

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4460811号

(P4460811)

(45) 発行日 平成22年5月12日(2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl.

F I

F O 1 N 3/08 (2006.01)

F O 1 N 3/08

B

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-528310 (P2001-528310)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成12年9月22日 (2000.9.22)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2003-511599 (P2003-511599A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成15年3月25日 (2003.3.25)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2000/003299		ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト (
(87) 国際公開番号	W02001/025600		番地なし)
(87) 国際公開日	平成13年4月12日 (2001.4.12)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成19年9月20日 (2007.9.20)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	199 47 197.5		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成11年10月1日 (1999.10.1)	(74) 代理人	100094798
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		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】還元剤の調量装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

排気ガスの触媒後処理の領域内で使用される還元剤の調量方法であって、前記還元剤は、管系を介して調量及び／又は混合装置に供給される方法において、ポンプを有する管系内圧を監視し、該圧力が限界値 (P_{ok} ; P_{Greenz}) より下になった場合、排気弁を開くことができ (105; 204)、前記排気弁を開いた結果、管系を、調量乃至混合装置と接続されたポンプ側で、排気回路と接続し、前記圧力を先ず更に低下して、前記管系を排気することを特徴とする方法。

【請求項 2】

排気回路に、クロック制御可能な排気弁 (10) を設け、該排気弁を、管系内圧を変えらるために操作可能にする請求項 1 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、排気ガスの触媒後処理の領域内で使用される還元剤、例えば、尿素乃至尿素－水－溶液の調量装置であって、還元剤の蓄積用のタンク、当該タンクから燃料噴射弁への送給用のポンプを有しており、該ポンプを介して、還元剤が混合室内に供給され、タンク、ポンプ及び燃料噴射弁は、第 1 の線路を介して、タンクとポンプとを相互に接続し、第 2 の線路を介して、ポンプと燃料噴射弁を有する管路系とを相互に接続する調量装置、並びに、排気ガスの触媒後処理の領域内で使用される還元剤の調量方法であって、還元剤は

、管路系を介して調量及び／又は混合装置に供給される方法に関する。

【0002】

近年、有害物質限界値は益々低く設定される結果、内燃機関の排気ガス後処理装置及び方法は数多く開発されている。例えば、尿素及び／又はアンモニアをNO_x交換用の還元剤として使用する触媒系を用いて、効率的な排気ガス後処理系が利用されている。

【0003】

排気ガス中のNO_x成分を少なくするために、殊に、ディーゼルエンジン用に還元触媒器が開発されており、この還元触媒器は、通常のように、尿素調量系と蓄積触媒器を有する所謂SCR触媒器（英語で、Selective Catalytic Reduction）に分類されている。所謂SCR触媒器は、尿素及び／又はアンモニア還元剤供給により再生され、所謂蓄積触媒器は、所謂排気ガス燃料過剰期間中一緒に供給される内燃機関燃料の炭水化物を用いて再生される。

10

【0004】

ヨーロッパ特許公開第0381236号公報から、ディーゼルエンジンからの排気ガス中の窒素酸化物を取り除くために、アンモニアを還元剤として調量することが公知である。この系では、更に、排気ガスの圧力を下げるターボチャージャーが設けられている。用いられる尿素－水－溶液は、圧縮空気を用いて調量される。

【0005】

ドイツ連邦共和国特許公開第4441261号公報からは、内燃機関の排気ガスの後処理用の装置が公知であり、この装置では、触媒器の効率が調量装置を介して改善される。調量装置は、最小量調量ロータリーポンプとして構成されており、このロータリーポンプは、円筒状回転体として、溝形状でのねじピッチを有しており、回転体の送給効率を変えるために可変回転数で駆動される。排気ガス中への還元剤の送給は、有利には、特性領域に依存して、即ち、排気ガスの量及び／又は成分に依存して行われる。

20

【0006】

従来技術の調量系では、還元剤タンクを例えばエーロゾル形成用の混合室とつなぐ還元剤管路系内での圧力変動によって生じる調量精度が検出される。

【0007】

従って、本発明が基づく課題は、従来技術の調量系に比して正確な、還元剤の調量を行うことができるようにすることである。

30

【0008】

本発明によると、この課題は、
により解決される。

【0009】

調量精度変動は、還元剤内に生じる気泡によって生じる。従って、本発明によると、従来技術の還元剤管路系を付加的に制御可能乃至調整可能な排気回路を用いて構成することが提案されている。その種の排気回路により、還元剤管路系のアクティブな排気が可能となり、従って、例えば、ポンプを迅速に始動することができる。混合室に還元剤が供給される調量乃至燃料噴射弁を介して、排気が制御されなくなるのを回避することができる。送給ポンプに作用する背圧を排気によって小さくすることができるようにすることによって、ポンプ始動並びにポンプ運転を改善することができる。

