Sb5である。

#### 【0027】

オイルパン101における油面Seoの高さは、エンジンオイルEoがエンジン側に持ち出されているエンジン作動中においては相対的に低くなっている。エンジンが停止されると、エンジンオイルEoがオイルパン101に対して徐々に戻り始め、エンジン停止から一定時間を経過すると（エンジンオイルEoがエンジン側から概ね戻り切ると）油面Seoの高さは安定する。

20

エンジンオイルEoのレベル検出において、検出対象とするレベルは、このようにエンジン停止後に一定時間が経過して油面Seoの高さが安定した状態でのレベルである。本例では、エンジンオイルEoのレベルを多値検出する例として、図のように「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」「Low」の5値の検出を行う場合を例示する。

#### 【0028】

ここで、オイルレベルスイッチ10dは、エンジンオイルEoのレベルが図中の「x」として表すレベルに達したことに応じてオンするように設けられている。本例において、レベルxは、「Low」レベルよりも低く、且つ「Sb1」のレベルよりも高いとの条件を満たすレベルに設定している。換言すれば、検出可能なオイルレベルのうちの最下レベルよりも低く、且つ検出可能なオイルレベルのうちの最上レベル（「Full」）に対応したエンジン作動中のオイルレベルよりも高いレベルに設定している。

30

#### 【0029】

油量が最も多い「Sb1」の場合（つまり「Full」の場合）には、エンジン停止後にエンジン側からオイルパン101側にエンジンオイルEoが戻り始めてレベルxに到達するまでの時間が最短となる（例えば「a秒」とする）。他のSb2～Sb5の場合（つまり「Mid+」～「Low」の場合）についても、油量が多いSb2、Sb3、Sb4、Sb5の順で、エンジン停止後にエンジンオイルEoのレベルがレベルxに達するまでの時間が短くなる（順に「b秒」「c秒」「d秒」「e秒」とする）。

40

#### 【0030】

本例の検出手法では、検出結果として得たい「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」「Low」の各レベルごとに、エンジン停止時点からエンジンオイルEoのレベルがレベルxに達するまでの時間、すなわちエンジン停止時点からオイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間をそれぞれ把握しておく。具体的には、例えば「Full」レベルについては「～a秒」、「Mid+」レベルについては「a+1～b秒」、「Mid」レベルについては「b+1～c秒」、「Low+」レベルについては「c+1～d秒」、「Low」レベルについては「d+1秒～」の時間を予め実験等を行って把握しておく。

50

その上で、本例の検出手法では、エンジンの停止時点を基準としてオイルレベルスイッチ 10d がオンするまでの時間を計測し、計測時間が上記把握された時間のうち何れに該当するかによって「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」又は「Low」の何れかによるオイルレベル検出結果を得る。

【0031】

なお、前述のように本例では、レベル x (オイルレベルスイッチ 10d がオンするレベル) を「Low」レベルよりも低く設定しているが、これによると、上記の検出手法において、計測時間が冗長となることの防止が図られる。本例の検出手法は、エンジン停止後において時間計測を行うことで実現される手法であるため、計測時間が冗長となることは、エンジン停止後におけるエンジン制御部 3 の作動時間を不必要に長くしてしまうことを意味する。上記のレベル x の設定によって計測時間の短縮化を図っていることで、エンジン停止後におけるエンジン制御部 3 の動作時間を短縮化でき、電力の浪費を抑えることができる。

【0032】

上記のような検出手法の実現のため、車両制御装置 1 においては、検出結果として得たい「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」「Low」の各レベルごとに、エンジン停止時点からエンジンオイル Eo のレベルがレベル x に達するまでの時間の情報を対応づけた時間・レベル対応情報 (時間・油面位置対応情報) I 1 が記憶されている (図 4 参照)。

時間・レベル対応情報 I 1 は、例えば、エンジン制御部 3 が備える前述した ROM 等、エンジン制御部 3 が読み出し可能な記憶装置に対して記憶されている。

【0033】

<3. 処理手順>

以下、上記により概要を説明した実施の形態としてのオイルレベル検出手法を実現するための具体的な処理の手順を図 5 のフローチャートを参照して説明する。

なお、図 5 に示す処理は、エンジン制御部 3 における CPU が前述した ROM 等の所定の記憶装置に記憶されたプログラムに基づき実行するものである。

【0034】

先ず、エンジン制御部 3 は、ステップ S 101 でエンジンの停止が検知されるまで待機し、エンジンの停止が検知された場合はステップ S 102 で時間計測を開始する。なお、エンジン停止の検知は、エンジン停止操作の検知であってもよいし、該停止操作に応じてエンジン停止制御を実行したことの検知であってもよい。

