

(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2006-519952

(P2006-519952A)

(43) 公表日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1N 3/08 (2006.01)	FO1N 3/08 ZABB	3G091
BO1D 53/94 (2006.01)	BO1D 53/36 IO1A	4D048
FO1N 3/24 (2006.01)	FO1N 3/24 L	
FO1N 3/28 (2006.01)	FO1N 3/28 O1C	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

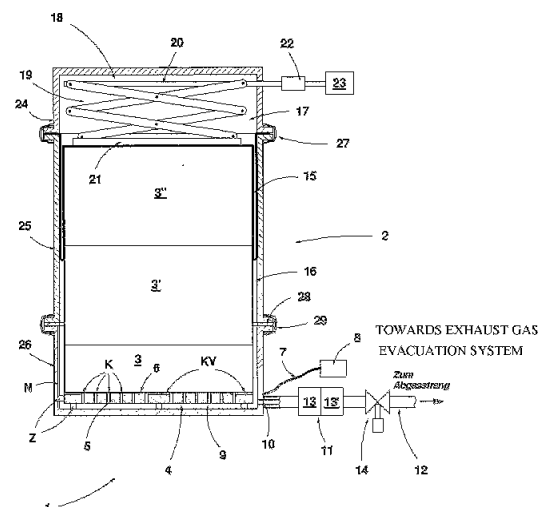
(21) 出願番号	特願2006-502601 (P2006-502601)	(71) 出願人	305060626
(86) (22) 出願日	平成16年2月18日 (2004. 2. 18)		ハーヨットエス ファールツォイクテクニ
(85) 翻訳文提出日	平成17年8月18日 (2005. 8. 18)		ック ゲーエムペーハー ウント コー
(86) 国際出願番号	PCT/IB2004/050127		カーゲー
(87) 国際公開番号	W02004/073840		ドイツ国 58706 メンデン, ディー
(87) 国際公開日	平成16年9月2日 (2004. 9. 2)		ゼルヴェーク 12
(31) 優先権主張番号	10306843.0	(74) 代理人	100109726
(32) 優先日	平成15年2月18日 (2003. 2. 18)		弁理士 園田 吉隆
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100101199
(31) 優先権主張番号	10308257.3		弁理士 小林 義教
(32) 優先日	平成15年2月25日 (2003. 2. 25)	(72) 発明者	シュルテ, ヘルマン-ヨーゼフ
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ国 58710 メンデン, マイ
(31) 優先権主張番号	10313998.2		エルフランケンフェルトシュトラッセ 4
(32) 優先日	平成15年3月27日 (2003. 3. 27)		2
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータにアンモニアを供給する装置

(57) 【要約】

本発明は、内燃機関とくにディーゼルエンジンの排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータに気相のアンモニアNH₃を供給する装置に関する。この装置は、熱供給下でNH₃を遊離する前駆物質3、3'、3''たとえばカルバミン酸アンモニウムを貯蔵する容器であって、出口側が供給管12を経由して排気系統に接続されている容器を備え、さらにNH₃前駆物質3、3'、3''の熱分解によるNH₃遊離を生じるためのヒータ4を備える。本装置にとって決定的事項は次の通り。本装置1、30は、容器2、31、31'内に配置されて制御ユニットに接続された電気ヒータ4を備える。容器2内にはヒータ4とNH₃前駆物質3、3'、3''とが配置されている。しかもこの両者は、熱分解によってNH₃を遊離するためのNH₃前駆物質3、3'、3''の加熱が、ヒータ4の加熱された少なくとも1つの表面6からNH₃前駆物質3、3'、3''への直接の熱移動によって行われるように配置されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関とくにディーゼルエンジンの排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータに気相のアンモニア (NH_3) を供給する装置において、出口側が供給管 (12、49) を経由して排気系統に接続され、熱供給下で NH_3 を遊離する前駆物質 (3、3'、3'' ; 39) たとえばカルバミン酸アンモニウムを貯蔵する容器を備え、さらに NH_3 前駆物質 (3、3'、3'' ; 39) の熱分解による NH_3 遊離を生じるためのヒータ (4、42) を備える装置であって、装置 (1、30、38) が、容器 (2 ; 31、31' ; 33 ; 44) 内に配置されて制御ユニットに接続された電気ヒータ (4、42) を備えること、および、前記容器 (2、44) 内で前記ヒータ (4、42) と前記 NH_3 前駆物質 (3、3'、3'' ; 31 ; 39) とが、熱分解によって NH_3 を遊離するための前記 NH_3 前駆物質 (3、3'、3'' ; 39) の加熱が、前記ヒータ (4、42) の加熱された少なくとも 1 つの表面 (6) から前記 NH_3 前駆物質 (3、3'、3'' ; 33 ; 39) への直接の熱移動によって行われるように配置されていることを特徴とする、装置。

【請求項 2】

前記容器 (2、44) 中に含まれる NH_3 前駆物質は、固体、とくに棒状の成形体 (3、3'、3'' ; 33 ; 39) であることを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記固体が圧力を受けながら、前記ヒータ (4、42) の加熱された少なくとも一方の表面 (6) に接触することを特徴とする、請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記容器 (2) がピストンによって、互いに気密に分離された 2 つの容器部分 (16、17) に区分され、一方の容器部分 (16) には前記 NH_3 前駆物質 (3、3'、3'') および前記ヒータ (4) が、他方の容器部分 (17) には前記 NH_3 前駆物質 (3、3'、3'') に機械的に作用するように設計された加圧装置 (18) が配置されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

加圧装置 (18) を駆動するアクチュエータ、たとえば電動機 (23) が、前記容器 (2) の外部に配置され、取り外し可能なカップリング (22) を介して、前記容器 (2) 内に設けられた加圧装置 (18) に接続されていることを特徴とする、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

前記容器 (33、44) がピストンによって、互いに気密に分離された 2 つの容器部分 (16、17) に区分され、一方の容器部分 (16) には前記 NH_3 前駆物質 (3、3'、3'' ; 39) および前記ヒータ (4、42) が配置され、他方の容器部分には圧力のかかったガス、たとえば窒素が充填されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の装置。

【請求項 7】

ピストンがベローズピストン (15) であることを特徴とする、請求項 4 から 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記ヒータ (4、42) が、前記容器 (2、33、44) の前記連結管 (12、49) につながる出口の領域に設けられたヒータプレート (5 ; 46) を備え、該ヒータプレートに前記 NH_3 前駆物質 (3、3'、3'' ; 39) の表面 (6) が接触することを特徴とする、請求項 1 から 7 の一項に記載の装置。

【請求項 9】

前記ヒータ (42) のヒータプレート (46) において前記 NH_3 前駆物質 (39) とは反対側に、電氣的な輻射加熱装置 (43、43'、43'') が配置されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

前記ヒータプレート (46) において前記 NH_3 前駆物質 (39) の側にエンボス状の

10

20

30

40

50

表面構造を設けることを特徴とする、請求項 8 または 9 に記載の装置。

【請求項 1 1】

前記ヒータプレート（46）が透明または半透明なガラスセラミック素材からなることを特徴とする、請求項 9 または 10 に記載の装置。

【請求項 1 2】

前記容器（2、44）はその内容物とともに、装置（1、38）のその他の構成部品から取り外し可能であり、前記容器（2）の出口はカップリング（13）によって前記供給管（12、49）に接続されていることを特徴とする、請求項 1 から 11 の一項に記載の装置。

