

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年8月18日(18.08.2016)



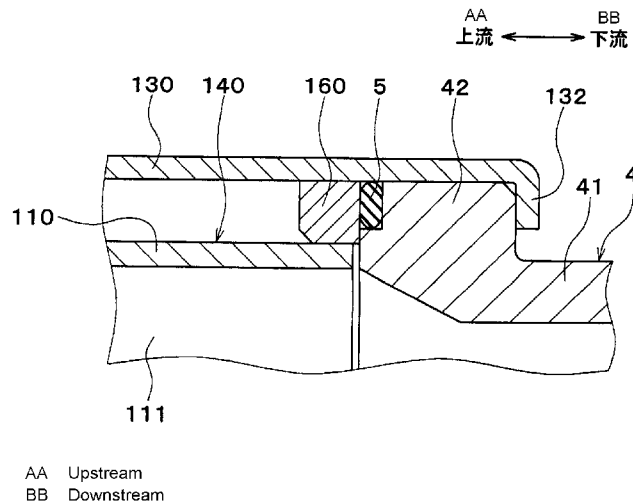
(10) 国際公開番号
WO 2016/129264 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 26/22 (2016.01) *F28F 9/02* (2006.01)
F02M 26/65 (2016.01) *F28F 9/26* (2006.01)
F28D 7/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/000642
- (22) 国際出願日: 2016年2月8日(08.02.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-022912 2015年2月9日(09.02.2015) JP
特願 2015-045868 2015年3月9日(09.03.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 大船 悠(OOFUNE, Yuu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 池田 亨(IKEDA, Tooru); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 大原 敏夫(OOHARA, Toshio); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: EXHAUST GAS HEAT EXCHANGER AND HEAT EXCHANGE DEVICE FOR EXHAUST GAS PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 排気熱交換器と、それを備えた排気用熱交換装置



(57) Abstract: This exhaust gas heat exchanger includes: an exhaust gas flow path (111) through which exhaust gas that has been expelled from an internal-combustion engine (1) flows; and a core portion (140) which effects heat exchange between exhaust gas flowing through the interior of the exhaust gas flow path (111), and a heat transfer medium flowing through the exterior of the exhaust gas flow path (111). The exhaust gas heat exchanger is provided with a core plate (160) and a flow path forming member (130). The core plate (160) is joined to the flow path forming member (130). An exhaust gas flow-through component (4) through which the exhaust gas flows and which communicates with the exhaust gas flow path (111) is coupled to the core portion (140). The exhaust gas flow-through component (4) is fastened to the core plate (160) by crimp-securing, in a state in which a resilient member (5) is sandwiched between a surface of the core plate (160) on the side opposite to the core portion (140), and an end portion (42) of the exhaust gas flow-through component (4). The flow path forming member (130) has crimping portions (132, 133) for crimp-securing the end portion (42) of the exhaust gas flow-through component (4).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/129264 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

排気熱交換器は、内燃機関（１）から排出される排気が流通する排気流路（１１１）と、排気流路（１１１）の内部を流通する排気と排気流路（１１１）の外部を流通する熱媒体との間で熱交換を行うコア部（１４０）と、を有している。排気熱交換器は、コアプレート（１６０）と流路形成部材（１３０）を備える。コアプレート（１６０）は、流路形成部材（１３０）に接合されている。コア部（１４０）には、排気が流通するとともに、排気流路（１１１）と連通する排気流通部品（４）が接続されている。排気流通部品（４）は、コアプレート（１６０）におけるコア部（１４０）と反対側の面と排気流通部品（４）の端部（４２）との間に弾性部材（５）が挟まれた状態で、コアプレート（１６０）にカシメ固定により締結されている。流路形成部材（１３０）は、排気流通部品（４）の端部（４２）をカシメ固定するためのカシメ部（１３２、１３３）を有している。

明 細 書

発明の名称：排気熱交換器と、それを備えた排気用熱交換装置 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2015年2月9日に出願された日本特許出願2015-022912号および2015年3月9日に出願された日本特許出願2015-045868号を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、燃焼により発生する排気と熱媒体との間で熱交換を行う排気熱交換器と、当該排気熱交換器を備えた排気用熱交換装置に関するものである。

背景技術

[0003] 近年、車両燃費の向上や排気中の NO_x の低減のために、車両のエンジン（内燃機関）の排気の一部をEGR（Exhaust Gas Recirculation）ガスとしてエンジンの吸気通路におけるスロットルバルブの下流側に還流させ、吸入空気とEGRガスとの混合気を燃焼室で燃焼させるEGRシステム（内燃機関用排気再循環システム）の採用が増加している。

[0004] 例えば特許文献1のEGRシステムでは、エンジンの排気通路と吸気通路とを連通するEGR通路に、排気を冷却する排気熱交換器であるEGRクーラと、EGRクーラへの排気の導入と非導入とを切り替える切替弁とが設けられている。

[0005] そして、このようなEGRシステムにおいて、EGRクーラと切替弁にそれぞれフランジを設けるとともに、2つのフランジの間にガスケットを配置した状態でネジ止めすることにより、EGRクーラと切替弁とを結合（締結）する技術が知られている。

[0006] また、エンジンの排気通路と吸気通路とを連通するEGR通路に、排気を

冷却する排気熱交換器であるEGRクーラと、EGR通路開度を調整して排気の循環量を制御するEGRバルブとを設けたものが、特許文献2に開示されている。この特許文献2に記載のEGRシステムでは、EGRクーラのコア部を収容するケースに、EGRバルブが取り付けられている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2009-257208号公報

特許文献2：特開2014-118953号公報

発明の概要

[0008] しかしながら、特許文献1のEGRシステムによれば、EGRクーラと切替弁とをガスケットを介してネジ止めにより結合する場合、部品点数および組付工数が増加し、製品コストが増大するおそれがある。また、フランジを設けるためのスペースやネジ止めを行うための工具スペースが必要となるため、体格が大型化して車両搭載性が悪化するおそれもある。

[0009] 特許文献2のEGRシステムにおいて、EGRクーラおよびEGRバルブを、一体に結合してモジュール化する構成が考えられる。具体的には、EGRクーラの排気出口側およびEGRバルブの排気入口側にそれぞれフランジを設け、このフランジ同士をネジ止めにより結合することで、EGRクーラおよびEGRバルブをモジュール化する。

[0010] そして、モジュール化したEGRクーラおよびEGRバルブをエンジンに組み付けるために、EGRクーラおよびEGRバルブのそれぞれにブラケットを取り付けてエンジンに固定する構成が考えられる。

[0011] しかしながら、この構成では、2つのブラケット間の距離が大きいため、エンジン振動により、EGRクーラおよびEGRバルブに対して相対的な負荷がかかる。これにより、EGRクーラとEGRバルブとの結合部に応力が集中し、破損するおそれがある。

[0012] 本開示は上記点に鑑みて、部品点数および組付工数を低減するとともに、車両搭載性を向上させることができる排気熱交換器を提供することを目的と

する。本開示はさらに、排気熱交換器に排気流通部品が接続されている排気用熱交換装置において、排気熱交換器および排気流通部品の耐震強度を向上させることを目的とする。

[0013] 本開示の排気熱交換器は、内燃機関から排出される排気が流通する排気流路と、排気流路の内部を流通する排気と排気流路の外部を流通する熱媒体との間で熱交換を行うコア部とを備える排気熱交換器である。本開示の排気熱交換器は、コアプレートと流路形成部材を備える。コアプレートには、排気流路の長手方向端部が接続されている。流路形成部材は、コア部を覆うように配置されるとともに、熱媒体が流通する熱媒体流路を形成する。コアプレートは、流路形成部材に接合されている。コア部には、排気が流通するとともに、排気流路と連通する排気流通部品が接続されている。排気流通部品は、コアプレートにおけるコア部と反対側の面と排気流通部品の端部との間に弾性部材が挟まれた状態で、コアプレートにカシメ固定により締結されている。流路形成部材は、排気流通部品の端部をカシメ固定するためのカシメ部を有している。

[0014] これによれば、ネジ等の部品点数を増加させずに、コア部と排気流通部品との間のシール性を確保して、排気流通部品を排気熱交換器のコア部に締結することができる。このとき、ネジ止めを行う必要がないため、ネジ止め工程を廃止できるとともに、ネジ止め用の工具スペースが不要となる。したがって、部品点数および組付工数を低減するとともに、車両搭載性を向上させることができる。

[0015] あるいは、本開示の排気熱交換器によれば、排気流通部品はコアプレートに溶接または圧入により締結されていてもよい。

[0016] これによれば、ネジ等の部品点数を増加させずに、コア部と排気流通部品との間のシール性を確保して、排気流通部品を排気熱交換器のコア部に締結することができる。このとき、ネジ止めを行う必要がないため、ネジ止め工程を廃止できるとともに、ネジ止め用の工具スペースが不要となる。したがって、部品点数および組付工数を低減するとともに、車両搭載性を向上させ

