

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6040853号  
(P6040853)

(45) 発行日 平成28年12月7日(2016.12.7)

(24) 登録日 平成28年11月18日(2016.11.18)

(51) Int. Cl.		F 1			
<b>F 2 8 F</b>	<b>9/18</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/18	
<b>F 2 8 F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 F	9/00	3 3 1
<b>F 2 8 D</b>	<b>7/16</b>	<b>(2006.01)</b>	F 2 8 D	7/16	A

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2013-92234 (P2013-92234)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成25年4月25日 (2013.4.25)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2014-214955 (P2014-214955A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成26年11月17日 (2014.11.17)	(74) 代理人	110001472
審査請求日	平成27年7月14日 (2015.7.14)		特許業務法人かいせい特許事務所
		(72) 発明者	原田 真樹
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	川口 雄史
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	神谷 定行
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

気体である第1流体と前記第1流体より低温の液体である第2流体との間で熱交換を行うことで、前記第1流体を冷却する熱交換器であって、

内部を前記第2流体が流通するとともに、外部を前記第1流体が流通する複数のチューブ(1)を積層して構成されたコア部(3)と、

前記複数のチューブ(1)の少なくとも一方の端部に接続されるとともに、前記複数のチューブ(1)を流れる前記第2流体の集合あるいは分配を行うタンク部(4)と、

前記コア部(3)を覆うように配置されるとともに、前記第1流体が流通する第1流体流路を形成する第1流体流路形成部材(5)とを備え、

前記第1流体流路形成部材(5)は、前記タンク部(4)に接合されており、

前記第1流体流路形成部材(5)は、第1部材(51)および第2部材(52)を組み合わせることで構成されており、

前記第1部材(51)および前記第2部材(52)は、それぞれ、前記第1流体流路内における前記第1流体の流れ方向に対して略直交する面である底面(5a)を有しており、

前記底面(5a)には、前記第1流体流路に前記第1流体を流出入させる開口部(5c)が形成されており、

前記開口部(5c)には、前記第1流体が流通する接続流路を形成する接続流路形成部材(6)が接続されており、

10

20

前記開口部（５ｃ）は、前記第１部材（５１）と前記第２部材（５２）との接合部（５００）とは異なる部位に位置し、

前記接続流路形成部材（６）は、前記第１部材（５１）および前記第２部材（５２）における前記開口部（５ｃ）の周縁部にカシメ固定されていることを特徴とする熱交換器。

【請求項２】

前記開口部（５ｃ）には、前記接続流路形成部材（６）をカシメ固定するためのカシメ部（７e）が形成された接続プレート（７）が接続されていることを特徴とする請求項１に記載の熱交換器。

【請求項３】

前記接続プレート（７）には、前記接続流路形成部材（６）の端部（６a）が挿入される溝部（７a）が設けられており、

前記溝部（７a）には、弾性変形可能なシール部材（８）が配置されており、

前記接続プレート（７）の前記溝部（７a）と前記接続流路形成部材（６）の前記端部（６a）との間に前記シール部材（８）が挟まれた状態で、前記接続流路形成部材（６）が前記接続プレート（７）にカシメ固定されていることを特徴とする請求項２に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、熱交換器に関するもので、内燃機関（エンジン）に供給される燃焼用の空気（吸気）を冷却するインタークーラに適用して有効である。

【背景技術】

【０００２】

従来、内部を吸気が流通するとともに、外部を冷却媒体が流通する複数のチューブを積層して構成されたコア部と、複数のチューブの両端部に接続されるとともに、複数のチューブを流れる吸気の集合あるいは分配を行うタンク部とを備えるインタークーラが開示されている（例えば、特許文献１参照）。この特許文献１に記載のインタークーラでは、コア部を覆うように設けられたケース内を冷却水が流通するように構成されている。

【０００３】

上述した構成のインタークーラでは、チューブ内を吸気が流通する構成のため、吸気の圧力損失が増大してしまう。このため、チューブの流路断面積を拡大する必要があり、インタークーラの体格が大型化するという問題があった。また、ケース内を冷却水が流通する構成のため、冷却水が成り行きで流れることとなり、熱交換性能を向上させることができないという問題があった。

