

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5426563号
(P5426563)

(45) 発行日 平成26年2月26日(2014.2.26)

(24) 登録日 平成25年12月6日(2013.12.6)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 8 F 9/00 (2006.01)	F 2 8 F 9/00 3 2 1
F 0 2 B 29/04 (2006.01)	F 0 2 B 29/04 A
F 0 1 P 1/06 (2006.01)	F 0 1 P 1/06 K

請求項の数 24 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-532511 (P2010-532511)	(73) 特許権者	594042033
(86) (22) 出願日	平成20年11月12日(2008.11.12)		ベール ゲーエムベーハー ウント コー カーゲー
(65) 公表番号	特表2011-503500 (P2011-503500A)		ドイツ連邦共和国 70469 ストット ガルト モーゼルストラッセ 3
(43) 公表日	平成23年1月27日(2011.1.27)	(74) 代理人	100074538
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/009559		弁理士 田辺 徹
(87) 国際公開番号	W02009/062697	(72) 発明者	クラウス イルムラー
(87) 国際公開日	平成21年5月22日(2009.5.22)		ドイツ連邦共和国、72072 テュービ ンゲン、メメルヴェーク 1
審査請求日	平成23年10月14日(2011.10.14)	(72) 発明者	ベルント クレーマー
(31) 優先権主張番号	102007054165.3		ドイツ連邦共和国、71701 シュヴィ ーベルディンゲン、フェルゼンベルクヴェ ーク 2
(32) 優先日	平成19年11月12日(2007.11.12)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用の排ガス冷却器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車用の排ガス冷却器であって、

入口側の第1の排ガス収集ボックス(6)および出口側の第2の収集ボックス(7)と、前記第1及び第2の収集ボックス(6、7)の間に延びる排ガスを貫流させるための複数の排ガス交換器管(8)とを有し、排ガスが前記複数の排ガス交換器管(8)を貫通し、空気が前記複数の排ガス交換器管(8)のまわりを流れて、前記複数の排ガス交換器管(8)内を流れる前記排ガスを冷却し、第1及び第2支持部材(9、10)が、それぞれ前記第1及び第2排ガス収集ボックス(6、7)に装着されており、前記交換器管(8)の熱膨張により生じた力を前記第1及び第2支持部材(9、10)内に導入することができ、前記排ガス冷却器の入口側の前記第1支持部材(9)が、前記排ガス冷却器を第1支持構造(3)に接続するための第1保持部材(9)として形成されていて、前記排ガス交換器管(8)の前記熱膨張を受けて前記第1保持部材(9)の弾性変形が生じ、他方、前記排ガス冷却器の出口側の第2保持部材(10)が前記排ガス冷却器を第2支持構造(4)に接続するための第2保持部材(10)として形成されていて、前記排ガス交換器(5)の前記熱膨張を受けて前記第2保持部材(10)の弾性変形が生じ、前記第1及び第2保持部材(9、10)が垂直に曲った板状部分を含み、前記第1支持構造(3)が、給気冷却器(1)の入口側の給気収集ボックス(3)の一部によって形成されており、前記第2支持構造(4)が、前記給気冷却器(1)の出口側の給気収集ボックス(4)の一部によって形成されていることを特徴とする排ガス冷却器。

10

20

【請求項 2】

前記第 1 保持部材 (9) が Z 字状の横断面形状を有し、前記第 2 保持部材 (10) が L 字状の横断面形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載の排ガス冷却器。

【請求項 3】

前記排ガス冷却器の前記第 1 及び第 2 排ガス収集ボックス (6、7) が前記給気冷却器の前記給気収集ボックス (3、4) に隣接しかつ平行に延びており、排ガス冷却器の前記排ガス収集ボックス (6、7) が前記給気冷却器の前記給気収集ボックス (3、4) に装着されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の排ガス冷却器。

【請求項 4】

前記保持部材 (9) が材料結合によって前記排ガス冷却器に接続されていることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の排ガス冷却器。

10

【請求項 5】

前記保持部材 (9) が前記支持構造 (3、4) にねじ止めされていることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の排ガス冷却器。

【請求項 6】

前記第 1 の収集ボックス (6) には第 1 の保持部材 (9) が配置されており、前記第 2 の収集ボックス (7) には第 2 の保持部材 (10) が配置されており、前記一方の収集ボックス (7) が前記支持構造 (3、4) に保持されており、前記他方の収集ボックス (6) が、前記熱膨張に基づいて前記支持構造 (3、4) に対して移動することを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の排ガス冷却器。

20

【請求項 7】

前記第 1 の収集ボックス (6) には第 1 の保持部材 (9) が配置されており、前記第 2 の収集ボックス (7) には第 2 の保持部材 (10) が配置されており、前記両方の保持部材が、互いに垂直に曲った面に固定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の排ガス冷却器。

【請求項 8】

前記支持部材が、前記複数の交換器管 (8) の側面を覆うための前記側面部品 (11) として形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の排ガス冷却器。

