

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6394202号
(P6394202)

(45) 発行日 平成30年9月26日(2018.9.26)

(24) 登録日 平成30年9月7日(2018.9.7)

(51) Int.Cl.

F 1

F28F	9/02	(2006.01)
F28D	1/053	(2006.01)
B60H	1/00	(2006.01)
B60H	1/32	(2006.01)
F28F	9/04	(2006.01)

F 28 F	9/02	301 B
F 28 D	1/053	A
B 60 H	1/00	102 C
B 60 H	1/32	613 C
B 60 H	1/32	613 E

請求項の数 9 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2014-179461 (P2014-179461)

(22) 出願日

平成26年9月3日(2014.9.3)

(65) 公開番号

特開2015-127631 (P2015-127631A)

(43) 公開日

平成27年7月9日(2015.7.9)

審査請求日

平成29年2月23日(2017.2.23)

(31) 優先権主張番号

特願2013-244749 (P2013-244749)

(32) 優先日

平成25年11月27日(2013.11.27)

(33) 優先権主張国

日本国(JP)

(73) 特許権者 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人 110001472

特許業務法人かいせい特許事務所

(72) 発明者 桃田 治

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 尾崎 龍雄

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 馬渕 信太

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】

互いに並設配置されるとともに、内部に流体が流通する複数のチューブ(2)と、前記チューブ(2)の長手方向端部に配置されるとともに、前記複数のチューブ(2)の並設方向に延びて前記複数のチューブ(2)に連通するヘッダタンク(5)とを備え、前記ヘッダタンク(5)は、前記複数のチューブ(2)が接合されるコアプレート(51)と、前記コアプレート(51)に固定されるタンク本体部(52)とを有し、前記タンク本体部(52)は、前記コアプレート(51)にカシメ固定されている熱交換器であって、

前記コアプレート(51)は、前記チューブ(2)が挿入接合されるチューブ接合面(511)と、弾性変形可能なシール部材(53)が配置されるシール面(512)とを有しており、

前記チューブ接合面(511)と前記シール面(512)とは、前記チューブ(2)の長手方向の端面(20)からの前記チューブ(2)の長手方向の距離が、互いに異なっており、

前記チューブ接合面(511)と前記シール面(512)とは、前記チューブ(2)の長手方向に対して傾斜した傾斜面(513)を介して連続して接続されており、

前記チューブ(2)は、前記チューブ接合面(511)と、前記傾斜面(513)の少なくとも一部とに挿入接合されており、

前記コアプレート(51)の前記傾斜面(513)における隣り合う前記チューブ(2)

10

20

) 同士の間と対応する部位には、リブ(518)が設けられており、
前記リブ(518)は、前記チューブの長手方向に平行な平面部(517)を有していることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】

互いに並設配置されるとともに、内部に流体が流通する複数のチューブ(2)と、
前記チューブ(2)の長手方向端部に配置されるとともに、前記複数のチューブ(2)の並設方向に延びて前記複数のチューブ(2)に連通するヘッダタンク(5)とを備え、
前記ヘッダタンク(5)は、前記複数のチューブ(2)が接合されるコアプレート(51)と、前記コアプレート(51)に固定されるタンク本体部(52)と、前記コアプレート(51)と前記タンク本体部(52)との間をシールする弾性変形可能なシール部材(53)とを有し、
10

前記タンク本体部(52)は、前記コアプレート(51)にカシメ固定されている熱交換器であって、

前記コアプレート(51)は、前記チューブ(2)が挿入接合されるチューブ接合面(511)と、前記シール部材(53)が配置されるシール面(512)とを有しており、

前記チューブ(2)の長手方向の端面(20)から前記チューブ接合面(511)までの前記チューブ(2)の長手方向の距離は、前記チューブ(2)の長手方向の端面(20)から前記シール面(512)までの前記チューブ(2)の長手方向の距離よりも短く、

前記チューブ接合面(511)と前記シール面(512)とは、前記チューブ(2)の長手方向に対して傾斜した傾斜面(513)を介して連続して接続されており、
20

前記チューブ(2)は、前記チューブ接合面(511)と、前記傾斜面(513)の少なくとも一部とに挿入接合されており、

前記シール面(512)と前記傾斜面(513)との成す角、および、前記チューブ接合面(511)と前記傾斜面(513)との成す角は、それぞれ鈍角になっており、

前記コアプレート(51)の前記傾斜面(513)における隣り合う前記チューブ(2)
_同士の間と対応する部位には、リブ(518)が設けられており、

前記リブ(518)は、前記チューブの長手方向に平行な平面部(517)を有していることを特徴とする熱交換器。

【請求項3】

前記傾斜面(513)は、前記シール面(512)に対して傾斜していることを特徴とする請求項1または2に記載の熱交換器。
30

【請求項4】

前記チューブ接合面(511)の少なくとも一部が、前記シール面(512)に対して平行になっていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の熱交換器。

【請求項5】

前記チューブ接合面(511)および前記傾斜面(513)の少なくとも一部には、前記チューブ(2)が挿入されるチューブ挿入穴(519)が設けられており、

前記チューブ挿入穴(519)の縁部には、前記チューブ(2)の長手方向の前記端面(20)側に向けて突出するバーリング部(520)が設けられていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1つに記載の熱交換器。
40

【請求項6】

前記バーリング部(520)のうち前記傾斜面(513)に接続されている部位(520b)における前記チューブ(2)の長手方向の長さは、前記バーリング部(520)のうち前記チューブ接合面(511)に接続されている部位(520a)における前記チューブ(2)の長手方向の長さよりも長いことを特徴とする請求項5に記載の熱交換器。