ることができる。

[0017] 本開示の排気用熱交換装置は、内燃機関の排気通路と吸気通路とを接続するEGR通路に設けられるとともに、内燃機関の排気と熱媒体との間で熱交換を行う排気熱交換器を備える。排気熱交換器には、排気が流通するとともに、排気熱交換器と連通する排気流通部品が接続されている。排気熱交換器と排気流通部品とは、排気熱交換器が排気流通部品に対して相対的に動くように結合されている。排気熱交換器は、第1ブラケット部を介して内燃機関に固定されている。排気流通部品は、第2ブラケット部を介して内燃機関に固定されている。第1ブラケット部および第2ブラケット部は、排気熱交換器と排気流通部品との結合部を跨いで一体に形成されている。

[0018] 本開示の排気用熱交換装置によれば、排気熱交換器と排気流通部品とを、排気熱交換器が排気流通部品に対して相対的に動くように結合することで、排気熱交換器と排気流通部品とをネジなしで結合することができる。このため、排気熱交換器と排気流通部品との結合部を小型化できる。そして、第1ブラケット部および第2ブラケット部を、排気熱交換器と排気流通部品との結合部を跨いで一体に形成することで、第1ブラケット部と第2ブラケット部との間の距離を短縮することができる。このため、排気熱交換器および排気流通部品に対して、内燃機関の振動による相対的な負荷がかかることを抑制できる。したがって、排気熱交換器および排気流通部品の耐震強度を向上させることが可能となる。

[0019] あるいは、本開示の排気用熱交換装置によれば、排気熱交換器は、第1ブラケット部を介して内燃機関に固定されており、排気流通部品は、第1ブラケットとは異なる第2ブラケット部を介して内燃機関に固定されていてもよい。この場合、第1ブラケット部および第2ブラケット部は、排気熱交換器と排気流通部品との結合部を跨ぐように結合される。第1ブラケット部と第2ブラケット部とが、内燃機関に共締めされている。

[0020] これによれば、排気熱交換器と排気流通部品とを、排気熱交換器が排気流通部品に対して相対的に動くように結合することで、排気熱交換器と排気流

通部品とをネジなしで結合することができる。このため、排気熱交換器と排気流通部品との結合部を小型化できる。そして、第1ブラケット部および第2ブラケット部を、排気熱交換器と排気流通部品との結合部を跨ぐように結合することで、第1ブラケット部と第2ブラケット部との間の距離を短縮することができる。このため、排気熱交換器および排気流通部品に対して、内燃機関の振動による相対的な負荷がかかることを抑制できる。したがって、排気熱交換器および排気流通部品の耐震強度を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0021] 本開示についての上記目的およびその他の目的、特徴や利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。

[図1]第1実施形態におけるEGRシステムの全体構成を示す概略図である。

[図2]第1実施形態に係るEGRクーラを示す概略正面図である。

[図3]第1実施形態におけるチューブを示す斜視図である。

[図4]図2のI-V-I'線における断面図である。

[図5]第2実施形態に係るEGRクーラの一部を示す拡大断面図である。

[図6]図5のV-V'矢視図である。

[図7]第3実施形態に係るEGRクーラの一部を示す拡大断面図である。

[図8]第4実施形態に係るEGRクーラの一部を示す拡大断面図である。

[図9]第5実施形態に係るEGRクーラを示す概略正面図である。

[図10]第6実施形態に係るEGRクーラを示す概略正面図である。

[図11]第6実施形態に係るEGRクーラの一部を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の実施形態を説明する。各実施形態において先行する実施形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した実施形態と同様とする。各実施形態で具体的に説明し

ている部分の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0023] (第1実施形態)

第1実施形態について図1から図4に基づいて説明する。本実施形態では、本開示に係る排気用熱交換装置の排気熱交換器を、EGRシステムに搭載されるEGRクーラに適用した例を説明する。

[0024] 図1に示すように、EGRシステムは、内燃機関としてのエンジン1の排気が流れる排気管（排気通路）11と、エアクリーナ12で濾過された吸入空気が流れている吸気管（吸気通路）13とに接続されたEGR通路2を備えている。このEGR通路2は、排気管11を流れる排気の一部を吸気管13に再循環させるためのものである。

[0025] EGR通路2には、EGRクーラ100が設けられている。EGRクーラ100は、熱媒体としての冷却水とエンジン1の排気との間で熱交換を行うことで排気を冷却する排気熱交換器である。

[0026] EGR通路2におけるEGRクーラ100の排気流れ下流側（吸気管13側）には、EGR通路2の通路開度を調整して、排気の循環量を制御するEGRバルブ4が設けられている。EGRバルブ4は、排気が流通するとともに、EGRクーラ100の後述する排気流路111と連通する排気流通部品である。

[0027] 図2に示すように、EGRクーラ100は、チューブ110、フィン120、ケーシング130、コア部140、上流側コアプレート150、下流側コアプレート160、タンク部170、流入口180および流出口190等を備えている。上記各部材は、例えば耐熱性および耐腐食性に優れるステンレス材から形成されており、各部材の当接部が互いにろう付けによって接合されている。

[0028] チューブ110は、図3に示すように、内部にEGRガスが流通する排気流路111を形成する管部材である。チューブ110は、EGRガスの流通方向に交差する断面が矩形扁平状に形成されている。

- [0029] チューブ 110 は、例えば断面が浅い略 U 形状にプレス成形された 2 枚のチューブプレート 110A、110B の開口側端部を互いに接合することにより形成されている。チューブ 110 は、扁平状断面の長辺側の面（以下、対向面と呼ぶ）が互いに対向するように複数積層されている。
- [0030] フィン 120 は、EGR ガスと冷却水との熱交換を促進する伝熱部材であり、チューブ 110 内、つまり排気流路 111 内に配設されている。本実施形態では、フィン 120 として、オフセットフィンを採用している。
- [0031] 具体的には、フィン 120 は、排気流路 111 を流通する排気の流れ方向に垂直な断面形状が、平面部 121 を一方側と他方側に交互に位置させて曲折する波形状となるように形成されている。また、フィン 120 は、排気の流れ方向で、部分的に切り起こされた切り起こし部（図示せず）を備えている。排気の流れ方向から見たときに、切り起こし部によって形成される波形状部分が、排気の流れ方向で隣接する波形状部分に対してオフセットしている。このフィン 120 は、平面部 121 がチューブ 110 の長辺側の内表面と接するように構成されている。
- [0032] 図 2 に戻り、ケーシング 130 は、チューブ 110 の積層体を内部に収納するとともに、チューブ 110 の積層体の周りに冷却水が流通する冷却水流路 131 を形成する流路形成部材である。冷却水流路 131 は、チューブ 110 とチューブ 110 との間、およびチューブ 110 とケーシング 130 との間に形成される通路である。なお、本実施形態の冷却水流路 131 が、本開示の熱媒体流路に相当している。
- [0033] 本実施形態のケーシング 130 は、2 つの部材を組み合わせることにより構成されている。ケーシング 130 は、例えば断面が浅い略 U 形状にプレス成形された 2 枚のケーシングプレートの開口側端部を互いに接合することにより形成されている。
- [0034] 上述のようにチューブ 110 およびケーシング 130 等を構成することにより、排気流路 111 内部を流通する排気と排気流路 111 の外部（すなわち冷却水流路 131）を流通する冷却水との間で熱交換を行うコア部 140

が構成されている。ケーシング１３０は、コア部１４０を覆うように配置されている。

[0035] 上流側コアプレート１５０は、浅い腕状に形成されるとともに、腕状の底面側に複数のチューブ孔が穿設された板部材である。上流側コアプレート１５０のチューブ孔には、複数積層されたチューブ１１０の排気流れ上流側端部が貫通接合されている。これにより、複数のチューブ１１０の長手方向一端部が上流側コアプレート１５０に保持される。

[0036] そして、上流側コアプレート１５０は、ケーシング１３０における排気流れ上流側の開口端部の内周面に接合されている。上流側コアプレート１５０によって、ケーシング１３０内の冷却水流路１３１と、後述するタンク部１７０の内部空間とが区画されている。

[0037] 下流側コアプレート１６０は、平板状に形成されるとともに、複数のチューブ孔が穿設されている。下流側コアプレート１６０のチューブ孔には、複数積層されたチューブ１１０の排気流れ下流側端部が貫通接合されている。これにより、複数のチューブ１１０の長手方向他端部が下流側コアプレート１６０に保持される。

[0038] そして、下流側コアプレート１６０は、ケーシング１３０における排気流れ下流側の開口端部の内周面に接合されている。下流側コアプレート１６０によって、ケーシング１３０内の冷却水流路１３１と、後述するＥＧＲバルブ４のバルブハウジング４１の内部空間とが区画されている。この下流側コアプレート１６０の詳細な構成については後述する。

[0039] タンク部１７０は、各チューブ１１０にＥＧＲガスを分配供給する筒状（換言すれば、漏斗状）の部材である。タンク部１７０の両端の開口面積は互いに異なっている。以下、タンク部１７０における開口面積の大きい側の端部をタンク部１７０の一端部と称し、タンク部１７０における開口面積の小さい側の端部を他端部と称する。タンク部１７０の一端部は、ケーシング１３０の排気流れ上流側の開口部に接合されている。具体的には、タンク部１７０の一端部が、上流側コアプレート１５０の開口側内周面に接合されてい

