

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7453164号
(P7453164)

(45)発行日 令和6年3月19日(2024.3.19)

(24)登録日 令和6年3月11日(2024.3.11)

(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 3/18 (2006.01)	F 0 1 N 3/18 A
F 0 1 N 3/24 (2006.01)	F 0 1 N 3/24 L
F 0 1 N 13/08 (2010.01)	F 0 1 N 3/24 T
	F 0 1 N 13/08 C
請求項の数 9 (全12頁) 最終頁に続く	

(21)出願番号	特願2021-6377(P2021-6377)	(73)特許権者	720001060 ヤンマーホールディングス株式会社 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
(22)出願日	令和3年1月19日(2021.1.19)	(74)代理人	100111202 弁理士 北村 周彦
(65)公開番号	特開2022-110765(P2022-110765 A)	(74)代理人	100187562 弁理士 沼田 義成
(43)公開日	令和4年7月29日(2022.7.29)	(72)発明者	井上 剛 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤ ンマーパワーテクノロジー株式会社内
審査請求日	令和5年2月20日(2023.2.20)	(72)発明者	森満 大輔 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤ ンマーパワーテクノロジー株式会社内
		(72)発明者	岩本 浩平 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤ ンマーパワーテクノロジー株式会社内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 排気浄化装置及びエンジン

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

排気ガスの窒素酸化物を浄化する排気浄化装置であって、
エンジンから排出された前記排気ガスを所定の排気方向へ流通させる排気通路に設けられ、前記排気ガスの還元を促進する触媒と、
前記排気方向において前記触媒よりも上流側で前記排気通路に設けられ、前記排気ガスを還元する還元剤を噴射する噴射ノズルと、を備え、
前記噴射ノズルは、前記触媒に向けて前記排気方向に沿って前記還元剤を噴射する噴射孔と、
前記排気方向において前記噴射孔よりも上流側に設けられ、少なくとも前記排気方向の対向方向であって前記噴射孔の側とは反対側に冷却媒体を排出する排出孔と、を備えていることを特徴とする排気浄化装置。

10

【請求項2】

前記噴射ノズルは、供給された前記冷却媒体の全量を前記排出孔から排出することを特徴とする請求項1に記載の排気浄化装置。

【請求項3】

前記排気通路の壁を貫通して前記排気通路の内側へ延びるように設けられた支持部材を更に備え、
前記噴射ノズルは、前記排気通路の内側で前記支持部材の端部に取り付けられ、前記噴射孔から前記排気方向に沿って前記還元剤を噴射することを特徴とする請求項1又は2に

20

記載の排気浄化装置。

【請求項 4】

過給機で昇圧された昇圧空気を前記エンジンへ供給する過給通路から分岐した接続通路を更に備え、

前記噴射ノズルは、前記接続通路を介して前記過給通路に接続されていて、前記過給通路から前記接続通路を流通する前記昇圧空気を前記冷却媒体として噴射することを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載の排気浄化装置。

【請求項 5】

前記接続通路は、前記過給通路における前記昇圧空気の給気方向において、前記過給通路に設けられるインタークーラよりも下流側で前記過給通路から分岐して構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の排気浄化装置。

10

【請求項 6】

前記接続通路を通過する前記昇圧空気の流量を所定の調整量以下に調整する調整機構を更に備えることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の排気浄化装置。

【請求項 7】

前記噴射ノズルは、前記噴射孔と前記排出孔とが前記排気通路の径方向において同じ位置に配置されるように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 の何れか 1 項に記載の排気浄化装置。

【請求項 8】

船体に搭載される前記エンジンに適用されることを特徴とする請求項 1 ないし 7 の何れか 1 項に記載の排気浄化装置。

20

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載の排気浄化装置を備えることを特徴とするエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、排気ガスの窒素酸化物を浄化する排気浄化装置、及びこの排気浄化装置を備えるエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

船用又は陸用のエンジンでは、排気ガス中の窒素酸化物を還元して排気ガスを浄化する、いわゆる SCR システムで構成された排気浄化装置を備えている。排気浄化装置は、排気ガスの排気通路内に触媒を設けると共に、触媒に向けて尿素を供給することで、触媒に蓄積された窒素酸化物を還元するように構成される。

30

【0003】

排気浄化装置は、例えば、特許文献 1 に開示されるように、噴射ノズルによって還元剤である尿素水を排気管の内部に供給するように構成されている。更に、特許文献 1 の排気浄化装置は、加圧空気供給ポンプによってエアタンクに加圧された加圧空気を噴射ノズルに供給して、この加圧空気を利用することで尿素の霧化を促進する、いわゆるエアアシスト尿素噴射システムを採用している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2015 - 75042 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記のようなエアアシスト尿素噴射システム（エアアシスト機能）を採用する場合、加圧空気を収容したエアタンク、すなわち船体又は設備に設けられた加圧空気タンクを利用することが一般的である。大型船や中型船等のように船体が比較的大きい場合には、設置

