

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4732929号
(P4732929)

(45) 発行日 平成23年7月27日 (2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日 (2011.4.28)

(51) Int.Cl.		F I		
GO 1 N 27/22	(2006.01)	GO 1 N 27/22		B
GO 1 N 27/06	(2006.01)	GO 1 N 27/06		Z
GO 1 N 11/00	(2006.01)	GO 1 N 11/00		C

請求項の数 10 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-70483 (P2006-70483)	(73) 特許権者	390023711
(22) 出願日	平成18年3月15日 (2006.3.15)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公開番号	特開2006-258814 (P2006-258814A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公開日	平成18年9月28日 (2006.9.28)		ROBERT BOSCH GMBH
審査請求日	平成20年11月28日 (2008.11.28)		ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (
(31) 優先権主張番号	102005012452.6		番地なし)
(32) 優先日	平成17年3月18日 (2005.3.18)		Stuttgart, Germany
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(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
		(72) 発明者	マルクス ニーマン
			ドイツ連邦共和国 ベッキンゲン アウフ
			デム ゲーレン 20
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体中の2種の汚染物の定量検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の物理量すなわちオイルの誘電率 () および第2の物理量すなわちオイルの粘性 () を検出するステップと、

検出された前記誘電率と第1の設定値 (1 0 e) との差に基づいて第1の汚染物すなわちオイル中の煤煙および酸化物の量 (1 , 2) を求めるステップと、

該煤煙および酸化物の量に基づいて粘性の推定値 (1 2 n) を求めるステップと、

検出された前記粘性 () と求められた前記粘性の推定値 (1 2 n) との差に基づいて第2の汚染物すなわちオイル中の燃料の量 (2) を求めるステップと

を有している

ことを特徴とする流体中の2種の汚染物の定量検出方法。

【請求項2】

前記検出された誘電率と前記第1の設定値との差の線形依存性により前記煤煙および酸化物の量を求める、請求項1記載の方法。

【請求項3】

前記煤煙および酸化物の量に対する線形依存性により前記粘性の推定値を求める、請求項1記載の方法。

【請求項4】

前記第1の設定値 (1 0 e) として純粋なオイルの誘電率を求める、請求項1記載の方法。

【請求項 5】

値のテーブルから所定の温度 (T_0) での純粋なオイルの誘電率を読み出す、請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

第 1 の物理量すなわちオイルの誘電率 () および第 2 の物理量すなわちオイルの粘性 () を検出する検出手段と、

検出された前記誘電率と第 1 の設定値 (1 0 e) との差に基づいて第 1 の汚染物すなわちオイル中の煤煙および酸化物の量 (1 , 2) を求める第 1 の汚染物量算出手段と、

該煤煙および酸化物の量に基づいて粘性の推定値 (1 2 n) を求める推定手段と、

検出された前記粘性 () と求められた前記粘性の推定値 (1 2 n) との差に基づいて第 2 の汚染物すなわちオイル中の燃料の量 (2) を求める第 2 の汚染物量算出手段とを有する

ことを特徴とする流体中の 2 種の汚染物の定量検出装置。

【請求項 7】

前記検出された誘電率と前記第 1 の設定値との差の線形依存性により前記煤煙および酸化物の量が求められる、請求項 6 記載の装置。

【請求項 8】

前記煤煙および酸化物の量に対する線形依存性により前記粘性の推定値が求められる、請求項 6 記載の装置。

【請求項 9】

前記第 1 の設定値 (1 0 e) として純粋なオイルの誘電率が求められる、請求項 6 記載の装置。

【請求項 10】

値のテーブルから所定の温度 (T_0) での純粋なオイルの誘電率が読み出される、請求項 9 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は流体中の 2 種の汚染物の定量検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明は経時劣化したモータオイル中の煤煙成分および燃料成分を求める分野に特に適している。ただし本発明は一般的な流体中の 2 種の汚染物の物理量の定量検出方法に関し、この分野のみに限定されない。

【0003】

内燃機関では可動部の潤滑化のためにモータオイルが使用され、相互に運動する金属面の摩擦が低減される。モータオイルには複数の経時劣化要因が存在し、そのため所定の時間が経過したらオイルを交換しなければならない。そこで、内燃機関のオイルの状態を駆動中に検出できるセンサ装置および検出方法が強く所望される。

【0004】

モータオイルの状態は多様な経時劣化プロセスの影響を受ける。モータオイルの特性および組成に対する幾つかの経時劣化プロセスの作用は良く知られている。さらに機関または機関に接続された装置において所定の過程をたどるこれらの経時劣化プロセスを識別することもできる。したがってオイルの状態が既知となれば、機関または機関に接続された装置に生じうるエラーや故障を逆推することができる。これはいわゆるオイル分析として利用されているが、技術的に煩雑でコストの高い物理化学的方法によらないと使用中のオイルの組成が求められず、組成が求められなければ機関の状態も推論できない。こうしたオイル分析を車両ごとにローカルに低いコストで行えないことは欠点である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

本発明の課題は、内燃機関のオイルの状態を駆動中に検出できるセンサ装置および検出方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