【０００４】

これに対し、コア部として、一对の板状部材同士を最中合わせ状に接合することによってチューブおよびこのチューブに連通するタンク部が形成されるプレート部材を、アウトーフインを介在させながら、複数枚積層配置して構成した、いわゆるドロンカップ型の熱交換器構造を採用したインタークーラが開示されている（例えば、特許文献２参照）。この特許文献２に記載のインタークーラでは、冷却水はチューブ内部を流通する。また、吸気は、チューブ外部、より詳細には、コア部を覆うように設けられたケース内を流通する。

【０００５】

上述した構成のインタークーラでは、チューブ内を冷却水が流通する構成のため、吸気の圧力損失が増大することを抑制できる。さらに、チューブにより冷却水流路が構成されるので、熱交換性能を向上させることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】欧州特許出願公開第１７０７９１１号明細書

10

20

30

40

50

【特許文献2】欧州特許出願公開第2064506号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上記特許文献2に記載のインタークーラでは、コア部における吸気流れ方向の両端部に、吸気が流通する吸気ダクトを接続するための接続プレートがろう付けされている。

【0008】

ここで、コア部は、プレート部材とアウターフィンとを積層して仮組み付けした仮組み付け体を、プレート部材の積層方向の外側から治具により押さえられた状態で加熱炉へ投入することにより、一体ろう付けが行われる。このため、接続プレートとコア部との間に隙間ができてしまい、良好なろう付けが困難である。

【0009】

また、ドラムカップ型の熱交換器構造では、プレート部材におけるチューブ部分の板厚とタンク部部分の板厚とが同一になる。タンク部部分の耐圧性を確保するためにプレート部材の板厚が規定されるため、チューブ部分の板厚を薄くして熱交換性能の向上を図ることができない。

【0010】

本発明は上記点に鑑みて、部品相互間のろう付け性を向上させつつ、熱交換性能を向上させることができる熱交換器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、気体である第1流体と第1流体より低温の液体である第2流体との間で熱交換を行うことで、第1流体を冷却する熱交換器において、内部を第2流体が流通するとともに、外部を第1流体が流通する複数のチューブ(1)を積層して構成されたコア部(3)と、複数のチューブ(1)の少なくとも一方の端部に接続されるとともに、複数のチューブ(1)を流れる第2流体の集合あるいは分配を行うタンク部(4)と、コア部(3)を覆うように配置されるとともに、第1流体が流通する第1流体流路を形成する第1流体流路形成部材(5)とを備え、第1流体流路形成部材(5)は、タンク部(4)に接合されており、第1流体流路形成部材(5)は、第1部材(51)および第2部材(52)を組み合わせることで接合することにより構成されており、第1部材(51)および第2部材(52)は、それぞれ、第1流体流路内における第1流体の流れ方向に対して略直交する面である底面(5a)を有しており、底面(5a)には、第1流体流路に第1流体を流し出す開口部(5c)が形成されており、開口部(5c)には、第1流体が流通する接続流路を形成する接続流路形成部材(6)が接続されており、開口部(5c)は、第1部材(51)と第2部材(52)との接合部(50)とは異なる部位に位置し、接続流路形成部材(6)は、第1部材(51)および第2部材(52)における前記開口部(5c)の周縁部にカシメ固定されていることを特徴とする。

【0012】

これによれば、内部を第2流体が流通するとともに、外部を第1流体が流通する複数のチューブ(1)を積層して構成されたコア部(3)と、複数のチューブ(1)の少なくとも一方の端部に接続されるとともに、複数のチューブ(1)を流れる第2流体の集合あるいは分配を行うタンク部(4)とを設けることで、第1流体と第2流体とを熱交換させる熱交換部を、タンクアンドチューブ型の熱交換器として構成することができる。

【0013】

これにより、第1流体がチューブ(1)の外側を流れるので、第1流体の圧力損失が上昇することを抑制できる。また、第2流体はチューブ(1)内を流れるので、第2流体の流路を規定することができる。また、タンク部(4)とチューブ(1)とが別の部材により構成されるので、チューブ(1)の板厚を薄くすることができる。したがって、第1流

