

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4565493号  
(P4565493)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010.8.13)

(51) Int. Cl. F I  
**F O 2 M 25/07 (2006.01)** F O 2 M 25/07 5 8 O E  
**F 2 8 D 1/053 (2006.01)** F 2 8 D 1/053 A

請求項の数 1 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-170459 (P2004-170459)</p> <p>(22) 出願日 平成16年6月8日 (2004.6.8)</p> <p>(65) 公開番号 特開2005-351118 (P2005-351118A)</p> <p>(43) 公開日 平成17年12月22日 (2005.12.22)</p> <p>審査請求日 平成19年6月7日 (2007.6.7)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000120249 白井国際産業株式会社 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2</p> <p>(74) 代理人 100123869 弁理士 押田 良隆</p> <p>(72) 発明者 白井 正佳 静岡県沼津市本松下843-14</p> <p>審査官 島倉 理</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 EGRガス冷却装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

独自に冷却媒体の流入口並びに流出口を有する断面形状が偏平若しくは長方形の伝熱管と、該伝熱管に隣接してガス流路を形成するサイドケースとが、独立して交互に複数配設される多管式熱交換型ガス冷却装置において、前記伝熱管が、深絞り加工によって容器状に成形され、上方開放部の縁部と上蓋部とが溶着若しくは嵌め込み式で液密に接合された構成、または上下が開放した長方形の管状に成形され、該上下の開放部の縁部と上蓋部並びに底部とが、溶着若しくは嵌め込み式で液密に接合された構成となし、前記各伝熱管の接合部が、前記ガス流路を形成するサイドケースの接合部と、相互に一致することのないよう配置されることを特徴とするEGRガス冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換型ガス冷却装置に係り、詳しくはディーゼルエンジン等の排気系から排気ガスの一部を取り出し、EGR配管を介してエンジンの吸気系に戻し、混合機に加える排気再循環(以下、「EGR」という。)に際して、EGR配管内のEGRガスを冷却する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ディーゼルエンジンの排気系から排気ガスの一部を取り出して再びエンジンの吸気系に

戻し、混合気に加える方法は、EGR (Exhaust Gas Recirculation: 排気再循環) と称され、NOx (窒素酸化物) の発生を抑制し、ポンプ損失の低減や燃焼ガスの温度低下に伴う冷却液への放熱損失の低減、作動ガス量・組成変化による比熱比の増大と、それに伴うサイクル効率の向上など、多くの効果が得られるところから、ディーゼルエンジンの排気ガスの浄化や、熱効率を改善するための有効な方法として広く採り入れられている。

#### 【0003】

ところが、EGRガスの温度が上昇し、EGRガス量が増大すると、その熱作用によってEGRバルブの耐久性が劣化し、早期に破損する恐れが生ずるため、その防止策として冷却系を水冷構造とする必要に迫られたり、吸気温度の上昇に伴い充填効率が低下して燃費が低下するという現象を招来する。斯かる事態を回避するためにエンジンの冷却液、カーエアコン用冷媒または冷却風によってEGRガスを冷却する装置が用いられている。

10

#### 【0004】

このような実情にあって、EGRガスの冷却手段としては従来から様々なタイプの熱交換器型冷却装置が提案されている。例えば、ガスを通す内管の外側に液体を通す外管を配設し、ガスと液体間で熱交換を行う交換器において、内管内に金属コルゲート板がフィンとして挿入されている2重管式熱交換器(例えば、特許文献1参照)、内管と外管とを備えると共に、該内管側および外管側にそれぞれ高温側流体通路または低温側流体通路のいずれか一方ずつを備えた2重管式熱交換器(例えば、特許文献2参照)、内側に被冷却媒体を流通させる内管と、該内管の外周を離間して囲むように設けられた外管と、前記内管の内部に配設された熱応力緩和機能を有する放熱フィンとから構成された2重管式熱交換器(例えば、特許文献3参照)、内側に被冷却媒体を流通させる内管と、該内管の外周を離間して囲むように設けられた外管と、前記内管の内部に配設されたクロスフィンとから構成された2重管式熱交換器(例えば、特許文献4参照)、EGRガス配管の外周面に、冷却配管(伝熱管)がスパイラル状に対設巻装されたEGRガス冷却装置(例えば、特許文献5参照)、EGRガス配管の外周壁を貫通して冷却配管(伝熱管)が当該EGRガス配管の内部に挿入された構造のEGRガス冷却器(例えば、特許文献6参照)等がある。