【請求項7】

前記タンク本体部(52)の内面には、交互に配置された複数の内峰部(523)と複数の内谷部(524)とを有する波状内面(525)が設けられており、

前記内峰部(523)は、隣り合う前記チューブ(2)の間に位置しており、

前記チューブ(2)の長手方向および前記複数のチューブ(2)の並設方向の双方に直
50

交する方向を幅方向としたとき、

前記幅方向に対向する前記内峰部（523）同士の距離は、前記チューブ（2）の幅方向の長さよりも短いことを特徴とする請求項1ないし6のいずれか1つに記載の熱交換器。

【請求項8】

前記内谷部（524）は、前記チューブ（2）の幅方向の外側に位置しているとともに、前記チューブ（2）の幅方向の外側端部（22）を受け入れていることを特徴とする請求項7に記載の熱交換器。

【請求項9】

前記内谷部（524）の内面が曲面状であることを特徴とする請求項7または8に記載の熱交換器。 10

【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、車両に搭載される車両用の熱交換器に適用して有効である。

【背景技術】

【0002】

従来、ラジエータ等の熱交換器のヘッダタンクは、各チューブが接合された金属製のコアプレートと、タンク内空間を形成する樹脂製のタンク本体部とを一体化することによって構成されている。コアプレートとタンク本体部との間には、ゴム等の弾性部材からなるパッキン（シール部材）が配置されており、このパッキンをコアプレートおよびタンク本体部にて圧縮することで、コアプレートとタンク本体部とをシールしている。 20

【0003】

具体的には、コアプレートは、チューブが接合されるチューブ接合面と、チューブ接合面の外周縁部に形成された溝部とを有している。そして、コアプレートの溝部には、タンク本体部のうちコアプレート側の先端部が挿入されており、コアプレートの溝部とタンク本体部の先端部との間にパッキンが挟まれた状態で、タンク本体部がコアプレートにカシメ固定されている。

【0004】

このような構成の熱交換器では、コアプレートに溝部を形成しているので、この溝部の分だけ、コアプレートにおける外部流体（空気）の流れ方向の長さ（以下、幅方向寸法ともいう）が長くなる。これにより、熱交換器全体としての幅方向寸法が長くなるという問題があった。 30

【0005】

これに対し、コアプレートの溝部を廃止することで薄幅化を図った熱交換器が開示されている（例えば、特許文献1参照）。具体的には、特許文献1に記載の熱交換器では、コアプレートにおけるチューブが挿入接合されるチューブ接合面上に直接パッキンが配置されるとともに、このパッキン上にタンク本体部の端部が配置されている。そして、コアプレートのチューブ接合面とタンク本体部の先端部との間にパッキンが挟まれた状態で、タンク本体部がコアプレートにカシメ固定されている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際公開第2011/061085号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献1に記載の熱交換器では、パッキンが、コアプレートのチューブ接合面上に直接配置されるため、コアプレートとタンク本体部とのカシメ固定時に 50

パッキンの位置ズレが発生するおそれがある。

【0008】

本発明は上記点に鑑みて、シール部材の位置ズレを抑制しつつ、幅方向寸法を小さくす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】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明では、互いに並設配置されるとともに、内部に流体が流通する複数のチューブ(2)と、チューブ(2)の長手方向端部に配置されるとともに、複数のチューブ(2)の並設方向に延びて複数のチューブ(2)に連通するヘッダタンク(5)とを備え、ヘッダタンク(5)は、複数のチューブ(2)が接合されるコアプレート(51)と、コアプレート(51)に固定されるタンク本体部(52)とを有している熱交換器において、コアプレート(51)は、チューブ(2)が挿入接合されるチューブ接合面(511)と、弾性変形可能なシール部材(53)が配置されるシール面(512)とを有しており、チューブ接合面(511)とシール面(512)とは、チューブ(2)の長手方向の端面(20)からのチューブ(2)の長手方向の距離が、互いに異なっており、チューブ接合面(511)とシール面(512)とは、チューブ(2)の長手方向に対し傾斜した傾斜面(513)を介して連続して接続されており、チューブ(2)は、チューブ接合面(511)と、傾斜面(513)の少なくとも一部とに挿入接合されており、コアプレート(51)の傾斜面(513)における隣り合うチューブ(2)同士の間と対応する部位には、リブ(518)が設けられており、リブ(518)は、チューブの長手方向に平行な平面部(517)を有していることを特徴としている。

【0010】

これによれば、コアプレート(51)に、チューブ(2)が挿入接合されるチューブ接合面(511)と、弾性変形可能なシール部材(53)が配置されるシール面(512)とを設け、チューブ接合面(511)とシール面(512)とを、チューブ(2)の長手方向の端面(20)からのチューブ(2)の長手方向の距離を互いに異ならせることで、シール部材(53)の位置ズレを抑制できる。

【0011】

また、チューブ(2)を、チューブ接合面(511)と、傾斜面(513)の少なくとも一部とに挿入接合することで、チューブ接合面(511)の幅方向寸法が小さくすることができます。このため、ヘッダタンク(5)の幅方向寸法を小さくすることができます。したがって、シール部材(53)の位置ズレを抑制しつつ、熱交換器の幅方向寸法を小さくすることが可能となる。

【0012】

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】

【0013】

【図1】第1実施形態に係るラジエータを示す模式的な正面図である。

【図2】図1に示されたラジエータのヘッダタンク近傍を示す分解斜視図である。

【図3】図1に示されたラジエータのコアプレート近傍を示す分解斜視図である。

【図4】図3のIV-IV断面図である。

【図5】図3のV-V断面図である。

【図6】図2のVI-VI断面図である。

【図7】第2実施形態におけるコアプレートをチューブ長手方向から見た要部拡大平面図である。

【図8】図7のVII-VII断面図である。

【図9】第2実施形態におけるコアプレートのバーリング部形成前の状態を示す要部拡大断面図である。

【図10】第2実施形態におけるコアプレートのバーリング部形成後の状態を示す要部拡

10

20

30

40

50

大断面図である。

【図11】第2実施形態におけるコアプレートとチューブとの根付部近傍を示す説明図である。

【図12】第3実施形態に係るラジエータのコアプレート近傍を示す分解斜視図である。

【図13】図12のXII-XII断面図である。

【図14】第3実施形態におけるタンク本体部を示す要部拡大斜視図である。

【図15】第3実施形態におけるコアプレートとチューブとの根付部近傍を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

