

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5518723号
(P5518723)

(45) 発行日 平成26年6月11日 (2014. 6. 11)

(24) 登録日 平成26年4月11日 (2014. 4. 11)

(51) Int. Cl.	F I
FO2M 59/20 (2006.01)	FO2M 59/20 D
FO2D 41/38 (2006.01)	FO2D 41/38 A

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-530373 (P2010-530373)	(73) 特許権者	591245473
(86) (22) 出願日	平成20年9月11日 (2008. 9. 11)		ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ
(65) 公表番号	特表2011-501033 (P2011-501033A)		ト・ベシュレンクテル・ハフツング
(43) 公表日	平成23年1月6日 (2011. 1. 6)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/062084		ドイツ連邦共和国デー70442 シュ
(87) 国際公開番号	W02009/053158		トゥットガルト, ヴェルナー・シュトラ
(87) 国際公開日	平成21年4月30日 (2009. 4. 30)		セ 1
審査請求日	平成22年6月14日 (2010. 6. 14)	(74) 代理人	100140109
(31) 優先権主張番号	102007050297.6		弁理士 小野 新次郎
(32) 優先日	平成19年10月22日 (2007. 10. 22)	(74) 代理人	100089705
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 社本 一夫
		(74) 代理人	100075270
			弁理士 小林 泰
		(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置の制御方法、制御のためのコンピュータ・プログラム、及び、内燃機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料噴射装置（10）が、マニホールド（24）および高圧ポンプ（20）を含み、
前記高圧ポンプ（20）は燃料配量ユニット（16）に付属されており、
前記燃料配量ユニット（16）は、供給される燃料量を制御する、内燃機関の燃料噴射
装置（10）の制御方法において、

内燃機関の運転のために必要な燃料量が、前記高圧ポンプ（20）の入口における液体
状態での燃料圧力および／または供給されるべき燃料の飽和蒸気圧に基づく補正係数の関
数として決定されるものであり、

前記関数は、供給されるべき目標燃料容量に前記補正係数を掛け合わせるものであり、
前記補正係数を決定するために、前記高圧ポンプ（20）の入口における燃料圧力と供
給されるべき燃料の飽和蒸気圧との間の圧力差が決定されることを特徴とする内燃機関の
燃料噴射装置の制御方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、
前記高圧ポンプ（20）は、入口側に配置されている逆止弁を備えた吐出室を有してお
り、

前記補正係数を決定するために、前記逆止弁の開放圧力が決定され、圧力補正値を決定
するために、前記開放圧力が前記圧力差から減算されることを特徴とする方法。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 に記載の方法において、

前記高圧ポンプ（20）に供給されるべき目標燃料容量が決定され、必要な燃料量が、前記目標燃料容量および前記補正係数に基づいて決定されることを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法において、

前記補正係数が、可能な圧力補正值に対して適切な容量補正值を定義する特性曲線により決定されることを特徴とする方法。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれかに 1 項に記載の方法において、

前記高圧ポンプに必要な燃料量を供給するために設定されるべき制御弁の開口断面積は、前記補正係数の関数として決定されることを特徴とする方法。

10

【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法において、

前記制御弁の開口断面積およびそれぞれの実際エンジン回転速度を用いて、制御弁に対する操作信号が決定されることを特徴とする方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法において、

前記操作信号が、可能な開口断面積および実際エンジン回転速度の関数として適切な操作信号を定義する特性曲線により決定されることを特徴とする方法。

【請求項 8】

20

請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の方法において、

高圧ポンプの吐出量が 0 になるまで入口圧力（ $P_{v o r a d p}$ ）が低下され、前記飽和蒸気圧（ $P_{d a m p f}$ ）が、前記入口圧力と高圧ポンプの逆止弁の開放圧力（ $p_{e i v}$ ）との差から決定されることを特徴とする方法。

【請求項 9】

内燃エンジンの燃料噴射システムを制御するステップを実行するためのプログラム・コードを有するコンピュータ・プログラムであって、燃料噴射システムはマニホールドと高圧ポンプを含み、前記高圧ポンプは燃料配量ユニットに付属されており、

