(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6517111号
(P6517111)

(45)発行日　令和1年5月22日(2019.5.22)　(24)登録日　平成31年4月26日(2019.4.26)

(51)Int.Cl.　　F I
F01N 3/08 (2006.01)　　F01N 3/08 B
B01D 53/94 (2006.01)　　B01D 53/94 222
B01D 53/94 ZAB

請求項の数 11　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2015-164848(P2015-164848)
(22)出願日　平成27年8月24日(2015.8.24)
(65)公開番号　特開2017-44074(P2017-44074A)
(43)公開日　平成29年3月2日(2017.3.2)
審査請求日　平成30年1月15日(2018.1.15)

(73)特許権者　000004695
株式会社ＳＯＫＥＮ
愛知県日進市米野木町南山５００番地２０
(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100131048
弁理士　張川　隆司
(72)発明者　市橋　克弘
愛知県西尾市下羽角町岩谷１４番地　株式会社日本自動車部品総合研究所内
(72)発明者　野々山　由晴
愛知県西尾市下羽角町岩谷１４番地　株式会社日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】断熱部材

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
内燃機関の排気管（４）内に添加剤を噴射する噴射弁（２）を収容し前記排気管に取り付けられる収容部材（１）と前記排気管との間に設けられ、
前記収容部材よりも低い熱伝導率を有した低熱伝導部材（３１）と、
前記低熱伝導部材中に一部（３２１、３６１）が外気に接するよう設けられ、前記低熱伝導部材よりも高い熱伝導率を有した高熱伝導部材（３２、３６）と、
を備え、
前記低熱伝導部材の前記収容部材側に向いた表面（３１１）から前記排気管側に向いた表面（３１２）への方向を厚さ方向として、
前記高熱伝導部材は前記低熱伝導部材中の前記厚さ方向に直角な面内方向における一部の箇所に設けられ、
前記低熱伝導部材の前記収容部材側に向いた表面又は前記排気管側に向いた表面に溝（３１３）が形成されており、
前記高熱伝導部材は前記低熱伝導部材の前記収容部材側に向いた表面又は前記排気管側に向いた表面と同一平面を形成するように前記溝に設けられることを特徴とする断熱部材（３、３ｃ、３ｄ、３ｅ）。
【請求項２】
内燃機関の排気管（４）内に添加剤を噴射する噴射弁（２）を収容し前記排気管に取り付けられる収容部材（１）と前記排気管との間に設けられ、

前記収容部材よりも低い熱伝導率を有した低熱伝導部材（３１）と、
前記低熱伝導部材中に一部（３２１、３６１）が外気に接するよう設けられ、前記低熱伝導部材よりも高い熱伝導率を有した高熱伝導部材（３２、３６）と、
前記低熱伝導部材の前記収容部材側に向いた面（３１１）及び前記排気管側に向いた面（３１２）の両面に配置され、排気ガスが外部に漏れるのを抑制するシール部材（３３）とを備え、
前記シール部材は、前記収容部材又は前記排気管の側に向いた面（３３１）に凸部（３３２）を有し、その凸部が前記収容部材又は前記排気管に接触することを特徴とする断熱部材（３、３ｄ、３ｅ）。
【請求項３】
内燃機関の排気管（４）内に添加剤を噴射する噴射弁（２）を収容し前記排気管に取り付けられる収容部材（１）と前記排気管との間に設けられ、
前記収容部材よりも低い熱伝導率を有した低熱伝導部材（３１）と、
前記低熱伝導部材中に一部（３２１、３６１）が外気に接するよう設けられ、前記低熱伝導部材よりも高い熱伝導率を有した高熱伝導部材（３２、３６）と、
前記低熱伝導部材の前記収容部材側に向いた面（３１１）及び前記排気管側に向いた面（３１２）の両面に配置され、排気ガスが外部に漏れるのを抑制するシール部材（３３）とを備え、
前記シール部材が前記収容部材及び前記排気管に接触し、
前記シール部材は、前記低熱伝導部材の側に向いた面（３３３）に凸部（３３４）を有し、その凸部が前記低熱伝導部材又は前記高熱伝導部材に接触することを特徴とする断熱部材（３、３ｄ、３ｅ）。
【請求項４】
内燃機関の排気管（４）内に添加剤を噴射する噴射弁（２）を収容し前記排気管に取り付けられる収容部材（１）と前記排気管との間に設けられ、
前記収容部材よりも低い熱伝導率を有した低熱伝導部材（３１）と、
前記低熱伝導部材中に一部（３６１）が外気に接するよう設けられ、前記低熱伝導部材よりも高い熱伝導率を有した高熱伝導部材（３６）と、
を備え、
前記高熱伝導部材は、前記低熱伝導部材から一部（３６１）が突出するよう設けられ、その一部が外気に接していることを特徴とする断熱部材（３ｅ）。
【請求項５】
前記低熱伝導部材の前記収容部材側に向いた面（３１１）及び前記排気管側に向いた面（３１２）の両面に配置され、排気ガスが外部に漏れるのを抑制するシール部材（３３）を備え、そのシール部材が前記収容部材及び前記排気管に接触することを特徴とする請求項１又は４に記載の断熱部材。
【請求項６】
前記シール部材は、前記収容部材又は前記排気管の側に向いた面（３３１）に凸部（３３２）を有し、その凸部が前記収容部材又は前記排気管に接触することを特徴とする請求項３又は５に記載の断熱部材。
【請求項７】
前記シール部材は、前記低熱伝導部材の側に向いた面（３３３）に凸部（３３４）を有し、その凸部が前記低熱伝導部材又は前記高熱伝導部材に接触することを特徴とする請求項２、３、５、６のいずれか１項に記載の断熱部材。
【請求項８】
前記収容部材の前記断熱部材の側に向いた面（１６）に凹部（１７）が形成されており、
前記高熱伝導部材は、少なくとも一部が前記凹部に対向する位置に設けられたことを特徴とする請求項１～７のいずれか１項に記載の断熱部材。
【請求項９】