【0035】

続くステップ S 103 ~ S 106 にかけての処理は、オイルレベル検出処理を実行すべきでないとして予め定められた「検出除外条件」の成立有無を判定するための処理となる。

【0036】

先ず、ステップ S 103 では、エンジン停止までのエンジン作動時間が一定時間以下であるか否かを判定し、該エンジン作動時間が一定時間以下であるとの肯定結果が得られた場合は、ステップ S 111 に進んで時間計測値を 0 リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

エンジン停止までのエンジン作動時間が例えは 10 秒等の極短時間である場合には、該エンジン作動中よりも前に十分な時間エンジンが作動していたか否かや、油温の状態等の影響により、エンジン停止時点での油面 Seo の高さがまちまちとなる。すなわち、該エンジン作動中よりも前の状況 (以下「前状況」と表記) に左右されて油面 Seo の高さが安定しない。このため、上記の前状況に関わらず油面 Seo の高さが安定するまでの時間を把握し、エンジン停止までのエンジン作動時間が該把握した時間以下である場合は、上記のように時間計測を停止して、オイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度が低下してしまうことの防止を図っている。

なお、エンジン作動時間は、エンジン制御部 3 がエンジンの始動から停止までの時間と

10

20

30

40

50

して計測しているものである。

【0037】

ステップS103において、エンジン停止までのエンジン作動時間が一定時間以下ではないとの否定結果が得られた場合、エンジン制御部3はステップS104に進み、エンジン停止直前のエンジン回転数が一定範囲外であったか否かを判定する。エンジン停止直前のエンジン回転数が一定範囲外であったとの肯定結果が得られた場合は、ステップS111に進んで時間計測値を0リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

エンジン停止直前のエンジン回転数が高いほど、油面Seoの高さは低くなる（オイルパン101側からエンジン側にエンジンオイルEoを供給するためのオイルポンプによるオイル持ち出し量が大きくなるため）。すなわち、エンジン停止時点からオイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間が長くなる。また、エンジンの種類によっては、エンジン回転数が高いほどオイルエアレーション率が高まり、エンジン停止時点からオイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間が短くなる虞もある。

このようにエンジン停止直前のエンジン回転数が高いか否かは、オイルレベル検出の精度に影響を与える要素となる。このため、上記のようにエンジン停止直前のエンジン回転数が一定範囲外であったか否か（例えば、所定の回転数以上であったか否か）を判定し、肯定結果が得られた場合は時間計測を停止してオイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度低下の防止を図っている。

【0038】

なお、エンジン停止直前のエンジン回転数としては、例えば、エンジン制御部3がエンジン回転数センサ10bによる検出信号について所定周期で行っているサンプリングについて、エンジン停止が検知された時点の直前のサンプリングタイミングにサンプリングした値とすればよい。或いは、エンジン停止が検知された時点の直近における複数サンプリングタイミングでサンプリングされた値の平均値等としてもよい。

【0039】

ステップS104でエンジン停止直前のエンジン回転数が一定範囲外ではなかったとの否定結果が得られた場合、エンジン制御部3はステップS105に進み、加速度が一定範囲外であるか否かを判定する。具体的には、Gセンサ10gにより検出されている加速度（車両の前後方向、左右方向に作用するそれぞれの加速度）の値が一定範囲外であるか否かを判定する。加速度が一定範囲外であるとの肯定結果が得られた場合は、ステップS111に進んで時間計測値を0リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

例えば、エンジン停止されたときに自車両が停止している路面の状況（例えば勾配等）等によっては油面Seoが水平状態から傾く。すなわち、水平状態でのオイルレベルがレベルxより低いレベルであるにも関わらずオイルレベルスイッチ10dがオンしたり、逆に水平状態でのオイルレベルがレベルxより高いレベルであるにも関わらずオイルレベルスイッチ10dがオンしない等、オイルレベル検出の精度の低下を招く。

