

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4588971号
(P4588971)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl.	F I
FO2D 41/38 (2006.01)	FO2D 41/38 B
FO2D 41/40 (2006.01)	FO2D 41/38 A
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 41/40 C
	FO2D 41/40 F
	FO2D 45/00 370B

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2002-512528 (P2002-512528)
 (86) (22) 出願日 平成13年6月19日(2001.6.19)
 (65) 公表番号 特表2004-504528 (P2004-504528A)
 (43) 公表日 平成16年2月12日(2004.2.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2001/002264
 (87) 国際公開番号 W02002/006655
 (87) 国際公開日 平成14年1月24日(2002.1.24)
 審査請求日 平成20年6月18日(2008.6.18)
 (31) 優先権主張番号 100 34 807.6
 (32) 優先日 平成12年7月18日(2000.7.18)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)
 (31) 優先権主張番号 101 23 035.4
 (32) 優先日 平成13年5月11日(2001.5.11)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関を制御するための方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料配分が少なくとも第1の部分噴射と第2の部分噴射に分割可能である内燃機関を制御するための方法において、

第2部分噴射の際に、該第2部分噴射において噴射すべき燃料量を特徴付ける燃料量変数を、燃料圧を特徴付ける少なくとも1つの圧力変数と、前記燃料量変数と、少なくとも1つの別の変数とに依存して補正し、

その際、噴射すべき燃料量に対する補正値を、重み係数によって重み付けされた基本値に基づいて求める、ただし、前記基本値は少なくとも圧力変数及び2つの部分噴射の間隔に依存して、または少なくとも圧力変数及び第1部分噴射の際に噴射される燃料量に依存して求められる、ことを特徴とする内燃機関を制御するための方法。

【請求項 2】

重み係数を少なくとも前記燃料量変数に依存して求める、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記別の変数として温度変数を使用する、請求項1又は2記載の方法。

【請求項 4】

補正された燃料量変数を最小値で限定する、請求項1から3のいずれか1項記載の方法。

【請求項 5】

前記最小値は少なくともレール圧及び/または2つの部分噴射の間隔に依存して設定す

ることができる、請求項4記載の方法。

【請求項6】

前記補正を所定の作動状態においてのみ行う、請求項1から5のいずれか1項記載の方法。

【請求項7】

燃料配分が少なくとも第1の部分噴射と第2の部分噴射に分割可能である内燃機関を制御するための装置において、

第2部分噴射の際に、該第2部分噴射において噴射すべき燃料量を特徴付ける燃料量変数を、燃料圧を特徴付ける少なくとも1つの圧力変数と、前記燃料量変数と、少なくとも1つの別の変数とに依存して補正する手段が設けられていることを特徴とする内燃機関を

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、独立請求項の上位概念による内燃機関を制御するための方法及び装置に関する。

【0002】

内燃機関を制御するための方法及び装置は、DE 197 12 143号明細書から公知である。この明細書に記載されている方法では、1サイクルの燃料噴射が第1の部分噴射と第2の部分噴射に分割されている。この場合、主噴射の噴射持続時間の計算に使用されるレール圧は、予備噴射の持続時間と、予備噴射と主噴射の間隔とに依存して補正される。

20

【0003】

このようなコモンレールシステムでは、各噴射の後に圧力変動が生じる。主噴射の間に噴射される燃料量は、実質的に主噴射の際の燃料圧に依存する。燃料圧変動の結果として、噴射される燃料量が変動する。

【0004】

発明の課題

本発明の課題は、噴射される燃料量に対する圧力変動の影響を低減することである。この課題は独立請求項において示されている特徴によって解決される。

【0005】

発明の利点

30

第2部分噴射の際に、この第2部分噴射において噴射される燃料量を特徴付ける燃料量変数が、燃料圧を特徴付ける少なくとも1つの圧力変数と燃料量変数とに依存して補正可能であることによって、後続の部分噴射に対する後続の部分噴射の影響量を明らかに低減することができる。いわゆるコモンレールシステムでは、圧力変数としてレール圧が使用される。燃料量変数としては、噴射すべき燃料量、相応するアクチュエータに対する制御持続時間、または噴射すべき燃料量を特徴付ける他の変数を使用してもよい。

【0006】

付加的に燃料量変数を2つの部分噴射の間隔及び/または温度変数に依存して補正することができる場合には、これによって、2つの部分噴射の互いに対する影響のさらなる低減を達成することができる。この場合、実際の噴射終了と実際の噴射開始の間隔も考慮してよい。代替的には、制御終了と制御開始の間隔を考慮してもよい。代替的には、部分噴射間隔を特徴付ける他の変数を考慮してもよい。

40

【0007】

特に有利には、このようにして補正された燃料量変数は最小値で限定される。これは、燃料量変数が最小値よりも小さいときには、この最小値を燃料量変数として使用することを意味する。

