

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-530523
(P2015-530523A)

(43) 公表日 平成27年10月15日(2015.10.15)

(51) Int.Cl.

FO 1 M 13/00 (2006.01)

F 1

FO 1 M 13/00
FO 1 M 13/00

テーマコード(参考)

J 3 G O 1 5

K

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2015-535884 (P2015-535884)
 (86) (22) 出願日 平成25年10月8日 (2013.10.8)
 (85) 翻訳文提出日 平成27年4月22日 (2015.4.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2013/063803
 (87) 國際公開番号 WO2014/058829
 (87) 國際公開日 平成26年4月17日 (2014.4.17)
 (31) 優先権主張番号 61/710,918
 (32) 優先日 平成24年10月8日 (2012.10.8)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 13/910,721
 (32) 優先日 平成25年6月5日 (2013.6.5)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/047,835
 (32) 優先日 平成25年10月7日 (2013.10.7)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 515094925
 モンロス, サージ ブイ.
 アメリカ合衆国 92707 カリフォルニア州 サンタアナ サウス・バーチ・ストリート 2530
 (74) 代理人 100082072
 弁理士 清原 義博
 (72) 発明者 モンロス, サージ ブイ.
 アメリカ合衆国 92707 カリフォルニア州 サンタアナ サウス・バーチ・ストリート 2530
 F ターム(参考) 3G015 BD10 BD24 BD28 BJ01 CA16
 DA04 EA25 FB01

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 P C Vバルブ及び汚染制御システム

(57) 【要約】

内燃エンジン用のP C Vバルブ及び汚染制御システムである。該P C Vバルブは、内燃エンジンのクランクケースからプローバイガスを放出するのに適した、インレットとアウトレットを備える。前記P C Vバルブのインレットは、エンジンオイルインレットチューブ上のエンジンオイルキャップのポートと、流体連通下にある。前記P C Vバルブは、前記エンジンオイルキャップに統合されるか、又はホースによって該キャップに接続されてもよい。前記P C Vバルブのアウトレットは、放出されたプローバイガスを、前記エンジンの燃焼室に通じる燃料/空気のインレットに向ける。前記P C Vバルブと前記エンジンオイルキャップの組み合わせは、内燃エンジンへの前記システムの取り付けを容易にする。

【選択図】図12

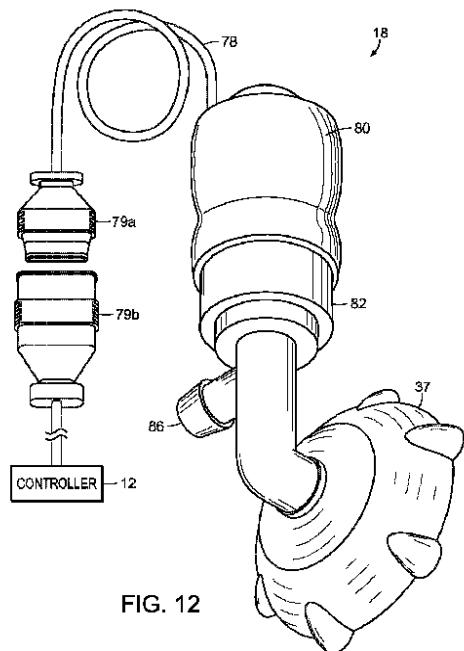


FIG. 12

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

汚染制御システムであって：

内燃エンジンの作動特性を監視するためにセンサーに接続されるコントローラであって、該コントローラは、エンジン真空圧を選択的に調節して、内燃エンジンから出るプローバイガスの流体流量を調節可能に増加又は減少するように構成される、コントローラ；及び

内燃エンジンのクランクケースからプローバイガスを放出するのに適した P C V バルブであって、該 P C V バルブのインレットは、プローバイガスが給油口チューブを通ってクランクケースへと放出されるように、内燃エンジンのエンジンオイルキャップのポートと流体連通下にあり、前記 P C V バルブのアウトレットは、内燃エンジンの燃料／空気のインレットと流体連通下にあり、ここで、P C V バルブは、第 1 段がコントローラにより配向され、第 2 段が O M E 設定と適合する 2 段チェック弁を備えており、前記チェック弁は、コントローラが機能しないという事象において十分な真空圧下でのみ開放する、P C V バルブ

を含むことを特徴とする汚染制御システム。

【請求項 2】

P C V バルブのインレットは、エンジンオイルキャップのポートと同じ範囲に延在する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 3】

P C V バルブのインレットがエンジンオイルキャップのポートであるように、P C V バルブはエンジンオイルキャップと一体形成される、ことを特徴とする請求項 2 に記載の汚染制御システム。

【請求項 4】

エンジンオイルキャップ中のポート上にフィルタースクリーンを更に含む、請求項 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 5】

P C V バルブのアウトレットは、O E M 汚染制御システム上のリサイクルラインと流体連通下にあり、O E M 汚染制御システムはクランクケースから直接放出される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 6】

燃料／空気のインレットは、吸気マニホールド、燃料配管、空気配管、又は外気吸気口を含む、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 7】

燃料／空気のインレットは、内燃エンジン上の過給機に送り込むエアーフィルター用の外気吸気口である、ことを特徴とする請求項 6 に記載の汚染制御システム。

【請求項 8】

P C V バルブからのアウトレットと流体連通下にあるオイル分離器であって、オイル分離器からのオイルアウトレットは内燃エンジンのクランクケースと流体連通下にあり、オイル分離器からのガスアウトレットは内燃エンジンの燃料／空気のインレットと流体連通下にある、オイル分離器を更に含む、請求項 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 9】

前記内燃エンジンは、ガソリン、メタノール、ディーゼル、エタノール、圧縮天然ガス、液体プロパンガス、水素、又はアルコールをベースとする燃料を燃焼するように構成される、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 10】

前記コントローラは、プローバイガスの產生が減少する間にエンジン真空圧を減らすこととで P C V バルブを通る流体流量を減らし、且つ、プローバイガスの產生が増加する間にエンジン真空圧を増やすことで P C V バルブを通る流体流量を増やす、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚染制御システム。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記コントローラは、予めプログラムされたソフトウェアプログラム、フラッシュアップデート可能なソフトウェアプログラム、又は行動学習ソフトウェアプログラムを含む、ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の汚染制御システム。

【請求項 1 2】

前記コントローラは、ワイヤレス送信器又はワイヤレス受信器を含む、ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 1 3】

前記コントローラは、エンジン R P M センサーに繋いだウィンドウスイッチを含み、ここで、エンジン真空圧は、予め定めたエンジン R P M、又はウィンドウスイッチによって設定された多数のエンジン R P M に基づいて調節される、ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の汚染制御システム。

10

【請求項 1 4】

前記コントローラは、内燃エンジンの起動後の予め定めた期間の間、プローバイガスの流体流動を妨げるために、オンディレータイマを備える、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚染制御システム。

【請求項 1 5】

前記予め定めた期間は、時間、エンジン温度、又はエンジン R P M と相関関係にある、ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の汚染制御システム。

【請求項 1 6】

前記センサーは、エンジン温度センサー、点火プラグセンサー、加速度センサー、P C V バルブセンサー、又は排気センサーを含む、ことを特徴とする請求項 1 に記載の汚染制御システム。

20

【請求項 1 7】

前記作動特性は、エンジン温度、エンジンシリンダの量、実時間の加速度計算、又はエンジン R P M を含む、ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の汚染制御システム。

【請求項 1 8】

内燃エンジンのクランクケースからプローバイガスを放出するのに適した P C V バルブであって、該 P C V バルブは：

エンジンオイルキャップのポートと流体連通下にあるインレットであって、該エンジンオイルキャップは、クランクケースまでの給油口チューブに取り付けられるように構成される、インレット；

30

内燃エンジンの燃料 / 空気のインレットと流体連通するように構成されるアウトレット；及び

インレットとアウトレットの間の 2 段チェック弁であって、該チェック弁の第 1 段は、コントローラに応答するソレノイド機構によって開閉されるように構成され、前記チェック弁の第 2 段は、予め定めた閾値よりも大きな内燃エンジン中の真空圧下でのみ開くよう閉鎖位置に付勢される、2 段チェック弁

を含むことを特徴とする P C V バルブ。

【請求項 1 9】

前記 P C V バルブのインレットは、ホースによってエンジンオイルキャップのポートに流体接続される、ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の P C V バルブ。

40

【請求項 2 0】

前記 P C V バルブのインレットは、エンジンオイルキャップのポートと同じ範囲に延在する、ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の P C V バルブ。

【請求項 2 1】

前記インレットが前記エンジンオイルキャップのポートであるように、前記エンジンオイルキャップは P C V バルブと一体形成される、ことを特徴とする請求項 2 0 に記載の P C V バルブ。

【請求項 2 2】

50

エンジンオイルキャップ中のポートを覆うフィルタースクリーンを更に含む、請求項 18 に記載の P C V バルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は全体的に、汚染を制御するためのシステムに関する。より具体的に、本発明は、排出物を削減し、且つエンジン性能を向上させるために、P C V バルブアセンブリを通じて再利用するためのエンジン燃料の副産物をフィルタ処理するシステムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

標準の内燃機関の基本操作は、燃焼工程の型、シリンダの量、及び所望の使用 / 機能性に基づいて、幾らか異なる。例えば、従来の 2 ストロークエンジンにおいて、オイルは、クランクケースに入る前に、燃料及び空気と予め混合される。オイル / 燃料 / 空気の混合物は、吸気中にピストンによって生成される真空により、クランクケースへと吸引される。オイル / 燃料の混合物は、クランクケース中にあるシリンダ壁、クランクシャフト、及びコンロッド軸受のために潤滑を提供する。標準のガソリンエンジンにおいて、燃料はその後、燃焼室中で圧縮され、燃料を燃焼させる点火プラグにより点火される。ディーゼルエンジンには点火プラグは存在せず、そのため、ディーゼルエンジンにおける燃焼は、燃焼室中の加熱と圧縮の結果としてのみ生じる。ピストンはその後、下方に押され、及び排気ガスは、ピストンが排気口を露出すると、シリンダから出ることが可能となる。ピストンの運動は、クランクケース中の残りのオイル / 燃料を加圧し、追加の新しいオイル / 燃料 / 空気がシリンダに突入するのを可能にし、それにより、残りの排気ガスを排気口から押し出す。プロセス自体が繰り返されると、推進力によりピストンを圧縮行程に戻す。

【0 0 0 3】

代替的に、4 ストロークエンジンにおいて、クランクシャフト及びコンロッド軸受のオイル潤滑は、燃料 / 空気の混合物と離れている。ここで、クランクケースは主に空気とオイルで満たされる。別個のソースから、燃料と空気を受け取り且つ混合するのは、吸気マニホールドである。吸気マニホールド中の燃料 / 空気の混合物は燃焼室へと吸引され、該燃焼室では、該混合物が（標準ガソリンエンジン中の）点火プラグによって点火され、そして燃焼する。ディーゼルエンジンにおいて、燃料 / 空気の混合物は、燃焼室中の加熱と圧力によって点火される。燃焼室は、ピストンシリンダ内のピストンの外径の周囲に配置される 1 セットのピストンリングにより、大部分が密閉される。これにより、2 ストロークエンジンにおけるように、オイルが燃焼行程の一部として燃焼することが可能となるよりも、クランクケース中にオイルが保管される。あいにく、ピストンリングはピストンシリンダを完全に密封することができない。結果的に、シリンダを円滑にすることを目的としたクランクケースオイルは、代わりに、燃焼室へと吸引され、燃焼工程中に燃焼する。付加的に、燃焼していない燃料を含む燃焼廃ガス、及びシリンダ中の排気ガスは同時に、ピストンリングを通過し、クランクケースに入る。クランクケースに入る廃ガスは共通して、「プローバイ」又は「プローバイガス」と呼ばれる。

【0 0 0 4】

プローバイガスは主に、炭化水素（燃焼していない燃料）、二酸化炭素、又は水蒸気などの汚染物質から成り、その全てはエンジンのクランクケースに有害である。クランクケース中のプローバイガスの量は、吸気マニホールド中の炭化水素の濃度の数倍であり得る。大気中にこれらの気体を放出するだけで、大気汚染が増加する。しかし、クランクケース中のプローバイガスを捕捉することにより、汚染物質が空気から凝縮して、そこに経時に蓄積することができる。凝結した汚染物質は、潤滑油を希釈する、クランクケースの内部にある侵食性の酸とスラッジを形成する。これにより、シリンダとクランクシャフトを円滑にするオイルの能力が減少する。クランクケースの構成部品（例えば、クランクシャフト及びコネクティングロッド）を適切に円滑にしない劣化油は、エンジン性能が乏しくなる要因となり得る。不適切なクランクケースの潤滑は、ピストンリングの不必要的な

10

20

30

40

50

摩耗に起因し、この摩耗は同時に、燃焼室とクランクケースの間のシールの品質を下げる。エンジンが老朽化するにつれ、ピストンリングとシリンダ壁の間の隙間は増加し、結果として、大量のプローバイガスがクランクケースに入る。クランクケースに入る、あまりに多くのプローバイガスにより、電力損失、及びエンジンの故障さえも生じ得る。更に、プローバイガス中の凝縮水により、エンジン部が錆びる場合もある。

【0005】

これらの問題は、ディーゼルエンジンにおいて特に問題である。ディーゼルエンジンは、ガソリンよりも遙かに油分が多く且つ重いディーゼル燃料を燃焼させる。燃焼すると、ディーゼル燃料は、発癌物質、粒子状物質（煤煙）、及びNO_x（窒素汚染物質）を生成する。このため、大抵のディーゼルエンジンは、排気管から黒いスモッグを吐き出す大型トレーラートラックのイメージ（images）に関係する。同様に、ディーゼルエンジンのクランクケース内で生成されたプローバイガスは、ガソリンのプローバイガスよりも遙かに油分が多く、且つ重い。従って、ディーゼルエンジン用のクランクケース通気システムが、クランクケース中のプローバイガスの存在を改善するために開発された。一般的に、クランクケース通気システムは、ポジティブクランクケース通気（positive crankcase ventilation）（PCV）バルブから、吸気マニホールドへと、プローバイガスを排出して再燃焼させる。ディーゼルエンジンにおいて、ディーゼルプローバイガスは、ガソリンエンジン中のものよりも遙かに重く、油分が多い。そのため、ディーゼルプローバイガスは、吸気マニホールドを通じて再利用され得る前に、フィルタ処理されねばならない。

