

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5128908号
(P5128908)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int. Cl.	F 1
F 0 2 M 25/07 (2006. 01)	F 0 2 M 25/07 5 8 0 E
F 2 8 F 9/00 (2006. 01)	F 2 8 F 9/00 3 3 1
F 2 8 D 7/16 (2006. 01)	F 2 8 D 7/16 A

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-287728 (P2007-287728)	(73) 特許権者	000220217
(22) 出願日	平成19年11月5日 (2007. 11. 5)		東京ラヂエーター製造株式会社
(65) 公開番号	特開2009-114924 (P2009-114924A)		神奈川県藤沢市遠藤 2 〇 〇 2 番地 1
(43) 公開日	平成21年5月28日 (2009. 5. 28)	(74) 代理人	100075199
審査請求日	平成22年9月21日 (2010. 9. 21)		弁理士 土橋 皓
		(72) 発明者	中村 敏
			神奈川県藤沢市遠藤 2 〇 〇 2 番地 1
			東京ラヂエーター製
			造株式会社 内
		(72) 発明者	白子 昇
			神奈川県藤沢市遠藤 2 〇 〇 2 番地 1
			東京ラヂエーター製
			造株式会社 内
		審査官	中村 則夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 E G R クーラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

冷却水導入口及び冷却水排出口を備えた中空状のシェルと、前記シェル内部に配置され E G R ガスが通過する複数のチューブとを備えた E G R クーラにおいて、

前記シェルは、上側面部と下側面部とを備えた筒状部材として形成され、

前記チューブは、その断面形状を略直交する短寸方向と長寸方向を備えた扁平形状として形成されると共に、E G R ガスの流通方向が前記シェルの軸に沿うよう、且つ、前記長寸方向が上下方向を向くよう短寸方向に間隔を開けて並設されたチューブ列として配置され、

前記冷却水導入口は、前記シェルの前記チューブが延在する方向の一端部の下側面部に開設され、冷却水がシェル内に導入される複数の流入穴部を備え、かつこれら流入穴部は、前記チューブ列の配置方向に並べて配置され、

前記冷却水排出口は、前記シェルの前記チューブが延在する方向の他端部の上側面部に配置され、

前記シェルの前記下側面部には前記冷却水を前記冷却水導入口に導く筒状のアダプタ部材が配置され、前記アダプタ部材は、前記冷却水を導入する導入口を有し前記複数の流入穴部を覆ってシェルに取り付けられ、

前記冷却水は、前記アダプタ部材の前記導入口から前記チューブ列の配置方向に導入され、前記流入穴部に導入されることを特徴とする E G R クーラ。

【請求項 2】

10

20

前記流入穴部は第1流入穴部と、この第1流入穴部と異なる大きさの第2流入穴部と、からなることを特徴とする請求項1記載のEGRクーラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はEGRクーラに係り、冷却水導入口及び冷却水排出口を備えた中空状のシェルと、前記シェル内部に配置されEGRガスが通過する複数のチューブとを備えたEGRクーラに関する。

【背景技術】

【0002】

10

一般にEGRクーラは、冷却水導入口及び冷却水排出口を備えた中空状のシェルと、前記シェル内部に配置されEGRガスが通過する複数のチューブとを備えるように構成されている。このようなEGRクーラは、シェルの上下面又は左右面から垂直方向に冷却水導入口管を設置し、冷却水をシェル内に導入するようにしている。シェル内の冷却水は、冷却水導入口から冷却水排出口に向かって、チューブとチューブの間及びシェルとチューブの間を流れて、チューブ内に流入されるEGRガスを冷却する。

【0003】

このようなEGRクーラでは、チューブとチューブとの間、及びシェルとチューブとの間に円滑に冷却水が流れ、熱交換が円滑に行えるよう様々な工夫がなされている。

特許文献1には、チューブ間のクリアランスを保つため、及び振動によるチューブ亀裂防止のためダボを形成し、このダボの配列・形状やチューブとシェルのクリアランスの調整をすることにより冷却水の流れを改善させるようにしたものが記載されている。

20

【0004】

また、特許文献2には、EGRクーラのシェル垂直断面の中央位置に、シェルの長手方向に沿って延びる誘導部材が配置されており、シェル内へ供給された冷却水は、誘導部材によってシェルの垂直断面の外周方向へ誘導され、渦流や旋回流のような形態の流れを形成し、中心側から外周側へ至る範囲を全体的に流動し、これにより、冷却水がシェル内において局所的に滞留する個所、いわゆる淀み部が形成されるのを誘導部材によって極力阻止することができるものが記載されている。

【0005】

30

また、特許文献3には、EGRガスが流れる複数のEGRパイプと、EGRパイプを収容し内部を冷却水が流れる外周ケースとを有し、外周ケースは中間部の断面が略円形であって、その両方の端部は中間部よりも径が拡大されており、且つ、EGRガスの入口側の端部には冷却水の入口管が、また、EGRガスの出口側の端部には出口管が外周ケースに対し接線方向に設けられ、これにより、冷却水 入口部分では、流れが均一となり、局部的な過熱個所の発生を防止することができるものが記載されている。

【0006】

そして、特許文献4には、扁平チューブの平面の各部で淀みが生じがちな領域を除き、比較的冷却水の流通の速い流通領域のみに流通疎外用の多数の膨出部を互いに離間して扁平チューブの外周側に突出形成するものが記載されている。

40

【特許文献1】特開2003-090693公報

【特許文献2】特開2003-83174公報

【特許文献3】特開2005-273512公報

【特許文献4】特開2004-177060公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、このようなEGRクーラにおいて、冷却水は、シェル内を満遍なく流れることが望まれる。図8は従来のEGRクーラの構成の一例を示す模式図であり、(a)は正面図、(b)は横側面図である。このEGRクーラ310は、チューブ316を内蔵した

