

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6201740号
(P6201740)

(45) 発行日 平成29年9月27日 (2017. 9. 27)

(24) 登録日 平成29年9月8日 (2017. 9. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

FO 1 N 13/00 (2010. 01)

FO 1 N 13/00

B

FO 1 N 13/08 (2010. 01)

FO 1 N 13/08

B

FO 1 N 3/24 (2006. 01)

FO 1 N 13/08

C

FO 1 N 3/24

L

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2013-266000 (P2013-266000)
 (22) 出願日 平成25年12月24日 (2013. 12. 24)
 (65) 公開番号 特開2015-121175 (P2015-121175A)
 (43) 公開日 平成27年7月2日 (2015. 7. 2)
 審査請求日 平成28年9月23日 (2016. 9. 23)

(73) 特許権者 000006286
 三菱自動車工業株式会社
 東京都港区芝五丁目33番8号
 (74) 代理人 100127111
 弁理士 工藤 修一
 (74) 代理人 100067873
 弁理士 樺山 亨
 (74) 代理人 100090103
 弁理士 本多 章悟
 (72) 発明者 磯部 雄輔
 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内
 (72) 発明者 木村 洋之
 東京都港区芝五丁目33番8号・三菱自動車工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排水装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の排気通路をなす排気管と、
 前記排気通路の外周壁を含み、前記排気管の外側に一体的に形成された部屋と、
 前記内燃機関の吸気通路に一端が、前記部屋に他端がそれぞれ接続されて前記吸気通路内の凝縮水を前記部屋に排出する排水路とを備え、
 前記部屋は排気方向の少なくとも2箇所において前記排気管と連通する連通口とを備えた内燃機関の排水装置。

【請求項 2】

請求項1記載の内燃機関の排水装置において、
 前記排気方向下流側に設けられた前記連通口は前記排気方向上流側に設けられた前記連通口よりも重力方向上側に配置されていることを特徴とする内燃機関の排水装置。

【請求項 3】

請求項1または2記載の内燃機関の排水装置において、
 前記排水路の他端の開口部は前記排気管と対向すると共に、重力方向において前記排気方向上流側の連通口と前記排気方向下流側の連通口との間に設けられることを特徴とする内燃機関の排水装置。

【請求項 4】

請求項1から3までの何れか一項記載の内燃機関の排水装置において、
 前記内燃機関は前記排気通路に排気後処理手段を備え、前記部屋は前記排気後処理手段

10

20

の上流側の前記排気管に設けられることを特徴とする内燃機関の排水装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までの何れか一項記載の内燃機関の排水装置において、

前記部屋の内壁面にはフィンが設けられていることを特徴とする内燃機関の排水装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は車両の内燃機関に関し、詳しくは吸排気中から水分を排水する排水装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

ディーゼルエンジンの排気ガス浄化方法として、 NO_x トラップ触媒を用いたものが知られている。 NO_x トラップ触媒は、排気中の NO_x を酸化雰囲気中で捕捉し、捕捉した NO_x を還元雰囲気中で放出して N_2 等に還元することで NO_x の排出濃度を低減している。また、ディーゼルエンジン搭載車には、排気中の粒子状物質を除去するフィルタ装置が設けられており、 NO_x トラップ触媒はその耐熱性や配置スペースの観点から、一般的にフィルタ装置の下流側に配置されている。

【0003】

さらに、排気の一部を吸気側に戻すことで燃焼室の燃焼温度を下げ、排気中の NO_x を低減させる排気再循環 (EGR) 方式が知られている。EGR方式には、過給機のタービン上流側排気通路からコンプレッサ下流側吸気通路に排気を戻す高圧EGR方式と、タービン下流側で酸化触媒及びフィルタ装置下流側の排気通路からコンプレッサ上流側吸気通路に排気を戻す低圧EGR方式とがある。低圧EGR装置及びインタークーラ等の冷却手段を備えた内燃機関では、排気を含む吸気が冷却手段を通過して冷却される際に結露して凝縮水が発生する。この凝縮水が吸気と共に吸気通路から燃焼室に送られると、ウォーターハンマを引き起こしてしまう虞がある。