この課題は、第 1 の物理量すなわち流体の電氣量および第 2 の物理量すなわち流体の粘性を検出し、検出された前記第 1 の物理量と第 1 の設定値との差に基づいて第 1 の汚染物の量を求め、この第 1 の汚染物の量に基づいて第 2 の物理量の推定値を求め、検出された前記第 2 の物理量と求められた前記第 2 の物理量の推定値との差に基づいて第 2 の汚染物の量を求め、ここで前記電氣量は流体の誘電率または比抵抗であり、前記第 1 の汚染物は燃料を含み、前記第 2 の汚染物は煤煙または酸化したオイルを含むことにより解決される。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 7 】

本発明の方法の利点は、流体の 2 種の物理量が車両の走行中に僅かな測定技術コストで測定可能となることである。これにより走行中にもモータオイルの状態を監視することができる。

【 0 0 0 8 】

従属請求項には請求項 1 に示された本発明の方法の有利な実施形態および実施態様が記載されている。

20

【 0 0 0 9 】

有利な実施形態によれば、電氣量とは流体の誘電率または比抵抗である。

【 0 0 1 0 】

有利な実施形態によれば、第 1 の汚染物は燃料であり、第 2 の汚染物は煤煙または流体の酸化物成分である。

【 0 0 1 1 】

有利な実施形態によれば、流体とはオイルである。

【 0 0 1 2 】

有利な実施形態によれば、第 1 の物理量と第 2 の物理量との差の第 1 の線形依存性および第 2 の線形依存性により、第 1 の汚染物の量および第 2 の汚染物の量が求められる。

30

【 0 0 1 3 】

有利な実施形態によれば、第 1 の汚染物の量の第 3 の線形依存性により第 2 の物理量の推定値が求められる。

【 0 0 1 4 】

有利な実施形態によれば、設定値として第 1 の汚染物および第 2 の汚染物を含まない流体に対する第 1 の物理量が求められる。

【 0 0 1 5 】

有利な実施形態によれば、設定値とオイルの種々の温度に対する第 1 の線形依存性、第 2 の線形依存性および第 3 の線形依存性の線形係数とが調整され (vorgehalten)、汚染されたオイルの温度が求められる。

40

【実施例】

【 0 0 1 6 】

本発明の実施例および有利な実施形態を図示し、以下に詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

図中、相応する参照番号および参照記号は同様の事象を表している。

【 0 0 1 8 】

モータオイルおよび他のオイルは相互に運動する部品を潤滑化するために種々に使用されている。特にこうしたオイルは内燃機関およびトランスミッションにおいて広汎に適用されている。ただし温度影響および化学的影響によりオイルの物理的・化学的特性は変化する。オイルの経時劣化はほとんどの場合粘性を高める。粘性が第 1 の限界値を上回ると、

50

摩耗がひどくなり、最悪の場合ピストンが侵食されてしまう。また粘性が第2の限界値を下回ると、可動部間の潤滑膜、例えばピストンとシリンダとのあいだの潤滑膜が剥離してしまう。したがってオイルは規則的に交換されなければならない。従来は機関が所定の時間（所定の走行距離）駆動されるとオイルは交換されていた。モータオイルの品質または状態を検出するセンサがあれば、必要であれば早期にオイル交換が指示されるし、またはオイルが正常状態にあると確認することができる。

【0019】

オイル状態への影響には種々のプロセスがある。温度作用として、特にオットー機関ではモータオイルの酸化が挙げられる。酸化によりオイル内にアルデヒド、ケトンおよび炭酸が発生する。これらの物質から、ポリマー化反応およびポリ濃縮反応により、高分子のレジスト状、樹脂状または泥状の、大部分がオイルに不溶の堆積物が生じる。オイルに可溶の劣化生成物はオイルの粘性を上昇させる。ディーゼル機関では酸化物のほか、主として煤煙が粘性を上昇させる。煤煙はディーゼルの燃焼の際に生じる望ましくない生成物であり、そのうち僅かな量がモータオイルの循環系に達する。排気ガス再循環装置が設けられており、特に煤煙粒子フィルタが使用されている場合、より多くの煤煙がオイルに混入するので、これを洗浄しなければならない。

【0020】

内燃機関、特にディーゼル機関では、燃焼しなかった燃料の僅かな成分もモータオイルに混入する。オイルと燃料とは良好に混じり合い、しかも燃料の粘性はオイルの粘性に比べてきわめて小さいので、オイル内の燃料成分が小さくてもオイルの粘性は低下する。

【0021】

ここで、煤煙または酸化物または燃料が粘性に与える影響は少なくとも部分的には相互に打ち消しあうので、粘性をいちど求めただけではオイルの状態に関する定性的かつ不確実な記述しか得られない。