10

20

30

40

【0006】

PCVバルブは、プローバイガスを、クランクケースから、吸気マニホールドに戻して再循環させ（即ち、放出する）、燃焼中に空気／燃料の新たな供給により再度燃焼させる。このことは、有害なプローバイガスは大気へと放出されるだけではないため、特に望ましい。クランクケース通気システムはまた、クランクケースを可能な限り清潔に保つために、クランクケース中のプローバイガスを制限する、又は理想的には排除するように設計されねばならない。初期のPCVバルブは、単純な一方向のチェック弁を含んでいた。これらPCVバルブは、正しく機能するために、クランクケースと吸気マニホールドの間の圧力差に単に依存していた。ピストンが吸気中に下方へ移動すると、吸気マニホールド中の気圧は、周囲の雰囲気よりも低くなる。この結果は共通して「エンジン負圧（engine vacuum）」と呼ばれる。該負圧は、吸気マニホールドの方へと空気を吸引する。従って、空気は、間に導路を設けるPCVバルブを通って、クランクケースから、吸気マニホールドへと吸引され得る。PCVバルブは基本的に、プローバイガスがクランクケースから吸気マニホールドへと放出するための一方向経路を開く。圧力差が変わる（即ち、吸気マニホールド中の圧力がクランクケース中の圧力よりも比較的高くなる）場合、PCVバルブは閉じ、ガスが吸気マニホールドを出てクランクケースに入るのを妨げる。従って、PCVバルブは、ガスがクランクケースから吸気マニホールドへと一方向で流れることのみを可能にする、「ポジティブ」クランクケース通気システムである。一方向のチェック弁は基本的に、全か無の（all-or-nothing）バルブである。つまり、バルブは、吸気マニホールド中の圧力が比較的クランクケース中の圧力未満である間は、完全に開いている。代替的に、バルブは、クランクケース中の圧力が吸気マニホールド中の圧力より比較的低いと、完全に閉じている。一方向のチェック弁に基づくPCVバルブは、任意の所定時間でクランクケースに存在するプローバイガスの量の変化の原因とはなり得ない。クランクケース中のプローバイガスの量は、異なる運転条件下で、及びエンジンの構造（make）とモデルによって異なる。

【0007】

PCVバルブの設計は、基礎的な一方向のチェック弁にわたって向上されており、クランクケースから吸気マニホールドへと放出されるプローバイガスの量をより良く調節することが可能である。1つのPCVバルブの設計は、バネを使用することで、プローバイガスがクランクケースから吸気マニホールドへと流れる通気口に対して、円錐又は円盤などの内

50

部絞り機構を位置付ける。内部絞り機構は、バネ張力に対するエンジン負圧のレベルに比例する距離で、通気口に近接して位置する。バネの目的は、クランクケースと吸気マニホールドの間の真空圧変動に応答することである。この設計は、全か無のチェック弁を改善するよう意図される。例えば、アイドリング時に、エンジン負圧は高い。たとえエンジンが比較的小量のプローバイガスを生成しているとしても、バネで付勢した絞り機構は、大きな圧力差を考慮して大量のプローバイガスを放出するよう設定される。バネは、クランクケースから吸気マニホールドまでの気流を実質的に可能にするよう、内部絞り機構を位置付ける。加速中、エンジン負圧は、エンジン負荷の増加により減少する。結果的に、たとえエンジンがより多くのプローバイガスを生成していても、バネは、クランクケースから吸気マニホールドまでの気流を少なくするよう、内部絞り機構を下へ押し返すことができる。その後、加速度が減少し（即ち、エンジン負荷が減少する）、車両が一定の巡航速度に近づくと、真空圧は増加する。再び、バネにより、内部絞り機構を通気口から離し、クランクケースから吸気マニホールドまでの気流を実質的に可能にする位置へと引き戻す。この状況において、圧力差に基づいてクランクケースから吸気マニホールドまでの気流を増加するのが望ましいのは、エンジンが、より高いエンジン RPM のため、巡航速度でより多くのプローバイガスを生成するからである。従って、エンジン負圧及びバネで付勢した絞り機構に単に依存する、前述の改善された PCV バルブは、特に車両が絶えず速度を変える状況（例えば、都市部での運転、又は道路交通の渋滞）において、クランクケースから吸気マニホールドまでのプローバイガスの通気を最適化しない。

【0008】

クランクケース通気の 1 つの主要な態様は、エンジン負圧が、エンジン速度よりもむしろエンジン負荷に応じて異なり、且つプローバイガスの量が、部分的に、エンジン負荷よりむしろエンジン速度に応じて異なる、ということである。例えば、エンジン速度が比較的一定のまま（例えば、アイドリング又は一定速度での運転）である場合、エンジン負圧はより高い。故に、エンジンのアイドリング中に存在するエンジン負圧の量（恐らく、毎分 900 回転 (r p m)) は、エンジンが幹線道路上を一定速度で巡航している場合に存在する量（例えば、2,500 ~ 2,800 r p m の間）と、本質的に同じである。プローバイガスが生成される速度は、900 r p m の場合よりも、2,500 r p m の場合に遙かに高い。しかし、バネに基づく PCV バルブが、2,500 r p m と 900 r p m の間のプローバイガス產生の差を占めることができるのは、バネに基づく PCV バルブが、これらの異なるエンジン速度で吸気マニホールドとクランク室の間の同様の圧力差を経験するためである。バネは、気圧中の変化に応答するだけであり、これは、エンジン速度よりもむしろエンジン負荷の機能である。例えば、加速する場合、又は坂を登る場合、エンジン負荷は典型的に増加する。車両が加速すると、プローバイガスの產生は増加するが、増加したエンジン負荷により、エンジン負圧は減少する。故に、バネに基づく PCV バルブは、加速中にクランクケースから不適切な量のプローバイガスを放出することがある。前記バネに基づく PCV バルブシステムが、プローバイガス產生に基づいてプローバイガスを放出することができるのは、バネがエンジン真空に応答するのみであるためである。

【0009】

Collins に対する米国特許第 5,228,424 号（その内容は引用により本明細書に組み込まれる）は、クランクケースから吸気マニホールドへのプローバイガスの通気を調節する、2 段階のバネに基づく PCV バルブの例である。具体的に、Collins は、クランクケースと吸気マニホールドの間の気流を調節するために、中に 2 枚のディスクを備える PCV バルブを開示している。第 1 ディスクは、中に 1 セットの開口部を備え、通気口と第 2 ディスクとの間に配置される。第 2 ディスクの大きさは、第 1 ディスク中の開口部を覆うほどの大きさである。真空がほとんど又は全く存在しない場合、第 2 ディスクは、第 1 ディスクに対して保持され、結果として、両方のディスクが通気口に対して保持される。新たな結果として、ほとんどの気流が、PCV バルブを通らない。エンジン負圧の増加により、ディスクがバネに対して押され、通気口から離され、それにより、より

10

20

30

40

50

多くの気流が、クランクケースから、P C Vバルブを通り、吸気マニホールドに戻るよう流れることが、可能となる。エンジン負圧の単なる存在により、第2ディスクは、第1ディスクから外れ（unseat）、その結果、少量のプローバイガスが、第1ディスクの前述の開口部を通ってエンジンのクランクケースから放出する。エンジンが、低い一定の速度で作動している（例えば、アイドリング）ことをスロットル位置が示す場合は常に、第1ディスクは典型的に、通気口を実質的に覆う。車両の加速に際して、第1ディスクは通気口から移動して、プローバイガスがクランクケースから出る速度を増加させる。エンジンが、一定であるが高速度で加速又は作動していることをスロットル位置が示す場合、第1ディスクも、通気口から外れる。第1円盤の位置は、スロットル位置に大きく基づき、第2ディスクの位置は、吸気マニホールドとクランクケースの間の真空圧に大いに基づく。しかし、プローバイガスの產生は、単に、真空圧、スロットル位置、又は組み合わせに基づくものではない。代わりに、プローバイガスの產生は、エンジン負荷を含む複数の異なる要因に基づく。従って、エンジン負荷が同様のスロットル位置で異なる場合、CollinsのP C Vバルブはまた、クランクケースから吸気マニホールドへとプローバイガスを不適当に放出する。

10

【0010】

P C Vバルブシステムの維持は、重要であり、且つ比較的単純である。潤滑油は、経時にその中で捕捉される有害な汚染物質を取り除くために、定期的に交換されねばならない。適切な間隔（典型的に3,000～6,000マイルごと）で潤滑油を交換しないと、P C Vバルブシステムはスラッジで汚染される場合がある。塞がれたP C Vバルブシステムは結局のところ、エンジンを傷つけることになる。P C Vバルブシステムは、潤滑油が適切な頻度で交換されると仮定するエンジンの寿命のために、清潔なままでなければならない。

20

【0011】

先行技術の汚染制御システムは、プローバイガスを再利用するために、プローバイガスを含むクランクケース又は同様のエンジンルームに穿刺する又は穴を開けることを必要としていた。前述の、クランクケースに穿刺する又は穴を開けることは、エンジンブロックを傷つける、又はその他にエンジンの保全を損なう危険性がある。加えて、エンジンにP C Vバルブを設置する行為は、OEM又はアフターサービス市場に拘らず、新しいP C Vバルブをエンジンルームに取り付ける、又は除去及び交換に既存のP C Vバルブを利用することに関する困難のため、複雑な又は時間を消費するプロセスである。

30

【0012】

従って、設置が更に容易で、好都合で、且つあまりコストがかからない、汚染制御システム又は対応するP C Vバルブが、必要とされる。本発明は、これらのニーズを満たし、且つ他の関連する利点を提供する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、内燃エンジンのクランクケースからプローバイガスを放出するのに適した、P C Vバルブを対象とする。進歩性のあるP C Vバルブのインレットは、エンジンオイルキャップのポートと流体連通下にあり、該エンジンオイルキャップは、クランクケースまでの給油口チューブに取り付けられるように構成される。進歩性のあるP C Vバルブのアウトレットは、内燃エンジンの燃料／空気のインレットと流体連通するように構成される。進歩性のあるP C Vバルブは、インレットとアウトレットの間に2段チェック弁を備える。チェック弁の第1段は、コントローラに応答するソレノイド機構によって開かれる又は閉じられるように構成される。チェック弁の第2段は、予め定めた閾値より大きな内燃エンジン中の真空圧下でのみ開くように、閉鎖位置において付勢される。

40

【0014】

P C Vバルブのインレットは、ホースによりエンジンオイルキャップのポートへと流体接続され得る。代替的に、P C Vバルブのインレットは、エンジンオイルキャップのポー

50

トと同じ範囲に延在し (co-extensive with)、それにより、エンジンオイルキャップは P C V バルブと一体形成され、P C V バルブのインレットはエンジンオイルキャップのポートである。フィルタースクリーンは、好ましくはエンジンオイルキャップ中のポートを覆う。

【0015】

汚染制御システムにおいて、P C V バルブは再度、内燃エンジンのクランクケースからプローバイガスを放出するのに適している。プローバイガスがクランクケースの給油口チューブを通って放出されるように、P C V バルブのインレットは、内燃エンジンのエンジンオイルキャップのポートと流体連通下にある。P C V バルブのアウトレットは、内燃エンジンの燃料 / 空気のインレットと流体連通下にある。P C V バルブは再度、2段チェック弁を備えており、その第1段は、コントローラによって配向され、第2段は、コントローラが機能しないという事象において十分な真空圧下でのみチェック弁が開くように、O E M 設定と適合する。コントローラは、内燃エンジンの作動特性を監視するセンサーに接続される。コントローラは、エンジン真空圧を選択的に調節して、内燃エンジンから出るプローバイガスの流体流量を調節可能に増加又は減少するように構成される。

10

【0016】

P C V バルブのインレットは、エンジンオイルキャップのポートと同じ範囲に延在し得、それにより、P C V バルブは、エンジンオイルキャップと一体形成され、P C V バルブのインレットはエンジンオイルキャップのポートである。

20

【0017】

フィルタースクリーンは、エンジンオイルキャップ中のポート上に含まれ得る。

【0018】

P C V バルブのアウトレットは、O E M 汚染制御システムのリサイクル配管と流体連通下にあり、ここで、O E M 汚染制御システムはクランクケースから直接放出され、リサイクル配管は燃料 / 空気のインレットまで供給される。燃料 / 空気のインレットは、吸気マニホールド、燃料配管、空気配管、又は外気吸気口でもよい。燃料 / 空気のインレットは、内燃エンジン上の過給機に送り込むエアーフィルター用の外気吸気口でもよい。

【0019】

前記システムはまた、P C V バルブからのアウトレットと流体連通下にある。オイル分離器からのオイルアウトレットは、内燃エンジンのクランクケースと流体連通下にある。オイル分離器のガスアウトレットは、内燃エンジンの燃料 / 空気のインレットと流体連通下にある。

30

【0020】

内燃エンジンは、ガソリン、メタノール、ディーゼル、エタノール、圧縮天然ガス、液体プロパンガス、水素、又はアルコールをベースとする燃料で作動し得る。

【0021】

コントローラは、プローバイガスの產生が減少する間にエンジン真空圧を減らすことでも P C V バルブを通る流体流量を減らし、且つ、プローバイガスの產生が増加する間にエンジン真空圧を増やすことで P C V バルブを通る流体流量を増やし得る。コントローラは好ましくは、予めプログラムされたソフトウェアプログラム、フラッシュアップデート可能なソフトウェアプログラム、又は行動学習ソフトウェアプログラムを含む。コントローラはまた、ワイヤレス送信器又はワイヤレス受信器を含んでもよい。コントローラは更に、エンジン R P M センサーに繋いだウィンドウスイッチを含み、ここで、エンジン真空圧は、予め定めたエンジン R P M、又はウィンドウスイッチによって設定された多数のエンジン R P M に基づいて調節される。