る。そして、タンク部１７０の他端部には、ＥＧＲ通路２を構成する配管の途中部位へ接続するためのジョイント部１７１が接合されている。

[0040] 流入口１８０は、冷却水を冷却水流路１３１内に導入する管部材である。流入口１８０は、当該流入口１８０の内部とケーシング１３０の内部（冷却水流路１３１）とが連通するように、ケーシング１３０の排気流れ上流側に接合されている。流入口１８０は、その軸方向が、積層されたチューブ１１０の対向面と直交する方向に設定されている。

[0041] 流出口１９０は、冷却水流路１３１内を流通した冷却水を外部に流出させる管部材である。流出口１９０は、当該流出口１９０の内部とケーシング１３０の内部（冷却水流路１３１）とが連通するように、ケーシング１３０の排気流れ下流側に接合されている。流出口１９０は、その軸方向が積層されたチューブ１１０の対向面と直交する方向に設定されている。

[0042] 次に、本実施形態の下流側コアプレート１６０近傍の詳細構成を、図４に基づいて説明する。図４に示すように、ＥＧＲバルブ４は、コア部１４０とＥＧＲバルブ４とを接続する接続部としてのバルブハウジング４１を有している。コア部１４０には、下流側コアプレート１６０を介して、バルブハウジング４１が接続されている。

[0043] ところで、ＥＧＲクーラ１００のコア部１４０は、排気流れ方向に直交する断面形状が矩形状である。また、ＥＧＲバルブ４は、排気流れ方向に直交する断面形状が円形状である。そして、バルブハウジング４１における排気流れ方向の上流側端部（コア部１４０側の端部）は、排気流れ方向に直交する断面形状が矩形状である。バルブハウジング４１における排気流れ方向の下流側端部（ＥＧＲバルブ４側の端部）は、排気流れ方向に直交する断面形状が円形状である。なお、本実施形態のバルブハウジング４１は、アルミニウム材により形成されている。

[0044] より詳細には、下流側コアプレート１６０におけるコア部１４０と反対側の面（図４の紙面右側の面）の外周部には、環状のパッキン５が配置されている。換言すれば、パッキン５は、下流側コアプレート１６０の外側面に配

置されている。下流側コアプレート160におけるパッキン5が配置される面には、後述するようにバルブハウジング41をカシメ固定する際に、パッキン5の面圧がかかるようになっている。

[0045] パッキン5は、下流側コアプレート160とバルブハウジング41との間をシールするシール部材である。また、パッキン5は、弾性変形可能なゴムまたはエラストマにより構成されており、本開示の弾性部材に相当している。本実施形態のパッキン5は、周方向に直交する断面が矩形状に形成されている。

[0046] 下流側コアプレート160におけるコア部140と反対側の面（下流側コアプレート160の外側面）には、パッキン5を介して、バルブハウジング41における排気流れ上流側の端部42が配置されている。本実施形態では、バルブハウジング41の端部42は、バルブハウジング41における端部42より排気流れ下流側の部位よりも板厚が厚くなっている。

[0047] バルブハウジング41は、下流側コアプレート160にカシメ固定により結合（締結）されている。具体的には、パッキン5を下流側コアプレート160とバルブハウジング41の端部42との間に挟んだ状態で、ケーシング130の後述するカシメ用爪部132をバルブハウジング41の端部42に押し付けるように塑性変形させて、バルブハウジング41を下流側コアプレート160にカシメ固定している。すなわち、バルブハウジング41は、下流側コアプレート160におけるコア部140と反対側の面（下流側コアプレート160の外側面）とバルブハウジング41の端部42との間にパッキン5が挟まれた状態で、下流側コアプレート160に結合されている。

[0048] ところで、ケーシング130における排気流れ下流側の端部には、バルブハウジング41側に突出するように形成されたカシメ用爪部132が複数設けられている。カシメ用爪部132は、バルブハウジング41の端部42に対応する部位に配置されている。

[0049] そして、カシメ用爪部132をバルブハウジング41の端部42にカシメ固定することによって、バルブハウジング41は下流側コアプレート160

に結合（締結）されている。このとき、バルブハウジング４１の端部４２が、下流側コアプレート１６０におけるコア部１４０と反対側の面（下流側コアプレート１６０の外側面）に密着している。

[0050] 上述したように、カシメ用爪部１３２は、ケーシング１３０の一部であり、バルブハウジング４１の端部４２をカシメ固定するための部分である。したがって、本実施形態のカシメ用爪部１３２が、本開示のカシメ部に相当している。

[0051] 以上説明したように、本実施形態では、ＥＧＲバルブ４のバルブハウジング４１を、下流側コアプレート１６０におけるコア部１４０と反対側の面（下流側コアプレート１６０の外側面）とバルブハウジング４１の端部４２との間にパッキン５が挟まれた状態で、下流側コアプレート１６０にカシメ固定により結合している。

[0052] 具体的には、下流側コアプレート１６０を設けることにより、コア部１４０の排気流れ下流側端面に平面を確保している。そして、下流側コアプレート１６０の当該平面とバルブハウジング４１の端部４２とでパッキン５を圧縮することで、ネジ等の部品点数を増加させずに、コア部１４０とバルブハウジング４１との間のシール性を確保することができる。

[0053] これにより、ＥＧＲクーラ１００とＥＧＲバルブ４との締結にネジ止めが不要となるため、ネジ止め工程を廃止できるとともに、ネジ止め用の工具スペースが不要となる。また、ＥＧＲクーラ１００とＥＧＲバルブ４とを締結するためのフランジが不要となるため、フランジを設けるためのスペースも不要となる。したがって、部品点数および組付工数を低減するとともに、車両搭載性を向上させることができる。

[0054] ところで、ＥＧＲクーラ１００により排気が冷却されることで、ＥＧＲクーラ１００やＥＧＲバルブ４の排気流路内で凝縮水が発生する可能性がある。この凝縮水には、硫酸イオンや硝酸イオン等が含まれている。このため、ＥＧＲクーラ１００やＥＧＲバルブ４の排気流路内に凝縮水が滞留すると、その水分が蒸発して凝縮水が濃縮され、ＥＧＲクーラ１００やＥＧＲバルブ

4の構成部品を腐食させてしまうおそれがある。

[0055] これに対し、本実施形態では、バルブハウジング41と下流側コアプレート160とをカシメ固定させることで、バルブハウジング41の端部42を下流側コアプレート160に密着させている。このため、バルブハウジング41と下流側コアプレート160との間に凝縮水が滞留することを抑制できる。これにより、EGRクーラ100とEGRバルブ4との締結部の腐食を抑制することが可能となる。

[0056] (第2実施形態)

次に、第2実施形態について図5および図6に基づいて説明する。本第2実施形態は、上記第1実施形態と比較して、ケーシング130のカシメ部分の形状が異なるものである。なお、図5は、上記第1実施形態の図4に対応する図面である。

[0057] 図5に示すように、ケーシング130における排気流れ下流側の端部は、バルブハウジング41の端部42よりも排気流れ下流側に突出している。以下、ケーシング130のうち、バルブハウジング41の端部42よりも排気流れ下流側に突出している部位を突出部133という。

[0058] 図6に示すように、EGRクーラ100を排気流れ下流側から見たときに、ケーシング130の突出部133は波状に形成されている。すなわち、突出部133の一部が、バルブハウジング41内の排気流路40(図5参照)の径方向内側に向かって押圧されている。

[0059] 以下、突出部133のうち、排気流路40の径方向内側に向かって押圧されている部位を押圧部134といい、押圧されていない部位を非押圧部135という。押圧部134と非押圧部135とは、交互に配置されている。本実施形態では、押圧部134と非押圧部135とは、排気流路40の周方向の長さが等しくなるように形成されている。なお、押圧部134と非押圧部135とは、排気流路40の周方向の長さが互いに異なるように形成されていてもよい。

[0060] 本実施形態のように、ケーシング130の突出部133の一部を排気流路

40の径方向内側に向かって押圧することで、バルブハウジング41と下流側コアプレート160とをカシメ固定により締結することができる。

[0061] 上述したように、突出部133は、ケーシング130の一部であり、バルブハウジング41の端部42をカシメ固定するための部分である。したがって、本実施形態の突出部133が、本開示のカシメ部に相当している。

[0062] その他の構成は、第1実施形態と同様である。したがって、本実施形態のEGRクーラ100によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0063] (第3実施形態)

次に、第3実施形態について図7に基づいて説明する。本第3実施形態は、上記第1実施形態と比較して、EGRクーラ100とEGRバルブ4との締結方法が異なるものである。なお、図7は、上記第1実施形態の図4に対応する図面である。

[0064] 図7に示すように、本実施形態のEGRバルブ4のバルブハウジング41は、EGRクーラ100に溶接により固定（締結）されている。具体的には、バルブハウジング41の端部42とケーシング130における排気流れ下流側の端部とが、溶接により固定されている。すなわち、バルブハウジング41の端部42は、結合部7によって、ケーシング130における排気流れ下流側の端部に固定されている。このとき、パッキン5が、下流側コアプレート160におけるコア部140と反対側の面（下流側コアプレート160の外側面）とバルブハウジング41の端部42との間に挟まれた状態となっている。

[0065] その他の構成は、第1実施形態と同様である。したがって、本実施形態のEGRクーラ100によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、本実施の形態では、パッキン5を介在させることなく、バルブハウジング41の端部42とケーシング130における排気流れ下流側の端部とを溶接により固定してもよい。