このため、上記のように加速度が一定範囲外であるか否か（例えば、前後、左右の加速度が共に±0.1m/s<sup>2</sup>であるか否か）を判定し、肯定結果が得られた場合は時間計測を停止してオイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度低下の防止を図っている。

【0040】

ステップS105で加速度が一定範囲外ではないとの否定結果が得られた場合、エンジン制御部3はステップS106に進み、油温センサ10eにより検出されている油温の値が一定範囲外であるか否かを判定する。油温が一定範囲外であるとの肯定結果が得られた場合は、ステップS111に進んで時間計測値を0リセットした上でこの図に示す処理を終了する。

エンジンオイルEoは熱膨張するため、油温が高いほど油面Seoは高くなり、オイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間は短くなる。また、油温が低い場合はエンジンオイルEoの動粘度が高く、エンジン内の各部に供給されたエンジンオイルEoがオイルパン101側に戻る速度が遅くなり、オイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時

10

20

30

40

50

間は長くなる傾向とされる。

油温が過剰に高い場合及び過剰に低い場合まで検出対象に含めようとすると、検出したい「Full」～「Low」の各レベルごとに設定すべき時間（オイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間）の範囲が広範となり、正確な検出が不能となる虞がある。このため、上記のように油温の値が一定範囲外であるか否かを判定し、肯定結果が得られた場合は時間計測を停止してオイルレベル検出処理を行わない。これにより、オイルレベル検出の精度低下の防止を図っている。

#### 【0041】

ステップS106で否定結果が得られた場合、すなわちステップS103～S106の全ての「検出除外条件」を満たさないと判定された場合、エンジン制御部3はステップS107に進み、オイルレベルスイッチ10dがオンとなるまで待機する。10

そして、オイルレベルスイッチ10dがオンとなった場合は、ステップS108で時間計測を停止してステップS109に進み、時間・レベル対応情報I1に基づき、計測時間に応じたオイルレベルを取得する。具体的には、計測時間が「～a秒」に該当すれば「Full」レベルを、「a+1～b秒」に該当すれば「Mid+」レベルを、「b+1～c秒」に該当すれば「Mid」レベルを、「c+1～d秒」に該当すれば「Low+」レベルを、「d+1秒～」に該当すれば「Low」レベルをそれぞれ取得する。

これは、計測時間に基づき、該当するオイルレベル（油面位置）を推定し、推定したオイルレベルを検出結果として得ていると換言できる。

#### 【0042】

ステップS109で該当するオイルレベルを取得すると、エンジン制御部3はステップS110で、取得したオイルレベルの情報を記憶する。すなわち、検出したオイルレベルの情報を次回のエンジン始動に合わせて運転者に提示可能とするべく、該オイルレベルの情報をエンジン制御部3による読み出しが可能な記憶装置に対して記憶する。なお、該ステップS110で情報を記憶する記憶装置としては、不揮発性の記憶装置、或いはエンジン停止中においても電力供給が継続される揮発性の記憶装置とする。20

#### 【0043】

ステップS110でオイルレベルの情報を記憶すると、エンジン制御部3はステップS111で時間計測値を0リセットし、この図に示す処理を終える。

#### 【0044】

なお、上記では、ステップS102の時間計測開始処理により、オイルレベルスイッチ10dがオンされるまでの時間計測をエンジン停止に応じて即座に開始する例を挙げたが、ステップS102の時間計測開始処理は、例えば、ステップS103～S106の判定処理の実行を待って（つまりステップS106で否定結果が得られたことに応じて）実行してもよい。この場合、時間計測にあたっての基準時点は、エンジン停止時点とは厳密には一致しないが、オイルレベルスイッチ10dがオンされるまでの時間の計測は、あくまで、エンジンが停止された時点を基準とした所定の基準時点から開始すればよく、必ずしも厳密にエンジン停止時点と一致させる必要はない。30

#### 【0045】

また、上記では、「検出除外条件」の一つに油温の条件を挙げたが（S106）、油温と水温には相関関係があるため、油温でなく水温を代用することもできる。この際、オイルレベルの検出精度の確保のため、水温と油温との関係を把握しておき、ステップS106における「一定範囲」として水温に対応した「一定範囲」を設定してもよい。40