50

スペースに余裕があるため、加圧空気タンクを設けることができるが、小型船のように船体が比較的小さい場合には、設置スペースに余裕がなく、加圧空気タンクを設けることが困難な場合がある。そのため、小型船等では、エアアシスト機能を採用していない。

【 0 0 0 6 】

ところで、排気浄化装置では、排気管の壁付近に噴射ノズルを配置すると、尿素等の還元剤が排気通路の壁面に付着したり、還元剤及び排気ガスが適切に混合されない等の不具合が生じるおそれがある。このような不具合を抑制するために、排気浄化装置では、排気管の中央付近に噴射孔が位置するように噴射ノズルを配置することがある。しかしながら、排気管の中央付近の噴射ノズルに排気ガスの熱害が生じ、例えば、排気ガスの熱によって噴射ノズルの耐久性が低下し、また、還元剤の噴射中に噴射ノズルに還元剤が固着するおそれがある。その場合、噴射ノズルから還元剤を正常に噴射できなくなり、排気ガスを正常に浄化できなくなる等、噴射ノズルが正常に動作しないおそれがある。

10

【 0 0 0 7 】

なお、エアアシスト尿素噴射システムでは、加圧空気が噴射ノズルを冷却することで、噴射ノズルに対する排気ガスの熱害が抑制されることがある。しかしながら、エアアシスト尿素噴射システムを採用しない小型船等では、噴射ノズルを冷却することができず、噴射ノズルの耐久性の低下や、噴射ノズルの還元剤の固着が発生し、噴射ノズルが正常に動作しないおそれがある。

【 0 0 0 8 】

本発明は、還元剤噴射のエアアシスト機能の有無に拘わらず、噴射ノズルの熱害を抑制する排気浄化装置、及びこの排気浄化装置を備えるエンジンを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するために、本発明の排気浄化装置は、排気ガスの窒素酸化物を浄化する排気浄化装置であって、エンジンから排出された前記排気ガスを所定の排気方向へ流通させる排気通路に設けられ、前記排気ガスの還元を促進する触媒と、前記排気方向において前記触媒よりも上流側で前記排気通路に設けられ、前記排気ガスを還元する還元剤を噴射する噴射ノズルと、を備え、前記噴射ノズルは、前記触媒に向けて前記還元剤を噴射する噴射孔と、少なくとも前記排気方向の対向方向に冷却媒体を排出する排出孔と、を備えていることを特徴とする。

30

【 0 0 1 0 】

上記の本発明の排気浄化装置において、前記噴射ノズルは、供給された前記冷却媒体の全量を前記排出孔から排出する。

【 0 0 1 1 】

上記の本発明の排気浄化装置は、前記排気通路の壁を貫通して前記排気通路の内側へ延びるように設けられた支持部材を更に備え、前記噴射ノズルは、前記排気通路の内側で前記支持部材の端部に取り付けられ、前記噴射孔から前記排気方向に沿って前記還元剤を噴射する。

【 0 0 1 2 】

上記の本発明の排気浄化装置は、過給機で昇圧された昇圧空気を前記エンジンへ供給する過給通路から分岐した接続通路を更に備え、前記噴射ノズルは、前記接続通路を介して前記過給通路に接続されていて、前記過給通路から前記接続通路を流通する前記昇圧空気を前記冷却媒体として噴射する。

40

【 0 0 1 3 】

上記の本発明の排気浄化装置において、前記接続通路は、前記過給通路における前記昇圧空気の給気方向において、前記過給通路に設けられるインタークーラよりも下流側で前記過給通路から分岐して構成されている。

【 0 0 1 4 】

上記の本発明の排気浄化装置は、前記接続通路を通過する前記昇圧空気の流量を所定の調整量以下に調整する調整機構を更に備える。

50

【 0 0 1 5 】

上記の本発明の排気浄化装置において、前記噴射ノズルは、前記噴射孔と前記排出孔とが前記排気通路の径方向において同じ位置に配置されるように構成されている。

【 0 0 1 6 】

上記の本発明の排気浄化装置は、船体に搭載される前記エンジンに適用される。

【 0 0 1 7 】

上記課題を解決するために、本発明のエンジンは、上記の何れかの排気浄化装置を備える。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、還元剤噴射のエアアシスト機能の有無に拘わらず、噴射ノズルの熱害を抑制する排気浄化装置、及びこの排気浄化装置を備えるエンジンを提供する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る排気浄化装置が適用される船舶の例を示す模式図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係る排気浄化装置が適用される船舶の例を示す模式図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係る排気浄化装置の例を示す模式図である。