前記プログラム・コードは、

高圧ポンプの入口における液体状態での燃料圧力および／又は供給されるべき燃料の飽和蒸気圧に基づく補正係数を決定するステップと、

30

前記補正係数の関数として内燃機関の運転のために必要な燃料量を決定するステップを実行するためのプログラム・コードを有し、

前記関数は、供給されるべき目標燃料容量に前記補正係数を掛け合わせるものであり、

前記補正係数を決定するために、前記高圧ポンプ（20）の入口における燃料圧力と供給されるべき燃料の飽和蒸気圧との間の圧力差が決定されるコンピュータ・プログラム。

【請求項 10】

燃料噴射装置（10）がマニホールド（24）および高圧ポンプ（20）を含み、前記高圧ポンプ（20）は、燃料配量ユニット（16）に付属され、

前記燃料配量ユニット（16）は、供給される燃料量を制御する、前記燃料噴射装置（10）を有する内燃機関において、

40

内燃機関の運転のために必要な燃料量が、前記高圧ポンプ（20）の入口における液体状態での燃料圧力および／または供給されるべき燃料の飽和蒸気圧に基づく補正係数の関数として決定可能であり、

前記関数は、供給されるべき目標燃料容量に前記補正係数を掛け合わせるものであり、

前記補正係数を決定するために、前記高圧ポンプ（20）の入口における燃料圧力と供給されるべき燃料の飽和蒸気圧との間の圧力差が決定されることを特徴とする、燃料噴射装置を有する内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、燃料噴射装置が、マニホールドと、エンジン回転速度に依存して駆動される高圧ポンプとを含み、高圧ポンプは、燃料を供給するための電磁操作可能な制御弁を備えた燃料配量ユニットに付属され、燃料配量ユニットは、供給される燃料量を制御する、内燃機関の燃料噴射装置の制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

このような燃料噴射装置は、ドイツ特許公開第19853103号から既知である。燃料噴射装置は高圧ポンプを含み、高圧ポンプの供給量は、高圧ポンプの吐出室内に到達した燃料量が配量されることにより設定可能である。このために、吐出室の上流側に燃料配量ユニットが設けられ、燃料配量ユニットは電磁操作可能な制御弁を含む。この電磁制御弁の弁要素の位置に応じてそれぞれ、燃料がそこを通過して吐出室に流入することになる開口断面積が適切に提供される。この場合、高圧ポンプの供給量は開口断面積に比例していることが仮定される。

10

【0003】

ドイツ特許公開第19853103号から、さらに、開口断面積が、スリット形、円形または三角形の形状を有していてもよいことは既知である。

ドイツ特許公開第102005025114号から、制御弁の開口断面積に比例する高圧ポンプの供給量がポンプ固有の追加形状により調節されることが既知である。さらに、高圧ポンプの入口における燃料圧力および供給されるべき燃料の蒸気圧もまた高圧ポンプの供給量に影響を与える。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】ドイツ特許公開第19853103号

【特許文献2】ドイツ特許公開第102005025114号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、本発明の課題は、燃料噴射装置内に設けられている高圧ポンプに供給される燃料量の改善された配量（配分）を可能にする方法および装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題は、内燃機関の燃料噴射装置の制御方法により解決される。燃料噴射装置はマニホールドおよび高圧ポンプを含む。高圧ポンプは燃料配量ユニット（燃料配分ユニット）に付属されている。燃料配量ユニットは供給される燃料量を制御する。内燃機関の運転のために必要な燃料量は、高圧ポンプの入口における燃料圧力および／または供給されるべき燃料の蒸気圧に基づく補正係数の関数として決定される。

【0007】

高圧ポンプは、例えばクランク軸と結合されている駆動装置により、エンジン回転速度に依存して駆動されることが好ましい。燃料配量ユニットは、燃料を供給するための電磁操作可能な制御弁を含むことが好ましい。