10

20

30

40

50

体と第2流体との熱交換性能を向上させることが可能となる。

【0014】

ところで、第1部材(51)と第2部材(52)との接合部(500)と開口部(5c)が同じ部位に位置している場合、第1部材(51)および第2部材(52)に加えて開口部(5c)に接続される接続流路形成部材(6)の合計3つの部材を一箇所で接合することになる。このため、第1部材(51)、第2部材(52)および接続流路形成部材(6)間の接合部のいずれかに隙間が生じてしまい、良好なろう付けを行うことができない可能性がある。

【0015】

これに対し、開口部(5c)を、第1部材(51)と第2部材(52)との接合部(500)とは異なる部位に位置させることで、接続流路形成部材(6)と開口部(5c)(つまり第1部材(51)および第2部材(52))との間、および、第1部材(51)と第2部材(52)との接合部(500)に、それぞれ隙間が生じることを抑制できる。したがって、第1部材(51)、第2部材(52)および接続流路形成部材(6)の相互間のろう付け性を向上させることが可能となる。

【0016】

なお、この欄および特許請求の範囲で記載した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ものである。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】第1実施形態に係るインタークーラを示す斜視図である。

【図2】第1実施形態に係るインタークーラを示す分解斜視図である。

【図3】第1実施形態に係るインタークーラを示す断面図である。

【図4】第1実施形態における接続プレート近傍を示す拡大断面図である。

【図5】第2実施形態に係るインタークーラを示す断面図である。

【図6】第3実施形態に係るインタークーラを示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図に基づいて説明する。なお、以下の各実施形態相互において、互いに同一もしくは均等である部分には、図中、同一符号を付してある。

【0019】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態について図1～図4に基づいて説明する。本実施形態では、本発明の熱交換器を、内燃機関の吸気と冷却流体(例えば、水)とを熱交換させて吸気を冷却するインタークーラに適用したものである。ここで、気体である吸気が本発明の第1流体に相当し、吸気より低温の液体である冷却流体が本発明の第2流体に相当している。なお、図2では、後述するフィン2の図示を省略している。

【0020】

図1～図3に示すように、本実施形態のインタークーラは、内部に冷却流体を流通させる複数本のチューブ1、この複数本のチューブ1の両端側に配置されてそれぞれのチューブ1を流通する冷却流体の集合あるいは分配を行うタンク部4等を有する、いわゆるタンクアンドチューブ型の熱交換器として構成されている。

【0021】

具体的には、インタークーラは、内部に冷却流体が流通するとともに、外部に吸気が流通するチューブ1を複数備えている。チューブ1は、吸気の流れ方向(以下、吸気流れ方向という)が長径方向と一致するように、長手方向垂直断面の形状が扁平な長円形状(扁平形状)に形成されている。

【0022】

複数のチューブ1は、吸気の流れに直交する方向に列をなすように配置されている。さらに、複数のチューブ1は、吸気の流れ方向に沿って二列をなすように配置されている。

つまり、複数のチューブ1は、吸気流れ方向の上流側に位置する上流列と、上流列より下流側に位置する下流列とを形成するように配置されている。

【0023】

また、チューブ1は、チューブ1における冷却流体が流通する流体通路を挟んで対向する二つの扁平面を有している。チューブ1の両側の扁平面には、波状に成形された伝熱部材としてのフィン2が接合されている。このフィン2により空気との伝熱面積を増大させて冷却水と空気との熱交換を促進している。なお、以下、チューブ1およびフィン2からなる略矩形状の熱交換部をコア部3と呼ぶ。

【0024】

本実施形態のチューブ1は、一枚の金属製（例えば、アルミニウム製）の板状部材を折り曲げてその端面同士を接合することにより形成されている。チューブ1の内面および外面には、犠牲材が設けられている。