前記断熱部材の、前記排気管の側に向いた面と前記収容部材の側に向いた面の間の方向を厚さ方向として、
前記高熱伝導部材は、前記厚さ方向に直角な方向において前記低熱伝導部材の両端部（３１４、３１５）間を貫通する形に設けられたことを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の断熱部材。
【請求項１０】
前記高熱伝導部材（３６）は、前記低熱伝導部材から一部（３６１）が突出するよう設けられ、その一部が外気に接していることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の断熱部材（３ｅ）。
【請求項１１】
前記断熱部材の、前記排気管の側に向いた面と前記収容部材の側に向いた面の間の方向を厚さ方向として、
前記断熱部材は、前記厚さ方向に直角な平面（１００）に対して対称な形状に形成されたことを特徴とする請求項１～１０のいずれか１項に記載の断熱部材。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内燃機関の排気管内に添加剤を噴射する噴射弁を収容し排気管に取り付けられる収容部材と排気管との間に設けられて、排気管からの熱が収容部材や噴射弁に伝わるのを抑制する断熱部材に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、内燃機関から排出される排気ガスを浄化するシステムの一つに尿素ＳＣＲシステム（ＳＣＲ：Ｓｅｌｅｃｔｉｖｅ　Ｃａｔａｌｙｔｉｃ　Ｒｅｄｕｃｔｉｏｎ）が知られている（例えば特許文献１参照）。この尿素ＳＣＲシステムにあっては、内燃機関の排気管内に、排気ガス中のＮＯｘを還元浄化するための触媒部が設けられるとともに、その触媒部の上流に添加剤としての尿素水（還元剤）を噴射する噴射弁が設けられる。
【０００３】
ここで、排気ガスは高温であり、噴孔が形成された噴射弁のノズル先端部は高温の排気ガスにさらされる。ノズル先端部が高温になると、ノズル先端部に排気ガス中に含まれる異物（ＰＭ（粒子状物質）、未燃燃料、潤滑油、添加剤、又はこれらが化学反応して生成された物質）がデポジットとして付着しやすくなり、デポジットが噴孔を詰まらせる等の不具合を誘発するおそれがある。
【０００４】
添加弁を高温の排気ガスによる熱外から保護すべく、特許文献１では、収容部材（放熱部材）に添加弁を収容して、添加弁の熱をこの収容部材を通じて外部に放熱するようにしている。特許文献１の収容部材は、断熱部材としての断熱ガスケットを介して排気管に取り付けられている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開２０１３－２３８１６７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
噴射弁に伝わる熱の大半が排気管壁面から伝わる熱であるので、排気管から収容部材や噴射弁への伝熱量をできるだけ低減する必要がある。
【０００７】
そこで、本発明は、排気管と収容部材との間に設けられる断熱部材において、排気管から収容部材や噴射弁への伝熱をより抑制できる断熱部材を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記課題を解決するために、本発明の断熱部材は、内燃機関の排気管内に添加剤を噴射する噴射弁を収容し前記排気管に取り付けられる収容部材と前記排気管との間に設けられ、
前記収容部材よりも低い熱伝導率を有した低熱伝導部材と、
前記低熱伝導部材中に一部が外気に接するよう設けられ、前記低熱伝導部材よりも高い熱伝導率を有した高熱伝導部材と、
を備えることを特徴とする。
【０００９】
特許文献１等の従来の断熱部材は、熱伝導率が低い低熱伝導部材のみから構成されているのに対し、本発明の断熱部材は、低熱伝導部材中に熱伝導率が高い高熱伝導部材を備えている。この高熱伝導部材は、低熱伝導部材に比べて熱伝導率が高く、さらに、一部が外気に接するように設けられるので、低熱伝導部材に伝わった熱を高熱伝導部材を介して放熱することができる。このように、高熱伝導部材が設けられることで、断熱部材に放熱機能を付与することができる。これにより、排気管から断熱部材を介して収容部材や噴射弁に熱が伝わるのをより抑制できる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】排気管に、噴射弁を収容したアダプタ及び断熱部材が取り付けられた状態を示した断面図である。
【図２】断熱部材の平面図である。
【図３】断熱部材を図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線で切ったときの断面図である。
【図４】図１のＡ部の拡大図である。
【図５】排気管に、噴射弁を収容したアダプタ及び断熱部材が取り付けられた状態を示した断面図であり、排気ガスから排気管、断熱部材及びアダプタへの熱の移動を示した図である。
【図６】断熱部材を図５のＶＩ－ＶＩ線で切ったときの断面図であり、低熱伝導部材から高熱伝導部材への熱移動及び高熱伝導部材から外気への熱移動を示した図である。
【図７】高熱伝導部材有り、凸部無しの構成と、高熱伝導部材無し、凸部無しの構成の間でアダプタへの熱移動量を比較した図である。
【図８】高熱伝導部材有り、凸部有りの構成と、高熱伝導部材無し、凸部無しの構成の間でアダプタへの熱移動量を比較した図である。
【図９】凸部を有しない断熱部材を用いた場合における図１のＡ部に対応する図である。
【図１０】変形例１に係る断熱部材の平面図である。
【図１１】変形例２に係る断熱部材の平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。図１に示すように、噴射弁２は、後述するアダプタ１を介して、車両に搭載されたディーゼルエンジン等の内燃機関の排気管４に取り付けられている。なお、排気管４は、車両の床下において外気に露出する位置に配置されている。噴射弁２は、一方向に長い形状に形成されて、長手方向の先端側に円筒形状のノズルボディ２１を有して、そのノズルボディ２１の先端２２が排気管４内に露出する形で設けられる。噴射弁２は、先端２２に形成された噴孔から排気管４内に添加剤としての尿素水を噴射する。噴射弁２は、噴射弁２の軸線Ｌ１が例えば排気管４に対して直角となるように設置されるが、ＳＣＲ触媒のほう（下流側）に傾いて設置されたとしても良い。
【００１２】
噴射弁２より下流の排気管４内には排気ガス中のＮＯｘを選択的に還元浄化するＳＣＲ触媒が設置されている。噴射弁２から添加された尿素水が排気熱により加水分解されるこ