50

シェル 3 1 1 の対角線上に冷却水導入口 3 1 4 と冷却水排出口 3 1 5 とを配置して構成されている。即ち、シェル 3 1 1 の下側面部 3 1 2 の一方端（この例では右端）に冷却水導入口 3 1 4 を配置すると共に、シェル 3 1 1 の上側面部 3 1 3 の他方端（この例では左端）に冷却水排出口 3 1 5 を配置し、冷却水を下から入れて上から出し、冷却水が経路 H に沿って流れるようにしている。このような構成の E G R クーラ 3 1 0 であっても、シェル 3 1 1 中の冷却水の流れはチューブの配置やその他の条件により、冷却水が円滑に流れず淀みが発生することがある。

【0008】

また、近年エンジンレイアウトの制限が多くなり、冷却水導入口及び冷却水排出口はどのように理想的に配置することは難しくなっている。図 9 及び図 10 はレイアウトが制限された E G R クーラにおける冷却水の流れを示す模式図である。

10

【0009】

図 9 に示す E G R クーラ 3 2 0 は、シェル 3 2 1 の一方向の面、例えば上側面部 3 2 2 に冷却水導入口 3 2 4 と冷却水排出口 3 2 5 とを配置したものである。この場合、冷却水導入口 3 2 4 から流入した冷却水は、シェル 3 2 1 の上部を経路 I に沿って流れやすくなり、シェル 3 2 1 の下部の領域 J には冷却水の淀みが発生しやすい。

【0010】

また、図 10 に示す E G R クーラ 3 3 0 は、シェル 3 3 1 の下側面部 3 3 2 に冷却水導入口 3 3 4 を配置し、シェル 3 3 1 の上側面部 3 3 3 であって前記冷却水導入口 3 3 4 を配置した略直上の位置に冷却水排出口 3 3 5 を配置したものである。この場合、冷却水導入口 3 3 4 から流入した冷却水は、そのまま上方に経路 K に沿って流れやすくなり、シェル 3 3 1 の片側の領域 L に冷却水の淀みが発生しやすい。

20

【0011】

このようにシェル内に冷却水の淀みが発生すると、この冷却水の淀みの付近で局所的に沸騰が発生し、チューブが冷却水から露出して加熱されて膨張し、最悪の場合チューブに亀裂が発生することがある。しかし、上述した従来の E G R クーラで採られた構成では予防することができない。

【0012】

本発明は、係る問題点に鑑みてなされたものであり、E G R クーラに冷却水導入口及び冷却水排出口位置に関係なく、シェルの内部に冷却水を満遍なく流すことができ、局所的な沸騰を防止し、ひいてはチューブの亀裂発生を防止することができる E G R クーラを提供することをその課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明において、前記課題が効果的に解決される手段は以下の通りである。手段 1 の発明は、冷却水導入口及び冷却水排出口を備えた中空状のシェルと、前記シェル内部に配置され E G R ガスが通過する複数のチューブとを備えた E G R クーラにおいて、前記シェルは下側面部を備えると共に、前記冷却水導入口は、前記下側面部に開設され、冷却水がシェル内に導入される複数の流入穴部を備えることを特徴とする E G R クーラである。

【0014】

40

手段 2 の発明は、手段 1 記載の E G R クーラにおいて、前記シェルは、上側面部と下側面部とを備えた筒状部材として形成され、前記チューブは、その断面形状を略直交する短寸方向と長寸方向を備えた扁平形状として形成されると共に、E G R ガスの流通方向が前記シェルの軸に沿うよう、且つ、前記長寸方向が上下方向を向くよう短寸方向に間隔を開けて並設されたチューブ列として配置され、前記複数の流入穴部は、前記チューブ列の配置方向に並べて配置され、前記冷却水排出口は、前記シェルの上側面部に配置されていることを特徴とする。

【0015】

手段 3 の発明は、手段 1 又は 手段 2 記載の E G R クーラにおいて、前記流入穴部は第 1 流入穴部と、この第 1 流入穴部と異なる大きさの第 2 流入穴部と、からなることを特徴とする

50

。

【0016】

手段4の発明は、手段1乃至3のいずれか記載のEGRクーラにおいて、前記シェルには冷却水を前記冷却水導入口に導く筒状のアダプタ部材が配置され、前記アダプタ部材は、前記複数の流入穴部を覆ってシェルに取り付けられていることを特徴とする。

【0017】

手段5の発明は、冷却水導入口及び冷却水排出口を備えた中空状のシェルと、前記シェル内部に配置されEGRガスが通過する複数のチューブとを備えたEGRクーラにおいて、前記シェルは下側面部を備えると共に、前記冷却水導入口は、前記下側面部に開設され、前記シェル内において冷却水を異なる経路で流通させる単一の異形流入穴部を備えることを特徴とするEGRクーラである。

10

【0018】

手段6の発明は、手段5記載のEGRクーラにおいて、前記シェルは、上側面部と下側面部とを備えた筒状部材として形成され、前記チューブは、その断面形状を略直交する短寸方向と長寸方向を備えた扁平形状として形成されると共に、EGRガスの流通方向が前記シェルの軸に沿うよう、且つ、前記長寸方向が上下方向を向くよう短寸方向に間隔を開けて並設されたチューブ列として配置され、前記異形流入穴部は、前記チューブ列の配置方向に沿って異なる幅寸法を備えた複数の開口部が連続して開設されて構成され、前記冷却水排出口は、前記シェルの上側面部に配置されていることを特徴とする。

20

【0019】

手段7の発明は、手段5又は6記載のEGRクーラにおいて、前記異形流入穴部は、第1開口部と、この第1開口部と異なる幅寸法の第2開口部とが連続して開設されて構成されていることを特徴とする。