【0025】

タンク部4は、チューブ1の長手方向（以下、チューブ長手方向という）の両端部にてチューブ長手方向と直交する方向に延びて複数のチューブ1と連通するものである。タンク部4は、チューブ1が挿入接合されたコアプレート4aと、コアプレート4aとともにタンク内空間を構成するタンク本体部4bとを有して構成されている。

【0026】

ここで、二つのタンク部4のうち、鉛直方向上方側に配置されるものを第1タンク部41といい、鉛直方向下方側に配置されるものを第2タンク部42という。

【0027】

第1タンク部41の内部（コアプレート4aとタンク本体部4bとの間）には、タンク内空間を吸気流れ方向に二つに仕切るセパレータ4cが設けられている。ここで、セパレータ4cに仕切られた二つのタンク内空間のうち、吸気流れ下流側に位置する空間を第1空間といい、吸気流れ下流側に位置する空間を第2空間という。

【0028】

第1空間は、複数のチューブ1のうち下流列に属するチューブ1と連通しており、当該下流列に属するチューブ1に冷却水を分流する。第2空間は、複数のチューブ1のうち上流列に属するチューブ1と連通しており、当該上流列側に属するチューブ1から流出する冷却流体を集合させる。

【0029】

第1タンク部41のタンク本体部4bには、冷却流体を第1空間に流入させる入口パイプ4dと、吸気との熱交換により加熱された冷却流体を外部へ流出させる出口パイプ4eとが設けられている。

【0030】

第2タンク部42は、下流列に属するチューブ1から流出した冷却流体を集合させるとともに、集合した冷却水を上流列に属するチューブ1に分流する。また、第2タンク部42の内部、つまりコアプレート4aとタンク本体部4bとの間には、チューブ1の積層方向（以下、チューブ積層方向という）に対して略直交する方向に延びて第2タンク部42を補強する補強プレート4fが複数（本実施形態では二つ）設けられている。

【0031】

二つのタンク部4（第1タンク部41および第2タンク部42）を上述のように構成することにより、インタークーラにおいて、冷却流体の流れがUターンする。

【0032】

コア部3のチューブ積層方向両端部には、チューブ11に対して略平行に延びてコア部3を補強するサイドプレート30が設けられている。このサイドプレート30のうちコア部3側の面はフィン2にろう付けされ、長手方向両端部はタンク部4のコアプレート4aにろう付けされている。

【0033】

コア部3の外側には、コア部3を覆うように配置されるとともに、吸気が流通する吸気

10

20

30

40

50

流路を形成する吸气流路形成部材 5 が設けられている。この吸气流路形成部材 5 は、第 1 部材である第 1 プレート 5 1 と第 2 部材である第 2 プレート 5 2 を組み合わせて接合することにより構成されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 は、チューブ 1、フィン 2 およびタンク部 4 等の他の構成部品と同様の材料（本例では、アルミニウム）により構成されている。なお、第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 の構成材料として、アルミニウム製の芯材の少なくとも一方の面にろう材がクラッドされたクラッド材を採用することで、ろう材の使用量を低減することができる。

【 0 0 3 5 】

吸气流路形成部材 5、つまり第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 は、チューブ長手方向の両端部において、タンク部 4 のコアプレート 4 a にろう付け接合されている。

【 0 0 3 6 】

本実施形態では、第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 は、ほぼ同等の形状に形成されている。具体的には、第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 は、それぞれ、吸气流れ方向に対して略直交する底面 5 a と、当該底面 5 a におけるチューブ積層方向の両端部から底面 5 a に対して略直交する方向に突出して吸气流れ方向と略平行に延びる一对の側面 5 b とを有する断面略コの字状に形成されている。側面 5 b は、サイドプレート 3 0 にろう付け接合されている。

【 0 0 3 7 】

第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 それぞれの底面 5 a には、吸气流路形成部材 5 内の吸气流路に吸気を流出入させる開口部 5 c が形成されている。本実施形態では、開口部 5 c は、底面 5 a のほぼ全面に亘って形成されている。また、開口部 5 c の外周縁部には、コア部 3 と反対側へ向かって延びる壁部 5 d が設けられている。