とによりアンモニア（ＮＨ３）が生成される。そのアンモニアとＮＯｘとの還元反応がＳＣＲ触媒において行われることで、ＮＯｘは水や窒素に分解（浄化）する。このように、噴射弁２は尿素ＳＣＲシステムの一部を構成する。

【００１３】

噴射弁２は収容部材としてのアダプタ１に収容されて、そのアダプタ１が排気管４に取り付けられている。アダプタ１は、排気管４の外側に配置されて、本体部１１と、本体部１１の下部（排気管４側の端部）から側方に突出するように形成された複数（本実施形態では２つ）のフランジ部１２と、本体部１１の下部中央部からアダプタ１の軸方向（アダプタ１への噴射弁２の挿入方向であって、後述する収容空間１３の軸線方向）に突出するように形成された先端突出部１８とを備えている。

【００１４】

本体部１１及び先端突出部１８は同軸の筒形状に形成されている。すなわち、本体部１１及び先端突出部１８には、本体部１１の上端から先端突出部１８の下端（先端）までを貫通する貫通孔１３が形成されている。その貫通孔１３は、噴射弁２を収容する収容空間とされている。収容空間１３には、噴射弁２の先端２２からの一部、具体的にはノズルボディ２１の全部及びノズルボディ２１より上流側部分２３の一部が収容される。収容空間１３のノズルボディ２１が配置される部分はノズルボディ２１の径と同一径に形成されている。すなわち、ノズルボディ２１の外周面は、収容空間１３の壁面に接触している。なお、収容空間１３の壁面とノズルボディ２１の外周面の間に他の部材（例えば熱伝導率が高い部材）を介在させて、その部材を介してノズルボディ２１の外周面と収容空間１３の壁面とを接触させても良い。また、本実施形態では、先端２２は、先端突出部１８の先端位置よりも上側（本体部１１側）に配置されるが、先端突出部１８の先端と一致する位置に配置されたとしても良い。

【００１５】

なお、噴射弁２の上流端からの一部はカバー部材５２に収容されている。そのカバー部材５２は本体部１１の上端に取り付けられている。カバー部材５２により、噴射弁２が軸方向に移動してしまうのを規制している。

【００１６】

フランジ部１２は２箇所に形成されており、各フランジ部１２は本体部１１を間に挟んで互いに反対方向の側方に突出している。各フランジ部１２にはボルト孔１５が形成されている。また、排気管４には、アダプタ１を取り付けるための取付部４１が形成されている。その取付部４１は平面状の取付面４２（外面）を有する。また、取付部４１にはボルト孔４４が形成されている。これらボルト孔１５、４４にボルト５１が挿入されることで、アダプタ１が、後述する断熱部材３を介して取付部４１（排気管４）に取り付けられている。

【００１７】

また、本体部１１及び各フランジ部１２は、同一平面を形成する端面１６を有する。その端面１６が、断熱部材３を介して取付面４２に接触する接触面となる。端面１６は排気管４の取付面４２に対向する位置関係（平行な位置関係）で配置される。また、端面１６には、断熱部材３（排気管４）との接触面積を抑えるために部分的に凹部１７が形成されている。その凹部１７は、例えば、先端突出部１８とボルト孔１５の間の位置に形成される。

【００１８】

取付部４１には、ボルト孔４４の他に、取付面４２と排気管４の内壁面の間を貫通する貫通孔４３が形成されている。その貫通孔４３は、先端突出部１８よりも大きい径に形成されており、先端突出部１８は、先端側の一部が貫通孔４３に配置される。これによって、噴射弁２の先端２２が排気管４内に露出する。

【００１９】

アダプタ１（本体部１１）の内部には、噴射弁２を冷却するための冷却液が循環する管路１４が形成されている。この管路１４には、冷却液として内燃機関の冷却水が流れる。

管路１４は、ノズルボディ２１の高さ位置においてノズルボディ２１を取り囲むように形成されている。

【００２０】

アダプタ１は、噴射弁２を排気管４に取り付ける役割を有するとともに、噴射弁２を冷却する役割（噴射弁２の熱を放熱する役割）を有する。そのため、アダプタ１は、管路１４を循環する冷却液により効率的に冷却されるよう熱伝導率の高い材質により形成され、具体的には例えばアルミニウム（例えばＡＤＣ１２等のアルミダイカスト）により形成される。アダプタ１の熱伝導率は例えば１００Ｗ／ｍ・Ｋ以上である。

【００２１】

先端突出部１８の周囲を取り囲むように筒形状のプレート部材６が設けられている。このプレート部材６の根本には径方向外側に突出したフランジ部６２が形成されている。このフランジ部６２がアダプタ１と断熱部材３の間に挟み込まれることで、プレート部材６は固定されている。また、プレート部材６の先端には開口６１が形成されており、この開口６１から噴射弁２の先端２２が露出している。プレート部材６の内周面と、先端突出部１８の外周面の間には隙間が形成されている。この隙間により、先端突出部１８及びノズルボディ２に高温の熱が伝達されるのを抑制している。プレート部材６の材質は例えばステンレス製とすることができる。これにより、噴射された尿素水に対する耐腐食性や、高温の排気ガスに対する耐熱性を備えさせることができる。