[0066] (第4実施形態)

次に、第4実施形態について図8に基づいて説明する。本第4実施形態は、上記第1実施形態と比較して、EGRクーラ100とEGRバルブ4との締結方法が異なるものである。なお、図8は、上記第1実施形態の図4に対応する図面である。

[0067] 図8に示すように、本実施形態におけるケーシング130の板厚は、上記第1実施形態におけるケーシング130の板厚よりも厚い。具体的には、本実施形態におけるケーシング130の板厚は、チューブ110の板厚よりも厚い。

[0068] バルブハウジング41の端部42における、排気流れ上流側かつケーシング130に対向する側の角部43は、面取りされている。すなわち、バルブハウジング41の端部42における、排気流れ上流側の面とケーシング130に対向する面とで構成された角部43は、面取りされている。本実施形態では、バルブハウジング41の当該角部43は、テーパ状（直線状）に面取りされている。

[0069] 本実施形態のEGRバルブ4のバルブハウジング41は、EGRクーラ100に圧入により固定（締結）されている。具体的には、バルブハウジング41の端部42が、ケーシング130における排気流れ下流側の端部の内部に収容されるように、圧入により固定されている。このとき、パッキン5が、下流側コアプレート160におけるコア部140と反対側の面（下流側コアプレート160の外側面）とバルブハウジング41の端部42との間に挟まれた状態となっている。

[0070] その他の構成は、第1実施形態と同様である。したがって、本実施形態のEGRクーラ100によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。なお、本実施の形態では、パッキン5を介在させることなく、バルブハウジング41の端部42をケーシング130における排気流れ下流側の端部の内部に収容されるように、圧入により固定してもよい。

[0071] （第5実施形態）

第5実施形態について、図9を参照して説明する。本実施形態では、EGR

Rクーラ１００とEGRバルブ４とを、EGRクーラ１００がEGRバルブ４に対して相対的に動くような結合方法であるカシメ固定により結合している。このため、EGRクーラ１００とEGRバルブ４とは、ネジなしで結合されている。

[0072] したがって、本実施形態では、EGRクーラ１００とEGRバルブ４との間に、ネジ止め用のフランジは設けられていない。すなわち、EGRクーラ１００とEGRバルブ４との間には、EGRクーラ１００内またはEGRバルブ４内の排気通路の径方向外側に膨出する部分（膨出部）が設けられていない。

[0073] 図９に示すように、EGRクーラ１００およびEGRバルブ４は、同一のブラケット６を介してエンジン１に固定されている。ブラケット６は、EGRクーラ１００をエンジン１に固定するための第１ブラケット部６１と、EGRバルブ４をエンジン１に固定するための第２ブラケット部６２とを有している。

[0074] 換言すると、EGRクーラ１００は、第１ブラケット部６１を介してエンジン１に固定されている。EGRバルブ４は、第２ブラケット部６２を介してエンジン１に固定されている。第１ブラケット部６１および第２ブラケット部６２は、EGRクーラ１００とEGRバルブ４（バルブハウジング４１）との結合部７を跨いで一体に形成されている。

[0075] 第１ブラケット部６１は、EGRクーラ１００のケーシング１３０に、ろう付け、溶接、ボルト締め等の手段により固定されている。第２ブラケット部６２は、EGRバルブ４のバルブハウジング４１に、ろう付け、溶接、ボルト締め等の手段により固定されている。なお、本実施形態のバルブハウジング４１は、ステンレス材により形成されている。

[0076] 第１ブラケット部６１および第２ブラケット部６２は、エンジン１にボルト締めにより固定されている。第１ブラケット部６１および第２ブラケット部６２には、それぞれ、ボルト（図示せず）が挿入されるボルト孔６１０、６２０が設けられている。

[0077] 以上説明したように、本実施形態では、EGRクーラ100とEGRバルブ4とをカシメ固定、すなわちネジなしで結合している。これにより、EGRクーラ100とEGRバルブ4との結合部7を小型化できる。そして、本実施形態では、第1ブラケット部61および第2ブラケット部62を、EGRクーラ100とEGRバルブ4との結合部7を跨いで一体に形成している。これにより、第1ブラケット部61と第2ブラケット部62との間の距離を短縮することができるので、EGRクーラ100およびEGRバルブ4に対して、エンジン1の振動による相対的な負荷がかかることを抑制できる。したがって、EGRクーラ100およびEGRバルブ4の耐震強度を向上させることが可能となる。

[0078] また、本実施形態では、第1ブラケット部61および第2ブラケット部62を一体に形成し、1つのブラケット6としている。これにより、EGRクーラ100およびEGRバルブ4をエンジン1に取り付けるための部品の数を1つとすることができるので、部品点数を削減することが可能となる。

[0079] (第6実施形態)

第6実施形態について図10および図11に基づいて説明する。本実施形態は、上述した実施形態と比較して、ブラケット6の形状が異なるものである。

[0080] 図10および図11に示すように、本実施形態のブラケット6は、互いに別体に形成された第1ブラケット部61および第2ブラケット部62を有している。つまり、第1ブラケット部61および第2ブラケット部62は別部材である。そして、第1ブラケット部61と第2ブラケット部62とが、エンジン1に共締めされている。

[0081] 具体的には、第2ブラケット部62および第1ブラケット部61は、第2ブラケット部62のボルト孔620および第1ブラケット部61のボルト孔610に共通のボルト8が挿通されて、エンジン1に取り付けられている。このため、本実施形態では、ブラケット6をエンジン1に取り付けた際に、ボルト孔610、620が1箇所とされていると言える。このとき、第1ブ

ラケット部 6 1 および第 2 ブラケット部 6 2 は、EGR クーラ 1 0 0 と EGR バルブ 4 との結合部 7 を跨ぐように結合されている。

[0082] その他の構成は、第 5 実施形態と同様である。したがって、本実施形態の排気用熱交換装置によれば、第 5 実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0083] (他の実施形態)

本開示は上述の実施形態に限定されることなく、本開示の趣旨を逸脱しない範囲内で、例えば以下のように種々変形可能である。また、上記各実施形態に開示された手段は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。上記実施形態の構造は、あくまで例示であって、本開示の範囲はこれらの記載の範囲に限定されるものではない。本開示の範囲は、本開示における記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものである。

[0084] (1) 上記第 5、第 6 実施形態では、チューブ 1 1 0 やケーシング 1 3 0 等の EGR クーラ 1 0 0 の構成部品およびバルブハウジング 4 1 の双方を、ステンレス材により形成した例について説明したが、EGR クーラ 1 0 0 の構成部品およびバルブハウジング 4 1 の材質はこれに限定されない。

[0085] 例えば、EGR クーラ 1 0 0 の構成部品を、アルミニウムまたはアルミニウム合金により形成してもよい。また、バルブハウジング 4 1 を、アルミニウム、アルミニウム合金または樹脂により形成してもよい。

[0086] (2) 上記実施形態では、パッキン 5 を、周方向に直交する断面が矩形状となるように形成した例について説明したが、パッキン 5 の構成はこれに限定されない。

[0087] 例えば、パッキン 5 を、周方向に直交する断面が円形状となるように形成してもよい。また、パッキン 5 を、バルブハウジング 4 1 と一体に成形してもよい。

[0088] (3) 上記実施形態では、排気流通部品として EGR バルブ 4 を採用した例について説明したが、排気流通部品はこれに限定されない。例えば、排気流通部品として、EGR クーラ 1 0 0 への排気の導入と非導入とを切り替え

る切替弁を採用してもよい。

[0089] (4) 上記実施形態では、ケーシング130を、断面が浅い略U形状にプレス成形された2枚のケーシングプレートとを組み合わせることにより形成した例について説明したが、ケーシング130の構成はこれに限定されない。

[0090] 例えば、ケーシング130を、断面が深い略U形状にプレス成形された1枚のケーシングプレートと、平板状にプレス成形された1枚のケーシングプレートとを組み合わせることにより形成してもよい。

[0091] (5) 上記実施形態では、EGRクーラ100の下流側コアプレート160にカシメ用爪部132を設けるとともに、このカシメ用爪部132によりバルブハウジング41と下流側コアプレート160とをカシメ固定した例について説明したが、カシメ方法はこれに限定されない。

[0092] 例えば、ケーシング130における排気流れ下流側の端部を、バルブハウジング41の端部42よりも排気流れ下流側に突出させる。そして、当該突出部分の一部をバルブハウジング41内の排気流路の径方向内側に向かって押圧することにより、バルブハウジング41と下流側コアプレート160とをカシメ固定してもよい。

[0093] (6) 上記実施形態では、EGRクーラ100とEGRバルブ4とをカシメにより結合した例について説明したが、EGRクーラ100とEGRバルブ4との結合方法はこれに限定されない。例えば、EGRクーラ100とEGRバルブ4とを、圧入またはVクランプ等、EGRクーラ100がEGRバルブ4に対して相対的に動くような結合方法により結合してもよい。