40

【0022】

コントローラはまた、内燃エンジンの起動後の予め定めた期間の間、プローバイガスの流体流動を妨げるために、オンディレータイマを含み得る。オンディレータイマの予め定めた期間は、時間、エンジン温度又はエンジン R P M と相關関係にあってもよい。センサーは、エンジン温度センサー、点火プラグセンサー、加速度センサー、P C V バルブセン

50

サー、又は排気センサーを含む。加えて、前記作動特性は、エンジン温度、エンジンシリンドラの量、実時間の加速度計算、又はエンジン R P M を含む。

【0023】

本発明の他の機能及び利点は、ほんの一例ではあるが本発明の原理を示す添付図面と合わせて得られる、以下により詳細な記載から明らかとなる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

添付図面は本発明を示す。

【図1】多数のセンサーと作動的に接続されたコントローラと、P C V バルブとを備える、ディーゼルエンジン用の汚染制御デバイスを示す略図である。

【図2】燃焼ベースのエンジン中のP C V バルブシステムの全体的な機能性を示す略図である。

【図3】燃焼ベースのエンジン中のP C V バルブシステムの代替的実施形態の全体的な機能性を示す略図である。

【図4】燃焼ベースのエンジン中のP C V バルブシステムの別の代替的実施形態の全体的な機能性を示す略図である。

【図5】進歩性のあるシステムを用いて使用するための、オイルキャップと一体化したP C V バルブの斜視図である。

【図6】図5のP C V バルブとオイルキャップの分解斜視図である。

【図7】気流絞り機構のアセンブリを示す、図6のP C V バルブの部分分解斜視図である。

【図8】気流絞り機構の部分的な押下を示す、図6のP C V バルブの部分分解斜視図である。

【図9】気流が無いことを示す、図5の線9-9に沿って得られるP C V バルブの断面図である。

【図10】気流が制限されることを示す、図5の線10-10に沿って得られるP C V バルブの断面図である。

【図11】気流が満ちていることを示す、図5の線11-11に沿って得られるP C V バルブの別の断面図である。

【図12】進歩性のあるシステムを用いて使用するための、オイルキャップと一体化したP C V バルブの代替的実施形態の斜視図である。

【図13】本発明のオイル分離器の斜視図である。

【図14】図13のオイル分離器の分解図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明を示す目的のための図面に示されるように、内燃エンジン用の汚染制御システムに関する本発明は、全体的に参照番号(10)により言及される。図1において、汚染制御システム(10)は全体的に、好ましくは自動車(16)のフード(14)の下に取り付けられるコントローラ(12)を備えるように図示される。コントローラ(12)は、実時間の作動状態と、自動車(16)の性能を監視及び測定する、複数のセンサーの何れか1つに電気接続される。コントローラ(12)は、P C V バルブ(18)のデジタル制御を通じて内燃エンジン中のエンジン負圧を調節することにより、プローバイガスの流量を調節する。コントローラ(12)は、センサーから実時間入力を受け取り、該センサーは、エンジン温度センサー(20)、バッテリセンサー(24)P C V バルブセンサー(26)、エンジンR P Mセンサー(28)、及び加速度センサー(30)、並びに排気センサー(32)を含み得る。コントローラ(12)によりセンサー(20)乃至(32)から得たデータは、以下により詳しく記載されるように、P C V バルブ(18)を調節するために使用される。

【0026】

コントローラ(12)はまた、車両エンジン中の他のデバイスを制御する場合がある。

10

20

30

40

50

コントローラ(12)は、オイルフィルター又はオイル分離器(19)からのオイルの流れを制御する場合がある。コントローラ(12)はまた、エンジン温度を調節する場合があり、通気したコンディショニングチャンバー(aerated condition in g chamber)は、燃料を再導入する前に燃料を通気及び混合することにより、燃料配管又は真空マニホールドに燃料が戻るよう調整するように設計される。コントローラ(12)はまた、汚染制御システム(10)が機能しない場合にバージシステムを調節する場合があり、該バージシステムは、エンジンをOEMシステム(OEM PCVシステム又は他のタイプのプローバイガス管理システムであろうと)に戻す。コントローラ(12)はまた、エンジンのオペレーターに警報を提供する場合がある。該警報は、エンジンの実際の感知された状態を報告し、且つ機能していない場合に警報を受け取るように、LED読み取りを点滅する場合がある。アラーム又は照射信号などの警報は、感知された状態を伝達することができる。コントローラ(12)は、フラッシュメモリー又は他の同様のデバイスにより完全にアップグレード可能である。このことは、同じコントローラ(12)とシステム(10)が、全て異なるタイプの燃料により事実上任意のタイプのエンジンを作動させることができたことを意味する。汚染制御システム(10)は、任意の内燃機関に適応可能である。例えば、汚染制御システム(10)は、ガソリン、メタノール、ディーゼル、エタノール、圧縮天然ガス(CNG)、液体プロパンガス(LPG)、水素、アルコールをベースとするエンジン、又は事実上任意の他の可燃性ガス、及び/又は蒸気をベースとするエンジンと共に、使用され得る。前記システムは、2ストローク及び4ストロークのICエンジンと、全ての光媒体と、丈夫な構成とを備える。

10

20

30

40

【0027】

図2乃至4は、内燃エンジン(36)用の汚染制御システム(10)の概略図を描く。これらの図に示されるように、PCVバルブ(18)(及び随意に、オイル分離器(19))は、エンジン(36)のクランクケース(35)と吸気マニホールド(38)の間に配置される。作動時、吸気マニホールド(38)は、空気配管(42)を介して空気を受け取る。空気フィルター(44)は、汚染制御システム(10)に入る外気をフィルタ処理するために、空気配管(42)と吸気配管(46)の間に配置してもよい。吸気マニホールド(38)中の空気は、ピストン(50)が上死点からシリンダ(48)内で下方に下がると、ピストンシリンダ(48)に送達される。ピストン(50)が下方に下がると、真空が燃焼室(52)内に生成される。従って、クランクシャフト(34)の速度の半分で回転する入力カムシャフト(54)は、入力バルブ(56)を開き、それにより吸気マニホールド(38)をエンジン負圧にさらすように設計される。故に、空気が、吸気マニホールド(38)から燃焼室(52)へと吸引される。

【0028】

一旦、ピストン(50)がピストンシリンダ(48)の底部にあると、真空効果は終わり、空気はこれ以上、吸気マニホールド(38)から燃焼室(52)へと吸引されない。この時点で、ピストン(50)は、ピストンシリンダ(48)上に後方に動かし始め、燃焼室(52)中の空気は圧縮されるようになる。次に、燃料が、燃料配管(40)から燃焼室(52)に直接注入される。この注入は更に、圧縮空気配管からの圧縮空気によって助長され得る。燃料のタイプによって、燃焼が、スパーク、圧縮、加熱、又は他の既知の方法により生成され得る。燃焼室に注入された後、燃料は点火する。

【0029】

燃焼室(52)において点火した燃料/空気の急膨張は、シリンダ(48)内のピストン(50)の低下を引き起こす。燃焼後、排気カムシャフト(60)が排気バルブ(62)を開くことで、燃焼室(52)から燃焼ガスが漏出し、排気配管(64)から出るのを可能にする。典型的に、燃焼サイクル中、排気ガス、即ち「プローバイガス」の余剰部分は、ピストン(50)のヘッド(68)中に取り付けられる一対のピストンリング(66)によりスリップする(slip by)。

【0030】

これらプローバイガスは、高圧及び高温のガスとしてクランクケース(35)に入る。

50

経時的に、これらプローバイガス中の、炭化水素、一酸化炭素、亜酸化窒素、及び二酸化炭素などの有害排気ガス、同様に粒子も、気体状態から凝縮する又は沈降し、クランクケース(35)の内部を覆い、クランクケース(35)内の構造を円滑にするオイル(70)と混ざり得る。ディーゼルの汚染制御システム(10)は、クランクケース(35)から燃焼取り込み(combustion intake)へと戻るこれらプローバイガスの内容物を再利用して、エンジン(36)によって燃焼させるように設計される。これは、クランクケース(35)と吸気マニホールド(38)の間の圧力差を使用して達成される。

【0031】

図2は、PCVバルブ(18)が、エンジンオイルキャップ(37)を通ってクランクケース(35)との連通下にある実施形態を示す。エンジンオイルキャップ(37)は、クランクケース(35)へと続くフィラーチューブ(39)のオイルインレット上に取り付けられる。オイルインレットチューブ(39)は好ましくは、オイルがエンジン(36)に加えられるのと同じポートである。この実施形態において、PCVバルブ(18)は、PCVバルブ(18)のインレットポート(84)がキャップ(37)を通り抜けて、インレットチューブ(39)に開通するように、エンジンオイルキャップ(37)に統合される。このように、プローバイガスは、クランクケース(35)から、インレットチューブ(39)を上昇し、そしてキャップ(37)を通って吸引される。フィルタースクリーン(85)(図5)は、プローバイガスがスクリーン(85)を通過するとプローバイガスから少なくとも一部のオイルを捕捉且つ除去するために、キャップ(37)の内部に含まれてもよい。PCVバルブ(18)からのアウトレット(86)は、燃焼室(52)にプローバイガスを戻すために、吸気マニホールド(38)と流体連通下にある。プローバイガスを、吸気マニホールド(38)、空気配管(42)、外気配管(46)、又は燃料配管(40)に直接送り込んでもよい。特定のタイプのエンジン(36)において、特に、真空と陽圧の間の作動状態を交互に行う過給機(45)を備えたものにおいて、プローバイガスは好ましくは、過給機(45)の前にエアーフィルター(44)に送り込まれる。PCVバルブ(18)は、本明細書に別記されるように制御されるよう、コントローラ(12)に電気接続される。

【0032】

図3は、PCVバルブ(18)が再度、エンジンオイルキャップ(37)を通ってクランクケース(35)との連通下にある代替的実施形態を示す。しかし、この実施形態において、PCVバルブ(18)は、ホース(43)によってエンジンオイルキャップ(37)に接続される。ホース(43)は、キャップ(37)を通って、マッチングポート(matching port)(87)を備えたPCVバルブ(18)のインレットポート(84)に接続される。初期の実施形態と同様に、プローバイガスは、クランクケース(35)から、インレットチューブ(39)を上昇し、キャップ(37)とホース(43)を通って、PCVバルブ(18)へと吸引される。フィルタースクリーン(85)は、キャップ(37)の内部に含まれてもよい。PCVバルブ(18)からのアウトレット(86)は、燃焼室(52)にプローバイガスを戻すために、吸気マニホールド(38)と流体連通下にある。しかし、PCVバルブ(18)からのアウトレット(86)は、以下に記載のように、最初にオイル分離器(19)を通過し得る。オイル分離器(19)のアウトレット(174)からのプローバイガスを、吸気マニホールド(38)、空気配管(42)、外気配管(46)、又は燃料配管(40)に直接送り込んでもよい。PCVバルブ(18)は、本明細書に別記されるように制御されるよう、コントローラ(12)に電気接続される。

【0033】

図4は、PCVバルブ(18)が再度、エンジンオイルキャップ(37)を通ってクランクケース(35)との連通下にある別の代替的実施形態を示す。この実施形態において、PCVバルブ(18)は、エンジンオイルキャップ(37)に統合されるが、図3に示されるように構成されてもよい。他の実施形態のように、プローバイガスは、クランクケ

10

20

30

40

40

50

ース(35)から、インレットチューブ(39)を上昇し、そしてキャップ(37)を通って吸引される。再び、フィルタースクリーン(85)は、キャップ(37)の内部に含まれてもよい。この実施形態において、PCVバルブ(18)は、クランクケース(35)の出口ポート(72)に接続されるOEM PCVバルブシステムに繋げて設置される。通気配管(74)は、出口ポート(72)をOEM PCVバルブ(21)に接続し、それは、次に戻り配管(76)によって吸気マニホールド(38)又は他のエンジンインレットに接続される。PCVバルブ(18)からのアウトレット(86)は、同じ手段により燃焼室(52)にプローバイガスを戻すために、OEM PCVシステムの戻り配管(76)と流体連通下にある。PCVバルブ(18)は、本明細書に別記されるように制御されるよう、コントローラ(12)に電気接続される。この実施形態において、プローバイガスは大抵、最も容易な経路として、進歩性のあるシステムのPCVバルブ(18)を通過することになる。OEM PCVシステムは、進歩性のあるPCVバルブシステム(10)に見出されるものよりも小さな穴又はポートを備える傾向がある。プローバイガスの流量が、圧力差、即ち、ピストンサイクル中に生成される真空に依存するため、プローバイガスは、最も制限のない経路を進むことになる。

10

【0034】

作動時に、プローバイガスは、PCVバルブ(18)を通って比較的高圧力のクランクケース(35)を出て、その後、記載されるようにエンジン(36)の燃焼室(52)に戻る。燃料配管(40)は、より純粋な燃料蒸気を受け取る場合があり、その一方で、あまり純粋でないプローバイガスは、プローバイ配管(41)を介して、クランクケース(35)から吸気マニホールド(38)まで放出され得る。このプロセスは、図1に示されるコントローラ(12)によってデジタル処理で調整される。燃料配管(40)への燃料蒸気は、エンジン(36)に再導入される前に、燃料フィルタに通され得る。

20

【0035】

図5におけるPCVバルブ(18)は、一般に、一対の電気的接続部(78)を介してコントローラ(12)に電気接続される。コントローラ(12)は、電気的接続部(78)を介してPCVバルブ(18)を通って流れるプローバイガスの量を少なくとも部分的に調節する。図5において、PCVバルブ(18)は、剛性の外側ハウジング(82)の一部を包含する、ゴムハウジング(80)を含む。接続ワイヤー(78)は、その中の開口部(図示せず)を介して、外側ハウジング(82)から外に延出する。好ましくは、外側ハウジング(82)は、単一構造(unitary)であり、吸気穴(84)および排気穴(86)を含む。一般に、コントローラ(12)は、吸気穴(84)に入り、排気穴(86)を出る、プローバイガスの流量を調節するための、外側ハウジング(82)内部の絞り機構を操作する。