40

【0008】

したがって、本発明は、高圧ポンプに供給される燃料量の改善された配量を保証するために、供給される燃料量を、高圧ポンプの入口における燃料圧力および／または供給されるべき燃料の蒸気圧の関数として調節することを可能にする。これにより、マニホールド内の圧力制御の制御性が本発明により改善され、および高圧ポンプないしは燃料配量ユニットの形状公差および／または電気公差が補償可能である。

【0009】

本発明による補正係数は、高圧ポンプの入口における燃料圧力と供給されるべき燃料の

50

蒸気圧との間の圧力差として決定される。高圧ポンプは、入口側に配置されている逆止弁を備えた吐出室を有することが好ましく、この場合、補正係数を決定するために、逆止弁の開放圧力が決定される。圧力補正值を決定するために、開放圧力が圧力差から減算される。

【0010】

したがって、供給される燃料量を調節する、制御弁における有効な圧力差が決定され、この圧力差が、高圧ポンプに供給される燃料量を補正するための補正係数として使用される。これにより、燃料配量ユニットによって高圧ポンプのより正確な前制御が達成され、この場合、燃料タイプおよび対応供給圧力の影響が低減され且つ改善された診断が可能となる。

10

【0011】

高圧ポンプに供給されるべき目標燃料容量が決定されることが好ましく、この場合、必要な燃料量は、目標燃料容量および補正係数に基づいて決定される。ここで、補正係数は、可能な圧力補正值に対して適切な容量補正值を定義する特性曲線により決定されてもよい。

【0012】

特性曲線の使用は補正係数の急速且つ簡単な決定を可能にする。

本発明により、補正係数の関数として、必要な燃料量を供給するために設定されるべき制御弁の開口断面積が決定される。制御弁の開口断面積およびそれぞれの実際エンジン回転速度を用いて、制御弁に対する操作信号が決定される。操作信号は、可能な開口断面積および実際エンジン回転速度の関数として適切な操作信号を定義する特性曲線により決定される。

20

【0013】

したがって、制御弁の操作において、高圧ポンプの入口における燃料圧力および／または供給されるべき燃料の蒸気圧が考慮されるように、制御弁は補正係数の関数として操作され、これにより供給される燃料量の改善された配量が保証される。ここで、特性曲線の使用は操作信号の急速且つ簡単な決定を可能にする。

【0014】

蒸気圧は実際温度から少なくとも1つの基準蒸気圧曲線を用いて決定される。代替態様として、蒸気圧はアフタ・スタート係数および／または暖機運転係数および／または過渡補償係数から決定される。さらに、蒸気圧の決定のために、高圧ポンプの吐出量が0になるまで入口圧力が低下され、および蒸気圧は入口圧力と高圧ポンプの逆止弁の開放圧力との差から決定されることが可能である。

30

【0015】

冒頭記載の課題は、プログラムがコンピュータ内において実行されるとき、本発明による方法の全てのステップを実行するためのプログラム・コードを有するコンピュータ・プログラムによってもまた解決される。

【0016】

冒頭記載の課題は、マニホールドおよび高圧ポンプを含む燃料配量装置を有する内燃機関によってもまた解決される。高圧ポンプは燃料配量ユニットに付属されている。燃料配量ユニットは供給される燃料量を制御する。内燃機関の運転のために必要な燃料量は、高圧ポンプの入口における燃料圧力および／または供給されるべき燃料の蒸気圧に基づく補正係数の関数として決定可能である。

40

【0017】

以下に本発明の一実施例が添付図面により詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、高圧ポンプおよび燃料配量ユニットを有する、内燃機関の燃料噴射装置の略図を示す。

