(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4138029号
(P4138029)
(45)発行日　平成20年8月20日(2008.8.20)　(24)登録日　平成20年6月13日(2008.6.13)

(51)Int.Cl.　　F I
F02D 41/04 (2006.01)　　F02D 41/04　301C
F02D 41/02 (2006.01)　　F02D 41/02　301A
F02D 41/34 (2006.01)　　F02D 41/34　Z

請求項の数 15　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平11-506103
(86)(22)出願日　平成10年6月29日(1998.6.29)
(65)公表番号　特表2001-500216(P2001-500216A)
(43)公表日　平成13年1月9日(2001.1.9)
(86)国際出願番号　PCT/DE1998/001776
(87)国際公開番号　WO1999/001654
(87)国際公開日　平成11年1月14日(1999.1.14)
審査請求日　平成17年6月29日(2005.6.29)
(31)優先権主張番号　19728112.5
(32)優先日　平成9年7月2日(1997.7.2)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者
ローベルト　ボツシユ　ゲゼルシヤフト　ミツト　ベシユレンクテル　ハフツング
ドイツ連邦共和国　D―70442　シユツツトガルト　ポストファッハ　3002　20
(74)代理人
弁理士　矢野　敏雄
(74)代理人
弁理士　山崎　利臣
(74)代理人
弁理士　久野　琢也
(74)代理人
弁護士　ラインハルト・アインゼル

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関例えば自動車の内燃機関の作動システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１の作動モードで吸入フェーズ中に、または第２の作動モードで圧縮フェーズ中に燃料を直接に燃焼室（４）内へ噴射し、
燃焼室（４）内へ噴射すべき燃料量（rksoll）を２つの作動モードで相互に異なるように制御および／または閉ループ制御する、
自動車の内燃機関の作動方法において、
第１の作動モードでは要求されるトルク（milsoll）から必要な空気量（rlsollhom）を求め、該空気量から噴射すべき燃料量（rksoll）を求め、
第２の作動モードでは空気量を求めることなく噴射すべき燃料量（rksoll）を直接に要求されるトルク（milsoll）から求める
ことを特徴とする内燃機関の作動方法。
【請求項２】
第２の作動モードでは必要な空気量（rlsollsch）を内燃機関（１）の動作パラメータに依存して求める、請求項１記載の方法。
【請求項３】
必要な空気量（rlsollsch）を排気ガス戻し供給部および／またはタンク排気部および／またはブレーキ倍力装置その他に依存して求める、請求項２記載の方法。
【請求項４】
排気ガス戻し供給部および／またはタンク排気部および／またはブレーキ倍力装置に対し

てそれぞれ最大許容圧力状態（pspuagrs、psputes、pspubgs）を設定し、該最大許容圧力状態（pspuagrs、psputes、pspubgs）のうち最小のもの（pspus）を基礎として必要な空気量（rlsollsch）を求める、請求項３記載の方法。
【請求項５】
最大許容圧力状態（pspuagrs、psputes、pspubgs）のうち最小のもの（pspus）を周囲の実際の圧力（pu_w）と結合させる、請求項４記載の方法。
【請求項６】
ブレーキ倍力装置に対する最大許容圧力状態（pspubgs）を特性マップ（３７）により求める、請求項４または５記載の方法。
【請求項７】
特性マップ（３７）は内燃機関（１）の回転数（nmot）に依存する、請求項６記載の方法。
【請求項８】
必要な空気量（rlsollsch）をスロットルバルブ（１８）を用いて調整する、請求項２から７までのいずれか１項記載の方法。
【請求項９】
燃料を燃焼室（４）内へ噴射する噴射弁（８）の噴射開始および／または噴射終了が、燃焼室（４）内の燃料を点火するスパークプラグ（９）の点火角と調整される、請求項２から８までのいずれか１項記載の方法。
【請求項１０】
実際に供給される空気量（rl）を必要な空気量（rlsoll）へ制御する、請求項１から９までのいずれか１項記載の方法。
【請求項１１】
第１の作動モードでラムダ制御（２９）が行われる、請求項１から１０までのいずれか１項記載の方法。
【請求項１２】
自動車の内燃機関の制御装置（２０）に用いられるＲＯＭであって、
マイクロプロセッサで実行され、請求項１から１１までのいずれか１項記載の方法を実施するのに適したプログラムが記憶されている
ことを特徴とする電気的記憶媒体。
【請求項１３】
燃料を第１の作動モードで吸入フェーズ中に噴射するか、または第２の作動モードで圧縮フェーズ中に直接に燃焼室（４）内へ噴射する噴射弁（８）と、
燃焼室（４）内へ噴射すべき燃料量（rksoll）を２つの作動モードで相互に異なるように制御および／または閉ループ制御する制御装置（２０）とを有する、自動車の内燃機関において、
前記制御装置（２０）が、
第１の作動モードでは要求されるトルク（milsoll）から必要な空気量（rlsollhom）を求め、該空気量から噴射すべき燃料量（rksoll）を求め、
第２の作動モードでは空気量を求めることなく噴射すべき燃料量（rksoll）を直接に要求されるトルク（milsoll）から求めるように構成されている
ことを特徴とする内燃機関。
【請求項１４】
燃焼室（４）に通じる吸気管（６）に圧力センサ（１９）およびスロットルバルブ（１８）が設けられている、請求項１３記載の内燃機関（１）。
【請求項１５】
燃焼室（４）にスパークプラグ（９）が設けられている、請求項１３または１４記載の内燃機関（１）。
【発明の詳細な説明】
本発明は内燃機関特に自動車の内燃機関の作動方法に関する。この方法では燃料は吸入フ