40

【0010】

本発明の有利な実施例は、従属請求項から得られる。

【0011】

有利には、制御可能な排気回路は、クロック制御可能な排気弁を有している。その種の排気弁は、簡単に制御可能であり、実際にロバスト且つ高い信頼度の構成部品である。

【0012】

有利には、排気弁は、2／2路弁として構成されている。

【0013】

以下、本発明について図示の実施例を用いて詳細に説明する。

50

【0014】

その際、

図1は、本発明の装置の有利な実施例のブロック回路略図、

図2は、本発明の装置によって実施された始動方式を示す流れ図、

図3は、本発明の装置によって実施された排気方式の流れ図、

図4は、本発明の装置によって実施された始動方式の流れ図

である。

【0015】

図1に示された装置は、触媒排気ガス後処理の領域内で使用される還元剤の調量用システムを示す。その種のシステムでは、還元剤が混合室内に供給され、混合室で、エーロゾルを形成するために圧縮空気が作用して、処理すべき排気ガス内に供給される。空気供給系及び触媒後処理用の構成部品は公知であるので、本発明の対象ではない。本発明は、還元剤供給系に関する。例えば、以下の説明では、還元剤として、尿素－水－溶液が使用され、この尿素－水－溶液は、簡単化のために、尿素とも呼ぶ。

10

【0016】

図1では、1で尿素タンクが示されており、この尿素タンクから尿素－水－溶液が、逆止弁2を有する尿尿管1a及びフィルタスクリーンとして構成されたフィルタ3を介して、送給ポンプ4により吸い込まれ、圧力調整器乃至減衰器5並びに別の逆止弁6を有する第2の尿尿管1bを介して、（図示していない）混合室の調量乃至噴射弁に送給される。調量弁7は、混合室の混合空間内に所要尿素－水－溶液を調量する。場合によっては生じる過剰流量は、圧力調整器5及び逆止弁8を介して帰還管1cを通して尿素タンク1に帰還可能である。還元剤管1b内の圧力は、圧力センサ9を用いて測定することができ、圧力変動を補正することができる（燃料噴射量補正）。

20

【0017】

ポンプ4と調量弁7との間で、殊に、圧力調整器5と調量弁7との間で、別の尿尿管1dが分岐し、この尿尿管を、排気弁10として使用される2／2路弁につなぐことができる。尿尿管1dは、上述の帰還管1cにつなされる。

【0018】

排気弁10は、クロック制御することができる。排気弁10の相応の制御により、調量弁7に供給される尿素的の排気を行うことができ、この排気は総体的に、従来技術の手段に較べて高い調量精度で行われる。ポンプ4に加わる、尿素回路内の背圧は、従来技術の手段に較べて小さくすることができ、そうすることによって、ポンプ4を比較的小さなポンプ出力で作動することができる。つまり、排気弁10の相応の制御によって、バイパスとして作用する管1dを開くことにより、従来技術の手段に較べて速く調量開始することができるようになると同時にシステムの寿命を長くすることができる。

30

【0019】

尿素調量系の混合室内に設けてもよい排気弁10は、（図示されていない）制御論理回路によって制御される。排気弁10が開くことにより、既述のように、系内の背圧が低下する。従って、この背圧は、ポンプ4によって容易に克服することができ、その結果、ポンプ4の電力消費が少なくなり、ポンプ4の全電力が低くなる。排気弁10は、エンジンの種々の駆動状態乃至触媒排気ガス後処理中操作することができ、例えば、運転開始サイクル中のみならず、駆動中も操作することができ、そのようにして、ダイナミックに排気することができるようになる。

40

【0020】

その主の調量系の有利な制御方式乃至方法について、図2～4の流れ図を用いて詳細に説明する。

【0021】

図2には、本発明の調量系の始動方式（初期スタート）が図示されている。ステップ101で、この方式の初期化のために、スタート時間t_aが決められる。

【0022】

50

続くステップ102の間、時間 t_{wait2} の間、場合によっては、システムの構成要素の機能が監視される（例えば、制御論理回路による制御可能性）。続いて、ステップ103で、ポンプ4の回転数が最小値 $RPMin$ を超過するかしないかチェックされる。ポンプ4の回転数が最小値 $RPMin$ を超過する場合、ステップ104で、尿管1b内の圧力が予め設定可能な系圧（尿管調量系の通常の機能経過にとって十分であると見なせる）に達したか達しないか、チェックされる（圧力 P_{ok} ）。この圧力 P_{ok} に達すると、流れ図は、ここには図示していない通常の機能経過の流れ図の方に分岐する。

