

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5600787号
(P5600787)

(45) 発行日 平成26年10月1日(2014.10.1)

(24) 登録日 平成26年8月22日(2014.8.22)

(51) Int.Cl.

F01N 3/24 (2006.01)
F01N 3/08 (2006.01)
B01D 53/94 (2006.01)

F 1

F O 1 N 3/24 Z A B N
F O 1 N 3/08 B
B O 1 D 53/36 1 O 1 A

請求項の数 11 外国語出願 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2013-170515 (P2013-170515)
(22) 出願日	平成25年8月20日 (2013.8.20)
(65) 公開番号	特開2014-40828 (P2014-40828A)
(43) 公開日	平成26年3月6日 (2014.3.6)
審査請求日	平成26年2月24日 (2014.2.24)
(31) 優先権主張番号	10 2012 016 423.8
(32) 優先日	平成24年8月21日 (2012.8.21)
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	513212291 エーバーシュペッヒャー・エグゾースト・ テクノロジー・ゲーエムベーハー・ウント ・コンパニー・カーゲー ドイツ連邦共和国、66539 ノインキ ルヒエン ホンブルガー シュトラーセ 95
(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナ ズ
(72) 発明者	カルボ シルビア ドイツ連邦共和国、73730 エスリン ゲン、バウアンヴェルドレ 15

審査官 山本 健晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】混合および／または蒸発装置を備えた排気システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排気システムのための混合および／または蒸発装置であって、前記混合および／または蒸発装置の軸方向に対して交差する方向に延び、排気ガスが流れることが可能な前記混合および／または蒸発装置の扁平な断面を、周方向において取り囲む支持体(carrier)を含み、

前記支持体が、

相互に対向する第1の長辺側壁および第2の長辺側壁と、

相互に対向し、前記長辺側壁を互いに接続する第1の短辺側壁および第2の短辺側壁とを含み、

対向する長辺側壁に向かって突出し、前記第1及び第2の短辺側壁に対して傾斜するよう前記軸方向に対して傾けて設けられた複数の案内羽根が、前記長辺側壁の一方にその少なくとも一方の軸方向端に配置され、

前記第1の長辺側壁の軸方向端が、前記軸方向において前記混合および／または蒸発装置の前記第1の長辺側壁の前記軸方向端と同じ側に配置された前記第2の長辺側壁の軸方向端に対して、前記軸方向においてある距離だけずれている、混合および／または蒸発装置。

【請求項 2】

前記第2の長辺側壁の流入側軸方向端が、前記第1の長辺側壁の流入側軸方向端に対して、前記軸方向において流れ方向と逆方向に前記距離だけずれている、請求項1に記載の

排気システムのための混合および／または蒸発装置。

【請求項 3】

前記第2の長辺側壁の排出側軸方向端が、前記第1の長辺側壁の排出側軸方向端に対し
て、前記軸方向において前記距離だけずれている、請求項1又は2に記載の排気システム
のための混合および／または蒸発装置。

【請求項 4】

前記第1の長辺側壁の排出側軸方向端が、前記第2の長辺側壁の排出側軸方向端に対し
て、前記軸方向において流れ方向にある距離だけずれている、請求項1、2および3のうち
の1項に記載の排気システムのための混合および／または蒸発装置。

【請求項 5】

前記対向する長辺側壁に向かって突出した前記複数の案内羽根が、前記第1および／ま
たは第2の長辺側壁の流入側軸方向端に配置され、前記第1及び第2の短辺側壁に対して
傾斜するように前記軸方向に対して傾けて設けられた、請求項1から4のうちの1項に記
載の排気システムのための混合および／または蒸発装置。

【請求項 6】

前記対向する長辺側壁に向かって突出した前記複数の案内羽根が、前記第1および／ま
たは第2の長辺側壁の排出側軸方向端に配置され、前記第1及び第2の短辺側壁に対して
傾斜するように前記軸方向に対して傾けて設けられた、請求項1から5のうちの1項に記
載の排気システムのための混合および／または蒸発装置。

【請求項 7】

前記案内羽根が、互いとの関連において、前記軸方向に直角に、少なくとも一方の長辺
側壁の軸方向端に沿って配置され、前記短辺側壁に最も近い前記案内羽根は、前記少く
とも一方の長辺側壁の反対側の軸方向端からの前記軸方向における距離が、前記軸方向に
交差する方向に前記短辺側壁からより遠い距離に配置された前記案内羽根よりも大きくな
るようになっている、請求項1から6のうちの1項に記載の排気システムのための混合お
よび／または蒸発装置。

【請求項 8】

前記案内羽根が、互いとの関連において、前記軸方向に直角に、少なくとも一方の長辺
側壁の軸方向端に沿って配置され、前記短辺側壁に最も近い前記案内羽根は、前記少く
とも一方の長辺側壁の反対側の軸方向端からの前記軸方向における距離が、前記軸方向に
交差する方向に前記短辺側壁からより遠い距離に配置された前記案内羽根よりも小さくな
るようになっている、請求項1から6のうちの1項に記載の排気システムのための混合お
よび／または蒸発装置。

【請求項 9】

前記第1の長辺側壁の軸方向端の前記案内羽根から前記第1の長辺側壁の反対側の軸方
向端までの前記軸方向における距離は、前記第1の短辺側壁寄りに配置された案内羽根の
方が、前記第2の短辺側壁寄りに配置された案内羽根よりも大きく、

前記第2の長辺側壁の軸方向端の前記案内羽根から前記第2の長辺側壁の反対側の軸方
向端までの前記軸方向における距離は、前記第1の短辺側壁寄りに配置された案内羽根の
方が、前記第2の短辺側壁寄りに配置された案内羽根よりも短い、請求項1から8のうち
の1項に記載の排気システムのための混合および／または蒸発装置。

【請求項 10】

排気ガスが流れることが可能な前記扁平な断面の、前記軸方向に直角に延びる第1の方
向における第1の幅が、前記軸方向に交差する方向にかつ前記第1の方向に直角に延びる
第2の方向における第2の幅よりも大きい、請求項1から9のうちの1項に記載の排気シ
ステムのための混合および／または蒸発装置。

