

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7549970号
(P7549970)

(45)発行日 令和6年9月12日(2024.9.12)

(24)登録日 令和6年9月4日(2024.9.4)

(51)国際特許分類		F I	
F 0 1 N	3/08 (2006.01)	F 0 1 N	3/08 B
F 0 1 N	3/24 (2006.01)	F 0 1 N	3/24 C
F 0 1 N	5/02 (2006.01)	F 0 1 N	5/02 Z
B 0 1 D	53/94 (2006.01)	B 0 1 D	53/94 2 2 2
		B 0 1 D	53/94 Z A B
請求項の数 5 (全13頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-59391(P2020-59391)	(73)特許権者	000005119
(22)出願日	令和2年3月30日(2020.3.30)		日立造船株式会社
(65)公開番号	特開2021-156250(P2021-156250 A)		大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号
(43)公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(74)代理人	100131200
審査請求日	令和4年12月12日(2022.12.12)		弁理士 河部 大輔
		(72)発明者	小玉 哲男
			大阪府大阪市住之江区南港北1丁目7番89号 日立造船株式会社内
		審査官	津田 真吾
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 排ガス脱硝装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

筒状の容器と、
前記容器内を前記容器の軸心方向と直交する方向に2つに区画したうちの一方が、前記容器の前記軸心方向の一端側から前記軸心方向の途中まで延びてなり、エンジンの複数の排気ポートから延びる複数の通路が接続されてエンジンの排ガスが流入する複数の流入部が前記軸心方向に並んで設けられ、触媒が配置されておらず、前記流入部から流入する排ガスと還元剤とが混合される混合室と、
前記2つに区画したうちの他方が、前記容器の前記軸心方向の一端側から前記軸心方向の途中まで延びてなり、前記混合室から流入した排ガスが通過する触媒が設けられた前段側反応室と、
前記容器内の前記軸心方向の他端側に形成され、前記軸心方向と直交する断面の面積が、前記前段側反応室の前記軸心方向と直交する断面の面積よりも大きく形成され、前記前段側反応室から流入した排ガスが通過する触媒が設けられた後段側反応室とを備えていることを特徴とする排ガス脱硝装置。

【請求項2】

請求項1に記載の排ガス脱硝装置において、
前記後段側反応室は、前記前段側反応室の前記軸心方向の他端側と連通しており、
前記前段側反応室の前記他端側は、前記後段側反応室にいくに従って漸次拡がっていることを特徴とする排ガス脱硝装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の排ガス脱硝装置において、
前記前段側反応室の触媒は、前記軸心方向に所定の間隔を置いて複数配置されている
ことを特徴とする排ガス脱硝装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の排ガス脱硝装置において、
前記後段側反応室の触媒は、前記容器における前記軸心方向と直交する断面の略全体に
設けられている
ことを特徴とする排ガス脱硝装置。

【請求項 5】

筒状の容器と、
前記容器内を前記容器の軸心方向と直交する方向に 2 つに区画したうちの一方が、前記
容器の前記軸心方向の一端側から前記軸心方向の途中まで延びてなり、エンジンの排ガス
が流入し還元剤と混合される混合室と、
前記 2 つに区画したうちの他方が、前記容器の前記軸心方向の一端側から前記軸心方向
の途中まで延びてなり、前記混合室から流入した排ガスが通過する触媒が設けられた前段
側反応室と、

前記容器内の前記軸心方向の他端側に形成され、前記軸心方向と直交する断面の面積が
、前記前段側反応室の前記軸心方向と直交する断面の面積よりも大きく形成され、前記前
段側反応室から流入した排ガスが通過する触媒が設けられた後段側反応室と、