【0020】

手段8の発明は、手段5乃至7のいずれか記載のEGRクーラにおいて、前記シェルには冷却水を前記冷却水導入口に導く筒状のアダプタ部材が配置され、前記アダプタ部材は、前記異形流入穴部を覆ってシェルに取り付けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0021】

手段1の発明によれば、冷却水はシェル下面部に配置された複数の流入穴部から導入され、シェルの所望の部分、例えばシェルの隅部や、チューブに邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れ、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラの破損を防いでEGRクーラの性能を最大限に引き出すことができる。また、複数の流入穴部の開口面積を変更することで、EGRクーラのシェルの大きさやチューブの配列、冷却水排出口の位置によって変化するシェル内の冷却水の流れ状態を最良となるように調整することができる。さらに、本発明ではEGRクーラの外觀形状を大きく変更する必要がなく、EGRクーラを車両に搭載するに際して影響を与えない他、冷却水を最適な流れにして冷却効率を高めることができるので、冷却水の量を減らすことができ、冷却水ポンプへの負担を軽減させることができる。

30

【0022】

手段2の発明によれば、冷却水導入口は、チューブ列の配置方向に並べて配置され、大きさの異なる複数の流入穴部を備え、冷却水排出口は、シェルの上側面部に配置されているので、冷却水は複数の流入穴部から並設されたチューブ列の所定の位置からチューブの間に導入され、シェル内の様々な個所を経てシェルの隅部や、チューブに邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れて冷却水排出口から排出され、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラの破損を防いでEGRクーラの性能を最大限に引き出すことができる。また、本発明によればシェル内の各所への冷却水の流入量の調整は、複数の流入穴部の面積を変更することにより容易に最適に調整できる。

40

【0023】

手段3の発明によれば、流入穴部を異なる大きさの第1流入穴部と第2流入穴部とから

50

構成したので、冷却水は2つの流入穴部から並設されたチューブ列の所定の位置からチューブの間に導入され、シェル内の様々な個所を経てシェルの隅部や、チューブに邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れて冷却水排出口から排出され、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラの破損を防いでEGRクーラの性能を最大限に引き出すことができる。また、本発明によればシェル内の各所への冷却水の流入量の調整は、複数の流入穴部の面積を変更することにより容易に最適に調整できる。

【0024】

手段4の発明によれば、シェルには複数の穴部を覆って冷却水を冷却水導入口に導く筒状のアダプタ部材が配置されているから、冷却水をアダプタ部材に導入するだけで全ての流入穴部からシェル内に冷却水を導入することができる。

10

【0025】

手段5の発明によれば、冷却水は、異形流入口から導入され、シェルの隅部や、チューブに邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れ、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラの破損を防いでEGRクーラの性能を最大限に引き出すことができる。また、異形流入穴部の形状を変更することで、EGRクーラのシェルの大きさやチューブの配列、冷却水排出口の位置によって変化するシェル内の冷却水の流れ状態を最良となるように調整することができる。さらに、本発明ではEGRクーラの外観形状を大きく変更する必要がなく、EGRクーラを車両に搭載するに際して影響を与えない他、冷却水を最適な流れにして冷却効率を高めることができるので、冷却水の量を減らすことができ、冷却水ポンプへの負担を軽減させることができる。

20

【0026】

手段6の発明によれば、冷却水導入口は、チューブ列の配置方向に沿って異なる幅寸法を備えた開口部を連続形成した異形流入穴部を備え、冷却水排出口は、シェルの上側面に形成されているので、冷却水は異形流入穴部の異なる幅寸法の開口部からチューブ列の所定個所においてチューブの間に導入され、シェル内の様々な個所を経てシェルの隅部や、チューブに邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れて冷却水排出口から排出され、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラの破損を防いでEGRクーラの性能を最大限に引き出すことができる。また、本発明によればシェル内の各所への冷却水の流入量の調整は、異形注入口を構成する穴部の幅寸法を変更することにより容易に最適に調整できる。

30

【0027】

手段7の発明によれば、異形流入穴部は、第1開口部と、第1開口部に連続して開設された第2開口部とを備えるから、第1開口部及び第2開口部から導入された冷却水はチューブ列の所定の位置においてチューブの間に流入して、シェル内の様々な個所を経てシェルの隅部や、チューブに邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域でも効率よく流れ、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラの破損を防いでEGRクーラの性能を最大限に引き出すことができる他、冷却水の流入量の調整は、2つの流入穴部の面積により容易に調整できる。

【0028】

手段8の発明によれば、シェルには異形流入穴部の開口部を覆って冷却水を冷却水導入口に導く筒状のアダプタ部材が配置されているから、冷却水をアダプタ部材に導入するだけで異形流入穴部からシェル内に冷却水を導入することができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の実施形態に係るEGRクーラを図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1実施態様に係るEGRクーラの外観を示す斜視図、図2は図1に示したEGRクーラの底面図、図3は図1に示したEGRクーラを示す図1中のA-A線に相当する断面図である。

【0030】

本例に係るEGRクーラ100は、図1に示すように、シェル110内にEGRガスを

50

流入させる複数のプレートタイプのチューブ140を配置して構成され、シェル110内に冷却水を流通させ、チューブ140内のEGRガスを冷却する。尚、シェル110の両端に設けられ、EGRガスを案内するヘッダは図示省略されている。

【0031】

シェル110は、金属板をプレス加工して形成され、上側面部111、下側面部112、一横側面部113、他横側面部114を備えた略四角筒状に形成されている。そして、シェル110の一端部には冷却水導入口150を、他端に冷却水排出口160を開設して冷却水導入口150から冷却水をシェル110内に流入し、冷却水排出口160から熱交換をした冷却水を排出している。本例では、冷却水導入口150にはアダプタ部材120を、また、冷却水排出口160には配水管部材130を接続している。