【請求項 11】

内燃機関のための排気システムであって、

S C R触媒コンバータと、

前記S C R触媒コンバータの上流で排気ガス流に還元剤を供給するための、少なくとも

10

20

30

40

50

1つのインジェクタを有する還元剤供給手段と、

前記少なくとも1つのインジェクタと前記SCR触媒コンバータとの間に配置された、請求項1から10のうちの1項に記載の混合および／または蒸発装置と、を含む排気システム。

【発明の詳細な説明】

【関連出願への相互参照】

【0001】

本出願は、米国特許法第119条に基づき、2012年8月21日付で出願された独国特許出願第D E 10 2012 016 423.8号の優先権を主張するものであり、この出願の内容全体を参照により本明細書に援用する。

10

【技術分野】

【0002】

本発明は、特に自動車の、内燃機関の排気システムのための混合および／または蒸発装置に関する。また、本発明は、このような混合器／蒸発器を装備した排気システムに関する。

【背景技術】

【0003】

内燃機関の排気システムは、通常、内燃機関から除去された排気ガスを浄化および処理するための手段を装備している。これに関連して、排気ガス流に液体の処理剤 (liquid e duct) を導入し、排気ガス流中で蒸発させ、排気ガスと混合することが必要であり得る。例えば、酸化触媒コンバータ内で燃料の発熱反応を生じさせるために酸化触媒コンバータの上流で排気ガスに燃料を添加することが必要であり得る。加熱された排気ガス流は、その後、酸化触媒コンバータの下流で、追加の排気ガス処理手段、例えば、別の触媒コンバータや粒子フィルタを動作温度または再生温度まで加熱するために用いることができる。さらに、排気ガス流からNO_xを吸収するSCR触媒コンバータを装備した、選択触媒反応によって動作するSCRシステムが知られている。

20

【0004】

最も省スペースな排気システムを可能にするために、酸化触媒コンバータとSCR触媒コンバータは隣り合わせに平行に配置され得る。この場合、酸化触媒コンバータの出口側端とSCR触媒コンバータの入口側端は、ファンネルまたは混合室と呼ばれる排気システムの一部を介して、排気ガスの流れが酸化触媒コンバータの後とSCR触媒コンバータの前とのそれぞれにおいて90°偏向されるように、接続される。

30

【0005】

適切な還元剤、例えば、アンモニアまたは尿素、好ましくは尿素水溶液が、処理剤として、SCR触媒コンバータの上流の混合室の領域で、排気ガス流に添加される。そして、アンモニアが、SCR触媒コンバータ内で、存在する窒素酸化物を窒素と水に変換する。

【0006】

排気ガス流に液体の形で添加されるすべての処理剤について、所望の効果が満足に得られるのは処理剤の十分な蒸発およびガス状の処理剤と排気ガス流との十分な混合が液体の処理剤の導入部位から処理剤の消費部位までの間で起こることが可能な場合だけであるということが、当てはまる。上記の序論で述べた混合および／または蒸発手段はこの目的のために用いられるものであり、処理剤導入部位から処理剤消費部位までの間の排気ガス流路内に配置される。しかしながら、上記の排気システムの実施形態では還元剤の蒸発および混合に利用できるのは酸化触媒コンバータとSCR触媒コンバータとの間の比較的短い混合室だけであり、SCR触媒コンバータに入る前に還元剤を完全に蒸発および混合させることは困難である。

40

【0007】

また、還元剤は、通常、還元剤を円錐形に広がる噴流として排気ガス流に導入するノズルを介して添加される。結果として、還元剤の一部は厳密に排気ガス流の流れ方向には移動せず、排気システムの壁の方向への方向成分を有する。混合室は比較的扁平な流れ断面

50

を有し得るため、液滴が混合室の壁に当たり、還元剤が蒸発する前にその壁に膜を形成する場合がある。還元剤を壁に形成されたこのような膜から排気ガス流中に戻し、蒸発および混合させることは、非常に困難である。さらに、壁への膜形成は、可能な限り長い流路を還元剤の蒸発および混合に利用できるようにするために還元剤を酸化触媒コンバータの直後で排気ガス流に導入することによっても促進される。前述のように、排気ガスの流れはこの領域で 90° 偏向され、その結果さらに遠心力が生じ、その遠心力によって液滴が混合室の壁に飛ばされ得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

10

本発明の目的は、上記のタイプの混合および／もしくは蒸発装置またはこれを装備した排気システムの、改良された、または少なくとも異なる実施形態であって、より単純な、したがってより安価な設計を特徴とする実施形態を提供することである。また、処理剤と排気ガスとの改良された混合および壁への膜形成の防止がさらに達成される。

【課題を解決するための手段】

【0009】

20

本発明によると、特に自動車の、内燃機関の排気システムのための混合および／または蒸発装置が提供される。本装置は、当該混合器／蒸発器の軸方向に直角に延び、流れが通過可能な当該混合器／蒸発器の扁平な断面を、周方向において取り囲む支持体（carrier）を含む。支持体は、相互に対向する第1および第2の長辺側壁と、相互に対向する第1および第2の短辺側壁とを有する。短辺側壁は、長辺側壁を互いに接続する。長辺側壁の一方において少なくとも一方の軸方向端に、対向する長辺側壁の方向に突出し、軸方向に對して傾けて設けられた複数の案内羽根が配置される。第1の長辺側壁の軸方向端は、軸方向において上記混合器／蒸発器の同じ側に配置された第2の長辺側壁の軸方向端に対して、軸方向においてある距離だけずれている。

