

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-77024  
(P2004-77024A)

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
F 2 8 D 1/06	F 2 8 D 1/06	3 L 1 0 3
F 0 1 P 3/18	F 0 1 P 3/18	
F 2 8 D 7/16	F 2 8 D 7/16	
F 2 8 F 13/02	F 2 8 F 13/02	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2002-238301 (P2002-238301)	(71) 出願人	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成14年8月19日 (2002.8.19)	(74) 代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198 弁理士 三浦 高広
		(74) 代理人	100111578 弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	林 孝幸 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
		Fターム(参考)	3L103 AA10 BB39 CC02 CC27 DD08 DD38 DD42 DD44 DD62

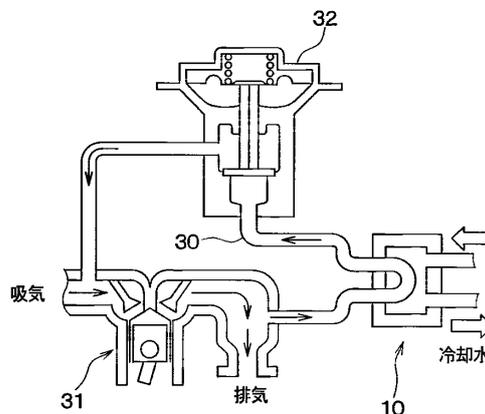
(54) 【発明の名称】 排気熱交換装置

(57) 【要約】

【課題】 ガスの入口側が曲がっているガスクーラにおいて、冷却水が局所的に沸騰してしまうことを防止する。

【解決手段】 熱交換コア部15の排気流入側のうち、ケーシング20の中心線C-Lを挟んでボンネット21の曲率中心Oと反対側に冷却水の流入口24を設ける。これにより、流入口24は、熱交換コア部15の排気流入側のうち、排気の流量分布がその他に比べて大きくなる部位に対応する箇所に位置することとなるので、熱交換コア部15のうち排気による熱流束が大きい部位に温度が低い冷却水が流入するとともに、この熱流束が大きい部位を流れる冷却水の流速及び流量を高めることができる。したがって、冷却水が局所的に沸騰してしまうことを防止できるので、ガスクーラ10の熱交換効率が低下してしまうことを防止できる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

燃焼により発生する排気と冷却流体との間で熱交換を行うコア部(15)を有する排気熱交換装置であって、冷却流体の流入口(24)が設けられた箇所は、前記コア部(15)の排気流入側のうち、排気の流量分布がその他に比べて大きくなる部位に対応する箇所であることを特徴とする排気熱交換装置。

**【請求項 2】**

冷却流体が流通する流体通路(16)を構成するパイプ状のケーシング(20)と、前記ケーシング(20)内に収納され、燃焼により発生した排気を流通させる排気通路(11a)を有して排気と冷却流体とを熱交換するコア部(15)と、前記ケーシング(20)の長手方向両端部を閉塞するとともに、前記排気通路(11a)と排気管(30)とを連通させるボンネット(21、22)とを備え、前記ボンネットのうち排気の流入側に設けられたボンネット(21)は、前記ケーシング(20)の長手方向に対して交差する方向から前記コア部(15)に排気を導入するように曲がっており、さらに、冷却流体の流入口(24)は、前記コア部(15)の排気流入側のうち、前記ケーシング(20)の中心線(CL)を挟んで前記ボンネット(21)の曲率中心と反対側に設けられていることを特徴とする排気熱交換装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、熱機関から排出される排気と冷却流体との間で熱交換を行う排気熱交換装置に関するもので、EGR(排気再循環装置)用の排気を冷却するガスクーラに適用して有効である。

**【0002】****【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】**

図5は発明者が試作検討したガスクーラ10の外観図(一部断面図)であり、このガスクーラ10は、冷却水が流通する通路を構成する角パイプ状のケーシング20、ケーシング20内に収納されて内部に排気を流通させる排気通路11aを有する熱交換コア部15、及びケーシング20の長手方向端部を閉塞するとともに、排気通路11aと排気管とを連通させるボンネット21、22等から構成されたものである。