【図2】図2は、図1の燃料配量ユニットの破断図示範囲の部分断面図を示す。

50

【図 3】図 3 は、図 1 の燃料配量ユニットの制御弁に対する開口断面積の決定方法の略図を示す。

【図 4】図 4 は、図 1 の燃料配量ユニットの制御弁に対する操作信号の決定方法の略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図 1 は内燃機関の燃料噴射装置 10 の略図を示す。燃料噴射装置 10 は燃料タンク 12 を含み、燃料タンク 12 から供給ポンプ 14 が燃料を燃料配量ユニット（燃料配分ユニット）16 の入口 15 に供給する。燃料配量ユニット 16 の出口 18 は燃料高圧ポンプ 20 に通じている。燃料タンク 12 から高圧ポンプ 20 まで伸長している低圧配管は、全体として符号 22 を有している。

10

【0020】

高圧ポンプ 20 は、入口側に配置されている逆止弁を備えた吐出室を有することが好ましく、高圧ポンプ 20 は、燃料をきわめて高い圧力に圧縮し且つ燃料を燃料マニホールド 24 内に供給し、燃料マニホールド 24 内において燃料はきわめて高い圧力で貯蔵される。燃料マニホールド 24 は「マニホールド」ないしは「レール」とも呼ばれる。燃料マニホールド 24 に複数のインジェクタ 26 が接続され、インジェクタ 26 は、さらに詳細には示されていない内燃機関の、インジェクタ 26 に付属の燃焼室 28 内に燃料を直接噴射する。内燃機関は例えば自動車を駆動するために使用される。

20

【0021】

燃料マニホールド 24 内の圧力は圧力センサ 30 により測定される。圧力センサ 30 はその信号を操作／制御装置 32 に伝送し、操作／制御装置 32 の出口側は特に燃料配量ユニット 16 と結合されている。燃料配量ユニット 16 により、のちに記載のように、高圧ポンプ 20 の供給量が設定される。これにより、圧力センサ 30 により測定される燃料マニホールド 24 内の実際圧力は目標圧力に追従可能である。

【0022】

図 2 から明らかなように、燃料配量ユニット 16 は吸込み絞りとして形成されている。燃料配量ユニット 16 はハウジング 34 を含み、ハウジング 34 内に弁ピストン 36 が軸方向に移動可能に受け入れられている。弁ピストン 36 は弁室 38 内に突出し、弁室 38 内に弁スライダ 40 が軸方向に移動可能に受け入れられている。弁スライダ 40 は、弁ピストン 36 に当接するように圧縮ばね 42 により押圧されている。燃料配量ユニット 16 の入口 15 は弁室 38 の軸方向端部に形成され、一方、出口 18 は弁室 38 のラジアル壁 44 内に制御開口 46 の形で形成されている。

30

【0023】

弁ピストン 36 の位置は電磁操作装置 48 により設定される。無電流状態において、弁ばね 42 は、弁スライダ 40 および弁ピストン 36 を、図 2 において完全に下方に押圧する。この状態が図 2 の左側半分に示されている。これに対して、電磁操作装置 48 が通電された場合、弁ピストン 36 は、弁ばね 42 の力に抗して、弁スライダ 40 を図 2 において上方に押圧し、これにより、弁スライダ 40 はラジアル壁 44 内の制御開口 46 を一部遮蔽したり、または終端位置においては完全に遮蔽したりする。この状態が図 2 の右側半分に示されている。制御開口 46 が全開の場合、供給ポンプ 14 から高圧ポンプ 20 に最大燃料量が到達し且つ高圧ポンプ 20 からさらにレール 24 内に到達する。この作動状態は全供給と呼ばれる。これに対して、制御開口 46 が弁スライダ 40 により一部遮蔽されている場合、より少ない燃料量が高圧ポンプ 20 に、およびレール 24 内に到達する。この作動状態は「部分供給」と呼ばれる。

40

【0024】

以下に、図 1 の燃料噴射装置 10 の制御方法が、本発明の一実施形態により、図 3 および 4 を参照しながら詳細に説明される。

図 3 は、弁ピストン 36、電磁操作装置 48、弁ばね 42 および弁スライダ 40 から形成されている、図 1 および 2 の燃料配量ユニット 16 の電磁操作可能な制御弁に対する開