20

【特許文献1】特開平11-23181号公報(第1~6頁、図1~2)

【特許文献2】特開2002-350071号公報(第1~6頁、図1~4)

【特許文献3】特開2000-111277号公報(第1~12頁、図1~12)

30

【特許文献4】特開2003-21478号公報(第1~8頁、図1~7)

【特許文献5】特開平9-88730号公報(第1~4頁、図1~4)

【特許文献6】特開平9-88731号公報(第1~5頁、図1~8)

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

上記各従来技術において、特許文献1~4に開示されている2重管タイプのEGRガス冷却器の場合は、EGRガス流路を構成するパイプの内面は、長さ方向の全長に渡ってその内周面が平滑となっているものが多く、パイプの中心付近における熱伝達が不十分となり、EGRガスの冷却効率が低いという問題があった。また、上記特許文献5および6に開示されているEGRガス冷却装置の場合は、装置の製作が容易でコストが安価であるという利点を有するが、伝熱面積が狭いために必要な伝熱性能を確保するためには、特に軸方向の長さを長くすることが不可欠となり、限られたスペースに搭載することが必須の要件となる自動車等の場合、レイアウト上の問題が生じ、その上ガス流がEGRガス配管に沿って流れるため、ガス流の乱流化が不十分となり、伝熱面の境界層が十分に薄くならず、伝熱性能が若干不足するという問題が残されていた。

40

#### 【0006】

さらに、近時図7および8に示すように断面が偏平に拡径された複数の偏平チューブ30を、細長い矩形筒体からなるシェル本体10の内部に順序良く、かつ特定の間隔を設けて配列し、該シェル本体10の両端開口部を閉塞する一対のヘッダープレート20に、液

50

密に貫通溶着させると共に、前記ヘッダプレート20の両端に一对のダクト70を接続してガス流路を形成し、前記シェル本体10両端の一对の環状膨出部50に設けられた冷却水出入口40から冷却水18を流入して、前記偏平チューブ30内を通流する高温のガスを、効果的に熱交換して冷却するシェルアンドチューブ型の多管式熱交換器が提案（特開2002-107091）され、偏平チューブ30の外周とシェル本体10の内壁、偏平チューブ30の外周同士などに形成される特定の間隔により、シェル本体10内を流れる冷却水の流量を適宜にコントロールして、効果的に熱交換し得る旨開示されている。ところがこの様な構造の熱交換器においては、図9に示すようにガス流路を形成する偏平チューブ管30の端部と、冷却水流路を遮断するヘッダプレー20とが、同一の接合部90における溶接やろう接によって隔てられているため、該接合部90に万一の漏洩が生じた場合、冷却水がガス流路内に浸入して深刻な事故に繋がる恐れが懸念されている。

10

**【0007】**

また、冷却水を通流する伝熱管の両サイドにガス流路を配設した従来型の熱交換器においては、図10(a)に示すように伝熱管120の端部がカバー140によって閉塞されて、ガス流路を形成するサイドケース170と隔てられる構造となっているが、この際、伝熱管120の両端面の開放部をカバー140によって覆うように閉塞する（図10(b)および(c)参照）か、若しくは伝熱管内に詰め込まれるようにして閉塞する（図10(d)および(e)参照）かのいずれかであっても、それぞれガス流路を形成するサイドケースに隣接し、しかも同一の位置において、図10の(c)または(e)に示すようにして溶接またはろう接によって接合されている。従って、この場合においても前記と同様、該接合部90に万一の漏洩が生じた場合、冷却水がガス流路内に浸入して深刻なトラブルを発生することが懸念され、早急に解決が望まれる大きな課題であった。本発明は斯かる課題を解決して、簡略な構造であるにも拘らず冷却効率が優れ、しかも限られたスペースに容易に設置が可能なEGRガス冷却装置を提供することを目的とするものである。