【 図 4 】 本発明の実施形態に係る排気浄化装置における噴射ノズルの例を示す模式図である。

【 図 5 】 本発明の実施形態に係る排気浄化装置における噴射ノズルの他の例を示す模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

本発明の実施形態に係る排気浄化装置 1 について図面を参照して説明する。排気浄化装置 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、船舶 100（例えば、小型船）に搭載されるエンジン 2（例えば、エンジン 2）に対して適用され、船体 101（例えば、小型の船体 101）に取り付けられてエンジン 2 から排出される排気ガスを浄化する。図 1 は、水平方向に排気ガスを排出するエンジン 2 に対して排気浄化装置 1 が適用される例を示す。図 2 は、垂直方向に排気ガスを排出するエンジン 2 に対して排気浄化装置 1 が適用される例を示す。

【 0 0 2 1 】

エンジン 2 は、シリンダヘッドやシリンダブロックからなる複数の気筒を有して構成される。図 3 に示すように、エンジン 2 は、空気を吸入する吸気通路を構成する吸気管 3 と、排気ガスを所定の排気方向に排出する排気通路を構成する排気管 4 とに接続されている。吸気管 3 は、過給機 5 に接続されていて、エンジン 2 は、過給機 5 によって昇圧された昇圧空気を吸気管 3 を介して吸入する。排気管 4 には、排気浄化装置 1 が設けられ、エンジン 2 は、排気管 4 を介して排出した排気ガスを排気浄化装置 1 によって浄化する。

【 0 0 2 2 】

過給機 5 は、例えば、排気過給式で構成され、図 3 に示すように、過給通路を構成する過給管 6 と、タービン 7 と、コンプレッサ 8 と、インタークーラ 9 とを備える。

【 0 0 2 3 】

過給管 6 は、エンジン 2 の吸気管 3 に接続されていて、昇圧空気を吸気管 3 へ供給する。タービン 7 は、エンジン 2 の排気管 4 内に設けられていて、排気管 4 を流通する排気ガスの流れを利用して回転し、その回転駆動力をコンプレッサ 8 に入力する。コンプレッサ 8 は、過給管 6 における吸気管 3 側を下流側とする昇圧空気の給気方向の上流側で過給管 6 に設けられ、タービン 7 から入力した回転駆動力によって駆動し、過給管 6 内の空気を昇圧する。インタークーラ 9 は、過給管 6 における昇圧空気の給気方向においてコンプレッサ 8 よりも下流側で過給管 6 に設けられ、インタークーラ 9 よりも下流側に供給される昇圧空気を冷却する。

【 0 0 2 4 】

例えば、エンジン 2 は、発電機（図示せず）に接続されていて、発電機はエンジン 2 の

10

20

30

40

50

動力によって駆動して発電する。エンジン 2 は、発電機の負荷に応じて過給機 5 からの昇圧空気の吸気を調整し、発電機の負荷が高くなる程、昇圧空気の圧力が高められる。また、エンジン 2 を船舶推進用として搭載した船舶 100 が前進する場合、エンジン 2 の負荷が高くなるため、過給機 5 の昇圧空気の圧力が高められ、船舶 100 が停止（アイドリング状態）の場合、エンジン 2 の負荷が低いため、過給機 5 の昇圧空気の圧力は弱まる。

【0025】

排気浄化装置 1 は、排気ガス中の窒素酸化物（ NO_x ）を還元して排気ガスを浄化する、いわゆる SCR（選択触媒還元）システムで構成されている。排気浄化装置 1 は、排気管 4 に対して設けられ、排気ガスの排気方向において過給機 5 のタービン 7 よりも下流側に配置される。なお、排気管 4 は、排気浄化装置 1 を経由して排気ガスを排出する通路と、排気浄化装置 1 を経由せずに排気ガスを排出する通路とに分かれていてもよい。

10

【0026】

例えば、排気浄化装置 1 は、図 3 に示すように、触媒反応器 10 と、噴射ノズル 11 と、還元剤供給機構 12 と、冷却媒体供給機構 13 とを備えている。

【0027】

触媒反応器 10 は、エンジン 2 の排気管 4 内に設けられ、 NO_x 還元触媒等の触媒 14 を備えている。触媒 14 は、噴射ノズル 11 によって噴射された尿素水等を還元剤として、排気管 4 を流通する排気ガスに含まれる窒素酸化物を窒素及び水に選択還元する還元反応を促進し、排気ガスを浄化する。

【0028】

噴射ノズル 11 は、エンジン 2 の排気管 4 内で、排気ガスの排気方向において触媒反応器 10 よりも上流側で、且つ過給機 5 よりも下流側に設けられる。また、噴射ノズル 11 は、触媒反応器 10 の触媒 14 に向けて尿素水等の還元剤を噴射するように構成される。