【0010】

本発明は、混合および／または蒸発手段（装置）に、当該混合器／蒸発器の軸方向に直角に延び、流れが通過可能な当該混合器／蒸発器の扁平な断面を周方向において囲む支持体を装備するという概念に基づく。このため、支持体は、円形の断面を規定するのではなく、互いに対向する位置にある2つの長辺側壁と、互いに対向する位置にあってこれら2つの長辺側壁を互いに接続する2つの短辺側壁とを有するように、細長いつまり扁平な断面を規定する。本発明によって提案するような、扁平な断面を有する支持体の設計により、他方の長辺側壁の方向に突出し、軸方向に對してある傾斜角で傾けられた複数の案内羽根を、長辺側壁の少なくとも一方の軸方向端において一列に並んで隣り合わせに配置することが可能である。案内羽根は、この構成方法により、軸方向に直角に延びるとともに、軸方向に直角かつそれらの長手方向に直角に互いに隣り合って配置される。混合器／蒸発器の軸方向は、当該混合器／蒸発器を流れる排気ガスの流れの主方向と平行に延びる。この流れの主方向は、流れが通過可能な断面内の流れの偏向、横流、逆流および乱流などを考慮に入れたものではない。このため、隣り合わせに配置され、特に、互いに平行に延び、かつ、それが短辺側壁の方向に流れを偏向させる案内羽根の列が、各長辺側壁の軸方向端に得られる。2つの長辺側壁は軸方向において異なる範囲まで延び、その結果、長辺側壁の軸方向端の段状配置が得られる。

30

【0011】

上記混合および／または蒸発装置は、このようにして、混合室内で一般に起こる流れの各過程、例えば 90° の偏向によって起こり得るようなものに対して、非常によく適合させることができる。さらに、この配置によれば、還元剤の様々な噴射方式を考慮に入れることができる。

【0012】

40

特に有利な実施形態に対応して、第2の長辺側壁の流入側軸方向端は、第1の長辺側壁の流入側軸方向端に対して、軸方向において流れ方向、すなわち、第1の長辺側壁の後方

50

側軸方向端の下流、と逆方向にずれている。

【0013】

流入側、すなわち、酸化触媒コンバータに面する側において2つの長辺側壁の軸方向の長さが異なることが、当該流入側における混合および／または蒸発装置の段状設計につながっている。その結果、混合および／または蒸発装置の流入側端を、当該混合および／または蒸発装置が、その一部は流れから離れる方を向く酸化触媒コンバータの端における排出領域の前に配置されても、酸化触媒コンバータの長手方向においてそこから離間した位置にあるように、酸化触媒コンバータに対して位置決めすることができる。これにより、混合および／または蒸発装置の流入側を、酸化触媒コンバータの排出側端において流れ断面を減少させることなく、還元剤導入手段により近付けて配置することができる。

10

【0014】

別の有利な実施形態に対応して、第2の長辺側壁の排出側軸方向端は、第1の長辺側壁の排出側軸方向端に対して、軸方向において流れ方向にずれている。

【0015】

還元剤の導入方法によっては、また、流れ条件によっては、酸化触媒コンバータおよびSCR触媒コンバータから離れる方に面する混合室の壁、すなわち混合室の外側の壁、または酸化触媒コンバータとSCR触媒コンバータとに面する混合室の壁、すなわち混合室の内側の壁に、還元剤が蓄積し得る。第2の長辺側壁の排出側軸方向端を流れ方向に変位させることによって、外側に位置する混合室の壁のより下流にある部位で、流れの経路に影響を与えることができ、その結果、SCR触媒コンバータの近傍で外側に位置する壁において、再び還元剤と排気ガス流とを混合させることができる。

20

【0016】

別の有利な実施形態によると、第1の長辺側壁の排出側軸方向端は、第2の長辺側壁の排出側軸方向端に対して、軸方向において流れ方向にずれている。すなわち、第2の長辺側壁の後方側軸方向端の下流に配置される。

【0017】

第1の長辺側壁の排出側軸方向端を流れ方向に変位させることによって、混合室の内側の壁のより下流にある部位で、流れの経路に影響を与えることができる。その結果、SCR触媒コンバータの近傍の内側の壁において、再び還元剤と排気ガス流とを混合させることができる。

30

【0018】

別の有利な実施形態においては、対向する側壁の方向に突出し、軸方向に対して傾けて設けられた複数の案内羽根が、第1および／または第2の長辺側壁の流入側軸方向端に配置される。

【0019】

上記のように流入側において混合および／または蒸発装置の段状設計を採用した場合、この混合および／または蒸発装置を、上記のように、酸化触媒コンバータの排出側において流れ断面を狭めることなく、部分的に酸化触媒コンバータの排出開口の前に配置することができる。つまり、案内羽根が流入側に配置される場合、案内羽根の列を、酸化触媒コンバータの排出側端において流れ断面を減少させることなく、還元剤導入手段により近付けて配置することができる。これにより、壁への膜形成を防止することができ、還元剤の液滴を非常に早くより微細な液滴へと微細化することができる。全体的にみると、これにより、最も上流に配置される案内羽根列を還元剤供給手段のノズルにより近付けて配置することができ、その結果、還元剤液滴は、壁に到達する前に混合および／または蒸発装置の案内羽根に到達する。特に、還元剤は、案内羽根によって、粗い液滴に比べてより容易に流れの経路に沿って移動することができ、より良好に蒸発させることができることによる微細な液滴へと分割される。

40

【0020】

別の有利な実施形態によると、対向する長辺側壁の方向に突出し、軸方向に対して傾けて設けられた複数の案内羽根が、第1および／または第2の長辺側壁に配置される。

50

【 0 0 2 1 】

混合および／または蒸発装置の排出側端に案内羽根が配置される場合、上流に配置された案内羽根によって既により微細な液滴へと分割された還元剤液滴の徹底的な混合および蒸発を行うことができる。

【 0 0 2 2 】

別の有利な実施形態において、案内羽根は、軸方向に直角に、少なくとも一方の長辺側壁の軸方向端に沿って配置され、短辺側壁に最も近い案内羽根は、同じ長辺側壁の反対側の軸方向端からの軸方向距離が、軸方向に直角に短辺側壁からより遠くに配置された案内羽根よりも大きくなるようになっている。

【 0 0 2 3 】

全体的にみると、長辺側壁の案内羽根が互いとの関連においてこのように配置されることによって、案内羽根がある半径に沿って略凹状に配置される、つまり、流入側の案内羽根表面の総体から略凹状の還元剤液滴衝突面が得られる。このため、全体的にみると、混合および／または蒸発装置において、一定の流れ断面に、より大きな衝突面つまり流れ案内面が得られる。