【0008】

有利には、最小値は、少なくともレール圧及び/または2つの部分噴射の間隔に依存して設定可能である。

【0009】

50

特に有利には、この補正は、別の補正の後、量補償制御によって行われる。補正のシーケンスによって、両補正が不利に影響し合うのが防止される。

【0010】

補正を特定の作動状態のときにだけ行うことによって、2つの部分噴射が影響し合う作動状態または補正が効果的である作動状態のときにだけ補正を行うことができる。

【0011】

少なくとも圧力変数及び/または2つの部分噴射の間隔に依存して基本値を求めることによって、少なくとも燃料量変数に依存して重み係数を求めることによって、ならびに重み係数によって重み付けされた基本値に依存して噴射すべき燃料量の補正を行うことによって、補正は特に簡単に構成される。

10

【0012】

図面

以下では、図面に示された実施形態に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明による装置のブロック図を示しており、図2、3及び4及び5は、本発明による方法の種々の実施形態をブロック図を用いて示している。

【0013】

図1には、内燃機関の燃料供給システムが図示されている。この図示されたシステムは通常はコモンレールシステムと呼ばれる。

【0014】

燃料貯蔵タンクが100で図示されている。これは、第1のフィルタ105と予備給油ポンプ110を介して第2のフィルタ手段115に接続されている。燃料は、導管を介して第2のフィルタ手段115から高圧ポンプ125に達する。高圧ポンプ125はレール130と接続されている。

20

【0015】

貯蔵器と見なすこともできるこのレール130は、燃料導管を介して幾つかのインジェクタ131とつながっている。レール130は圧力制御弁135を介して燃料貯蔵タンク110と接続可能である。圧力制御弁135はコイル136によって制御可能である。

【0016】

高圧ポンプ125の吐出側と圧力制御弁135の吸入側の間領域は高圧領域と称される。この高圧領域では燃料は高圧力下にある。高圧領域内の燃料圧はセンサ145によって検出される。

30

【0017】

センサ145の出力信号は制御ユニット150に達する。制御ユニットは、圧力制御弁135のコイル136に制御信号を印加する。さらに、別の制御ユニット160にも制御信号が印加される。この場合、この別の制御ユニットは、例えば排気ガス再循環率、ブースト、噴射される燃料量及び/または噴射開始を左右する調整器である。燃料噴射の制御はインジェクタ131の制御によって行われる。

【0018】

制御ユニット150は、幾つかのセンサ170及び175の信号を処理する。センサ170は、アクセルペダルに対応する信号PWGを供給する。センサ175は回転数信号Nを供給する。さらに、例えばドライブ、クラッチまたはトランスミッションに関する別の信号を供給する別のセンサ178を設けてもよい。

40

【0019】

この装置は以下のように作動する。貯蔵タンク100内の燃料は、予備給油ポンプ110からフィルタ手段105及び115を通過して吐出される。予備給油ポンプ110の吐出側では、燃料に1~約3barの間の圧力がかけられている。

【0020】

高圧ポンプ125は低圧領域から高圧領域へ燃料を吐出する。高圧ポンプ125はレール130内に非常に高い圧力を形成する。通常は、外部点火式の内燃機関用のシステムでは約30~100barの圧力値が得られ、自己点火式の内燃機関では約1000~200

50

0 barの圧力値が得られる。高圧力下の燃料は、インジェクタ131を介して内燃機関の個々のシリンダに配分することができる。

【0021】

レール内または高圧領域全体で測定される燃料圧Pは、センサ145を用いて検出される。コイル136によって制御可能な圧力制御弁135を用いて、例えば高圧領域内の圧力を制御することができる。圧力制御弁135は、コイル136に印加される電圧またはコイル136を流れる電流に依存して、さまざまな圧力値のもとで開放される。さらに、圧力制御が可制御高圧ポンプによって行われるようにすることもできる。

【0022】

しばしば、1つの配分サイクルの間の噴射は複数の部分噴射に分割される。通常は、少なくとも1つまたは2つの予備噴射と、主噴射と、後噴射とが設けられている。個々の部分噴射の間隔は可変的に適用可能である。すなわち、システムに依存して固定的に設定してもよいし、または特に有利な実施形態では内燃機関の作動状態に依存して設定してもよい。

10

【0023】

各噴射は実質的に先行する噴射によって影響され、さらに前の噴射からは比較的弱い影響を受ける。これは、特に、噴射がレールとインジェクタの間にプラストを引き起こすことに起因している。

【0024】

本発明によれば、プラストの影響を補償するために、付加的な補正量が用意される。この補正量は所望の噴射量を操作し、このようにして補正された噴射量の計算された制御持続時間によって、所望の噴射量が実際に噴射されるようにする。

20

【0025】

本発明による方法と本発明による装置によれば、特に、先行する噴射によって引き起こされたプラストに起因する噴射量の変化が低減され、これによって多重噴射におけるコモンレールシステムの噴射量精度が改善される。

【0026】

図示された方法では、噴射量の補正は有利には直前の噴射に依存して行われる。さらに前の噴射は通常は考慮しなくてもよい。特に、同じ配分サイクルの噴射だけが考慮される、つまり部分噴射が考慮される。

30

【0027】

以下では、時間的に第1の部分噴射はそれぞれ先行する部分噴射と称され、時間的にそれに続く第2の部分噴射は後続の部分噴射と称される。

【0028】

図2には、第1の実施形態がブロック図として示されている。すでに図1に記載されている素子は同じ参照番号で示されている。図2に示されている構造は、有利には制御ユニット150に内蔵されている。特に、この構造は、相応の方法を実行するためのプログラムとして構成されている。