【００２２】

アダプタ１と排気管４（取付部４１）の間には、排気管４からアダプタ１や噴射弁２に熱が伝わるのを抑制するための断熱部材３が配置されている。その断熱部材３は、板状に形成されるとともに、図２の平面視で見たときにアダプタ１のフランジ部１２が形成された位置におけるアダプタ１の断面形状（収容空間１３の軸線方向に直交する平面で切ったときのアダプタ１の断面形状）と同様の形状に形成される。すなわち、断熱部材３は、アダプタ１の本体部１１と同様の平面視形状に形成された中央部３ａと、その中央部３ａを間に挟んで互いに反対側に位置して、アダプタ１のフランジ部１２と同様の平面視形状に形成された２つの側方部３ｂとを備える。

【００２３】

中央部３ａは、本体部１１に対向する位置に配置されている。中央部３ａには、断熱部材３の厚さ方向（図２の紙面に直交する方向。図３の上下方向）に貫通する平面視円状の貫通孔３４１が形成されている。その貫通穴３４１には、先端突出部１８、噴射弁２の先端２２からの一部、及びプレート部材６が配置されている。

【００２４】

側方部３ｂには、断熱部材３の厚さ方向に貫通する平面視楕円状の貫通孔３４２が形成されている。側方部３ｂは、フランジ部１２に対向する位置において、貫通孔３４２がフランジ部１２のボルト孔１５及び排気管４のボルト孔４４に一致するように配置される。そして、アダプタ１を排気管４に固定するためのボルト５１が、貫通孔３４２にも挿入されることで、断熱部材３は、排気管４（取付部４１）とアダプタ１の間に固定される。

【００２５】

断熱部材３は、図３に示すように、低熱伝導部材３１と高熱伝導部材３２とシール部材３３とを備えている。低熱伝導部材３１は、断熱部材３の大部分を構成する部材であり、断熱部材３の全体形状と同等の形状に形成される。すなわち、低熱伝導部材３１は、板状に形成されるとともに、中央部３ａと２つの側方部３ｂとを有した形状（図２参照）に形成される。また、低熱伝導部材３１の平面視における外形（図６に示す外形）は、断熱部材３全体の平面視における外形（図２に示す外形）と同じ形状を有する。また、低熱伝導部材３１の図３に示す断面視における外形も、断熱部材３全体の断面視における外形とほぼ同じ形状（厳密には、断熱部材３からシール部材３３を除いた外形と同じ形状）を有する。また、低熱伝導部材３１の、アダプタ１の端面１６側を向いた板表面と排気管４の取付面４２側を向いた板表面の両方は平面に形成されている。

【００２６】

低熱伝導部材３１は、アダプタ１及び排気管４（例えばステンレス）よりも熱伝導率が低い材質（断熱材）で形成されている。具体的には、低熱伝導部材３１は例えばセラミックスにより形成される。低熱伝導部材３１の熱伝導率は低いほど好ましく、好ましくは１０Ｗ／ｍ・Ｋ以下、より好ましくは１Ｗ／ｍ・Ｋ以下であるのが好ましい。

【００２７】

高熱伝導部材３２は、低熱伝導部材３１よりも熱伝導率が高い材質（例えば、銅やアルミニウムなど）により形成される。高熱伝導部材３２の熱伝導率は、アダプタ１の熱伝導率と同等であっても良いし、アダプタ１の熱伝導率より低くても良いし、アダプタ１の熱伝導率より高くても良い。

【００２８】

高熱伝導部材３２は、一部を低熱伝導部材３１から露出させる形で低熱伝導部材３１中に設けられる。具体的には、高熱伝導部材３２は、低熱伝導部材３１の板厚よりも薄い薄板状に形成されている。そして、高熱伝導部材３２は、高熱伝導部材３２の一方の板表面が低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２（アダプタ１側、排気管４側に向いた面）と同一平面を形成するように低熱伝導部材３１中に設けられる。すなわち、低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２には、高熱伝導部材３２の板厚と同じ厚さ且つ同じ形状の溝３１３（図４参照）が形成されており、その溝３１３に圧入される形で高熱伝導部材３２が設けられる。また、図３に示すように、高熱伝導部材３２の板厚方向が、低熱伝導部材３１の板厚方向、言い換えると排気管４の取付面４２からアダプタ１の端面１６に向かう方向（取付面４２、端面１６の法線方向）と一致している。

【００２９】

さらに、低熱伝導部材３１の両側方部３ｂの中心を通る線（図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線）の方向を長手方向、その長手方向と厚さ方向（図３の上下方向）の両方に直角な方向を短手方向（図２の上下方向）としたとき、高熱伝導部材３２は、低熱伝導部材３１の短手方向に延びる形状に形成されている。具体的には、高熱伝導部材３２は、低熱伝導部材３１の短手方向において低熱伝導部材３１の両端部間を貫通する長さを有する。すなわち、高熱伝導部材３２は、図６に示すように、低熱伝導部材３１の短手方向に位置する一方の端部３１４から他方の端部３１５までの全範囲を占める長さを有する。このとき、低熱伝導部材３１の短手方向（図６の上下方向）を高熱伝導部材３２の長手方向、低熱伝導部材３１の長手方向（図６の左右方向）を高熱伝導部材３２の短手方向としたとき、高熱伝導部材３２の長手方向の両端部３２１は、低熱伝導部材３１の両端部３１４、３１５に対して非突出となっており、すなわち両端部３１４、３１５と同一平面を形成する。

【００３０】

このように、図６に示すように、高熱伝導部材３２の一方の板表面３２２と、長手方向の両端部３２１とが低熱伝導部材３１から露出（低熱伝導部材３１に非接触）し、他方の板表面及び短手方向の両端部３２３は低熱伝導部材３１に接触している。