20

【0004】

上述の問題を解決すべく、インタークーラで発生した凝縮水を貯留する貯留タンクと、凝縮水を加熱して水蒸気とする加熱装置と、貯留タンクと触媒上流側の排気通路とに接続された水蒸気供給路とを有し、凝縮水を水蒸気に変えて触媒の上流側排気通路に供給する内燃機関が、例えば「特許文献 1」に開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2013 - 124563 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述の技術では、凝縮水が燃焼室に送られてウォーターハンマを引き起こすことが防止されているが、凝縮水を過熱して水蒸気に変化させる加熱装置が必要となり、コストアップすると共にスペース確保等の問題が生じる。そこで、発生した凝縮水を NO_x トラップ触媒の上流側に位置する排気管へ排出するための排水路を設けることが考えられる。しかしこの場合、排水路より排出された凝縮水が NO_x トラップ触媒に流動し、凝縮水によって触媒が急冷されることにより熱応力により担体割れが生じ易くなり、排気ガスが悪化してしまうという問題点がある。

40

本発明は上述の問題点を解決し、排水路より排出された凝縮水が NO_x トラップ触媒を急冷することなく、かつ排気管への凝縮水の排出を常時可能な内燃機関の排水装置の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

50

請求項 1 記載の発明は、内燃機関の排気通路をなす排気管と、前記排気通路の外周壁を含み、前記排気管の外側に一体的に形成された部屋と、前記内燃機関の吸気通路に一端が、前記部屋に他端がそれぞれ接続されて前記吸気通路内の凝縮水を前記部屋に排出する排水路とを備え、前記部屋は排気方向の少なくとも 2 箇所において前記排気管と連通する連通口とを備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の内燃機関の排水装置において、さらに前記排気方向下流側に設けられた前記連通口は前記排気方向上流側に設けられた前記連通口よりも重力方向上側に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 または 2 記載の内燃機関の排水装置において、さらに前記排水路の他端の開口部は前記排気管と対向すると共に、重力方向において前記排気方向上流側の連通口と前記排気方向下流側の連通口との間に設けられることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 から 3 までの何れか一項記載の内燃機関の排水装置において、さらに前記内燃機関は前記排気通路に排気後処理手段を備え、前記部屋は前記排気後処理手段の上流側の前記排気管に設けられることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1 から 4 までの何れか一項記載の内燃機関の排水装置において、さらに前記部屋の内壁面にはフィンが設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、吸気管内で結露した凝縮水が排水路を通じて排気通路に設けられた部屋に排出され、前記部屋に貯留された凝縮水が部屋内に導入された高温の排気及び部屋を構成する排気管の外壁の熱によって気化が促進され、凝縮水が気化または飛散して微粒子化した状態で排気通路内に排出されるので、内燃機関の燃焼室を通過することなく凝縮水を車外に排出することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】本発明の一実施形態を適用した内燃機関の排水制御装置の概略図である。

【図 2】本発明の一実施形態に用いられる排水装置の概略図である。

【図 3】本発明の一実施形態における排水装置の作動状態を説明する概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 4 】

本発明の一実施形態を示す図 1 において、内燃機関である車載用ディーゼルエンジン（以下エンジンという）1 のシリンダブロック 2 の上部にはシリンダヘッド 3 が設けられており、シリンダヘッド 3 の吸気側には吸気通路を構成する吸気管 4 が、排気側には排気通路を構成する排気管 5 がそれぞれ接続されている。またシリンダヘッド 3 には、コモンレール 13 を介して燃料噴射ポンプ 14 が接続されている。さらにシリンダヘッド 3 には、一端をエアフィルタ 6 よりも下流側の吸気管 4 に接続されたブローバイガスを排出するブローバイガス通路 21 の他端が接続されている。

【 0 0 1 5 】

吸気管 4 には、吸気の上流側からエアフィルタ 6、低圧スロットル弁 7、低圧 EGR バルブ 8、過給機であるターボチャージャ 9 の図示しないコンプレッサ、インタークーラ 10、高圧スロットル弁 11、高圧 EGR バルブ 12 等が設けられている。

【 0 0 1 6 】

排気管 5 には、シリンダブロック 2 側からターボチャージャ 9 の図示しないタービン、酸化触媒 15 及び排気フィルタとしてのフィルタ装置 16 が設けられている。酸化触媒 15 は、例えば白金のような貴金属触媒を担持しており、排気中の NO を NO₂ に転換する作用と、排気中の HC や CO 等の有害成分を酸化させる作用とを有している。NO₂ は N