20

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

上記課題を解決するための本発明によるEGRガス冷却装置は、独自に冷却媒体の流入口並びに流出口を有する断面形状が偏平若しくは長方形の伝熱管と、該伝熱管に隣接してガス流路を形成するサイドケースとが、交互に複数配設される多管式熱交換型ガス冷却装置において、前記伝熱管とサイドケースとが独立して形成され、その接合部が相互に一致することの無いよう配置されることを特徴的構成要件とするものである。

30

**【0009】**

本発明はまた、前記EGRガス冷却装置に組み込まれる伝熱管が、深絞り加工によって容器状に成形され、その上方開放部の縁部と上蓋部とが溶着若しくは嵌め込み式で液密に接合され、該接合部が前記ガス流路を形成するサイドケースの接合部と、相互に一致することのないよう配置されることを特徴とするものである。

**【0010】**

本発明は更に、前記EGRガス冷却装置に組み込まれる伝熱管が、上下が開放した長方形の管状に形成され、該上下の開放部の縁部と上蓋部並びに底部とが、溶着若しくは嵌め込み式で液密に接合され、該接合部が前記ガス流路を形成するサイドケースの接合部と、相互に一致することのないよう配置されることを特徴とするものである。

40

**【0011】**

また、本発明による前記EGRガス冷却装置において、ガス流路を形成する前記サイドケース内に、インナーフィンおよび/またはエンボス加工を施すことを好ましい態様とするものである。

**【0012】**

さらに、本発明における前記EGRガス冷却装置において、前記インナーフィンには、ルーバー、貫孔、凹凸、波形等が設けられることを好ましい態様とするものである。

**【0013】**

本発明はまた、前記インナーフィンを含むEGRガス冷却装置を構成する各部の溶着手

50

段が、溶接及び／又はろう接であることを好ましい態様とするものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る上記EGRガス冷却装置は、独自に冷却媒体の流入口と流出口を有する断面形状が偏平若しくは長方形の伝熱管と、該伝熱管に隣接してガス流路を形成するサイドケースとが、交互に複数配設される多管式熱交換型ガス冷却装置において、前記伝熱管とサイドケースとが独立して形成され、その接合部が相互に一致することのないよう配置されることを基本的構成要件としている。更に本発明に係る前記伝熱管は、深絞り加工によって容器状に形成され、その上方開放部の縁部と上蓋部とが溶接、ろう接または嵌め込み式のいずれかによって液密に接合され、該接合部はガス流路を形成するサイドケースの接合部と、相互に重複することがないように形成されている。斯かる構成により本発明によるEGRガス冷却装置は、伝熱管そのものの接合部が極端に省略され、加えてガス流路と冷却媒体の流路とが完全な形で遮断されるため、万一伝熱管の接合部にピンホールやクラックが生じて冷却媒体のリークが発生しても、ガス流路内への浸入は未然に阻止され、そのことに起因するエンジン破損などの深刻なトラブルへの懸念は確実に解消される。また本発明によるEGRガス冷却装置は主としてエンジン冷却水が用いられる冷却媒体が、前記偏平伝熱管によって流路を狭められ、その流速を増加させて該管内を通過すると共に、隣接して配置される前記サイドケースとの伝熱面積を拡大し、該サイドケース内を通過する高温のガスに対する熱交換効率を促進してその冷却効率の上昇を図り、加えて前記ガス配管を形成するサイドケース内に任意に設けらインナーフィンによってその流路を妨げられた高温のガス流は、該ガス流路内を乱流や渦流を伴いながら不規則な流れとなって時間をかけて通過する。従って、EGRガスの熱はこの間に前記偏平伝熱管内を高速で通過する冷却媒体に確実に熱伝達されて効率的に熱交換される。なお、本発明によるEGRガス冷却装置は、上記のようにエンジン冷却水を冷却媒体として用いることにより、偏平伝熱管の外表面の伝熱係数が、EGRガスに対してほぼ10倍となるため、該外表面に接触したガスは確実に冷却され、優れた熱交換性能を得ることができる。