【００３１】

図３に示すように、高熱伝導部材３２は低熱伝導部材３１中の４箇所に配置されている。ここで、断熱部材３は、その厚さ方向（図３の上下方向）に直角な平面１００に対して対称な形状に形成されており、さらに、平面１００と図２のＩＩＩ－ＩＩＩ線の両方に直角な平面１０１に対しても対称な形状に形成されている。なお、平面１００は、低熱伝導部材３１の厚さ方向の中心位置を通る平面である。また、平面１０１は、中央の貫通孔３４１の中心を通る平面である。そのため、４つの高熱伝導部材３２は、互いに同じ形状又は対称形状に形成されるとともに、これら平面１００、１０１に対して対称な位置に配置される。すなわち、高熱伝導部材３２は、低熱伝導部材３１の両方の表面３１１、３１２に配置され、且つ、中央の貫通孔３４１と右側の貫通孔３４２の間と、中央の貫通孔３４１と左側の貫通孔３４２の間の両方に配置されている。このとき、一方の表面３１１に配置された高熱伝導部材３２と、他方の表面３１２に配置された高熱伝導部材３２とは平面１００に対して等距離の位置関係となっている。また、中央の貫通孔３４１より右側に配置された高熱伝導部材３２と、左側に配置された高熱伝導部材３２とは平面１０１に対し

て等距離の位置関係となっている。

【００３２】

また、中央の貫通孔３４１より右側に配置された２つの高熱伝導部材３２は、間隔を空けて互いに対向する位置関係となっている。同様に、中央の貫通孔３４１より左側に配置された２つの高熱伝導部材３２は、間隔を空けて互いに対向する位置関係となっている。また、２つの高熱伝導部材３２の厚さの合計値よりも、低熱伝導部材３１の厚さのほうが大きく、そのため、厚さ方向に対向する２つの高熱伝導部材３２の間には、低熱伝導部材３１が介在している。

【００３３】

さらに、各高熱伝導部材３２は、少なくとも一部がアダプタ１の凹部１７（図１参照）に対向する位置に配置されている。これによって、アダプタ１の端面１６と、シール部材３３を介した高熱伝導部材３２との接触面積を減らすようにしている。このように、断熱部材３からアダプタ１への伝熱を抑制するために、端面１６には、シール部材３３を介して低熱伝導部材３１を接触させるのが好ましい。

【００３４】

各高熱伝導部材３２の形状（大きさ、厚さ）や個数は適宜に設定することができるが、断熱部材３の厚さ方向に占める高熱伝導部材３２の割合を大きくしすぎると、排気管４からアダプタ１への伝熱量が増加するおそれがある。そのため、厚さ方向に対向配置された複数（本実施形態では２つ）の高熱伝導部材３２の厚さの合計は、例えば低熱伝導部材３１の厚さの半分以下とするのが好ましい。また、高熱伝導部材３２は、厚さ方向に直角な方向（図６の紙面の面内方向）に対してある程度広範囲な大きさに形成された場合には、低熱伝導部材３１から高熱伝導部材３２への伝熱を促進できる。ただし、高熱伝導部材３２は、図６の紙面の面内方向に大きすぎても、高熱伝導部材３２からアダプタ１への伝熱量が多くなってしまう。そこで、高熱伝導部材３２は、アダプタ１の端面１６に接触しない部分（具体的には凹部１７の対向位置）においてできるだけ図６の紙面の面内方向で広範囲な大きさを有するのが好ましい。

【００３５】

シール部材３３は、低熱伝導部材３１の両表面３１１、３１２において、例えばリベットにより低熱伝導部材３１に取り付けられている。シール部材３３は、例えば低熱伝導部材３１よりも板厚が薄い薄板状に形成されるとともに、図２の平面視から見て低熱伝導部材３１の平面視形状（図６参照）と同様の平面視形状（中央部３ａと２つの側方部３ｂとを有した形状）に形成される。図２には、シール部材３３の平面視形状が図示されている。

【００３６】

シール部材３３は、排気管４を流れる排気ガスが、排気管４と断熱部材３の間の隙間や、断熱部材３とアダプタ１の間の隙間から外部に漏れるのを抑制する部材である。具体的には、シール部材３３は、低熱伝導部材３１よりも表面粗さが小さく、且つ耐熱性に優れた材質（例えばステンレス等の金属）により形成される。このように、排気管４と低熱伝導部材３１の間、及び低熱伝導部材３１とアダプタ１の間に、表面粗さが小さいシール部材３３を介在させることで排気ガスの漏れを効果的に抑制できる。

【００３７】

図４に示すように、低熱伝導部材３１のアダプタ１側に向いた表面３１１に配置されたシール部材３３の表面３３１が、アダプタ１の端面１６と接触する。低熱伝導部材３１の排気管４側に向いた表面３１２に配置されたシール部材３３の表面３３１が、排気管４の取付面４２に接触する。このとき、シール部材３３と、アダプタ１、排気管４との接触面積を減らすために、シール部材３３の表面３３１には部分的に凸部３３２が形成されている。凸部３３２は、シール部材３３とアダプタ１、排気管４とが接触する位置に形成される。具体的には、凸部３３２は、図２に示すように、中央の貫通孔３４１の周囲と、左右２つの貫通孔３４２の周囲の３箇所に形成されている。図２では、上側に配置されたシール部材３３の凸部３３２を示しているが、下側のシール部材３３においても、３つの貫通

孔３４１、３４２の周囲に凸部３３２が形成されている。

【００３８】

これによって、図４に示すように、上側に配置されたシール部材３３の凸部３３２とアダプタ１の端面１６とが接触し、凸部３３２以外は端面１６に接触していない。同様に、下側に配置されたシール部材３３の凸部３３２と排気管４の取付面４２とが接触し、凸部３３２以外は取付面４２に接触していない。

【００３９】

さらに、シール部材３３の、低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２に接触する面である背面３３３には、部分的に凸部３３４が形成されている。本実施形態では、凸部３３４は、中央の貫通孔３４１の周囲１箇所のみに形成されている。凸部３３４は、高熱伝導部材３２とシール部材３３との間に空気層３５が形成されるように、高熱伝導部材３２の付近に形成されるのが好ましい。本実施形態では、凸部３３４は、背面３３３のうち、高熱伝導部材３２の対向位置を外した部分に形成されているが、高熱伝導部材３２の対向位置に形成されたとしても良い。この場合には、凸部３３４は高熱伝導部材３２に接触する。