【0029】

以下に説明する方法は、特に後続の第2の予備噴射に対する第1の予備噴射の影響の補正と、すぐ後に続く主噴射に対する第2の予備噴射の影響とに対して適用される。特に有利な実施形態では、主噴射に対する2つの予備噴射の影響が補正される。

40

【0030】

以下では、主噴射の量QKHEの補正を例として補正を説明する。量設定部200は、主噴射の際の噴射量を特徴付ける信号QKHEを定める。この信号は結合点205に印加される。結合点205の第2の入力側にも同様に量補償制御部207の出力信号が正符号で印加される。結合点205の出力信号は正符号で第2の結合点210に達する。一方、この第2の結合点210は最大値選択部215に信号を印加する。そして、最大値選択部215の出力信号は特性マップ計算部220に印加され、この特性マップ計算部220は、量変数と、例えば燃料圧のような他の変数とから、インジェクタに対する制御持続時間を

50

決定する。

【 0 0 3 1 】

結合点 2 1 0 の第 2 の入力側には、切換手段 2 3 0 の出力信号が負符号で印加される。切換手段 2 3 0 は、零値設定部 2 3 8 ないし結合点 2 4 0 の出力信号を選択的に結合点 2 1 0 に転送する。切換手段 2 3 0 は、補正制御部 2 3 5 によって制御信号を印加される。結合点 2 4 0 は、有利には基本値設定部 2 4 5 の出力信号と重み係数設定部 2 6 0 の出力信号とを乗法的に結合する。

【 0 0 3 2 】

重み係数設定部 2 6 0 には、量設定部 2 0 0 の出力信号 Q K H E とレール圧センサ 1 4 5 の出力信号 P が供給される。基本値設定部 2 4 5 は、圧力センサ 1 4 5 の出力信号 P と結合点 2 5 0 の出力信号を処理する。結合点 2 5 0 には、2 つの部分噴射間の間隔を特徴付ける信号が量設定部 2 0 0 から供給される。さらに、結合点 2 5 0 には、温度補正部 2 5 5 によって決定される補正係数が供給される。温度補正部 2 5 5 は、温度センサ 1 7 8 の出力信号 T と圧力レール圧センサ 1 4 5 の出力信号 P を処理する。

10

【 0 0 3 3 】

同様に、最小値設定部 2 7 0 には圧力センサ 1 4 5 の出力信号と結合点 2 5 0 の出力信号が供給される。この信号は切換手段 2 8 0 に達し、その第 2 の入力側には最小値設定部 2 8 5 の出力信号が印加される。切換手段 2 8 0 は、両方の信号のうち的一方を補正制御部 2 3 5 の制御信号に依存して最大値選択部 2 1 5 の第 2 の入力側に転送する。

【 0 0 3 4 】

20

特に有利な実施形態では、時間的に第 1 の部分噴射に先行する第 2 の部分噴射の影響も考慮されるよう意図されている。この実施形態は破線で示されている。別の基本値設定部 2 4 5 b が、圧力センサ 1 4 5 の出力信号 P と結合点 2 5 0 b の出力信号を処理する。結合点 2 5 0 b には、補正すべき部分噴射と、この部分噴射から考慮される間隔を置いた部分噴射との間の間隔 A B V E 2 を特徴付ける信号が量設定部 2 0 0 から供給される。基本値設定部 2 4 5 b の出力信号は、別の結合点 2 4 8 で、中間の噴射によって弱められた影響を考慮する重み付け 2 4 6 の信号と結合される。

【 0 0 3 5 】

量設定部 2 0 0 には、主噴射の噴射すべき燃料量 Q K H E が、例えば運転者の要望のような種々の作動特性量に依存して格納される。この値は、結合点 2 0 5 において量補償制御部 2 0 7 の出力信号の分だけ補正される。量補償制御部は、全トルクに対するすべてのシリンダのトルクの寄与が等しくなることを保障する。量補償制御部によって、燃料量が噴射されるときインジェクタのばらつき及び / または不均等なトルクにつながる燃焼の影響が補償される。

30

【 0 0 3 6 】

このようにして形成された主噴射のための噴射すべき燃料量 Q K H E は、結合点 2 1 0 で補正值によって補正される。この補正值は、予備噴射による圧力変動の影響を補償するものである。補正值は実質的に基本値と重み係数とから構成される。これら基本値と重み係数は結合点 2 4 0 で乗法的に結合される。

【 0 0 3 7 】

40

基本値は基本値設定部 2 4 5 内に格納されており、基本値設定部 2 4 5 は、有利には特性マップとして構成されている。基本値は、基本値設定部 2 4 5 の特性マップによって、レール圧 P と 2 つの部分噴射間の間隔 A B V E 1 とに依存して特性マップから読み出される。有利には、この間隔に対する基本値の依存関係は、圧力振動に影響される周期関数である。基本値設定部 2 4 5 は基本的に圧力振動の周波数を考慮する。

【 0 0 3 8 】

さらに前の部分噴射の影響も考慮する場合は、考慮すべき 2 つの部分噴射に対して 2 つの基本値を形成する。これに応じて、有利には加法的結合によって形成された基本値が使用される。