10

【0032】

チューブ140は、直交する短寸方向と長寸方向を備えて扁平形状とされた排気チューブ141と排気チューブ141に配置されたダボ142とを備えている。チューブ140は、この排気チューブ141をシェル110内に長寸方向を上下方向にして短寸方向にダボ142を介して間隔を開けて並設してチューブ列をなしている。

【0033】

冷却水導入口150は、図2に示すように、シェル110の上側面部111に開設された第1流入穴部151と第2流入穴部152とを備えている。本例では、第1流入穴部151及び第2流入穴部152は略四角形状に形成されており、前記チューブ列の配設方向に沿って配置されている。また、第1流入穴部151は第2流入穴部152より大きく開設されている。この第1流入穴部151及び第2流入穴部152の大きさ及び配置位置は、シェル110の大きさ、形状、チューブ140の形状、配置数等により適宜設定して冷却が最適となるものを選択する。

20

【0034】

そして、アダプタ部材120は、第1流入穴部151及び第2流入穴部152を覆い第1流入穴部151及び第2流入穴部152から冷却水を導入する。

【0035】

次にアダプタ部材120について説明する。図4は図1に示したEGRクーラのアダプタ部材を示すものであり、(a)は斜視図、(b)は(a)中の矢印B方向からの底面図である。

30

【0036】

アダプタ部材120は、前記シェル110への接続される接続面122と冷却水が冷却水導入口150に導入される開口123を形成した中空のアダプタ本体121と、冷却水が導入される導入口124が形成される板部材125とからなる。

【0037】

アダプタ部材120は、シェル110に形成された第1流入穴部151及び第2流入穴部152を覆うものであり、導入口124からの冷却水を第1流入穴部151及び第2流入穴部152に導入する。ここでアダプタ部材120は鋳物、あるいは板金加工された金属板材で形成され、シェル110に溶接あるいは蝋付けで取り付けられる。

【0038】

本例に係るEGRクーラ100は、このような構成を備えるため、アダプタ部材120によって冷却水導入口150である第1流入穴部151から導入された冷却水は、図3中矢印Cに沿って、また第2流入穴部152から導入された冷却水は同矢印Dに沿ってチューブ列の異なる個所からチューブ140の間及び、チューブ140とシェル110の間に流入する。そして、チューブ140内のEGRガスを冷却した冷却水は、シェル110の上方において冷却水排出口160から、矢印E、矢印F、矢印Gに沿って排出される。このため、本例では冷却水は、シェル110の隅部や、チューブ140に邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れ、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラの破損を防いでEGRクーラの性能を最大限に引き出すことができる。

40

【0039】

50

発明者は上述したEGRクーラ100内における冷却水の流れ速度分布状態を解析した。図5はEGRクーラ内の冷却水速度分布の状態を示すものであり、(a)は比較例のEGRクーラの解析結果を示す分布図、(b)は第1実施例に係るEGRクーラの解析結果を示す分布図、図6は図5に示した解析対象を示す図であり、(a)は解析個所を示す説明図、(b)は解析対象であるEGRクーラの斜視図である。

【0040】

比較例としては図8に示した従来例のEGRクーラ310を用いた。このEGRクーラ310は、冷却水導入口314として1つの流入口316をシェル311の下側面部312に配置し、冷却水排出口315を上側面部313に配置したものである。

【0041】

比較例のEGRクーラ310では、図5(a)に示すように冷却水が1つの流入口から導入されているため、E断面(図6(a)参照)にシェル中央部のEGRガス入口側ヘッダ付近に淀みが発生している。これに対して、本例のEGRクーラ100は、冷却水が第1流入穴部151と第2流入穴部152からシェル110内に導入されるため、図5(b)に示すように、A断面部分に若干の淀みがあるものの全体としての淀みが改善され良好な流速分布を示した。これにより、シェル110に冷却水導入口150として第1流入穴部151と第2流入穴部152を形成する効果が確認できた。

【0042】

本例に係るEGRクーラ100によれば、アダプタ部材120から流入する冷却水は第1流入穴部151及び第2流入穴部152からシェル110内に導入された後、冷却水は第1流入穴部151及び第2流入穴部152からチューブ列の所定の位置からチューブの間に導入される。このため、冷却水は、シェル110の隅部や、チューブ140に邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れ、局所的な沸騰が防止され、EGRクーラ100の破損を防いでEGRクーラ100の性能を最大限に引き出すことができる。また、本例に係るEGRクーラ100では、第1流入穴部151と第2流入穴部152との開口面積を変更すれば、EGRクーラのシェルの大きさやチューブの配列、冷却水排出口の位置によって変化するシェル内の冷却水の流れ状態を最良となるように調整することができる。さらに、本発明ではEGRクーラの外観形状を大きく変更する必要がなく、EGRクーラを車両に搭載するに際して影響を与えない他、冷却水を最適な流れにして冷却効率を高めることができるので、冷却水の量を減らすことができ、冷却水ポンプへの負担を軽減させることができる。

【0043】

尚、上記例では、冷却水導入口には第1流入穴部及び第2流入穴部を配置した場合について説明したが、冷却水導入口には3以上の流入穴部を形成することができる。また、これらの流入穴部は使用するシェルの形状大きさ、チューブの形状、配置状態によって、その数、開口の形状を冷却水が最適な流通状態となるよう適宜変更することができる。