【００４０】

このように、シール部材３３の背面３３３にも凸部３３４が形成されることで、その凸部３３４が低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２と接触し、シール部材３３と低熱伝導部材３１や高熱伝導部材３２の間に部分的に空気層３５が形成される。なお、凸部３３４から離された位置では、シール部材３３の背面３３３と、低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２とが直接接触している。

【００４１】

また、上述したように断熱部材３は平面１００、１０１（図３参照）に対して対称形状に形成されることから、シール部材３３は平面１００、１０１に対して対称形状に形成される。すなわち、上側に配置されるシール部材３３と、下側に配置されるシール部材３３は互いに同一形状に形成され、具体的には平面１００に対して対称位置に凸部３３２、３３４が形成されている。また、各シール部材３３は、平面１０１に対して対称位置に凸部３３２、３３４が形成されている。

【００４２】

なお、低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２を覆うようにシール部材３３が配置されるので、図２の平面視の方向から見ると、高熱伝導部材３２の表面３２２（図６参照。低熱伝導部材３１に対して露出した表面）は、シール部材３３に対しては非露出となっている。一方、高熱伝導部材３２の両端部３２１（図６参照）は、低熱伝導部材３１に対しても、シール部材３３に対しても露出している。上述したように排気管４は車両の床下において外気に露出する位置に配置されるので、断熱部材３の、アダプタ１や排気管４に接触していない部分は外気に接している。つまり、高熱伝導部材３２の両端部３２１は外気に接している。

【００４３】

次に、本実施形態の作用効果を図５、図６を参照して説明する。図５、図６の波線矢印は熱の移動を示している。排気管４には高温の排気ガスが流れ、その排気ガスが排気管４の壁面に接することで、排気管４の壁面の温度は高温となる。具体的には例えば断熱部材３が取り付けられる取付部４１の温度は１５０～３００℃程度となる（図５参照）。

【００４４】

本実施形態では、アダプタ１を高温の取付部４１に直接取り付けないで、間に断熱部材３を介在させる。その断熱部材３は、大部分が低熱伝導部材３１で形成されているので、高温の取付部４１からアダプタ１への伝熱を抑制できる。加えて、断熱部材３中（低熱伝導部材３１中）に高熱伝導部材３２が配置され、その高熱伝導部材３２は、低熱伝導部材３１よりも熱伝導率が高く、一部３２１が外気に接しているので、低熱伝導部材３１の熱を、高熱伝導部材３２を介して外気に放熱することができる（図５、図６参照）。つまり、排気管４から低熱伝導部材３１に伝わった熱は、外気に接している高熱伝導部材３２に伝わる。そして、高熱伝導部材３２に伝わった熱は、両端部３２１から外気に放熱されて

、高熱伝導部材３２の温度上昇が抑えられる。高熱伝導部材３２の温度は例えば５０℃～１００℃程度となり（図６参照）、取付部４１の温度（例えば１５０℃～３００℃程度）に比べて低くすることができる。高熱伝導部材３２の温度上昇が抑えられることで、低熱伝導部材３１から高熱伝導部材３２への伝熱が促進されて、高熱伝導部材３２に熱が伝わる分、低熱伝導部材３１からアダプタ１に伝わる熱量を抑えることができる。

【００４５】

また、高熱伝導部材３２は、低熱伝導部材３１の短手方向の両端部を貫通する形で設けられ、高熱伝導部材３２の短手方向の両端部３２３（図６参照）の全部が低熱伝導部材３１に接しているので、低熱伝導部材３１から高熱伝導部材３２への伝熱を促進できる。さらに、高熱伝導部材３２は、２箇所の位置で外気に接しているので、外気への放熱を促進できる。

【００４６】

さらに、高熱伝導部材３２は、断熱部材３中の４箇所に配置されて、具体的には中央の貫通孔３４１に対して左側と右側の両側に配置されており、さらに、断熱部材３の下側（排気管４側）と上側（アダプタ１側）にも配置されており、つまり断熱部材３の上下左右の各部に配置されているので、断熱部材３の各部において放熱を行うことができる。

【００４７】

また、シール部材３３の表面３３１及び背面３３３には部分的に凸部３３２、３３４が形成されており、その凸部３３２、３３４で相手側の面（アダプタ１の端面１６、排気管４の取付面４２、低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２）と接触させるようにしたので、図９のように凸部を有しない構成に比べて、シール部材３３と相手側の面との接触面積を減らすことができる。そして、接触面積が減ることで、シール部材３３と相手側の面との接触圧であるシール面圧を増加できる。よって、排気管４と断熱部材３の間、又は断熱部材３とアダプタ１の間、又は低熱伝導部材３１とシール部材３３の間から排気ガスが外部に漏れるのを効果的に抑制でき、シール部材３３のシール性能を向上できる。

【００４８】

さらに、下側のシール部材３３に形成された凸部３３２によって、断熱部材３と排気管４との接触面積を減らすことができる。その接触面積が減ることで、排気管４から断熱部材３への伝熱を抑制でき、ひいては排気管４からアダプタ１や噴射弁２への伝熱を抑制できる。同様に、上側のシール部材３３に形成された凸部３３２によって、断熱部材３とアダプタ１との接触面積を減らすことができる。その接触面積が減ることで、断熱部材３からアダプタ１や噴射弁２への伝熱を抑制できる。

【００４９】

また、シール部材３３の背面３３３に形成された凸部３３４によって、シール部材３３と低熱伝導部材３１の間に、熱伝導率が低い空気層３５が形成されるので、排気管４から下側のシール部材３３に伝わった熱が低熱伝導部材３１に伝わるのを抑制できる。同様に、低熱伝導部材３１から上側のシール部材３３への伝熱を抑制できる。このように、断熱部材３の厚さ方向に空気層３５が介在することで、厚さ方向に熱が伝わるのを抑制でき、ひいては排気管４からアダプタ１や噴射弁２への伝熱を抑制できる。特に、高熱伝導部材３２は低熱伝導部材３１の表面３１１、３１２に配置されて、空気層３５は高熱伝導部材３２に接触する位置に形成されるので、高熱伝導部材３２の空気との接触面積を増やすことができ、高熱伝導部材３２の温度上昇を効果的に抑制できる。