【0023】

しかし、尿管1a内の圧力がこの圧力 P_{ok} に達しないことが確認された場合、排気弁10（図2～4の流れ図にEVとして示されている）は、所定時間 t_{betr} に亘って開かれる（ステップ105）。続くステップ106では、弁10が再度閉じられる。弁10の開閉は、管1bの排気に使われる。ここで前提となっているのは、尿管1b内の過度に低い圧力は、気泡が生じていることが原因であるということである。弁10を開いて、続いて、閉じることによって、確かに当初圧力が更に低下するが、それと同時に気泡を排気することができ、それにより、原理的に、尿管1a内に高い圧力を調整することができる。ステップ106で、弁10を閉じた後、尿管1a内に十分な圧力を形成することができるかどうかチェックするために、先ずステップ107で、圧力形成時間 t_a の間待機される。この場合、圧力形成時間 t_a は、インクリメントに、所望の系圧に達する迄延長される。所望の系圧乃至尿管1a内の圧力が調整される時間 t_a が、ステップ108で、予め調整可能な時間 t_{def2} と比較される。圧力形成時間 t_a がこの時間 t_{def2} よりも小さいことが確認されると、ステップ104に帰還分岐され、ステップ104で再度、管1b内の圧力が値 P_{ok} よりも大きいかどうかチェックされる。管1b内の圧力が値 P_{ok} よりも大きい場合、既述の通り、通常の制御方式の方に分岐される。

【0024】

しかし、ステップ108で、圧力形成時間 t_a が時間 t_{def2} よりも大きいことが確認されると、ステップ109で、排気系（弁10）がスイッチオフされ、ステップ110で、系のエラーにより、排気できないことが確認される。

【0025】

上述のステップ103で、ポンプ4のポンプ回転数が値 $RPMin$ を下回ることが確認されると、ステップ111に分岐され、ステップ111で、尿管調量系は総体的にスイッチオフされていることが確認される。続くステップ112で、エンジンが故障していることが検知される。

【0026】

図3には、尿管調量系の通常作動中のダイナミック排気を示すための流れ図が示されている。ここでは、先ず、ステップ201で、尿管圧が限界値 P_{Greenz} よりも小さいかどうかチェックされる。尿管圧が、この限界値よりも小さくない場合、ステップ202で、排気は必要ない、即ち、排気圧をゼロに等しく設定することができると判定される。

【0027】

しかし、尿管圧が限界値 P_{Greenz} よりも小さい場合、ステップ203で、所要排気圧 P_{Ent} が排気圧限界値 $P_{EntGreenz}$ を超過するか又は超過しないかチェックされる。この限界値が超過されると、即ち、排気が過度に強すぎる圧力低下となるのが不可避である場合、ステップ206で、系が排気不可能であるというエラー状態が検知される。

【0028】

しかし、所要排気圧が、この限界値より上であることが確認されると、排気弁10は、時間 t_{Be1} に亘って開制御される。続くステップ205で、この場合に所要排気圧 P_{Ent} が確認され、続いて、帰還分岐でステップ201（場合によっては圧力形成時間を考慮して）で再度、尿管圧が限界値 P_{Greenz} を下回っているかいないかチェックされる。

【0029】

図4には、続いて、各エンジンスタート時に実行可能な始動方式が図示されている。この場合、エーロゾルの形成用の尿管系と共に作用する圧縮空気系の制御用の方式、並びに、

10

20

30

40

50

加熱系も一緒に考慮されている。加熱方式に関しては、通常のように使用される尿素溶液が約 -11°C 付近で凍結するので、この温度以下では、加熱系の制御を必要とするという点に注意する必要がある。

【0030】

ステップ301では、調量弁7が遮断され、続くステップ302では、ポンプ4がスイッチオフされる。圧縮空気系が、ステップ303でスイッチオンされ、ステップ304で、ゼロ点が圧力形成時間に定義される。ステップ305で、圧縮空気系の空気圧が、予め調整可能な限界値、例えば、1バールを超過することがチェックされると、ゼロ点が加熱時間及び排気弁10の制御時間に関して設定される（ステップ309）。