【0015】

さらに、本発明に係るEGRガス冷却装置は、伝熱管が深絞り加工によって一体ものの容器状に形成されているため、単体の構造が強固な支持体となって作用し、補強効果を発揮するため、過酷な運転条件の中で配設される当該EGRガス冷却装置として、他の支持体等を付加することなく、そのまま設置することができるので装置の軽量小型化を可能とした。従って、得られたEGRガス冷却装置は極めてコンパクトなものとなり、限られたスペースに容易に設置することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について添付した図面並びに実施例に基づいて更に詳細に説明する。

図1は本発明に係るEGRガス冷却装置の一実施例を説明するための模式的な一部斜視図、図2は本発明に係るEGRガス冷却装置の他の実施例を説明するための模式的な一部斜視図、図3は本発明に係るEGRガス冷却装置の更に他の実施例を説明するための模式的な正面図、図4は本発明に係るEGRガス冷却装置の更に他の実施例を説明するための模式的な正面図、図5は同実施例における伝熱管と上蓋部との接合状態を説明するための拡大断面図、図6は本発明に係る他の実施例の伝熱管と上蓋部との接合状態を説明するための拡大断面図、図7は従来のEGRガス冷却装置の一部破断正面図、図8は図7におけるB-B線上矢視断面図、図9は図7におけるC枠内一部拡大図、図10は従来のEGRガス冷却装置の他の例を説明するための模式的な部分斜視図で、(a)は全体構造の一部省略斜視図、(b)はカバーを接合する際の一例を示す部分的斜視図、(c)は(b)における伝熱管とカバーの接合状態の一部拡大断面図、(d)はカバーを接合する際の他の一例を示す部分的斜視図、(e)は(d)における伝熱管とカバーの接合状態の一部拡大断面図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 7 】

## 【 実施例 】

以下、本発明を実施例に基づいて更に具体的に説明するが、本発明はこれによって拘束されるものではなく、本発明の主旨の範囲内において自由に設計変更が可能である。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 1 8 】

本例による E G R ガス冷却装置の本体 1 は、図 1 に示すように独自に冷却媒体の流入口 P 1 並びに流出口 P 2 を有する断面形状が略偏平形状の伝熱管 2 と、該伝熱管 2 に隣接してガス流路となる管状のサイドケース 6 が配設されている。伝熱管 2 と隣接するサイドケース 6 とはそれぞれ独立して形成された管状体であり、それぞれの接合部が相互に一致することの無いよう配置され、該伝熱管 2 は、プレス成形手段の一種である深絞り加工法によって上方に開放部を有する容器状に成形され、該上方開放部は上蓋部 3 - 1 によって液密に閉鎖され、該上蓋部 3 には冷却媒体 W の流出口 P - 2 が、深絞り加工によって成形された伝熱管 2 の底部 3 - 2 には、同じく冷却媒体 W の流入口 P - 1 がそれぞれ一体として設けられ、主としてエンジン冷却水が用いられる冷却媒体 W が、該伝熱管 2 内を独自に通流するよう構成されている。本実施例において伝熱管 2 の上方開放部を覆って閉鎖する上蓋部 3 - 1 は、図 5 に示すように該伝熱管 2 の縁部 5 との溶接によって液密に接合されるが、隣接するサイドケース 6 のガスの流れ方向 g に平行する端部 4 には、深絞り加工法によって容器状に形成されているために接合部分は存在しない。従って該端部 4 からの冷却媒体の W の流出は発生し得ず、伝熱管 2 と上蓋部 3 - 1 との接合部に万一ピンホールやクラック等が生じ、冷却媒体 W のリークが発生した場合においても、その接合部はガス流路を形成するサイドケース 6 と独立して相互に一致することが無く、該ガス流路内への冷却媒体 W の流入は未然に防止され、それに起因する各種エンジントラブルの懸念も確実に払拭される。なお、本例における上記サイドケース 6 内には図 1 に示すように波型のインナーフィン 7 を設けたが、これによって該サイドケース 6 を通流する高温のガスの流れに乱流が生じ、かつその流速が停滞気味に弱められ、一方、伝熱管 2 内を通流する冷却媒体 W の流速は、独自に流出入口を有することによって早められ、優れた熱交換性能を示して効果的に冷却されることが確認された。なお、図中 1 0 0 はボンネットである。