10

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。

【0015】

(第1実施形態)

本発明の第1実施形態について図面に基づいて説明する。本実施形態では、本発明に係る熱交換器を、エンジン冷却水と空気との間で熱交換を行いエンジン冷却水を冷却する自動車用ラジエータに適用した場合を例として説明する。

【0016】

20

図1に示すように、本実施形態のラジエータ1は、複数のチューブ2およびフィン3からなるコア部4と、コア部4の両端部に組み付け配置される一対のヘッダタンク5とを有している。

【0017】

チューブ2は流体(本実施形態ではエンジン冷却水)が流れる管である。このチューブ2は、空気流れ方向が長径方向と一致するように扁平状に形成されているとともに、その長手方向が水平方向に一致するように垂直方向に複数本平行に配置されている。

【0018】

フィン3は、波状に成形されるとともに、チューブ2の両側の扁平面に接合されている。このフィン3により、空気との伝熱面積を増大させてチューブ2内を流通するエンジン冷却水と空気との熱交換を促進している。

【0019】

30

ヘッダタンク5は、チューブ2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2と連通するものである。本実施形態では、ヘッダタンク5は、チューブ2の左右端に配置されており、鉛直方向に延びて複数のチューブ2と連通している。このヘッダタンク5は、チューブ2が挿入接合されるコアプレート51と、コアプレート51とともにタンク空間を構成するタンク本体部52とを有して構成されている。

【0020】

また、コア部4におけるチューブ2の積層方向(以下、チューブ積層方向という)の両端部には、コア部4を補強するサイドプレート6が設けられている。サイドプレート6は、チューブ長手方向と平行に延びてその両端部がヘッダタンク5に接続されている。

40

【0021】

以下、ラジエータ1において、チューブ長手方向およびチューブ積層方向の双方に直交する方向を幅方向という。幅方向は、空気流れ方向と平行になっている。

【0022】

次に、ヘッダタンク5の詳細な構成を、図2～図6に基づいて説明する。なお、図2では、後述するパッキン53の図示を省略している。

【0023】

図2に示すように、ヘッダタンク5は、チューブ2およびサイドプレート6が挿入接合されるコアプレート51、コアプレート51と共にヘッダタンク5内の空間であるタンク内空間を構成するタンク本体部52、およびコアプレート51とタンク本体部52との間

50

をシールするシール部材としてのパッキン 5 3 (後述する図 6 参照) を有している。本実施形態では、コアプレート 5 1 をアルミニウム合金製とし、タンク本体部 5 2 をガラス繊維で強化されたガラス強化ポリアミド等の樹脂製としている。

【 0 0 2 4 】

そして、パッキン 5 3 をコアプレート 5 1 とタンク本体部 5 2 との間に挟んだ状態で、コアプレート 5 1 の後述するカシメ用爪部 5 1 6 をタンク本体部 5 2 に押し付けるように塑性変形させてタンク本体部 5 2 をコアプレート 5 1 にカシメ固定している。ここで、本実施形態のパッキン 5 3 は、弾性変形可能なゴム (本例では、エチレン - プロピレン - ジエンゴム (E P D M)) により構成されている。

【 0 0 2 5 】

図 3、図 4 および図 5 に示すように、コアプレート 5 1 は、チューブ 2 が挿入接合されるチューブ接合面 5 1 1 と、パッキン 5 3 が配置されるシール面 5 1 2 とを有している。本実施形態では、チューブ接合面 5 1 1 およびシール面 5 1 2 は、互いに平行になっている。具体的には、チューブ接合面 5 1 1 およびシール面 5 1 2 は、チューブ長手方向に対して垂直になっている。

【 0 0 2 6 】

チューブ接合面 5 1 1 とシール面 5 1 2 とは、チューブ 2 のチューブ長手方向の端面 (以下、チューブ端面 2 0 ともいう) からのチューブ長手方向の距離が、互いに異なっている。本実施形態では、チューブ接合面 5 1 1 からチューブ端面 2 0 までのチューブ長手方向の距離が、シール面 5 1 2 からチューブ端面 2 0 までのチューブ長手方向の距離よりも短くなっている。すなわち、シール面 5 1 2 は、チューブ接合面 5 1 1 よりも、チューブ 2 の長手方向の内側 (コア部 4 に近い側) に配置されている。

【 0 0 2 7 】

チューブ接合面 5 1 1 とシール面 5 1 2 とは、チューブ長手方向に対して傾斜した傾斜面 5 1 3 を介して接続されている。本実施形態では、傾斜面 5 1 3 は、チューブ接合面 5 1 1 およびシール面 5 1 2 のそれぞれに対して傾斜している。具体的には、シール面 5 1 2 と傾斜面 5 1 3 との成す角、および、チューブ接合面 5 1 1 と傾斜面 5 1 3 との成す角は、それぞれ鈍角になっている。

【 0 0 2 8 】

チューブ接合面 5 1 1 および傾斜面 5 1 3 には、チューブ 2 が挿入されてろう付けされるチューブ挿入穴 (図示せず) がチューブ積層方向に沿って多数形成されている。そして、チューブ 2 は、チューブ接合面 5 1 1 および傾斜面 5 1 3 に挿入接合されている。