50

口断面積 $r o z m e _w$ の決定方法の略図を示す。本発明の好ましい一実施形態により、本方法はコンピュータ・プログラムとして形成され且つ操作／制御装置 32 により実行される。したがって、本発明は、内燃機関の既存の部品を用いて簡単且つコスト的に有利に実行可能である。

【0025】

本発明による方法の以下の説明において、従来技術から既知の方法ステップの詳細な説明は省略される。

ステップ 151 において、高圧ポンプ 20 によりマニホールド 24 内に噴射される燃料質量 $m k r e f _w$ が計算される。燃料質量 $m k r e f _w$ は、ステップ 153 において、温度の関数としての燃料密度 $K L R O H K R T F$ の関数として、高圧ポンプ 20 に供給されるべき目標燃料容量 $v m k r e f _w$ に換算される。温度の関数としての燃料密度 $K L R O H K R T F$ は、本発明により、ステップ 152 において、適切な特性曲線により、測定された燃料温度 $t f u e l s q$ に基づいて決定可能である。

【0026】

ステップ 154 において、供給されるべき目標燃料容量 $v m k r e f _w$ および補正係数 $K L F O Z M E D P$ から、内燃機関の運転のために必要な燃料量が決定される。ここで内燃機関のそれぞれの運転状態に必要な燃料圧力および燃料流量を保証するために、この必要な燃料量は高圧ポンプ 20 に供給され、および高圧ポンプ 20 からマニホールド 24 に供給されなければならない。

【0027】

本発明により、ステップ 154 において、制御弁の開口断面積 $r o z m e _w$ が決定される。開口断面積 $r o z m e _w$ は高圧ポンプ 20 に必要な燃料量を供給するように設定される。のちに図 4 において説明されるように、決定された開口断面積 $r o z m e _w$ に基づいて制御弁に対する適切な操作信号が決定される。

【0028】

補正係数 $K L F O Z M E D P$ はステップ 148 において特性曲線群により決定可能である。特性曲線群は、容量補正值を可能な圧力補正值の関数として表わし、圧力補正值は、必要な燃料量を決定するための補正係数 $K L F O Z M E D P$ として適切である。

【0029】

本発明による方法は、内燃機関の運転時に、操作／制御装置によりループ状に実行されることが好ましい。それに対応して、ステップ 148 において、実際圧力補正值 $d p z m e _w$ に対してそれぞれ補正係数 $K L F O Z M E D P$ が決定される。実際圧力補正值 $d p z m e _w$ は、ステップ 146 において、供給されるべき燃料の蒸気圧 $P d a m p f$ 並びに逆止弁の開放圧力 $p e i v$ を、高圧ポンプ 20 の入口における燃料圧力 $p e k p$ から減算することにより決定される。ここで、供給されるべき燃料の蒸気圧 $P d a m p f$ および逆止弁の開放圧力 $p e i v$ はステップ 144 において予め加算されてもよい。

【0030】

この代わりに、はじめに、高圧ポンプ 20 の入口における燃料圧力 $p e k p$ と供給されるべき燃料の蒸気圧 $P d a m p f$ との間の圧力差が決定されてもよい。この場合、圧力補正值を決定するために、逆止弁の開放圧力 $p e i v$ が、決定された圧力差から減算される。

【0031】

本発明の他の実施形態により、実際圧力補正值 $d p z m e _w$ は、例えば特性曲線群のような実験で決定された関係により決定されてもよい。適切な特性曲線群は、例えば可変燃料圧力を有する低圧系に対しては蒸気圧 $P d a m p f$ および燃料圧力 $p e k p$ の関数として、または例えば一定燃料圧力 $p e k p$ を有する低圧系に対しては蒸気圧 $P d a m p f$ のみの関数として決定されてもよい。

【0032】

蒸気圧 $P d a m p f$ は種々の方法で決定可能である。蒸気圧 $P d a m p f$ は本質的に温度の関数であり且つ使用される燃料のみにより制約される。これに対応して、最も簡単な