20

【0029】

噴射ノズル 11 は、排気管 4 の内壁面よりも排気管 4 の内側に配置され、好ましくは、排気管 4 の径方向の中央付近に配置されるとよい。例えば、噴射ノズル 11 は、排気管 4 の壁を貫通して排気管 4 の内側へ延びるように設けられた支持部材 15 によって支持されることにより、排気管 4 の内側に配置される。支持部材 15 は、排気管 4 の壁に設けられた貫通孔 4a に挿入される。支持部材 15 の端部を排気管 4 の径方向の中央付近に配置すると、支持部材 15 の端部に取り付けられた噴射ノズル 11 は、排気管 4 の径方向の中央付近に配置される。なお、排気管 4 に対して噴射ノズル 11 が 1 つだけ配置される場合には、排気管 4 内に均一に還元剤を噴射できるように、噴射ノズル 11 は排気管 4 の径方向の中央に配置されてよい。

30

【0030】

支持部材 15 は、排気ガスの排気方向と交差するように延在していて、好ましくは、排気方向に向かって傾斜して配置されるとよく、この場合、貫通孔 4a は、支持部材 15 の外径よりも大きい内径で形成される。支持部材 15 を傾斜させることで、噴射ノズル 11 や支持部材 15 に対して排気ガスが抜け易くなり、噴射ノズル 11 や支持部材 15 に気泡が滞留する現象を抑制することができる。

【0031】

噴射ノズル 11 は、噴射孔 16 と、還元剤通路 17 と、排出孔 18 と、冷却媒体通路 19 とを備えている。噴射孔 16 は、排気方向に沿って還元剤を噴射するように構成され、例えば、噴射ノズル 11 の排気方向側の面に設けられる。

40

【0032】

還元剤通路 17 は、噴射ノズル 11 の内部に設けられ、還元剤供給機構 12 に接続されていて、還元剤供給機構 12 から供給された還元剤を噴射孔 16 へ流通させる。

【0033】

排出孔 18 は、少なくとも排気方向の対向方向に向けて冷却媒体を排出するように構成され、例えば、噴射ノズル 11 の排気方向とは反対側の面に設けられる。なお、噴射ノズル 11 の排気方向とは反対側の面を平面状に形成していて、排出孔 18 はその平面に開口

50

されてよい。噴射ノズル 11 は、噴射孔 16 と排出孔 18 とを排気管 4 の径方向において同じ位置に配置して構成されるとよい。例えば、排出孔 18 は、噴射ノズル 11、特に噴射孔 16 を冷却媒体でエアカーテン状に覆うように、噴射ノズル 11 の外径に応じた円錐状の噴霧形態で冷却媒体を排出する。

【0034】

冷却媒体通路 19 は、噴射ノズル 11 の内部に設けられ、冷却媒体供給機構 13 に接続されていて、冷却媒体供給機構 13 から供給された冷却媒体を排出孔 18 へ流通させる。噴射ノズル 11 は、冷却媒体供給機構 13 によって供給される冷却媒体の全量を冷却媒体通路 19 及び排出孔 18 から排出するように構成される。なお、冷却媒体通路 19 は、噴射ノズル 11 内で、還元剤通路 17 を包むように構成されてもよい。例えば、冷却媒体通路 19 は、還元剤通路 17 の外周を囲う 1 つの管状に構成され、あるいは、還元剤通路 17 の外周に沿って間隔を空けて配置される複数の管状に構成される。

10

【0035】

還元剤供給機構 12 は、尿素水等の還元剤を噴射ノズル 11 へ流通させる還元剤供給通路を構成する還元剤供給管 20 を備えている。還元剤供給管 20 の還元剤供給通路は、噴射ノズル 11 の還元剤通路 17 に接続されている。還元剤供給管 20 は、支持部材 15 内に設けられてよく、あるいは、支持部材 15 とは別体で設けられてもよい。例えば、還元剤供給機構 12 は、所定の供給ユニット 21 によって還元剤を還元剤供給管 20 を介して噴射ノズル 11 へ供給する。供給ユニット 21 は、例えば、タンク（図示せず）に収容された還元剤をポンプ（図示せず）によって供給するように構成されてよい。

20

【0036】

なお、還元剤供給機構 12 は、一定の圧力、例えば、0.75 MPa で還元剤供給管 20 を介して還元剤を供給する一方、噴射ノズル 11 で噴射されなかった還元剤を戻す還元剤戻り通路を構成する還元剤戻り管 22 を備えている。還元剤戻り管 22 の還元剤戻り通路は、噴射ノズル 11 の還元剤通路 17 に接続されている。還元剤戻り管 22 は、支持部材 15 内に設けられてよく、あるいは、支持部材 15 とは別体で設けられてもよい。還元剤供給機構 12 は、還元剤戻り管 22 を流通する還元剤の戻りの流量を調整する調量弁（図示せず）を備えていて、還元剤戻り管 22 の流路を絞ることにより、噴射ノズル 11 の噴射量を増加させることができる。