[0094] (7) 第5実施形態では、ブラケット6をエンジン1に締結するためボルト孔610、620を2箇所設けた例について説明したが、これに限らず、ボルト孔610、620を1箇所としてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 内燃機関（１）から排出される排気が流通する排気流路（１１１）と、前記排気流路（１１１）の内部を流通する排気と前記排気流路（１１１）の外部を流通する熱媒体との間で熱交換を行うコア部（１４０）と、を備える排気熱交換器であって、
- 前記排気流路（１１１）の長手方向端部が接続されたコアプレート（１６０）と、
- 前記コア部（１４０）を覆うように配置されるとともに、前記熱媒体が流通する熱媒体流路（１３１）を形成する流路形成部材（１３０）とを備え、
- 前記コアプレート（１６０）は、前記流路形成部材（１３０）に接合されており、
- 前記コア部（１４０）には、前記排気が流通するとともに、前記排気流路（１１１）と連通する排気流通部品（４）が接続されており、
- 前記排気流通部品（４）は、前記コアプレート（１６０）における前記コア部（１４０）と反対側の面と前記排気流通部品（４）の端部（４２）との間に弾性部材（５）が挟まれた状態で、前記コアプレート（１６０）にカシメ固定により締結されており、
- 前記流路形成部材（１３０）は、前記排気流通部品（４）の前記端部（４２）をカシメ固定するためのカシメ部（１３２、１３３）を有している排気熱交換器。
- [請求項2] 内燃機関（１）から排出される排気が流通する排気流路（１１１）と、前記排気流路（１１１）の内部を流通する排気と前記排気流路（１１１）の外部を流通する熱媒体との間で熱交換を行うコア部（１４０）とを備える排気熱交換器であって、
- 前記排気流路（１１１）の長手方向端部が接続されたコアプレート（１６０）と、
- 前記コア部（１４０）を覆うように配置されるとともに、前記熱媒

体が流通する熱媒体流路（１３１）を形成する流路形成部材（１３０）とを備え、

前記コアプレート（１６０）は、前記流路形成部材（１３０）に接合されており、

前記コア部（１４０）には、前記排気が流通するとともに、前記排気流路（１１１）と連通する排気流通部品（４）が接続されており、

前記排気流通部品（４）は前記コアプレート（１６０）に溶接または圧入により締結されている排気熱交換器。

[請求項3] 前記流路形成部材（１３０）は、２つの部材を組み合わせることにより構成されている請求項１または２に記載の排気熱交換器。

[請求項4] 前記排気流通部品（４）の前記端部（４２）が、前記コアプレート（１６０）に密着している請求項１ないし３のいずれか１つに記載の排気熱交換器。

[請求項5] 前記排気流通部品（４）は、前記内燃機関（１）の排気通路（１１）と吸気通路（１３）とを接続するＥＧＲ通路（２）の通路開度を調整するＥＧＲバルブである請求項１ないし４のいずれか１つに記載の排気熱交換器。

[請求項6] 前記排気流通部品（４）は、前記コアプレート（１６０）における前記コア部（１４０）と反対側の面と前記排気流通部品（４）の端部（４２）との間に弾性部材（５）が挟まれた状態で、前記コアプレート（１６０）に溶接または圧入により締結されている請求項２ないし５のいずれか１つに記載の排気熱交換器。

[請求項7] 前記ＥＧＲバルブは、前記コア部（１４０）と前記ＥＧＲバルブとを接続する接続部（４１）を有しており、

前記コア部（１４０）は、前記排気の流れ方向に直交する断面形状が矩形状であり、

前記ＥＧＲバルブは、前記排気の流れ方向に直交する断面形状が円形状であり、

前記接続部（４１）における前記排気の流れ方向の上流側端部は、前記排気の流れ方向に直交する断面形状が矩形状であり、

前記接続部（４１）における前記排気の流れ方向の下流側端部は、前記排気の流れ方向に直交する断面形状が円形状である請求項５に記載の排気熱交換器。

[請求項８] 内燃機関（１）の排気通路（１１）と吸気通路（１３）とを接続するＥＧＲ通路（２）に設けられるとともに、前記内燃機関（１）の排気と熱媒体との間で熱交換を行う排気熱交換器（１００）を備え、

前記排気熱交換器（１００）には、前記排気が流通するとともに、前記排気熱交換器（１００）と連通する排気流通部品（４）が接続されている排気用熱交換装置であって、

前記排気熱交換器（１００）と前記排気流通部品（４）とは、前記排気熱交換器（１００）が前記排気流通部品（４）に対して相対的に動くように結合されており、

前記排気熱交換器（１００）は、第１ブラケット部（６１）を介して前記内燃機関（１）に固定されており、

前記排気流通部品（４）は、第２ブラケット部（６２）を介して前記内燃機関（１）に固定されており、

前記第１ブラケット部（６１）および前記第２ブラケット部（６２）は、前記排気熱交換器（１００）と前記排気流通部品（４）との結合部（７）を跨いで一体に形成されている排気用熱交換装置。

[請求項９] 内燃機関（１）の排気通路（１１）と吸気通路（１３）とを接続するＥＧＲ通路（２）に設けられるとともに、前記内燃機関（１）の排気と熱媒体との間で熱交換を行う排気熱交換器（１００）を備え、

前記排気熱交換器（１００）には、前記排気が流通するとともに、前記排気熱交換器（１００）と連通する排気流通部品（４）が接続されている排気用熱交換装置であって、

前記排気熱交換器（１００）と前記排気流通部品（４）とは、前記

排気熱交換器（１００）が前記排気流通部品（４）に対して相対的に動くように結合されており、

前記排気熱交換器（１００）は、第１ブラケット部（６１）を介して前記内燃機関（１）に固定されており、

前記排気流通部品（４）は、前記第１ブラケット部（６１）とは異なる第２ブラケット部（６２）を介して前記内燃機関（１）に固定されており、

前記第１ブラケット部（６１）および前記第２ブラケット部（６２）は、前記排気熱交換器（１００）と前記排気流通部品（４）との結合部（７）を跨ぐように結合されており、

前記第１ブラケット部（６１）と前記第２ブラケット部（６２）とが、前記内燃機関（１）に共締めされている排気用熱交換装置。

[請求項10] 前記排気熱交換器（１００）と前記排気流通部品（４）とは、カシメまたは圧入により結合されている請求項８または９に記載の排気用熱交換装置。

[請求項11] 前記排気熱交換器（１００）は、
排気が流通する排気流路（１１１）と、
前記排気と前記排気流路（１１１）の外部を流通する前記熱媒体との間で熱交換を行うコア部（１４０）と、

前記排気流路（１１１）の長手方向端部が接続されたコアプレート（１６０）と

前記コア部（１４０）を覆うように配置されるとともに、前記熱媒体が流通する熱媒体流路（１３１）を形成する流路形成部材（１３０）とを備え、

前記コアプレート（１６０）は、前記流路形成部材（１３０）に接合されており、

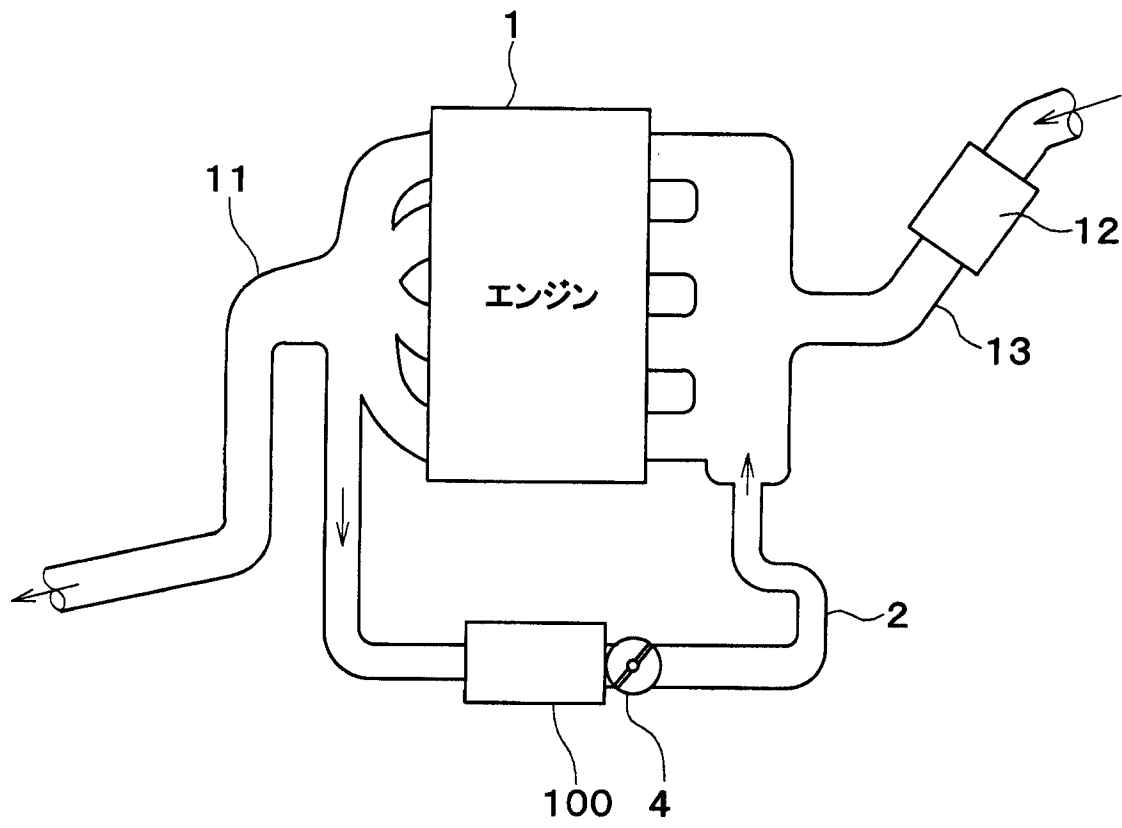
前記コアプレート（１６０）を介して、前記排気流通部品（４）が前記コア部（１４０）に接続されており、