【００５０】

また、高熱伝導部材３２は、少なくとも一部が凹部１７（図１参照）に対向する位置に配置されているので、高熱伝導部材３２に伝わった熱が、アダプタ１の端面１６に伝わってしまうのを抑制できる。

【００５１】

また、断熱部材３は、上下対称（図３の平面１００に対して対称）に形成されているので、断熱部材３の両表面のどちらをアダプタ１側にしても組み付けることができる。さらに、断熱部材３は、左右対称（図３の平面１０１に対して対称）に形成されているので、

断熱部材３の両側方部３ｂのうちどちらを右側にしても組み付けることができる。このように、断熱部材３が上下、左右対称形状に形成されることで、断熱部材３の組付け性を向上できる。

【００５２】

ここで、図７、図８は、本実施形態の効果を示す実験結果を示している。具体的には、図７は、本実施形態の断熱部材３に対して凸部３３２、３３４を省略した構成の断熱部材３ｃ（図９参照）を用いた場合におけるアダプタ１への熱移動量を左側に示し、図９の断熱部材３ｃに対してさらに高熱伝導部材３２を省略した構成の断熱部材を用いた場合におけるアダプタ１への熱移動量を右側に示している。図７に示すように、高熱伝導部材３２が無い場合には熱移動量が１００Ｗとなるのに対し、高熱伝導部材３２が有る場合には熱移動量が７７．５Ｗに低減する。

【００５３】

また、図８は、本実施形態の断熱部材３（高熱伝導部材３２有り、且つ凸部３３２、３３４有り）を用いた場合におけるアダプタ１への熱移動量を左側に示し、高熱伝導部材３２と凸部３３２、３３４の両方を省略した構成の断熱部材を用いた場合におけるアダプタ１への熱移動量を右側に示している。図８に示すように、高熱伝導部材３２と凸部３３２、３３４の両方が無い場合には熱移動量が１００Ｗとなるのに対し、高熱伝導部材３２と凸部３３２、３３４の両方を設けることで熱移動量が６６．３Ｗに低減する。また、図７の左側の結果と、図８の左側の結果を比較すると、凸部３３２、３３４を設けることで、熱移動量が７７．５Ｗから６６．３Ｗに低減する。

【００５４】

（変形例）

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載を逸脱しない限度で種々の変更が可能である。例えば上記実施形態では、アダプタ及び断熱部材を２箇所で排気管に取り付ける例を示したが、何箇所で排気管に取り付けたとしても良い。

【００５５】

図１０は、３箇所に排気管への取付部が形成された断熱部材３ｄの平面視を示している。なお、図１０において、上記実施形態と同様の部分には同一の符号を付している。断熱部材３ｄは平面視で略三角形状に形成されている。断熱部材３ｄの中央付近には、アダプタの先端突出部、噴射弁の先端側の一部、及びプレート部材が配置される貫通孔３４１が形成されている。断熱部材３ｄの三角形における各頂点付近には、排気管に取り付けるためのボルト挿入孔３４２が形成されている。つまり、３箇所にボルト挿入孔３４２が形成されている。

【００５６】

ボルト挿入孔３４２の個数以外は上記実施形態と同様である。すなわち、各ボルト挿入孔３４２と中央の貫通孔３４１の間には高熱伝導部材３２が配置される。また、シール部材３３の表面には部分的に凸部３３２が形成されている。その凸部３３２は、上記実施形態と同様に各貫通孔３４１、３４２の周囲に形成されている。なお、アダプタも、断熱部材３ｄと同様の平面視形状を有する。これによっても上記実施形態と同様の作用効果が得られる。

【００５７】

また、図１１に示す断熱部材３ｅのように、高熱伝導部材３６は低熱伝導部材３１から一部３６１が突出するように設けられたとしても良い。高熱伝導部材３６は、低熱伝導部材３１の短手方向において低熱伝導部材３１の両端部を貫通するとともに、その両端部からさらに側方に突出した突出部３６１を有する。各突出部３６１は外気に接している。これによれば、高熱伝導部材の外気に接する部分を増加できるので、断熱部材をより放熱しやすくできる。

【００５８】

また、上記実施形態では、高熱伝導部材を低熱伝導部材の表面に配置した例を説明した

が、高熱伝導部材の両表面が非露出となるように低熱伝導部材の内部に高熱伝導部材を差し込んでも良い。この場合も、高熱伝導部材の一部を外気に接するようにすれば、上記実施形態と同様の作用効果が得られる。

【００５９】

また、上記実施形態では、断熱部材を対称形状とするために、高熱伝導部材や凸部を対称配置していたが、断熱部材は上下、左右に対して非対称な形状であっても良く、つまり、高熱伝導部材や凸部は非対称に配置しても良い。また、高熱伝導部材は少なくとも１箇所に配置されていれば良い。また、高熱伝導部材の形状は、上記のように板状である必要はなく、例えば丸棒状などどのような形状であっても良い。

【００６０】

また、上記実施形態では、シール部材に凸部を設けた例を説明したが、凸部を省略しても良い。この場合であっても、高熱伝導部材が無い従来構成に比べると、アダプタへの熱移動量を低減できる（図７参照）。また、凸部を省略することで、シール部材を製造しやすくできる。