【 0 0 3 8 】

壁部 5 d の内面（開口部 5 c 側の面）は、コアプレート 4 a のチューブ長手方向内側の面と略同一平面上に配置されている。これにより、開口部 5 c とコア部 3 との間に段差が生じないので、開口部 5 c とコア部 3 との間に異物が溜まることを抑制できる。

【 0 0 3 9 】

図 2 および図 4 に示すように、第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 それぞれの開口部 5 c には、インタークーラの吸气流路と吸気ダクト 6 とを接続するための接続プレート 7 が接合されている。つまり、第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 それぞれの開口部 5 c には、接続プレート 7 を介して吸気ダクト 6 が接続されている。

【 0 0 4 0 】

接続プレート 7 には、吸気ダクト 6 の突起状端部 6 a が挿入される断面略矩形状の溝部 7 a が設けられている。溝部 7 a は、コア部 3 と反対側に開口するように、接続プレート 7 の全周にわたって形成されている。

【 0 0 4 1 】

より詳細には、溝部 7 a は、三つの面で形成されている。すなわち、吸气流れ方向に延びるとともに第 1 プレート 5 1 および第 2 プレート 5 2 の壁部 5 d に接合される内側壁部 7 b と、内側壁部 7 b からチューブ積層方向外側に向かって略直角に折り曲げられてチューブ積層方向に延びる底部 7 c と、底部 7 c からコア部 3 と反対側に向かって略直角に折り曲げられて吸气流れ方向に延びる外側壁部 7 d とによって溝部 7 a が形成されている。

【 0 0 4 2 】

接続プレート 7 には、カシメ用爪部 7 e が複数設けられている。カシメ用爪部 7 e は、外側壁部 7 d から吸気ダクト 6 側に突出するように形成されている。そして、このカシメ用爪部 7 e を吸気ダクト 6 の突起状端部 6 a にカシメ固定することによって、吸気ダクト 6 は接続プレート 7 に組み付けられている。なお、カシメ用爪部 7 e が、本発明のカシメ部に相当している。

【 0 0 4 3 】

10

20

30

40

50

接続プレート7の溝部7aの底部7cと吸気ダクト6の突起状端部6aとの間には、シール部材としてのリング8が狭持されている。リング8は、底部7cと突起状端部6aとの間を密閉して、吸気が外部に洩れることを抑制する。

【0044】

上記のように構成された第1プレート51および第2プレート52の側面5b同士を接合することにより、断面矩形状の吸気流路形成部材5が形成されている。

【0045】

ここで、上述したように、第1プレート51および第2プレート52は、双方ともに断面略コの字状に形成されているので、第1プレート51と第2プレート52との接合部500は、吸気流路形成部材5における吸気流れ方向の略中央部に配置されている。一方、開口部5cは、第1プレート51および第2プレート52それぞれの底面5a、つまり吸気流路形成部材5における吸気流れ方向の外側に配置されている。したがって、開口部5cは、第1プレート51と第2プレート52との接合部500とは異なる部位に位置している。

【0046】

以上説明したように、内部を冷却流体が流通するとともに、外部を吸気が流通する複数のチューブ1を積層して構成されたコア部3と、複数のチューブ1を流れる冷却流体の集合あるいは分配を行うタンク部4とを設けることで、吸気と冷却流体とを熱交換させる熱交換部を、タンクアンドチューブ型の熱交換器として構成することができる。

【0047】

これにより、吸気がチューブ1の外側を流れるので、吸気の圧力損失が上昇することを抑制できる。また、冷却流体はチューブ1内を流れるので、冷却流体の流路を規定することができる。また、タンク部4とチューブ1とが別の部材により構成されるので、チューブ1の板厚を薄くすることができる。したがって、吸気と冷却流体との熱交換性能を向上させることが可能となる。

【0048】

また、吸気流路形成部材5において、開口部5cを、第1プレート51と第2プレート52との接合部500とは異なる部位に位置させることで、吸気ダクト6と開口部5cとの間、および、第1プレート51と第2プレート52との接合部500に、それぞれ隙間が生じることを抑制できる。したがって、第1プレート51、第2プレート52および吸気ダクト6の相互間のろう付け性を向上させることが可能となる。