10

20

30

40

50

場合、蒸気圧 $P_{damp f}$ は、それぞれの実際温度の関数として、適切ないわゆる基準蒸気圧曲線から決定可能である。ここで、使用される燃料と蒸気圧 $P_{damp f}$ との関係を考慮するために、特にいわゆる「フレックス燃料システム」においては、燃料システムに応じてそれぞれ複数の基準蒸気圧曲線が使用されてもよく、この場合、可能な各燃料に対応曲線が付属されている。

【0033】

さらに、蒸気圧 $P_{damp f}$ は、適応アフタ・スタート係数ないしは暖機運転係数または過渡補償の適応係数を用いて決定されてもよい。これらの係数は燃料の蒸発傾向に対する尺度を表わしているので、使用される燃料の蒸気圧 $P_{damp f}$ と直接相関を有している。

10

【0034】

蒸気圧 $P_{damp f}$ を決定するための他の可能性は、高圧ポンプ 20 の吐出量が 0 になるまで入口圧力 $P_{vorad p}$ を低下させることにある。このとき、設定された圧力は、高圧ポンプ 20 内において逆止弁の開放圧力 p_{eiv} だけ増大された蒸気圧 $P_{damp f}$ に対応し、したがって、蒸気圧 $P_{damp f}$ は、 $P_{damp f} = P_{vorad p} - p_{eiv}$ から得られる。開放圧力 p_{eiv} は良好な近似として一定とみなされてもよい。

【0035】

さらに、蒸気圧 $P_{damp f}$ は、タンク通気の範囲内において、付属の活性炭フィルタの充填量に対する尺度として使用される値が決定されることによって決定されてもよく、この場合、高い値はきわめて揮発性の燃料を示している。この値からそれぞれの実際温度を考慮して蒸気圧 $P_{damp f}$ が決定可能である。

20

【0036】

入口圧力 $p_{ek p}$ は、本発明により、適切なセンサを用いて測定されても、または電動燃料ポンプ 14 の操作パラメータによりモデル化されてもよい。ここで、機械式圧力制御器を用いた定圧システムの場合、燃料配管 22 の圧力降下を考慮して設定されたその開放圧力が使用されてもよい。

【0037】

図 4 は図 1 および 2 の燃料配量ユニット 16 の制御弁に対する操作信号の決定方法の略図を示す。本発明の好ましい一実施形態により、この方法は同様にコンピュータ・プログラムとして形成され且つ操作／制御装置 32 により実行される。

30

【0038】

ステップ 160 において、図 3 により決定された開口断面積 r_{ozme_w} およびそれぞれの実際エンジン回転速度 n_{mot_w} に基づいて、制御弁に対する適切な操作信号 $t_{avstzme_w}$ が決定される。操作信号 $t_{avstzme_w}$ は、可能な異なる実際エンジン回転速度 n_{mot_w} に対する異なる特性曲線を有する特性曲線群により決定されることが好ましく、この場合、各特性曲線は、可能な開口断面積 r_{ozme_w} の関数として適切な操作信号 $t_{avstzme_w}$ を定義する。

【符号の説明】

【0039】

- 10 燃料噴射装置
- 12 燃料タンク
- 14 供給ポンプ（燃料ポンプ）
- 15 入口
- 16 燃料配量ユニット
- 18 出口
- 20 高圧ポンプ
- 22 低圧配管（燃料配管）
- 24 燃料マニホールド（レール）
- 26 インジェクタ
- 28 燃焼室

40

50

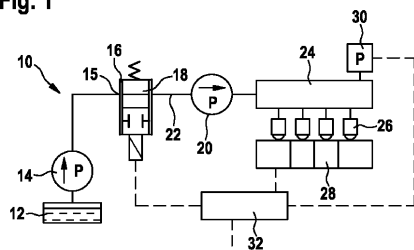
30 圧力センサ
 32 操作／制御装置
 34 ハウジング
 36 弁ピストン
 38 弁室
 40 弁スライダ
 42 圧縮ばね（弁ばね）
 44 ラジアル壁
 46 制御開口
 48 電磁操作装置
 dpzme_w 圧力補正值
 KLFOZMEDP 補正係数
 KLROHKRTF 燃料密度
 mkreff_w 燃料質量
 nmot_w エンジン回転速度
 Pdampf 蒸気圧
 peiv 逆止弁の開放圧力
 pekp 燃料圧力（高圧ポンプの入口における）
 rozme_w 開口断面積
 tavstzme_w 操作信号
 tfuelsq 燃料温度
 vmkreff_w 目標燃料容量