【請求項 9】

前記側面部品 (11) が板成形部品として形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の排ガス冷却器。

30

【請求項 10】

前記側面部品 (11) が、前記収集ボックス (6、7) に材料結合で固定するための端部側の接合部 (13) を備えることを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の排ガス冷却器。

【請求項 11】

前記接合部 (13) が、前記交換器管 (8) の 2 つ以上の反復ユニットの寸法を有することを特徴とする請求項 10 に記載の排ガス冷却器。

【請求項 12】

前記側面部品 (11) が、少なくとも前記側面部品 (11) の長さの一部にわたって、縁側湾曲部 (12) を備えることを特徴とする請求項 8 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の排ガス冷却器。

40

【請求項 13】

前記側面部品 (11) が、材料結合によって接続されていることを特徴とする請求項 8 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の排ガス冷却器。

【請求項 14】

前記側面部品 (11) が、前記交換器管 (8) の方向において、前記側面部品 (11) と前記収集ボックスとの接続部から離間している少なくとも 1 つの脆弱部 (14) を備えることを特徴とする請求項 8 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の排ガス冷却器。

50

【請求項 15】

前記脆弱部(14)が前記側面部品(11)の溝または通路として形成されていることを特徴とする請求項14に記載の排ガス冷却器。

【請求項 16】

前記交換器管(8)の間には、冷却リブ(9)が配置されていることを特徴とする請求項1～15のいずれか1項に記載の排ガス冷却器。

【請求項 17】

前記冷却リブ(9)が、前記収集ボックス(6、7)から、約10mmよりも大きな間隔で終端することを特徴とする請求項16に記載の排ガス冷却器。

【請求項 18】

前記冷却リブ(9)が、約0.15mm未満の材料厚さを有することを特徴とする請求項16または17に記載の排ガス冷却器。

【請求項 19】

前記冷却リブ(9)が、前記冷却リブ(9)の剛性を低減するための湾曲した側面(17)を備えることを特徴とする請求項16～18のいずれか1項に記載の排ガス冷却器。

【請求項 20】

排ガス冷却器(2)と給気冷却器(1)とからなる一体化ユニットであって、
給気を貫流させるための前記給気冷却器(1)の、収集ボックス(3、4)を接続しかつ平面に配置された複数の交換器管(5)を有する前記給気冷却器(1)の第1および第2の縦長収集ボックス(3、4)であって、前記交換器管(5)が前記給気を冷却するように空気を還流させることができる第1および第2の縦長収集ボックス(3、4)と、
前記排ガス冷却器(2)の第1および第2の収集ボックス(6、7)と、
前記排ガス冷却器の前記収集ボックス(6、7)の間に延びる、排ガスを貫流させるための複数の交換器管(8)であって、前記排ガスを冷却するように空気を還流させることができる複数の交換器管(8)と、
を含む一体化ユニットにおいて、

前記排ガス冷却器の前記交換器管(8)が、前記給気冷却器(1)の前記交換器管(5)と並んで前記給気冷却器(1)の前記交換器管(5)と同じ面にそして前記給気冷却器(1)の前記交換器管(5)に重なることなく配置されており、直角形状の板状部分を有する第1保持部材(9)が、前記給気冷却器(1)の前記入口側収集ボックス(3)と前記排ガス冷却器(1)の入口側収集ボックス(6)との間に設けられ、直角形状の板状部分を有する第2保持部材(10)が、給気冷却器(1)の出口側収集ボックス(4)と前記排ガス冷却器(1)の出口側収集ボックス(7)との間に設けられていることを特徴とする一体化ユニット。

【請求項 21】

前記給気冷却器(1)の前記収集ボックス(3、4)が、前記給気冷却器(1)の長手方向において、前記給気冷却器の交換器管(5)を通していない領域を備え、前記排ガス冷却器(2)が前記給気冷却器の前記収集ボックス(3、4)の間の前記領域に収容されていることを特徴とする請求項20に記載の一体化ユニット。

【請求項 22】

前記排ガス冷却器の前記収集ボックス(6、7)が前記給気冷却器の前記収集ボックス(3、4)に隣接しかつ平行に延び、前記排ガス冷却器の収集ボックス(6、7)が前記給気冷却器の収集ボックス(3、4)に固定されていることを特徴とする請求項21に記載の一体化ユニット。

【請求項 23】

前記排ガス冷却器の前記出口側収集ボックス(7)の接続部(4a)が前記給気冷却器の前記出口側収集ボックス(4)に接続されていることを特徴とする請求項20～22のいずれか1項に記載の一体化ユニット。