【0044】

次に本発明の第2実施形態に係るEGRクーラ200について説明する。図7は本発明の第2実施形態に係るEGRクーラの底面図である。本例に係るEGRクーラ200は、第1の実施形態例のEGRクーラ100と同様に四角筒状のシェル210内にシェル210の軸に沿って複数の扁平形状のチューブ(図示していない)を配置したシェル列を配置して構成され、シェル210内に冷却水を流通させて前記チューブ内のEGRガスを冷却する。尚、チューブの構造は上述した第1の実施形態例と同一である。また、シェル210の両端に設けられ、EGRガスを案内するヘッダは図示を省略している。

【0045】

シェル210は、金属板をプレス加工して形成され、上側面部(図示していない)、下側面部212、一横側面部213、他横側面部214を備えた略四角筒状に形成されている。そして、シェル210の一端部には冷却水導入口250を、他端に冷却水排出口260を開設して冷却水導入口250から冷却水をシェル210内に流入し、冷却水排出口260から熱交換をした冷却水を排出している。本例では、冷却水導入口250にはアダプ

10

20

30

40

50

タ部材（図示していない）を、また、冷却水排出口２６０には配水管部材（図示していない）を接続している。尚、アダプタ部材の構成は上述した第１の実施の形態例と同一である。

【００４６】

冷却水導入口２５０は、異形流入穴部を備えて構成されており、この異形流入穴部は前記チューブ列の配置方向に沿って開設した第１開口部２５１と第２開口部２５２とを連続させて形成される。この例では、図７に示すように、第１開口部２５１の長さ寸法を L_1 、幅寸法を d_1 とし、第２開口部２５２の長さ寸法を L_2 、幅寸法を d_2 としている（ $L_1 < L_2$ 、 $d_1 > d_2$ ）。

【００４７】

そして、前記アダプタ部材は、第１開口部２５１と第２開口部２５２とを覆い冷却水を導入する。

【００４８】

本例に係るＥＧＲクーラ２００によれば、アダプタ部材から流入する冷却水は第１開口部２５１及び第２開口部２５２からシェル２１０内に導入された後、冷却水は第１開口部２５１及び第２開口部２５２から並設されたチューブ列の所定の位置からチューブの間に導入される。このため冷却水は、シェル２１０の隅部や、チューブに邪魔をされ冷却水の淀みが発生しやすい領域にも効率よく流れ、局所的な沸騰が防止され、ＥＧＲクーラ２００の破損を防いでＥＧＲクーラ２００の性能を最大限に引き出すことができる。また、本例に係るＥＧＲクーラ２００では、第１開口部２５１と第２開口部２５２との幅寸法及び開口面積を変更すれば、ＥＧＲクーラのシェルの大きさやチューブの配列、冷却水排出口の位置によって変化するシェル内の冷却水の流れ状態を最良となるように調整することができる。さらに、本発明ではＥＧＲクーラの外観形状を大きく変更する必要がなく、ＥＧＲクーラを車両に搭載するに際して影響を与えない他、冷却水を最適な流れにして冷却効率を高めることができるので、冷却水の量を減らすことができ、冷却水ポンプへの負担を軽減させることができる。

【００４９】

尚、上記例では、異形流入穴部は第１開口部及び第２開口部を連続させて形成した場合について説明したが、異形流入穴部は、３以上の開口部を連続形成する等他の形状であってもよい。これらの異形流入穴部の形状は使用するシェルの形状大きさ、チューブの形状、配置状態によって、その数、開口の形状を冷却水が最適な流通状態となるよう適宜変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【００５０】

【図１】本発明の第１実施態様に係るＥＧＲクーラの外観を示す斜視図である。

【図２】図１に示したＥＧＲクーラの底面図である。

【図３】図１に示したＥＧＲクーラを示す図１中のＡ－Ａ線に相当する断面図である。

【図４】図１に示したＥＧＲクーラのアダプタ部材を示すものであり、（ａ）は斜視図、（ｂ）は（ａ）中の矢印Ｂ方向からの底面図である。

【図５】ＥＧＲクーラ内の冷却水速度を示すものであり、（ａ）は比較例のＥＧＲクーラの解析結果示す流速の分布図、（ｂ）は第１実施例に係るＥＧＲクーラの解析結果を示す流速の分布図である。

【図６】図５に示した解析対象を示す図であり、（ａ）は解析個所を示す説明図、（ｂ）は解析対象であるＥＧＲクーラの斜視図である。

【図７】本発明の第２実施態様に係るＥＧＲクーラの底面図である。

【図８】従来のＥＧＲクーラの構成の一例を示す模式図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は横側面図である。

【図９】レイアウトが制限されたＥＧＲクーラにおける冷却水の流れを示す模式図である。

【図１０】レイアウトが制限されたＥＧＲクーラにおける冷却水の流れを示す模式図であ

10

20

30

40

50

る。

【符号の説明】

【0051】

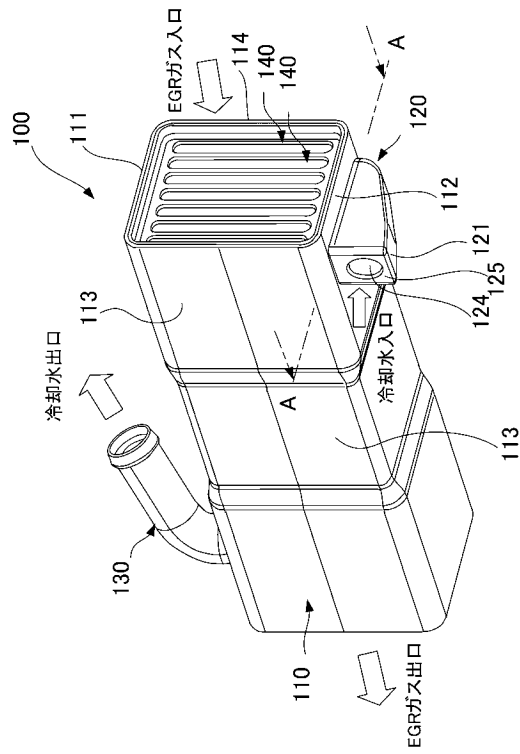
100 EGRクーラ
110 シェル
111 上側面部
112 下側面部
113 一横側面部
114 他横側面部
120 アダプタ部材
121 アダプタ本体
122 接続面
123 開口
124 導入口
125 板部材
130 配水管部材
140 チューブ
141 排気チューブ
142 ダボ
150 冷却水導入口
151 第1流入穴部
152 第2流入穴部
160 冷却水排出口
200 EGRクーラ
210 シェル
212 下側面部
213 一横側面部
214 他横側面部
250 冷却水導入口
251 第1開口部
252 第2開口部
260 冷却水排出口