ェーズ中に第１の作動モードで、または圧縮フェーズ中に第２の作動モードで直接に燃焼室へ噴射される。さらにこの方法では燃焼室内へ噴射すべき燃料量を２つの作動モードで異なって制御および／または閉ループ制御される。さらに本発明は、吸入フェーズ中に第１の作動モードで、または圧縮フェーズ中に第２の作動モードで燃料を直接に燃焼室へ噴射する噴射弁と、燃焼室内へ噴射すべき燃料量を２つの作動モードで異なって制御および／または閉ループ制御するための制御装置とを有する内燃機関例えば自動車の内燃機関に関する。

燃料を内燃機関の燃焼室へ直接に噴射するこの種の装置は周知である。この場合第１の作動モードとしていわゆる均一動作（ホモジーニアス動作）と、第２の作動モードとしていわゆる層状給気動作（ストレイティファイドチャージ動作）とが区別されている。層状給気動作は特に小さな負荷で利用され、一方均一動作は内燃機関に加わる比較的大きな負荷で利用される。層状給気動作では燃料は内燃機関の圧縮フェーズ中燃焼室内すなわちスパークプラグの直接周囲へ噴射される。このため燃料が燃焼室内で均一に分配されないうちに、この燃料がスパークプラグによってただちに点火されてしまう。層状給気動作の利点はきわめて少ない燃料量で内燃機関から加わっている小さな負荷で運転することができることである。ただし大きな負荷では層状給気動作によっては運転を満足に行うことはできない。このような比較的大きな負荷に対して均一動作では燃料は内燃機関の吸入フェーズ中に噴射され、燃料は燃焼室内で渦流となり直ちに分配される。この点では均一動作は、燃焼室へ接続されている吸気管へ燃料が噴射される従来の形式の内燃機関の作動モードに相応している。

２つの作動モードすなわち層状給気動作および均一動作では噴射すべき燃料量は複数の入力量に依存して燃料節約、排気ガスの低減その他の点で最適な値へ制御および／または閉ループ制御される。この場合制御および／または閉ループ制御は２つの作動モードで相互に異なっている。