【請求項 24】

前記排ガス冷却器(2)が、請求項1～19のいずれか1項に記載の排ガス冷却器であ

10

20

30

40

50

ることを特徴とする請求項 20 ~ 23 のいずれか 1 項に記載の一体化ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、第 1 の入口側収集ボックス (6) および第 2 の出口側収集ボックス (7) と、前記収集ボックス (6、7) の間に延びる、排ガスを貫流させるための複数の交換器管 (8) であって、前記排ガスを冷却するように空気を還流させることができる複数の交換器管 (8) とを含む自動車用の排ガス冷却器、ならびに給気を貫流させるための前記給気冷却器 (1) の、収集ボックス (3、4) を接続しかつ平面に配置された複数の交換器管 (5) を有する前記給気冷却器 (1) の第 1 および第 2 の縦長収集ボックス (3、4) であって、前記交換器管 (5) が前記給気を冷却するように空気を還流させることができる第 1 および第 2 の縦長収集ボックス (3、4) と、前記排ガス冷却器 (2) の第 1 および第 2 の収集ボックス (6、7) と、前記排ガス冷却器の前記収集ボックス (6、7) の間に延びる、排ガスを貫流させるための複数の交換器管 (8) であって、前記排ガスを冷却するように空気を還流させることができる複数の交換器管 (8) とを含む、排ガス冷却器 (2) および給気冷却器 (1) からなる一体化ユニットに関する。

10

【背景技術】

【0002】

自動車の内燃機関では、排ガス流の一部を冷却し、吸気路に循環させて、有害物質を低減する公知の方法がある。

20

【0003】

特許文献 1 は、リブが間に配置された平行な扁平管からなる積層体が、側方収集ボックスの間に配置されている、管束熱交換器の原理による空冷式排ガス冷却器を記載している。この場合、排ガスは、収集ボックスの一方を介して供給され、多数の交換器管に分配され、排ガスを冷却するために、これらの交換器管には空気を還流させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】 独国特許出願公開第 102005047840A1 号明細書

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、高温の排ガスによる熱負荷が高い場合に、自動車内における空気による排ガスの冷却を簡単に組み込むことができる排ガス冷却器、ならびにそれと給気冷却器とからなる一体化ユニットを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この課題は、本発明によれば、請求項 1 の際立った特徴を有する冒頭に述べた排ガス冷却器によって解決される。熱膨張による力を支持部材で受け止めることによって、排ガス冷却器の改善された作動信頼性が実現されている。

40

【0007】

特に、直接冷却式または直接空冷式の排ガス冷却器では、交換器管の大きな温度変化が生じることがあり、これにより、対応する材料の膨張と、結果として発生する引張力、押圧力または曲げ力とが同時に生じる。さらに、小さな重量および優れた熱貫流、したがって、高い能力を保証するために、例えば交換器管または管基部の材料強度はできるだけ低くなっている。

【0008】

本発明の第 1 の好ましい実施形態では、支持部材は、排ガス冷却器を支持構造に接続するための保持部材として形成されており、この場合、交換器管の熱膨張を受けて、保持部

50

材の弾性変形が生じる。これにより、ホルダが、排ガス冷却器または給気冷却器において、膨張に対して特に局所的に対抗する望ましくない大きな力を生じることなく、排ガス冷却器の膨張がそのホルダまたは取付部によって全体的に補償されている。詳細な実施形態によれば、このような弾性変形可能なホルダによって、脈動する排ガス流で生じた振動の一部を受け止めるかまたは減衰させることもできる。

【0009】

特に有効かつ詳細な実施形態では、保持部材は、数回湾曲した、特に略Z字状の板成形部品を含む。例えば、ジグザグ状、S字状、蛇行状、Z字状等の断面を形成する複数の湾曲部によって、垂直方向に非常に剛性のおよび湾曲方向に、例えば交換器管の方向に配向された弾性保持が簡単に可能になる。ここで、このことは、作用する加速力が垂直方向に最大であると特に有利である。

10

【0010】

有効には、保持部材は、材料結合によって、特に溶接によって排ガス冷却器に接続されている。この場合も、本発明によれば、溶接は、例えば、半田付け炉内において好ましくはペーストとして板に塗布された半田層による高温半田付け (> 900) または硬質半田付け (450 ~ 900) であると理解される。排ガス温度が高いため、空冷式排ガス冷却器の大部分は鋼または他の高温に強い材料からなる。

【0011】

さらに、具体的な構成によれば、例えば予冷却器に関連して、本発明による排ガス冷却器は、アルミニウムまたは他の低温に強い材料からなることもできる。簡単な取り付けのために、保持部材を支持構造にねじ止めすることができ、これによって、さらに特に排ガス冷却器のメンテナンスまたは交換を目的とした取り外しが可能になる。全体としては、保持部材が、高温排ガス冷却器に材料結合で取り付けられており、ねじ止めまたは対応する他の解放可能な固定によって支持構造に取り付けられていると特に有利な組み合わせとなる。

20

【0012】

特に好ましくは、第1の収集ボックスには第1の保持部材が配置されており、第2の収集ボックスには第2の保持部材が配置されており、この場合、一方の収集ボックスは本質的に支持構造に固定保持されており、他方の収集ボックスは、熱膨張に基づいて支持構造に対して移動する。これによって、例えば、ほんの小さな位置公差を有する接続部を、固定された収集ボックスに設けることができ、より大きな位置公差を有する他の接続部を、熱膨張により移動可能な収集ボックスに設けることができる。