前記混合室よりも前記軸心方向の他端側に配置され、前記混合室と連通し、隔壁を介し
て前記後段側反応室と仕切られた予熱空間とを備え、

前記後段側反応室における前記触媒は、前記隔壁に隣接して配置され、前記予熱空間の
排ガスによって予熱される

ことを特徴とする排ガス脱硝装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本願は、排ガスを脱硝する排ガス脱硝装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、例えば特許文献 1 に開示されているように、ディーゼルエンジンから排出さ
れた排ガス中の窒素酸化物 (NO_x) を無害化する技術が提案されている。この特許文献
1 に開示のものは、排気管 (排気ガス受け) と、排気管の下流側に設けられた SCR リア
クターと、排気管内に還元剤を噴霧する噴射弁とを備えている。この特許文献 1 に開示の
ものでは、エンジンの排ガスが排気管に集合し、還元剤と混合される。還元剤と混合され
た排ガスは、排気管から排出され、SCR リアクターに流入する。SCR リアクターでは
、脱硝触媒下で、排ガス中の NO_x が還元剤と反応 (脱硝反応) して還元除去される。こ
れにより、 NO_x は無害化される。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特許第 5 8 7 8 8 6 0 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、特許文献 1 に開示のものでは、排気管、SCR リアクターおよびこれらを接
続する接続配管を含む排ガス脱硝装置全体をエンジン室内で引き回すため、設置スペース
が嵩張ってしまうことから、特に狭いエンジン室においては配置が困難になる場合がある
。この配置の困難性を緩和するために、接続配管の管径を小さくして容積を減少させるこ

10

20

30

40

50

とが考えられるが、その場合は、排ガス脱硝装置全体の圧力損失が増加してしまい、エンジンの運転に制限や支障を来す虞がある。

【 0 0 0 5 】

本願に開示の技術は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、排ガス脱硝装置全体の圧力損失増加を生じさせることなく、設置スペースを削減することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本願の排ガス脱硝装置は、容器と、混合室と、前段側反応室と、後段側反応室とを備えている。前記容器は、筒状のものである。前記混合室は、前記容器内を前記容器の軸心方向と直交する方向に2つに区画したうちの一方が、前記容器の前記軸心方向の一端側から前記軸心方向の途中まで延びてなるものである。前記混合室は、エンジンの排ガスが流入し還元剤と混合されるものである。前記前段側反応室は、前記2つに区画したうちの他方が、前記容器の前記軸心方向の一端側から前記軸心方向の途中まで延びてなるものである。前記前段側反応室は、前記混合室から流入した排ガスが通過する触媒が設けられているものである。前記後段側反応室は、前記容器内の前記軸心方向の他端側に形成され、前記軸心方向と直交する断面の面積が、前記前段側反応室の前記軸心方向と直交する断面の面積よりも大きく形成されている。前記後段側反応室は、前記前段側反応室から流入した排ガスが通過する触媒が設けられているものである。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

本願の排ガス脱硝装置によれば、装置全体の圧力損失増加を生じさせることなく、設置スペースを削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】図1は、実施形態に係る排ガス脱硝装置が設けられた船用ディーゼルエンジンの設備の概略構成を示す配管系統図である。

【図2】図2は、実施形態に係る排ガス脱硝装置の概略構成を示す図である。

【図3】図3は、図2におけるA - A線の断面図である。

【図4】図4は、図2におけるB - B線の断面図である。

【図5】図5は、実施形態の変形例に係る排ガス脱硝装置の概略構成を示す図である。

【図6】図6は、図5におけるC - C線の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本願の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本願に開示の技術、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【 0 0 1 0 】

本実施形態の排ガス脱硝装置10は、例えば4気筒の2ストローク船用ディーゼルエンジン（以下、単にエンジンという。）の設備に設けられている。排ガス脱硝装置10は、エンジン1から排出された排ガス中の窒素酸化物（以下、「NO_x」という。）を、脱硝触媒下で還元剤と脱硝反応させて無害化するものである。

【 0 0 1 1 】

図1に示すように、エンジン1（船用ディーゼルエンジン）は、各気筒（シリンダ）で発生した排ガスが排出される4つの排気ポート1aを有している。排気ポート1aには、排気通路2が接続されており、排気通路2に本実施形態の排ガス脱硝装置10が設けられている。具体的に、4つの排気ポート1aにはそれぞれ、排気通路2の一部を構成する上流側通路3が接続されている。

【 0 0 1 2 】

なお、エンジン1の気筒の数量および排気ポート1aの数量は上述したものに限られない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

排ガス脱硝装置 1 0 には、4 つの上流側通路 3 が接続されている。つまり、エンジン 1 の排気ポート 1 a と排ガス脱硝装置 1 0 とは 4 つの上流側通路 3 を介して接続されている。また、排ガス脱硝装置 1 0 には、排気通路 2 の一部を構成する下流側通路 4 が接続されている。下流側通路 4 には、ターボチャージャー 5 が設けられている。