**【0003】**

ところで、ガスクーラ10の設置スペース上、図5に示すように、ボンネット21、22を曲がり配管(エルボ)とせざるを得ない場合があるが、排気入口側のボンネット21をエルボ状とすると、排気の主流がボンネット21内の排気通路のうち、中心線CLを挟んでボンネット21の曲率中心Oと反対側、つまり図5において中心線CLより上側に偏って熱交換コア部15に流れ込む。

**【0004】**

このため、熱交換コア部15のうち中心線CLより上側における熱流束が中心線CLより下方側における熱流束より大きくなるので、熱交換コア部15のうち中心線CLより上側において冷却水が局所的に沸騰してしまい、ガスクーラ10の熱交換効率が低下するとともに、排気通路が局所的に高温となって熱応力が大きくなり、割れ等の問題が発生し易い。

**【0005】**

本発明は、上記点に鑑み、第1には、従来と異なる新規な排気熱交換装置を提供し、第2には、コア部において局所的に流体が沸騰することを抑制することを目的とする。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、燃焼により発生する

排気と冷却流体との間で熱交換を行うコア部(15)を有する排気熱交換装置であって、冷却流体の流入口(24)が設けられた箇所は、コア部(15)の排気流入側のうち、排気の流量分布がその他に比べて大きくなる部位に対応する箇所であることを特徴とする。

【0007】

これにより、コア部(15)のうち排気による熱流束が大きい部位に温度が低い冷却流体が流入するとともに、この熱流束が大きい部位を流れる冷却流体の流速及び流量を高めることができるので、冷却流体が局所的に沸騰してしまうことを防止でき、排気熱交換装置の熱交換効率が低下してしまうこと、及び排気通路に割れ等が発生することを防止しつつ、従来と異なる新規な排気熱交換装置を得ることができる。

【0008】

請求項2に記載の発明では、冷却流体が流通する流体通路(16)を構成するパイプ状のケーシング(20)と、ケーシング(20)内に収納され、燃焼により発生した排気を流通させる排気通路(11a)を有して排気と冷却流体とを熱交換するコア部(15)と、ケーシング(20)の長手方向両端部を閉塞するとともに、排気通路(11a)と排気管(30)とを連通させるボンネット(21)とを備え、ボンネットのうち排気の流入側に設けられたボンネット(21)は、ケーシング(20)の長手方向に対して交差する方向からコア部(15)に排気を導入するように曲がっており、さらに、冷却流体の流入口(24)は、コア部(15)の排気流入側のうち、ケーシング(20)の中心線(CL)を挟んでボンネット(21)の曲率中心と反対側に設けられていることを特徴とする。

【0009】

これにより、流入口(24)は、コア部(15)の排気流入側のうち、排気の流量分布がその他に比べて大きくなる部位に対応する箇所に位置することとなるので、コア部(15)のうち排気による熱流束が大きい部位に温度が低い冷却流体が流入するとともに、この熱流束が大きい部位を流れる冷却流体の流速及び流量を高めることができる。

【0010】

したがって、冷却流体が局所的に沸騰してしまうことを防止できるので、排気熱交換装置の熱交換効率が低下してしまうこと、及び排気通路に割れ等が発生することを防止しつつ、従来と異なる新規な排気熱交換装置を得ることができる。

【0011】

因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0012】

【発明の実施の形態】

本実施形態は、本発明に係る排気熱交換装置をディーゼル式のエンジン用排気冷却装置に適用したものであり、図1は本実施形態に係る排気冷却装置(以下、ガスクーラと呼ぶ。)10を用いたEGR(排気再循環装置)の模式図である。

【0013】

そして、排気再循環管30はエンジン31から排出される排気の一部をエンジン31の吸気側に還流させる配管である。

【0014】

EGRバルブ32は排気再循環管30の排気流れ途中に配設されて、エンジン31の稼働状態に応じて排気量を調節する周知のものであり、ガスクーラ10は、エンジン31の排気側とEGRバルブ32との間に配設されて排気とエンジンの冷却水との間で熱交換を行い排気を冷却する。

【0015】

次に、ガスクーラ10の構造について述べる。

【0016】

図2はガスクーラの外觀図(一部断面図)であり、チューブ11は排気が流通する排気通路11aを構成する扁平状の管であり、このチューブ11は、図3に示すように、所定形状にプレス成形された2枚のプレート11bをろう付け接合することにより形成されてい