30

【0013】

有利な実施形態では、第1の収集ボックスには第1の保持部材が配置されており、第2の収集ボックスには第2の保持部材が配置されており、この場合、両方の保持部材は、互いに湾曲した、特に垂直な面に固定されていることが意図されている。このようにして、保持部材を面に配置することにより、複数の、特に全ての空間方向で、製造に基づく構成部分の公差を簡単に達成することができる。

【0014】

その代わりにまたはそれに加えて第1の実施形態に設けることができる本発明の別の実施形態では、支持部材は、複数の交換器管の側面を覆うための側面部品として形成されている。作動信頼性の理由から、空気が還流される管束の側面カバーは既に一般的である。したがって有利には、このような側面部品は、特に、膨張による力を受け止めるための支持部材として形成されており、収集ボックスに取り付けられているので、交換器管の長手方向に作用するタイロッドが形成されている。簡単かつ安価な製造のために、側面部品は特に一体の板成形部品として形成されている。さらにその代わりに、側面部品を、例えば、複数の板部分から溶接された成形部品として形成することもできる。

40

【0015】

特に有利な詳細な実施形態では、側面部品は、収集ボックスに材料結合で固定するための端部側の接合部を有し、この場合、接合部は収集ボックスの長さにならって延びる。こ

50

れによって、収集ボックスに対する外側方の交換器管の、または基部への交換器管の固定の曲げ負荷に対する特に適切な強化を実現することができる。このような曲げ負荷は、通常、より不均一な温度分布、したがって、種々の交換器管の異なって大きな膨張によって生じる。このようにして、例えば、平行な管を平面に構成する中央の交換器管には、通常、排ガスがより多く貫流され、したがって、外側方の交換器管よりも高温である。さらに、冷却空気の還流に関連して、特に扁平管として形成された交換器管の前面は後面よりも低温である。これにより、接合部を有する側面部品によって適切に補償される上記曲げ応力が生じる。この場合、特に効果的な支持を行うために、接合部の長さが交換器管の2つ以上、特に3つ以上の反復ユニットであることが意図されている。

【0016】

側面部品は、本質的に、その全長にわたって縁側湾曲部、特にU字状の断面プロファイルを簡単に備えることができ、これにより、優れた剛性が与えられている。

【0017】

代替実施形態によれば、側面部品には、その長さの部分領域にわたってのみ、縁側湾曲部、特にU字状の断面プロファイルが設けられている。

【0018】

好ましい実施形態によれば、縁側湾曲部、あるいはU字状の断面プロファイルの一方または両方の脚部が、最外側のリブの位置を部分的またはほぼ完全に覆うように、側面部品が配置されている。これに関連する、最外側の管の位置の温度調節の欠点を甘受することができるが、その理由は、ガス質量流量が少ないため、いずれにしても、最外側の管の位置が、熱交換器の中央のその管の位置よりも低い壁部温度を有するからである。温度調節の欠点により、状況によっては、熱交換器の中央から最外側の管の位置への温度勾配が阻止されるので、有利には熱応力が低減される。

【0019】

一般に有利には、側面部品は材料結合によって、特に排ガス冷却器の外側方のリブに平面に接続されていることによって、扁平管と冷却リブとからなるネットワークに支持力を特に適切に導入することができる。

【0020】

特に好ましい詳細な実施形態では、側面部品は、交換器管の方向において、側面部品と収集ボックスとの接続部から離間している少なくとも1つの脆弱部を有する。脆弱部は側面部品の溝または通路として簡単に形成することができる。このような脆弱部は、縁側の管の中央領域では、低減された支持を可能にするが、管の端部領域では、明確な支持を可能にする。要するに、端部領域では、収集ボックスの基部における交換器管の繊細な移行あるいは溶接または半田付けを、膨張による力から解放するような支持が望まれている。

【0021】

有利な実施形態では、交換器管の間には、特に鋼製の冷却リブが配置されている。特に好ましくは、熱膨張による機械的応力を低減するための冷却リブが、収集ボックスの基部から約10mmよりも大きな、特に約25mmまでの間隔で冷却リブに終端することが意図されている。さらに有利には、冷却リブは、この場合、約0.15未満の、好ましくは0.1mmの、特に約0.08mmの材料厚さを有する。その代わりにまたはそれに加えて、冷却リブが、垂直方向において冷却リブの剛性を低減するために、楕円形のまたは湾曲した側面を有することを意図することができる。

【0022】

本発明の課題は、本発明によれば、請求項20の際立った特徴を有する、排ガス冷却器と給気冷却器とからなる冒頭に述べた一体化ユニットによって解決される。排ガス冷却器の交換器管を、同じ面にそして覆われることなく、給気冷却器の交換器管と並んで配置することによって、構造空間を節約する構成が提供される。特に有利には、この場合、給気冷却器の収集ボックスは、その長手方向において、給気冷却器の交換器管を通していない領域を有し、この場合、排ガス冷却器が、給気冷却器の収集ボックスの間のこの領域に収容されている。この場合、給気冷却器に固定される種類の供給管として構成または解釈す