【 0 0 1 4 】

ターボチャージャー 5 は、タービン 6 およびコンプレッサ 7 を有している。タービン 6 には上述した下流側通路 4 が接続されており、コンプレッサ 7 には給気通路 8 が接続されている。コンプレッサ 7 は、下流側通路 4 (排気通路 2) の排ガスがタービン 6 に流れることによって回転駆動される。コンプレッサ 7 は、回転駆動されることにより、給気通路 8 から供給された空気を圧縮する。こうして圧縮された空気は、給気通路 8 を介してエンジン 1 の 4 つの給気ポート (図示省略) に供給される。

10

【 0 0 1 5 】

排ガス脱硝装置

本実施形態の排ガス脱硝装置 1 0 の構成について、図 2 ~ 図 4 も参照しながら詳細に説明する。排ガス脱硝装置 1 0 は、容器 1 1 と、容器 1 1 内に設けられる混合室 2 0 および反応室 2 5 とを備えている。排ガス脱硝装置 1 0 は、排ガスを還元剤と混合させる部分と、還元剤と混合した排ガスを脱硝する部分とを一つの容器 1 1 内に設けたものである。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、容器 1 1 は、耐圧容器であり、両端が閉塞された筒状に形成されている。容器 1 1 は、例えばエンジン 1 の上に設けられており、軸心 X が水平方向に延びる状態で設けられている。つまり、容器 1 1 は、水平方向に延びる円筒状に形成されている。なお、容器 1 1 は、軸心 X が鉛直方向に延びる状態で設けられてもよい。

20

【 0 0 1 7 】

容器 1 1 には、複数 (本実施形態では、4 つ) の流入部 1 2 と、1 つの排出部 1 3 とが設けられている。流入部 1 2 は、上流側通路 3 が接続されており、エンジンの排ガスが容器 1 1 内 (混合室 2 0) に流入するものである。排出部 1 3 は、下流側通路 4 が接続されており、容器 1 1 内 (反応室 2 5) の排ガスが下流側通路 4 に排出されるものである。

【 0 0 1 8 】

混合室 2 0 は、容器 1 1 内を容器 1 1 の軸心 X 方向と直交する方向 (即ち、容器 1 1 の径方向) に 2 つに区画したうちの一方が、容器 1 1 の軸心 X 方向の一端側 (図 2 において左側の端部) から軸心 X 方向の途中まで延びてなる空間である。混合室 2 0 は、エンジンの排ガスが流入し還元剤と混合される空間である。

30

【 0 0 1 9 】

反応室 2 5 は、互いに連通する前段側反応室 2 6 および後段側反応室 2 7 を有している。

【 0 0 2 0 】

前段側反応室 2 6 は、容器 1 1 内を容器 1 1 の軸心 X 方向と直交する方向 (即ち、容器 1 1 の径方向) に 2 つに区画したうちの他方が、容器 1 1 の軸心 X 方向の一端側 (図 2 において左側の端部、以下、容器 1 1 の一端側ともいう) から軸心 X 方向の途中まで延びてなる空間である。前段側反応室 2 6 は、混合室 2 0 から流入した排ガスが通過する触媒 2 8 が設けられた空間である。

40

【 0 0 2 1 】

後段側反応室 2 7 は、容器 1 1 内の軸心 X 方向の他端側 (図 2 において右側の端部、以下、容器 1 1 の他端側ともいう) に形成された空間である。後段側反応室 2 7 は、横断面 (軸心 X 方向と直交する断面) の面積が、前段側反応室 2 6 の横断面の面積よりも大きく形成されている。後段側反応室 2 7 は、前段側反応室 2 6 から流入した排ガスが通過する触媒 2 9 が設けられた空間である。

【 0 0 2 2 】

具体的には、容器 1 1 の内部は、隔壁 1 5 , 1 6 によって混合室 2 0 と反応室 2 5 (前段側反応室 2 6 、後段側反応室 2 7) とに区画されている。混合室 2 0 、前段側反応室 2

50

6 および後段側反応室 27 は、排ガスが順に通過する排ガスの通路として構成されている。

【0023】

隔壁 15 は、容器 11 内における径方向中央に設けられ、軸心 X に沿って延びる板状のものである。隔壁 15 は、容器 11 の軸心 X 方向の一端側から軸心 X 方向の途中まで延びている。