10

20

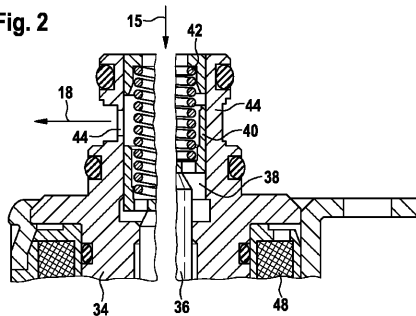
【図 1】

Fig. 1



【図 2】

Fig. 2



【図 3】

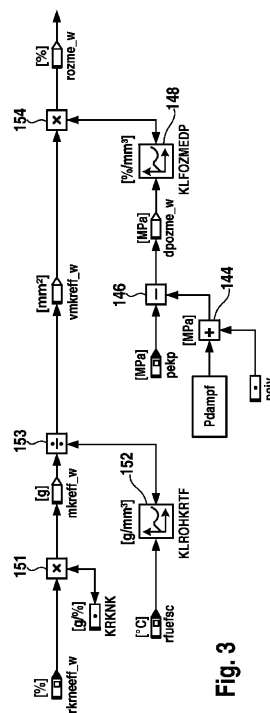
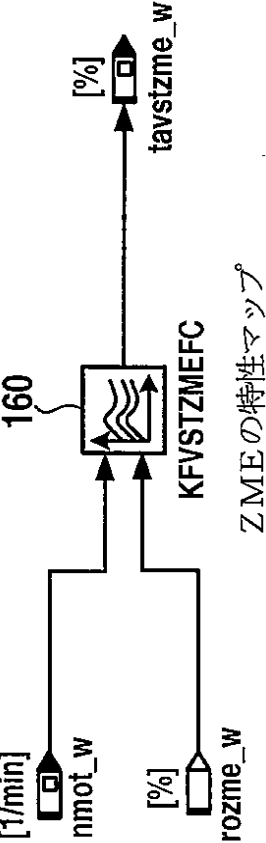


Fig. 3

【図 4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
- (72)発明者 アルブレヒト, オリバー
ドイツ国 7 4 3 2 1 ビーティッヒハイム-ビッシンゲン, ゲーテシュトラッセ 9
- (72)発明者 ミュラー, フランク
ドイツ国 7 1 2 6 3 ヴァイル・デア・シュタット, ヒンター・ツァイン 1 3
- (72)発明者 シュレーダー, ベルント
ドイツ国 7 3 7 3 2 エスリンゲン, リーベルスブレナーシュトラッセ 3 2
- (72)発明者 ヴォルベル, イェンス
ドイツ国 7 0 8 3 9 ゲルリンゲン, パッペルヴェーク 6
- (72)発明者 アムレル, マルクス
ドイツ国 7 1 2 2 9 レオンベルクーゲベルスハイム, アム・シュラウヒアングラベン 2 3
- (72)発明者 ホールマン, ティム
ドイツ国 7 1 7 2 6 ベニンゲン・アー・エヌ, イム・ゼーラク 4
- (72)発明者 ウィードマン, クリスティアン
ドイツ国 7 1 6 4 2 ルートヴィヒスブルク, シュタインコプフシュトラッセ 6

審査官 八木 誠

- (56)参考文献 特開2004-332574 (JP, A)
特開2007-113481 (JP, A)
特開2004-076585 (JP, A)
特開2001-317424 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 M 3 9 / 0 0 - 7 1 / 0 4
F 0 2 D 4 1 / 0 0 - 4 1 / 4 0, 4 3 / 0 0 - 4 5 / 0 0