10

20

30

40

50

ることでもできる収集ボックスの延長領域は、さらに有効には、排ガス冷却器を保持する支持構造を形成する。さらに、このような構成は、排ガス冷却器が任意のモジュールとして設けられている方法を簡単に提供する。多くの場合、本発明による一体化ユニットにおいて、排ガス冷却器は、特に温度が高いため鋼からなり、給気冷却器は、特に重量およびコストの理由によりアルミニウムからなる。

【0023】

給気管および排ガス管の固定および配置に関連して特に有効な実施形態では、排ガス冷却器の収集ボックスは給気冷却器の収集ボックスに隣接しかつ平行に延び、この場合、排ガス冷却器の収集ボックスは給気冷却器の収集ボックスに固定されている。

【0024】

有利な詳細形態では、排ガス冷却器の出口側収集ボックスの接続部は給気冷却器の出口側収集ボックスに接続されている。これによって、構造空間を節約することができ、そして冷却排ガスと冷却給気との早期の合流により、ガス成分の優れた混合が行われる。

【0025】

ごく一般に有利には、排ガス冷却器が、請求項1～19のいずれか1項に記載の排ガス冷却器として形成されているように、本発明による一体化ユニットが構成されている。この場合、特に好ましい特徴の組み合わせが得られる。これに関する例は、請求項6に記載の、排ガス冷却器の本質的に固定された固定部の近傍における冷却排ガスと冷却給気との合流であり、この場合、排ガス冷却器の支持構造は給気冷却器の収集ボックスである。

【0026】

本発明のさらなる利点および特徴は、以下に説明する実施例からおよび従属請求項から明らかとなる。

【0027】

本発明の複数の好ましい実施例を以下に記載し、添付図面を参照して詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】第1の実施例による給気冷却器および本発明による排ガス冷却器からなる一体化ユニットの平面図である。

【図2】図1の実施例を上から見た概略平面図である。

【図3】Z字状の保持部材を有する図1の排ガス冷却器の詳細図である。

【図4】L字状の保持部材を有する図1の排ガス冷却器の詳細図である。

【図5】本発明の別の実施例による排ガス冷却器の概略平面図である。

【図6】側面部品を有する図5の排ガス冷却器の部分立体図である。

【図7】図6の側面部品の第1の変形例の図である。

【図8】図6の側面部品の第2の変形例の図である。

【図9】図6の側面部品の第3の変形例の図である。

【図10】図6の側面部品の第4の変形例の図である。

【図11】改良された冷却リブの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

図1による本発明の第1の実施例は、給気冷却器1と排ガス冷却器2とからなる一体化ユニットを含む。給気冷却器1は、本質的にアルミニウムからなり、縦長の中空ダイカスト部品として形成されている入口側収集ボックス3および出口側収集ボックス4を含む。給気冷却器1の上方端部領域において、収集ボックスは、別の導管に接続するように構造空間に適合された湾曲延長部を有する。

【0030】

収集ボックス3、4は、平面に配置された多数の平行なアルミニウム製扁平管5を介して接続されており、それらの扁平管の間には、作用面を拡大するための図示していないリブ要素が設けられている。給気冷却器1は、自動車の、本発明では商用車の前方領域において、エンジン冷却剤冷却器の前に配置されており、走行方向において交換器管に外気が

10

20

30

40

50

還流する。この場合、縦長の収集ボックスは略垂直に配向されている。

【0031】

収集ボックス3、4は、交換器管を介して接続された領域を越えて上方に延びる。この領域において、給気冷却器の収集ボックスの間に排ガス冷却器2が配置されている。排ガス冷却器2は、本質的に鋼からなり、2つの側方収集ボックス6、7を有し、これらの側方収集ボックスは、それらの基部6a、7aに通じる多数の交換器扁平管8を介して接続されている。平行な交換器管8は、給気冷却器1の交換器管5と同じ面に配置されている。交換器管8の間には、それらに平面に堅固に半田付けされている冷却リブ8がそれぞれ設けられている。

【0032】

排ガス冷却器の入口側収集ボックス6および出口側収集ボックス7は、保持部材として形成された支持部材9、10を介して、給気冷却器の隣接する収集ボックス3、4にそれぞれ接続されており、これらの収集ボックスは排ガス冷却器用の支持構造を提供する。

【0033】

入口側支持部材9は、数回湾曲したZ字状の板成形部品であり(特に図2参照)、この板成形部品は、収集ボックス6の溶接領域6bにおいて、材料結合により、例えばレーザー溶接あるいは平面の高温半田付けまたは硬質半田付けにより舌部9aに固定されている。

【0034】

舌部9aの反対側の端部において、保持部材9は、それを給気冷却器の収集ボックス3にねじ止めするためのねじ孔を有する舌部9bを有し、このため、収集ボックス3には、対応するねじ山が設けられている。