【0049】

(第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態について図5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、第1プレート51および第2プレート52の構成が異なるものである。

【0050】

図5に示すように、本実施形態の第1プレート51および第2プレート52は、それぞれ、断面略L字状に形成されている。そして、チューブ長手方向(紙面垂直方向)に直交する断面において、第1プレート51の長辺と第2プレート52の短辺とが接合されるとともに、第1プレート51の短辺と第2プレート52の長辺とが接合されている。

【0051】

具体的には、第1プレート51は、底面5aにおけるチューブ積層方向一端部(図5の上側端部)に側面5bが接続されるとともに、底面5aにおけるチューブ積層方向他端部(図5の下側端部)には側面5bが接続されていない形状に形成されている。第2プレート52は、底面5aにおけるチューブ積層方向他端部に側面5bが接続されるとともに、底面5aにおけるチューブ積層方向一端部には側面5bが接続されていない形状に形成されている。

【0052】

また、第1プレート51は、側面5bにおける底面5aとの接続部と反対側の端部(図

10

20

30

40

50

5の右側端部)からチューブ積層方向内側に向かって略直角に折り曲げられてチューブ積層方向に延びる接続面5eを有している。この第1プレート51の接続面5eのチューブ積層方向の長さは、第2プレート52の底面5aのチューブ積層方向の長さよりも短くなっている。

【0053】

また、第2プレート52は、側面5bにおける底面5aとの接続部と反対側の端部(図5の左側端部)からチューブ積層方向内側に向かって略直角に折り曲げられてチューブ積層方向に延びる接続面5eを有している。この第2プレート52の接続面5eのチューブ積層方向の長さは、第1プレート52の底面5aのチューブ積層方向の長さよりも短くなっている。

10

【0054】

上記のように構成された第1プレート51の接続面5eと第2プレート52の底面5aとを接合するとともに、第2プレート52の接続面5eと第1プレート51の底面5aとを接合することで、断面矩形状の吸気流路形成部材5が形成されている。

【0055】

このとき、第1プレート51と第2プレート52との接合部500は、吸気流路形成部材5におけるチューブ積層方向外側に配置されている。一方、開口部5cは、吸気流路形成部材5におけるチューブ積層方向略中央部に配置されている。したがって、開口部5cは、第1プレート51と第2プレート52との接合部500とは異なる部位に位置している。したがって、本実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を得ることが可能となる。

20

【0056】

(第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について図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、第1プレート51および第2プレート52の構成が異なるものである。

【0057】

図6に示すように、第1プレート51は、底面5aおよび一对の側面5bを有する断面略コの字状に形成されている。本実施形態では、第1プレート51の側面5bの吸気流れ方向の長さは、コア部3の吸気流れ方向の長さよりも長くなっている。

30

【0058】

また、本実施形態の第2プレート52は、断面略I字状に形成されている。つまり、第2プレート52は、吸気流れ方向に略直交する平面である底面5aを有しているが、側面5bを有していない。

【0059】

このように構成された第1プレート51の側面5bと第2プレート52の底面5aのチューブ積層方向外側端部とを接合することで、断面矩形状の吸気流路形成部材5が形成されている。

【0060】

このとき、第1プレート51と第2プレート52との接合部500は、吸気流路形成部材5におけるチューブ積層方向外側に配置されている。一方、開口部5cは、吸気流路形成部材5におけるチューブ積層方向略中央部に配置されている。したがって、開口部5cは、第1プレート51と第2プレート52との接合部500とは異なる部位に位置している。したがって、本実施形態によれば、上記第1実施形態と同様の効果を得ることが可能となる。

40

【0061】

(他の実施形態)

本発明は上述の実施形態に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で、以下のように種々変形可能である。