前記排気流通部品（４）は、前記コアプレート（１６０）と前記排気流通部品（４）の端部（４２）との間に弾性部材（５）が挟まれた状態で、前記コアプレート（１６０）にカシメ固定により結合されており、

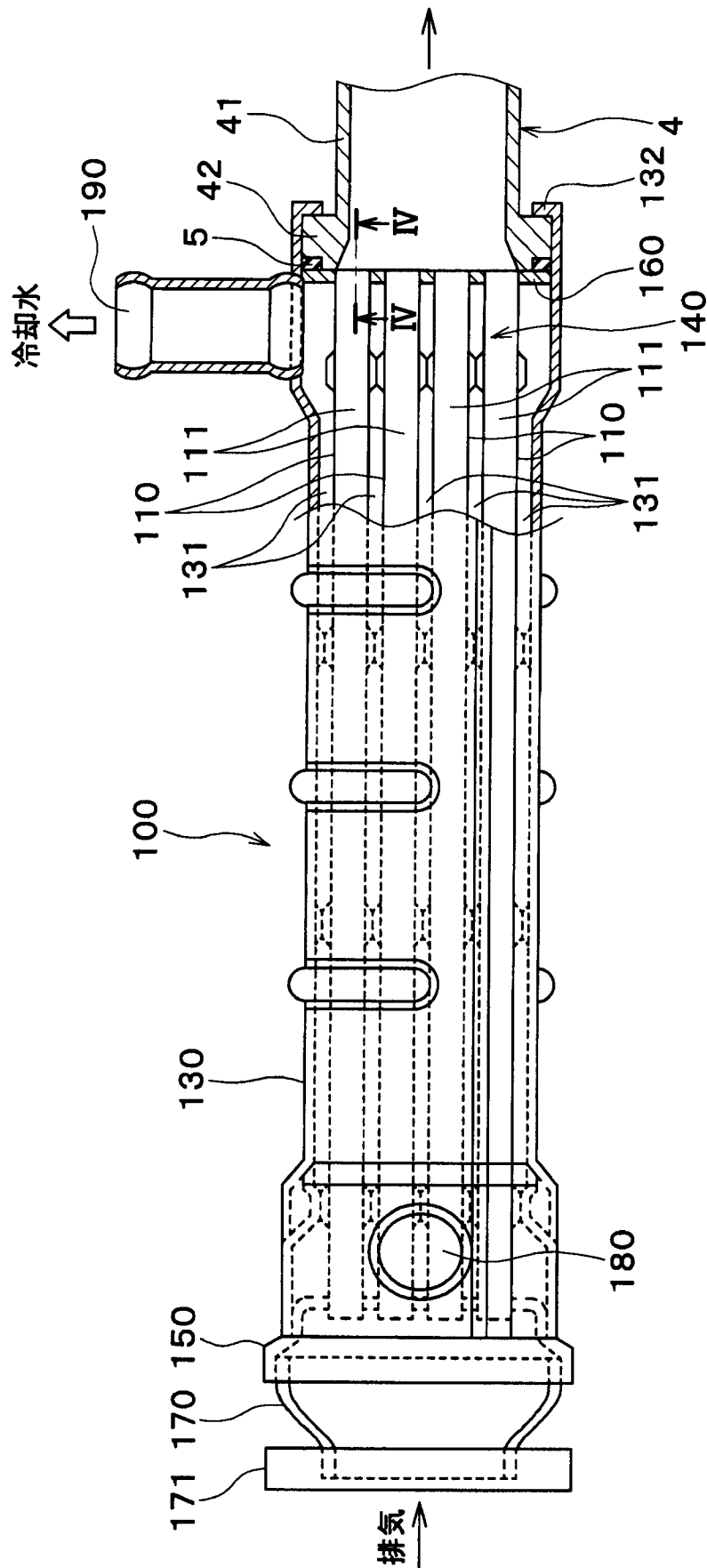
前記流路形成部材（１３０）は、前記排気流通部品（４）の前記端部（４２）をカシメ固定するためのカシメ部（１３２）を有している請求項８または９に記載の排気用熱交換装置。

[請求項12] 前記排気流通部品（４）は、前記EGR通路（２）の通路開度を調整するEGRバルブである請求項８ないし１１のいずれか１つに記載の排気用熱交換装置。

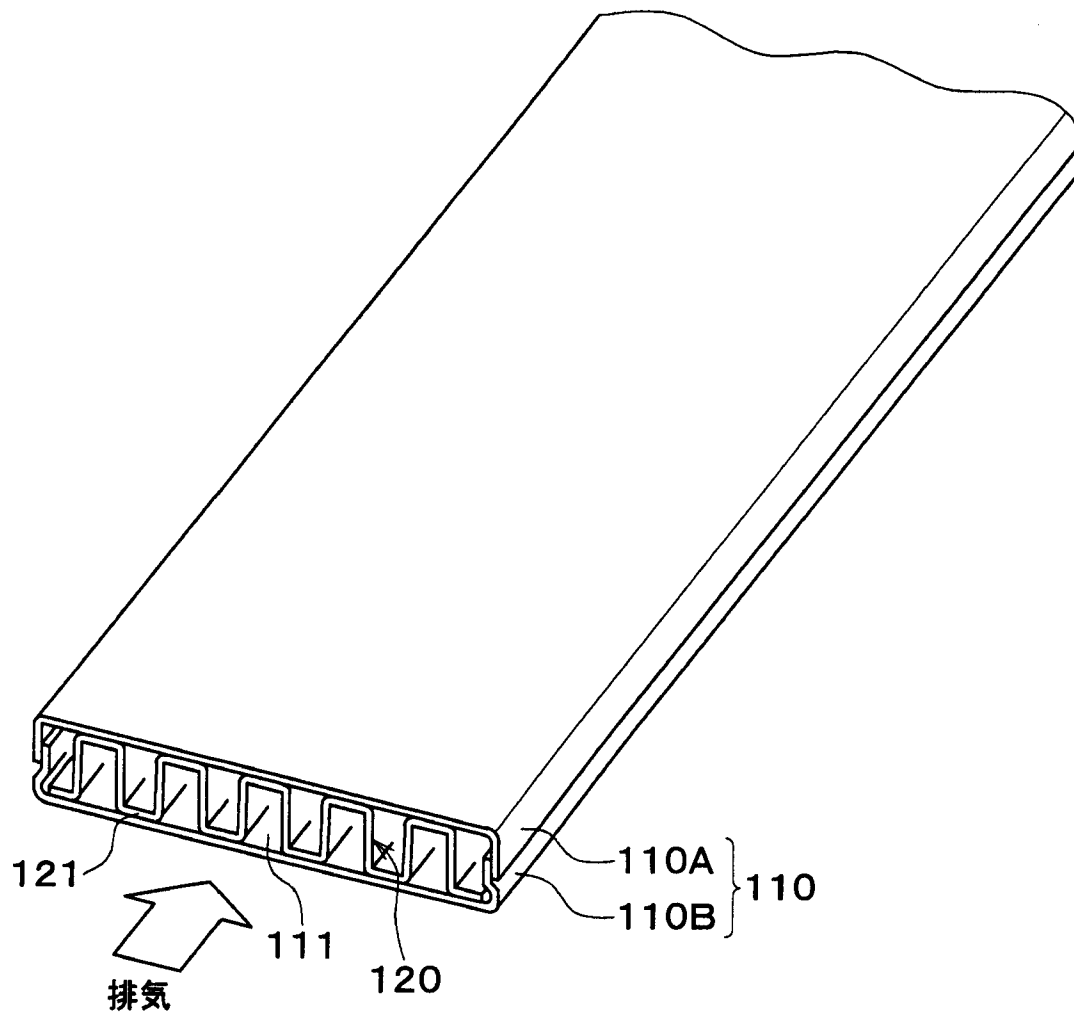
[図1]