【0035】

入口側収集ボックス3、6の間には、保持部材9によって橋絡された間隙9aがあり、この間隙において、対応する加熱および材料の膨張で排ガス冷却器が膨張する。この場合、Z字状の保持部材9は弾性的に変形するので、固定保持が継続し、さらに、冷却時には損害なしに再び元の大きさになる。

【0036】

出口側収集ボックス4、7の側面において、これらは、断面がL字状の保持部材10によって接続されており、この場合、保持部材はさらに排ガス冷却器の収集器7に溶接されており、給気冷却器の収集器4にねじ止めされている。L字状の保持部材10を介した収集ボックスの接続は、主膨張方向または交換器管の方向において、保持部材9を介した接続よりも著しく堅いので、排ガス冷却器2の膨張により、広範囲にわたって、互いの入口側収集ボックス3、6の相対移動だけでなく、出口側収集ボックス4、7の相対移動も生じる。

【0037】

このことは、接続部の別の構成に関連して特に有利であるが、その理由は、排ガスと給気とが合流するように、出口側収集ボックス4、7が給気冷却器の分岐接続部4aを介して、狭い空間に互いに接続されているからである。

【0038】

さらに、この構成は、保持部材9、10を収集ボックス6、7の互いに垂直な面に配置することによって、全ての空間方向における排ガス冷却器の構成部分の公差の補償を行うことができるという利点を有する。Z字状のホルダは、機械的接合、特に溶接および半田付けによって、排ガス冷却器2の収集ボックス6の走行方向に垂直な背面に固定されている。その適切な配置によって、管の長手方向の、さらに垂直方向の構成部分の公差を補償することができる。L字状のホルダは、排ガス冷却器の他方の収集ボックス7の横方向または交換器管の方向に垂直な面に側方に固定されており、したがって、垂直方向および走行方向の構成部分の公差を補償することが可能になる。上記説明のホルダの実施形態により、収集ボックス6、7の接続管を正確に配置することができ、さらに、長手方向の熱膨張が補償され、この場合、発生した機械的負荷に耐えるために、および耐久性の要求を満たすために、ホルダ9、10は十分な剛性を有する。

10

20

30

40

50

【0039】

別の支持部材は本発明によれば側面部品11として形成されている。側面部品11は、交換器管8と冷却リブ9との積層体の端部側に配置されており、材料結合によって、本発明では高温半田付けまたは硬質半田付けによって外側の冷却リブ9のそれぞれに平面に接続されている。

【0040】

側面部品11は、図3および図5に示した実施形態において、湾曲した側縁12を有する一体の板成形部品として形成されているので、略U字状の断面を有する。収集ボックス6、7の近傍の端部側の領域において、接合部13への湾曲が大きくなり、この接合部は、交換器管8と冷却リブ9とからなる本発明では例えば3つの反復ユニットから収集ボックス6、7の長さにわたって延び、材料結合によって、硬質半田付けまたは溶接によって収集ボックス6、7に固定されている。接合部13は通路13aを有し、これらの通路は、接合部によって覆われた交換器管の領域においても、空気が交換器管に還流することを可能にする。

10

【0041】

収集ボックス6、7の長手方向に延びる接合部13を接続することにより、縁側の交換器管8の端部領域において、それらの交換器管の少なくとも一方の特に高い曲げ剛性が実現され、その結果、特に曲げ負荷が生じた際に交換器管8と基部6a、7aとの境界移行部の負荷が軽減されている。

【0042】

さらに、排ガス冷却器の高温時における過剰な材料の歪みを回避するために、できるだけ妨害なしに交換器管をこの境界移行領域外に膨張させることができることが望まれている。このため、好ましい発展形態では、側面部品はその中央領域に、適切な脆弱部14を備える。

20

【0043】

図6による実施例では、脆弱部14は、中央領域に配置された横溝として構成されており、この場合、側面部品は、横溝の領域において、湾曲した縁部領域の溝状のフランジ部によってのみ一体的に接続されている。

【0044】

図7による変形例では、切り欠き状の追加の脆弱部に、残っている中央フレームが設けられている。

30

【0045】

図8による変形例では、切り欠きの代わりに、交互の複数の切り込みが設けられており、これによっても、脆弱部の領域において、長手方向への側面部品の特に適切な膨張性が得られる。

【0046】

図10による変形例では、側面部品13の2つのみの端部側の領域15は、U字状の断面と接合部13とによって平面が丈夫に形成されており、この場合、端部側の領域は、薄くて長手方向に弾性を有する接続フレーム16を介して接続されており、これらの接続フレームにより、端部側の領域15と比較して脆弱になる。領域15の長さは側面部品の全長の約10%~20%のみである。

40

【0047】

さらに、図9による変形例のように、端部側の接合部13を二重にし、特に2つの板から溶接し、全体的にH字状の断面に形成することができ、これにより、特に優れた安定性が得られる。