30

【0036】

図6は、分解斜視図でのPCVバルブ(18)を例証する。ゴムハウジング(80)は、外側ハウジング(82)に実質的に密閉するエンドキャップ(88)を覆い、これによって、ソレノイド機構(90)および気流絞り機構(92)を包み込んでいる。ソレノイド機構(90)は、ソレノイド(96)内に配置されたプランジャー(94)を含む。接続ワイヤー(78)は、ソレノイド(96)を操作し、その中の開口部(98)を介してエンドキャップ(88)を通って伸張する。同様に、ゴムハウジング(80)は、接続ワイヤー(78)がコントローラ(12)に電気接続されることを可能にするための、開口部(図示せず)を含む。

40

【0037】

一般に、吸気マニホールド(38)にあるエンジン負圧によって、プローバイガスは、PCVバルブ(18)において、クランクケース(35)から引き出され、吸気穴(84)を通って、排気穴(86)を出る。図6に示される気流絞り機構(92)は、クランクケース(35)から吸気マニホールド(38)に放出されるプローバイガスの量を調節する1つの機構である。汚染制御システム(10)が、より多いプローバイガスの產生期間の間に、クランクケース(35)から放出されたプローバイガスの量を増加させることができ

50

る、およびより少ないプローバイガスの產生期間の間に、クランクケース(35)から放出されたプローバイガスの量を減少させることができるために、プローバイガスの空気流量の調節には特に利点がある。コントローラ(12)は、自動車(16)の全体的な効率および操作を監視するために、複数のセンサー(20-32)に連結され、センサー(20-32)によって得られた測定に従い、プローバイガスの再利用を最大限にするために、実時間でPCVバルブ(18)を操作する。

【0038】

プローバイの作動特性および產生は、個々のエンジンが設置される各エンジンおよび各自動車にとって特有である。自動車の燃料効率を最大限にし、有害な排ガスを減少し、オイルおよび他のガスを再利用し、およびクランクケース内の汚染物質を除去するために、汚染制御システム(10)を、工場または生産後に(post production)設置することができる。汚染制御システム(10)の目的は、プローバイガスの產生に基づいて、クランクケース(35)からプローバイガスを戦略的に放出し、プローバイガスをフィルタ処理し、プローバイガスから出てくるかもしれないオイルおよび燃料を再利用することである。したがって、コントローラ(12)は、エンジン速度および他の作動特性、およびセンサー(20-32)によって得られた実時間測定に基づいて、PCVバルブ(18)をデジタルで調節且つ制御する。汚染制御システム(10)は、エネルギーの生成に使用される又は工業目的に使用される、固定されたエンジンに統合されてもよい。

【0039】

特に、自動車のエンジン速度および他の作動特性に基づくプローバイガスの放出によって、炭化水素、一酸化炭素、酸化窒素、二酸化炭素、および微粒子の排出の全体的な量が減少する。汚染制御システム(10)は、これらのガスおよび微粒子を、燃焼サイクルで燃やすことによって再利用する。大量の汚染物質が排気を介してエンジンから排出されることはもはやなくなる。したがって、汚染制御システム(10)は、各エンジンに対して大気汚染を40乃至50パーセントも減少させ、1ガロン当たりの出力を20乃至30パーセントも増加させ、馬力性能を増加させ、エンジン摩耗(その中の低炭素の滞留が原因)を減少させ、およびオイル交換の頻度をおよそ10分の1減少させることができる。アメリカ合衆国が、1日当たりおよそ8億7千万ガロンの石油を消費していることを考えれば、汚染制御システム(10)によるプローバイガスの再利用を介した15パーセントの減少は、アメリカ合衆国だけで1日当たりおよそ1億3千万ガロンの石油を節約することになる。世界中で、1日当たり、ほぼ33億ガロンの石油が消費されており、これは結果として、毎日およそ5億ガロンの石油が節約されることになるだろう。

【0040】

1つの実施形態において、PCVバルブ(18)の吸気穴(84)に入るプローバイガスの量は、図6で一般に示されるように、気流絞り機構(92)によって調節される。気流絞り機構(92)は、後部(102)、中間部(104)、および前部(106)を有するロッド(100)を含む。前部(106)は、後部(102)および中間部(104)よりわずかに短い直径を有している。前ばね(108)は、ロッド(100)の前面(110)を含む、中間部(104)および前部(106)にわたって同心円状に配置される。前ばね(108)は、吸気穴(84)から前面(110)へと直径が短くなるコイルばねであることが好ましい。くぼみカラー(indent collar)(112)は、後部(102)と中間部(104)を分離し、後部スナップリング(114)がロッド(100)に付着し得るポイントを提供する。前ばね(108)の直径は、後部スナップリング(114)の直径より、およそ又はわずかに短くあるべきである。後部スナップリング(114)は、片側面上で前ばね(108)と係合し、後ばね(116)は、ソレノイド(96)の近くのより長い直径から、後部スナップリング(114)の直径とほぼ同じ大きさの又はそれよりわずかに短い直径まで、次第に小さくなる(tapers)。後ばね(116)は、コイルばねであることが好ましく、ソレノイド(96)の前面(118)と後部スナップリング(114)と間で楔着される(wedged)。前部(106)はまた、前部スナップリング(122)の取り付けのポイントを提供する、くぼみカラ

10

20

30

40

50

-(indented collar) (120) を含む。前部スナップリング (122) の直径は、小さくなつた前ばね (108) よりの直径よりも短い。前部スナップリング (122) は、ロッド (100) の前部 (106) 上で前部ディスク (front disk) (124) を固定して保持する。したがつて、前部ディスク (124) は、前部スナップリング (122) と前面 (110) との間で固定して楔着される。前部ディスク (124) は、ロッド (100) の前部 (106) を摺動可能に係合するように構成された内径を有する。前ばね (108) の大きさは、以下に記載されるように、後部ディスク (rear disk) (126) に係合するように合わせられる。

【 0041 】

前部ディスク (124) および後部ディスク (126) は、吸気穴 (84) に入り、排気穴 (86) を出る、プローバイガスの量を決定する (govern)。図 7 および 8 は、ソレノイド機構 (90) に組み付けられた、およびゴムハウジング (80) と外側ハウジング (82) の外側にある、気流絞り機構 (92) を例証する。したがつて、プランジャー (94) は、示されるように、ソレノイド (96) の後部内に収まる。接続ワイヤー (78) は、ソレノイド (96) に連結され、ソレノイド (96) に送達された電流を調節することによって、ソレノイド (96) 内のプランジャー (94) の位置を決定する。ソレノイド (96) を通る電流を増加または減少させることによって、それに応じて、その中で生成された磁場が増加または減少する。磁化プランジャー (94) は、ソレノイド (96) 内へと又はそこから摺動することによって、磁場の変化に対応する。接続ワイヤー (78) を通つてソレノイド (96) に送達された電流を増加させることによって、ソレノイド (96) 中の磁場が増加し、磁化プランジャー (94) は、ソレノイド (96) 内でさらに押し下げられる (depress)。反対に、接続ワイヤー (78) を介してソレノイド (96) に供給された電流を減少させることによって、その中の磁場が減少し、磁化プランジャー (94) は、ソレノイド (96) の内部から摺動して外に出る。より詳細に本明細書で示されるように、ソレノイド (96) 内のプランジャー (94) の位置付けは、任意の時間で吸気穴 (84) に入り得るプローバイガスの量を少なくとも部分的に決定する。これは、プランジャー (94) の、ロッド (100) 及びそれに固定された対応する前部ディスク (124) との相互作用によって達成される。

【 0042 】

図 7 は、閉鎖位置の気流絞り機構 (92) を明確に例証する。ロッド (100) の後部 (102) は、ソレノイド (96) の内径とほぼ同じ大きさの外径を有する。したがつて、ロッド (100) は、ソレノイド (96) 内で摺動可能である。外側ハウジング (82) 中のロッド (100) の位置は、図 9 乃至 11 でより具体的に示されるように、後部 (106) のプランジャー (94) との係合によって、プランジャー (94) の位置に依存する。図 7 において示されるように、後ばね (116) は、ソレノイド (96) の前面 (118) と後部スナップリング (114) との間で圧縮される。これは、次に (intend) 後部ディスク (126) を前部ディスク (124) に圧縮する。同様に、前ばね (108) は、後部スナップスプリング (114) と後部ディスク (126) との間で圧縮される。図 8 において示されるように、これによって、後部ディスク (126) を、前部ディスク (124) から分離することができる。

【 0043 】

図 9 乃至 11 で一層よく示されるように (図 5 の線 9 - 9 、 10 - 10 、および 11 - 11 に沿つて得られた) 、前部ディスク (124) は、脚部 (132) の直径より短い直径を有する伸張部 (130) を含む。後部ディスク (126) の脚部 (132) は、小さくなつた前ばね (108) の直径とほぼ同じ大きさである。このように、前ばね (108) は、後部ディスク (126) の伸張部 (130) 上に收まり、直径がより長いその脚部 (132) の平面に係合する。後部ディスク (126) の内径は、ロッド (100) の中間部 (104) の外径とほぼ同じ大きさであり、これは、中間部 (104) または後部 (102) いずれの直径よりも短い。この点で、前部ディスク (124) は、前面 (110) と前部スナップリング (122) との間のロッド (100) の前部 (106) 上で適所

10

20

30

40

50

に固定される。したがって、前部ディスク(124)の位置は、プランジャー(94)に連結されるようなロッド(100)の位置に依存する。プランジャー(94)は、上に記載されるように、接続ワイヤー(78)によって送達された電流の量に依存して、ソレノイド(96)内へと又はそこから出て摺動する。

【0044】

図8は、PCVバルブ(18)を例証し、ここで、クランクケース(35)と吸気マニホールド(38)との間で作られた真空の増加によって、後部ディスク(126)は、吸気穴(84)から離れて引っ込み、それによって、空気を通すことができる。この状況では、後部ディスク(126)にかけられたエンジン真空圧は、前ばね(108)によってかけられた相反する力に優る(overcome)はずである。ここで、少量のプローバイガスが、前部ディスク(124)において一対の開口部(134)を介してPCVバルブ(18)を通り抜け得る。

【0045】

図9乃至11は、汚染制御システム(10)によるPCVバルブ(18)の機能性をより具体的に例証する。図9は、閉鎖位置でのPCVバルブ(18)を例証する。ここで、プローバイガスは吸気穴(84)に入らない。示されるように、前部ディスク(124)は、吸気穴(84)において定義されるフランジ(136)にぴったりくっついている。後部ディスク(126)の脚部(132)の直径は、気流が吸気穴(84)を通るのを防ぐために、前部ディスク(124)において開口部(134)上に延び、それを包含する。この位置において、プランジャー(94)は、ソレノイド(96)内に配置され、これによって、ロッド(100)を吸気穴(84)へと押しつける。後ばね(116)は、それによって、ソレノイド(96)の前面(118)と後部スナップリング(114)との間で圧縮される。同様に、前ばね(108)は、後部スナップリング(114)と後部ディスク(126)の脚部(132)との間で圧縮される。

【0046】

図10は、後部ディスク(126)を前部ディスク(124)にぴったりくっつけて位置付けるために、クランクケースに対して吸気マニホールドによってかけられた真空圧が、前ばね(108)によってかけられた圧力よりも大きい状態を例証する実施形態である。この場合、後部ディスク(126)は、ロッド(100)の外径に沿って摺動することができ、それによって、前部ディスク(124)において開口部(134)が開く。矢印で示されるように、限定された量のプローバイガスが、吸気穴(84)を通ってPCVバルブ(18)に入るようされる。もちろん、プローバイガスは、矢印で示されるように、排気穴(86)を通ってPCVバルブ(18)を出る。図10において示される位置において、前部ディスク(124)がフランジ(136)に付けられた(seated)ままであるために、プローバイガスの気流はまだ制限されている。したがって、開口部(134)を通ることが可能なのは、限定された気流だけである。エンジン負圧を増加させることによって、結果的に、後部ディスク(126)に対してかけられた気圧が増加する。したがって、前ばね(108)は、後部ディスク(126)が前部ディスク(124)から離れて移動し続けるようにさらに圧縮され、それによって、さらなるプローバイガスを逃がすためのより大きな気流経路が作り出される。さらに、コントローラ(12)によって決定されるように、ソレノイド(96)中のプランジャー(94)は、前ばね(108)および後ばね(116)に多かれ少なかれ圧力をかけるために、ロッド(100)をPCVバルブ(18)内に位置付けて、吸気穴(84)を通る気流を制限または許容する。

【0047】

図11は、接続ワイヤー(78)を通る電流を変化させることによって、プランジャー(94)をソレノイド(96)内から引き出して、さらなる気流が吸気穴(84)を通って流れるように許容される、別の状態を例示する。ソレノイド(96)を通って流れれる電流を減少させることによって、その中で生成された対応する磁場が減少し、磁化プランジャー(94)を引っ込ませることが可能となる。したがって、ロッド(100)は、プランジャー(94)によって吸気穴(84)から離れて引っ込む。これによって、前部ディ

10

20

30

40

50

スク(124)は、フランジ(136)から外され、それにより、さらなる気流が、前部ディスク(124)の外径まわりの吸気穴(84)に入る事が可能となる。もちろん、吸気穴(84)を通って排気穴(86)を出る気流の増加によって、クランクケース(35)から吸気マニホールド(38)へのプローバイガスの放出が増加する。1つの実施形態において、プランジャー(94)によって、ロッド(100)は、外側ハウジング(82)内からずっと引き出され、その結果、前部ディスク(124)および後部ディスク(126)が、吸気穴(84)を通って排気穴(86)を出る気流を制限することはなくなる。これは特に、高いエンジンRPMおよび高いエンジン負荷で望ましく、ここで増加した量のプローバイガスが、エンジンによって產生される。エンジン負荷は、RPMより產生されているプローバイガスの量のより確実な指標である。さらに、固定されたエンジン、すなわち、ジェネレーター、または送信向きではないエンジンは、一定のRPMで実行される。したがって、システム(10)またはPCVバルブ(18)は、感知された負荷条件に基づいて、または周期的なオン/オフのサイクル(すなわち、2分間オン-2分間オフ)で、制御されることが好ましい。もちろん、前ばね(108)および後ばね(116)は、PCVバルブ(18)が汚染制御システム(10)に組み込まれる具体的な自動車に従って、別々に評価され得る。