【0037】

冷却媒体供給機構 13 は、過給機 5 の過給管 6 を流通する昇圧空気を冷却媒体として利用するように構成され、過給管 6 の過給通路から分岐した接続通路を構成する接続管 23 を備えている。接続管 23 は、過給管 6 における昇圧空気の給気方向においてインタークーラ 9 よりも下流側で過給管 6 から分岐して、インタークーラ 9 で冷却された昇圧空気を過給管 6 から取り込み、昇圧空気からなる冷却媒体を噴射ノズル 11 へ流通させる。接続管 23 の接続通路は、噴射ノズル 11 の冷却媒体通路 19 に接続されている。接続管 23 は、支持部材 15 内に設けられてよく、あるいは、支持部材 15 とは別体で設けられてもよい。

30

【0038】

また、冷却媒体供給機構 13 は、接続管 23 を流通する昇圧空気から不要物を捕捉するフィルター 24 と、接続管 23 を流通する昇圧空気の圧力（流圧）を調整する調整機構である調圧弁 25 とを備える。調圧弁 25 は、接続管 23 を通過して噴射ノズル 11 へ供給される昇圧空気を減圧して、噴射ノズル 11 の冷却専用の昇圧空気の流量を所定の調整量以下に調整する。

40

【0039】

なお、過給機 5 からエンジン 2 へ昇圧空気が供給されている間、冷却媒体供給機構 13 は、昇圧空気を冷却媒体として噴射ノズル 11 へ供給するところ、過給機 5 からエンジン 2 へ供給される昇圧空気の圧力が変化する場合でも、冷却媒体供給機構 13 は、調圧弁 25 によって一定圧力の昇圧空気を噴射ノズル 11 へ供給する。また、過給機 5 からエンジン 2 へ昇圧空気が供給されない場合には、冷却媒体供給機構 13 は、昇圧空気を噴射ノズ

50

ル 1 1 へ供給しない。

【 0 0 4 0 】

上記のように、本発明によれば、排気ガスの窒素酸化物を浄化する排気浄化装置 1 は、エンジン 2 から排出された排気ガスを所定の排気方向へ流通させる排気管 4（排気通路）に設けられ、排気ガスの還元を促進する触媒 1 4 と、排気方向において触媒 1 4 よりも上流側で排気管 4 に設けられ、排気ガスを還元する還元剤を噴射する噴射ノズル 1 1 とを備えている。噴射ノズル 1 1 は、触媒 1 4 に向けて還元剤を噴射する噴射孔 1 6 と、少なくとも排気方向の対向方向に冷却媒体を排出する排出孔 1 8 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

これにより、本発明の排気浄化装置 1 によれば、噴射ノズル 1 1 から排気方向の対向方向に冷却媒体を排出することで、排出された冷却媒体が排気ガスに対するエアカーテンとして噴射ノズル 1 1 に作用するので、噴射ノズル 1 1 を排気ガスに起因する熱害から保護することができる。そのため、還元剤噴射のエアアシスト機能を備えることなく、熱害による噴射ノズル 1 1 の耐久性の低下を抑制し、また、熱害による噴射ノズル 1 1 への還元剤の固着を抑制することができる。従って、噴射ノズル 1 1 から還元剤を正常に噴射することができ、排気ガスを正常に浄化することができる等、噴射ノズル 1 1 を正常に動作させることができる。

10

【 0 0 4 2 】

本発明の排気浄化装置 1 において、噴射ノズル 1 1 は、噴射ノズル 1 1 に供給された冷却媒体の全量を排出孔 1 8 から排出するように構成される。これにより、冷却媒体は、噴射ノズル 1 1 の冷却専用の媒体として噴射ノズル 1 1 に供給されているので、冷却媒体の全量を排気方向の対向方向に排出することで、冷却媒体によるエアカーテン効果をより好適に得ることができ、排気ガスの熱害から噴射ノズル 1 1 をより好適に冷却して保護することができる。

20

【 0 0 4 3 】

本発明の排気浄化装置 1 は、排気管 4 の壁を貫通して排気管 4 の内側へ延びるように設けられた支持部材 1 5 を更に備えている。噴射ノズル 1 1 は、排気管 4 の内側で支持部材 1 5 の端部に取り付けられ、噴射孔 1 6 から排気方向に沿って還元剤を噴射するように構成される。これにより、排気管 4 の内壁から排気管 4 の内側に離間した位置で還元剤を排気方向に沿って噴射することにより、還元剤の拡散性を好適に確保することができる。そのため、触媒 1 4 に対して還元剤を一様に供給することができるので、排気ガスを好適に還元して浄化することができる。