10

20

30

40

50

る。

【0017】

また、チューブ11内、つまり排気通路11a内には、排気と冷却水との熱交換を促進するインナーフィン12が配設されており、このインナーフィン12は、図4に示すように、排気の流通方向に帯状に延びて互いに交差する2種類の壁部材12a、12bを有し、排気の流通方向から見た断面形状が矩形波状となるように形成されている。このため、排気通路11a内には、チューブ11の短径方向に複数本に区画された細流路11cが構成される。

【0018】

因みに、インナーフィン12及びチューブ11は耐食性に優れた金属（本実施形態では、ステンレス）にプレス加工を施すことにより成形されており、インナーフィン12及びチューブ11はろう付けにより一体接合されている。

【0019】

また、図2中、ケーシング20は、複数本のチューブ11をその短径方向（紙面上下方向）に積層して接合した熱交換コア15を収納するとともに、熱交換コア15周りに冷却水が流通する冷却水通路16を形成する角パイプ状に形成されたものであり、このケーシング20は、耐食性に優れた金属（本実施形態では、ステンレス）製である。

【0020】

そして、ケーシング20の長手方向一端側（紙面右側）の開口部には、この開口部を閉塞するように各チューブ11に排気を分配供給するタンク部21aを形成するとともに、排気再循環管30を接続するための入口ガスパイプをなす第1ボンネット21がろう付けされ、一方、長手方向他端側（紙面左側）の開口部には、熱交換を終えた排気を各チューブ11から集合回収するタンク部22aを形成するとともに、排気再循環管30を接続するための出口ガスパイプをなす第2ボンネット22がろう付けされている。

【0021】

このとき、第1ボンネット21は、ケーシング20の長手方向に対して交差する方向から熱交換コア部15に排気を導入するように約90°曲がっており、同様に、第2ボンネット22は、熱交換コア部15から流出した排気をケーシング20の長手方向に対して交差する方向に流出させるように約90°曲がっている。

【0022】

また、図2中、コアプレート23はチューブ11を保持するとともに、冷却水通路16とタンク部21a、22aとを仕切るものであり、このコアプレート23及び第1、2ボンネット21、22も耐食性に優れた金属（本実施形態では、ステンレス）製である。

【0023】

そして、ケーシング20のうち排気の流入側には、チューブ11の長径方向側から冷却水を冷却水通路16内に導入する流入口24が設けられ、ケーシング20のうち排気の流出側には、チューブ11の短径方向側から熱交換を終えた冷却水を排出する流出口25が設けられている。

【0024】

このとき、流入口24は、熱交換コア部15の排気流入側、つまり熱交換コア部15の第1ボンネット21側のうち、ケーシング20の中心線CLを挟んでボンネット21の曲率中心Oと反対側に設けられている。

【0025】

なお、本実施形態では、ケーシング20内における排気の流通の向きと冷却水の流通の向きとを同一とし、かつ、チューブ11の外壁側にチューブ11の長径方向に延びる突起部11cを設けて、冷却水通路16のうち流入口24近傍を比較的小さな空間に仕切り、排気入口近傍における冷却水の流速を増大させる増速手段を構成しているとともに、チューブ11間の隙間寸法を確保する位置決め手段を構成している。

【0026】

次に、本実施形態の作用効果を述べる。

10

20

30

40

50

## 【0027】

本実施形態では、流入口24は、熱交換コア部15の排気流入側のうち、ケーシング20の中心線CLを挟んでボンネット21の曲率中心Oと反対側に設けられているので、流入口24は、熱交換コア部15の排気流入側のうち、排気の流量分布がその他に比べて大きくなる部位に対応する箇所に位置することとなる。

## 【0028】

したがって、熱交換コア部15のうち排気による熱流束が大きい部位に温度が低い冷却水が流入するとともに、この熱流束が大きい部位を流れる冷却水の流速及び流量を高めることができるので、冷却水が局所的に沸騰してしまうことを防止でき、ガスクーラ10の熱交換効率が低下してしまうことを防止できるとともに、排気通路に割れ等が発生することを未然に防止できる。

10

## 【0029】

(その他の実施形態)