10

【0048】

コントローラ(12)は、接続ワイヤー(78)を介してソレノイド(96)内の電流を増加または減少させることによって、ソレノイド(96)内のプランジャー(94)の配置を効果的に決定する。コントローラ(12)自体は、スイッチ、タイマー、インターバルタイマー、リレー付き(*with relay*)タイマー、または当該技術分野で既知の他の車両制御モジュールを含む、様々な電子回路のいずれか1つを含んでよい。コントローラ(12)は、これらの制御モジュールの1つ以上の操作に応じてPCVバルブ(18)を操作する。例えば、コントローラ(12)は、*Baker Electronix of Beckley, W. VA*によって提供される、RWSウィンドウスイッチモジュール(*RWS window switch module*)を含み得る。RWSモジュールは、予め選択されたエンジンRPM上で起動する、およびより高い予め選択されたエンジンRPM上で停止する電気スイッチである。RWSモジュールは、出力がRPMのウィンドウ中に起動されるため、「ウィンドウスイッチ(*window switch*)」であると考えられる。RWSモジュールは、例えば、クランクケース(35)から放出されたプローバイガスの空気流量を調節するために、エンジンRPMセンサー(28)とともに作動し得る。

20

【0049】

好ましくは、RWSモジュールは、ソレノイド(96)内のプランジャー(94)の位置を設定するときに、大抵のタコメーターによって使用される標準的なコイル信号とともに作動する。自動車のタコメーターは、実時間のエンジンRPMを測定するデバイスである。1つの実施形態において、RWSモジュールは、プローバイガスの產生が最小限であるときに、低いエンジンRPMでソレノイド(96)内のプランジャー(94)を起動し得る。ここで、プランジャー(94)は、図9で一般に示されるように、ロッド(100)を吸気穴(84)へと押し進め、その結果、前部ディスク(124)はフランジ(136)に付けられることになる。この点で、たとえエンジン負圧が高くても、PCVバルブ(18)は、少量のプローバイガスを、前部ディスク(124)において開口部(134)を介してクランクケースから吸気マニホールドに放出する。高いエンジン負圧は、プローバイガスを開口部(134)に通し、それによって、後部ディスク(126)を前部ディスク(124)から遠ざけ、前ばね(108)を圧縮する。アイドリング時に、RWSモジュールは、ソレノイド(96)を起動させて、前部ディスク(124)がフランジ(136)から外れるのを防ぎ、それによって、大量の空気がエンジンクランクケースと吸気マニホールドとの間で流れるのを防ぐ。これは、たとえエンジン負圧が比較的高くても、エンジン内で產生されたプローバイガスの量が比較的少ないために、低いエンジンRPMであることが特に望ましい。明らかに、コントローラ(12)は、クランクケース(35)

30

40

50

から放出されたプローバイガスの空気流量を設定するために、汚染制御システム（10）の他の構成要素と同時にP C Vバルブ（18）を調節することができる。

【0050】

プローバイガスの產生は、加速中に、エンジン負荷の増加中に、およびより高いエンジンR P Mを有するときに増加する。したがって、R W Sモジュールは、ソレノイド（96）に流れる電流を切る（t u r n o f f）か又は減少させ得、その結果、プランジャー（94）は、ソレノイド（96）の内部から引き出され、それによって、前部ディスク（124）をフランジ（13）から外し（図11）、より多くのプローバイガスがクランクケース（35）から吸気マニホールド（38）に放出されることを可能にする。これらの機能性は、選択されたR P Mで、またはR W Sモジュールに予めプログラムされた、選択されたR P Mの与えられた範囲内で生じ得る。R W Sモジュールは、自動車が、より高いR P Mなどの、別の予め選択されたR W Sを上回る（e c l i p s e s）ときに再起動し得、それによって、プランジャー（94）をソレノイド（96）内に再び係合させる。代替的な実施形態において、様々なR W Sモジュールが、プランジャー（94）をソレノイド（96）の内部から選択的に進める（s t e p）ために使用されてもよい。例えば、ソレノイド（96）に送達された電流によって、最初に、プランジャー（94）は、9 0 0 r p mで前部ディスク（124）を吸気穴（84）のフランジ（136）に係合させ得る。1 7 0 0 r p mで、R W Sモジュールは第1段（f i r s t s t a g e）を起動させ得、ここでソレノイド（96）に送達された電流は、2分の1に減少される。この場合、プランジャー（94）は、ソレノイド（96）内から途中で（h a l f w a y）引き出され、それによって、プローバイガスを流すために吸気穴（84）を部分的に開ける。例えば、エンジンR P Mが、2,500に達するときに、R W Sモジュールは、ソレノイド（96）に流れる電流を除去し、その結果、プランジャー（94）は、ソレノイド（96）内から完全に引き出され、吸気穴（84）を完全に開ける。この位置において、前部ディスク（124）および後部ディスク（126）が、吸気穴（84）と排気穴（86）との間の気流をより長く（a n d l o n g e r）制限することが特に好ましい。段（s t a g e s）は、エンジンR P Mまたは他のパラメーターによって調節され得、計算が、コントローラ（12）によって、およびセンサー（20-32）からの読み取りに基づいて行われ得る。

【0051】

コントローラ（12）は、予めプログラムされるか、インストール後にプログラムされるか、さもなければ、具体的な自動車または車載診断（O B D）の規格を満たすようにアップデートまたはフラッシュ処理（f l a s h e d）され得る。1つの実施形態において、コントローラ（12）には、自己学習ソフトウェアが備え付けられ、それによって、（R W Sモジュールの場合の）スイッチは、ソレノイド（96）を起動または停止するのに、またはソレノイド（96）においてプランジャー（94）の位置に進むのに最適な時に適応することで、燃料効率を最適に増加させ、大気汚染を減少させる。特に好ましい実施形態において、コントローラ（12）は、センサー（20-32）によって得られた実時間測定に基づいて、プローバイガスの放出を最適化する。例えば、コントローラ（12）は、自動車（16）が、排気センサー（32）からのフィードバックを介して、増加した量の有害な排気を排出することを決定し得る。この場合、コントローラ（12）は、ソレノイド（96）の内部からのプランジャー（94）の引っ込みを促進して（a c t i v a t e w i t h d r a w a l）、クランクケースの内部から更なるプローバイガスを放出し、排気センサー（32）によって測定されるような自動車（16）の排気を介して放出された汚染物質の量を減少させ得る。

【0052】

別の実施形態において、コントローラ（12）には、パワーを示す、およびコントローラ（12）がエンジン速度パルスを受けるために待機していることを示すように点滅する（f l a s h e s）、L E Dが備え付けられている。また、L E Dは、コントローラ（12）が正しく機能しているかどうかを測るために使用されてもよい。L E Dは、自動車が

10

20

30

40

50

指定された R P M に達するまで点滅し、その時点 (p o i n t) で、コントローラ (1 2) は、接続ワイヤー (7 8) を介してソレノイド (9 6) に送達された電流を変化させる。特に好ましい実施形態において、コントローラ (1 2) は、エンジン R P M が起動時点より 1 0 パーセント低下するまで、ソレノイド (9 6) に送達された電流の量を維持する。この機構はヒステリシス (h y s t e r e s i s) と呼ばれる。ヒステリシスは、エンジン R P M が、比較的短い期間で、設定値を超える又は下回るときに、チャタリングとしても知られる、オン/オフのパルシングを除去するために、汚染制御システム (1 0) に組み入れられる。ヒステリシスはまた、上に記載されるような電子ベースのステップシステム (s t e p s y s t e m) に組み入れられてもよい。

【 0 0 5 3 】

コントローラ (1 2) にはまた、Addison, III の I n s t r u m e n t a t i o n & C o n t r o l S y s t e m s , I n c . によって製造された、K H 1 A n a l o g S e r i e s O n D e l a y のタイマーなどの、O n D e l a y のタイマーが備え付けられてもよい。初期のスタートアップ中の使用には、遅延タイマーが特に好ましい。低いエンジン R P M では、プローバイガスはほとんど産生されない。したがって、ソレノイド (9 6) および対応するプランジャー (9 4) の起動を遅らせるために、遅延タイマーはコントローラ (1 2) に統合されてもよい。好ましくは、遅延時間は、前部ディスク (1 2 4) がフランジ (1 3 6) にぴったりくついたままであるように、プランジャー (9 4) がソレノイド (9 6) 内に完全に挿入されたままであり、それによって、吸気穴 (8 4) に入るプローバイガスの気流の量を制限することを確かなものとする。遅延タイマーは、予め定められた期間 (例えば 1 分) 後に、吸気穴 (8 4) から前部ディスク (1 2 4) および後部ディスク (1 2 6) のいずれか 1 つの放出を促進させるように設定され得る。代替的に、遅延タイマーは、エンジン温度センサー (2 0) によって測定された、エンジン温度、エンジン R P M センサー (2 8) または加速度計センサー (3 0) のいずれかによって測定された、エンジン R P M 、バッテリセンサ (2 4) 、または排気センサー (3 2) に応じて、コントローラ (1 2) によって設定され得る。遅延は、前述の読み取りのいずれかに依存した可変範囲を含み得る。また、可変タイマーは、R W S スイッチに統合されてもよい。

【 0 0 5 4 】

コントローラ (1 2) は、好ましくは、図 1 において一般に示されるように、自動車 (1 6) のフード (1 4) の内部に取り付けられる。コントローラ (1 2) には、示されるようにユーザーがコントローラ (1 2) を付けることを可能にする、装備品補助キットが包装されてもよい。電気的に、コントローラ (1 2) には、任意の適切な 1 2 ボルトの回路遮断器によって動力が供給される。コントローラ (1 2) を有するキットは、アダプターを含んでもよく、ここで 1 1 2 ボルトの回路遮断器は、回路パネルから取り除かれて、P C V バルブ (1 8) の接続ワイヤー (7 8) に一方向に接続するアダプター (図示せず) と交換され得、そのため、汚染制御システム (1 0) を設置するユーザーは、コントローラ (1 2) と P C V バルブ (1 8) との間のワイヤーを交差させる (c r o s s) ことができない。コントローラ (1 2) はまた、コントローラ (1 2) によって読み取り、保存、または計算された、実時間の計算および測定、保存されたデータ、または他の情報にアクセスまたはそれらをダウンロードするために、リモートコントロールまたは携帯用装置を介して、無線でアクセスされ得る。

【 0 0 5 5 】

汚染制御システム (1 0) の別の態様において、コントローラ (1 2) は、エンジン動作周波数に基づいて P C V バルブ (1 8) を調節する。例えば、コントローラ (1 2) は、エンジンが共鳴周波数を通過すると、プランジャー (9 4) を起動または停止し得る。好ましい実施形態において、コントローラ (1 2) は、エンジンが共鳴周波数を通過するまで、クランクケース (3 5) から吸気マニホールド (3 8) へのすべての気流を遮断する。コントローラ (1 2) はまた、上に記載されるように、様々な作動条件で、エンジンの感知された周波数に基づいて P C V バルブ (1 8) を調節するようにプログラムされ得る。

10

20

30

40

50

【0056】

さらに、汚染制御システム(10)は、ガソリン、メタノール、ディーゼル、エタノール、圧縮天然ガス(CNG)、液体プロパンガス(LPG)、水素、およびアルコールをベースとするエンジン、又は事実上任意の他の可燃性ガス、及び/又は蒸気をベースとするエンジンを含む、広範囲のエンジンとともに使用可能である。汚染制御システム(10)はまた、より大きな固定式エンジンと使用され得るか、またはボートまたは他の重機と使用され得る。さらに、汚染制御システム(10)は、エンジンまたは車両の性能を測定する複数のセンサーと組み合わせて、1つ以上のコントローラ(12)および1つ以上のPCVバルブ(18)を含んでもよい。汚染制御システム(10)の使用は、上に詳細に記載されるように、自動車と関連しており、単に好ましい実施形態である。もちろん、汚染制御システム(10)は、再利用および再使用され得る、排気ガスを產生する燃焼性材料を使用する種々様々な領域にわたって適用されている。

【0057】

汚染制御システム(10)の別の態様において、コントローラ(12)は、PCVバルブ(18)の制御を変調し得る。PCVバルブ(18)の主要な機能性は、クランクケース(35)と吸気マニホールド(38)との間のエンジン負圧の量を制御することである。ソレノイド(96)内のプランジャー(94)の位置付けは、クランクケース(35)から吸気マニホールド(38)に移動するプローバイガスの空気流量を大きく左右する。幾つかのシステムにおいて、クランクケース(35)と吸気マニホールド(38)との間の相対圧力が、相手先商標製造会社(OEM)に従って、特定の閾値を下回らないことを確認するため、PCVバルブ(18)は気流を調節し得る。コントローラ(12)が機能しない場合、汚染制御システム(10)は、デフォルトでOEM設定に戻り、ここでPCVバルブ(18)は、2段チェック弁として機能する。汚染制御システム(10)の特に好ましい態様は、フラッシュアップデート可能なコントローラ(12)を含むことによる、現在および将来のOBD標準との適合性である。さらに、汚染制御システム(10)の操作は、現在のOBDおよびOBD-IIのシステムの作動条件に影響しない。コントローラ(12)は、標準的なOBDプロトコルに従ってアクセスおよび問い合わせされ得、フラッシュアップデートは、コントローラ(12)が将来のOBD標準と適合性があるままであるために、バイオス(bios)を変更され得る。好ましくは、コントローラ(12)は、クランクケース(35)と吸気マニホールド(38)との間のエンジン負圧を調節するようにPCVバルブ(18)を操作し、それによって、その間の空気流量を決定して、システム(10)内にプローバイガスを最適に放出する。