本発明の課題は冒頭に述べた形式の内燃機関の作動方法または内燃機関を提供して、２つの作動モードでの制御および／または閉ループ制御を改善することである。

この課題は本発明による冒頭に述べた形式の内燃機関の作動方法または内燃機関を次のように構成して解決される。すなわち第１の作動モードでは要求されるトルクから必要な空気量を求めてその値から噴射すべき燃料量を求め、第２の作動モードでは空気量を求めることなく噴射すべき燃料量を直接に要求されるトルクから求めることにより解決される。したがって噴射すべき燃料量の制御および／または閉ループ制御は均一動作では空気量に関係している。まず必要な空気量を求め、そこから噴射すべき燃料量を求めるのである。この点では均一動作での制御および／または閉ループ制御は、従来のように燃焼室に通じる吸気管内へ燃料を噴射する周知の内燃機関の制御および／または閉ループ制御にほぼ相応する。これにより既知の内燃機関で使用されている調整手段および／または制御手段が本発明での均一動作のための方法または内燃機関に少なくとも部分的に適用できるという大きな利点が得られる。これにより、この制御手段および／または閉ループ制御手段を実施する制御装置のための現行のプログラムおよび特に現行のノウハウが既知の内燃機関に使用可能となり、新たに作成する必要はなくなる。

層状給気動作では噴射すべき燃料量は直接に要求されるトルクに依存して求められる。これにより簡単かつ迅速に、しかもきわめて効率的に燃料量を求めることができる。この手段は、層状給気動作では内燃機関によって発生されるトルクが実質的に噴射された燃料量に依存するという認識に基づいている。一方必要な空気量および／または燃焼室内に設けられているスパークプラグの必要な点火角は、発生されたトルクについて所定の境界条件が満たされる範囲では２次的な意義しか有していない。

本発明により、噴射すべき燃料量を要求されるトルクから直接に求めることは、前述したようにきわめて迅速に実施できる。これは、例えば均一動作の場合とは異なって余剰トルクその他を予め形成する必要がなく、燃料量を噴射の直前に正確に計算することができるからである。このことは更なる燃料節約や内燃機関の動作の円滑性の更なる改善につながる。

全体では内燃機関を作動する本発明のシステムでは、一方では２つの作動モードで均一動作および層状給気動作が簡単かつ確実に行われ、他方では例えば自動車のドライバーから要求されるトルクが迅速かつ正確に、また例えば最小の燃料および生成される最小の排気ガスで達成されることが保証される。

本発明の有利な実施形態では第２の作動モードで必要な空気量が内燃機関の動作パラメータに依存して求められる。このようにして必要な空気量に対する前述の境界条件が満たされる。これにより空気量が内燃機関で発生されたトルクにはあまり関係せず、したがってこの空気量は制御および／または閉ループ制御されない層状給気動作においても、必要なきわめて多量の空気が燃焼室に供給される。この空気は内燃機関の動作パラメータにより重要な意義を有しており、また必要なものである。

本発明の有利な別の実施形態では、必要な空気量が排気ガスの戻し供給部および／またはタンク排気部および／またはブレーキ倍力装置および／またはノイズ発生部／またはその他に依存して求められる。

排気ガスの戻し供給に関して、供給される空気量の影響により圧力状態自体によって排気ガスの戻し供給が行われるようになる。例えばきわめて多量の空気が供給されると、燃焼室前方での流れ方向での圧力が燃焼室後方での圧力よりも小さくなり、排気ガスは燃焼室へ吸入され、戻し供給が行われる。

タンク排気に関してもほぼ同様のことがあてはまる。供給される空気量の影響により、燃料タンク内の圧力状態は気化燃料が燃焼室へ吸入され燃料タンクが排気されるような値となっている。

ブレーキ倍力装置に関しては供給される空気量の選定により、あらゆる条件において、吸気管から負圧によって作動されるブレーキ倍力装置にブレーキングのための充分な圧力が供給される。したがって常にきわめて多量の空気が吸気管を介して燃焼室へ供給され、ブレーキ倍力装置の必要な負圧が保証されるのである。

内燃機関のノイズ発生に関しては、ノイズ発生は特に層状給気動作中供給される空気量に依存していることが判っている。したがって供給される空気はノイズの発生ができるだけ僅かとなるように作用される。

本発明の別の有利な実施形態では、排気ガスの戻し供給部および／またはタンク排気部および／またはブレーキ倍力装置および／またはノイズ発生部のために、それぞれ最大許容圧力状態が定められる。必要な空気量は最大許容圧力状態のうち最小の圧力状態に基づいて計算される。