【請求項 1 3】

ヒータが複数の互いに独立して作動可能なヒータ要素を備えること、および、いずれのヒータ要素にも専用の NH_3 前駆物質貯蔵物が割り当てられていることを特徴とする、請求項 1 から 12 の一項に記載の装置。

【請求項 1 4】

装置（30）が複数の容器（31、31'）を備え、これら容器はいずれもヒータを 1 つずつ持つことを特徴とする、請求項 1 から 13 の一項に記載の装置。

【請求項 1 5】

作動可能なバルブ（50）が前記供給管（49）に組み込まれていることを特徴とする、請求項 1 から 14 の一項に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記バルブ（50）において固定された弁座（57）と共同作用する可動的なバルブ面（54）が、ペルティエ要素（51）の熱交換面であることを特徴とする、請求項 15 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【発明の開示】

【0001】

本発明は、内燃機関とくにディーゼルエンジンの排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータに気相アンモニアを供給する装置であって、出口側が供給管を介して排気系統に接続され、熱供給下で NH_3 を遊離する前駆物質たとえばカルバミン酸アンモニウムを貯蔵する容器を備え、さらに、熱分解により NH_3 前駆物質の NH_3 遊離を生じるためのヒータを備える装置に関するものである。

【0002】

一酸化炭素（ CO ）、粒子状物質、炭化水素（ HC ）とならんで、とくに窒素酸化物（ NO_x ）は、環境に危険なものとして直接排出される主たる有害物質である。これらの物質は、内燃機関とくにディーゼルエンジンを運転する際に生じる。ガソリンエンジンやガスエンジンに用いられる三元触媒コンバータは、ディーゼルエンジン排ガスでは酸素が過剰であるため使用できない。この理由から、ディーゼルエンジンにおける窒素酸化物排出の還元のため、SCR 触媒コンバータ（Selective Catalystic Reduction-Katalysator；選択式還元型触媒コンバータ）が開発された。このコンバータでは、供給された還元剤すなわちアンモニア（ NH_3 ）を用いて、排出窒素酸化物を大気本来の N_2 と H_2O に還元する。

【0003】

気相アンモニアを自動車の内燃機関の排気系統に供給するこの種の装置は、DE19720209C1 から知られている。この脱窒装置は、気密かつ耐圧性のコンバータを備える。このコンバータには、熱分解により NH_3 を遊離する物質、または熱分解により NH_3 を遊離する物質混合物、いわゆる NH_3 前駆物質、が存在する。この物質にはたとえばカルバミン酸アンモニウムを想定することができる。このコンバータは、供給管を経由してディーゼルエンジン排気系統に接続され、この供給管は、排ガスの流れる方向に見て SCR 触媒コンバータの入口の前で排気系統に流れ込む。配量装置としては、制御ユニット

10

20

30

40

50

で作動されるパルス弁を設けているので、定められたエンジン動作特性値に応じて、必要な量の NH_3 を排ガス流に吹き込むことができる。このコンバータは主として耐圧性の反応容器からなり、この反応容器はヒータの熱コイルに囲まれている。このヒータは、供給管と排出管を経由して、ディーゼルエンジンの冷却水循環に組み込まれている。

【0004】

たとえば NH_3 前駆物質として用いられるカルバミン酸アンモニウムを加熱することにより、この物質は NH_3 と CO_2 に分解する。このガス混合物は、相応の内部圧力が形成されるまで耐圧性の反応容器に集められる。反応容器中にある特定の内部圧力が得られると平衡状態が生じるので、カルバミン酸アンモニウムはそれ以上分解されない。このエンジンのヒータを通過する冷却水の温度は通常 $80 \sim 100^\circ\text{C}$ であるが、このエンジンが運転条件下にあるとき、反応容器内は平衡状態に対応する圧力、すなわちカルバミン酸アンモニウムの場合約 $3 \sim 4 \text{ bar}$ である。ディーゼルエンジンを動的に運転する場合に排ガス流に吹き込むため、十分な量の NH_3 を供給できるように、コンバータを同時に反応ガス貯蔵装置としても用い、特定の量の反応ガスないしその中に含まれる NH_3 を貯蔵する。

10

【0005】

したがって先に知られているこのシステムは、次の原理で動作する。すなわちコンバータにある程度の量の NH_3 をある程度の圧力の下に貯蔵し、この量の中から、そのときどきに排ガスを脱窒するのに必要な量の NH_3 を採取して、排気系統に入れるという原理である。 NH_3 を圧力容器に入れて同伴するのに比べて、この先に知られているシステムが有利なのは、そこに存在する NH_3 が、圧力容器で同伴される量より相対的に少なくてすむからである。

20

【0006】

さらには、 NO_x 還元のため NH_3 前駆物質からの NH_3 遊離を、「ジャスト・イン・タイム」で行う装置が知られている。この装置はたとえばDE3422175A1から知られている。 NH_3 の生成は NH_3 前駆物質を加熱して行い、この場合、エンジンのそのときどきの負荷状態に応じて必要な量だけの NH_3 を生じる。DE3422175A1では、そのときどきに必要な NH_3 量の配量を、加熱出力の制御によって行う。 NH_3 前駆物質の貯蔵は、この従来技術によれば、加熱可能な分解スペースに後置された容器で行い、このスペースで NH_3 前駆物質の熱分解を行う。この分解スペースの出口側は、供給管を経由して、内燃機関の排気系統に接続されている。ヒータとしては、電気抵抗ヒータまたは赤外線放射器が提案されている。

30

【0007】

たしかにこの先に知られた装置は、定置型の設備に、すなわち一般的に負荷変動が少なく、負荷変動があるとしても前もって指定された負荷変動が加えられるだけであるような設備に用いるには適している。移動性のある分野での使用、たとえば商用車や乗用車での使用には、この先に知られた技術の使用は合目的でない。なぜならばこのシステムの反応時間が遅すぎて、このシステムは、道路交通における予期できない、そして次々と迅速に生じるエンジン負荷変動に対応するには緩慢過ぎる。しかもこのエンジン負荷変動には NO_x 排出量の変動がともなうからである。この場合ある特定の時点でエンジン運転状態を検出し、そこからある特定の NH_3 配量を計算したら、まず NH_3 ガス混合物を生成するため、 NH_3 を遊離する物質を分解スペースに供給し、そこで加熱しなければならない。しかし道路交通とくに都市交通においては、エンジンは恒常的な、しかも予知できない負荷変動にさらされるので、最終的に供給される NH_3 量は、それまでの間に変化したエンジン運転状態に適合されていない。供給される NH_3 が少なすぎれば、それによる NO_x 還元も実行が制限される。供給される NH_3 が多すぎれば、酸化されていない NH_3 が触媒コンバータから流れ出る。

40

【0008】

上記の背景技術を出発点として、本発明の課題は、冒頭に挙げた装置を次のように発展させることである。すなわち、内燃機関の排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータ

50

に供給するため、必要とされる NH_3 配量を気相で、この装置により準備できるようにすること、そして、この装置をとくに内燃機関を動的に運転する場合の使用に適するものとするものである。

【0009】

この課題は、冒頭に挙げた種類の装置であって、容器内に設けられて制御ユニットに接続された電気ヒータを備え、容器内でヒータと NH_3 前駆物質が、熱分解によって NH_3 遊離するための NH_3 前駆物質の加熱が、加熱された少なくとも1つのヒータ表面から NH_3 前駆物質への直接の熱移動によって行われるように配置される装置によって解決される。