10

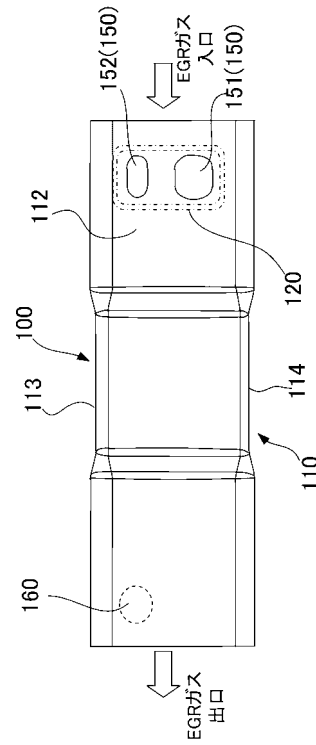
20

30

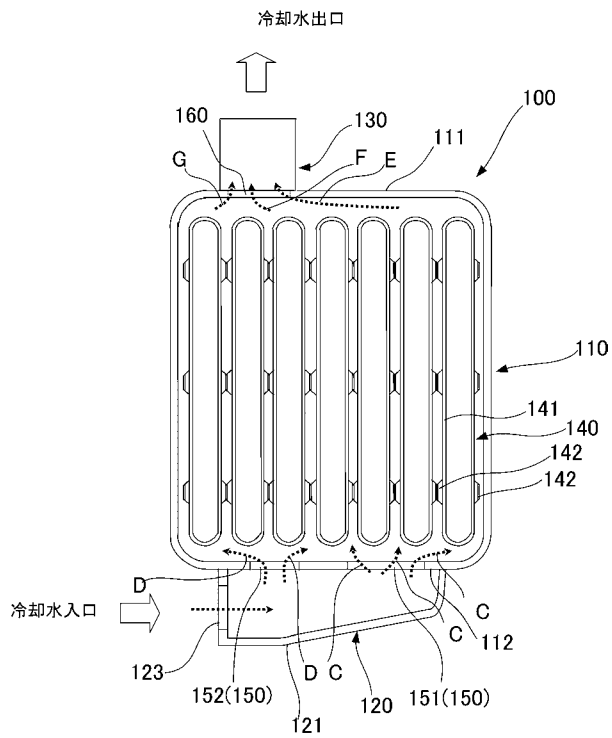
【図 1】



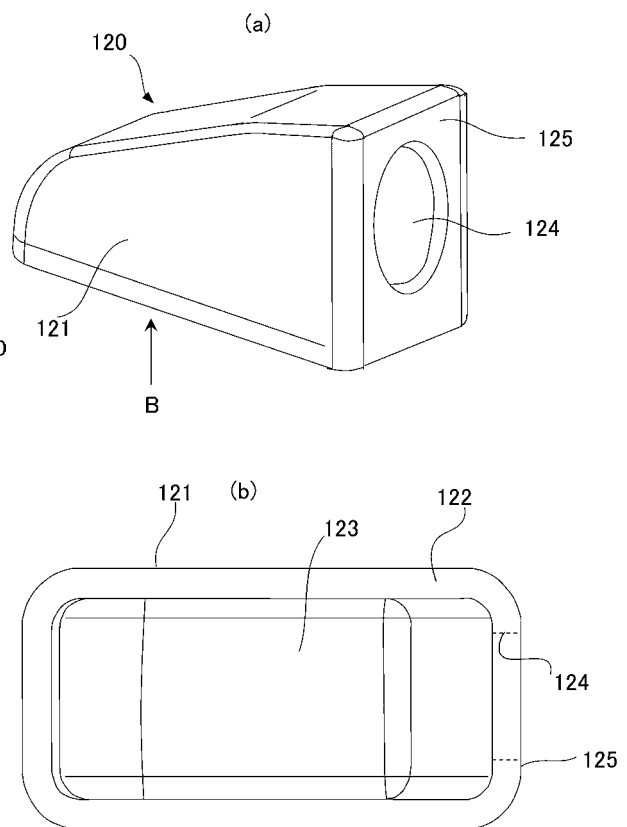
【図 2】



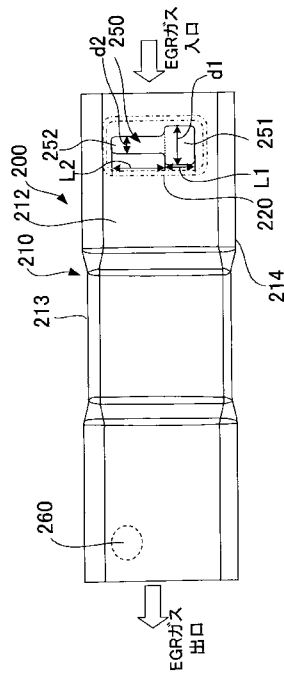
【図 3】



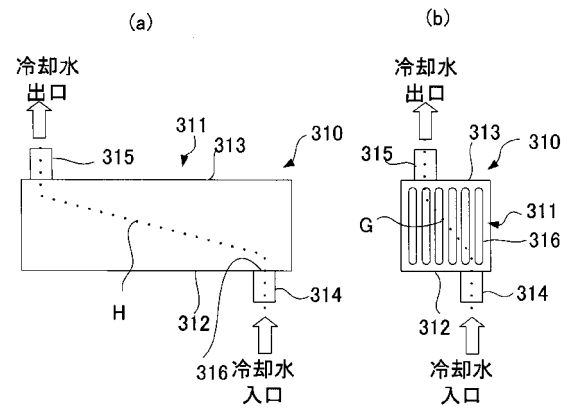
【図 4】