【 0 0 3 9 】

50

重み係数は、重み係数設定部 260 によって、レール圧 P と補正すべき噴射の際に噴射すべき燃料量とに依存して設定される。重み係数設定部 260 もまた特性マップとして構成されている。重み係数設定部は実質的に圧力振動の振幅を考慮する。これに続いて両方の値が乗積される。

【0040】

この実施形態では、基本値は、レール圧 P と補正すべき 2 つの部分噴射間の間隔 A B V E 1 を特徴付ける変数に基づいて設定される。

【0041】

特定の作動状態では、スイッチ 230 によって補正を活動停止にすることができる。補正が行われないこの作動状態では、零値設定部 238 によって、補正值として値 0 が設定される。

10

【0042】

2 つの部分噴射間の間隔 A B V E 1 を温度に依存して補正すると特に有利である。このために、特にレール圧 P 及び / または温度 T に依存して、相応の補正係数が温度補正部 255 内に格納されている。間隔 A B V E 1 は結合点 250 においてこの補正係数と乗積される。これに相応して、間隔 A B V E 2 の補正も結合点 250 b で行われる。

【0043】

温度として、有利には、適切なセンサによって検出した燃料温度を使用する。このようにして補正された主噴射のための噴射すべき燃料量 Q K H は、最大値選択部 215 で作り出すことのできる最小の燃料量と比較される。この最小燃料量は、最小値設定部 270 によって、レール圧とそのつどの部分噴射間の間隔 A B V E 1 及び / または間隔 A B V E 2 に依存して特性マップから読み出される。

20

【0044】

本発明によれば、補正量の基本値は、レール圧と 2 つの部分噴射の有利には温度補正された間隔とに依存して特性マップから計算される。特性マップ 245 はオフセットを含んでおり、このオフセットは、レール圧及び 2 つの部分噴射の間隔の関数である燃料温度が一定のときに、先行する噴射がある場合の噴射量を先行する噴射がない場合の噴射量へオフセットするものである。基本値は、2 つの部分噴射の時間的間隔に対する圧力振動については補正量の依存関係を考慮する。この場合、補正の時間的経過はわずかにレール圧にも依存している。

30

【0045】

この特性マップは、ポンプ試験台及び / またはエンジン試験台で、そのつどの圧力にとって典型的な噴射量ないし噴射持続時間のときに求められる。量設定部 200 によって求められる間隔は、補正係数によって補正され、基本特性マップの基準温度に規格化される。なお、補正係数もまたレール圧と燃料温度とに依存して特性マップから読み出し可能である。この特性マップは、有利には燃料データから導出されるか、または同様に試験台で測定される。このようにして補正された間隔が、基本値を計算するための特性マップへの入力量として使用される。

【0046】

基本特性マップから計算された補正量は、つぎにレール圧と補正すべき噴射の噴射量とに依存して、重み係数設定部 260 に格納された特性マップからの重み係数と乗積され、補正量は、基本特性マップで考慮される噴射量とは異なる噴射量に適合される。この特性マップもまた試験台で 2 つの部分噴射間の 1 つまたは 2 つの固定的な間隔 A B V E 1 に対して決定される。この間隔は、この間隔のときに基本特性マップ内に最大噴射量及び / または最小噴射量が現れるように選定されている。

40

【0047】

先行する噴射のない噴射へのオフセットであるこのようにして求められた補正值は、つぎに結合点で所望の噴射量 210 から減じられ、最大値選択部 215 に供給される。この値は、最大値選択部 215 で、最小値設定部 270 の特性マップから読み出された最小噴射量と比較される。最小噴射量もまたレール圧と 2 つの部分噴射の間隔とに依存して計算さ

50

える。特性マップを求めるために、インジェクタの制御持続時間はそのつどのレール圧にとって最小の制御持続時間に設定される。

【0048】

特に有利な実施形態が図2aに示されている。以下では、主噴射の噴射量QKHEの補正を例として補正を説明する。量設定部200は、主噴射の際の噴射量を特徴付ける信号QKHEを定める。この信号は結合点205に印加される。結合点205の第2の入力側にも、量補償制御部207の出力信号が正符号で印加される。結合点205の出力信号は、第2の結合点210に正符号で達し、一方この第2の結合点210は最大値選択部215に信号を印加する。つぎに、最大値選択部215の出力信号は、量変数と例えば燃料圧のような他の変数とからインジェクタに対する制御持続時間を決定する特性マップ220に印加される。

10

【0049】

結合点210の第2の入力側には、切換手段230の出力信号が負符号で印加される。なお、切換手段230は、零値設定部238または結合点240の出力信号を選択的に結合点210に転送するものである。切換手段230には補正制御部235から制御信号が印加される。結合点240は、基本値設定部245の出力信号と重み係数設定部260の出力信号を有利には乗法的に結合する。