【0058】

汚染制御システム(10)の別の態様において、コントローラ(12)は、例えば、PCVバルブ(18)に関して、上に詳細に記載されるように、操作上の構成要素の起動及び/又は停止を調節し得る。このような調節は、例えば、前述のRWSスイッチ、オンディレータイマ、または他の電子回路を介して達成され、前述の制御上の構成要素を、デジタル的に起動するか、停止するか、または選択的に中間に位置付ける。例えば、コントローラ(12)は、1乃至2分間の期間にわたって、PCVバルブ(18)を選択的に起動し得、その後、10分間PCVバルブ(18)を選択的に停止し得る。これらの起動/停止のシーケンスは、例えば、駆動スタイルに基づいて、予め定められたシーケンスまたは学習したシーケンスに従って設定され得る。予めプログラムされたタイミングシーケンスは、コントローラ(12)のフラッシュアップデートを介して変更されてもよい。

【0059】

図12は、エンジンオイルキャップ(37)と一体化したPCVバルブ(18)の代替的実施形態を例証する。図5に示される実施形態とは異なり、本実施形態は、エルボコネクターまたはベンドコネクター(elbow or bend connector)によってエンジンオイルキャップ(37)に付けられるPCVバルブ(18)を有する。このエルボコネクターまたはベンドコネクターは、エンジンオイルキャップ(37)がエンジンオイルインレット(39)に付けられているときに、PCVバルブ(18)を、低プロ

10

20

30

40

50

ファイル (low profile) に、すなわち、一般に水平な位置に配向する。PCVバルブ (18) のこの低プロファイル位置は、エンジン (36) の表面に沿って一般に動作する (runs) ように配向される。これは特に、エンジンオイルインレット (39) がエンジン (36) の上部にあり、フード (14) がエンジン (36) を超えるクリアランス (clearance) をほとんど提供しない、エンジンルームにおいて有用である。角度または屈曲は 90 度の角度であることが好ましいが、特定のエンジン設計が必要とされると、他の角度で表わされてもよい。PCVバルブ (18) は、上に記載される実施形態と同じ方法で機能する。

【0060】

PCVバルブ (18) から伸張するワイヤー (78) は、コントローラ (12) への接続を促進するために、防水コネクター (79a)、(79b) を含んでもよい。

【0061】

図13および14は、オイル分離器 (19) に対する構成を例証する。オイル分離器 (19) は、上部部分 (166) および底部部分 (168) を備えるキャニスター (134) を有する。キャニスター (134) には、インレットポート (172) およびアウトレットポート (174) とともにハンドル (170) が付けられている。図14は、図13のオイル分離器 (19) を反転させた配向の、オイル分離器 (19) を分解図で示す。ハンドル (170) が、ねじ (176) または他の類似した取り付け手段によって上部部分 (166) に付けられていることが分かる。上部部分 (166) の内部は、インレットチャンバー (178) およびアウトレットチャンバー (180) に分けられる。金属スクリーン (182) が、インレットチャンバー (178) およびアウトレットチャンバー (180) の開口部にわたって配置される。金属スクリーン (182) は、好ましくは、ねじ (184) によって適所に保持される。底部部分 (168) の内部は、好ましくは、プローバイガスから凝縮されたオイルを捕らえるように構成された、オープンチャンバー (図示せず) を含む。底部部分 (168) は、スチールワール (186) または他の類似したメッシュ層材料を含み得る。底部部分 (168) の下側は、排油口 (138) を含む。

【0062】

オイル分離器 (19) は、上部部分 (166) と底部部分 (168) との間に配置されたOリングまたはガスケット (188) をさらに含む。Oリング (188) は、圧力下の操作中に、漏出しないようにオイル分離器 (19) を密閉する。上部部分 (166) と底部部分 (168) は、好ましくは、ねじカップリング、ラグおよびチャネル、または止めねじなどの、長持ちするが着脱可能な接続によって一緒に固定される。当業者は、上部部分 (166) と底部部分 (168) を一緒に固定する様々な手段を理解するだろう。

【0063】

完全に組み立てられたときに、オイル分離器 (19) は、プローバイガスをインレットポート (172) に通してインレットチャンバー (178) へと運ぶ。その後、ガスは、金属スクリーン (182) を通って底部部分 (168) に達する。プローバイガスが金属スクリーン (182) を通ると、そこに含有されたオイルの一部は、凝縮され、内部チャンバーの底部に流出する。その後、プローバイガスは、メッシュ層 (186) 上を及びそれを通って進み、ここで更なるオイルが、プローバイガスからさらに凝縮され、内部チャンバーの底部に残る。その後、クランクケースと吸気マニホールドとの間の圧力差によって作り出された真空によって、プローバイガスは、金属スクリーン (182) を通ってアウトレットチャンバー (180) へと上向きに引かれる。金属スクリーン (182) を通るこの第2経路は、プローバイガスから追加のオイルをさらに凝縮する。金属スクリーン (182) およびメッシュ層 (186) はまた、プローバイガス中の微粒子と他の汚染物質をフィルタ処理する助けとなる。一旦アウトレットチャンバー (180) へと引かれると、プローバイガスは、様々な実施形態で記載されるように、アウトレットポート (174) を通って放出され、運ばれる。

【0064】

前述の記載を考慮すると、ディーゼルエンジンのための汚染制御システムに関する本発

10

20

30

40

50

明が、ディーゼルエンジンとともに使用される、オイルフィルターおよびP C Vバルブを含むことが、当業者によって理解される。要約すると、加速中および重い負荷を引っ張る(hauling heavy loads)間に、ディーゼルエンジンは、燃料蒸気、オイル、および他の汚染物質を含む、プローバイガスを产生するだろう。このプローバイガスは、クランクケースからオイルフィルターに放出される。本明細書では、プローバイガスは、一連のメッシュフィルターを通り、ここでオイルと他の汚染物質は、燃料蒸気からフィルタ処理される。汚染物質は、メッシュフィルター内で捕らえられるが、一方で、オイルは、オイルフィルターの底部に凝縮される。凝縮したオイルは、オイルフィルターの底部から出てクランクケースに戻される。

【0065】

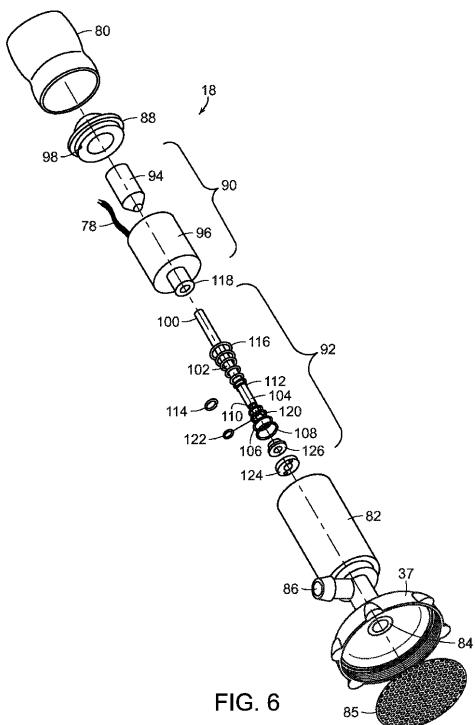
10

浄化された燃料蒸気は、P C Vバルブを通ってオイルフィルターから吸引され、再燃焼のためにエンジンに戻される。P C Vバルブは、可変量の燃料蒸気を現在のエンジン要件に依存してバルブに通す、コントローラに接続される。燃料蒸気は、一旦P C Vバルブを通過すると、燃料配管経由で、または吸気マニホールドを通してエンジンに戻される。

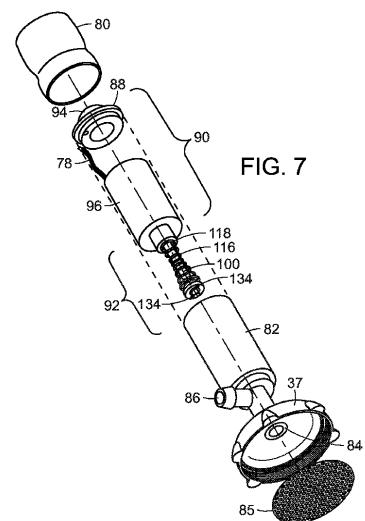
【0066】

いくつかの実施形態が、例示目的で詳細に記載されているが、本発明の範囲および精神から逸脱することなく、様々な変更が各実施形態に対してなされ得る。したがって、本発明は、添付の請求項以外によっては制限されない。