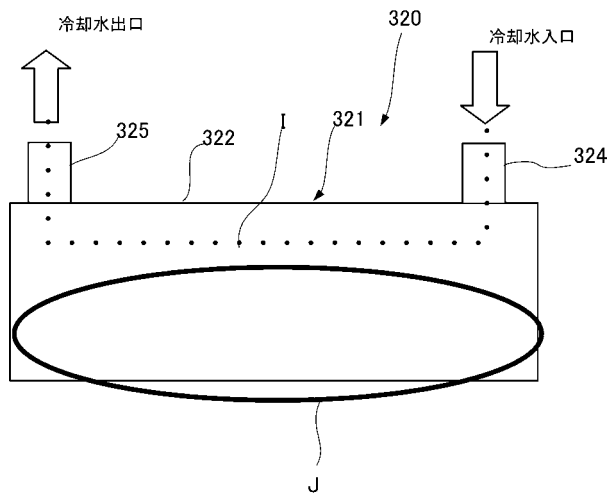
【図 7】



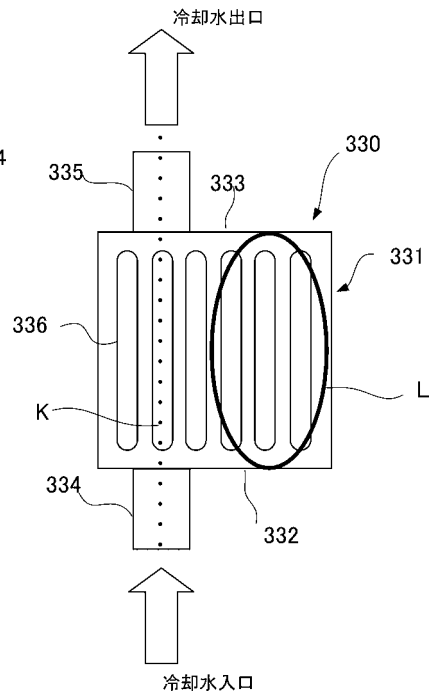
【図 8】



【図 9】

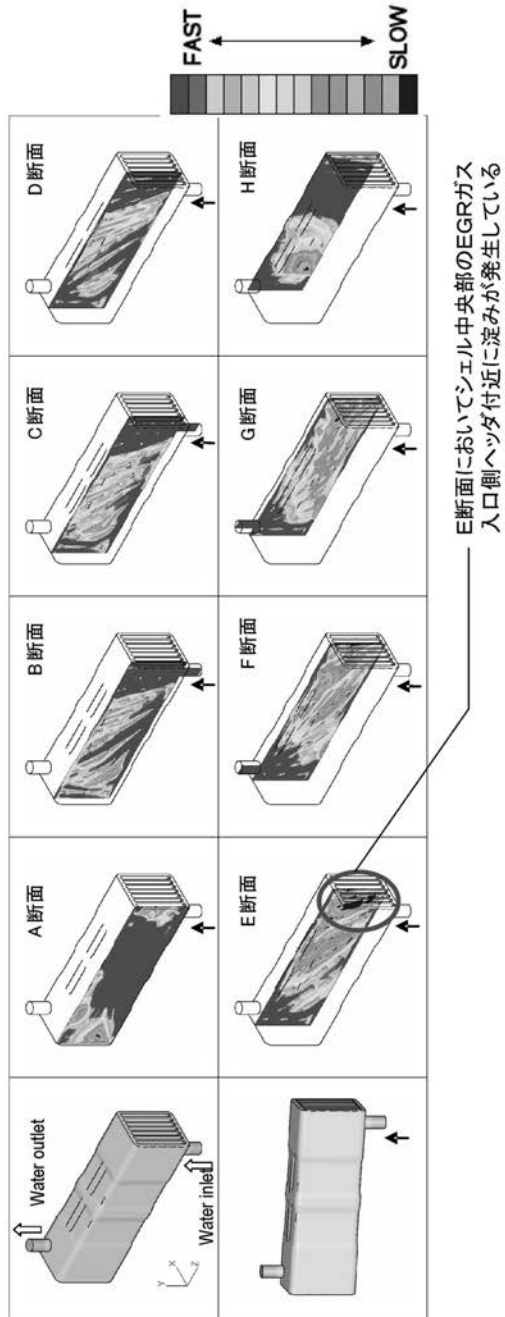


【図 10】

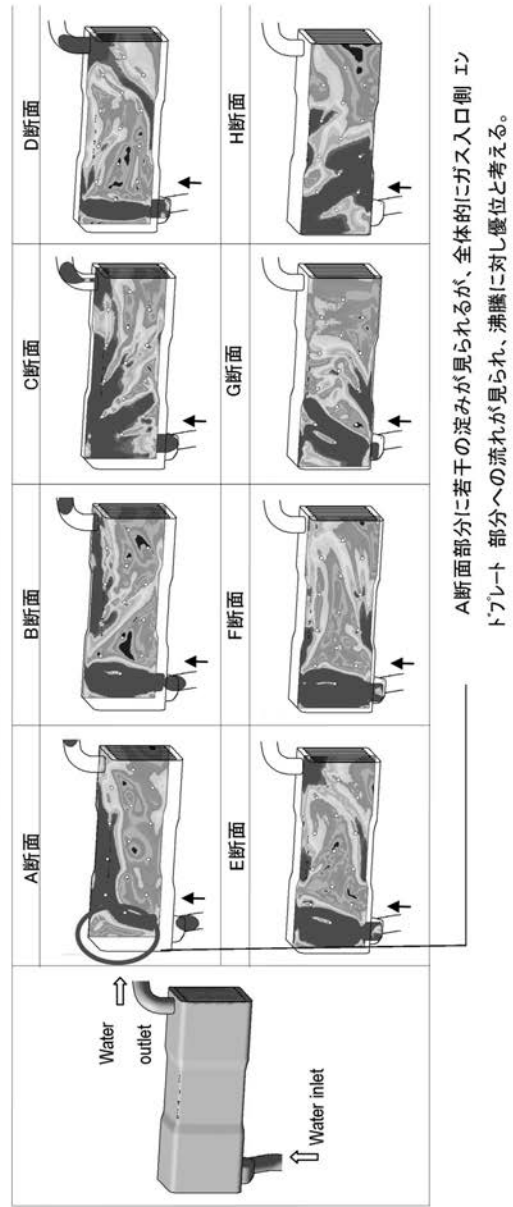


【図 5】

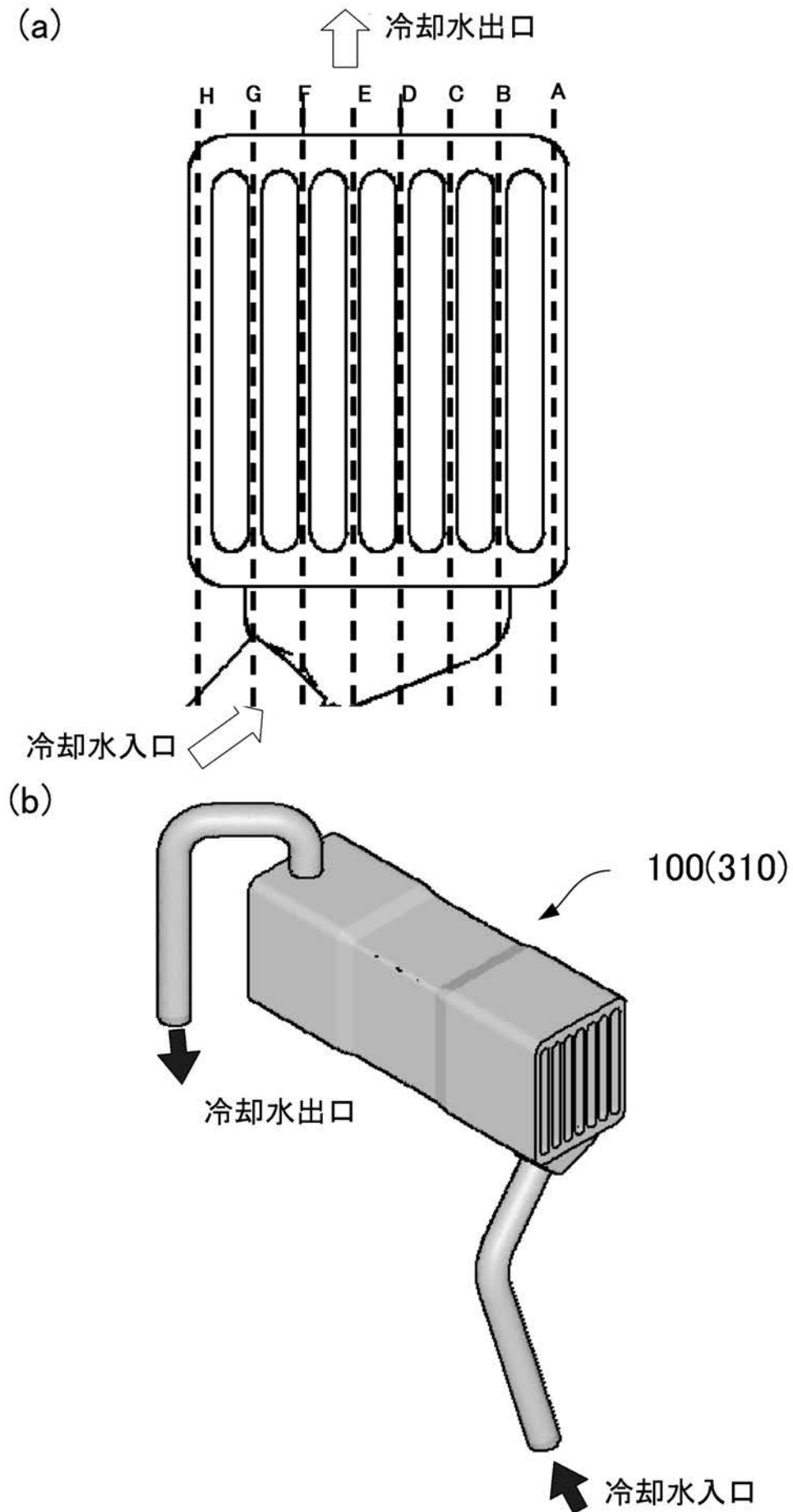
(a) 比較例のコア内の冷却水流速解析



(b) 実施例の冷却水流速解析



【図 6】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-013549 (JP, A)
特開2005-036765 (JP, A)
特開2004-012105 (JP, A)
特開2004-177060 (JP, A)
特開2008-045444 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02M 25/07