【0062】

50



(1) 上記実施形態では、第1プレート51および第2プレート52の開口部5cに、接続プレート7を接続するとともに、この接続プレート7に吸気ダクト6をカシメ固定するためのカシメ用爪部7eを形成した例について説明したが、吸気ダクト6をカシメ固定するための固定構造はこれに限定されない。例えば、第1プレート51および第2プレート52の開口部5cの周縁部に、吸気ダクト6をカシメ固定するためのカシメ用爪部を直接形成してもよい。

【0063】

(2) 上記実施形態では、吸気が流通する接続流路を形成する接続流路形成部材として、吸気ダクト6を、第1プレート51および第2プレート52の開口部5cに接続した例について説明したが、接続流路形成部材はこれに限定されない。例えば、接続流路形成部材として、複数本のチューブ1に対して冷却流体の分配および集合を行う吸気タンクを採用してもよい。

10

【0064】

(3) 上記実施形態では、インタークーラにおいて、冷却流体の流れがUターンするように構成した例について説明したが、これに限らず、冷却流体の流れがターンしないように構成してもよいし、冷却流体の流れがWターンする(3回Uターンする)ように構成してもよい。

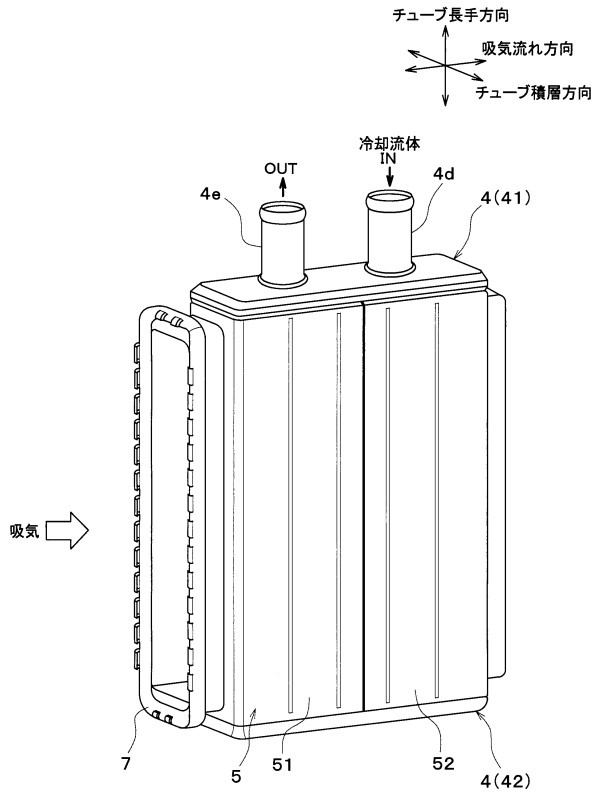
【符号の説明】

【0065】

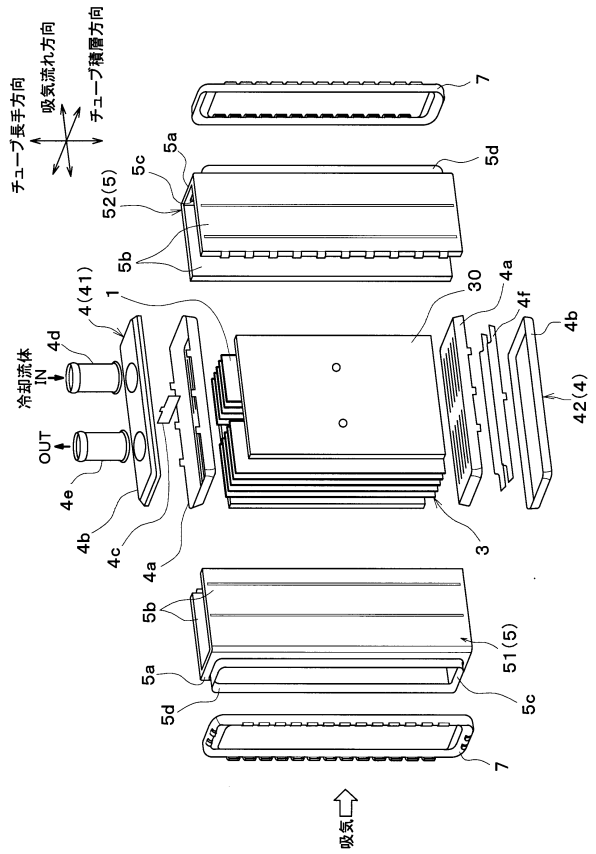
- 1 チューブ
- 3 コア部
- 4 タンク部
- 5 吸気流路形成部材(第1流体流路形成部材)
- 5a 底面
- 5c 開口部
- 6 吸気ダクト(接続流路形成部材)
- 51 第1プレート(第1部材)
- 52 第2プレート(第2部材)
- 500 接合部