【図6】



【図7】



【 义 8 】

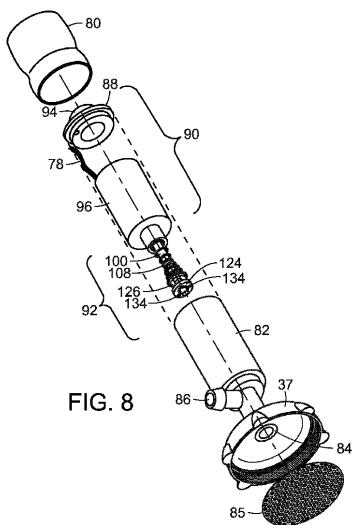


FIG. 8

【 四 9 】

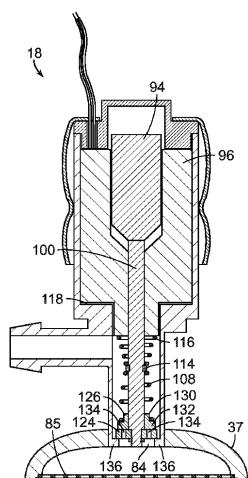


FIG. 9

【 図 10 】

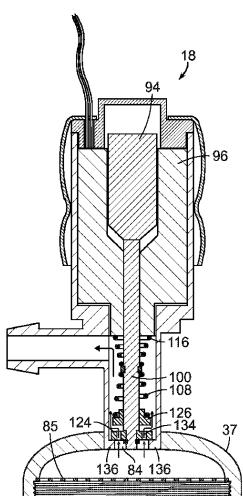


FIG. 10

【 図 1 1 】

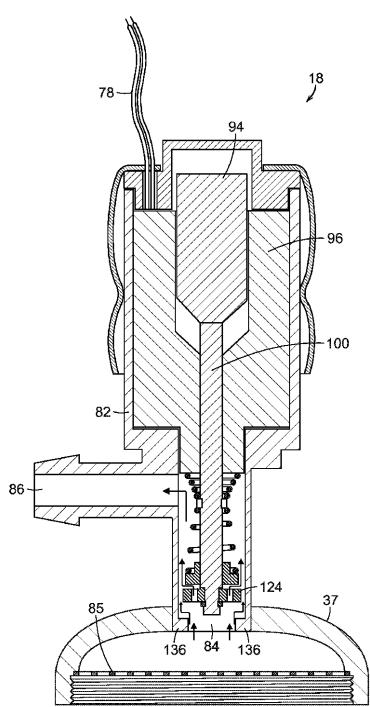


FIG. 11

【図 1 3】

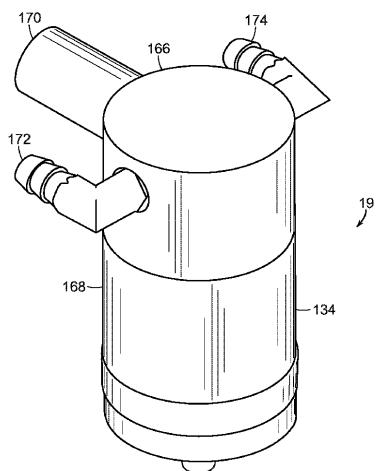


FIG. 13

【図 1 4】

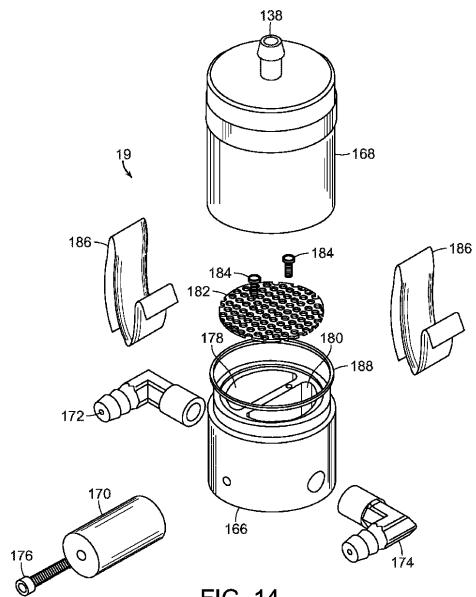
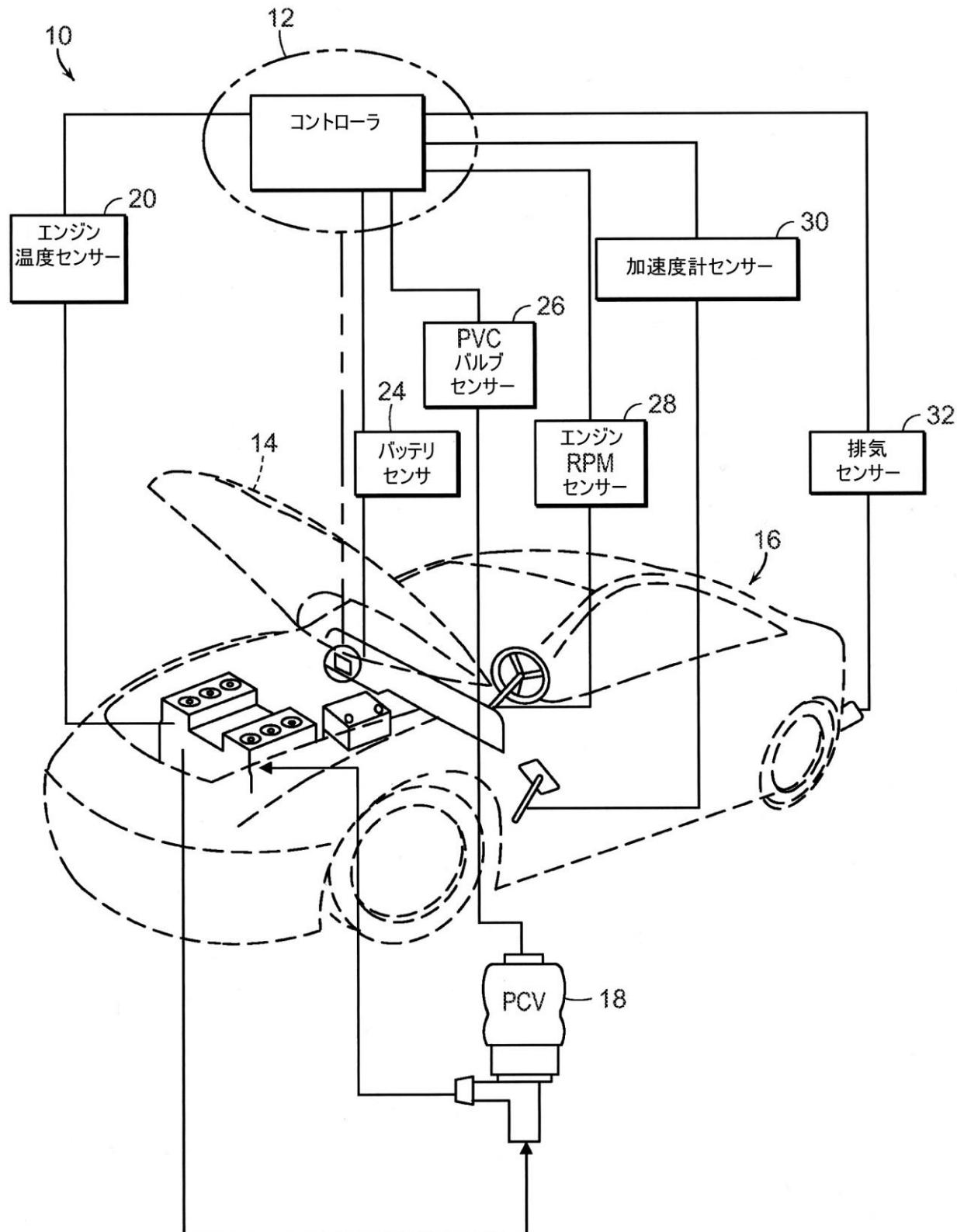
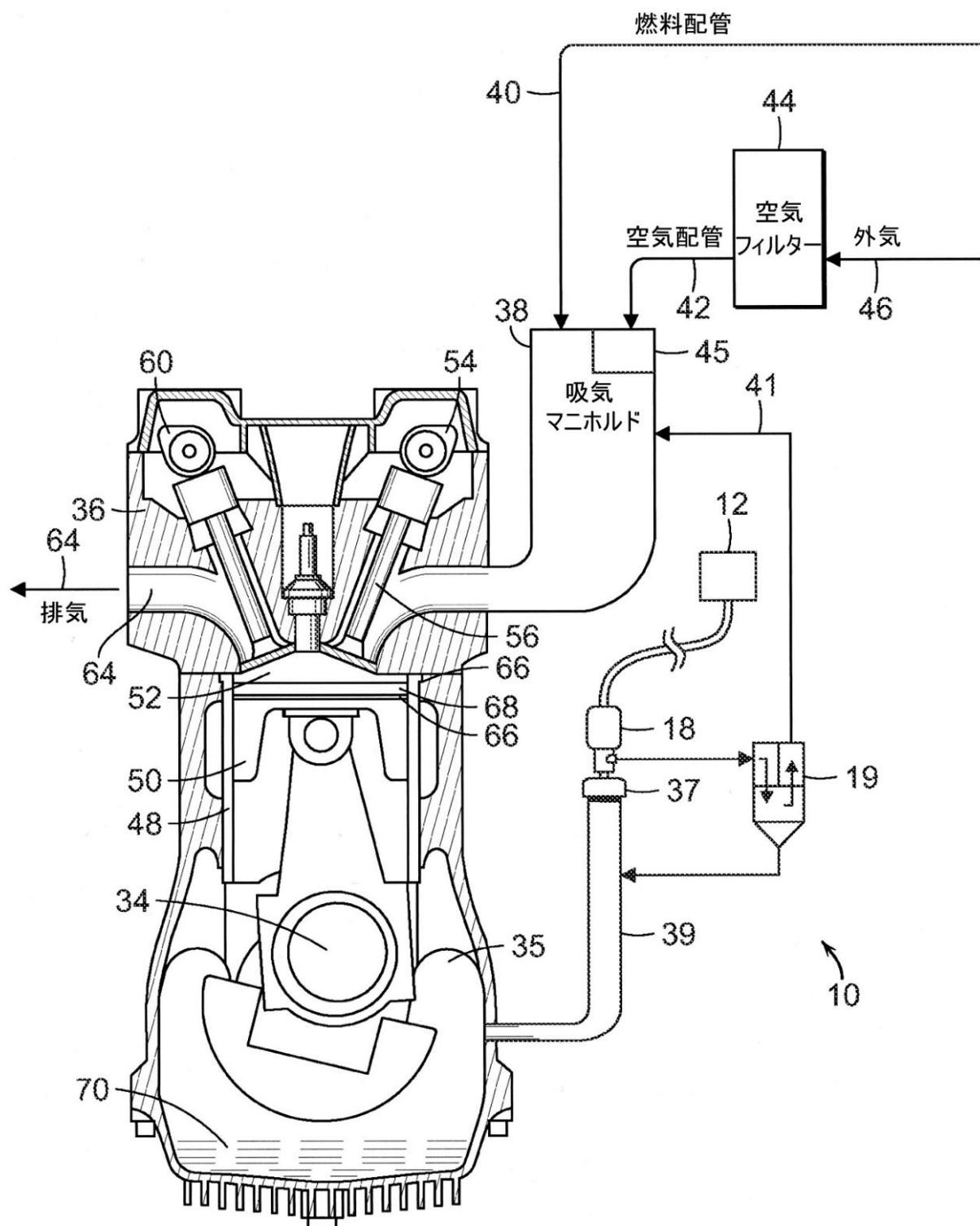