前述の全ての機能部において、それぞれの最大許容圧力により各機能が確実に実施できることが保証される。これは排気ガスの戻し供給部またはタンク排気部では、それぞれ対応する最大許容圧力でいずれの場合でも排気ガスまたは気化した燃料が燃焼室へ吸入されることを意味する。ブレーキ倍力装置では対応する最大許容圧力でブレーキ倍力装置がいずれの場合にも確実に動作することを意味する。さらにノイズ発生部は対応する最大許容圧力においては障害と認められないことを意味する。

これらの最大許容圧力から最小の圧力が選択される。すなわち最小値選択が行われる。この最小圧力のもとでは前述の全ての機能がいずれの場合でも同時に充分機能することが保証される。

特に有利には、最大許容圧力状態のうち最小の圧力状態が周囲の実際の圧力に結合される。内燃機関の吸気管内の最大許容圧力状態のうち最小の圧力状態はこれにより必要な空気量に換算される。このために均一動作と層状給気動作との間の簡単な切換により、この空気量がスロットルバルブの調整または制御に利用可能となる。

さらに有利には、ブレーキ倍力装置および／またはノイズ発生部に対する最大許容圧力状態が特に内燃機関の回転数に依存する特性マップにより求められる。この特性マップでは一方ではブレーキ倍力装置に必要な負圧を、また他方では内燃機関の回転数に依存するノイズ発生を特に簡単に考慮される。

本発明の有利な別の実施形態では、燃料を燃焼室へ噴射する噴射弁の噴射開始および／または噴射終了が、燃焼室内の燃料を点火するスパークプラグの点火角と調整される。この

場合に噴射開始から点火角を導出してもよいし、点火角から噴射開始を導出してもよい。重要なのは、層状給気動作では内燃機関の２つの動作パラメータが本発明により対として考慮され、場合により対で変更されることである。

特に重要なのは、本発明の方法が特に自動車の内燃機関の制御装置のために設けられている電気的な記憶媒体の形式で実現できることである。この場合電気的な記憶媒体にプログラムが記憶されている。このプログラムは計算機で、例えばマイクロプロセッサで、動作し、本発明の方法を実行するのに適している。この場合に本発明は電気的な記憶媒体に記憶されているプログラムにより実現されるので、このプログラムを有する記憶媒体は、本発明を実施するのにプログラムが適する方法と同様に本発明に含まれる。

本発明のその他の特徴、適用方法および利点は、以下の本発明の図示されている実施例の説明から得られる。ここで全ての前述の特徴または図示の特徴は、それ自体でまたは任意の組合せは本発明の範囲に含まれる。これは請求項または従属請求項の形での要約、および明細書の説明または図示の形式の形態には依存しない。

図１には、自動車の内燃機関を作動する本発明の装置の実施例が概略的なブロック回路図で示されている。

図２には、図１の装置の動作パラメータの制御および／または閉ループ制御が概略的なブロック回路図で示されている。

図３には、図２の制御および／または閉ループ制御の別の形態が概略的なブロック回路図で示されている。

図１には内燃機関１が示されており、この内燃機関ではピストン２がシリンダ３内で上下に往復運動可能である。シリンダ３には燃焼室４が設けられており、この燃焼室にバルブ５を介して吸気管６および排気管７が接続されている。さらに燃焼室４に噴射弁８およびスパークプラグ９が設けられている。排気管７は排気ガス戻し管１０および制御可能な排気ガス戻し弁１１を介して吸気管６に接続されている。また排気管７には触媒１２が接続されており、この触媒の前方にラムダセンサ１３が配設されている。吸気管６には制御可能なタンク排気弁１４を備えたタンク排気管１５が接続されており、このタンク排気管は燃料タンク１６から燃料ガスが供給される活性炭フィルタ１７に接続されている。さらに吸気管６内にスロットルバルブ１８および圧力センサ１９が収容されている。

第１の作動モードすなわち内燃機関１の均一動作では、燃料が噴射弁８からピストン２によって生じる吸入フェーズ中に燃焼室４へ噴射される。同時に吸入される空気により噴射された燃料は渦流となり、燃焼室４内で実質的に均一に分配される。その後燃料と空気の混合物は圧縮フェーズ中に圧縮され、スパークプラグ９により点火される。点火された燃料の膨張によりピストン２が駆動される。