【0050】

重み係数設定部260には、量設定部200の出力信号QKHEとレール圧センサ145の出力信号Pが供給される。基本値設定部245は、量設定部200の出力信号QKVE1及び結合点250の出力信号を処理する。結合点250には、2つの部分噴射間の間隔ABVE1を特徴付ける信号が量設定部200から供給される。さらに、結合点250には、温度/圧力補正部255によって決定される補正係数が供給される。温度/圧力補正部255は、温度センサ178の出力信号Tとレール圧センサ145の出力信号Pを処理する。

20

【0051】

最小値設定部270にも圧力センサ145の出力信号と結合点250の出力信号が供給される。この信号は切換手段280に達し、切換手段280の第2の入力側には最小値設定部285の出力信号が印加される。切換手段280は、補正制御部235の制御信号に依存して、両方の信号のうち的一方を最大値設定部215の第2の入力側に転送する。

30

【0052】

特に有利な実施形態では、時間的に第1の部分噴射に先行する第2の部分噴射の影響も考慮するよう意図されている。この実施形態は破線で示されている。別の基本値設定部245bが、量設定部200の出力信号QKVE2と結合点250bの出力信号を処理する。結合点250bには、補正すべき部分噴射と、この部分噴射から考慮される間隔を置いた部分噴射との間の間隔ABVE2を特徴付ける信号が量設定部200から供給される。基本値設定部245bの出力信号は、別の結合点248で、中間の噴射によって弱められた影響を考慮する重み付け246の信号と結合される。

【0053】

量設定部200には、主噴射の噴射すべき燃料量QKHEが、例えば運転者の要望のような種々の作動特性量に依存して格納される。この値は、結合点205において量補償制御部207の出力信号の分だけ補正される。量補償制御部は、全トルクに対するすべてのシリンダのトルクの寄与が等しくなることを保障する。噴射量補正制御部によって、燃料量が噴射されるときインジェクタのばらつき及び/または不均等なトルクにつながる燃焼の影響が補償される。

40

【0054】

このようにして形成された主噴射のための噴射すべき燃料量QKHEは、結合点210で補正值によって補正される。この補正值は、予備噴射による圧力変動の影響を補償するものである。補正值は基本的に基本値と重み係数とから構成される。これら基本値と重み係数は結合点240で乗法的に結合される。

50

【 0 0 5 5 】

基本値は基本値設定部 2 4 5 内に格納されており、基本値設定部 2 4 5 は、有利には特性マップとして構成されている。基本値は、基本値設定部 2 4 5 の特性マップによって、レール圧 P と 2 つの部分噴射間の間隔 A B V E 1 とに依存して特性マップから読み出される。有利には、間隔に対する基本値の依存関係は、圧力振動に影響される周期関数である。基本値設定部 2 4 5 は基本的に圧力振動の周波数を考慮する。

【 0 0 5 6 】

さらに前の部分噴射の影響も考慮する場合は、考慮すべき 2 つの部分噴射に対して 2 つの基本値を形成する。これに応じて、有利には加法的結合によって形成された基本値が使用される。

10

【 0 0 5 7 】

重み係数は、重み係数設定部 2 6 0 によって、レール圧 P と補正すべき噴射の際に噴射すべき燃料量とに依存して設定される。重み係数設定部 2 6 0 もまた特性マップとして構成されている。重み係数設定部は基本的に圧力振動の振幅を考慮する。これに続いて両方の値が乗積される。

【 0 0 5 8 】

特定の作動状態では、スイッチ 2 3 0 によって補正を活動停止にすることができる。補正が行われないこの作動状態では、零値設定部 2 3 8 によって、補正值として値 0 が設定される。

【 0 0 5 9 】

2 つの部分噴射間の間隔 A B V E 1 を温度に依存して補正すると特に有利である。このために、特にレール圧 P 及び / または温度 T に依存して、相応の補正係数が温度補正部 2 5 5 内に格納されている。間隔 A B V E 1 は結合点 2 5 0 においてこの補正係数と乗積される。これに相応して、間隔 A B V E 2 の補正も結合点 2 5 0 b で行われる。

20

【 0 0 6 0 】

温度として、有利には、適切なセンサによって検出した燃料温度を使用する。このようにして補正された主噴射のための噴射すべき燃料量 Q K H E は、最大値選択部 2 1 5 で作り出すことのできる最小の燃料量と比較される。この最小燃料量は、最小値設定部 2 7 0 によって、レール圧と間隔 A B V E 1 及び / または各部分噴射間の間隔 A B V E 2 に依存して特性マップから読み出される。

30

【 0 0 6 1 】

本発明によれば、予備噴射 Q K V E と 2 つの部分噴射の有利には温度補正された間隔とに依存して、特性マップから補正量の基本値が計算される。特性マップ 2 4 5 は、特性マップ 2 4 5 はオフセットを含んでおり、このオフセットは、レール圧及び 2 つの部分噴射の間隔の関数である燃料温度が一定のときに、先行する噴射がある場合の噴射量を先行する噴射がない場合の噴射量へオフセットするものである。基本値は、2 つの部分噴射の時間的間隔に対する圧力振動については補正量の依存関係を考慮する。この場合、補正の時間的経過はわずかにレール圧にも依存している。予備噴射量が一定の量ならば、特性マップの代わりに特性曲線を使用してもよい。