【0022】

図1には、オイル中の酸化物1、煤煙2、水3および燃料4の粘性への影響が表されている。前述のように粘性が汚染物に依存していることに加え、誘電率も汚染物に依存しているが、こちらはまた別の依存関係を有する。水3がモータオイルに加わるとエマルジョンが生じて誘電率は著しく上昇するが、粘性は変化しない。これに対して燃料4が加わると主として粘性が変化し、誘電率は変化しない。煤煙成分2やオイルに加わったり、オイルが酸化して酸化物1が生じたりすると、粘性も誘電率も上昇する。ただしこのとき、誘電率に関して酸化物1は煤煙成分2より影響が小さい。

【0023】

本発明の実施例では、誘電率および粘性により、使用オイル中の煤煙2および燃料4の成分量が定量的に求められる。本発明の方法は主として3つのステップから成るが、これを図2～図4に関連して以下に説明する。図2には使用オイルの誘電率 $11e$ および純粋なオイルの誘電率 $10e$ が温度 T に関して示されている。第1のステップでは、温度 T_0 および汚染されたオイルの誘電率 $11e$ が求められる。あらかじめ作成されている値のテーブルから所定の温度 T_0 での純粋なオイルの誘電率が読み出される。汚染されたオイルの誘電率 $11e$ と純粋なオイルの誘電率 $10e$ とのあいだの差からオイル中の煤煙2および酸化物1の量が推定される。オイル全体に対する汚染物の成分がパーセント領域にあるので、誘電率の変化分はオイル全体のうち古いオイルの煤煙2の物質成分および酸化物1の成分に比例すると見なすことができる。図1のグラフにより、煤煙2および酸化物1の所定の成分から、図3に示されているような粘性の推定変化分 r が求められる。粘性の推定変化分 r は煤煙2および酸化物1の成分に比例すると見なされる。図3には純粋なオイルの粘性 $10n$ と煤煙2によって汚染されたオイルの粘性 $12n$ とが煤煙濃度に関して示されている。第2のステップでは、汚染されたオイルの粘性 $11n$ が求められる。このとき一般に、オイルの粘性推定値 $12n$ と検出された粘性 $11n$ との差が形成される。この差から汚染されたオイル中の燃料4の成分が推定される。差は汚染されたオイル中の燃料4の成分に比例するという仮定に基づき、所定の比例係数を

10

20

30

40

50

用いて、この成分を求めることができる。

【0024】

汚染物の検出および粘性の推定に必要な比例定数はあらかじめ研究室での実験により求められ、計算のためにメモリ装置に保持される。

【0025】

煤煙粒子フィルタを備えたディーゼル機関では、オイル内の煤煙含有量が大幅に増大した場合、当該のフィルタに対する指示を得ることができる。つまり煤煙粒子フィルタを例えば自由燃焼または後噴射により洗浄すべきである旨の示唆としてオイルの状態を用いる。さらにオイル内の燃料成分が大幅に増大した場合には、これも同様に煤煙粒子フィルタが機能障害を起こしている旨の示唆となる。

10

【0026】

本発明を特に有利な実施例に則して説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されない。

【0027】

特に物理量の検出順序は固定に定めない。ここでは最初に粘性を検出し、ついで求められた粘性に基づいて誘電率を推定し、さらに推定された誘電率と検出された誘電率との差に基づいて燃料成分および煤煙量を求めてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】モータオイルの物理量に対する汚染物の影響を表したグラフである。

20

【図2】本発明の実施例の第1のステップを表すグラフである。

【図3】本発明の実施例の第2のステップを表すグラフである。

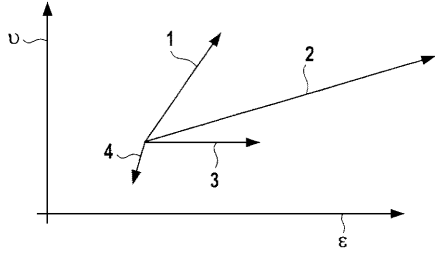
【図4】本発明の実施例の第3のステップを表すグラフである。

【符号の説明】

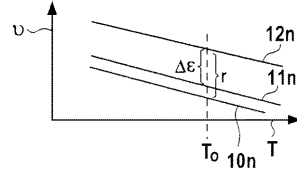
【0029】

1 酸化物、 2 煤煙、 3 水、 4 燃料、 誘電率、 10 e 純粋なオイルの誘電率、 11 e 汚染されたオイルの誘電率、 粘性、 10 n 純粋なオイルの粘性、 11 n 汚染されたオイルの粘性、 12 粘性推定値、 t 時間軸

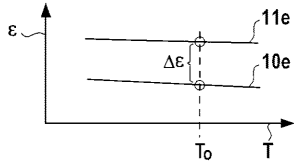
【 図 1 】



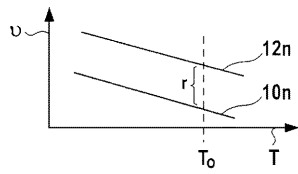
【 図 4 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 モニカ シェーラー
ドイツ連邦共和国 ボン アウフ デム ヒルシュベルク 43

審査官 田中 洋介

(56)参考文献 特開平10-317936(JP,A)
特開昭63-168549(JP,A)
特開2003-114206(JP,A)
特表2003-526784(JP,A)
特表2002-504990(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01N 27/00 - 27/24
JSTPlus/JST7580(JDreamII)