30

【 0 0 4 4 】

本発明の排気浄化装置 1 は、過給機 5 で昇圧された昇圧空気をエンジン 2 へ供給する過給管 6（過給通路）から分岐した接続管 2 3（接続通路）を更に備えている。噴射ノズル 1 1 は、接続管 2 3 を介して過給管 6 に接続されていて、過給管 6 から接続管 2 3 を流通する昇圧空気を冷却媒体として噴射する。これにより、排気浄化装置 1 が適用されるエンジン 2 の吸気を冷却媒体として利用することで、エアタンクやエアポンプ等の冷却媒体の貯留手段を別途設けることなく、冷却媒体を確保することができる。そのため、冷却媒体の貯留手段を搭載しない小型の船舶 1 0 0 に対して排気浄化装置 1 を適用することができ、すなわち、小型の船体 1 0 1 に排気浄化装置 1 を適用することが可能である。従って、排気浄化装置 1 の汎用性を高めることができる。

40

【 0 0 4 5 】

本発明の排気浄化装置 1 は、接続管 2 3 は、過給管 6 における昇圧空気の給気方向において、過給管 6 に設けられるインタークーラ 9 よりも下流側で過給管 6 から分岐して構成されている。これにより、インタークーラ 9 を通過して冷却された昇圧給気を冷却媒体として利用することで、昇圧給気の排出による噴射ノズル 1 1 の冷却効果を高めるだけでなく、昇圧給気が噴射ノズル 1 1 を通過する際に噴射ノズル 1 1 内部の冷却効果を高めることができる。

【 0 0 4 6 】

50

本発明の排気浄化装置 1 は、接続管 2 3 を通過する昇圧空気の流量を所定の調整量以下に調整する調圧弁 2 5 (調整機構) を更に備えている。ところで、接続管 2 3 を通過する昇圧空気の量を制限していない場合、必要以上に接続管 2 3 に昇圧空気が流入して、エンジン 2 に吸入される昇圧空気の量が少なくなってしまう。この場合、エンジン 2 から排出される排気ガスの温度 (排気温度) が高くなるので、噴射ノズル 1 1 の熱害リスクが高くなってしまふ。これに対して、本発明では、調整機構として調圧弁 2 5 を設けているので、昇圧空気が必要以上に接続管 2 3 に流入することがなく、エンジン 2 に昇圧空気を安定して供給できるので、噴射ノズル 1 1 の熱害リスクを低減することができる。

【0047】

本発明の排気浄化装置 1 は、噴射ノズル 1 1 は、噴射孔 1 6 と排出孔 1 8 とが排気管 4 の径方向において同じ位置に配置されるように構成されている。これにより、排気管 4 の径方向において、還元剤の噴射の真裏で冷却媒体が排出されるので、排出された冷却媒体を、排気ガスの流通に対するエアカーテンとして、噴射ノズル 1 1 に作用させるだけでなく、噴射された還元剤に対しても作用させることができる。そのため、還元剤の尿素等が析出することをより好適に抑制することができる。

10

【0048】

本発明の排気浄化装置 1 は、船体 1 0 1 に搭載されるエンジン 2 に適用される。これにより、長時間運転される船用のエンジン 2 においても噴射ノズル 1 1 の耐久性を好適に確保することができる。

【0049】

なお、本実施形態では、排気浄化装置 1 を、小型の船舶 1 0 0、すなわち、小型の船体 1 0 1 に適用する例を説明したが、本発明はこの例に限定されない。他の例では、排気浄化装置 1 は、大型船や中型船に適用されてもよい。

20

【0050】

大型船や中型船は、エアタンク等からなる冷却媒体の貯留手段を設けることができるので、排気浄化装置 1 は、冷却媒体供給機構 1 3 が過給機 5 の昇圧空気を冷却媒体として利用する構成でなくてもよい。例えば、大型船や中型船の排気浄化装置 1 は、冷却媒体供給機構 1 3 が船体 1 0 1 に備わるエアタンク等の給気機器を利用する構成でもよく、この場合、冷却媒体供給機構 1 3 は、給気機器の給気を取り込んで冷却媒体として利用して、噴射ノズル 1 1 へ供給してもよい。あるいは、排気浄化装置 1 は、冷却媒体供給機構 1 3 がその他の外部機器から冷却媒体を取り込んでよい。

30

【0051】

また、本実施形態では、排気浄化装置 1 が、1 つの排気管 4 に対して 1 つの噴射ノズル 1 1 を備える例を説明したが、本発明はこの例に限定されない。他の例では、排気浄化装置 1 は、エンジン 2 の大きさに応じて、1 つの排気管 4 に対して 2 つ以上の噴射ノズル 1 1 を備えてもよい。例えば、大型船や中型船の大きいエンジン 2 では、図 5 に示すように、1 つの排気管 4 に対して 2 つの噴射ノズル 1 1 を備えてもよい。