【0010】

この装置は、 NH_3 前駆物質とヒータを1つの容器内にまとめ、両者が相互に直接接触する配置とする。これによりこのシステムは基本的に1つの閉じたシステムとなり、 NH_3 前駆物質の加熱は連続流瞬間湯沸し器の原理によるものではなくなる。このヒータはたとえば電気抵抗によるヒータであって、そのヒータ要素、たとえばヒータプレートが NH_3 前駆物質に直接接触するものとすることができる。この NH_3 前駆物質は基本的に液体であっても固体であってもよい。しかし実用上の理由から、固体の NH_3 前駆物質を用いるのが好ましい。この固体の物質は成形体とし、その端面がヒータのヒータ要素に接触するものとすることができる。

【0011】

ヒータまたはそのヒータ要素からその隣接する NH_3 前駆物質に、直接に熱移動が行われることによって、内燃機関のそのときどきの運転状態に応じて、 NH_3 を含む反応ガス量を短時間で供給し、こうして燃焼の際に生じる窒素酸化物を、還元型触媒コンバータで還元することができる。直接熱移動の結果として、たとえば NH_3 前駆物質をヒータ要素の表面に直接隣接させることによって、ヒータ要素に隣接する NH_3 前駆物質の領域が迅速に加熱されるだけではない。この領域の加熱を、わずかなエネルギー消費で行うこともできる。

【0012】

このような装置を用いれば、そのときどきに必要な量の反応ガスないしは NH_3 をジャスト・イン・タイムで生成することができるので、負荷状態に応じて、そのときどきに必要な NH_3 量を供給できる。この装置を用いる場合、還元型触媒コンバータの NH_3 貯蔵能力を、次のような形で活用することができる。すなわち、内燃機関たとえばディーゼルエンジンを運転する場合、還元型触媒コンバータの NH_3 装入量が検出されて、それがあ
る1つのレベルに維持されるようにする。このレベルとは、負荷が大きく飛躍して変動しても、そのとき生じる窒素酸化物を脱窒するに十分な量の NH_3 が供給され、この場合この制御方法では、 NH_3 装入に対する還元型触媒コンバータの貯蔵能力と、 NH_3 を発生する装置の遅反応性とは、特性値として考慮される。したがって還元型触媒コンバータの NH_3 貯蔵能力を活用することにより、 NH_3 を発生するための前記の装置は、その応答挙動が基本的にさらに短いものを設計することができる。なぜならば NH_3 ピーク需要を、還元型触媒コンバータ内に貯蔵された NH_3 によっても、カバーできるようになるからである。

【0013】

電気ヒータを設けることが合目的なのは、このヒータの応答挙動が速いからだけではなく、作動も簡単だからである。この目的でこのヒータを制御ユニットに接続し、制御ユニットを介してヒータを作動するものとする。この作動は、たとえばオン／オフスイッチングおよび／またはヒータ出力の調節によって行うことができる。

【0014】

NH_3 のこのようなジャスト・イン・タイム生成は、安全関連の要件からも求められる。気相で存在する NH_3 の量が最小限に抑えられるからである。

【0015】

NH_3 前駆物質が固体、たとえば棒状の成形体として容器内に収められている場合、1

10

20

30

40

50

つのピストンがこの成形体に対して、ヒータ要素表面の方向にある程度の加圧力を加えるのが合目的である。そうすれば、この装置のいかなる運転状態においても、またこの装置を自動車に用いる場合、通行しにくいような走行区間であっても、 NH_3 前駆物質とヒータ要素表面との接触が確保される。このようなコンセプトの場合、この容器を、1つのピストンによって、互いに気密に分離された2つの容器部分に分けるのが合目的である。一方の容器部分には、 NH_3 前駆物質がヒータとともに存在する。1つの実施例では、他方の容器部分を、必要ないしは所望の加圧圧力を供給する外付け装置に接続し、これによりたとえばこの容器部分に圧力を加える。この外付け装置は外付けの圧力貯蔵装置とすることができ、たとえば窒素バネの種類に従って形成する。圧縮空気システムを備える自動車、たとえば圧縮空気ブレーキを持つ貨物自動車に本装置が搭載されている場合、後者の容器部分をこの圧縮空気システムに接続することができる。この圧縮空気系統のコンプレッサを介して、必要な圧力を供給する。場合によっては、圧縮空気系統と後者の容器部分との間に減圧弁を設けることができる。基本的に、上記容器部分を油圧システムに接続して、所望の加圧圧力をこの油圧システムを介して供給することができる。同様に、正圧のかかっている媒体、たとえば窒素をこの容器部分に充填して、必要な加圧圧力をこの容器部分自体から供給することもできる。ガススペースとして応答する容器部分には、たとえば窒素充填による圧力が存在する。この圧力に対して、他方の容器部分に含まれるカルバミン酸アンモニウムの消費量と、それにともなう体積減少とから、評価を加えることができる。カルバミン酸アンモニウムの消費は、ガススペースの増大と圧力減少とを生じる。この圧力減少は、ガススペースの体積増加と、カルバミン酸アンモニウムが消費される場合はカルバミン酸アンモニウムを収める他方の容器部分の体積減少に比例する。

10

20

【0016】

好ましい方法として、成形体として用いられる NH_3 前駆物質に対する圧力を、機械的方法によって加えることもできる。たとえばパンタグラフ機構駆動装置またはスピンドル駆動装置を設け、この容器を2つの容器部分に分離するピストンに、直接にまたは加圧板を介して作用することができる。このような加圧装置を駆動するアクチュエータは、容器外部に設けるのが合目的であり、取り外し可能なカップリングを介して加圧装置と連結される。合目的な方法としてこの駆動を、セルフロック式の伝動装置、たとえばスピンドル駆動装置を介して行って、パンタグラフ機構を駆動する。このような機械的加圧システムを用いる場合、ピストンと加圧装置との間に圧力センサを設け、検出された圧力を介して、このような機械的加圧装置のアクチュエータを作動することができる。

30

【0017】

容器を前記2つの容器部分に分離するピストンとしては、ベローズピストンを用いるのが合目的である。その利点は、とくに両者容器部分間が気密であることと取り扱いやすいことである。

【0018】

このヒータは、合目的な方法としてヒータ要素としてのヒータプレートが、 NH_3 前駆物質に、好ましくは成形体の同前駆物質に接触するものとする。このヒータプレートは流路および／または流路状の凹みを備える。ヒータ運転の際に形成された反応ガスは、これらを経由して、ヒータ要素と成形体の間の接触面から流出することができる。この種の流路または流路状の凹みは基本的には不要である。なぜならば、熱分解によって形成された NH_3 を含む反応ガスは、熱分解の際に生じた圧力だけで、発生箇所から流出する傾向があるからである。しかし時には結果として、熱分解の際に NH_3 前駆物質成形体が、加圧装置によって生じる逆圧によっては、短時間ながらヒータ要素の表面から持ち上げられることがある。したがって流路および／または流路状の凹みを設け、熱分解によって形成された反応ガスを、この通路を経由して発生箇所から排出するのは合目的である。

40

【0019】

もう1つの実施形態では、ヒータ要素たとえばヒータプレートの表面が、固体 NH_3 前駆物質側にエンボス状構造を設けるものとする。ヒータ要素で多数の凸部をなすエンボスは、ヒータ要素が最初に加熱されると、それに接触する NH_3 前駆物質表面に食い込む。