FIG. 14

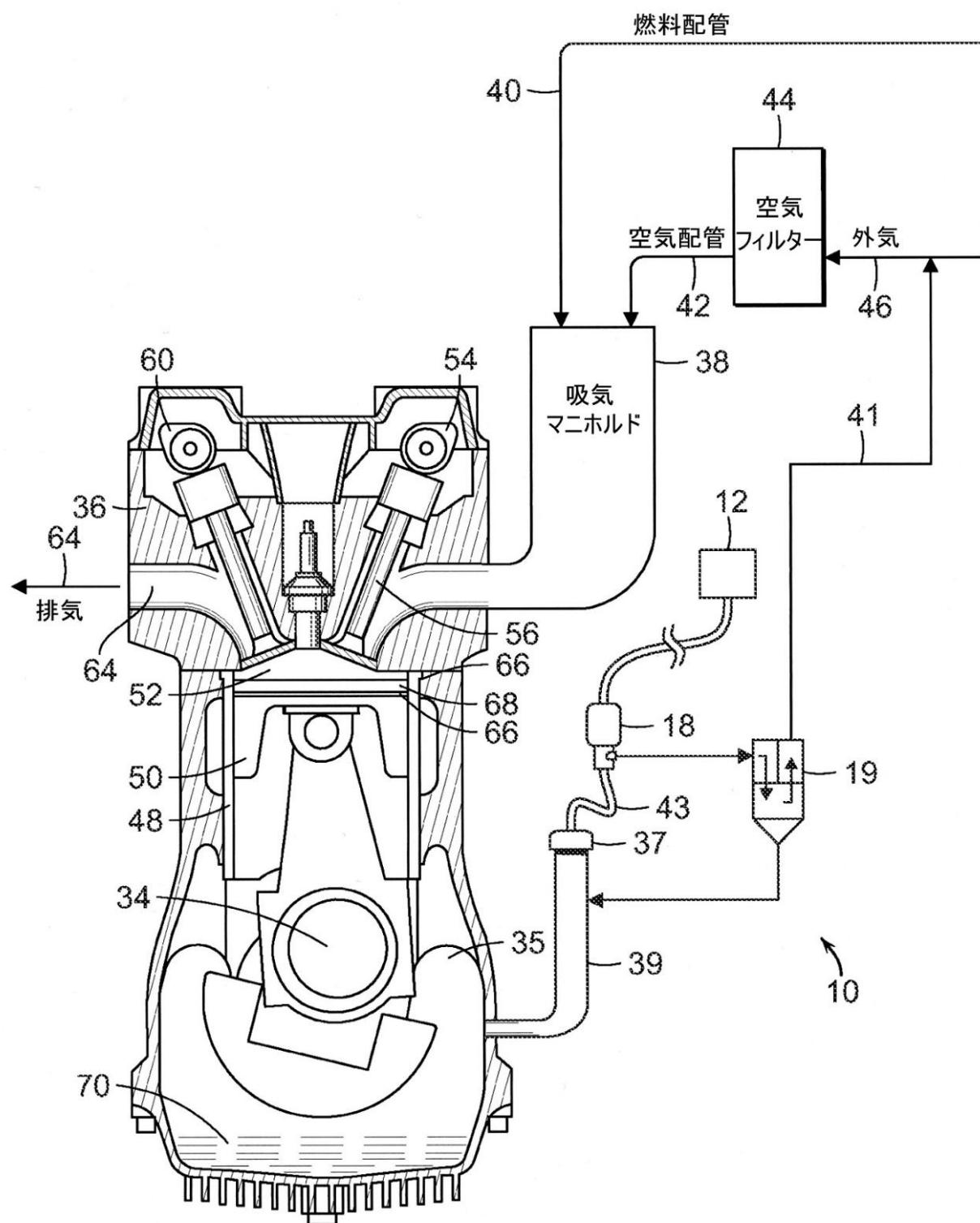
【図1】



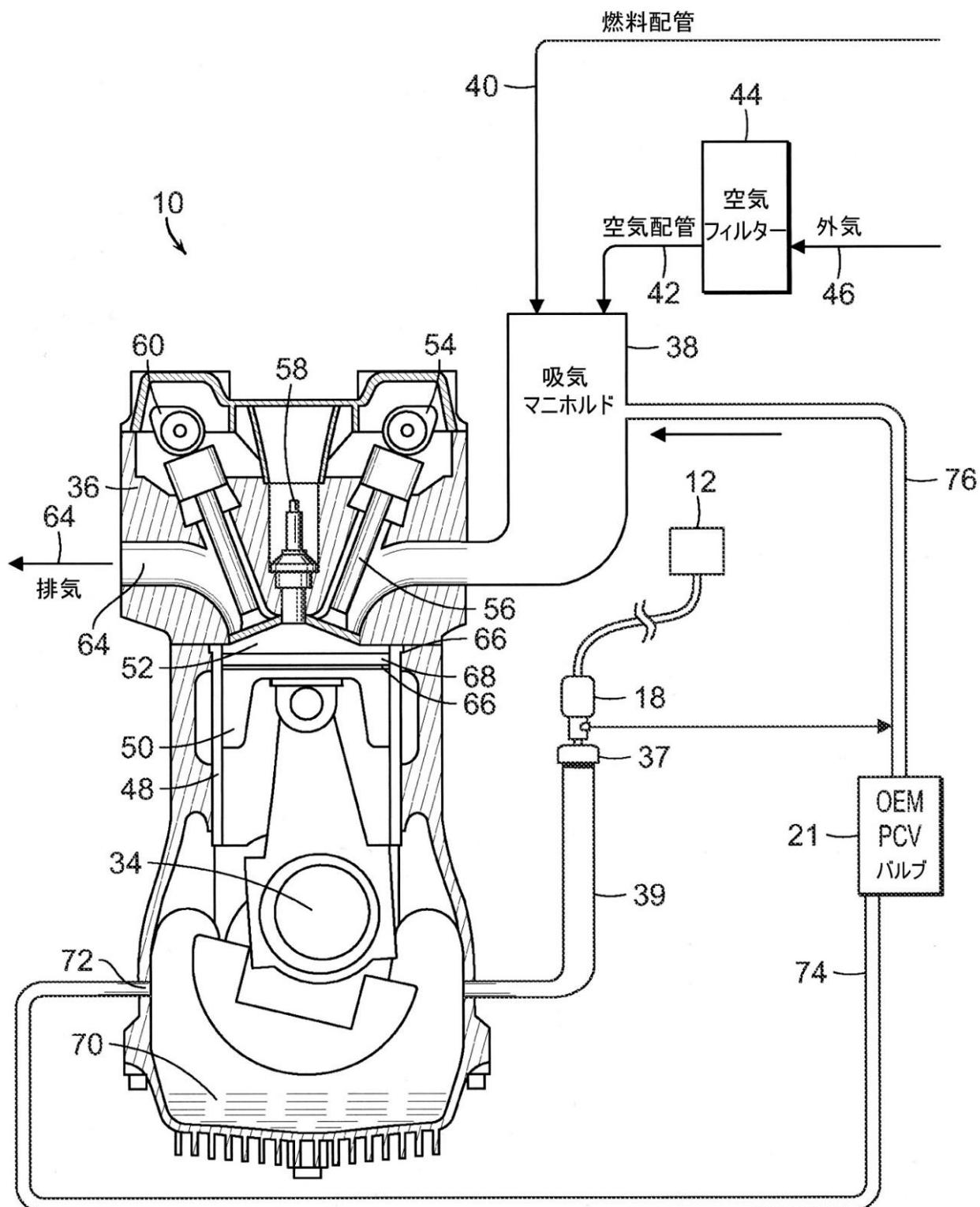
【図2】



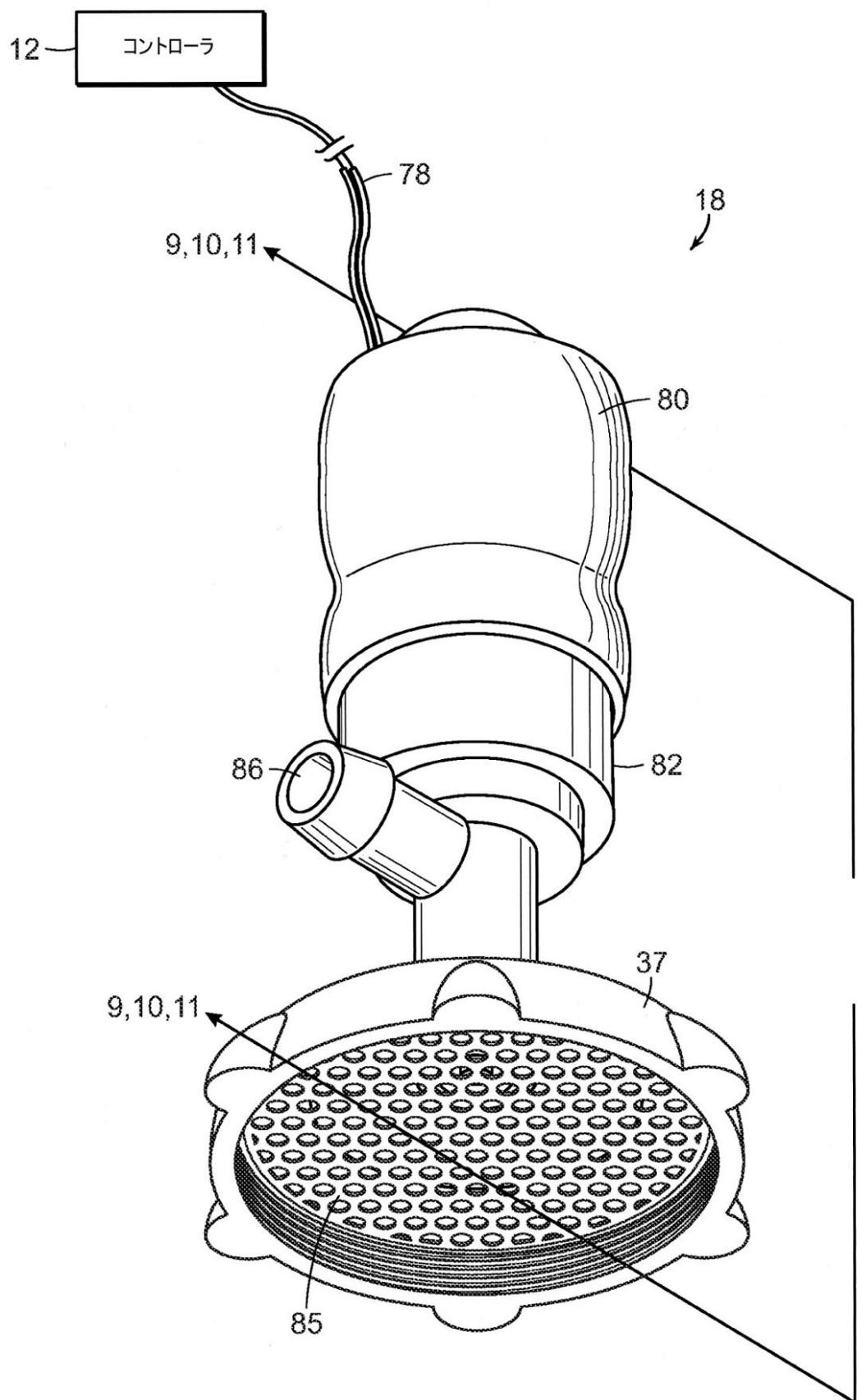
【図3】



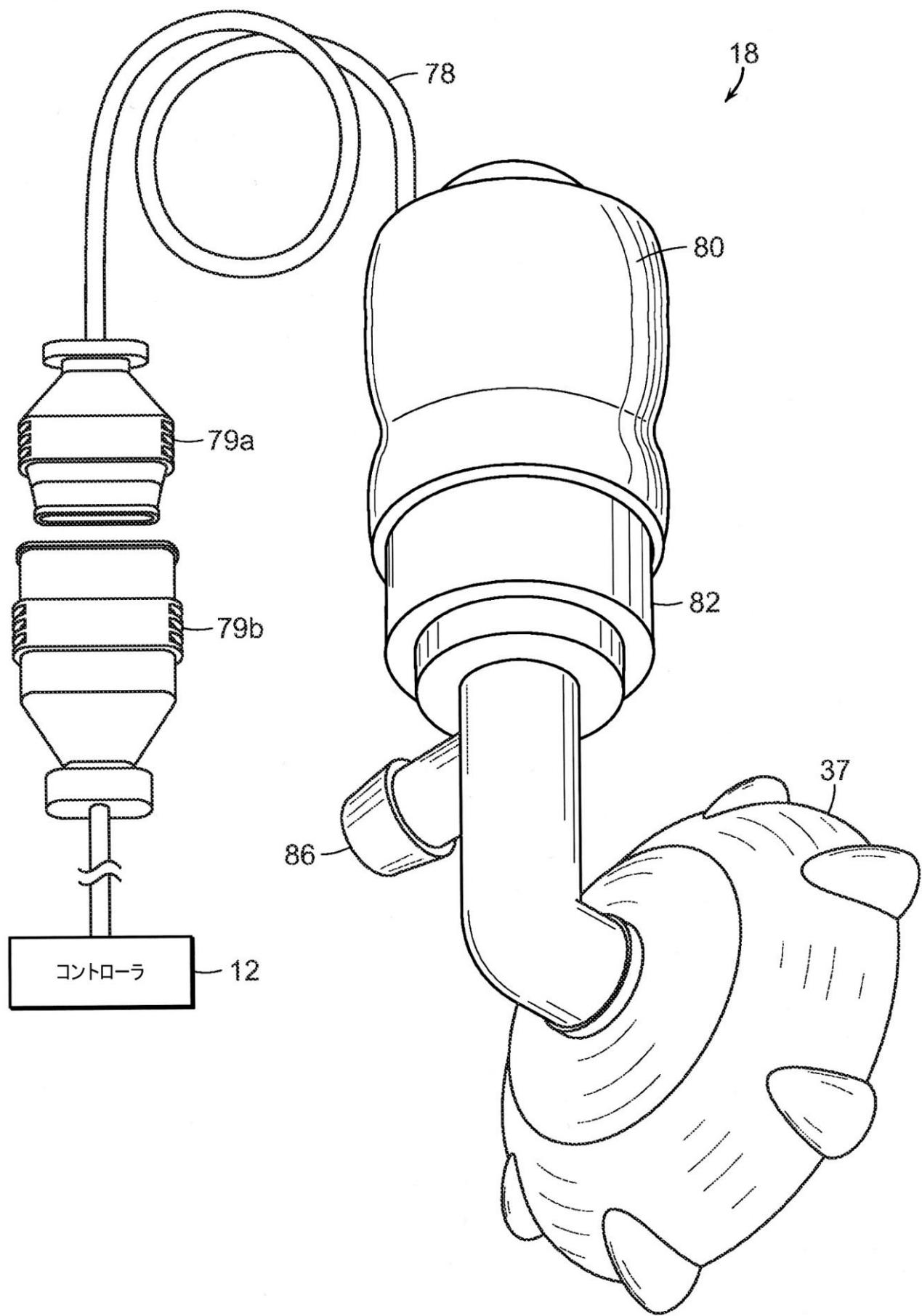
【 図 4 】



【図5】



【図 12】



【手続補正書】

【提出日】平成27年6月22日(2015.6.22)

【手続補正1】

【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】

汚染制御システムであって：

内燃エンジンの作動特性を監視するためにセンサーに接続されるコントローラであって、該コントローラは、エンジン真空圧を選択的に調節して、内燃エンジンから出るプローバイガスの流体流量を調節可能に増加又は減少するように構成される、コントローラ；及び

内燃エンジンのクランクケースからプローバイガスを放出するのに適したP C Vバルブであって、該P C Vバルブのインレットは、プローバイガスが給油口チューブを通ってクランクケースへと放出されるように、内燃エンジンのエンジンオイルキャップのポートと流体連通下にあり、前記P C Vバルブのアウトレットは、内燃エンジン上の過給機に接続されたエアーフィルター上の外気吸気口と流体連通下にあり、ここで、P C Vバルブは、第1段がコントローラにより配向され、第2段がO M E設定と適合する2段チェック弁を備えており、前記チェック弁は、コントローラが機能しないという事象において十分な真空圧下でのみ開放する、P C Vバルブを含むことを特徴とする汚染制御システム。

【請求項2】

P C Vバルブのインレットは、エンジンオイルキャップのポートと同じ範囲に延在することを特徴とする請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項3】

P C Vバルブのインレットがエンジンオイルキャップのポートであるように、P C Vバルブはエンジンオイルキャップと一体形成される、ことを特徴とする請求項2に記載の汚染制御システム。

【請求項4】

エンジンオイルキャップ中のポート上にフィルタースクリーンを更に含む、請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項5】

P C Vバルブのアウトレットは、O E M汚染制御システム上のリサイクルラインと流体連通下にあり、O E M汚染制御システムはクランクケースから直接放出される、ことを特徴とする請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項6】

P C Vバルブからのアウトレットと流体連通下にあるオイル分離器であって、オイル分離器からのオイルアウトレットは内燃エンジンのクランクケースと流体連通下にあり、オイル分離器からのガスアウトレットはエアーフィルター上の外気吸気口と流体連通下にある、オイル分離器を更に含む、請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項7】

前記内燃エンジンは、ガソリン、メタノール、ディーゼル、エタノール、圧縮天然ガス、液体プロパンガス、水素、又はアルコールをベースとする燃料を燃焼するように構成される、ことを特徴とする請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項8】

前記コントローラは、プローバイガスの產生が減少する間にエンジン真空圧を減らすこととでP C Vバルブを通る流体流量を減らし、且つ、プローバイガスの產生が増加する間にエンジン真空圧を増やすことでP C Vバルブを通る流体流量を増やす、ことを特徴とする請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項 9】

前記コントローラは、予めプログラムされたソフトウェアプログラム、フラッシュアップデート可能なソフトウェアプログラム、又は行動学習ソフトウェアプログラムを含む、ことを特徴とする請求項8に記載の汚染制御システム。

【請求項 10】

前記コントローラは、ワイヤレス送信器又はワイヤレス受信器を含む、ことを特徴とする請求項9に記載の汚染制御システム。

【請求項 11】

前記コントローラは、エンジンRPMセンサーに繋いだウィンドウスイッチを含み、ここで、エンジン真空圧は、予め定めたエンジンRPM、又はウィンドウスイッチによって設定された多数のエンジンRPMに基づいて調節される、ことを特徴とする請求項8に記載の汚染制御システム。

【請求項 12】

前記コントローラは、内燃エンジンの起動後の予め定めた期間の間、プローバイガスの流体流動を妨げるために、オンディレータイマを備える、ことを特徴とする請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項 13】

前記予め定めた期間は、時間、エンジン温度、又はエンジンRPMと相関関係にある、ことを特徴とする請求項12に記載の汚染制御システム。

【請求項 14】

前記センサーは、エンジン温度センサー、点火プラグセンサー、加速度センサー、PCVバルブセンサー、又は排気センサーを含む、ことを特徴とする請求項1に記載の汚染制御システム。

【請求項 15】

前記作動特性は、エンジン温度、エンジンシリンダの量、実時間の加速度計算、又はエンジンRPMを含む、ことを特徴とする請求項14に記載の汚染制御システム。

【請求項 16】

内燃エンジンのクランクケースからプローバイガスを放出するのに適したPCVバルブであって、該PCVバルブは：

エンジンオイルキャップのポートと流体連通下にあるインレットであって、該エンジンオイルキャップは、クランクケースまでの給油口チューブに取り付けられるように構成される、インレット；

内燃エンジン上の過給機に接続されたエアーフィルター上の外気吸気口と流体連通するように構成されるアウトレット；及び

インレットとアウトレットの間の2段チェック弁であって、該チェック弁の第1段は、コントローラに応答するソレノイド機構によって開閉されるように構成され、前記チェック弁の第2段は、予め定めた閾値よりも大きな内燃エンジン中の真空圧下でのみ開くよう閉鎖位置に付勢される、2段チェック弁を含むことを特徴とするPCVバルブ。

【請求項 17】

前記PCVバルブのインレットは、ホースによってエンジンオイルキャップのポートに流体接続される、ことを特徴とする請求項16に記載のPCVバルブ。

【請求項 18】

前記PCVバルブのインレットは、エンジンオイルキャップのポートと同じ範囲に延在する、ことを特徴とする請求項16に記載のPCVバルブ。

【請求項 19】

前記インレットが前記エンジンオイルキャップのポートであるように、前記エンジンオイルキャップはPCVバルブと一体形成される、ことを特徴とする請求項18に記載のPCVバルブ。

【請求項 20】

エンジンオイルキャップ中のポートを覆うフィルタースクリーンを更に含む、請求項1
6に記載のP C Vバルブ。

【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/US2013/063803 |
|--|--|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - F01M 13/00 (2014.01) USPC - 123/574 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - F02B 25/06; F01M 13/00 (2014.01) USPC - 123/1A, 3, 41.86, 574; 701/103 | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched CPC - F01M 13/0011 (2013.01) | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Delphion, Orbit, Google | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| Y | US 2010/0180872 A1 (MONROS) 22 July 2010 (22.07.2010) entire document | 1-7, 9-18, 20-22 |
| Y | US 4,169,432 A (WHITE) 02 October 1979 (02.10.1979) entire document | 1-7, 9-18, 20-22 |
| Y | US 2011/0308504 A1 (KOBAYASHI et al) 22 December 2011 (22.12.2011) entire document | 7 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | | |
| Date of the actual completion of the international search 10 February 2014 | | Date of mailing of the international search report 06 MAR 2014 |
| Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201 | | Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774 |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,H,R,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US