【0024】

隔壁 15 は、容器 11 の内部を、軸心 X 方向と直交する方向（容器 11 の径方向）において混合室 20 と前段側反応室 26 とに区画している。より詳しくは、隔壁 15 は、容器 11 における軸心 X 方向の一端側から軸心 X 方向の途中までの内部を上下に区画している。隔壁 15 によって区画された上側の空間は混合室 20 となっており、下側の空間は前段側反応室 26 となっている。

10

【0025】

隔壁 16 は、軸心 X 方向の途中まで延びた隔壁 15 の端部（図 2 において右側の端部）から上方へ向かって延びる板状のものである。隔壁 16 は、容器 11 の内周面（容器 11 の円筒部の内面）に接するまで延びている。隔壁 16 は、混合室 20 の一端（上流端）を閉塞している。

【0026】

こうして区画された混合室 20 は、容器 11 の一端側から水平方向に延びて形成されている。混合室 20 は、図 2 において右側の端部が上流端であり、図 2 において左側の端部が下流端である。混合室 20 の下流端は、連通路 22 を介して前段側反応室 26 と連通している。連通路 22 は、隔壁 15 を容器 11 の一端側の内面と所定の間隔を置いて設けることで形成されている。

20

【0027】

混合室 20 には、4 つの流入部 12 が位置している。4 つの流入部 12 は、容器 11 の側部に設けられており、軸心 X 方向に沿って順に配列されている。つまり、流入部 12 は、混合室 20 が延びる方向に配列されている。混合室 20 では、流入部 12 から排ガスが流入する。

【0028】

図 3 に示すように、流入部 12 は、管状に形成され、容器 11 を貫通している。流入部 12 は、径が内方端にいくに従って大きくなる円錐形状に形成されている。流入部 12 は、内方端の開口軸 X1 が水平に延びる状態で設けられている。

30

【0029】

排ガス脱硝装置 10 は、混合室 20 に設けられるノズル 21 を備えている。ノズル 21 は、混合室 20 の排ガス中に、還元剤および還元剤前駆体の少なくとも一方を噴霧するものである。具体的に、ノズル 21 は、混合室 20 における上流端の近傍に設けられ、下流端側へ向かって還元剤等を噴霧する。

【0030】

ノズル 21 は、反応室 25 において脱硝反応が行われるために必要なアンモニア等の還元剤を、混合室 20 の排ガス中に供給する役割を有している。しかしながら、アンモニア水は慎重な管理が要求される。そのため、本実施形態では、ノズル 21 に供給管を介して接続されたタンク（図示省略）に、還元剤前駆体としての尿素が水溶液の状態で貯蔵されている。

40

【0031】

そして、本実施形態では、ノズル 21 によって尿素水を混合室 20 の排ガス中に噴霧し、排ガスの高温熱を利用して尿素を加水分解しアンモニアを発生させるようにしている。つまり、本実施形態のノズル 21 は還元剤前駆体である尿素の水溶液を噴霧する。こうして、混合室 20 では、排ガスが還元剤（アンモニア）と混合される。

【0032】

隔壁 15 によって区画された前段側反応室 26 は、混合室 20 と同様、容器 11 の一端側から水平方向に延びて形成されている。前段側反応室 26 は、図 2 において左側の端部

50

が上流端であり、図 2 において右側の端部が下流端である。前段側反応室 26 の一端側（上流端）は、連通路 22 を介して混合室 20 と連通している。

【0033】

前段側反応室 26 には、ユニット化された複数の触媒 28 が設けられている。複数の触媒 28 は、前段側反応室 26 が延びる方向に順に配置されている。つまり、複数の触媒 28 は、軸心 X 方向に所定の間隔を置いて配置されている。触媒 28 は、前段側反応室 26 における横断面の略全体に亘って設けられている（図 3 参照）。

【0034】

触媒 28 には、脱硝触媒および加水分解触媒の少なくとも一方が用いられる。つまり、複数の触媒 28 は、全てが脱硝触媒であってもよいし、全てが加水分解触媒であってもよいし、または、脱硝触媒と加水分解触媒とが混在していてもよい。脱硝触媒と加水分解触媒とが混在する場合、上流側の触媒 28 には加水分解触媒が用いられ、下流側の触媒 28 には脱硝触媒が用いられる。