50

そして NH_3 前駆物質への熱移動の際に働く表面積を拡大し、同時に成形体として存在する NH_3 前駆物質をヒータ要素の面に固定することができる。

【0020】

通常ヒータを運転する際には、熱分解によって遊離した NH_3 を排気系統に送り込むため、容器の出口は開かれている。そのため熱分解の際に生じたガス圧力と、排ガス流中の圧力との間には、少なからぬ圧力勾配が存在する。この圧力差は、熱分解によって形成された反応ガスをその発生個所から自動的に排出するのに、有利に作用する。

【0021】

上記の装置は加熱可能な表面を少なくとも1つ持つヒータを備える。たとえばこの表面を、上記に説明したように、ヒータプレートとして形成することができる。1つの発展形では、このヒータに複数の加熱可能な表面を設け、それら表面に専用の NH_3 前駆物質成形体を1つずつ割り当てる。このようなヒータの加熱可能な表面は、一緒にまたは互いに独立して作動可能なものとする。もう1つの発展形では、この装置に合計複数の容器を設け、それら容器はそれぞれ専用のヒータを備えることを意図する。そしてこのヒータと一緒に、かつ／またはカスケードとして運転できるものとする。互いに独立して作動可能なヒータを複数用いる場合、または互いに独立して作動可能なヒータ要素を複数持つヒータを1つ用いる場合、大量の NH_3 生成の制御を、動的なエンジン負荷状況に適合させることができる。

【0022】

上記の装置の容器は、容器を開くためのつなぎ目を備えるのが合目的である。容器中に好ましくは固体として含まれる NH_3 前駆物質を消費した後、この容器を開き、新しい NH_3 前駆物質を充填し、再び密封できるものとする。このような容器は、再使用システムで用いるのにも適している。その場合容器は1つの閉じたシステムを形成し、そこから流出するのは、 NH_3 を含む反応ガスだけとなる。しかも流出するのは、排気系統につながる供給管に、容器がカップリングを介して接続されている場合だけである。したがってこのような実施形態の場合いかなる時点でも、ユーザが NH_3 の流出にさらされることはない。容器を交換容器として形成するというコンセプトが意図される場合、容器が簡単には開かず、特定のツールによってのみ開くように、両者容器部分の結合部を形成するのが合目的である。これはたとえばクランプリングまたは相応の縁曲げによって行うことができる。この縁曲げによって、各容器部分の互いに結合されるべき両者のフランジが、形状的把握により結合されるものとする。そうすれば容器の開放と再充填は工場で行われることになり、これには、容器が常温まで冷えてから開放できるという利点がともなう。自動車在使用中、または運転温度にあっても、この自動車に対して容器を問題なく交換できる。補助的なカップリング部品を結合するだけで接続できるからである。カップリング部品は、とくにソレノイドバルブが容器内に組み込まれている場合、まったく圧力のない状態で接続できる。さらにはソレノイドバルブを容器の一体化部品として形成することもできる。

【0023】

下記に添付の図面を引用しながら実施例を用いて本発明を説明する。

【0024】

図1では、自動車ディーゼルエンジンの排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータにアンモニア(NH_3)を供給する装置全体に、参照番号1を付す。この装置1は、 NH_3 前駆物質の熱分解によりアンモニア(NH_3)を生じる容器2を備える。図示の実施例の場合、カルバミン酸アンモニウム成形体3、3'、3"を、 NH_3 前駆物質として用いている。カルバミン酸アンモニウム成形体3、3'、3"はディスク状の物体であって、粉末状カルバミン酸アンモニウムのプレス成形によって、図示の形状となっている。このカルバミン酸アンモニウム成形体3、3'、3"は丸い断面を持つ。容器2の中には3つのカルバミン酸アンモニウム成形体3、3'、3"が配置され、最も下に位置するカルバミン酸アンモニウム3は、すでにある程度の量が消費されている。容器2の中にはヒータが配置され、このヒータ全体に参照番号4を付す。ヒータ4は電気抵抗ヒータであって、

10

20

30

40

50

図1ではこのヒータのうち、ヒータプレート5の断面を模式的に、そして電気系統構成部品を省略して示す。図1に示すヒータプレート5の上面は、この実施例の場合、ヒータによって加熱可能ないし加熱済みの表面6である。この表面6の上に最も下に位置するカルバミン酸アンモニウム成形体の下面が載っているが、この成形体が3、3'または3"のいずれであるかは、装置1の運転によってどのくらいのカルバミン酸アンモニウムが消費されているかによる。ヒータプレート5は、ここには詳細を示さない方法で、接続ケーブル7およびコネクタ8を介して、やはりここには詳細を示さない方法により、制御ユニットに接続されている。制御ユニットを介してヒータ4は作動され、この作動は、同期されたオン／オフスイッチングおよび／または出力調節によって行うことができる。

【0025】

ヒータ装置4のヒータプレート5は、このプレートを貫通する流路Kを多数備え、合目的な方法としてこの流路は断面を円形とする。複数の流路Kはそれぞれがリング構造であって、全体としてヒータプレート5の流路Kは、互いに同心円状に配置された複数のリング構造として配置されている。それに加えてヒータプレート5の上面6には、半径方向に伸びる流路状のくぼみKVが施されている。流路Kと流路状のくぼみKVは、ヒータプレート5の上面6と容器2の出口領域9とを接続する通路として用いられる。容器2の出口領域9では、装置1の運転によって生じた反応ガスを容器2からここで取り出すことができる。したがって出口領域9には、容器2の本来の出口10も設けられている。出口10は、バヨネットカップリング11を介して供給管12に接続され、この供給管は、排気系統の流れ方向に見て還元型触媒コンバータの前で、ディーゼルエンジンの排気系統に合流する。バヨネットカップリング11は、そこで両方のカップリング部品13、13'が基本的に気密に密封されるカップリングとする。これらカップリング部品は、両方のカップリング部品13、13'が、正しく気密に互いに連結されてはじめて開く。供給管12には、ソレノイドバルブ14が組み込まれている。このソレノイドバルブは、図示の実施例の場合、熱分解によって形成された反応ガスの流れ方向に見て、カップリング11の後ろに配置されている。

【0026】

容器2の中にはペローズピストン15が配置され、このペローズピストンは、容器内部を第1の容器部分16と第2の容器部分17とに区分する。このペローズピストン15によって両者容器部分16、17は互いに気密に分離されている。第1の容器部分16には、ヒータ4とカルバミン酸アンモニウム成形体3、3'、3"、出口10がある。他方の容器部分17にはその全体に参照番号18を付した加圧装置が含まれ、この加圧装置によってカルバミン酸アンモニウム成形体3、3'、3"は、ヒータ4の表面6に向かって圧力を加えられる。これは次の目的に用いられる。すなわち、最も下に位置するカルバミン酸アンモニウム3の下面に、ある程度の初期応力をかけて、ヒータ4の上面6に接触させる。これにより、必要な量の還元剤(NH₃)を供給する装置1の反応性を支援する。図1の実施例の場合、機械的に動作する装置を加圧装置18として用いている。この装置は、ねじ付きスピンドル20で駆動可能なパンタグラフ機構19を備える。ねじ付きスピンドル20を介する駆動装置によってスピンドルドライブが形成され、この駆動装置はセルフロック式である。したがって戻り運動は、このねじ付きスピンドル20に相応の駆動を行うことによってのみ可能である。パンタグラフ機構19は、そのねじ付きスピンドル20の反対側末端に加圧板21を備え、この加圧板は、ペローズピストン15の背面に、したがって上に位置するカルバミン酸アンモニウム3'の上面に押し付けられる。ねじ付きスピンドル20は容器2から一部が出ていて、取り外し可能なカップリング22を介してアクチュエータである電動機23に接続されている。電動機23はここには詳細を示さない方法により制御ユニットに接続され、加圧装置18を動作させるための電動機23の作動は、この制御ユニットを介して行われる。この制御ユニットは、ヒータ4を作動するのに用いられるのと同じ制御ユニットとすることもできる。ねじ付きスピンドル20が容器2から出ている開口部は、同時に容器部分17の通気にも用いられる。