第２の作動モードすなわち内燃機関１の層状給気動作では、燃料が噴射弁８からピストン２によって生じる圧縮フェーズ中に燃焼室４へ噴射される。この噴射は位置的にはスパークプラグ９の直接周囲へ、また時間的にはピストン２の上死点直前に行われる。スパークプラグ９により燃料が点火され、ピストン２は続く動作フェーズで点火された燃料の膨張により駆動される。

層状給気動作および均一動作において噴射弁８により燃焼室４へ噴射される燃料は制御装置２０により特に燃料消費の低減および／または排気ガス発生の低減のため制御および／または閉ループ制御される。このために制御装置２０にマイクロプロセッサが設けられており、このマイクロプロセッサは記憶媒体例えばＲＯＭ内に前述の制御および／または閉ループ制御を行うのに適したプログラムを記憶している。制御装置２０にはセンサにより測定された内燃機関の動作パラメータを表す入力信号が印加される。例えば制御装置２０はラムダセンサ１３および／または圧力センサ１９に接続されている。制御装置２０は出力信号を形成し、この出力信号により内燃機関の特性に所望の制御および／または閉ループ制御に相応に、作動要素を介して作用を加えることができる。例えば制御装置２０は噴射弁８、スパークプラグ９、排気ガス戻し弁１１、タンク排気弁１４および／またはスロットルバルブ１８に接続されている。

図２、図３には、内燃機関１の層状給気動作および均一動作を制御装置２０によって調整

する方法が示されている。実線で示されているのは均一動作および層状給気動作の２つの作動モードに共通するステップであり、点線で示されているのは均一動作に該当し、破線で示されているのは層状給気動作に該当する。
トルク要求部２１はアクセルペダルの位置すなわちドライバーの要求、場合により自動車の別の要求から長期的に要求されるトルクmilsollと短期的に要求されるトルクmiksollとを形成する。
均一動作では長期的に要求されるトルクmilsollと信号etabasとからブロック２２において、要求されるトルクを発生するのに必要な空気量が計算される。信号etabasにより内燃機関１の効率、例えば所定の点火角または所定のラムダ値での効率が考慮される。
ブロック２２で形成された信号rlsollhomはスイッチ２３を介して制御回路に送出される。この制御回路によりスロットルバルブ１８の位置が制御される。均一動作での信号rlsollhomに対応する信号rlsollは必要な空気量の目標値であり、この目標値はスロットルバルブ制御回路２４に供給される。スロットルバルブ制御回路にはさらに必要な空気量の実際値としての信号rlが供給される。スロットルバルブ１８の調整すべき角度を表す信号wdkがスロットルバルブ１８には印加される。
いわゆる電子アクセルペダル２５および後続の充填検出部２６を介して、一方では前述の必要な空気量の実際値信号rlが求められ、他方では例えば吸気管６内の圧力に対応する信号psが求められる。この信号psはこの場合圧力センサ１９を用いて、または内燃機関１の他の動作パラメータを用いて計算される。
スロットルバルブ位置の信号wdk、吸気管６内の圧力の信号ps、必要な空気量の実際値rl、および場合により内燃機関１の他の動作パラメータから、ブロック２７でシリンダ充填のための空気量の予測が行われる。これは燃焼の点火時点でシリンダ３に存在する空気量が予め計算されることを意味する。
求められた空気量に基づいて、ブロック２８で所定のラムダ目標値λ_{soll}に相応する燃料量が計算される。続くラムダ制御部２９により燃料量を制御して、ラムダセンサ１３によって測定されたラムダ実際値λがラムダ目標値λ_{soll}に対応するように制御する。その結果、噴射すべき燃料量に相応する信号rksollがスイッチ３０を介して送出される。この信号に基づいて噴射弁８が作動される。
さらに均一動作では点火角補正回路３１が短期的に要求されるトルクmiksollと、点火角特性マップ３２からの信号とを受け取る。これらの信号から点火角ZWsollが計算され、スイッチ３３を介して送出される。ここで信号ZWsollによりスパークプラグ９が作動される。
この場合長期的に要求されるトルクと短期的に要求されるトルクとの間の差を点火角補正回路３１により補償するために、噴射すべき燃料量rksollから定められる余剰トルクが点火角ZWsollの相応の調整によりさらに低減される。
層状給気動作ではスイッチ２３、３０、３３がそれぞれ他方の位置を取る。この場合にはスイッチ３０、３３は同期して制御され、スイッチ２３は前もって切り換えられる。
これにより、噴射すべき燃料量rksollはブロック３４で短期的に要求されるトルクmiksollに依存して計算される。この計算は本来の噴射の直前に行うことができる。このためこの計算は、全トルクを表す短期的に要求されるトルクmiksollに基づく。したがって層状給気動作では、余剰トルクを発生させて長期的に要求されるトルクと短期的に要求されるトルクとの間の差を補償する必要がない。
さらに層状給気動作では必要な空気量を内燃機関１の動作パラメータから計算するブロック３５が設けられている。このブロック３５は以下に詳細に説明される入力信号pssollschを受け取り、出力信号rlsollschを形成する。この出力信号はスイッチ２３を介して信号rlsollとしてスロットルバルブ１８に対する制御回路に印加され、さらにスロットルバルブ１８の位置についての信号wdkを定める。
スイッチ３０が切り換えられることにより特にラムダ制御部２９は層状給気動作では作用しない。
層状給気動作のための点火角特性マップ３６を用いて、スパークプラグ９を制御する点火