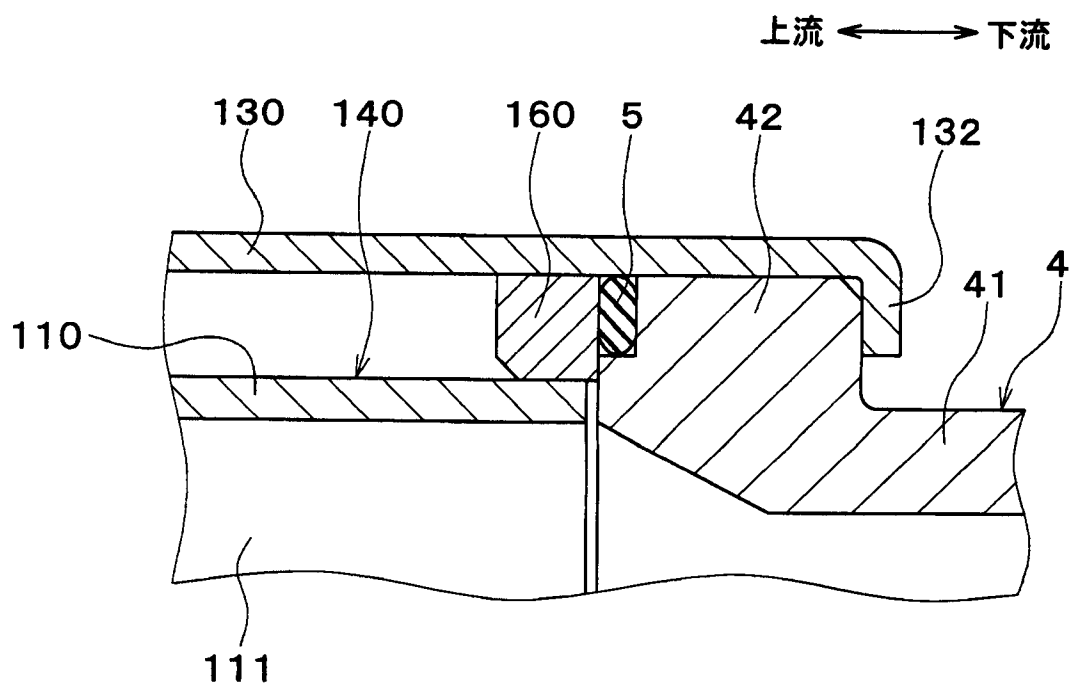
[図2]



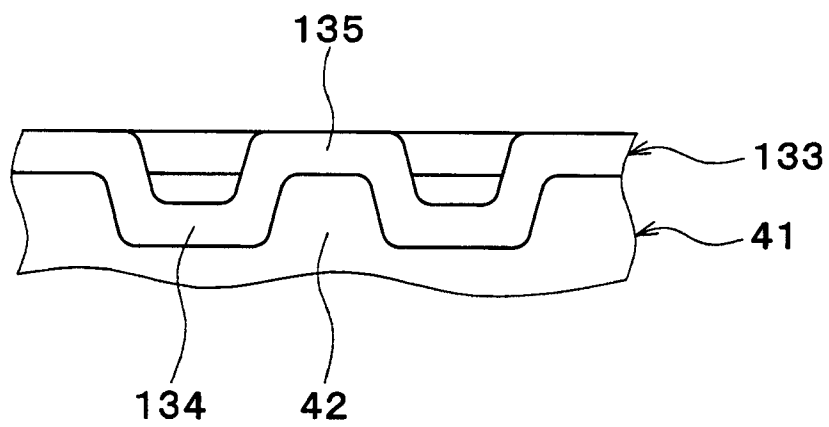
[図3]



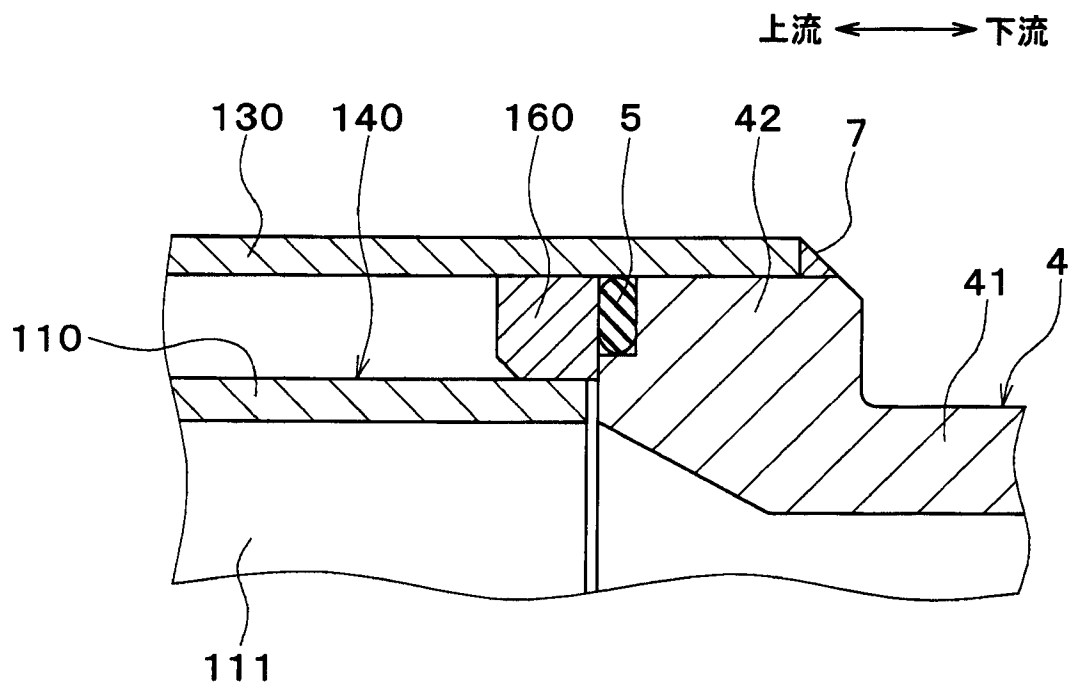
[図4]