10

【0035】

前段側反応室 26 は、混合室 20 からの排ガスが脱硝触媒を通過することで、主として、排ガスの脱硝反応が行われるように構成されている。つまり、前段側反応室 26 の脱硝触媒下では、排ガス中の NOx が還元剤と反応して還元除去される。

【0036】

また、前段側反応室 26 は、混合室 20 からの排ガスが加水分解触媒を通過することで、主として、尿素（還元剤前駆体）の加水分解反応が行われるように構成されている。つまり、前段側反応室 26 の加水分解触媒下では、混合室 20 および連通路 22 において加水分解し切れなかった尿素が加水分解されてアンモニア（還元剤）になる。

20

【0037】

後段側反応室 27 は、容器 11 の他端側に形成されている。後段側反応室 27 は、容器 11 の横断面（軸心 X 方向と直交する断面）の全体に亘って形成されている。つまり、後段側反応室 27 の通路断面積は、前段側反応室 26 の通路断面積よりも大きい。後段側反応室 27 は、前段側反応室 26 の他端側（下流端）と連通している。

【0038】

後段側反応室 27 には、ユニット化された触媒 29 が設けられている。この触媒 29 は、図 4 に示すように、後段側反応室 27 における横断面の略全体に亘って設けられている。触媒 29 には、脱硝触媒が用いられる。

30

【0039】

後段側反応室 27 には、排出部 13 が位置している。排出部 13 は、容器 11 の他端に設けられており、後段側反応室 27 に開口する排出口である。排出部 13 は、軸心 X と同軸に設けられている。

【0040】

後段側反応室 27 は、前段側反応室 26 からの排ガスが脱硝触媒を通過することで、排ガスの脱硝反応が行われ、その後、排ガスが排出部 13 から排出されるように構成されている。つまり、後段側反応室 27 では、排ガス中の NOx が還元剤と反応して還元除去され、その後の排ガスが排出される。

40

【0041】

また、前段側反応室 26 の他端側（下流端）は、後段側反応室 27 にいくに従って漸次広がっている。具体的には、隔壁 16 は、隔壁 15 の端部から容器 11 の内周面にいくに従って、容器 11 の他端側へ傾く傾斜壁となっている。こうすることで、前段側反応室 26 からの排ガスを、後段側反応室 27 における上部へ案内される。つまり、前段側反応室 26 からの排ガスが後段側反応室 27 の通路全体（即ち、触媒 29 の全体）に満遍なく流れる。

【0042】

脱硝触媒としては、SCR（Selective Catalytic Reduction：選択触媒還元）触媒が用いられている。SCR 触媒は、排ガス中の NOx を還元剤と選択的に還元反応させる。

50

ＳＣＲ触媒としては、例えばアルミナ、ジルコニア、バナジア等の金属酸化物系触媒やゼオライト系触媒など所望の触媒を使用することができ、これらの触媒を組み合わせてもよい。

【００４３】

動作

上記のように構成された排ガス脱硝装置１０の動作について説明する。排ガス脱硝装置１０では、エンジン１の各排気ポート１ａから排出された排ガスが、上流側通路３および流入部１２を介して容器１１内の混合室２０に流入（集合）する。その際、流入部１２は内方端にいくに従って径が大きくなる円錐形状に形成されているため、排ガスは混合室２０の広範にわたって流入する。

10

【００４４】

流入部１２から混合室２０に流入した排ガスは、ノズル２１から噴霧された尿素水と混合される。そして、尿素水は、排ガスの高温熱を利用して、下記の式（１）に示すように加水分解され、還元剤としてのアンモニアガス（ NH_3 ）が発生する。



【００４５】

混合室２０で発生したアンモニアガスは排ガスと共に、混合室２０から連通路２２を介して、前段側反応室２６および後段側反応室２７の順に通過する（図２に示す太線の矢印参照）。前段側反応室２６および後段側反応室２７の脱硝触媒下では、排ガス中の NO_x がアンモニアガスと反応して還元除去される。具体的には、排ガス中の NO_x とアンモニアガスとの間に下記の式（２）および式（３）に示すような脱硝反応が行われ、 NO_x は窒素と水に分解されて無害化される。