#### 【0046】

さらに、上記では、オイルレベルの検出を自車両が停止中の状況で行うことを前提としたが、ハイブリッド車の場合は走行中においてもエンジンが停止する場合があり、このような走行中におけるエンジン停止時点を基準とした時間計測、及び計測時間に基づくオイルレベルの推定を行うことも考えられる。走行中においては、車両の加／減速、カーブ走行中等のロールの発生等により、車両の前後、左右の加速度が生じ、検出精度の低下を招く虞がある。このため、ステップS103のような加速度による検出除外条件の判定処理50

を設けることが有効である。

【0047】

<4. 検出手法の別例>

上記では、「検出除外条件」を満たす場合には、オイルレベル検出を行わない例を挙げた。以下では、検出手法の別例として、「検出除外条件」を満たすケースにおいてもオイルレベル検出を可能とする手法について説明する。

以下では一例として、油温が「検出除外条件」を満たすケースにおいてもオイルレベル検出を可能とする手法について説明する。

【0048】

図6は、検出手法の別例で用いられる時間・レベル対応情報I2の例を示している。

10

図のように時間・レベル対応情報I2は、検出結果として得たい「Full」「Mid+」「Mid」「Low+」「Low」の各レベルと、エンジン停止時点からオイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間の情報との対応関係を、油温ごとに定義した情報とされている。このような時間・レベル対応情報I2は、先の図4に示した時間・レベル対応情報I1を油温ごとに用意した情報であるとも捉えることができる。時間・レベル対応情報I2の作成にあたっては、油温ごとの各レベルと時間との対応関係を予め実験等により把握しておく。

図6では、各レベルと時間との対応関係を20ごとに定義した例を示している。この場合、時間・レベル対応情報I2に定義されてない油温時のオイルレベルは、時間・レベル対応情報I2に定義された情報を用いて推定してもよい。一例として、時間・レベル対応情報I2に非定義の油温=15時のオイルレベルを検出する際には、時間・レベル対応情報I2に定義された油温=20時のオイルレベルごとの時間の情報を15と20の温度差に応じてそれぞれ補正し、該補正した時間の情報を基に、計測時間に該当するオイルレベルの情報を取得する。

20

なお、勿論、時間・レベル対応情報I2としては油温の1ごとに時間とレベルとの対応関係情報を用意してもよく、その場合には上記のような定義情報からの推定は不要とできる。

【0049】

なお、上記のような時間・レベル対応情報I2は、次のような情報であるとも換言できる。すなわち、エンジン停止時点からオイルレベルスイッチ10dがオンするまでの時間と油温との組み合わせに対するエンジンオイルE0のオイルレベル（油面位置）の対応関係を表した情報、である。

30

【0050】

図7のフローチャートは、検出手法の別例において実行すべき具体的な処理の手順を示している。なお、図7において、既にこれまで説明済みとなった処理と同様の処理については同一のステップ番号を付して説明を省略する。

この場合は、ステップS106の処理は省略され、エンジン制御部3はステップS108で時間計測を停止したことに応じて、ステップS201の油温取得処理として、油温センサ10eにより検出されている油温の情報を取得する処理を行う。

その上で、エンジン制御部3はステップS202で、油温に応じて選択した時間・レベル対応情報I1に基づき、計測時間に応じたオイルレベルを取得する。

40

【0051】

この場合もエンジン制御部3は、オイルレベルを取得した後は、ステップS110のオイルレベル記憶処理、次いでステップS111の時間計測値0リセット処理を実行し、オイルレベル検出処理を終える。

【0052】

なお、油温以外の他の「検出除外条件」要素についても、同様の処理を行うことができる。具体的には、エンジン停止までのエンジン作動時間、エンジン停止直前のエンジン回転数、加速度のそれぞれの要素についても、同様に各要素の値ごとに時間・レベル対応情報I1を用意しておき、オイルレベル検出時には、該当する要素の値に合致する時間・レ