角Zwsollが計算される。点火角Zwsollと、噴射すべき燃料rksollの噴射開始または噴射終了とは相互に依存している。２つの動作パラメータはこの場合対で作用する。このため点火角と噴射との調整が行われる。
信号pssollschによりスロットルバルブ１８は層状給気動作で所定の位置へ調整される。この位置で所定の空気量rlsollschまたはrlsollが内燃機関１の燃焼室４に供給される。信号pssollschの形成は図２に示されている。
排気ガス戻し弁１１が開放されている際に排気ガスを排気管７から吸気管６へ戻し供給するために、吸気管６内の圧力は排気管７内の圧力よりも小さくなくてはならない。このことは吸気管６に対する最大許容圧力状態pspuagrsが予め定められることにより達成され、確実に行われる。
タンク排気弁１４が開放される際に気化された燃料を活性炭フィルタ１７から吸気管６へ排気するために、吸気管６の圧力は活性炭フィルタ１７の圧力よりも小さくなくてはならない。このことは吸気管６に対する最大許容圧力状態psputesが予め定められることにより達成され、確実に行われる。
ブレーキ倍力装置は図示しない形態で吸気管６に接続されており、この吸気管からその機能に必要な負圧を受ける。ブレーキ倍力装置がどんな場合でも機能できるようにするためには、所定の負圧がつねに吸気管６に存在しなくてはならない。このことは吸気管６に対する最大許容圧力が予め与えられることにより達成され、常に確保される。
内燃機関１が可能な限り低いノイズ発生を有するようにするために、内燃機関が供給される空気量ひいては吸気管６内の圧力を用いて制御されるように構成されている。
ブレーキ倍力装置およびノイズ発生部に関して最後に挙げた２つの制御は、内燃機関１の回転数nmotおよび要求されるトルクmiksollが供給される特性マップ３７を用いて実施される。特性マップ３７はこれらの量から、ブレーキ倍力装置およびノイズ発生部の要求を考慮した出力信号pspubgsを形成する。
信号pspuagrs、psputes、pspubgsは最小値選択部３８に供給される。この最小値選択部は複数の最大許容圧力状態から最小の圧力状態を選択する。これにより前述の機能部すなわち排気ガス戻し供給部、タンク排気部、ブレーキ倍力装置およびノイズ発生部がどんな場合でもせいぜい許容される圧力を供給できるだけになり、これにより完全に機能する。
選択された最小の圧力は信号pspusとして結合部３９へ送出される。この結合部で信号pspusは周囲の圧力またはスロットルバルブ前方の圧力pu_wに結合される。この結合部３９により信号pssollschが形成され、この信号が必要な空気量rlsollschまたはrlsollの計算のための図２のブロック３５に供給される。

