

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7127973号
(P7127973)

(45)発行日 令和4年8月30日(2022.8.30)

(24)登録日 令和4年8月22日(2022.8.22)

(51)国際特許分類

F I

B 6 3 H 21/32 (2006.01)

B 6 3 H

21/32

Z

B 6 3 H 21/14 (2006.01)

B 6 3 H

21/14

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

F

F 0 1 N 3/24 (2006.01)

F 0 1 N

3/24

T

請求項の数 2 (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2017-191524(P2017-191524)

(22)出願日 平成29年9月29日(2017.9.29)

(65)公開番号 特開2019-43530(P2019-43530A)

(43)公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

審査請求日 令和2年3月4日(2020.3.4)

審判番号 不服2021-11640(P2021-11640/J
1)

審判請求日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(31)優先権主張番号 特願2017-167954(P2017-167954)

(32)優先日 平成29年8月31日(2017.8.31)

(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 518126144

株式会社三井 E & S マシナリー
東京都中央区築地 5 丁目 6 番 4 号

(74)代理人 100091306

弁理士 村上 友一

(72)発明者 古賀 研二

岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造
船株式会社玉野事業所内

(72)発明者 花房 真

岡山県玉野市玉 3 丁目 1 番 1 号 三井造
船株式会社玉野事業所内

合議体

審判長 一ノ瀬 寛

審判官 藤井 昇

審判官 出口 昌哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 S C R システムの取付構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船舶用エンジンに対する S C R システムの取付構造において、

前記 S C R システムを構成する噴霧混合器の長手方向と反応器の長手方向を前記エンジンのクランク軸配置方向に沿って前記エンジンの側面に配置し、

前記噴霧混合器を当該噴霧混合器に排ガスを供給する排気集合管の上端より下部に設け、

前記反応器を前記噴霧混合器より下部に設ける構成とし、

前記反応器の下流側には、排気経路を介して過給機を設け、

前記排気経路には、前記反応器の流量調整を行うと共に前記過給機の過給圧制御を行う反応器調整バルブと、エンジンの吸気を直接前記排気経路に導くためのシリンダバイパスバルブを有するバイパス経路を備えた事の特徴とする S C R システムの取付構造。

【請求項 2】

前記噴霧混合器と前記反応器、および前記排気経路を接続する経路を環状経路とし、

前記環状経路には、前記エンジンから前記環状経路への排気導入部を挟む位置に、前記環状経路における S C R 経路側経路と S C R 回避側経路を選択するためのバルブを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の S C R システムの取付構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン等の燃焼機関に対する選択式触媒還元 (S C R : S e l e c t i v

e Catalytic Reduction) システムの取付構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、エンジン等の燃焼機関から排気されるガス（以下、単に排ガスと称す）の規制が厳しくなり、SCRシステム等の排ガスを処理するためのシステムを備えることが一般化しつつある。

【0003】

一方で、SCRシステムは比較的大掛かりな装置となり、エンジンを船内の機関室に設置した後に、当該システムを配置しようとした場合には、機関室内に取り付けのための余空間を確保することが難しくなるといった実状があった。そうした実状の下、特許文献1

10

【0004】

特許文献1に開示されているSCRシステム1の取付構造は、比較的空間に余裕がある舵機室5に、SCRシステムを構成する噴霧混合器2や反応器3を設置し、エンジン4が設置された機関室6から、舵機室5へと配管を延設する構成としている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2012-240446号公報

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

確かに、特許文献1に開示されているような取付構造であれば、スペース的に余裕を持ってSCRシステムを設置することが可能となる。

【0007】

しかし、船体におけるエンジンや他の機器の配置は、その船種や仕様により様々な形態が採られる。このため、SCRシステムを構成する噴霧混合器(Vaporiser/mixer)や反応器(SCR reactor)等の配置構成や、これらを接続する経路の配置を工事毎に設計、検討する必要があり、再現性の低さから、工事費用の増大や、工期の長期化といった問題が残っていた。

30

【0008】

そこで本発明では、上記問題を解決し、工事費用の低減、および工期短縮を図る事のできるSCRシステムの取付構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための本発明に係るSCRシステムの取付構造は、船舶用エンジンに対するSCRシステムの取付構造において、前記SCRシステムを構成する噴霧混合器の長手方向と反応器の長手方向を前記エンジンのクランク軸配置方向に沿って前記エンジンの側面に配置し、前記噴霧混合器を当該噴霧混合器に排ガスを供給する排気集合管の上端より下部に設け、前記反応器を前記噴霧混合器より下部に設ける構成とし、前記反応器の下流側には、排気経路を介して過給機を設け、前記排気経路には、前記反応器の流量調整を行うと共に前記過給機の過給圧制御を行う反応器調整バルブと、エンジンの吸気を直接前記排気経路に導くためのシリンダバイパスバルブを有するバイパス経路を備えた事を特徴とする。