10

20

30

40

50

Oよりも酸化作用が強く、 NO_2 によってフィルタ装置16に捕獲された粒子状物質の酸化反応が促進され、また後述する NO_x トラップ触媒で還元される。フィルタ装置16は排気中の粒子状物質を捕獲するフィルタ装置であり、捕獲された粒子状物質は NO_2 の強力な酸化作用で燃焼除去される。

【0017】

フィルタ装置16の下流側には、排気中の酸素濃度を検知する酸素濃度センサ(LAFS)17が設けられており、その下流側に触媒である NO_x トラップ触媒18を内蔵した排気後処理手段としての触媒コンバータ19が、さらにその下流側に酸素濃度センサ20が設けられている。 NO_x トラップ触媒18は、酸化雰囲気において NO_x を捕捉し、捕捉した NO_x を例えばHCやCO等を含む還元雰囲気中で放出して N_2 等に還元する浄化装置である。つまり、酸化触媒15で生成された NO_2 及び酸化触媒15で酸化されずに排気ガス中に残存するNOを捕捉し、 N_2 等に還元して放出する。

10

【0018】

高圧EGRバルブ12の下方には、高圧EGR管23と高圧EGRクーラ24とを有する高圧EGR装置22が配設されている。高圧EGR管23は、その一端を高圧スロットル弁11とシリンダヘッド3との間の吸気管4に、その他端をシリンダヘッド3とターボチャージャ9のタービンとの間の排気管5にそれぞれ接続されており、その途中には高圧EGRクーラ24が設けられている。高圧EGR管23の一端は、高圧EGRバルブ12によって開閉される。

【0019】

20

低圧EGRバルブ8の下方には、低圧EGR管26と低圧EGRクーラ27とを有する排気再循環装置としての低圧EGR装置25が配設されている。低圧EGR管26は、その一端を低圧スロットル弁7とターボチャージャ9のコンプレッサとの間の吸気管4に、その他端をフィルタ装置16と NO_x トラップ触媒18との間の排気管5にそれぞれ接続されており、その途中には低圧EGRクーラ27が設けられている。低圧EGR管26の一端は、低圧EGRバルブ8によって開閉される。

【0020】

次に、吸気管4内に生じた凝縮水を、排水路を形成する排水管28を介して排気管5内に流出させる、本発明の一実施形態に用いられる内燃機関の排水装置31を説明する。ここで、インタークーラ10と高圧スロットル弁11との間の吸気管4には排水管28の一端が接続されており、排水管28の他端は NO_x トラップ触媒18の排気上流側近傍位置に接続されている。排水管28の途中には開閉弁29が配設されており、開閉弁29はこれに接続された制御手段によってその開閉動作を制御される。制御手段30は、図示しないCPU、ROM、RAM等を有する周知のマイクロコンピュータによって構成されており、各種センサからの検知信号に基づいて、各スロットル弁7、11、各EGR用バルブ8、12及び開閉弁29の動作を制御する。

30

【0021】

制御手段30は、排水管28内に貯留された凝縮水の量が一定量に達したり、エンジン1の運転時間や車両の走行距離が一定値に達したりした場合に開閉弁29を開弁し、触媒コンバータ19を介して排水管28内の凝縮水を車外に排出する機能を有している。また制御手段30は、排水管28から凝縮水が抜けて酸素濃度センサ20が排水管28を介して漏出する吸気ガス内の酸素濃度を検出して、これがリーン側の所定値に達すると排水管28から凝縮水が完全に抜けたと判断して、開閉弁29を閉弁させる機能を有している。この制御手段30の制御により、排水管28からの凝縮水排出完了後に吸気ガスが排水管28から排出されることによる、エンジン1のトルク低下や出力低下の発生が防止されている。

40

【0022】

図1に示すように、排気管5の上流側排気管501の後端に NO_x トラップ触媒18を有する触媒コンバータ19が接続される。触媒コンバータ19は排気通路の拡径部を有する容器本体を備え、容器本体は NO_x トラップ触媒18を収容する主部191、主部19