【 0 0 2 9 】

また、チューブ接合面 5 1 1 および傾斜面 5 1 3 には、サイドプレート 6 が挿入されてろう付けされるサイドプレート挿入穴 (図示せず) が、チューブ接合面 5 1 1 および傾斜面 5 1 3 のそれぞれにおけるチューブ積層方向の両端側に 1 つずつ形成されている。そして、サイドプレート 6 は、チューブ接合面 5 1 1 および傾斜面 5 1 3 に挿入接合されている。

【 0 0 3 0 】

コアプレート 5 1 は、シール面 5 1 2 からコア部 4 と反対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または空気流れ方向に延びる外側壁部 5 1 5 を有している。

【 0 0 3 1 】

コアプレート 5 1 の傾斜面 5 1 3 における隣り合うチューブ 2 同士の間には、チューブ長手方向に平行な面 (以下、平行面 5 1 7 という) を有するリブ 5 1 8 が設けられている。本実施形態では、平行面 5 1 7 は、空気流れ方向に対して垂直になっている。また、平行面 5 1 7 とシール面 5 1 2 との成す角度が略直角になっている。また、リブ 5 1 8 は、ヘッダタンク 5 の外方に突出するように形成されている。

【 0 0 3 2 】

図 2 に戻り、タンク本体部 5 2 の空気流れ方向の長さは、チューブ 2 の空気流れ方向の長さよりも短くなっている。タンク本体部 5 2 におけるチューブ 2 と対向する部位には、

10

20

30

40

50

タンク外方側に向けて膨らんだ膨出部 521 が形成されている。これにより、タンク本体部 52 の内面とチューブ 2 の外面とが接触しないように構成されている。

【0033】

タンク本体部 52 における隣り合うチューブ 2 同士の間に対向する部位、すなわち膨出部 521 が形成されていない部位には、コアプレート 51 側の端部が他の部位よりも板厚が厚くなっているフランジ部 522 が設けられている。フランジ部 522 は、コアプレート 51 のシール面 512 にパッキン 53 を介して配置されている。

【0034】

ところで、コアプレート 51 には、カシメ用爪部 516 が複数設けられている。カシメ用爪部 516 は、外側壁部 515 タンク本体部 52 側に突出するように形成されている。
また、カシメ用爪部 516 は、コアプレート 51 における隣り合うチューブ 2 同士の間に対応する部位、すなわちタンク本体部 52 のフランジ部 522 に対応する部位に配置されている。そして、図 6 に示すように、カシメ用爪部 516 をタンク本体部 52 のフランジ部 522 にカシメ固定することによって、タンク本体部 52 はコアプレート 51 に組み付けられている。

【0035】

なお、図 2 および図 3 に示すように、チューブ 2 の内部には、二つの扁平面同士を接続するように形成され、チューブ 2 の耐圧強度を高める内柱部 21 が設けられている。本実施形態では、内柱部 21 は、チューブ 2 内部における空気流れ方向の中央部に配置されている。この内柱部 21 により、チューブ 2 内部の流体通路が二つに仕切られている。

【0036】

以上説明したように、本実施形態では、コアプレート 51 にチューブ接合面 511 とシール面 512 とを設け、チューブ接合面 511 とシール面 512 とを、チューブ端面 20 からのチューブ長手方向の距離を互いに異ならせている。すなわち、本実施形態では、コアプレート 51 において、チューブ 2 が挿入接合される面（チューブ接合面 511）と、パッキン 53 が配置される面（シール面 512）とが同一平面上に配置されていない。また、コアプレート 51 とタンク本体部 52 とのカシメ固定時には、ヘッダタンク 5 がコアプレート傾斜面 513 に当接し、保持されるため、チューブ 2 への干渉を防止することができる。

【0037】

また、コアプレート 51 とタンク本体部 52 とのカシメ固定時にパッキン 53 は傾斜面 513 と当接するため、パッキン 53 の位置ズレを抑制できる。具体的には、シール面 512 を、傾斜面 513 と外側壁部 515 との間に形成することで、パッキン 53 の位置ズレをより確実に抑制できる。

【0038】

また、本実施形態では、チューブ 2 を、チューブ接合面 511 だけでなく、傾斜面 513 にも挿入接合している。これにより、チューブ接合面 511 の幅方向寸法が小さくなり、ヘッダタンク 5 の幅方向寸法を小さくすることができる。その結果、ラジエータ 1 の幅方向寸法を小さくすることが可能となる。

【0039】

ところで、上記特許文献 1 に記載の熱交換器では、コアプレート 51 のチューブ接合面 511 上にタンク本体部 52 のフランジ部 522 が配置されている。このため、ヘッダタンク 5 の製造工程において、タンク本体部 52 をコアプレート 51 上に配置する際に、フランジ部 522 がチューブ 2 に当接し、チューブ 2 が損傷するおそれがある。また、タンク本体部 52 とコアプレート 51 とをカシメ固定する際に、タンク本体部 52 がタンク内方側に向かって変形することで、チューブ 2 が損傷するおそれもある。

【0040】

これに対し、本実施形態では、コアプレート 51 の傾斜面 513 における隣り合うチューブ 2 同士の間と対応する部位に、チューブ長手方向に平行な平行面 517 を有するリブ 518 を設けている。これにより、タンク本体部 52 をコアプレート 51 に組み付けた際

10

20

30

40

50

に、タンク本体部52のフランジ部522が、コアプレート51におけるリブ518の平行面517と当接する。このため、フランジ部522がチューブ2に当接することを抑制できる。

【0041】

また、本実施形態では、タンク本体部52のフランジ部522が、コアプレート51におけるリブ518の平行面517と当接した状態で、タンク本体部52とコアプレート51とがカシメ固定される。このため、当該カシメ固定時に、タンク本体部52がタンク内方側に向かって変形することを抑制できる。