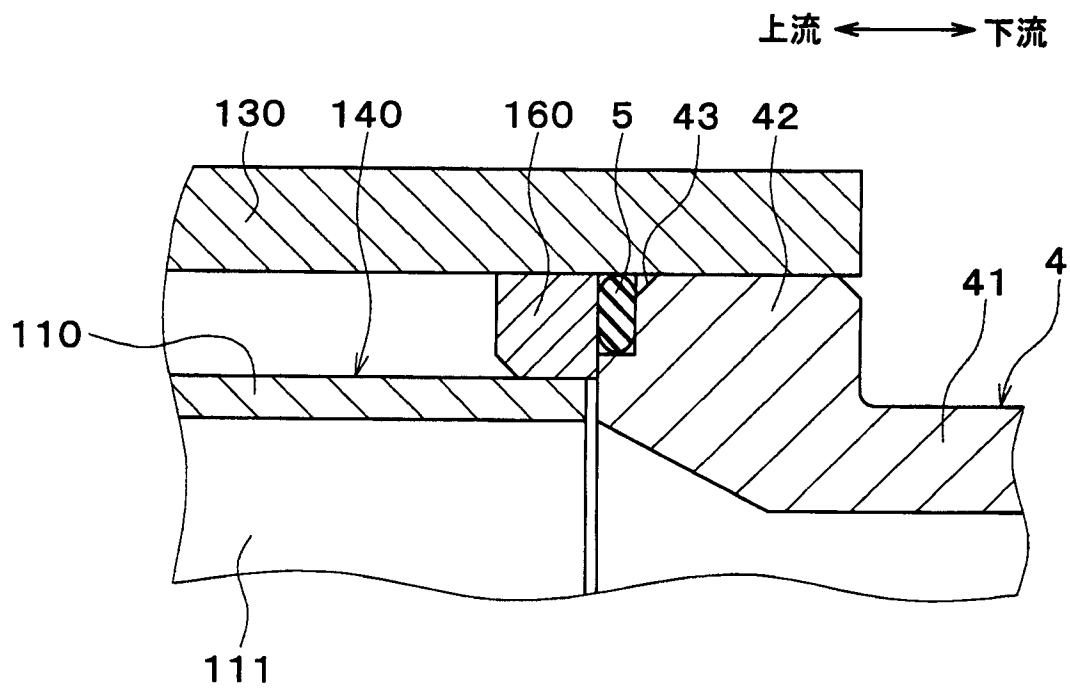
上流 ↔ 下流



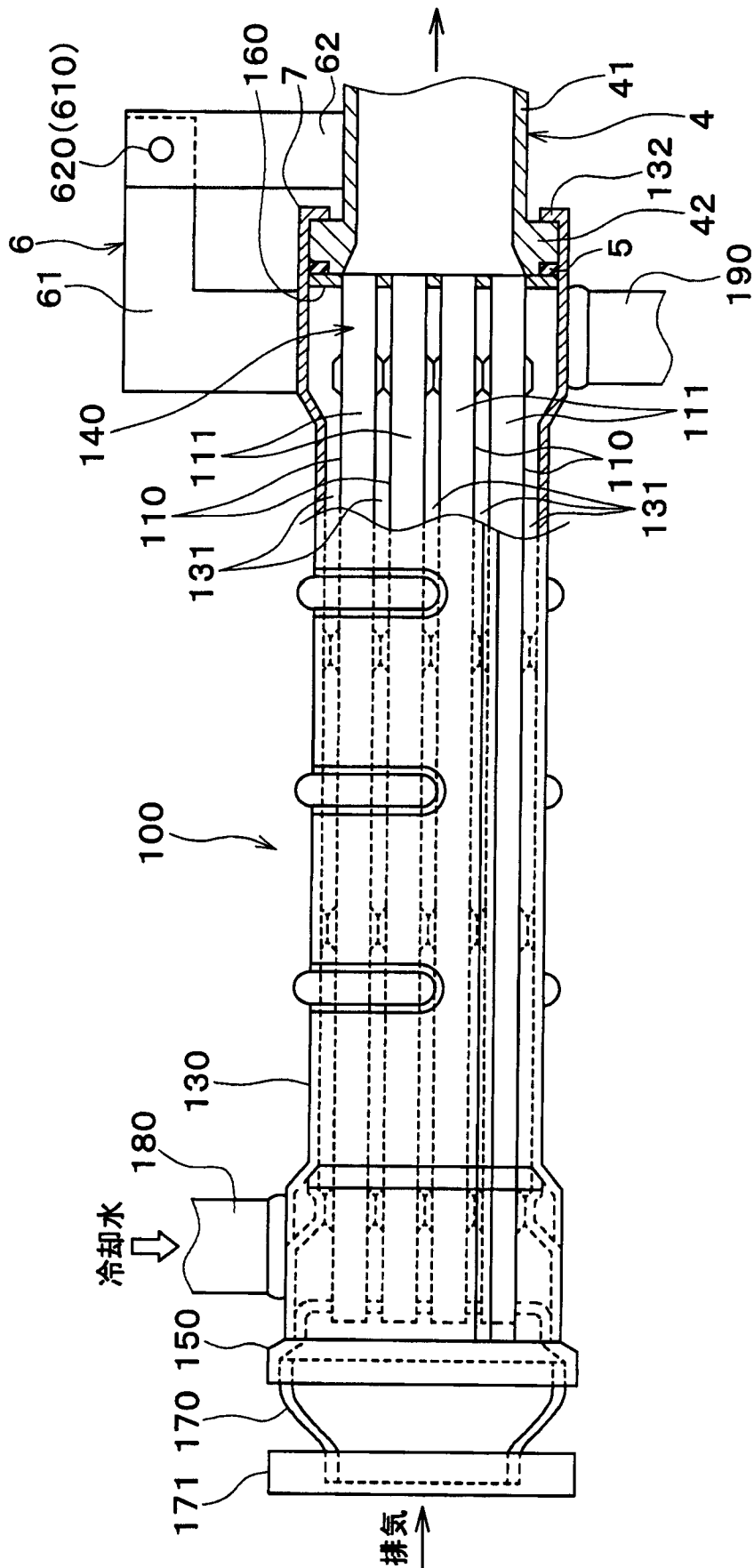
[図7]



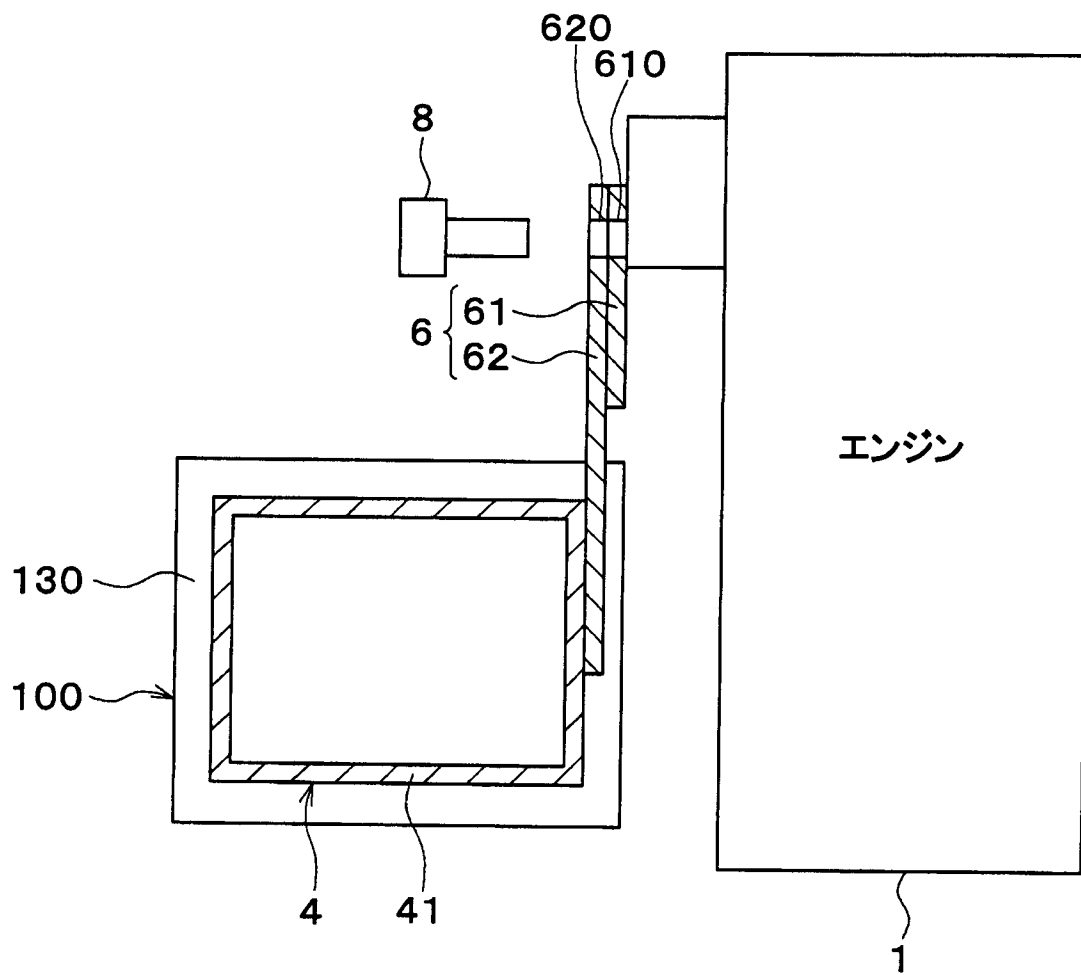
[図8]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000642

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02M26/22(2016.01)i, F02M26/65(2016.01)i, F28D7/16(2006.01)i, F28F9/02(2006.01)i, F28F9/26(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02M26/22, F02M26/65, F28D7/16, F28F9/02, F28F9/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2011-43143 A (Denso Corp.), 03 March 2011 (03.03.2011), paragraphs [0087] to [0088]; fig. 1 (Family: none)	1, 3-4, 6, 10-11 2, 5, 7-9, 12
Y	JP 2013-148334 A (Denso Corp.), 01 August 2013 (01.08.2013), paragraphs [0021] to [0024]; fig. 1 to 4 & US 2015/0267637 A1 paragraphs [0035] to [0038]; fig. 1 to 4 & WO 2013/094149 A1 & CN 104011494 A	1-5, 7, 11
X Y	JP 2012-2481 A (Denso Corp.), 05 January 2012 (05.01.2012), paragraphs [0076] to [0078]; fig. 8 (Family: none)	2-5, 7 6, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 April 2016 (13.04.16)

Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/000642

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-525505 A (Behr GmbH & Co. KG.), 25 August 2005 (25.08.2005), paragraphs [0033] to [0043]; fig. 1 to 3 & US 2005/0199381 A1 paragraphs [0037] to [0048]; fig. 1 to 3 & US 2010/0263610 A1 & WO 2003/098026 A1 & EP 1363012 A1 & EP 1363013 A1 & CN 1653259 A	2, 5, 7
X Y	JP 2008-180173 A (Mazda Motor Corp.), 07 August 2008 (07.08.2008), paragraphs [0018] to [0026]; fig. 1 to 5 (Family: none)	8-9, 12 10-11
X Y	JP 2006-307759 A (Komatsu Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0023] to [0026]; fig. 1 to 8 (Family: none)	8-9, 12 10-11
A	WO 2008/053090 A1 (VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text; all drawings & FR 2907885 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M26/22(2016.01)i, F02M26/65(2016.01)i, F28D7/16(2006.01)i, F28F9/02(2006.01)i, F28F9/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02M26/22, F02M26/65, F28D7/16, F28F9/02, F28F9/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-43143 A（株式会社デンソー）2011.03.03, 段落 [0087] - [0088], 第1図（ファミリーなし）	1, 3-4, 6, 10-11
A		2, 5, 7-9, 12
Y	JP 2013-148334 A（株式会社デンソー）2013.08.01, 段落 [0021] - [0024], 第1-4図 & US 2015/0267637 A1, 段落 [0035] - [0038], 第1-4図 & WO 2013/094149 A1 & CN 104011494 A	1-5, 7, 11

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.04.2016

国際調査報告の発送日

26.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

川口 真一

3S

9822

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2012-2481 A (株式会社デンソー) 2012. 01. 05, [0076] - [0078], 第 8 図 (ファミリーなし)	2-5, 7 6, 10
Y	JP 2005-525505 A (ベール ゲーエムベーハー ウント コー カ ーゲー) 2005. 08. 25, 段落 [0033] - [0043], 第 1-3 図 & US 2005/0199381 A1, 段落 [0037] - [0048], 第 1-3 図 & US 2010/0263610 A1 & WO 2003/098026 A1 & EP 1363012 A1 & EP 1363013 A1 & CN 1653259 A	2, 5, 7
X Y	JP 2008-180173 A (マツダ株式会社) 2008. 08. 07, [0018] - [0026], 第 1-5 図 (ファミリーなし)	8-9, 12 10-11
X Y	JP 2006-307759 A (株式会社小松製作所) 2006. 11. 09, [0023] - [0026], 第 1-8 図 (ファミリーなし)	8-9, 12 10-11
A	WO 2008/053090 A1 (VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR) 2008. 05. 08, 全文, 全図 & FR 2907885 A	1-12