20



【００４６】

なお、前段側反応室２６に加水分解触媒が設けられている場合、その加水分解触媒下で、上記の式（１）に示すように、尿素水が加水分解される。

【００４７】

こうして、反応室２５（前段側反応室２６および後段側反応室２７）において NO_x が除去された排ガスは、排出部１３から下流側通路４に排出され、タービン６に供給される。

30

【００４８】

以上のように、上記実施形態の排ガス脱硝装置１０では、混合室２０と反応室２５（前段側反応室２６および後段側反応室２７）とが１つの容器１１内に設けられている。そのため、排気管とＳＣＲリアクターとを接続配管によって接続する従来の形態に比べて、装置全体の小型化を図ることができ、設置スペースを削減することができる。

【００４９】

さらに、上記実施形態の反応室２５は、容器１１内を容器１１の軸心Ｘ方向と直交する方向（容器１１の径方向）に２つに区画したうちの一方が容器１１の軸心Ｘ方向の一端側から軸心Ｘ方向の途中まで延びてなる前段側反応室２６に加え、容器１１内の軸心Ｘ方向の他端側において横断面が前段側反応室２６よりも大きい後段側反応室２７を有している。

40

【００５０】

上記の構成によれば、反応室２５の一部として、排ガスの通路断面積が大きい後段側反応室２７を設けることができる。つまり、排ガスの圧力損失を低減し得る後段側反応室２７を設けることができる。そのため、通路断面積をそれ程大きく稼げない前段側反応室２６において圧力損失が増加するものの、反応室２５全体としての圧力損失は従来形態の同等以下に抑えることができる。

【００５１】

このように、上記実施形態の排ガス脱硝装置１０によれば、装置全体として、圧力損失の増加を生じさせることなく、設置スペースを削減することができる。

【００５２】

50

また、上記実施形態の排ガス脱硝装置 10 において、前段側反応室 26 の他端側（下流端）は、後段側反応室 27 にいくに従って漸次広がっている。

【0053】

上記の構成によれば、前段側反応室 26 の他端側は後段側反応室 27 の下部に連通しているところ、前段側反応室 26 からの排ガスを後段側反応室 27 の全体（即ち、触媒 29 の全体）に満遍なく流すことができる。そのため、後段側反応室 27 における脱硝反応を効果的に行うことができる。

【0054】

また、上記実施形態の排ガス脱硝装置 10 において、前段側反応室 26 の触媒 28 は、容器 11 の軸心 X 方向に所定の間隔を置いて複数配置されている。

10

【0055】

上記の構成によれば、脱硝触媒 28 のメンテナンス時に、脱硝触媒 28 を軸心 X 方向に取り出しおよび取り付けが容易となる。

【0056】

また、上記実施形態の排ガス脱硝装置 10 において、後段側反応室 27 の触媒 29 は、容器 11 における軸心 X 方向と直交する断面の略全体に設けられている。

【0057】

上記の構成によれば、後段側反応室 27 において触媒 29 の量を稼ぐことができるので、その分、前段側反応室 26 における触媒 28 の量を低減することができる。そうすると、前段側反応室 26 において、触媒 28 を通過することによって生じる圧力損失を低減することができる。

20

【0058】

（実施形態の変形例）

本変形例の排ガス脱硝装置 10 は、上記実施形態において混合室および後段側反応室の構成を図 5 および図 6 に示すように変更したものである。ここでは、上記実施形態と異なる点について説明する。

【0059】

容器 11 の内部は、隔壁 15、17、18 によって混合室 20 と反応室 25（前段側反応室 26、後段側反応室 31）とに区画されている。

【0060】

30

本変形例の混合室 20 は、上記実施形態の混合室において、予熱空間 20a が追加されたものである。つまり、予熱空間 20a は混合室 20 の一部として形成されている。予熱空間 20a は、後述する後段側反応室 31 の触媒 32 を予熱するための空間である。

【0061】

予熱空間 20a は、上記実施形態の混合室の上流端から容器 11 の他端側（即ち、後段側反応室 31 側）へ張り出した空間である。予熱空間 20a は、後段側反応室 31 の上部に位置し、軸心 X に沿って延びている。予熱空間 20a は、後段側反応室 31 の軸心 X 方向に亘って形成されている。予熱空間 20a の横断面（軸心 X 方向と直交する断面）の面積は、上記実施形態の混合室の横断面の面積よりも小さい。