50

ベル対応情報 I 1 を選択し、該選択した時間・レベル対応情報 I 1 に基づき、計測時間に応じたオイルレベルを取得すればよい。

【 0 0 5 3 】

また、エンジン停止までのエンジン作動時間、エンジン停止直前のエンジン回転数、加速度、及び油温の全ての要素を考慮して、オイルレベル検出を行うこともできる。その場合には、これら各要素の値の組み合わせごとに(つまりエンジン作動時間 =  $\times \times$  秒、エンジン回転数 =  $r \text{ p m}$ 、加速度 =  $m / s^2$ 、油温 =  $\text{ }^\circ\text{C}$  の組み合わせごとに)、エンジン停止時点からオイルレベルスイッチ 10 d がオンするまでの時間とオイルレベルとの対応関係を把握しておき、該対応関係を定義した時間・レベル対応情報を用いて計測時間に基づくオイルレベルの推定(検出)を行えばよい。

10

【 0 0 5 4 】

ここで、上記の「検出手法の別例」も含めこれまでの説明では、計測時間に基づくオイルレベルの推定に用いる「時間・レベル対応情報」として、テーブル情報を用いる場合を例示したが、オイルレベルの推定は、エンジン停止時点を基準とした基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とオイルレベルとの対応関係を表した関数に基づき行うこともできる。

このような関数としての時間・レベル対応情報を用いることで、オイルレベルの検出値は上記した「Full」～「Low」などの段階的な値ではなく、リニアな値として求めることができる。

【 0 0 5 5 】

20

なお、上記の「検出手法の別例」においては、このような関数としては、「検出除外条件」要素として例示したエンジン停止までのエンジン作動時間、エンジン停止直前のエンジン回転数、加速度、又は油温のうち少なくとも一つの要素、換言すれば、オイルレベルスイッチ 10 d がオンするまでの時間とオイルレベルとの対応関係を変化させる要素のうち少なくとも一つの要素を加味した関数を用意しておく。つまり、例えば油温の要素であれば、オイルレベルスイッチ 10 d がオンするまでの時間と油温との組み合わせに対するエンジンオイル E o のオイルレベルの対応関係を表した関数を用意しておく。具体的には、例えばオイルレベルスイッチ 10 d がオンするまでの時間と油温とを変数としてオイルレベルが求まるように生成された関数である。

このような「検出手法の別例」で用いる関数(及び時間・レベル対応情報 I 2 として例示したようなテーブル情報)は、以下のような情報であると表現することができる。すなわち、エンジン停止時点からオイルレベルスイッチ 10 d がオンするまでの時間と、エンジン停止までのエンジン作動時間、エンジン停止直前のエンジン回転数、加速度、又は油温の少なくとも何れかとの組み合わせに対するエンジンオイル E o のオイルレベルの対応関係を表した情報、である。

30

【 0 0 5 6 】

< 5 . 実施の形態のまとめ >

上記のように実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置は、エンジンオイル( E o )をエンジンとの間で循環可能に貯留するオイル貯留槽(オイルパン 101)におけるエンジンオイルの油面位置を検出するエンジンオイルのレベル検出装置であって、油面位置が所定レベル(レベル x)に達したことに応じてオンされるオイルレベルスイッチ(10 d)と、エンジンが停止された時点を基準とした基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間を計測し、計測した時間に基づき油面位置を推定するオイルレベル推定部(エンジン制御部 3)とを備えている。

40

【 0 0 5 7 】

これにより、エンジンオイル油面位置の多値検出にあたり複数のオイルレベルスイッチを設ける必要がない。

従って、オイル貯留槽におけるエンジンオイルの油面位置を多値検出するエンジンオイルのレベル検出装置について、コスト削減を図ることができる。

【 0 0 5 8 】

50

また、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報（時間・レベル対応情報I1又はI2）に基づき油面位置を推定している。

上記のような時間と油面位置との対応関係を表す時間・油面位置対応情報を用いることで、エンジンオイル油面位置の推定を比較的簡易に行うことが可能である。具体的に、例えば時間・油面位置対応情報として前述のようなテーブル情報を用いれば、油面位置の推定にあたり計算処理を不要とすることが可能であり、また、前述した関数を用いる場合には該関数に計測時間を代入することで油面位置を簡易に推定可能である。

従って、エンジンオイルの油面位置検出に要する処理負担の軽減を図ることができる。

10

#### 【0059】

さらに、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間として想定される各時間ごとに油面位置の情報が対応づけられたテーブル情報としての時間・油面位置対応情報に基づき油面位置を推定している。