【 0 0 6 2 】

この特性マップは、ポンプ試験台及び / またはエンジン試験台で、そのつどの圧力に特徴的な噴射量ないし噴射持続時間のときに求められる。量設定部 2 0 0 によって求められる間隔は、補正係数によって補正され、基本特性マップの基準温度に規格化される。なお、補正係数もまたレール圧と燃料温度とに依存して特性マップから読み出し可能である。この特性マップは、有利には燃料データから導出されるか、または同様に試験台で測定される。このようにして補正された間隔が、基本値を計算するための特性マップへの入力量として使用される。

40

【 0 0 6 3 】

基本特性マップから計算された補正量は、つぎにレール圧と補正すべき噴射の噴射量とに依存して、重み係数設定部 2 6 0 に格納された特性マップからの重み係数と乗積され、補

50

正量は、基本特性マップで考慮される噴射量とは異なる噴射量に適合される。この特性マップもまた試験台で2つの部分噴射間の1つまたは2つの固定的な間隔 A B V E 1 に対して決定される。この間隔は、この間隔のときに基本特性マップ内に最大噴射量及び/または最小噴射量が現れるように選定されている。

【 0 0 6 4 】

先行する噴射のない噴射へのオフセットであるこのようにして求められた補正値は、つぎに結合点で所望の噴射量 2 1 0 から減じられ、最大値選択部 2 1 5 に供給される。この値は、最大値選択部 2 1 5 で、最小値設定部 2 7 0 の特性マップから読み出された最小噴射量と比較される。最小噴射量もまたレール圧と2つの部分噴射の間隔とに依存して計算される。特性マップを求めるために、インジェクタの制御持続時間はそのつどのレール圧にとって最小の制御持続時間に設定される。

10

【 0 0 6 5 】

この実施形態では、基本値は、先行する部分噴射の際に及び/または先行する部分噴射に配分される燃料量と2つの部分噴射間の補正された間隔 A B V E 1 を特徴付ける変数に基づいて設定される。重み係数は、レール圧 P と補正すべき噴射の際に噴射すべき燃料量とを特徴付ける変数に基づいて設定される。

【 0 0 6 6 】

図 3 には、別の特に有利な実施形態が示されている。すでに図 2 に記載されている素子は同じ参照番号で示されている。図 3 による実施形態と図 2 との実質的な違いは、ここでは主噴射が先行する噴射を構成し、後噴射が後続の噴射を構成するという点にある。これは、後噴射の際に配分される燃料量を特徴付け補正する量 Q K N E が補正されることを意味する。この補正は、主噴射と後噴射との間の間隔を特徴付ける変数 A B N E と主噴射の際に配分される燃料量を特徴付ける変数 Q K H E とに基づいて行われる。さらに、図 2 の基本値設定部 2 4 5 及び最小値設定部 2 7 0 の実施形態とは異なり、付加的に、先行する噴射の燃料量 Q K H E も考慮される。このために、量設定部 2 0 0 は、基本値設定部 2 4 5 及び/または最小値設定部 2 7 0 に、先行する噴射の際に配分される燃料量を特徴付ける相応の変数 Q K H E を印加する。

20

【 0 0 6 7 】

これは、ブロック 2 4 5 と 2 7 0 の特性マップが次元に関して拡張されなければならないことを意味する。この方法は、後噴射に対する主噴射の影響を補正するのに特に適している。この場合、先行する噴射の際の噴射量の影響を考慮しなければならない。というのも、主噴射の量は第 2 の部分噴射の量よりも格段に多いからである。

30

【 0 0 6 8 】

この実施形態では、基本値は、レール圧と先行する噴射の際に配分された燃料量と2つの部分噴射間の補正された間隔とを特徴付ける変数に基づいて設定される。重み係数は、レール圧 P と補正すべき噴射の際に噴射すべき燃料量とを特徴付ける変数に基づいて設定される。

【 0 0 6 9 】

図 3 a には特に有利な実施形態が示されている。レール圧に対する補正の依存関係は、重み係数設定部 2 6 0 及び/または温度補正部 2 5 5 の依存関係を介してのみ考慮される。これは適切に構成し適用すべきものである。この方法によって、適用、特に特性マップ値の算出が格段に単純化される。

40

【 0 0 7 0 】

この実施形態では、先行する部分噴射の燃料量が規格化される。つぎに、この規格化された燃料量は種々の計算及び特性マップに入る。この場合、燃料量は噴射量 Q K N に規格化され、この噴射量において、ニードル弁はバリスティック作動からストロークストップでの作動に移行する。つまり、ニードル弁がまさに完全に開く噴射量である。噴射量が少ない場合は、ニードル弁は完全に開く前にすでに閉じられる。この噴射量値は実質的にレール圧 P に依存している。この規格化によって、基本特性マップを後噴射に対しても使用することが可能である。

50

【0071】

特性マップ300には入力信号として燃料圧Pが供給され、結合点310には、特性マップ300から信号が供給される。そして、先行する部分噴射の噴射量の代わりに、結合点の出力信号が使用される。結合点210では、燃料量QKHEが噴射量QKNに規格化される。規格化の目標である噴射量QKNは圧力Pに依存して特性マップ300に格納されている。基本値設定部245には、補正された間隔ABNEと規格化された噴射量とに依存して補正値が格納されている。