【0027】

ヒータ４の上面６と、そのときどきに最も下に位置するカルバミン酸アンモニウム成形体３、３'、３"との間で、加圧圧力をいつも等しく設定できるよう、加圧装置１８は、加圧装置１８を介して加えられる圧力を検出する手段を備える。これはたとえば電動機２３の特性値、たとえばその電流消費を評価することにより行うことができる。同様に、加圧板２１とペローズピストン１５背面との間に圧力センサを設けて、加圧装置１８がカルバミン酸アンモニウム成形体３、３'、３"に加える圧力を検出することもできる。このような圧力センサのアウトプット信号が、電動機２３を作動する制御ユニットに作用するので、検出されたその時点の圧力に応じて電動機を作動することができる。

【００２８】

容器２は、図示の実施例の場合、複数の部分からなっており、上部のカバー部分２４、円筒形の中央部分２５、出口側の部分２６を含む。中央部分２５は、各１個のフランジ結合部により、カバー部分２４および下側部分２６と結合されている。中央部分２５とカバー部分２４の結合部を密封するためにペローズピストン１５の末端が用いられ、この末端は、互いに向かい合うフランジ面の間にはめ込まれ、保持されている。中央部分２５とカバー部分２４との結合部は、クランプリング２７によって密封されている。中央部分２５と下部部分２６との結合部も同様な構造であるが、ここでは互いに向かい合うフランジ面を密封するためシールリング２８が用いられている。この結合部もまた、クランプリング２９によって気密に密封されている。クランプリング２７、２９は、簡単には開くことができない設計になっている。容器２の開放を装置１のユーザが行うことは、予定されていない。容器２は交換容器として構想されている。容器２に含まれるカルバミン酸アンモニウムを消費した後は、この容器を取り外して、充填済みのものと交換する。容器取り外しは、バヨネットカップリング１１、カップリング２２を取り外して、装置１の自動車側構成部品からコネクタ８を引き抜くことにより行う。

【００２９】

加圧装置１８は、図示した実施例の場合、ヒータ４を正しくポジショニングして容器部分１６中に保持するためにも用いられる。ヒータ４は、容器２中でヒータプレート５を心合わせするため、そして容器２の下端とヒータプレートの間に間隔を取るため、ピンＺを備える。このピンは、ヒータの表面６の反対側、および半径方向に配置する。表面６の反対側に成形されたピンＺは、出口領域９を形成するために用いられ、この出口領域は、流路Ｋおよび流路状のくぼみＫＶから導かれた反応ガスのコレクタとして用いられる。加圧装置１８からカルバミン酸アンモニウム成形体３、３'、３"に加えられた圧力によって、ヒータプレート５も同様に図示のポジションに保持される。容器２の下部部分２６内側には、ヒータプレート５に接して凹みＮが施され、半径方向に突出するピンＺの１本がこの凹みと噛み合って、差し込みの際の印とし、ねじれないよう固定する。図１はこのことを示す。

【００３０】

ディーゼルエンジンを運転する場合、直接または間接的方法で、排ガスの NO_x 含有量を測定する。その数値に応じて、装置１を介して特定量の NH_3 を、熱分解によって形成された反応ガスの一部として、還元型触媒コンバータの前で排気系統に送り込む。これは排ガス流に含まれる窒素酸化物が、還元に必要な量の NH_3 を得られるようにするためである。装置１が運転されていない間は、ソレノイドバルブ１４が閉じている。必要な NH_3 を得るため、カルバミン酸アンモニウムを熱分解するヒータ４を作動するとともに、ソレノイドバルブ１４が開かれる。ヒータ４は次のように設計されている。すなわち、ヒータ要素５の上面６が迅速に、合目的な方法としてはほとんど自然発生的に運転温度に達し、その結果、加圧装置１８の圧力下で、カルバミン酸アンモニウム成形体３のうち上面６に接触するカルバミン酸アンモニウムが（図１参照）、熱分解されるように設計されている。この熱分解の結果、下部の容器部分１６に圧力が形成される。バヨネットカップリング１１とソレノイドバルブ１４が開いていることによって、容器部分１６と排気系統が直接に接続されているので、排気系統に対して圧力差が存在する。その結果、表面６で形成される反応ガスは、流路Ｋと流路状のくぼみＫＶで得られた通路に支援されて、コレクタ

として用いられる容器 2 の出口側領域 9 に、そして出口 10 を通って排気系統に流出することができる。形成された反応ガスの排出に必要な通路を設計することにより、形成される逆圧は可能な限り小さく抑えられる。これはたとえば流れ断面積を相応の大きさとするることにより達成される。

【0031】

したがって上記の方法の場合、形成された反応ガスは、貯蔵されることなく排気系統に供給される。同様に、ヒータ 4 に通電することにより開始される熱分解によって、下部の容器部分 16 に圧力が形成されることはない。ソレノイドバルブ 14 は、ヒータ 4 をスイッチオフして初めて閉じられる。

【0032】

カルバミン酸アンモニウム成形体 3 の下面がヒータプレート 5 の上面 6 に直接隣接することにより、カルバミン酸アンモニウムの非常に迅速な加熱が得られる。なぜならばただ 1 つの熱移動、しかもヒータ要素 5 からカルバミン酸アンモニウムへの熱移動さえ確保すればよいからである。この熱移動は、加圧装置 18 から供給された加圧圧力によって促進され、この圧力によって、カルバミン酸アンモニウム 3 の下面がヒータプレート 5 の上面 6 に接触する。この結果、カルバミン酸アンモニウム 3 の平滑な下面が、ヒータプレート 5 の上面 6 に常に接することにもなる。成形体 3、3'、3" の製造時の表面粗さ、またはその後日の取り扱いの際に生じた表面粗さがあっても、ヒータ 4 の運転時に、これらの不規則な表面がヒータプレート 5 の上面 6 と接触するとき、平滑化される。

【0033】

カルバミン酸アンモニウムが、ヒータプレート 4 の上面 6 や排出されるガスに接して熱分解される結果、加圧装置 18 によって当初供給された加圧圧力が減少する。このカルバミン酸アンモニウム消費は、たとえば加圧プレート 16 とペローズピストン 15 背面との間の圧力センサによって検出できる。こうして圧力降下を検出されると、所望の加圧圧力が再び生じるまで、ねじ付きスピンドル 20 を駆動するため、そしてパンタグラフ機構 19 を広げるため、電動機 23 を作動する。図示の実施例における加圧装置 18 によれば、この加圧装置に変位センサを組み合わせ、このセンサを介して容器 2 におけるその時点のカルバミン酸アンモニウム貯蔵量を推定することができる。この目的で個別のセンサを用いることができるが、変位した距離を算出するため、電動機 23 の特性値を評価して変位を把握することもできる。電動機 23 が整流直流モータであれば、直流リップルの検出 (rip 30
pel counting) を介して、加圧板 21 の変位測定ないし位置特定を行うことができる。

【0034】

図 2 は、図 1 の装置がカルバミン酸アンモニウム貯蔵量を大幅に消費したものを示す。カルバミン酸アンモニウム成形体 3、3' は消費済みである。ここではカルバミン酸アンモニウム成形体 3" の残余がヒータプレート 5 の上面 6 に接触している。パンタグラフ機構 19 は大きく繰り出されているが、依然として所望の加圧圧力を、カルバミン酸アンモニウム成形体 3" の背面に加えている。