【 0 0 2 4 】

別の有利な実施形態によると、案内羽根は、互いとの関連において軸方向に直角に、少なくとも一方の長辺側壁に沿って配置され、短辺側壁寄りに位置する案内羽根は、同じ長辺側壁の反対側の軸方向端からの軸方向距離が、軸方向に直角に短辺側壁からより離れて配置された案内羽根よりも短くなるようになっている。

【 0 0 2 5 】

長辺側壁の案内羽根が互いとの関連においてこのように配置されることによって、全体的にみると、案内羽根がある半径に沿って略凸状に配置される、つまり、流入側の案内羽根表面の総体から略凸状の衝突面が得られる。このため、全体的にみると、混合および／または蒸発装置において、一定の流れ断面に、より大きな衝突面つまり流れ案内面が得られる。

【 0 0 2 6 】

別の有利な実施形態において、第1の長辺側壁の軸方向端の案内羽根から第1の長辺側壁の反対側の軸方向端までの軸方向距離は、第1の短辺側壁寄りに配置された案内羽根の方が、第2の短辺側壁寄りに配置された案内羽根よりも大きく、第2の長辺側壁の軸方向端の案内羽根から第2の長辺側壁の反対側の軸方向端までの軸方向距離は、第1の短辺側壁寄りに配置された案内羽根の方が、第2の短辺側壁寄りに配置された案内羽根よりも短い。

【 0 0 2 7 】

この配置により、第1の長辺側壁の案内羽根列は、第1の短辺側壁から、直線状にまたはある半径に沿って凹状に、流れ方向に斜めに延び、第2の長辺側壁の案内羽根列は、第1の短辺側壁から、直線状にまたはある半径に沿って凹状に、流れ方向と逆方向に斜めに延びる。混合室内の流れ条件と還元剤の導入方法とを考慮に入れて、個々の案内羽根の距離は、混合室の壁に到達する還元剤の量が可能な限り少なくなり、還元剤が非常によく混合されるように、選択することができる。

【 0 0 2 8 】

別の有利な実施形態によると、流れが通過可能である扁平な断面は、軸方向に直角に延びる第1の方向における第1の幅が、軸方向に直角かつ上記第1の方向に直角に延びる第2の方向における第2の幅よりも大きい。

【 0 0 2 9 】

混合および／または蒸発装置の断面が扁平なことにより、案内羽根を隣り合わせに一列に並んで軸方向に直角に配置することが可能になり、その結果、流れを一方の短辺側壁の方向に大面積で横偏向することが可能になる。還元剤は、流れが酸化触媒コンバータから排出された後、すなわち、混合室内で流れが90°偏向される領域で、排気ガス流に導入される。このため、それに直角な方向すなわち短辺側壁の方向への偏向により、還元剤と

10

20

30

40

50

排気ガス流との非常に効果的な混合が可能になる。これは、互いに直角な2つの方向に流れが偏向されるからである。

【0030】

特に自動車の、内燃機関のための本発明に係る排気システムは、少なくとも1つのSCR触媒コンバータと、当該SCR触媒コンバータの上流で排気ガス流に還元剤を供給するための少なくとも1つのインジェクタを有する還元剤供給手段と、当該少なくとも1つのインジェクタと当該少なくとも1つのSCR触媒コンバータとの間に配置された少なくとも1つの混合および／または蒸発装置とを含む。

【0031】

以下においても説明する上記の特徴は、本明細書中に示した特定の組合せに限らず、本発明の範囲を逸脱することなく、他の組合せまたは単独でも用いることができる事が明らかである。10

【0032】

本発明の例示的な好適な実施形態を図面に示し、以下により詳細に説明するが、同一の参照符号は、同一または同様または機能的に同一の構成要素を示す。本発明を特徴付ける種々の新規な特徴は、本開示に添付されてその一部をなす請求項において詳細に示される。本発明、その動作上の利点およびその使用によって達成される特定の目的のより良い理解のために、本発明の好適な実施形態を示した添付の図面および説明事項を参照する。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】図1は、排気システムを備えた内燃機関の非常に簡略化されたブロック図状概略図である。20

【図2】図2は、混合室を介して互いに接続された酸化触媒コンバータとSCR触媒コンバータとの簡略化された断面図および混合室内に配置された混合および／または蒸発装置の図である。

【図3】図3は、酸化触媒コンバータとSCR触媒コンバータと混合室と、円錐形に噴射される還元剤が概略的に示された導入装置と、混合および／または蒸発装置との非常に簡略化された断面図である。

【図4】図4は、混合および／または蒸発装置の別の実施形態の斜視図である。

【図5】図5は、図4に示した実施形態の上面図である。

【図6】図6は、図4に示した実施形態の別の斜視図である。

【図7】図7は、図4に示した実施形態の別の斜視図である。

【図8A】図8Aは、混合および／または蒸発装置の一実施形態を示す、排気システムの断面図である。

【図8B】図8Bは、混合および／または蒸発装置の別の実施形態を示す、排気システムの断面図である。

【図8C】図8Cは、混合および／または蒸発装置のさらに別の実施形態を示す、排気システムの断面図である。

【図9】図9は、酸化触媒コンバータと混合室とSCR触媒コンバータとが一列に並んで直線状に配置された排気システムの別の実施形態を示す簡略化された断面図である。40

【発明を実施するための形態】

【0034】

図面を参照して、特に図1に対応して、内燃機関1は、通常のように、複数のシリンダ3を有するエンジンブロック2を含む。新鮮空気供給ユニット4は、エンジンブロック2のシリンダ3に新鮮空気を供給する。対応する新鮮空気流を矢印29で示す。排気システム5は、内燃機関1の動作中、エンジンブロック2のシリンダ3から燃焼排気ガスを除去する。さらに、排気システム5は、排気ガス浄化および排気ガス処理を行う。

【0035】

排気システム5は、このために、少なくとも1つのディーゼル酸化触媒コンバータ6とSCR触媒コンバータ7とを装備し、これらのコンバータは排気システム5の排気ガス配50