【0072】

この実施形態では、基本値は、先行する部分噴射の際に配分される燃料量と2つの部分噴射間の補正された間隔ABVE1とを特徴付ける変数に基づいて設定される。重み係数は、

10

【0073】

図4には、さらなる有利な実施形態が示されており、この実施形態では、2つの部分噴射間の間隔は考慮されない。この実施形態は、2つの部分噴射間の間隔とその温度依存性を考慮するブロック178, 255, 250が省略されている点で、図3の実施形態とは根本的に異なる。

【0074】

この実施形態では、基本値は、レール圧Pと先行する部分噴射の際に配分される燃料量とを特徴付ける変数に基づいて設定される。重み係数は、レール圧Pと補正すべき噴射の際に噴射すべき燃料量とを特徴付ける変数に基づいて設定される。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による装置のブロック図を示す。

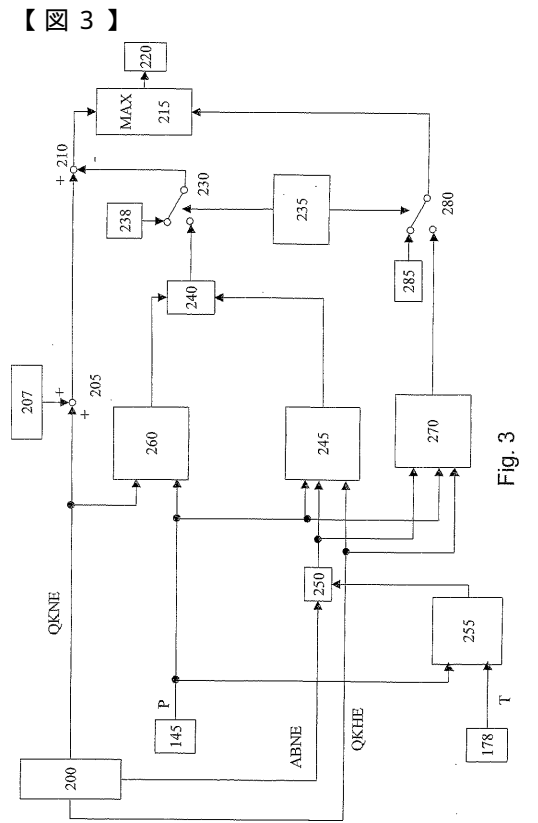
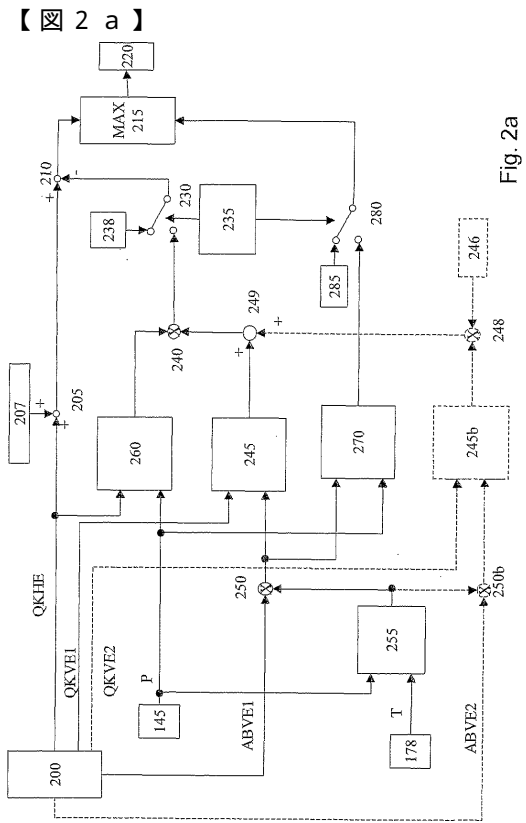
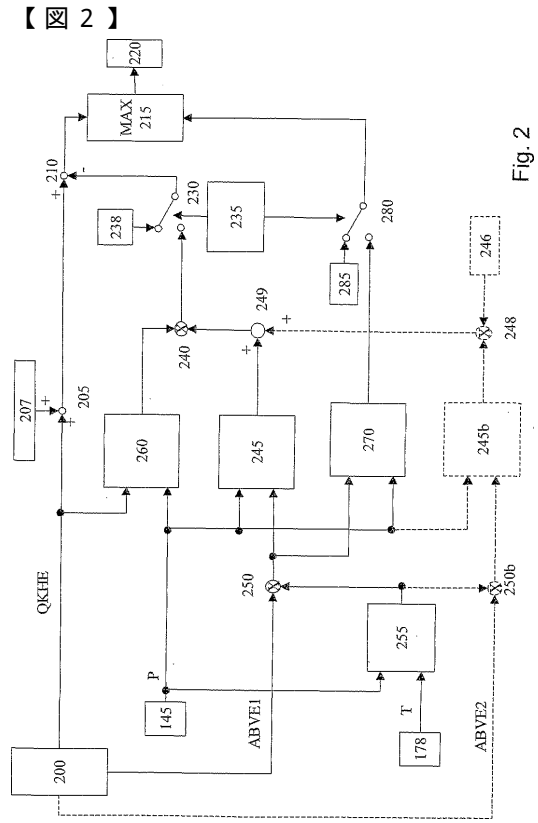
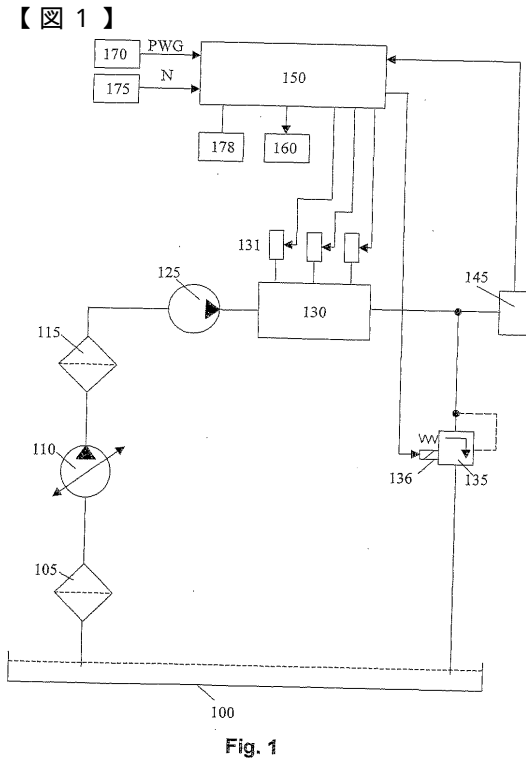
【図2】 本発明による方法の実施形態をブロック図を用いて示す。