## 【 実施例 2 】

## 【 0 0 1 9 】

本実施例における E G R ガス冷却装置の本体 1 a は、図 2 に示すように伝熱管 2 a の断面形状が長方形で、上下に開放部を有する管状体に形成され、それぞれの開放部を冷却媒体 W の流出口 P a - 2 を有する上蓋部 3 a - 1 と、流入口 P a - 1 を有する底部 3 a - 2 とによって液密に閉鎖する構造とした以外は、実施例 1 と同様にして E G R ガス冷却装置 1 a を構成し、実施例 1 と同一の条件で E G R ガスの冷却試験を実施した。その結果伝熱管 2 a と管状のサイドケース 6 a 間の接合部は、それぞれ相互に独立して一致することがなく、伝熱管 2 a と上蓋部 3 a - 1 および底部 3 a - 2 との接合部に、万一リークが発生した場合においても冷却媒体 W のガス流路への浸入は未然に防止し得ると共に、熱交換性能も実施例 1 と同等レベルであることが確認された。なお、図中 1 0 0 は図 1 同様ボンネットである。

## 【 実施例 3 】

## 【 0 0 2 0 】

図 3 に示すように伝熱管 2 b を挟んでその両脇に管状のサイドケース 6 b を配置した以外は、実施例 1 と同様にして E G R ガス冷却装置を構成し、実施例 1 と同一の条件で E G R ガスの冷却試験を実施した。その結果伝熱管 2 b と管状のサイドケース 6 a 間の接合部は、それぞれ相互に独立して一致することがなく、伝熱管 2 b の接合部に、万一リークが発生した場合においても、冷却媒体 W のガス流路への浸入は未然に防止し得ると共に、熱交換性能も実施例 1 に準じて優れたレベルを維持していることが確認された。

## 【 実施例 4 】

## 【 0 0 2 1 】

図4に示すように伝熱管2cと、管状のサイドケース6cとを交互に複数配設した以外は、実施例1と同様にしてEGRガス冷却装置を構成し、実施例1と同一の条件でEGRガスの冷却試験を実施した。その結果伝熱管2cとサイドケース6c間の接合部は、それぞれ相互に独立して一致することがなく、伝熱管2cの接合部に、万一リークが発生した場合においても、冷却媒体Wのガス流路への浸入は未然に防止し得ると共に、熱交換性能も実施例1と同等レベルに維持されていることが確認された。

【0022】

本発明に係る上記各実施例において、伝熱管本体2、2a、2b、2cと、上蓋部3-1、3a-1、3b-1、3c-1並びに底部3a-2との接合手段を、溶接によって実施しているが、該溶接に代えて例えばニッケルろうを用いたろう接を採用しても良く、液密に接続できる範囲において、例えば図6に示すような嵌め込み方法を採用することも妨げない。また、ガス流路となるサイドケース6、6a、6b、6cに設けるインナーフィンに7、7a、7b、7cに加えて、エンボス加工を施すことや、コルゲートフィンを用いることも妨げず、波型のインナーフィンに加えて、ルーバー、貫孔、凹凸などを設けることも任意に選択することができる。

【0023】

上記各実施例における本発明に基づくEGRガス冷却装置は、偏平或いは長方形の断面形状の管体内を、エンジン冷却水などの冷却媒体の流路とするEGRクーラー等のガス用熱交換装置において、該冷却媒体の流路を形成する断面形状偏平或いは長方形の管体を、深絞り加工によって容器状の管状体に形成して伝熱管とし、隣接して配設される管状のサイドケース内を通流する高温のガスを、効率的に熱交換して冷却するよう構成されている。深絞り加工によって成形される本発明による伝熱管は、底部を一体に成形されてその上方に開放部を有する容器状か、上下に開放部を有する管状体であるかのいずれかに成形されるが、前者においてはその上方開放部を上蓋部によって閉塞し、後者においては上下の開放部を上蓋部および底部によって、それぞれ液密に閉塞され、上蓋部並びに底部には冷却媒体を通流させるための流入口と流出口が一体に設けられるが、流入口および流出口はそれぞれに特定される必要はなく、設計上の都合等により流出入口を逆転するなど任意に変更することが可能である。