【図１】

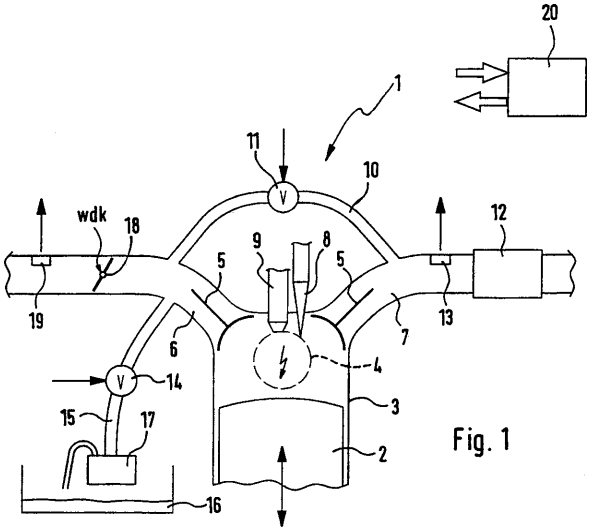


Fig. 1

【図２】

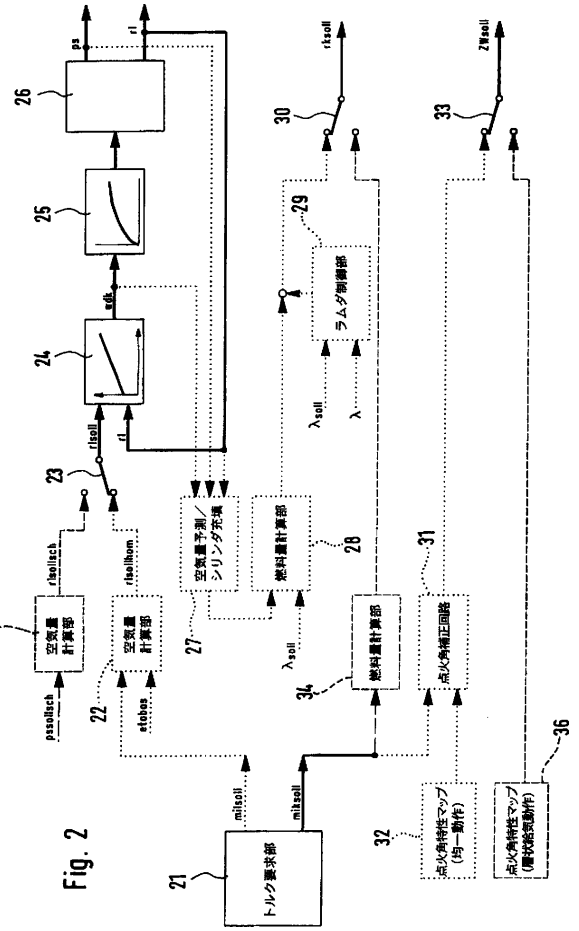


Fig. 2

【図３】

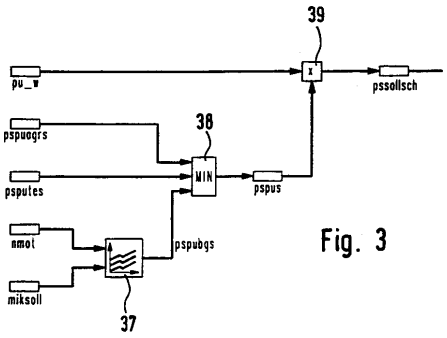


Fig. 3

フロントページの続き

(72)発明者　ミヒャエル　オーダー
ドイツ連邦共和国　Ｄ－７０８２５　コルンタール－ミュンヒンゲン　カールシュトラーセ　１５
(72)発明者　ウヴェ　マイエンベルク
ドイツ連邦共和国　Ｄ－７０１８０　シュツツトガルト　ファルベンヘンネンシュトラーセ　９
(72)発明者　クラウス　シェーアバッハー
ドイツ連邦共和国　Ｄ－７１７０１　シュヴィーバーディンゲン　ヘーレンヴィーゼンヴェーク
６

審査官　加藤　啓

(56)参考文献　特開平０７－３０１１３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０８８６６１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０２９６５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２３２７１４（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１１８２４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02D 41/00
F02D 45/00