50

1 に連続形成された排気通路前側の拡径部である拡径前部 1 9 2、排気通路後側の拡径後部 1 9 3 を有する。拡径前部 1 9 2 は排気通路下流側に向けて排気通路径を徐々に拡大するコーン形状の傾斜部をなし、その前端が上流側排気管 5 0 1 に接続される。拡径後部 1 9 3 は排気通路下流側に向けて排気通路径を徐々に縮小するコーン形状の傾斜部をなし、その後端が下流側排気管 5 0 2 に接続される。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、上流側排気管 5 0 1 の後端近傍外側の部位には、凝縮水を貯留する部屋 3 2 が設けられている。部屋 3 2 にはボス 3 2 a が設けられており、ここには排水管 2 8 の他端が上流側排気管 5 0 1 と対向するように接続されている。部屋 3 2 は、図 3 に示すようにその底部に凝縮水が溜まるように形成されており、上流側排気管 5 0 1 の部屋 3 2 と対向する底部及び側部には、部屋 3 2 と排気管 5 とを連通させる連通口 3 3、3 4 が形成されている。連通口 3 3 よりも排気方向下流側に形成された連通口 3 4 は、連通口 3 3 よりも重力 g 方向上側に設けられている。連通口 3 3 よりも排気方向上流側の位置には通気口 3 5 が設けられてもよい。なお、部屋 3 2 の排水管 2 8 接続位置の内側にはフィン 3 6 が設けられている。

10

【 0 0 2 4 】

次に、内燃機関の排水装置 3 1 の作動を説明する。

エンジン 1 の運転中、特に低圧 E G R 装置 2 5 使用時にはインタークーラ 1 0 の出口部に多量の凝縮水が発生する。発生した凝縮水は、排水管 2 8 を通って N O x トラップ触媒 1 8 の上流側近傍に位置する上流側排気管 5 0 1 に送られ、触媒コンバータ 1 9 を介して車外に排出される。ここで、排水管 2 8 の途中に設けられた開閉弁 2 9 が閉じられているときには排水管 2 8 内に貯留される。開閉弁 2 9 は、排水管 2 8 内に設けられた図示しない水位センサによって貯留された凝縮水の量が一定量に達したとき、あるいはエンジン 1 の運転時間や走行距離が一定値に達したときに制御手段 3 0 によって開弁される。

20

【 0 0 2 5 】

エンジン 1 の運転中に排気管 5 内を流動してきた排気は、上流側排気管 5 0 1 を介して触媒コンバータ 1 9 に流入する。また、開閉弁 2 9 が開弁されると、排水管 2 8 内に貯留されている凝縮水が部屋 3 2 に流入する。部屋 3 2 内に流入した凝縮水は、排気管 5 に当たって勢いを弱められ、部屋 3 2 の底部に貯留される。そして連通口 3 3 から流入する排気の熱によって気化が促進され、気化された蒸気は連通口 3 4 から排出される。ここで、図示の通り通気口 3 5 が設けられる場合は、気化した蒸気は通気口 3 5 から排出される。そして N O x トラップ触媒 1 8 を支持する担持体前面に飛散した後、触媒コンバータ 1 9 を通過して車外に排出される。

30

【 0 0 2 6 】

上述の構成によれば、凝縮水を貯留する部屋 3 2 が排気管 5 と一体に形成されているため、部屋 3 2 に貯留した凝縮水は排気管 5 の熱によって加熱され気化が促進される。また、部屋 3 2 と排気管 5 とを連通する連通口 3 3、3 4 を排気方向の上流側と下流側との 2 箇所に設けたので、部屋 3 2 の内部には連通口 3 3 から連通口 3 4 に向かって高温の排気流れが導入される。これにより、部屋 3 2 に貯留された凝縮水は高温の排気によってさらに気化が促進される。なお、フィン 3 6 によりさらにこの効果が高まる。また、加熱あるいは気化された凝縮水は通気口 3 5 あるいは連通口 3 4 から排気管 5 に導入される。また、液体の状態のままの凝縮水の一部は排気流れに乗って微粒子化が促進されつつ、連通口 3 4 から排気管 5 に導入される。これにより、凝縮水は加熱され気化または飛散して微粒子化した状態で触媒コンバータ 1 9 に導入されるので、触媒コンバータ 1 9 の目詰まりあるいは N O x トラップ触媒 1 8 の担体割れといった不具合の発生を低減することができる。

40

【 0 0 2 7 】

また、通気口 3 5 が設けられている場合は、気化した蒸気が通過して排気管 5 へ排出されるため、凝縮水の気化が促進される。さらに通気口 3 5 が連通口 3 3 よりも排気方向上流側に設けられていることから、車両の振動等により通気口 3 5 から凝縮水が排気管 5 内