40

【0010】

また、上記のような特徴を有するSCRシステムの取付構造では、前記噴霧混合器と前記反応器、および前記排気経路を接続する経路を環状経路とし、前記環状経路には、前記エンジンから前記環状経路への排気導入部を挟む位置に、前記環状経路におけるSCR經由側経路とSCR回避側経路を選択するためのバルブを備える構造とすることができる。

50

【0011】

このような特徴を有する事により、SCRシステムを使用する場合と使用しない場合の選択を容易に行う事ができるようになる。また、SCR経由側経路とSCR回避側経路とにおいて、排ガスを送出させるための配管の一部を共有させることができる。

【0013】

なお、過給機をSCRシステムの下流側に配置することで、排気導入部から反応器までの経路を短くすることができ、反応温度を維持することができる。

【発明の効果】

【0014】

上記のような特徴を有するSCRシステムの取付構造によれば、工事費用の低減、および工期短縮を図る事が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】実施形態に係るSCRシステムの取付構造を適用して、エンジンに対してSCRシステムを取り付けた状態を示す図である。

【図2】エンジンの形態が異なる場合にSCRシステムの取付構造を適用する場合の例を示す図である。

【図3】従来のSCRシステムの取付構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明のSCRシステムの取付構造に係る実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す形態は、本発明を適用する形態の一例であり、詳細な構造、配管の取り回し等については、SCRシステムを取り付けるエンジンの形態等に応じて変更することができる。

【0017】

本実施形態において取り付け対象とするSCRシステム10は、噴霧混合器12と反応器14、およびこれらを接続する経路を構成する配管を基本として構成されている。噴霧混合器12は、還元剤の噴霧と、噴霧した還元剤と排ガスの混合を行うための要素である。一般的な還元剤としては、アンモニアを挙げることができ、噴霧されるのは、尿素水となる。

【0018】

反応器14は、排ガスと還元剤による還元反応を生じさせてエンジンから排出された排ガスを処理する要素である。具体的には、噴霧混合器12で噴霧された尿素水（ $(\text{NH}_2)_2\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ ）を高温で加水分解し、アンモニア（ NH_3 ）を生成する。生成されたアンモニアにより排ガスに含まれる NO_x を水（ H_2O ）と窒素（ N_2 ）に還元する。ここで、尿素水を加水分解するための反応温度は、280度以上、望ましくは300度以上となる。

【0019】

また、SCRシステム10を取り付けるエンジン20は、ディーゼルエンジンであり、エンジン本体22と排気集合管24を基本として構成され、図1に示す形態では、過給機26を備える構成としている。エンジン本体22は、図示しないシリンダ、ピストン、クランク軸等を備え、シリンダヘッドから排気集合管24へと排ガスを放出する。なお、図1で示すエンジンでは、矢印Aで示す方向が、クランク軸の配置方向となる。排気集合管24は、シリンダヘッドから放出された排ガスの排圧制御等を成すと共に、排気経路へと排ガスを誘導する役割を担う。本実施形態では、排気集合管24の排気口は、SCRシステム10の排気導入部16aに接続されている。

【0020】

SCRシステム10を構成する噴霧混合器12と反応器14は共に、エンジン20を構成するクランク軸の配置方向Aに沿うように、エンジン20の側面に並列配置されている。長尺物である噴霧混合器12と反応器14をエンジン20の長手方向に並列配置するこ

10

20

30

40

50

とで、機器設置後の投影面をエンジン２０側面の投影面に重ねることができ、設置スペースの狭小化を図ることができる。

【００２１】

また、噴霧混合器１２と反応器１４とは、排ガスの導入側と排出側が逆向きとなるように配置されている。このような配置形態とすることで、噴霧混合器１２と反応器１４とをＵ字状の接続配管１６ｂで接続することができ、配管設置スペースを抑制することができる。