管 8 に一体化されている。省スペースな実施形態を可能にするために、ディーゼル酸化触媒コンバータ 6 と S C R 触媒コンバータ 7 とは U 字型に配置され得る。この場合、ディーゼル酸化触媒コンバータ 6 と S C R 触媒コンバータ 7 とは、それらの長手方向軸が互いに平行に延びるように隣り合わせに配置される。ディーゼル酸化触媒コンバータ内の流れは、S C R 触媒コンバータ 7 内の流れと反対である。ディーゼル酸化触媒コンバータ 6 の排出側端、すなわち、排気ガス流がディーゼル酸化触媒コンバータ 6 から出ていく端と、S C R 触媒コンバータ 7 の流入側端、すなわち、排気ガス流が S C R 触媒コンバータに入していく端とは、いわゆるファンネルおよび混合室 13 を介して互いに接続される。ディーゼル酸化触媒コンバータ 6 からの排出後の排気ガス流は、この混合室 13 内で 90° 偏向され、S C R 触媒コンバータ 7 に入る前に再び 90° 偏向される。

10

【 0 0 3 6 】

S C R 触媒コンバータ 7 は、対応するコーティングが施された粒子フィルタまたはディーゼル粒子フィルタとして設計されてもよい。排気システム 5 は、さらに、還元剤供給手段 9 を含み、これは、内燃機関 1 の動作中に排気ガス配管 8 内を流れる矢印 (11) で示した排気ガス流 11 に還元剤を導入することができる少なくとも 1 つのインジェクタ 10 あるいは管 10 を有する。この場合、液体還元剤は、S C R 触媒コンバータ 7 の上流で排気ガス流 11 中に噴射される。

【 0 0 3 7 】

排気システム 5 は、さらに、混合および / または蒸発装置 12 を含み、以下においては、これを略して混合器 / 蒸発器 12 と呼ぶ。混合器 / 蒸発器 12 は、混合室 13 内でインジェクタ 10 と S C R 触媒コンバータ 7 との間に配置され、そのため、還元剤が添加された排気ガスは、S C R 触媒コンバータ 7 に流入する前にまず必ず混合器 / 蒸発器 12 を通過する。

20

【 0 0 3 8 】

図 4 および図 5 に示すように、混合器 / 蒸発器 12 は、例えばフェライト鋼またはオーステナイト鋼からなるシートメタルプレート 14 を含み、その両端 15 は、流れが通過できる扁平な断面つまり支持体 (carrier) 20 が例えば角形管のように形成されるように曲げられ、接続部位 16 において接合されている。この断面を通過する流れの方向 33 は、管の軸方向 17 と平行である。

【 0 0 3 9 】

30

上記のような、流れが通過可能な「扁平な」断面は、第 1 の幅 30、つまり軸方向 17 に直角に延びる第 1 の方向 18 における直径 (寸法) が、第 2 の幅 31、つまり軸方向 17 に直角かつ当該第 1 の方向 18 に直角に延びる第 2 の方向 19 における直径 (寸法) よりも大きいことを特徴とする。特に、一方の方向における直径が、他方の方向における直径の少なくとも 2 倍であり得る。円形の断面はこれによって除外されるが、卵形 (oval) および橢円形の断面は、扁平であるかまたは同様に扁平であり得る。用語「長い」および「短い」は、本明細書において、絶対的な用語ではなく、互いに相対的なものとして定義され、そのため、周方向における長辺側壁は、短辺側壁よりも長い。流れが通過可能な本手段の断面の幾何学的形状によっては、長辺側壁が直線状であることが有利であるが、短辺側壁は湾曲していてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

流れが通過可能な混合器 / 蒸発器 12 の断面が扁平であるため、支持体 20 は、互いに対向する位置にある 2 つの長辺側壁 21、22 と、同様に互いに対向する位置にある 2 つの短辺側壁 23、24 とを有する。短辺側壁 23、24 のそれぞれは、2 つの長辺側壁 21、22 を接続する。

【 0 0 4 1 】

さらに、混合器 / 蒸発器 12 は、複数の案内羽根 25 を備え、これらの案内羽根は、長辺側壁 21、22 の一方から長辺側壁 21、22 の他方の方向に個々に突出し、かつ、混合器 / 蒸発器 12 または支持体 20 または各長辺側壁 21、22 の軸方向端 26 もしくは 27 において突出する。排気ガスの流れが矢印 33 に対応するように向いている場合、当

50

該流れが先に到達する端である一方の軸方向端が、以下で同様に 26 によって示す流入側 26 となり、他方の軸方向端 27 が、以下で同様に 27 によって示す排出側 27 となる。

【0042】

案内羽根 25 のそれぞれは、直線状に、互いに平行に延びる。さらに、案内羽根 25 は、本明細書中に示す実施形態においては平面状である。また、軸方向 17 に対して傾けて設けられる。軸方向に対する案内羽根 25 の傾斜角は、図示する例においては通常の製造公差の枠内で 45° である。

【0043】

案内羽根 25 は、軸方向 17 に直角に延びるとともに、互いに隣り合ってその長手方向の延びに直角かつ軸方向 17 に直角に一列に並んで配置される。この列を、羽根列 28 とも呼ぶ。10

【0044】

図 4 ~ 図 7 に係る実施形態においては、他方の長辺側壁 21、22 の方向に突出する案内羽根 25 を、両方の長辺側壁 21、22 に、少なくとも一方の軸方向端 26、27 に配置している。その結果、隣り合わせに配置され、互いに平行に延びる 2 列の羽根列 28 が、本明細書中に示す実施形態においては、各軸方向端 26、27、すなわち、流入側 26 と排出側 27 とに配置される。相互に対向する位置にある案内羽根 25 は、ここでは、例えば、それぞれに対応する長辺側壁 21、22 を起点として、当該 2 つの長辺側壁 21、22 間の中央に延びる中央長手方向平面まで延びるように、寸法決めされる。代わりに、案内羽根列 28 が一方の長辺側壁 21 または一方の軸方向端 26 のみに配置される実施形態も考えられる。20