20

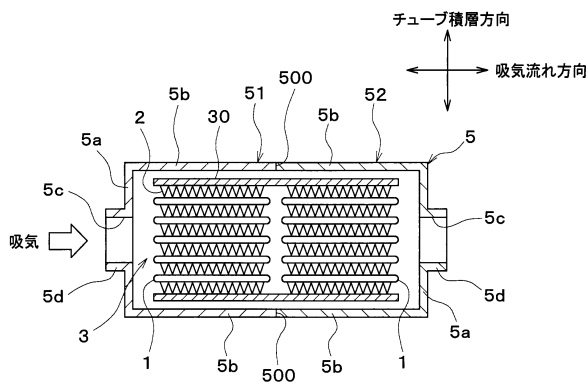
【図1】



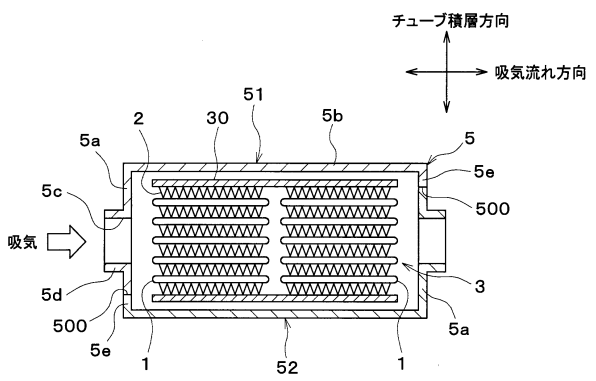
【図2】



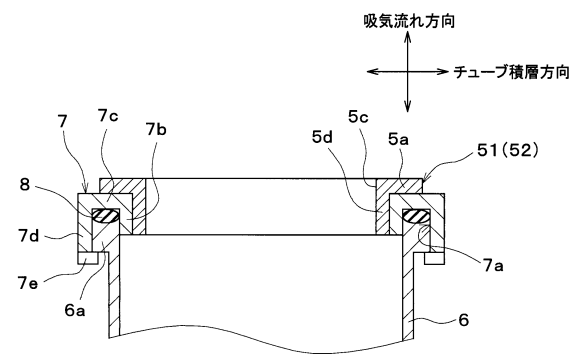
【図3】



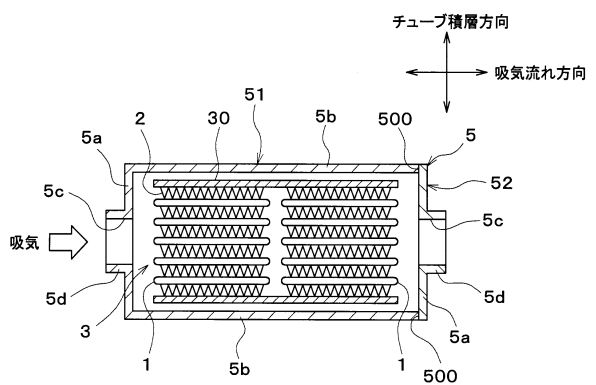
【図5】



【図4】



【図6】



---

フロントページの続き

審査官 安島 智也

- (56)参考文献 特開2005-274028(JP,A)  
特開2010-127143(JP,A)  
実開昭54-153457(JP,U)  
実開昭56-023892(JP,U)  
実開平04-017284(JP,U)  
国際公開第2013/001017(WO,A1)  
米国特許出願公開第2009/0010821(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F	9/18
F28F	9/00
F28D	7/16