これにより、エンジンオイル油面位置の推定は、上記のテーブル情報から計測時間に対応するエンジンオイルの油面位置情報を取得するのみで実現される。

従って、エンジンオイルの油面位置検出に要する処理負担の軽減を図ることができる。

#### 【0060】

また、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、エンジンの停止までの作動時間、エンジンの停止の直前における回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度の少なくとも何れかが予め定められた想定値を逸脱しているか否かを判定し、想定値を逸脱している場合は油面位置の推定を行わないようにしている。

エンジンの停止までの作動時間、エンジンの停止直前における回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させる要素であり、これらの要素が想定値を逸脱している場合に油面位置の推定を行わないことで、エンジンオイル油面位置の検出精度の低下防止を図ることができる。

#### 【0061】

30

さらに、実施の形態のエンジンオイルのレベル検出装置においては、オイルレベル推定部は、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間と、エンジンの停止までの作動時間、エンジンの停止の直前における回転数、オイル貯留槽が設けられた車両に作用している加速度、又はエンジンオイルの温度の少なくとも何れかとの組み合わせに対する油面位置の対応関係を表した時間・油面位置対応情報に基づき、油面位置を推定している。

これにより、基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間に基づくエンジンオイル油面位置の推定が、当該基準時点からオイルレベルスイッチがオンするまでの時間とエンジンオイル油面位置との対応関係を変化させる要素を加味した形で行われる。

従って、エンジンオイル油面位置の検出精度の向上を図ることができる。

40

#### 【0062】

<6. 変形例>

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記で説明した具体例に限定されず、多様な変形例が考えられる。

例えば、上記では、本発明に係る処理の実行主体がエンジン制御部3とされた場合を例示したが、本発明に係る処理のうち少なくとも一部をエンジン制御部3以外の他の制御部（ECU：Electronic Control Unit）が担うなど、処理の実行主体は上記の例に限定されない。

#### 【0063】

また、上記では、本発明が車両に適用された場合を例示したが、本発明はエンジンを搭

50

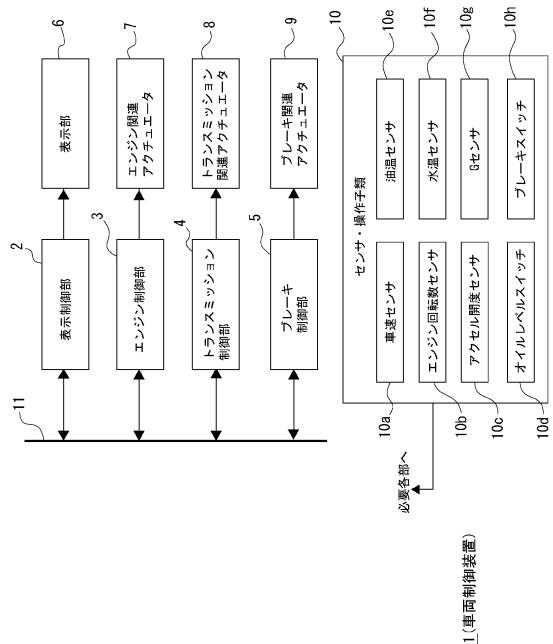
載した乗用物等の物体に広く適用可能なものである。

【符号の説明】

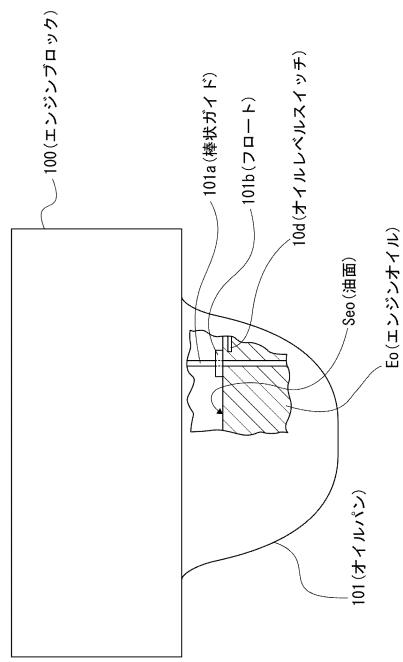
【0064】

1 ... 車両制御装置、3 ... エンジン制御部、10b ... エンジン回転数センサ、10d ... オイルレベルスイッチ、10e ... 油温センサ、10f ... 水温センサ、101 ... オイルパン、Eo ... エンジンオイル、Seo ... 油面