【0045】

別の代替的な実施形態においては、上記 2 つの長辺側壁 21、22 の案内羽根 25 は、他方の側壁 21、22 の方向に延び、一方の長辺側壁 21 の案内羽根 25 が他方の側壁 22 の隣り合う案内羽根 25 間の隙間に入り込む程度まで延びていてもよく、そのため、両方の長辺側壁 21、22 の案内羽根 25 によって形成される共通の案内羽根列 28 が最終的に形成される。このとき、2 つの長辺側壁 21、22 の案内羽根 25 は、この共通の案内羽根列 28 内で互い違いになっている。

【0046】

案内羽根 25 は、本明細書中に示す実施形態においては、起点となる長辺側壁 21、22 のそれぞれから離間した位置に配置され、分離していく自由端 31 を有するように、配置および寸法決めされる。このため、図示する実施形態の案内羽根 25 は、特にそれぞれの対向する長辺側壁 21、22 と接触することなく、他の案内羽根 25 とも接触しない。30

【0047】

図 4 ~ 図 7 に係る実施形態において認識され得るように、案内羽根 25 が両方の軸方向端 26、27 に設けられる場合、これらは、軸方向 17 に対して同じ方向か反対の方向かのどちらかにある角度 θ で傾けられる。同じ軸方向端 26、27 であるが反対の長辺側壁 21、22 に配置された案内羽根 25 は、図示する実施形態においては、軸方向 17 に対して反対の方向に傾けて設けられる。言い換えれば、流入側 26 および / または排出側 27 において一方の長辺側壁 21 に形成される一方の羽根列 28 の案内羽根 25 は、他方の長辺側壁 22 に形成される他方の羽根列 28 の案内羽根 25 とは反対の方向に、ある傾斜角で傾けられる。40

【0048】

図 2 および図 3 から分かるように、側壁 21、22 は、軸方向における高さが全く同じわけではない。このため、第 1 の長辺側壁 21 は、軸方向において基本的には規定の高さ h_1 まで延びるが、第 2 の長辺側壁 22 は、軸方向において第 1 の長辺側壁よりも高い高さ h_2 まで延びる。結果として、第 1 の長辺側壁 21 と第 2 の長辺側壁 22 とは、距離 d だけ高さが異なる。例えば図 2 に示すように、案内羽根 25 によって還元剤と排気ガス流との混合が集中的に行われる混合域 34 は、より上流に位置する案内羽根列 28 に隣接して延びている。50

【 0 0 4 9 】

案内羽根列 2 8 は、軸方向端 2 6、2 7 に配置されるため、案内羽根列 2 8 の互いに段状な配置が特に流入側軸方向端 2 6 において得られ、ここで、この段差の高さは距離 d に相当する。このため、排気ガスの流れに同伴されている粒子または液滴、例えば噴射された還元剤 3 2 は、第 1 の長辺側壁 2 1 に配置された案内羽根列 2 8 よりも先に第 2 の長辺側壁 2 2 に配置された案内羽根列 2 8 に到達する。

【 0 0 5 0 】

短辺側壁 2 3、2 4 は、図 4 ~ 図 7 に示す実施形態では、軸方向において均一な高さまで延びているわけではなく、図示する例示的な実施形態において、第 1 の短辺側壁 2 3 の高さは均一であり、第 2 の短辺側壁 2 4 は、第 1 の長辺側壁 2 1 への移行部分の高さが第 2 の長辺側壁 2 2 への移行部分の高さよりも低い。10

【 0 0 5 1 】

さらに、案内羽根列 2 8 は一直線上に延びているわけではない。結果として、案内羽根 2 5 はすべてが軸方向 1 7 に関して同じ高さに配置されるわけではなく、軸方向 1 7 において互いにずれている。より正確には、各側壁の流入側軸方向端に配置された案内羽根 2 5 は、軸方向 1 7 に直角かつ長辺側壁 2 1、2 2 に直角に延びる軸を中心として半径 r で湾曲した案内羽根列 2 8 を形成する。案内羽根列 2 8 の湾曲部分は、混合器 / 蒸発器 1 2 に対して凹状に延びる。すなわち、各長辺側壁 2 1、2 2 の流入側案内羽根 2 5 は、互いとの関連において、軸方向に直角に、短辺側壁 2 3、2 4 に最も近い案内羽根の同じ長辺側壁の反対側の排出側軸方向端 2 7 からの軸方向 1 7 における距離が、短辺側壁から軸方向 1 7 に直角により遠い距離にある案内羽根 2 5 よりも大きくなるように、配置される。20
ただし、混合器 / 蒸発器 1 2 に対して凸状に延びるように案内羽根列 2 8 を湾曲させることも考えられる。この構成により、流れが通過できる支持体の一定の断面に、より多くの案内羽根 2 5 または案内羽根 2 5 のより大きな衝突面を排気ガス流中に配置することが可能である。

【 0 0 5 2 】

さらに、各長辺側壁 2 1、2 2 の案内羽根列 2 8 は、隣り合わせに配置されるわけではなく、互いに対してもハサミのように広がって延びる。つまり、第 1 の長辺側壁 2 1 の流入側軸方向端 2 6 の案内羽根 2 5 から第 1 の長辺側壁 2 1 の反対側、すなわち排出側の軸方向端 2 7 までの軸方向 1 7 における距離は、第 1 の短辺側壁 2 3 寄りに配置された案内羽根の方が、第 2 の短辺側壁 2 4 寄りに配置された案内羽根 2 5 よりも大きい。対照的に、第 2 の長辺側壁 2 2 の流入側軸方向端 2 6 の案内羽根 2 5 から第 2 の長辺側壁 2 2 の反対側の軸方向端 2 7 までの軸方向 1 7 の距離は、第 1 の短辺側壁 2 3 寄りに配置された案内羽根 2 5 の方が、第 2 の短辺側壁 2 4 寄りに配置された案内羽根 2 5 よりも短い。30

【 0 0 5 3 】

支持体 2 0 は、説明する例示的な実施形態では、上記 4 つの側壁 2 1、2 2、2 3、2 4 を一体的に含む成形シートメタル部品である。さらに、長辺側壁 2 1、2 2 のそれぞれに案内羽根 2 5 が一体形成され、そのため、究極的には単一の成形シートメタル部品から完成した混合器 / 蒸発器 1 2 が製造される。この製造は、細長い帯状のシートメタルブランクから行われ、その中で、まず最初に案内羽根 2 5 が切り出される。案内羽根 2 5 は、その後、ある角度に曲げられる。最後に、シートメタル帯は、支持体 2 0 の長辺および短辺側壁 2 1、2 2、2 3、2 4 を形成するために、流れが通過できる混合器 / 蒸発器 1 2 の扁平な断面に対応するように曲げられる。ブランクの長手方向の両端は、接続継ぎ目に對応する一方の短辺側壁 2 3 において互いに固定され得る。40