【0031】

しかし、ステップ305で、圧縮空気が予め調整された値を超過しないことが確認されると、ステップ306で、所望圧力を形成するための時間 t_{DL} が限界値 $t_{DL\text{ Grenz}}$ を超過するか又は超過しないかチェックされる。この限界値が超過されると、圧縮空気がない（ステップ308）ことが確認される。時間 t_{DL} が限界値を超過しない場合、ステップ307で、時間 t_{DL} が1インクリメントだけ増大され（ $t_{DL}+$ ）、ステップ305で、圧力が予め調整された値を超過するかどうか再度チェックされる。

【0032】

圧力が時間の経過前に予め調整された値 $t_{DL\text{ Grenz}}$ を超過すると、既述のように、系はステップ309の方に分岐し、ステップ309で、排気弁10及び加熱系用の制御時間がゼロに設定される。

【0033】

続くステップ310で、待機時間 t_{wait1} の間、予め調整可能な時間待機される。続くステップ311では、系乃至尿素タンクが低温かどうかチェックされる。系乃至尿素タンクが低温である場合、加熱系が作動され、ステップ322で、所要加熱時間 t_{Heiz} が予め調整可能な限界値 $t_{Heiz\text{ Grenz}}$ を超過するか又は超過しないかチェックされる。この限界値が超過されると、加熱が機能していないことが検知される（ステップ323）。時間 $t_{Heiz\text{ Grenz}}$ に未だ達していない場合、加熱時間は1インクリメントだけ増大され（ $t_{Heiz}+$ ）、その後、系はステップ310及び311の方に帰還分岐される。ステップ311で、尿素タンク乃至系が十分な温度でないことが確認されると、加熱系の始動方式が閉じられ、系はステップ312の方に分岐し、ステップ312で、尿素圧が最小値 H_{Dmin} を下回っているかいないかチェックされる。尿素圧が最小値 H_{Dmin} を下回っている場合、ステップ317で、排気弁の制御時間が限界値 $t_{EV\text{ Grenz}}$ を上回っているかいないかチェックされる。排気弁の制御時間が限界値 $t_{EV\text{ Grenz}}$ を上回っている場合、ステップ320で、排気弁10が故障していることが検知される。排気弁の制御時間が限界値 $t_{EV\text{ Grenz}}$ を上回っていない場合、ステップ318で、時間間隔 t_{Evauf} に亘って、排気弁が開かれる。続くステップ319で、制御時間 t_{EV} が1インクリメントだけ増大され（ $t_{EV}+$ ）、それに続いて、系はステップ312に帰還分岐される。

【0034】

これに対して、ステップ312で、尿素圧が最小圧力 H_{Dmin} よりも小さいことが検知されると、ステップ313で、尿素タンクが空か又は空でないかチェックされる。尿素タンクが空の場合、ステップ324で、タンクが空であることが検知される。しかし、尿素タンクが空でない場合、ステップ314で、ポンプ4がスイッチオンされ、それに続いて、ステップ305で、既述のスタート方式が開始され、続いて、系が通常のように作動される（ステップ316）。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の装置の有利な実施例のブロック回路略図