【0024】

本発明による上記伝熱管は、上方開放部または上下の開放部を、上蓋部若しくは上蓋部と底部とを用い、上記のような接合手段によって液密に閉塞するが、隣接して配設されるガス流路となる管状のサイドケース内を流通するガスの、流れ方向に平行する端部にはもとより接合部が存在しないように成形されている。従って伝熱管内を通流する冷却媒体が該端部から流出して、平行して開放されている管状のサイドケース内のガス流路に浸入するという事態は、必然的に阻止されるよう構成されている。本発明による上記伝熱管は、このように接合部分を極力省略するような構造となっていることに加え、該接合部が管状のサイドケースにおいて、ガス流路を形成する部分と一致しないように設計されているため、万一該接合部からのリークが発生した場合も、冷却媒体がガス流路内に流入するというトラブルは未然に回避されるよう構成されている。

【0025】

一方、上記伝熱管に隣接して配設されてガス流路を形成する本発明によるサイドケースは、実質的には伝熱管同様の管状体であり、該伝熱管に沿うように隣接して配置され、ガス配管を通じて管内を通流する高温のガスを伝熱管に熱交換させ、その入り口から出口までの間にほぼ所定温度にまで冷却することが求められている。効率的な熱交換を図るためには該サイドケースと伝熱管との接触面積を拡大すると共に、ガス流路内を通流するガスの流れを攪拌し、薄い層によって伝熱面への接触を繰り返すことが望ましいため、流路内へインナーフィンを設けることにより乱流や渦流を生じせしめるように工夫されている。また伝熱管とサイドケースとは、通常一対で設けられるよりも交互に複数配列されることによって、相互に補完してより優れた熱交換性能が促進され、効率的な冷却効果が期待できる。

10

20

30

40

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0026】

上記各実施例によって明らかなように、本発明に係る上記伝熱管は、深絞り加工によって容器状に形成され、上方開放部の縁部と上蓋部とが突き合わせて溶接、ろう接または嵌め込み式溶接、ろう付けのいずれかによって液密に接合され、該接合部はガス流路を形成するサイドケースの接合部とは、相互に重複することがないように形成されている。従って伝熱管そのものの接合部が極端に省略され、加えてガス流路と冷却媒体の流路とが完全な形で遮断されるため、万一伝熱管の接合部にピンホールやクラックが生じてリークが発生しても、該冷却媒体のガス流路への浸入は未然に阻止され、それに起因したトラブルへの懸念は確実に解消される。また本発明によるEGRガス冷却装置は主としてエンジン冷却水が用いられる冷却媒体が、前記偏平伝熱管によって流路を狭められ、その流速を増加させて該管内を通過すると共に、隣接して配設されるサイドケースとの伝熱面積を広げて冷却効率の上昇を図り、加えて該サイドケース内に任意に設けらインナーフィンによって流路を妨げられた高温のガス流は、該インナーフィンによってもたらされる不規則なガス流路内を、乱流や渦流を伴いながら時間をかけて通過し、隣接する偏平伝熱管内を通過する冷却媒体に確実に熱伝達されて効率的に熱交換される。なお、本発明によるEGRガス冷却装置は、上記のようにエンジン冷却水を冷却媒体として用いることにより、偏平伝熱管の外表面の伝熱係数が、EGRガスに対してほぼ10倍となるため、該外表面に接触したガスは確実に冷却され、優れた熱交換性能を得ることができる。さらに、本発明に係るEGRガス冷却装置は、伝熱管が深絞り加工によって一体ものの容器状に形成されているため、単体の構造が強固な支持体となって作用し、補強効果を発揮するため、過酷な運転条件の中で配設される当該EGRガス冷却装置として、他の支持体等を付加することなくそのまま設置することができる。このように本発明に係るEGRガス冷却装置は、その構造が簡略であるにも拘らず、優れた冷却効率を発揮すると同時に、装置の軽量・小型化を可能とするため、自動車用のEGRガス冷却装置のみならず、他のガス冷却装置、ガス加熱装置としても転用し得るなど幅広い用途が期待される。