【 0 0 5 4 】

図 8 A ~ 図 8 C は、装着された状態の混合器 / 蒸発器 1 2 の複数のさらなる実施形態を概略的に示すものであり、これらの実施形態の相違点は、基本的には、長辺側壁 2 1、2 2 の高さが異なることである。以下に記載の実施形態によって、還元剤の様々な噴射方式および混合室内の様々な流れ条件を考慮に入れることができる。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

図 8 A は、第 1 の長辺側壁 2 1 が流入側で酸化触媒コンバータ 6 まで延びている実施形態を示す。第 2 の長辺側壁 2 2 は、上記の第 1 の実施形態と同様に、流入側の流れ方向と逆方向に、第 1 の長辺側壁 2 1 よりもさらに延び、その結果、第 2 の長辺側壁 2 2 に配置される案内羽根列 2 8 は、投影において酸化触媒コンバータ 6 の排出流域と少し重複している。ただし、この案内羽根列 2 8 は、酸化触媒コンバータ 6 から当該酸化触媒コンバータの長手方向に離間した位置にあり、そのため、酸化触媒コンバータ 6 の排出側で流れ断面が減少することはない。しかしながら、2 つの長辺側壁 2 1、2 2 は、本実施形態においては、第 1 の実施形態のように流れ方向に同じ高さまで延びているわけではない。第 1 の長辺側壁 2 1 は、本実施形態では、第 2 の長辺側壁 2 2 よりもさらに流れ方向に延びており、その結果、長辺側壁 2 1、2 2 の両方に配置された案内羽根列 2 8 の段状配置が排出側において得られている。第 1 の長辺側壁 2 1 に配置された排出側の案内羽根列 2 8 は、本実施形態では、第 2 の長辺側壁 2 2 の排出側に配置された案内羽根列 2 8 よりも S C R 触媒コンバータ 7 寄りに配置される。10

【 0 0 5 6 】

図 8 B に示す実施形態において、長辺側壁 2 1、2 2 の流入側軸方向端は、図 8 A に示す実施形態と同様に設計されている。しかしながら、本実施形態では、第 2 の長辺側壁 2 2 は、排出側で、第 1 の長辺側壁 2 1 よりもさらに流れ方向に延びている。これにより、長辺側壁 2 1、2 2 の排出側軸方向端に配置された案内羽根列 2 8 の段状配置が本実施形態においても得られており、第 2 の長辺側壁 2 2 の排出側に配置された案内羽根列 2 8 は、第 1 の長辺側壁 2 1 の排出側に配置された案内羽根列 2 8 よりも S C R 触媒コンバータ 7 寄りに配置されている。20

【 0 0 5 7 】

図 8 C に示す実施形態において、長辺側壁 2 1、2 2 の流入側軸方向端は、これまでに説明した実施形態とは異なり、流れ方向において等しい高さまで延びるように設計されている。長辺側壁 2 1 および 2 2 の軸方向端はどちらも、酸化触媒コンバータの排出領域の高さで終端し、その結果、案内羽根列 2 8 の段状配置は流入側には形成されていない。本実施形態は、排出側では、図 8 A に示した実施形態と同じである。

【 0 0 5 8 】

図 9 は、酸化触媒コンバータと S C R 触媒コンバータとの間で排気ガスの流れが偏向されない別の実施形態を示す。その代わりに、酸化触媒コンバータと混合室と S C R 触媒コンバータとが、一列に並んで直線状に配置される。このため、還元剤は、流れが直線状である部分に導入される。還元剤は、それに応じて、流れ方向に対してある角度で、すなわち、この方向に対して斜めに導入される必要がある。還元剤が流れにわたって広い範囲に分散されることを達成するには、より急な導入角が有利である。しかしながら、導入角が過度に急であると、還元剤 3 2 が還元剤供給手段 9 と対向する位置にある壁に到達し、その壁に膜を形成する恐れがある。上記の実施形態と同様に、混合器 / 蒸発器 1 2 は、案内羽根列 2 8 が軸方向 3 3 において互いにずれるように設計される。このため、より上流に配置される案内羽根列 2 8 を、還元剤供給手段 9 と対向する位置にあるように配置することができる。これにより、導入角が過度に急な場合には混合室の壁に到達するであろう還元剤 3 2 が、当該上流の案内羽根列 2 8 に到達し、排気ガス流中に送り込まれることになる。3040

【 0 0 5 9 】

本発明のある特定の要素、実施形態および応用例について図示および説明したが、本発明がこれらに限定されるものではなく、当業者が特に上記の教示に関して本開示の有効性の範囲から逸脱することなく修正を実行することが可能なことは明らかである。

【 0 0 6 0 】

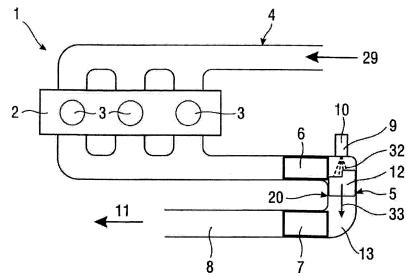
本発明の原理の応用を示すために本発明の特定の実施形態について図示および説明したが、本発明は、このような原理から逸脱することなく他の形でも実施され得ることが理解されよう。