【００６１】

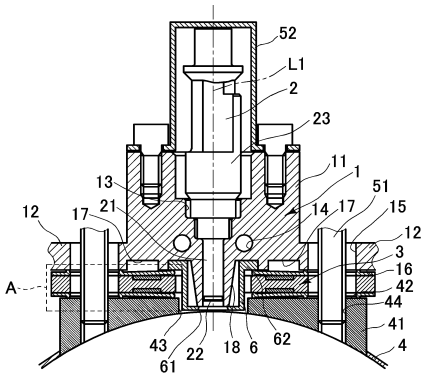
さらに、凸部は、シール部材に接触する相手側の面側に形成されたとしても良く、すなわち、排気管の取付面、アダプタの端面、低熱伝導部材や高熱伝導部材の表面に凸部が形成されても良い。これによっても、シール面圧を向上できるとともに、断熱部材と、排気管やアダプタとの接触面積を減少できる。

【符号の説明】

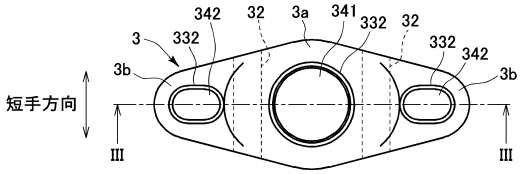
【００６２】

１　アダプタ（収容部材）
２　噴射弁
３、３ｃ、３ｄ、３ｅ　断熱部材
４　排気管
３１　低熱伝導部材
３２、３６　高熱伝導部材

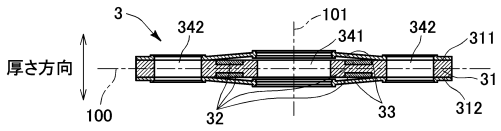
【図１】



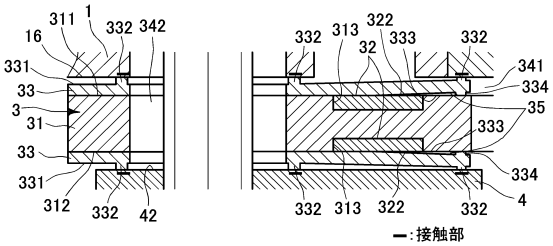
【図２】



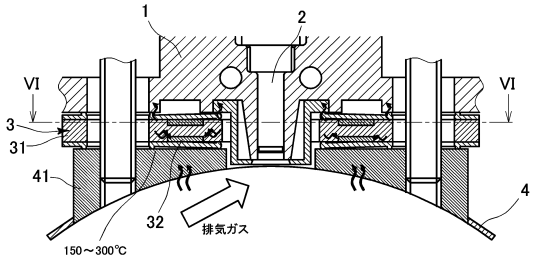
【図３】



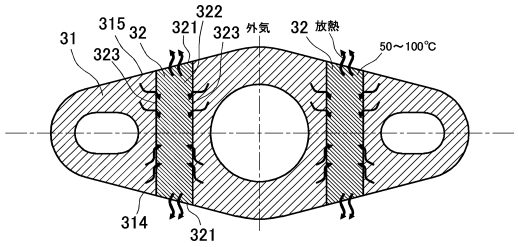
【図４】



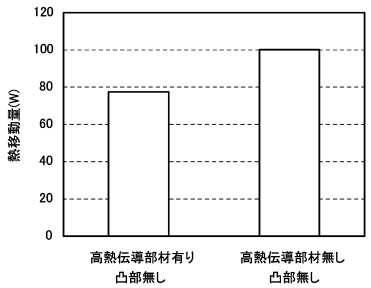
【図５】



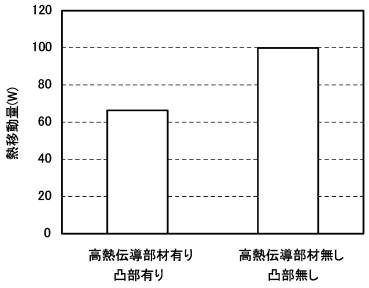
【図６】



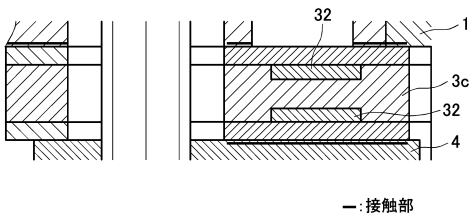
【図７】



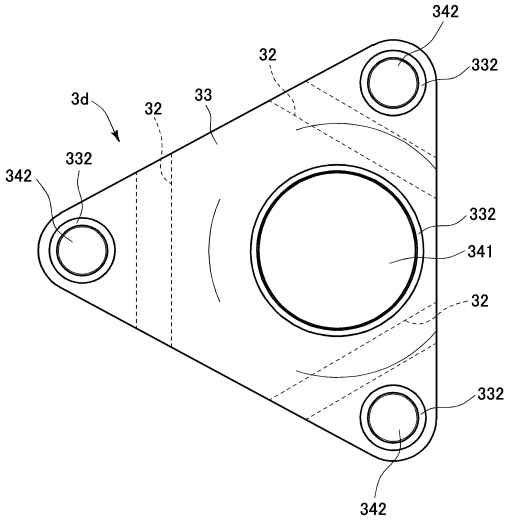
【図８】



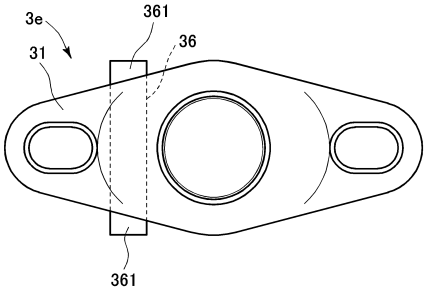
【図９】



【図１０】



【図１１】



フロントページの続き

(72)発明者　山田　真人
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

審査官　二之湯　正俊

(56)参考文献　特開平０２－２６６１６５（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－３２１６４７（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－０７２８５２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ０１Ｎ　　３／００－　３／３８
Ｆ０１Ｎ　　９／００－１１／００
Ｆ０１Ｎ　　１／００－　１／２４
Ｆ０１Ｎ　　５／００－　５／０４
Ｆ０１Ｎ　１３／００－１３／２０