【0042】

したがって、本実施形態のラジエータ1では、チューブ2が損傷することを確実に抑制することが可能となる。

【0043】

また、コアプレート51の傾斜面513における隣り合うチューブ2同士の間と対応する部位に、チューブ長手方向に平行な平行面517を有するリブ518を設けることで、当該平行面517にタンク本体部52のフランジ部522が当接することになる。このため、コアプレート51にフランジ部522を配置する際、および、タンク本体部52とコアプレート51とをカシメ固定する際に、タンク本体部52を確実に保持することが可能となる。

【0044】

(第2実施形態)

20

次に、本発明の第2実施形態について図面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、コアプレート51のチューブ挿入穴近傍の構成が異なるものである。

【0045】

図7に示すように、コアプレート51のチューブ接合面511および傾斜面513の一部には、チューブ2が挿入されてろう付けされるチューブ挿入穴519がチューブ積層方向に沿って多数形成されている。

【0046】

図7および図8に示すように、チューブ挿入穴519の縁部には、チューブ長手方向の端面20(図11参照)側に向けて突出するバーリング部520が設けられている。バーリング部520は、コアプレート51におけるチューブ接合面511および傾斜面513の双方に接続されている。なお、バーリング部520は、チューブ挿入穴519の縁部にバーリング加工を施すことにより形成されている。

30

【0047】

以下、バーリング部520のうち、チューブ接合面511に接続される、すなわちチューブ接合面511と対向する部位を、第1バーリング部520aという。また、バーリング部520のうち、傾斜面513に接続される、すなわち傾斜面513と対向する部位を、第2バーリング部520bという。第1バーリング部520aおよび第2バーリング部520bは、一体に形成されている。

【0048】

40

図9に示すように、チューブ接合面511において、第1バーリング部520aのバーリング成形方向(図9中の矢印A参照)は、チューブ接合面511に対して垂直になっている。また、傾斜面513において、第2バーリング部520bのバーリング成形方向(図9中の矢印B参照)は、傾斜面513に対して鋭角になっている。このため、第2バーリング部520bにおけるチューブ長手方向の長さLbは、第1バーリング部520aにおけるチューブ長手方向の長さLaよりも長い。

【0049】

以上説明したように、本実施形態では、チューブ挿入穴519の縁部に、チューブ長手方向の端面20側に向けて突出するバーリング部520を設けている。これによれば、コアプレート51とチューブ2との根付部(接合部)の強度を向上させることができるので

50

、耐熱歪み性（熱歪みに対する耐性）を向上させることが可能となる。

【0050】

ところで、図11に示すように、コアプレート51とチューブ2との根付部のうち、傾斜面513とチューブ2の幅方向（空気流れ方向）の外側端部22との根付部Cに、最も大きい熱歪みが発生する。以下、当該根付部Cを、最大熱歪み発生部Cともいう。

【0051】

これに対し、本実施形態では、傾斜面513に接続されている第2バーリング部520bにおけるチューブ長手方向の長さLbを、チューブ接合面511に接続されている第1バーリング部520aにおけるチューブ長手方向の長さLaよりも長くしている。これによれば、最大熱歪み発生部Cに対応する第2バーリング部520bのチューブ長手方向の長さを長くしているので、最大熱歪み発生部Cの耐熱歪み性を確実に向上させることが可能となる。

【0052】

（第3実施形態）

次に、本発明の第3実施形態について図面に基づいて説明する。本第3実施形態は、上記第1実施形態と比較して、コアプレート51およびタンク本体部52の構成が異なるものである。

【0053】

図12および図13に示すように、コアプレート51の傾斜面513における隣り合うチューブ2同士の間には、チューブ長手方向に突出するリブ530が設けられている。リブ530における幅方向（空気流れ方向）の外側端部530aは、チューブ2における幅方向の外側端部22と比較して、幅方向の外側に配置されている。すなわち、リブ530は、チューブ積層方向から見たときに、チューブ2の幅方向外側端部22を跨ぐように設けられている。換言すると、リブ530は、チューブ2の幅方向外側端部22の幅方向内側から外側にわたって延びるように設けられている。

【0054】

図13に示すように、コアプレート51のシール面512における幅方向の内側端部512aは、チューブ2の幅方向外側端部22と比較して、幅方向の外側に配置されている。本実施形態では、シール面512における幅方向内側端部512aは、リブ530における幅方向外側端部530aと比較して、幅方向の外側に配置されている。

【0055】

このため、チューブ積層方向から見たときに、チューブ2の幅方向外側端部22、リブ530の幅方向外側端部530aおよびシール面512の幅方向内側端部512aは、幅方向内側から外側に向かってこの順に配置されている。

【0056】

また、本実施形態では、リブ530の幅方向外側端部530aは、シール面512の幅方向内側端部512aよりも、チューブ長手方向の外方側（コア部4の外方側）に配置されている。このため、コアプレート51において、傾斜面513とシール面512との間には、段差540が形成されている。リブ530の幅方向外側端部530aは、段差540よりも幅方向内側に配置されている。

【0057】

図12および図14に示すように、タンク本体部52の内面には、交互に配置された複数の内峰部523と複数の内谷部524とを有する波状内面525が設けられている。波状内面525は、タンク本体部52の内面における幅方向に略直交する面に設けられている。

【0058】

波状内面525の内峰部523は、隣り合うチューブ2の間に位置している。また、幅方向に対向する内峰部523同士の距離は、チューブ2の幅方向の長さよりも短い。すなわち、内峰部523が規定するタンク本体部52の内幅（タンク本体部52内の幅方向の長さ）は、チューブ2の幅方向の長さよりも短い。