10

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0027】

【図1】本発明に係るEGRガス冷却装置の一実施例を説明するための模式的な一部斜視図である。

30

【図2】本発明に係るEGRガス冷却装置の他の実施例を説明するための模式的な一部斜視図である。

【図3】本発明に係るEGRガス冷却装置の更に他の実施例を説明するための模式的な正面図である。

【図4】本発明に係るEGRガス冷却装置の更に他の実施例を説明するための模式的な正面図である。

【図5】同実施例における伝熱管と上蓋部との接合状態を説明するための拡大断面図である。

【図6】本発明に係る他の実施例の伝熱管と上蓋部との接合状態を説明するための拡大断面図である。

40

【図7】従来のEGRガス冷却装置の一部破断正面図である。

【図8】図7におけるB-B線上矢視断面図である。

【図9】図7におけるC枠内一部拡大図正面図である。

【図10】従来のEGRガス冷却装置の他の例を説明するための模式的な部分斜視図で、(a)は全体構造の一部省略斜視図、(b)はカバーを接合する際の一例を示す部分的斜視図、(c)は(b)における伝熱管とカバーの接合状態の一部拡大断面図、(d)はカバーを接合する際の他の一例を示す部分的斜視図、(e)は(d)における伝熱管とカバーの接合状態の一部拡大断面図である。

## 【符号の説明】

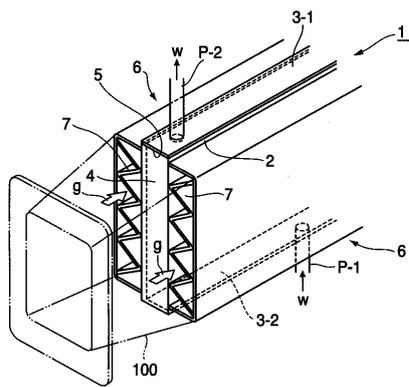
## 【0028】

50

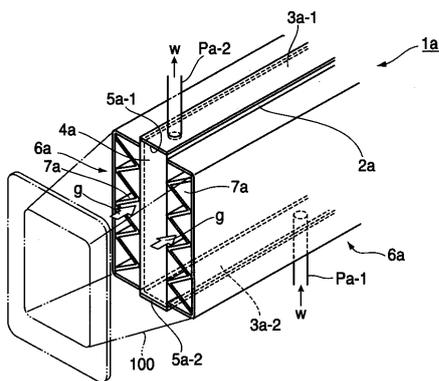
- 1、1 a、1 b、1 c
- 2、2 a、2 b、2 c
- 3 - 1、3 a - 1
- 3 - 2、3 a - 2
- 4、4 a
- 5、5 a - 1、5 a - 2、5 b
- 6、6 a、6 b、6 c
- 7、7 a、7 b、7 c
- 8、8 - 1
- P - 1、P a - 1
- P - 2、P a - 2
- P b、P c
- g
- W
- 1 0 0

- E G R ガス冷却装置本体
- 伝熱管
- 上蓋部
- 底部
- 端部
- 縁部
- サイドケース
- インナーフィン
- 接合部
- 流入口
- 流出口
- 流出入口
- ガスの流れ方向
- 冷却媒体
- ボンネット