【0062】

40

本変形例の後段側反応室 31 は、上記実施形態と同様、容器 11 内の軸心 X 方向の他端側（図 5 において右側の端部）に形成され、横断面（軸心 X 方向と直交する断面）の面積が、前段側反応室 26 の横断面の面積よりも大きい。後段側反応室 31 には、上記実施形態と同様、ユニット化された脱硝触媒である触媒 32 が設けられている。この触媒 32 は、図 6 に示すように、後段側反応室 31 における横断面の略全体に亘って設けられている。

【0063】

隔壁 15 は、上記実施形態と同様である。隔壁 17 は、軸心 X 方向の途中まで延びた隔壁 15 の端部（図 5 において右側の端部）から上方へ向かって延びる板状のものである。隔壁 17 は、容器 11 の内周面の手前まで延びており、容器 11 の内周面とは接していない。隔壁 17 は、上記実施形態と同様、隔壁 15 の端部から容器 11 の内周面にいくに従

50

って、容器 11 の他端側（図 5 において右側の端部）へ傾く傾斜壁となっている。

【0064】

隔壁 18 は、容器 11 の内周面の手前まで延びた隔壁 17 の端部（図 5 において上側の端部）から容器 11 の他端側へ向かって延びる板状のものである。隔壁 18 は、軸心 X に沿って延びている。隔壁 18 は、容器 11 の内部を、軸心 X 方向と直交する方向（容器 11 の径方向）において予熱空間 20a と後段側反応室 31 とに区画している。

【0065】

こうして区画された後段側反応室 31 では、例えばエンジン 1 の運転開始時に、予熱空間 20a に流入した排ガスの高温熱によって触媒 32 が予熱される。つまり、触媒 32 は、隔壁 18 を介して予熱空間 20a と接しているので、予熱空間 20a の排ガスの高温熱によって効果的に加熱される。そのため、触媒 32 を脱硝反応に最適な温度まで速やかに昇温することができる。これにより、運転開始時に、後段側反応室 31 における脱硝反応を促進することができる。

10

【0066】

（その他の実施形態）

なお、本願に開示の技術は、上記実施形態およびその変形例において以下のような構成としてもよい。

【0067】

例えば、上記実施形態および変形例において、混合室 20 と前段側反応室 26 の位置を逆にしてもよい。つまり、容器 11 内を上下に区画したうちの上側の空間を前段側反応室 26 とし、下側の空間を混合室 20 としてもよい。

20

【0068】

また、上記実施形態および変形例では、容器 11 内を上下に区画して混合室 20 および前段側反応室 26 を形成するようにしたが、本願に開示の技術はこれに限らず、例えば、容器 11 内を軸心 X 方向に視て左右に区画して形成するようにしてもよい。

【0069】

また、上記実施形態および変形例において、還元剤前駆体（尿素水）の加水分解を促進するための加水分解触媒を、混合室 20 または連通路 22 に設けるようにしてもよい。そうすることで、還元剤前駆体（尿素水）が前段側反応室 26 に流入するまでに還元剤（アンモニアガス）を十分に発生させることができる。これにより、反応室 25（前段側反応室 26 および後段側反応室 27, 31）における脱硝反応を促進することができる。

30

【0070】

また、上記実施形態および変形例では、ノズル 21 から還元剤前駆体として尿素水を噴霧する構成について説明したが、本願に開示の技術はこれに限らず、例えば、高濃度の尿素と低濃度のアンモニアガスの混合水溶液を還元剤前駆体として用いるようにしてもよい。

【0071】

また、上記実施形態および変形例において、流入部 12 は上述した数量に限らず、1 つ、または 4 つ以外の複数であってもよい。

【0072】

また、上記実施形態および変形例では、ノズルは混合室 20 の排ガス中に還元剤等を噴霧するものとしたが、本願に開示の技術はこれに限らず、ノズルは容器 11 内（混合室 20）に流入する前の排ガス中に還元剤等を噴霧する構成としてもよい。

40

【0073】

また、上記実施形態の変形例において、容器 11 は、円筒状以外に、例えば、角形や楕円形の筒状に形成されたものでもよいし、または、これらを組み合わせた断面形状の筒状に形成されたものでもよい。