【0035】

装置 1 の容器 2 は、その自動車に割り当てられた交換ステーションに収められている。40
この場合本装置の容器と自動車側構成部品との間の各つなぎ目は、次のように構想されている。すなわち、容器 2 を差し込み、ないしそのようなステーションから取り出すとき、必要な連結および／または供給管が、自動的に取り付けないしライン形成されるように考えられている。

【0036】

図 3 は、本発明対象物のもう 1 つの実施例である。ディーゼルエンジンの排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータにアンモニアを供給するこの装置 30 の場合、2 つの容器 31、31' が設けられ、それぞれにおいてカルバミン酸アンモニウムの熱分解が行われる。容器 31、31' は、基本的に上記実施例で説明した容器 2 と同様な構造である。容器 2 と異なるのは、容器 31、31' の場合それぞれヒータに対向する容器部分が、こ 50

の装置 30 を用いる貨物自動車の圧縮空気システムに接続されている点である。この圧縮空気システムは、図 3 では参照番号 32 を付す。圧縮空気システム 32 には、必要な空気圧をシステム内に供給するコンプレッサも属している。この圧縮空気システムを経由して、この後部の容器部分は空気圧を加えられ、この空気圧が、カルバミン酸アンモニウムと、ヒータ要素のカルバミン酸アンモニウム側との間に加圧圧力を供給する。この容器部分は、圧縮空気システム 32 の圧縮空気タンクに接続されるのが合目的である。

【0037】

装置 30 の場合、2 つの容器 31、31' が用いられ、これらはいずれも専用のヒータを備える。両者容器 31、31' のヒータは互いに独立して作動でき、したがって個別にも、一緒に、またはさまざまに出力を変えて作動することができる。そしてディーゼル

10

【0038】

図 4 はもう 1 つの実施形態における容器 33 を示す。この容器は基本的に装置 1 の容器 2 と同様な構造である。したがって同じ要素には同じ参照番号を付す。容器 33 が装置 1 の容器 2 と異なるのは、ペローズピストン 34 が、容器 33 の出口 35 の領域に保持されている点である。容器 33 はただ 1 つのつなぎ目を備え、このつなぎ目によって容器 33 は 2 つの容器部分 36 および 37 に区分される。このコンセプトの利点は、容器 2 に残るスペースが最小限に減少することと、容器 2 がつなぎ目を基本的にただ 1 つだけ備えれば

20

【0039】

図 3 の装置 30 の代わりに、次のような装置も構想することができる。すなわち容器をただ 1 つだけ使用し、容器のヒータは、2 つの互いに対向する加熱面を持つヒータプレート

【0040】

上記の装置の一部として容器を 2 つまたはそれ以上設ける場合の利点は、必要な NH_3 のピーク需要に対処できるだけでなく、とくに自動車内で利用できる取り付けスペースをこの方法により有効に活用できることである。容器が交換容器である場合、これら交換容器は、容器を複数使用しても当然小型かつ軽量なので、基本的に取り扱いが簡単になる。

30

【0041】

上記の加圧装置、すなわち機械的に作用するパンタグラフ機構の代わりに、やはりその他の装置を使用することもできる。たとえばスピンドル、とくにテレスコープスピンドルなどである。

【0042】

ここには図示しないもう 1 つの実施例では、ソレノイドバルブが容器に割り当てられ、ヒータとの熱伝導的結合が維持される。この実施形態の場合、ヒータの運転中にヒータから供給される熱が活用される。したがって、運転停止中に反応ガス混合物がカルバミン酸アンモニウムを再形成して、ソレノイドバルブに沈着しても、それをあらためて熱分解するので、ソレノイドバルブの操作性はいかなる場合も確保される。

40

【0043】

自動車ディーゼルエンジン排気システムに組み込まれた還元型触媒コンバータにアンモニア (NH_3) を供給するもう 1 つの装置 38 を、図 5 に示す。装置 38 は、上記の装置 1、30 と同様に動作する。その際 NH_3 前駆物質 39 に加圧するため、ペローズピストン 40 によって分離された容器部分 41 が、圧縮空気供給装置 D に接続されている。前駆物質 39 のそば、ピストン 40 のこちら側にヒータを設け、やはりこのヒータ全体に参照番号

50

42を付す。ヒータ42は輻射加熱装置を備える。この輻射加熱装置は、図示の実施例の場合、3つの個別のヒータ要素43、43'、43"から構成されている。これらヒータ要素はそれぞれ1つのアルキメデス螺旋を描き、互いに重なり合って配置されている。ヒータ42の個別のヒータ要素43、43'、43"は互いに独立して作動できるので、その時々に通電されているヒータ要素43、43'、43"の個数に応じて、生成される熱出力および／または加熱段階の経過を制御することができる。ヒータ42は、装置38において参照番号44を付した容器の下部容器部分に設けられる。ヒータ要素43、43'、43"の下には断熱材45がある。輻射加熱装置より上、かつそれより少し離れて、ヒータ42のその他の部分であるヒータプレート46が設けられている。ヒータプレート46は、図示の実施例の場合、透明なガラスセラミック素材からなるものとし、この素材はヒータ42から生じた熱輻射線を透過する。ヒータプレート46のカルバミン酸アンモニウム成形体39側は、表面構造がエンボス状に処理されている。ヒータプレート46には、容器下端に向けて管片47が成形されている。この管片は接続流路48を囲んでいる。この接続流路48は、その全体に49と付け番号された供給管に接続されている。また接続流路48は、供給管49の一部を形成する。

10

20

30

40

50

【0044】

図5は、装置38と、とくにカルバミン酸アンモニウム成形体39を収めた容器44とが、初回運転開始前にある状態を示す。したがってカルバミン酸アンモニウム成形体39の下端面が、ヒータプレート46の上面であるエンボス構造に接触している。ヒータ42を作動して装置38を初回運転開始した後、カルバミン酸アンモニウム成形体39の端面のうちある程度の量が熱分解された状態となる。その結果、エンボスはカルバミン酸アンモニウム成形体39に押し込まれ、これを固定する。

【0045】

ヒータ42は次のように設計されている。すなわち、ヒータプレート46のカルバミン酸アンモニウム成形体39側に生じる温度は最高でも、カルバミン酸アンモニウムの熱分解の際に生じる反応ガスないし反応ガス混合物の熱分解温度に、達しないようになっている。これはたとえばガラスセラミックのヒータプレート46によって行うことができる。したがってヒータ42の場合、輻射加熱の利点は、反応が迅速であり、それにともないカルバミン酸アンモニウムの自然発生的分解が行われることであるが、これらの利点に加えて、たとえば接触加熱を用いる際のヒータの利点が得られる。

【0046】

供給管49にはバルブ50が組み込まれている。図5はバルブ50が開位置にある状態を示す。バルブ50は可動要素としてペルティエ要素51を備え、アクチュエータ52を介してこの要素を開位置とすることができる。アクチュエータ52はたとえば電磁石とすることができる。ペルティエ要素51を動かせば、圧縮バネ53に蓄えられたエネルギーによって、バルブ50を図6に示す閉位置とすることができる。このペルティエ要素51はその表面54が、バルブ50のバルブ面とアクチュエータとを形成する。ダイヤフラム55は、図5に示すバルブ50の開位置において、バルブスペース56を広範囲に密封する。