【図2a】 本発明による方法の実施形態をブロック図を用いて示す。

【図3】 本発明による方法の実施形態をブロック図を用いて示す。

【図3a】 本発明による方法の実施形態をブロック図を用いて示す。

【図4】 本発明による方法の実施形態をブロック図を用いて示す。



【 3 a 】

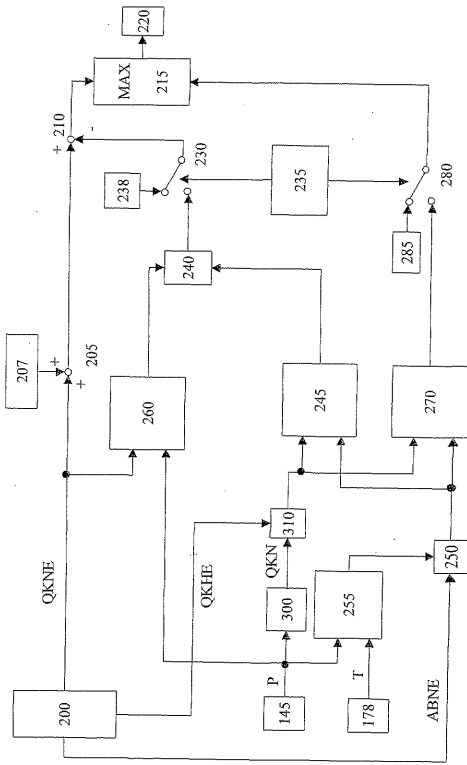


Fig. 3a

【 4 】

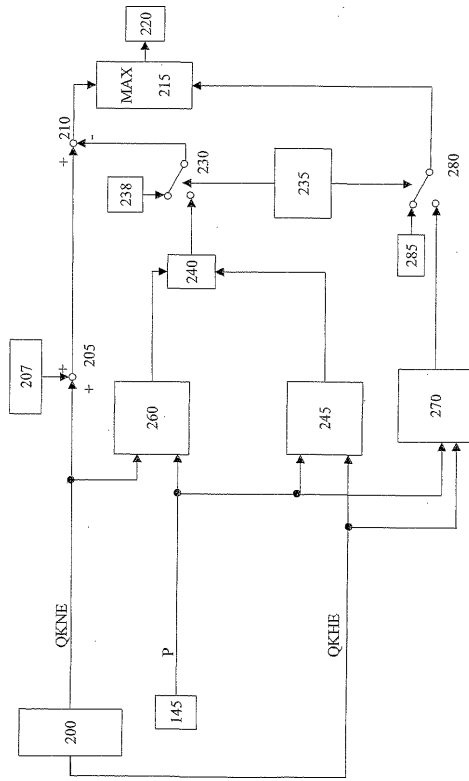


Fig. 4

フロントページの続き

- (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
- (74)代理人 230100044
弁護士 ラインハルト・アインゼル
- (72)発明者 アンドレアス ブフェッフ
ドイツ連邦共和国 ヴュステンロート ローゼンシュトラッセ 26
- (72)発明者 クリストフ ハンメル
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト トイラーシュトラッセ 10
- (72)発明者 ペーター シューベルト
ドイツ連邦共和国 ラインガルテン ハイльプロナー シュトラッセ 1
- (72)発明者 アンドレアス ケルナー
ドイツ連邦共和国 メークリンゲン イェーガーシュトラッセ 8

審査官 寺川 ゆりか

- (56)参考文献 特開平10-266888(JP,A)
特開平11-241644(JP,A)
特開平11-148413(JP,A)
特開2000-104610(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/38
F02D 41/40
F02D 45/00