10

20

30

40

50

【0059】

波状内面525の内谷部524は、チューブ2の幅方向の外側に位置している。また、内谷部524は、チューブ2の幅方向の外側端部22を受け入れている。すなわち、内谷部524の内部には、チューブ2の幅方向の外側端部22が配置されている。また、内谷部524の内面は、曲面状(断面円弧状)に形成されている。

【0060】

以上説明したように、本実施形態では、リブ530の幅方向外側端部530aを、チューブ2の幅方向外側端部22と比較して、幅方向の外側に配置している。これによれば、コアプレート51の傾斜面513とチューブ2の幅方向(空気流れ方向)の外側端部22との根付部Cの強度を向上させることができる。このため、コアプレート51とチューブ2との根付部のうち、最大熱歪み発生部Cの耐熱歪み性を確実に向上させることが可能となる。

10

【0061】

また、本実施形態では、シール面512の幅方向内側端部512aを、リブ530の幅方向外側端部530aよりも幅方向外側に配置している。これによれば、図15に示すように、熱歪みが発生した際に、シール面512の幅方向内側端部512aを曲げ基点として積極的にコアプレート51を曲げることができる。このため、熱歪みを、コアプレート51を変形させることにより吸収することが可能となる。

【0062】

さらに、本実施形態では、コアプレート51における傾斜面513とシール面512との間に段差540を形成するとともに、リブ530の幅方向外側端部530aを段差540よりも幅方向内側に配置している。これによれば、段差540によりコアプレート51に強度差がつくため、熱歪みが発生した際に、当該段差540を曲げ基点として、より積極的にコアプレート51を曲げることができる。

20

【0063】

ちなみに、シール面512の幅方向内側端部512aを、リブ530の幅方向外側端部530aよりも幅方向内側に配置すると、リブ530によりシール面512の幅方向内側端部512aの強度が向上する。このため、熱歪みが発生した際に、シール面512の幅方向内側端部512aを曲げ基点としてコアプレート51を曲げることが困難となる。

【0064】

30

また、本実施形態では、内谷部524の内面を曲面状に形成している。このため、内谷部524に応力が集中することを抑制し、ヘッダタンク5の耐圧性を向上させることができる。そして、内谷部524をタンク本体部52の内面に設けることで、タンク本体部52の外面に、内谷部524に対応する膨出部521を設ける必要がなくなる。これにより、タンク本体部52の外面を平坦状に形成することができるので、コアプレート51のカシメ用爪部516の設計自由度を向上させることができる。

【0065】

(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。また、上記各実施形態に開示された手段は、実施可能な範囲で適宜組み合わせてもよい。

40

【0066】

(1) 上記実施形態では、シール面512と傾斜面513との成す角を鈍角として例について説明したが、これに限らず、例えば、シール面512と傾斜面513との成す角を直角とする、すなわち傾斜面513をシール面512に対して垂直としてもよい。

【0067】

(2) 上記実施形態では、チューブ接合面511の全面をシール面512に対して平行にした例について説明したが、これに限らず、チューブ接合面511の一部、例えばヘッダタンク5の幅方向において中央となる部位をシール面512に対して平行にしてもよい。

50

【 0 0 6 8 】

(3) 上記実施形態では、ラジエータ 1 に本発明の熱交換器を適用した例について説明したが、蒸発器や冷媒放熱器（冷媒凝縮器）等の他の熱交換器においても本発明の適用が可能である。

【 0 0 6 9 】

(4) 上記実施形態では、パッキン 5 3 を、コアプレート 5 1 およびタンク本体部 5 2 に対して別体で構成した例について説明したが、パッキン 5 3 の構成はこれに限定されない。例えば、パッキン 5 3 を、コアプレート 5 1 およびタンク本体部 5 2 のいずれか一方に、接着剤等で接合もしくは一体成形してもよい。

【 0 0 7 0 】

10

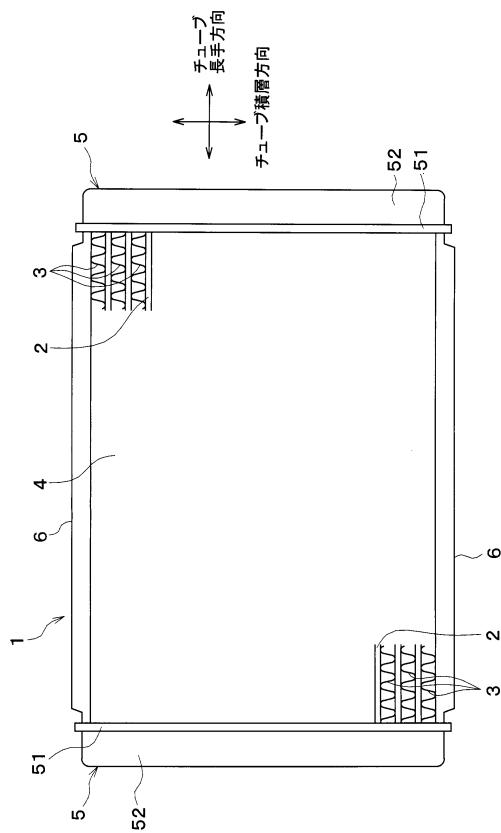
(5) 上記実施形態では、コアプレート 5 1 のカシメ用爪部 5 1 6 を折り曲げて、タンク本体部 5 2 のフランジ部 5 2 2 にカシメ固定した例について説明したが、コアプレート 5 1 のカシメ固定構造はこれに限定されない。例えば、コアプレート 5 1 の外側壁部 5 1 5 の一部に形成した切れ目を空気流れ方向に塑性変形させ、タンク本体部 5 2 のフランジ部 5 2 2 に形成した凹凸に係合させることで、コアプレート 5 1 とタンク本体部 5 2 とをカシメ固定してもよい。