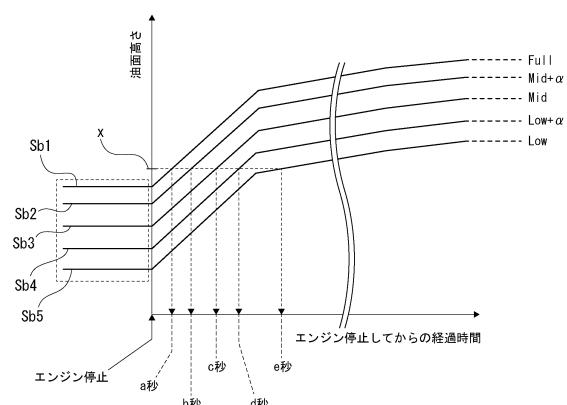
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

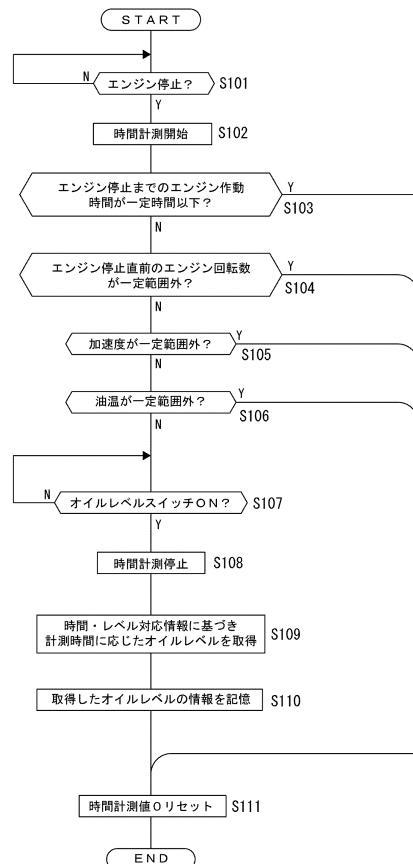
時間	オイルレベル
~a秒	Full
a+1~b秒	Mid+ $\alpha$
b+1~c秒	Mid
c+1~d秒	Low+ $\alpha$
d+1秒~	Low

【図6】

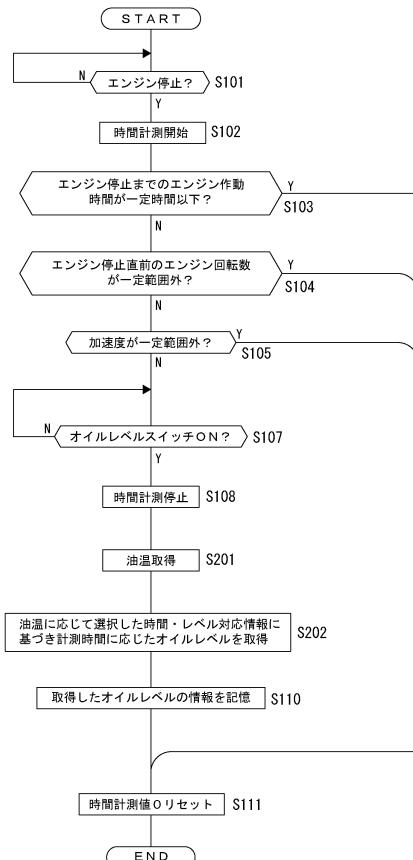
時間(0°C時)	オイルレベル
~f秒	Full
f+1~g秒	Mid+ $\alpha$
g+1~h秒	Mid
h+1~i秒	Low+ $\alpha$
i+1秒~	Low

時間(40°C時)	オイルレベル
~k秒	Full
k+1~l秒	Mid+ $\alpha$
l+1~m秒	Mid
m+1~n秒	Low+ $\alpha$
n+1秒~	Low

【図5】



【図7】



---

フロントページの続き

審査官 北村 亮

(56)参考文献 特開昭62-93416(JP,A)  
特開昭57-84316(JP,A)  
特開平5-332120(JP,A)  
特開2014-227941(JP,A)  
実開昭64-17452(JP,U)  
特開2008-223632(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 11/12