【0047】

バルブ50が開位置にあるとき、熱分解によってペルティエ要素51で形成された反応ガスは、バルブスペース56を通して次の供給管49に流れ、形成された反応ガス混合物はこの供給管によって排気系統に供給される。バルブ50が図6のように閉じているとき、同時にペルティエ要素51ではその上面54を冷却するために流れを通す。接続流路48を密封するシール57—弁座—にペルティエ要素51の上面54が接触することによって、そして冷却により生じる凝結器効果によって、供給管の2つの枝にある反応ガスが、低温となった上面54に導かれる。この上面はこの状況のときコールドトラップとして働く。したがってこれらの管は、ヒータ42がスイッチオフされた後、このコールドトラップによって開放される。その結果、形成済みの反応ガスが供給管49内でカルバミン酸アンモニウムを再形成する危険が、大幅に防止される。バルブ50を開放するとき、または

開放する直前、ペルティエ要素 51 に、次のように流れを通す。すなわちこの要素がヒータ要素として働くことによって、コールドトラップ機能により形成されたカルバミン酸アンモニウムが分解し、そしてバルブ 50 が正しく機能し、動くことができ、よく働くようにする。

【0048】

カルバミン酸アンモニウムは、上記の装置を運転するのに好ましい NH_3 前駆物質である。カルバミン酸アンモニウム使用の利点は、この物質の熱分解が、 70°C を超える温度ですでにかなりの程度行われることである。熱分解温度がこのように比較的低いことは次のような利点がある。すなわち、装置を運転開始するとき、容器の出口領域、および／または供給管、および／または供給管に組み込まれたバルブなどで、カルバミン酸アンモニウムが再形成されることがある。合目的な方法として上記より高い温度に加熱された反応ガスによれば、再形成されたカルバミン酸アンモニウムは熱分解、溶解される。このような方法で、反応ガス供給に必要な通路が洗浄、開放される。

10

【0049】

本発明の上記説明から次のことが明らかである。すなわち、上記の装置を用いれば、最小限のハードウェアコストで、 NH_3 前駆物質から、とくにカルバミン酸アンモニウムから NH_3 のジャスト・イン・タイム生成が可能である。これは次のような量でも可能である。すなわち、内燃機関たとえばディーゼルエンジンが、長時間にわたって全負荷で運転されるときでも、還元型触媒コンバータで有効な窒素酸化物の還元を行うことができるような量である。この装置を運転する際に有利な方法として、還元剤 (NH_3) に対する還元型触媒コンバータの貯蔵能力を活用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】内燃機関の排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータにアンモニアを供給する装置を示す図である。一部断面図をともなう模式図。本装置に属する容器が第 1 の動作ポジションにあるとき。

【図 2】図 1 の装置であるが、容器がその後の動作位置にあるものを示す図である。

【図 3】図 1 と同様な装置であるが、もう 1 つの実施例を示す図である。

【図 4】図 1 と同様な装置であるが、もう 1 つの実施例による容器を備える図である。

【図 5】内燃機関の排気系統に組み込まれた還元型触媒コンバータにアンモニアを供給するもう 1 つの装置を示す図である。一部断面図をともなう模式図。開位置にあるバルブを後置する。

30

【図 6】図 5 のバルブが閉位置にある場合を示す図である。

【符号の説明】

【0051】

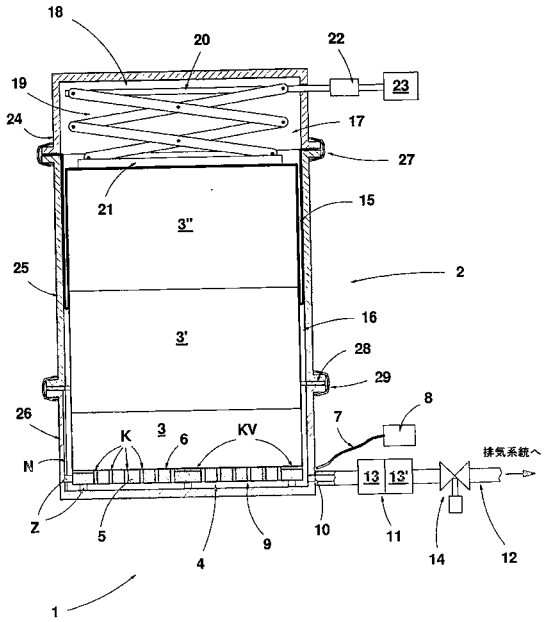
- 1 装置
- 2 容器
- 3、3'、3'' カルバミン酸アンモニウム成形体
- 4 ヒータ
- 5 ヒータプレート
- 6 表面
- 7 接続ケーブル
- 8 コネクタ
- 9 出口領域
- 10 出口
- 11 バヨネットカップリング
- 12 供給管
- 13、13' カップリング部品
- 14 ソレノイドバルブ
- 15 ベローズピストン

40

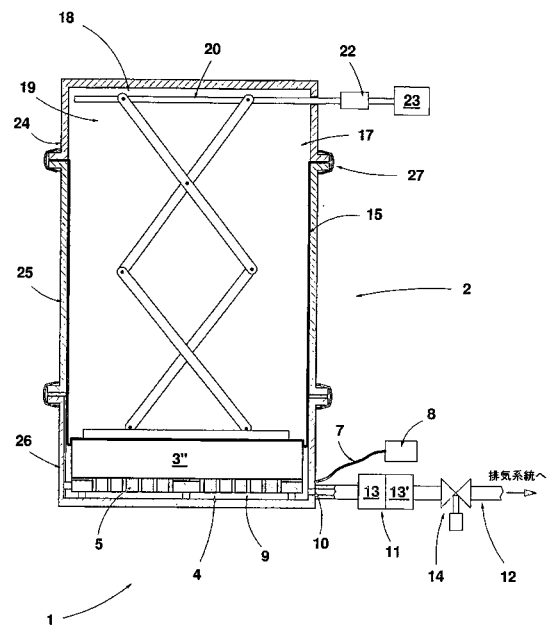
50

1 6	第 1 の容器部分	
1 7	第 2 の容器部分	
1 8	加圧装置	
1 9	パンタグラフ機構	
2 0	ねじ付きスピンドル	
2 1	加圧板	
2 2	カップリング	
2 3	電動機	
2 4	カバー部分	
2 5	中央部分	10
2 6	部分	
2 7	クランプリング	
2 8	シールリング	
2 9	クランプリング	
3 0	装置	
3 1、3 1'	容器	
3 2	圧縮空気システム	
3 3	容器	
3 4	ベローズピストン	
3 5	出口	20
3 6	容器部分	
3 7	容器部分	
3 8	装置	
3 9	カルバミン酸アンモニウム成形体	
4 0	ベローズピストン	
4 1	容器部分	
4 2	ヒータ	
4 3、4 3'、4 3"	ヒータ要素	
4 4	容器	
4 5	断熱材	30
4 6	ヒータプレート	
4 7	管片	
4 8	接続流路	
4 9	供給管	
5 0	バルブ	
5 1	ペルティエ要素	
5 2	アクチュエータ	
5 3	圧縮バネ	
5 4	上面	
5 5	ダイヤフラム	40
5 6	バルブスペース	
5 7	シールリング	
D	圧縮空気供給装置	
K	流路	
K V	流路状のくぼみ	
N	凹み	
Z	ピン	