【 符号の説明 】**【 0 0 7 1 】**

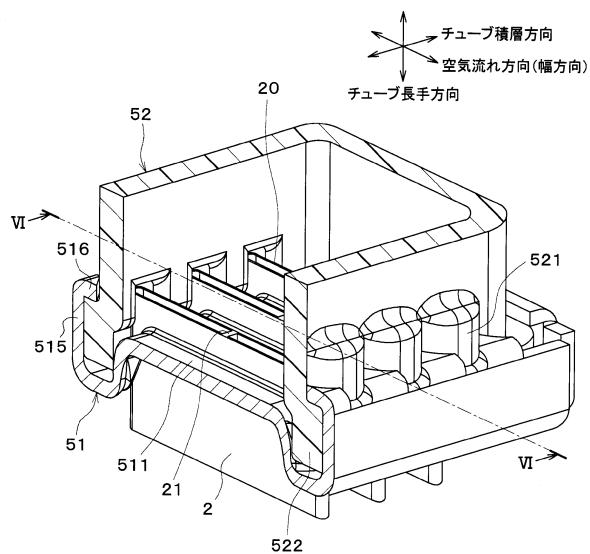
2	チューブ
5	ヘッダタンク
5 1	コアプレート
5 1 1	チューブ接合面
5 1 2	シール面
5 1 3	傾斜面
5 2	タンク本体部
5 3	パッキン（シール部材）