【0052】

なお、本実施形態では、1 つの排気管 4 に対して 1 つの噴射ノズル 1 1 が備えられる場合に、1 つの噴射ノズル 1 1 が排気管 4 の径方向の中央に配置される例を説明したが、本発明はこの例に限定されない。他の例では、排気浄化装置 1 は、1 つの排気管 4 に対して噴射ノズル 1 1 が 2 つ以上配置される場合には、排気管 4 内に均一に還元剤を噴射できるように、噴射ノズル 1 1 は排気管 4 の径方向の中央付近に均等に配置されてもよい。

40

【0053】

また、本実施形態では、噴射ノズル 1 1 が 1 つの噴射孔 1 6 を備える例を説明したが、本発明はこの例に限定されず、他の例では、噴射ノズル 1 1 は 2 つ以上の噴射孔 1 6 を備えてもよい。

【0054】

更に、本実施形態では、噴射ノズル 1 1 が 1 つの排出孔 1 8 を備える例を説明したが、本発明はこの例に限定されず、他の例では、噴射ノズル 1 1 は 2 つ以上の排出孔 1 8 を備

50

えてもよい。また、他の例では、噴射ノズル 11 は、噴射ノズル 11 の排気方向とは反対側の面で排気方向と同方向に開口した排出孔 18 だけでなく、噴射ノズル 11 の外周面（側面）で排気方向と交差する方向に開口した 1 つ以上の排出孔 18 を備えてもよい。あるいは、他の例では、噴射ノズル 11 は、排気方向の対向方向に向けて冷却媒体を排出できれば、噴射ノズル 11 の外周面（側面）に排気方向と交差する方向に開口した排出孔 18 だけを備えてもよい。

【0055】

なお、本実施形態では、排気浄化装置 1 は、船舶 100 のエンジン 2 に適用される例を説明したが、本発明はこの例に限定されず、排気浄化装置 1 は、船舶 100 以外のエンジン 2 に適用されてもよい。

10

【0056】

本発明は、請求の範囲及び明細書全体から読み取ることのできる発明の要旨又は思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う排気浄化装置もまた本発明の技術思想に含まれる。

【符号の説明】

【0057】

- 1 排気浄化装置
- 2 エンジン
- 3 吸気管（吸気通路）
- 4 排気管（排気通路）
- 5 過給機
- 6 過給管（過給通路）
- 9 インタークーラ
- 10 触媒反応器
- 11 噴射ノズル
- 14 触媒
- 15 支持部材
- 16 噴射孔
- 18 排出孔
- 20 還元剤供給管（還元剤供給通路）
- 23 接続管（接続通路）
- 25 調圧弁（調整機構）
- 100 船舶
- 101 船体