【0048】

図11は、熱による応力のさらなる低減を可能にする冷却リブの概略側面図を示している。このことは、リブ側面の角形部または楕円角形部17によって実現され、その結果、リブは、垂直方向における小型の強力なタイロッドおよびプッシュロッドをなす。

【0049】

50

管端部の熱応力の大きさに関する別の本質的な原因は、冷却リブと交換器管とからなるブロックの構造形態にある。冷却リブは、従来技術によれば管に平面に固定して接続されており、したがって、非常に剛性の部材を形成する。特に、このことは、垂直または略垂直な側面を有するフレームリブを使用した場合に当てはまる。したがって、これらのリブは、非常に強力な垂直のタイロッドおよびブッシュロッドをなす。この場合も、隣接する管の水平方向の変形または移動が互いに単に非常に強力に可能である。これらのリブは、通常、従来技術でステンレス鋼の形態である場合、熱伝導のために、大きな材料厚さを有する。変化する負荷により、リブ管ブロックが基部または収集ボックスよりも大きく垂直方向に膨張するか、またはその逆も可能である状態が生じる。これにより、交換器管 8 が、それを基部に固定する領域において、強い交互曲げ応力を受けることになる。このことは特に管端部の近傍に適用されるが、その理由は、冷却リブが、通常、基部まで 3 ~ 10 mm の間隔を有し、この場合、交換器管の全長が例えば約 70 cm であるからである。この場合、管の曲げ応力は、主に、冷却リブ 9 の端部と基部 6 a、7 a との間の自由空間で生じる。

10

【 0 0 5 0 】

リブ管ブロックの有利な実施形態では、リブが短く形成されるので、交換器管 8 の両側が約 10 mm ~ 約 25 mm 突出する。このようにして、曲げ負荷が、より長い管部分に伝達され、管端部の最大応力が減少する。

【 0 0 5 1 】

別の有利な実施形態では、材料厚さは、ステンレス鋼の形態の場合に、約 0.1 mm 未満、特に有利には約 0.8 mm に減少する。したがって、リブ管ブロックの剛性が著しく減少し、管端部の負荷が軽減されるが、その理由は、熱負荷による変形の一部を今やリブ管ブロック自体で行うこともできるからである。

20

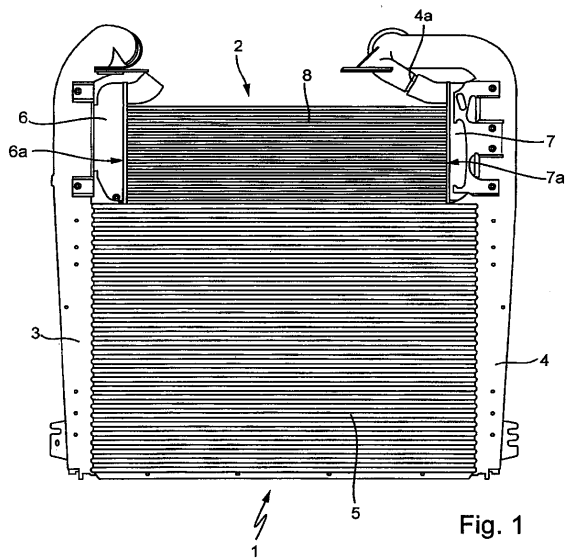
【 符号の説明 】

【 0 0 5 2 】

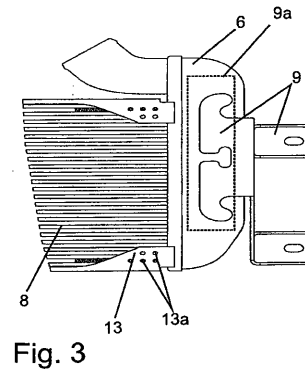
- 1 給気冷却器
- 2 排ガス冷却器
- 3 入口側収集ボックス
- 4 出口側収集ボックス
- 4 収集器 30
- 4 a 分岐接続部
- 5 扁平管
- 6 側方収集ボックス
- 6 入口側収集ボックス
- 6 a 収集ボックス 6 の基部
- 6 b 収集ボックス 6 の溶接領域
- 7 側方収集ボックス
- 7 出口側収集ボックス
- 7 収集器
- 7 a 収集ボックス 7 の基部 40
- 8 交換器扁平管
- 9 冷却リブ
- 9 入口側支持部材
- 9 保持部材
- 9 ホルダ
- 9 a 舌部
- 9 a 間隙
- 9 b 舌部
- 10 出口側支持部材
- 10 L 字状の保持部材 50

- 10 ホルダ
- 11 側面部品
- 12 湾曲した側縁
- 13 接合部
- 13 側面部品
- 13 a 通路
- 14 脆弱部
- 15 端部側の領域
- 16 接続フレーム
- 17 角形部または楕円角形部