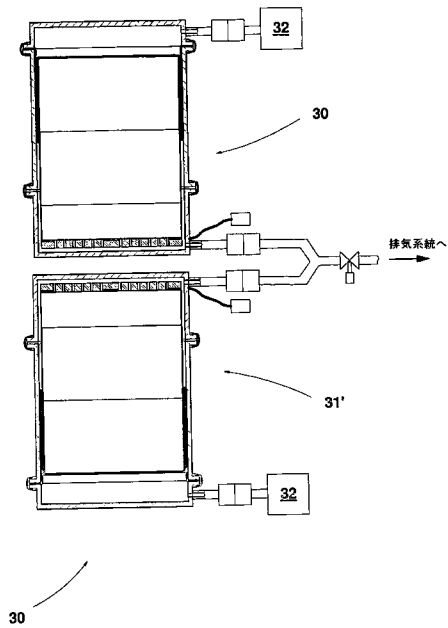
【図 1】



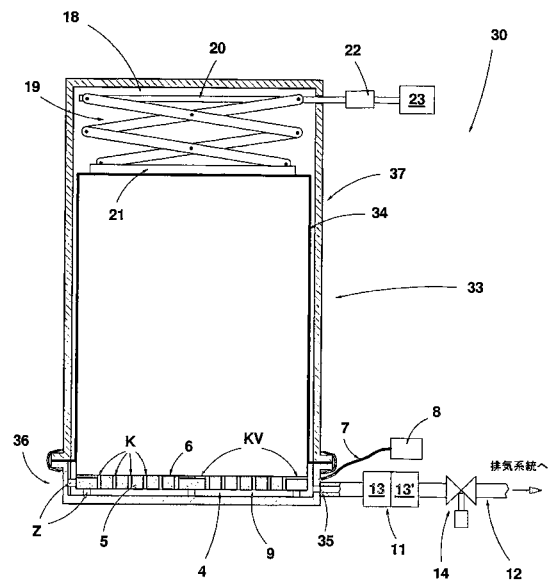
【図 2】



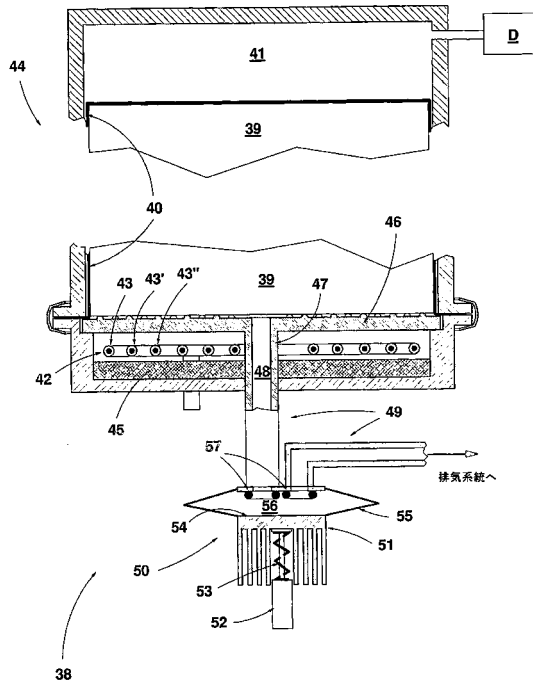
【図 3】



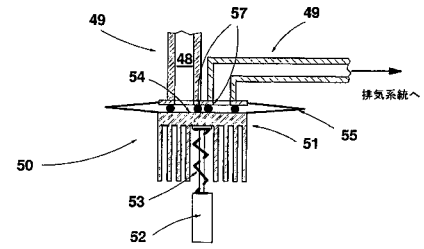
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/IB2004/050127
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B01D53/94 F01N3/20		
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 7 B01D F01N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 34 22 175 A (KERN JULIUS DR) 19 December 1985 (1985-12-19) cited in the application page 4, line 36 - page 5, line 10	1
A	US 6 399 034 B1 (WEISWEILER WERNER) 4 June 2002 (2002-06-04) cited in the application column 2, line 28 - line 34; figure 1	1
A	& DE 197 20 209 C 4 June 1998 (1998-06-04) cited in the application	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 0121, no. 43 (C-492), 30 April 1988 (1988-04-30) & JP 62 262729 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 14 November 1987 (1987-11-14) abstract	1
-/-		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* 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 document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt 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 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "S" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 12 July 2004		Date of mailing of the international search report 27/07/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Clement, J-P

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/IB2004/050127

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 23, 10 February 2001 (2001-02-10) & JP 2001 157822 A (MITSUI CHEMICALS INC), 12 June 2001 (2001-06-12) abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No.
 PCT/IB2004/050127

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3422175	A	19-12-1985	DE 3420772 A1 DE 3422175 A1	05-12-1985 19-12-1985
US 6399034	B1	04-06-2002	DE 19720209 C1 AU 7762698 A CN 1256641 T WO 9851402 A1 EP 0981403 A1	04-06-1998 08-12-1998 14-06-2000 19-11-1998 01-03-2000
DE 19720209	C	04-06-1998	DE 19720209 C1 AU 7762698 A CN 1256641 T WO 9851402 A1 EP 0981403 A1 US 6399034 B1	04-06-1998 08-12-1998 14-06-2000 19-11-1998 01-03-2000 04-06-2002
JP 62262729	A	14-11-1987	NONE	
JP 2001157822	A	12-06-2001	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

IB2004/050127

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B01D53/94 F01N3/20

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoffe (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B01D F01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	DE 34 22 175 A (KERN JULIUS DR) 19. Dezember 1985 (1985-12-19) in der Anmeldung erwähnt Seite 4, Zeile 36 - Seite 5, Zeile 10	1
A	US 6 399 034 B1 (WEISWEILER WERNER) 4. Juni 2002 (2002-06-04) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 28 - Zeile 34; Abbildung 1	1
A	& DE 197 20 209 C 4. Juni 1998 (1998-06-04) in der Anmeldung erwähnt ----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausbeutung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Juli 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/07/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Clement, J-P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2004/050127

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 0121, Nr. 43 (C-492), 30. April 1988 (1988-04-30) & JP 62 262729 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD), 14. November 1987 (1987-11-14) Zusammenfassung	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 23, 10. Februar 2001 (2001-02-10) & JP 2001 157822 A (MITSUI CHEMICALS INC), 12. Juni 2001 (2001-06-12) Zusammenfassung	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2004/050127

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3422175 A	19-12-1985	DE 3420772 A1	05-12-1985
		DE 3422175 A1	19-12-1985
US 6399034 B1	04-06-2002	DE 19720209 C1	04-06-1998
		AU 7762698 A	08-12-1998
		CN 1256641 T	14-06-2000
		WO 9851402 A1	19-11-1998
		EP 0981403 A1	01-03-2000
DE 19720209 C	04-06-1998	DE 19720209 C1	04-06-1998
		AU 7762698 A	08-12-1998
		CN 1256641 T	14-06-2000
		WO 9851402 A1	19-11-1998
		EP 0981403 A1	01-03-2000
		US 6399034 B1	04-06-2002
JP 62262729 A	14-11-1987	KEINE	
JP 2001157822 A	12-06-2001	KEINE	

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 20308348.2

(32)優先日 平成15年5月26日(2003.5.26)

(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 コル, ヨヘン

ドイツ国 5 9 7 5 5 アルンスベルク, ブリュッセルハイン 1 0

(72)発明者 クラフト, フランツ

ドイツ国 5 9 7 5 7 アルンスベルク, シュトゥンプシュトラーク 5

Fターム(参考) 3G091 AA18 AB05 BA01 BA14 CA05 CA17

4D048 AA06 AB02 AC04 CC61