【００２２】

このような設置形態を採用することにより、余剰空間の少ない機関室であっても、エンジン２０に対するＳＣＲシステム１０の取り付けが可能となる。

【００２３】

また、本実施形態で採用するＳＣＲシステム１０では、反応器１４の排出側経路を構成する排気管１６ｃは、過給機２６のタービン室へ接続されており、過給機２６の排気口が船外へと排ガスを導く排気経路へと接続されている。また、本実施形態で採用するＳＣＲシステム１０には、排気導入部１６ａから直接、反応器１４の排出側経路（排気管１６ｃ）へ接続するバイパス経路１６ｄが備えられ、環状経路が構成されている。そして、排気導入部１６ａを基点としてＳＣＲ経由側経路とＳＣＲ回避側経路（バイパス経路１６ｄ）にはそれぞれ、ＲＳＶ（Ｒｅａｃｔｏｒ Ｓｅａｌｉｎｇ Ｖａｌｖｅ：反応器閉塞バルブ）１８ａとＲＢＶ（Ｒｅａｃｔｏｒ Ｂｙ－ｐａｓｓ Ｖａｌｖｅ：反応器バイパスバルブ）１８ｂが備えられている。

【００２４】

このため、ＳＣＲシステム１０を使用する際には、ＲＢＶ１８ｂが閉塞されると共に、ＲＳＶ１８ａが開放され、ＳＣＲシステム１０を使用しない場合には、ＲＳＶ１８ａが閉塞されると共に、ＲＢＶ１８ｂが開放される。このような構成により、ＳＣＲシステム１０を使用する際には、排気集合管２４から放出された排ガスが噴霧混合器１２を介して反応器１４へ流れ、その後に排気管１６ｃを通過して過給機２６へ供給されることとなる。一方、ＳＣＲシステム１０を使用しない場合には、排気集合管２４から放出された排ガスが、バイパス経路１６ｄを通過して過給機２６へ供給されることとなる。

【００２５】

また、ＳＣＲシステム１０では、反応器１４の排出側に、ＲＴＶ（Ｒｅａｃｔｏｒ Ｔｈｒｏｔｔｌｅ Ｖａｌｖｅ：反応器調整バルブ）１８ｃが備えられると共に、反応器１４から延設されている排気管１６ｃにＣＢＶ（Ｃｙｌｉｎｄｅｒ Ｂｙ－ｐａｓｓ Ｖａｌｖｅ：シリンダバイパスバルブ）１８ｄを備えたバイパス経路１６ｅが備えられている。ＲＴＶ１８ｃは、反応器１４の流量制御を行うと共に、過給機２６の過給圧の制御を行うためのバルブである。また、ＣＢＶ１８ｄは、エンジン２０の吸気を直接排出経路に導く経路の流量調整バルブである。ＣＢＶ１８ｄを備える事により、エンジン２０が低負荷状態にある場合における過給圧調整、並びに排気圧調整を行う事ができる。これにより、ＲＴＶ１８ｃによる反応器１４を通過する排ガスの流量制御が容易となり、反応器１４内の排ガス温度を反応温度に保つ事が可能となる。

【００２６】

このように、噴霧混合器１２や反応器１４をエンジン２０の側面に沿わせるように配置することで、各構成要素を接続する経路を構成する配管も短くすることができ、ＳＣＲシステム１０全体のコンパクト化を図る事が可能となる。また、ＳＣＲシステム１０をエンジン２０に直接取り付けける構造となるため、船体や機関室の形状、他の機器の配置形態に関わらず、配置構成を定めることができる。よって、工事の再現性が向上し、工事費用の低減を図ることが可能となる。また、作業範囲が縮小すると共に、船体への加工や設置用架台の取付等が不要となるため、工期の短縮にも寄与することができる。

【００２７】

上記実施形態では、図中右側を前方とした際、エンジン本体２２の後方に過給機２６が設置されているが、本実施形態に係るＳＣＲシステム１０の取付構造は、エンジン２０の

10

20

30

40

50

形態（エンジン本体２２に対する過給機２６の配置形態）を問うものではない。例えば図２に示すように、エンジン本体２２の前方に過給機２６を配置した形態であっても、本発明に係るＳＣＲシステム１０の取付構造を適用することができる。