50

に流出した場合であっても、流出した凝縮水が連通口 3 3 から凝縮水ケース 3 2 に戻されるので、上述した不具合の発生を防止することができる。このことから、通気口 3 5 の大きさに比して連通口 3 3 の大きさを大きくするとよい。

【 0 0 2 8 】

上記実施形態では、凝縮水ケース 3 2 を排気管 5 に設ける構成を示したが、凝縮水ケース 3 2 を吸気管 4 に設ける構成を採用してもよい。吸気管 4 に凝縮水ケース 3 2 を設ける場合には、その配設位置をインタークーラ 1 0 の直下流位置とし、インタークーラ 1 0 で生じた凝縮水をすぐに受け止める構成とすることが望ましい。また、凝縮水ケース 3 2 から凝縮水があふれることを想定して、凝縮水ケース 3 2 の吸気方向下流側の位置に排水管 2 8 の一端を接続する構成としてもよい。

10

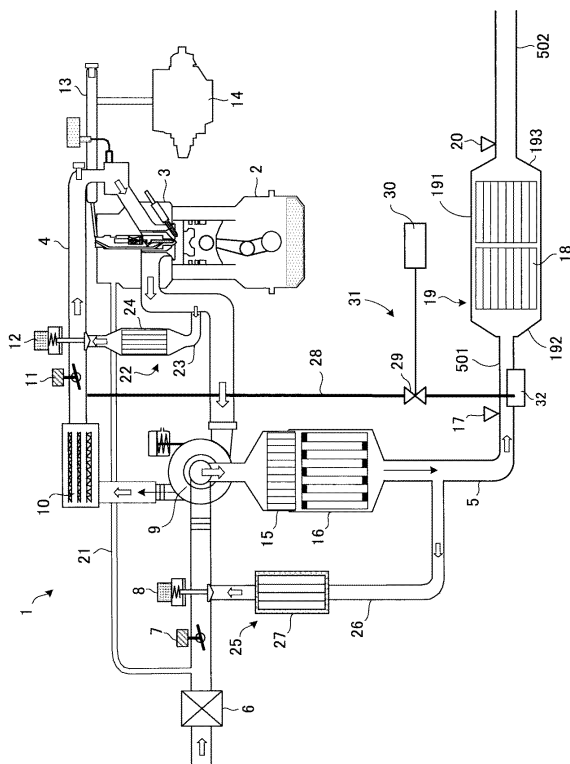
【 符号の説明 】

【 0 0 2 9 】

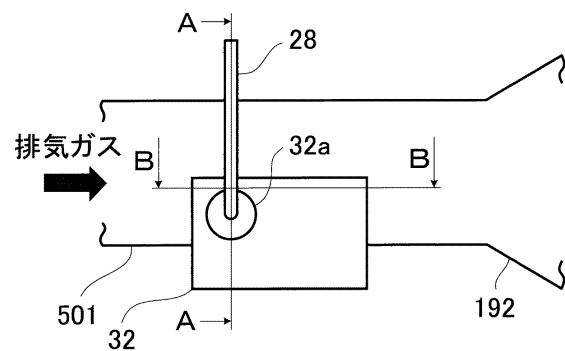
- 1 内燃機関（エンジン）
- 4 吸気通路（吸気管）
- 5 排気通路（排気管）
- 1 9 排気後処理手段（触媒コンバータ）
- 2 8 排水路（排水管）
- 3 1 排水装置
- 3 2 部屋
- 3 3 , 3 4 連通口
- 3 5 通気口
- 3 6 フィン

20

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

審査官 二之湯 正俊

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 1 8 0 7 5 6 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 8 0 7 5 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 1 2 4 5 6 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F 0 1 N	1 / 0 0 - 1 / 2 4
F 0 1 N	5 / 0 0 - 5 / 0 4
F 0 1 N	1 3 / 0 0 - 1 3 / 2 0
F 0 1 N	3 / 0 0 - 3 / 3 8
F 0 1 N	9 / 0 0 - 1 1 / 0 0
F 0 2 B	2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 8
F 0 2 M	3 5 / 0 0 - 3 5 / 1 6
F 0 2 B	4 7 / 0 8 - 4 7 / 1 0
F 0 2 M	2 6 / 0 0 - 2 6 / 7 4