【図2】 本発明の装置によって実施された始動方式を示す流れ図

【図3】 本発明の装置によって実施された排気方式の流れ図

【図4】 本発明の装置によって実施された始動方式の流れ図

10

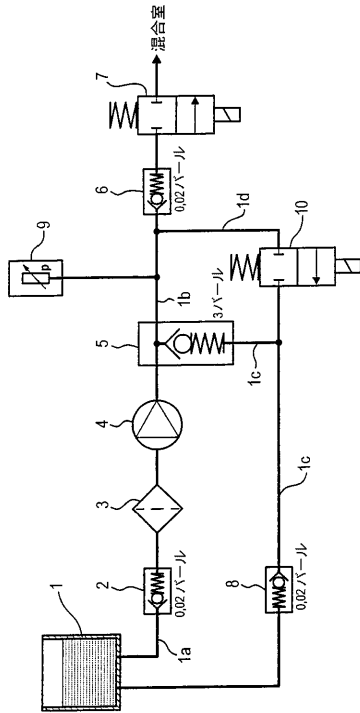
20

30

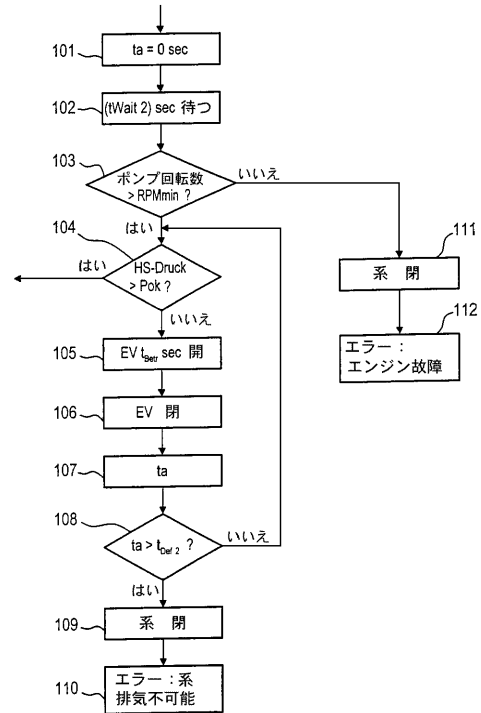
40

50

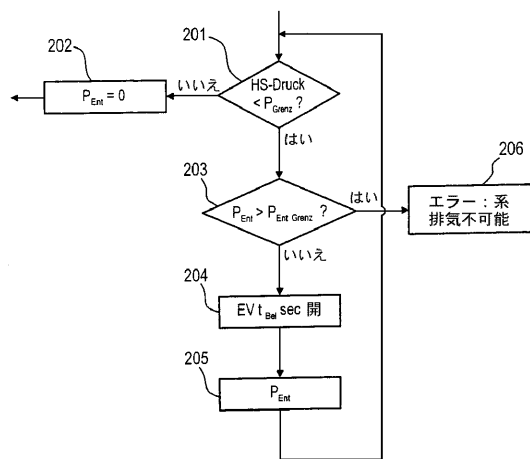
【図 1】



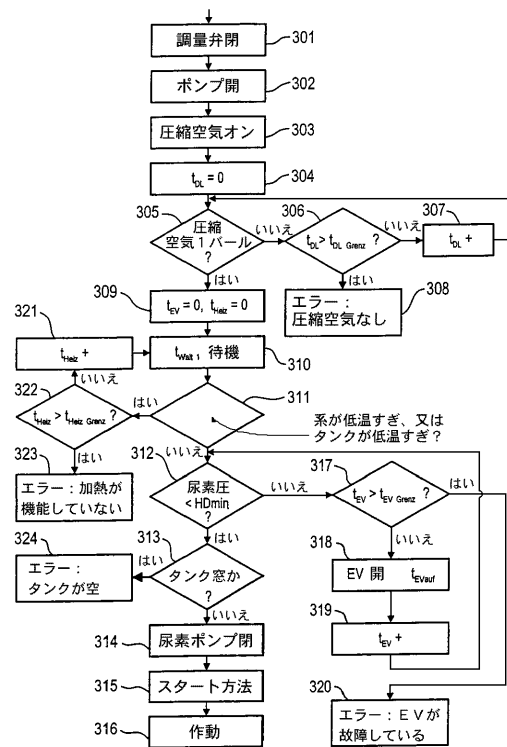
【図 2】



【図 3】



【図 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 ヴァルター フリッシュ
ドイツ連邦共和国 シュツツトガルト ホーフエッカーシュトラッセ 12
- (72)発明者 スフェン フーバー
ドイツ連邦共和国 フライラッシング ブロイハウスシュトラッセ 9
- (72)発明者 ユルゲン クラー
オーストリア国 ベルクハイム モースフェルトシュトラッセ 16
- (72)発明者 ハンスペーター マイヤー
オーストリア国 アドネット アドネット 336 ベー
- (72)発明者 ミヒャエル オフフェンフーバー
オーストリア国 アドネット アドネット 336 アー
- (72)発明者 ローラント ザクセンホフアー
オーストリア国 オーバーアルム カールシュペルクシュトラッセ 662/9
- (72)発明者 ローラント ヴァイス
オーストリア国 フィガウン ラングガッセ 134
- (72)発明者 マルクス フェッチェル
オーストリア国 ウンテルンベルク モースハム 67
- (72)発明者 ローラント シュヴァルツ
オーストリア国 ザルツブルク ドクトーア アルトマンシュトラッセ 24

審査官 亀田 貴志

- (56)参考文献 特開平06-200857 (JP, A)
特表平09-511807 (JP, A)
特開平08-210124 (JP, A)
独国特許出願公開第3230608 (DE, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01N 3/08 - 3/36