【００２８】

具体的には、図１に示す形態では、排気集合管２４から放出された排ガスをＳＣＲシステム１０の排気導入部１６ａを介してエンジン２０の前方側へ送り、噴霧混合器１２を通過させ、接続配管１６ｂを介してエンジン２０の後方側へ戻すような経路で反応器１４を通過させ、エンジン本体２２の後方に配置された過給機２６へ排ガスを導く経路を形成していた。これに対し、図２に示すようにエンジン本体２２の前方に過給機２６を配置した場合には、排気集合管２４から放出された排ガスをエンジン２０の後方へ送り、噴霧混合器１２へ導入する。噴霧混合器１２を通過した排ガスは、接続配管１６ｂを介してエンジン２０の前方側へ戻すような経路で反応器１４を通過させ、過給機２６へと導くようにすれば良い。ＳＣＲシステム１０をこのような配置形態で取り付けたとしても、上記実施形態と同様な効果を奏することができるからである。よって、本発明に係るＳＣＲシステム１０の取付構造は、エンジン本体２２の側面に沿って噴霧混合器１２と反応器１４が配置されていれば、その向きや接続配管の位置を特に限定することなく適用することができる。

【００２９】

また、上記実施形態においては単に、ＳＣＲシステム１０をエンジン２０の側面に沿って配置する旨説明した。しかしながら、過給機２６を備えるエンジンでは元々、掃気冷却器などの掃気システムをエンジンの側面に配置する構成としたエンジンもある。このようなエンジンにおいては、掃気冷却器の配置に変えてＳＣＲシステム１０をエンジンの側面に配置することで、ＳＣＲシステム１０をコンパクトに備え付けることができ、エンジンの凹凸を利用して、エンジンに沿うようにＳＣＲシステム１０を構成する噴霧混合器１２や反応器１４を配置することで、平面視、あるいは側面視、正面視した際の投影面を小さなものとすることができ、ＳＣＲシステム１０をコンパクトに備え付けることが可能となる。

【符号の説明】

【００３０】

１０……………ＳＣＲシステム、１２……………噴霧混合器、１４……………反応器、１６ａ……………排気導入部、１６ｂ……………接続配管、１６ｃ……………排気管、１６ｄ……………バイパス経路、１６ｅ……………バイパス経路、１８ａ……………ＲＳＶ、１８ｂ……………ＲＢＶ、１８ｃ……………ＲＴＶ、１８ｄ……………ＣＢＶ、２０……………エンジン、２２……………エンジン本体、２４……………排気集合管、２６……………過給機。

10

20

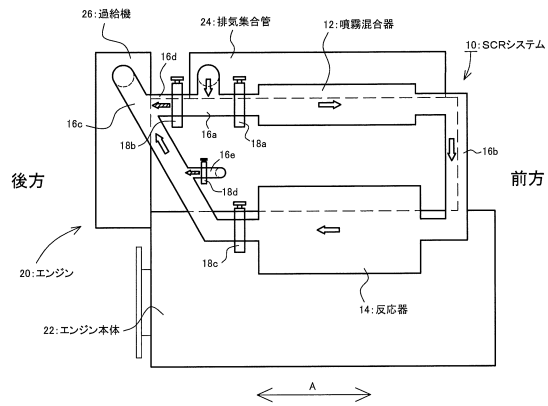
30

40

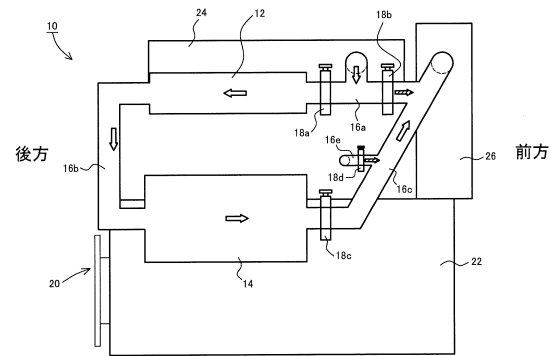
50

【図面】

【図 1】

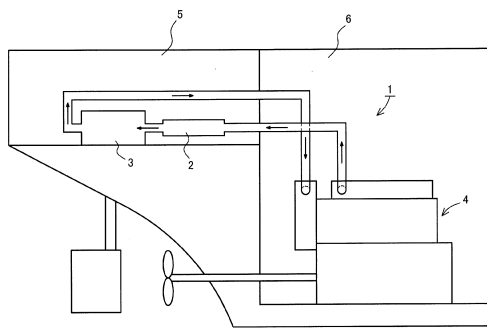


【図 2】



10

【図 3】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F 0 2 B 37/02 (2006.01)

F I

F 0 2 B 37/02

E

F 0 2 B 37/02

F

(56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 7 5 2 8 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

B63H21/32

B63H21/14

F01N 3/08

F01N 3/18- 3/20

F01N 3/24- 3/26

F01N 5/04

F02B37/02