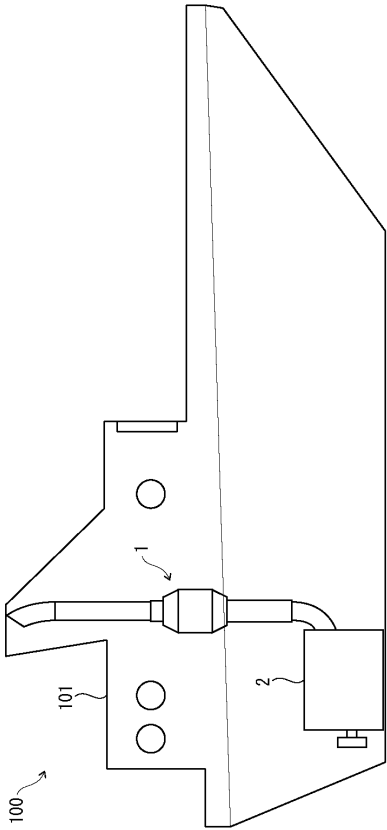
20

30

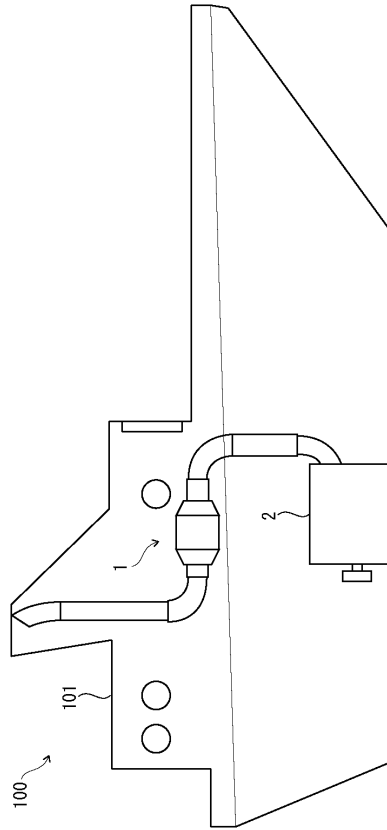
40

50

【図面】
【図 1】



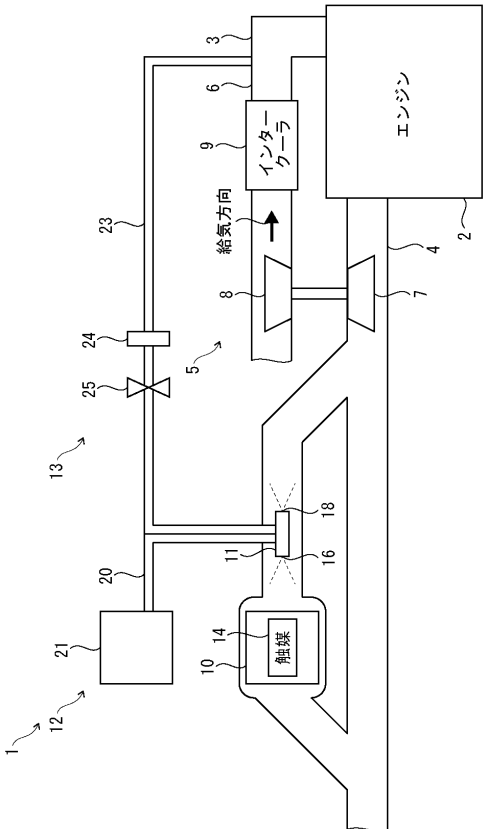
【図 2】



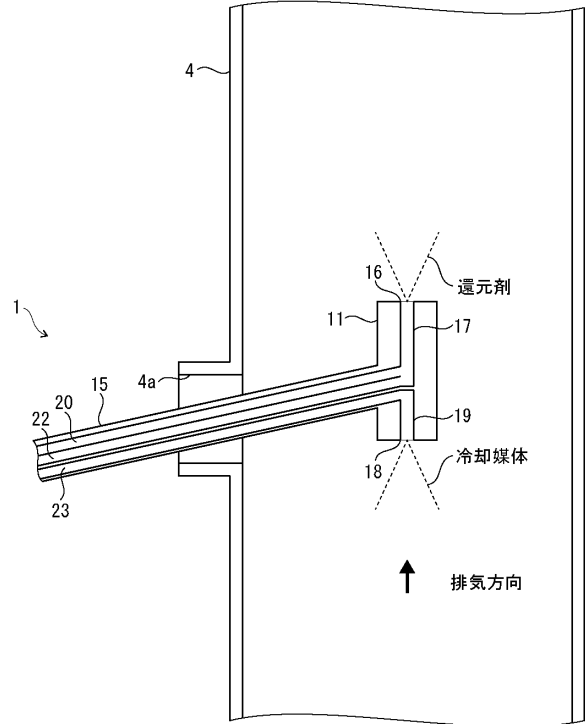
10

20

【図 3】



【図 4】

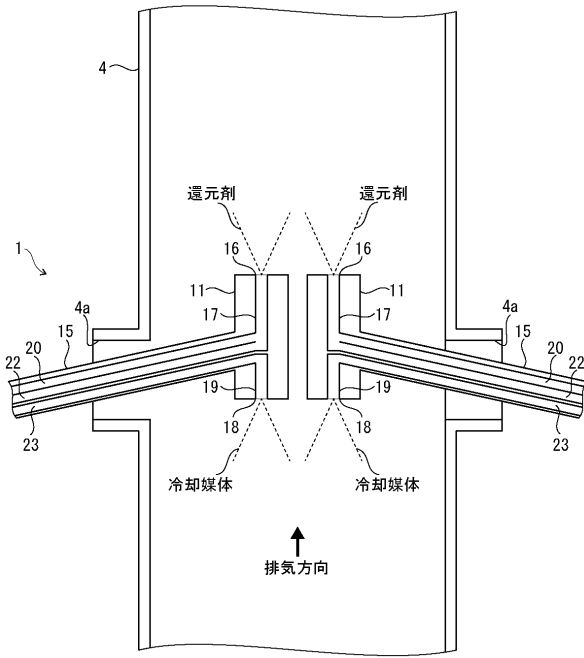


30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

F 0 1 N

13/08

Z

ンマーパワーテクノロジー株式会社内

審査官 畔津 圭介

(56)参考文献 国際公開第 2 0 0 5 / 0 7 3 5 2 8 (W O , A 1)

特開 2 0 2 0 - 0 4 5 8 2 4 (J P , A)

特表 2 0 2 0 - 5 0 6 3 3 0 (J P , A)

特開 2 0 1 5 - 0 9 4 3 2 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 0 1 N 3 / 0 8

F 0 1 N 3 / 1 8

F 0 1 N 3 / 2 4

F 0 1 N 1 3 / 0 8