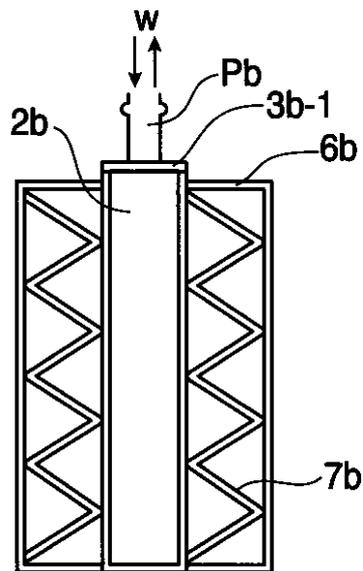
【 図 1 】



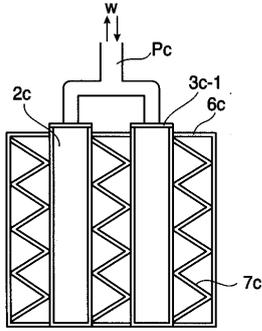
【 図 2 】



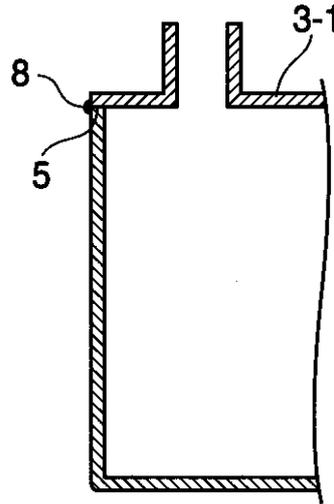
【 図 3 】



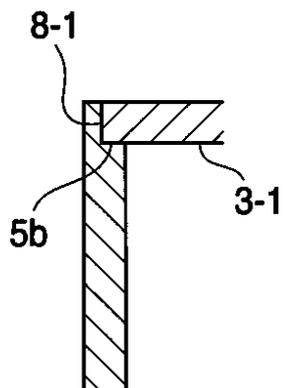
【 図 4 】



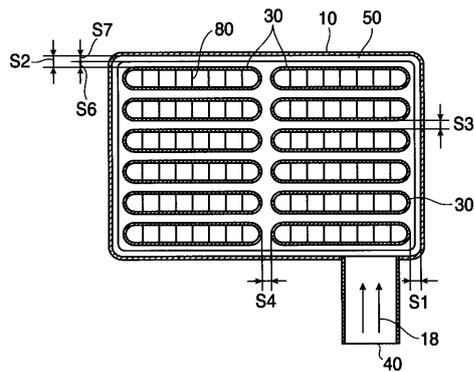
【 図 5 】



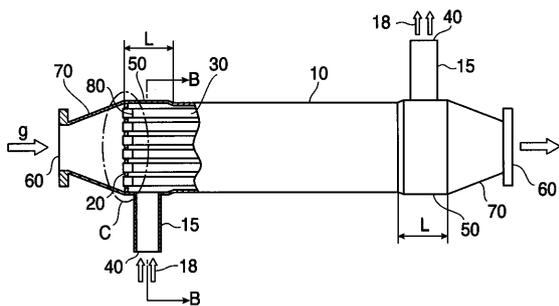
【 図 6 】



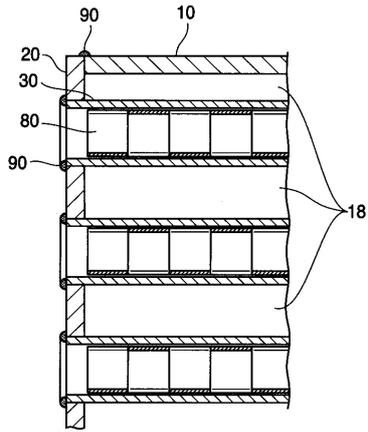
【 図 8 】



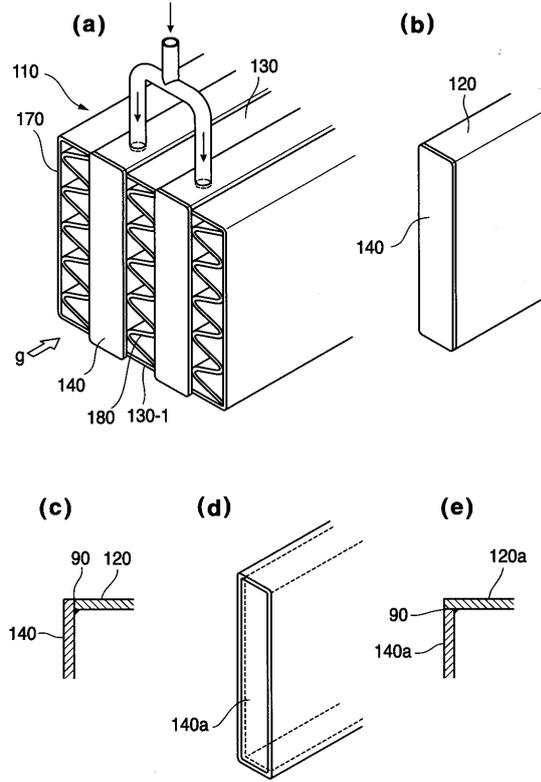
【 図 7 】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-087812(JP,A)  
特開平07-190646(JP,A)  
特開2003-227691(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02M 25/07  
F28D 1/053