【0074】

また、上記実施形態および変形例において、容器 11 内に、排ガスを触媒 28, 29, 32 の全体に満遍なく通過させるための整流板を設けるようにしてもよい。整流板は、例えば、連通路 22、前段側反応室 26 の上流端、前段側反応室 26 と後段側反応室 27,

50

3 1 との間に設けられる。

【 0 0 7 5 】

また、上記実施形態では、排ガス脱硝装置 1 0 を船用ディーゼルエンジンに適用した構成について説明したが、本願の排ガス脱硝装置はこれに限らず、その他のエンジンについても適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 6 】

以上のように、本願に開示の技術は、排ガス脱硝装置について有用である。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

- 1船用ディーゼルエンジン
- 1 0排ガス脱硝装置
- 1 1容器
- 2 0混合室
- 2 6前段側反応室（反応室）
- 2 7後段側反応室（反応室）
- 2 8触媒
- 2 9触媒
- 3 1後段側反応室（反応室）
- 3 2触媒
- X軸心

10

20

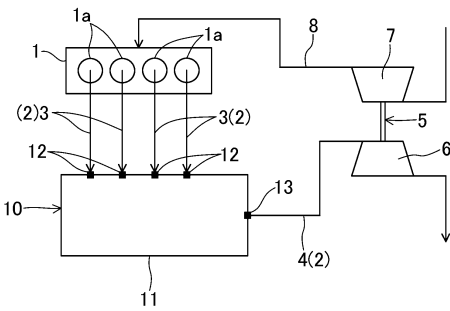
30

40

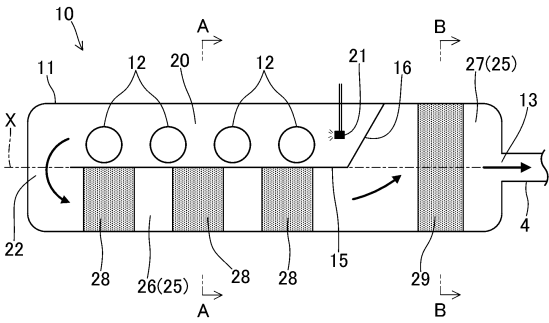
50

【図面】

【図 1】



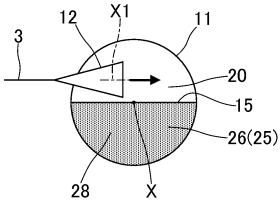
【図 2】



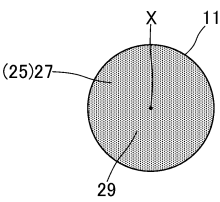
10

20

【図 3】



【図 4】

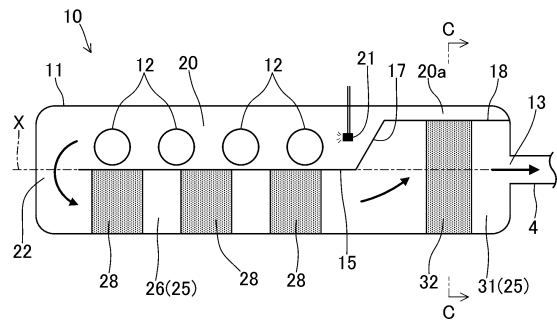


30

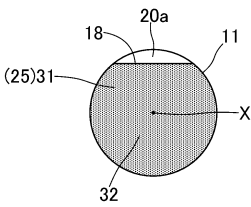
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I B 0 1 D 53/94 4 0 0
(56)参考文献	特表 2 0 1 2 - 5 0 3 7 2 9 (J P , A) 米国特許出願公開第 2 0 1 4 / 0 3 6 0 1 7 0 (U S , A 1) 特開 2 0 1 7 - 4 7 4 0 4 (J P , A) 特開 2 0 1 4 - 6 6 2 1 9 (J P , A) 特開 2 0 1 3 - 1 8 1 4 6 7 (J P , A) 特表 2 0 1 3 - 5 3 1 1 6 6 (J P , A) 米国特許出願公開第 2 0 1 5 / 0 1 5 2 7 6 7 (U S , A 1)
(58)調査した分野	(Int.Cl. , D B 名) F 0 1 N 3 / 0 8