【 符号の説明 】

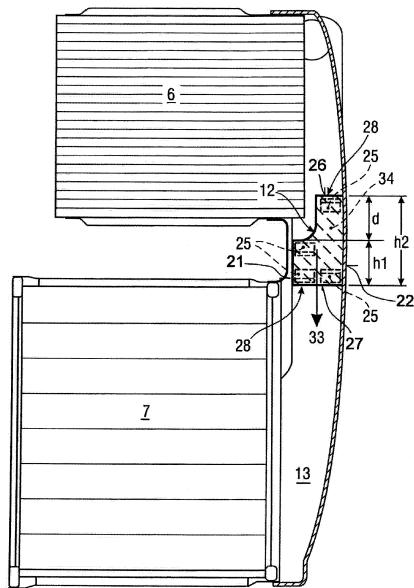
【 0 0 6 1 】

1	内燃機関	
2	エンジンブロック	
3	シリンド	
4	新鮮空気供給ユニット	
5	排気システム	
6	酸化触媒コンバータ	
7	S C R触媒コンバータ	
8	排気ガス配管	
9	還元剤供給手段	10
1 0	インジェクタ	
1 1	排気ガス流	
1 2	混合および／または蒸発装置	
1 3	混合室	
1 4	シートメタルプレート	
1 5	端	
1 6	接続部位	
1 7	軸方向	
1 8	第1の方向	
1 9	第2の方向	20
2 0	支持体	
2 1	長辺側壁	
2 2	長辺側壁	
2 3	短辺側壁	
2 4	短辺側壁	
2 5	案内羽根	
2 6	軸方向端	
2 7	軸方向端	
2 8	案内羽根列	
3 0	第1の幅	30
3 1	第2の幅	
3 2	還元剤	
3 3	排気ガスの流れの方向	
3 4	混合域	

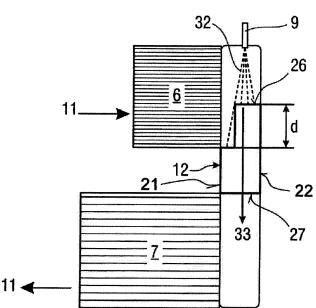
【図1】



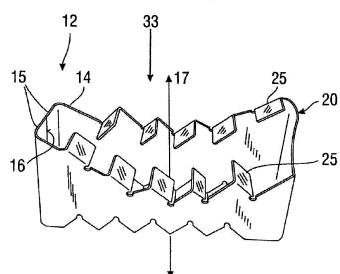
【 図 2 】



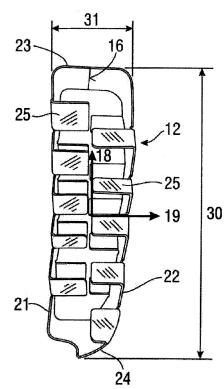
【図3】



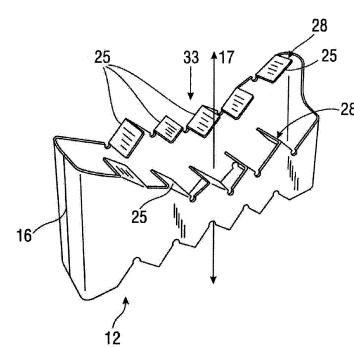
【図4】



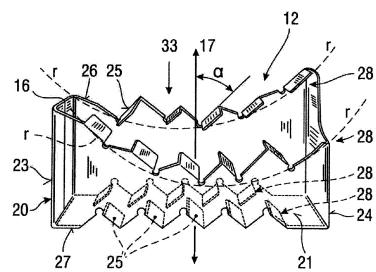
【図5】



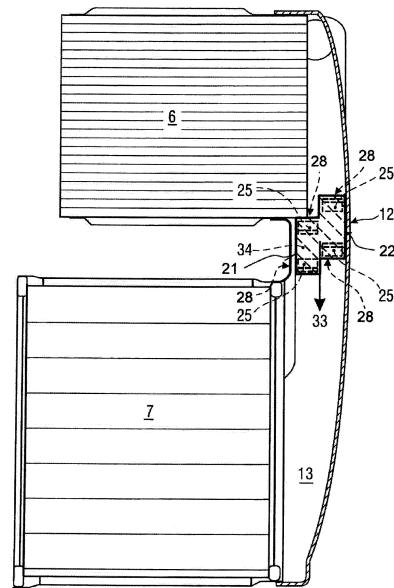
【 四 6 】



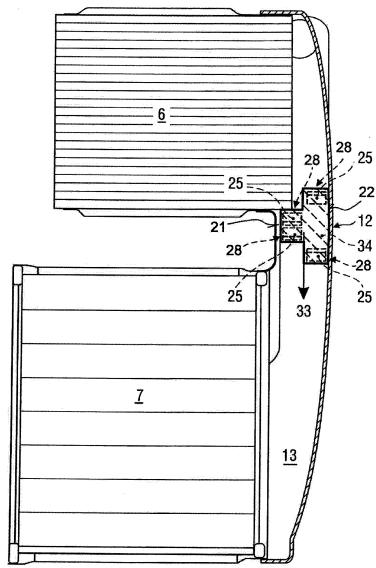
【図7】



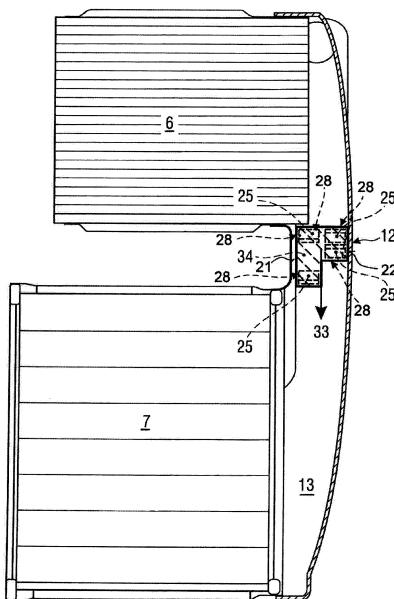
【図8 A】



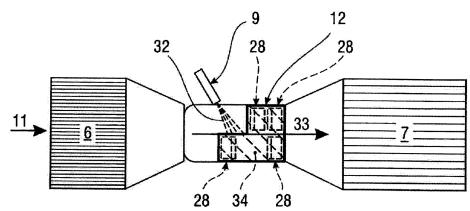
【図8 B】



【図8 C】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-072436(JP,A)
特開2013-072437(JP,A)
国際公開第90/00929(WO,A1)
国際公開第2008/111254(WO,A1)
特開2008-274941(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 01 N 3 / 24
F 01 N 3 / 08