上述の実施形態では、ガスクーラ10に本発明に係る排気熱交換装置を適用したが、マフラー内に配設されて排気の熱エネルギーを回収する熱交換器等のその他の熱交換器にも適用してもよい。

## 【0030】

また、インナーフィン12は、上述の実施形態(図4参照)に示されたストレートフィンに限定されるものではなく、例えば周知のオフセットフィンとしてもよい。

## 【0031】

また、インナーフィン12を有していないガスクーラにも本発明を適用できることは、言うまでもない。

20

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るガスクーラを用いたEGRガス冷却装置の模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係るガスクーラの外観図である。

【図3】本発明の実施形態に係るガスクーラにおける排気通路の断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係るガスクーラのインナーフィンの斜視図である。

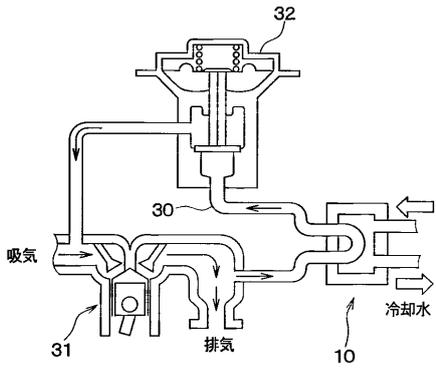
【図5】試作検討品に係るガスクーラの外観図である。

## 【符号の説明】

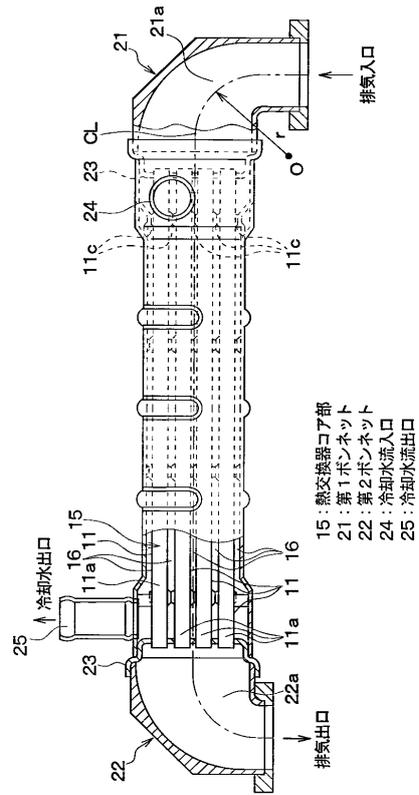
30

15 ... 熱交換器コア部、21 ... 第1ボンネット、22 ... 第2ボンネット、  
24 ... 冷却水流入口、25 ... 冷却水流出口。

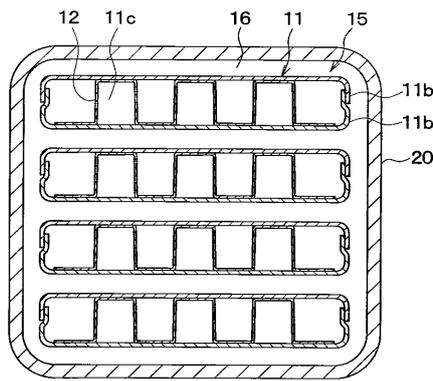
【 図 1 】



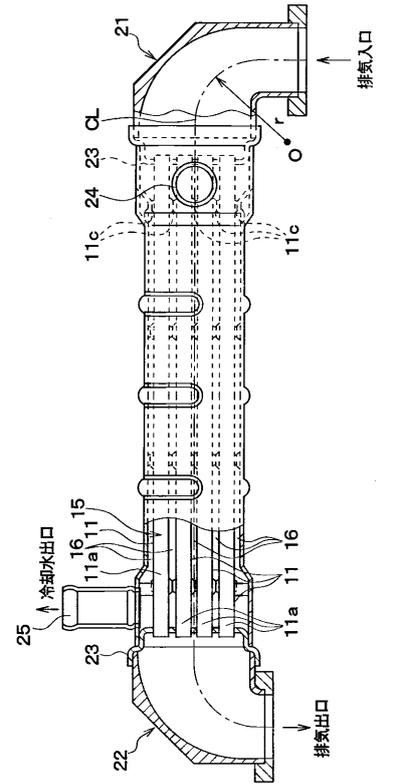
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】