【図1】



【図3】



【図2】

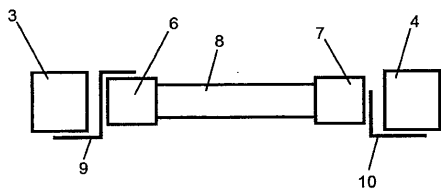


Fig. 2

【 図 4 】

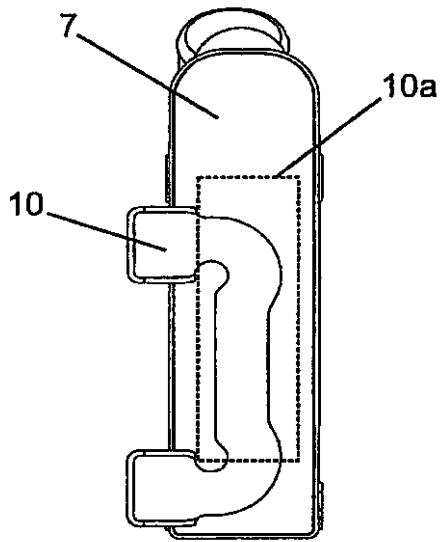


Fig. 4

【 図 5 】

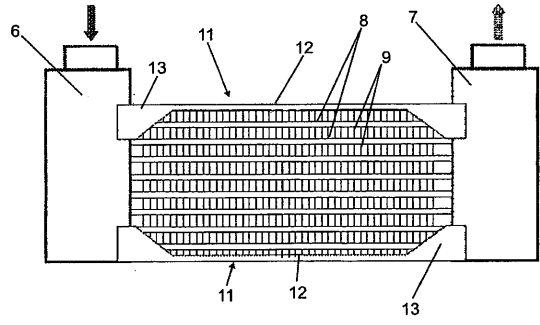


Fig. 5

【 図 6 】

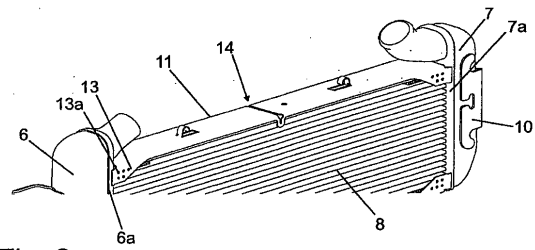


Fig. 6

【 図 7 】

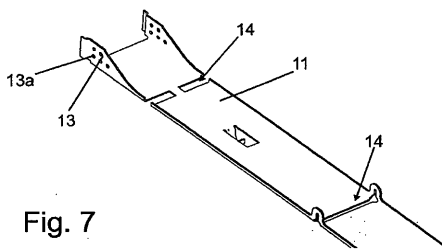


Fig. 7

【 図 8 】

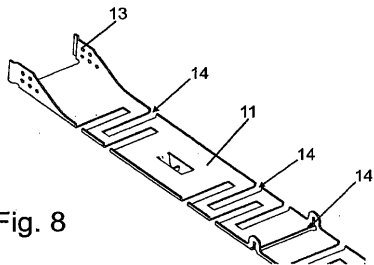


Fig. 8

【 図 9 】

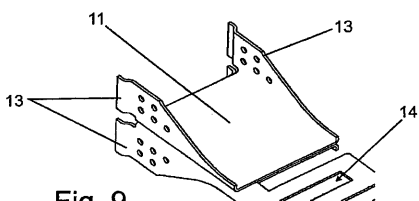


Fig. 9

【 図 10 】

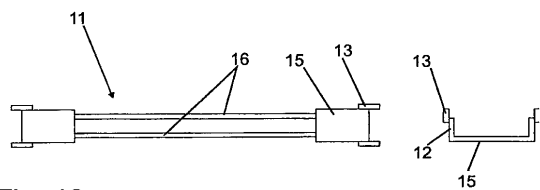


Fig. 10

【 図 11 】

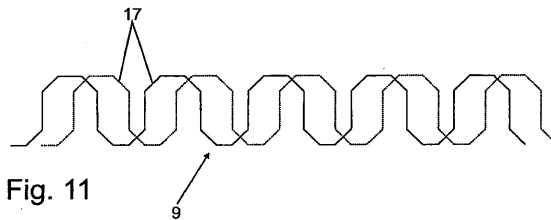


Fig. 11

フロントページの続き

審査官 西山 真二

- (56)参考文献 特開2007-163015(JP,A)
特開2006-234199(JP,A)
特表2005-522662(JP,A)
実開平06-041091(JP,U)
国際公開第2007/082774(WO,A1)
特表2007-519883(JP,A)
欧州特許出願公開第01845242(EP,A1)
特開2004-044870(JP,A)
国際公開第2006/054939(WO,A1)
特開2000-282961(JP,A)
特開2001-027496(JP,A)
特開2007-051576(JP,A)
特開2005-156068(JP,A)
実開昭63-109888(JP,U)
特表2008-516176(JP,A)
特表2008-520501(JP,A)
特表2008-544143(JP,A)
特表2010-505064(JP,A)
国際公開第2006/135335(WO,A1)
独国特許出願公開第102005047840(DE,A1)
実公昭62-047030(JP,Y1)
特開2007-170776(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 9/00
F01P 1/06
F02B 29/04
F02M 25/07