20

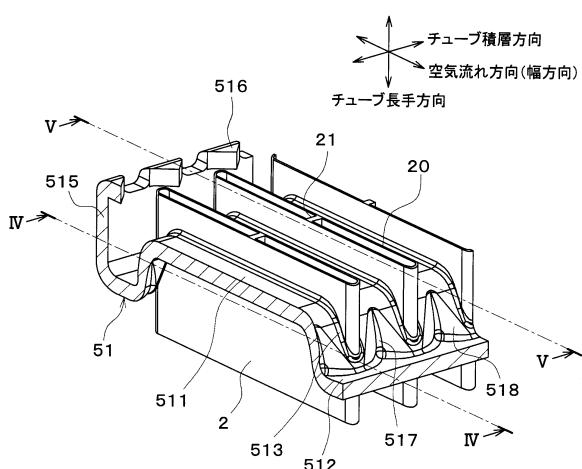
【図1】



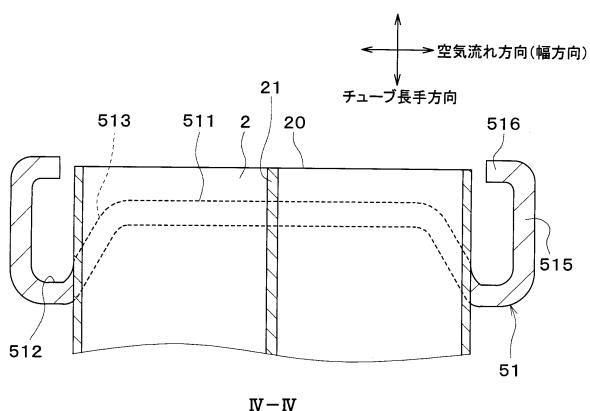
【図2】



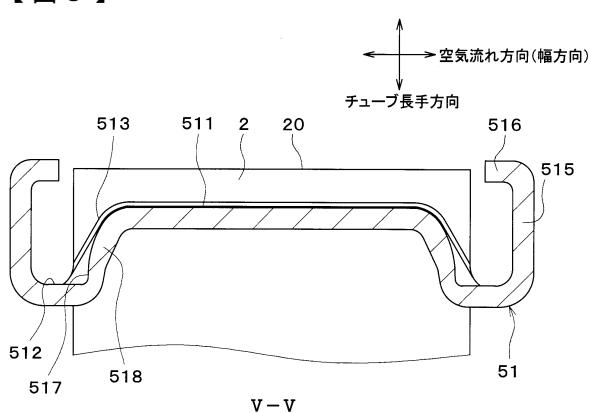
【図3】



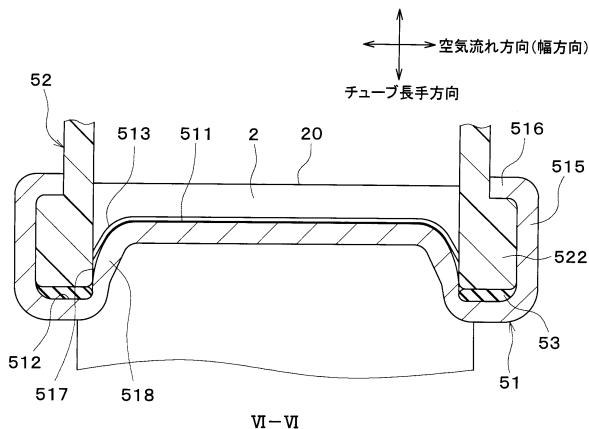
【図4】



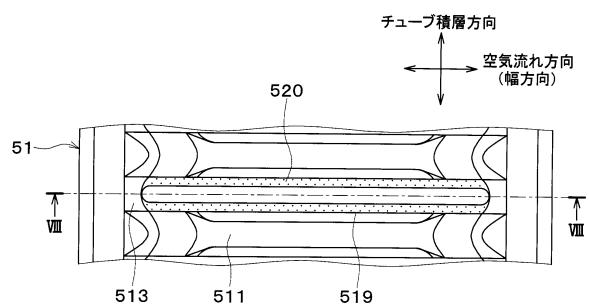
【図5】



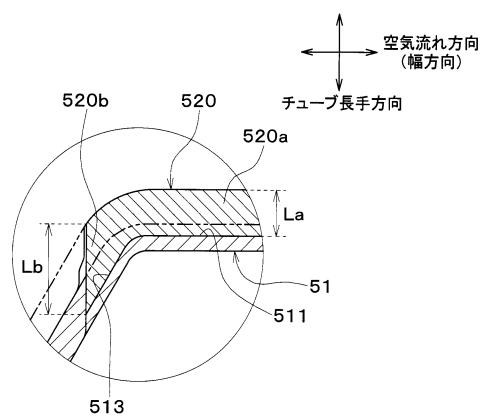
【図6】



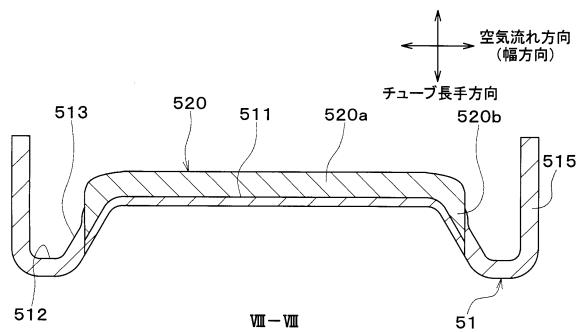
【図7】



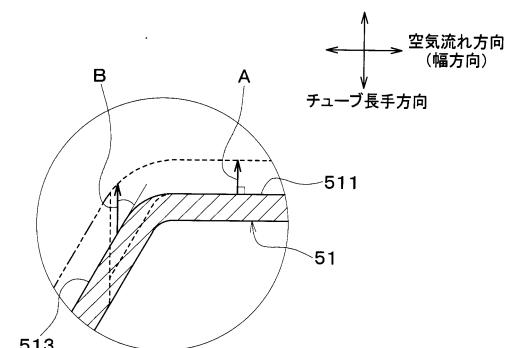
【 図 1 0 】



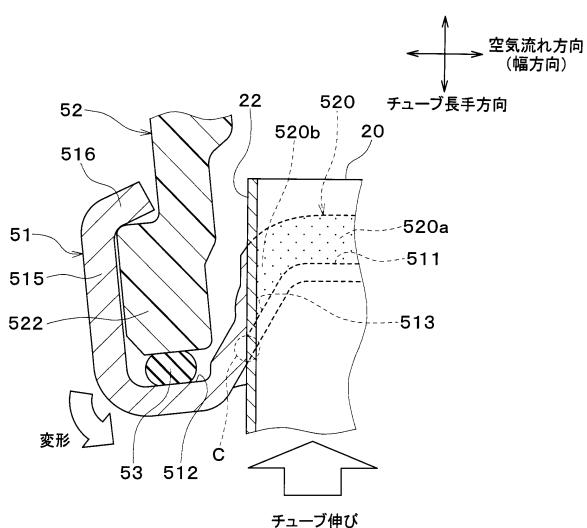
【図8】



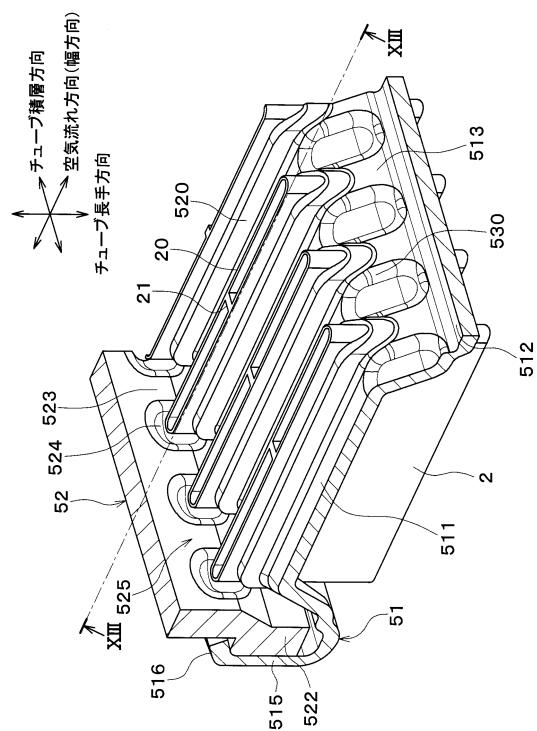
【 9 】



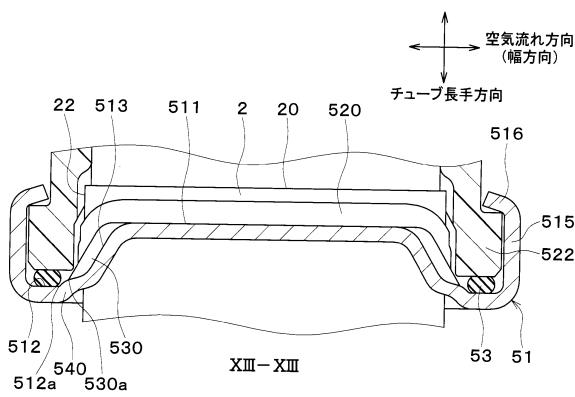
【 図 1 1 】



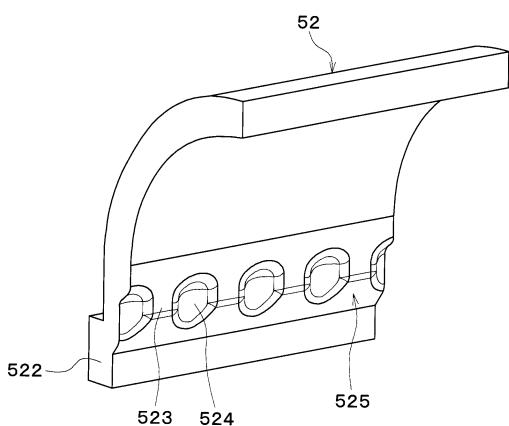
【図12】



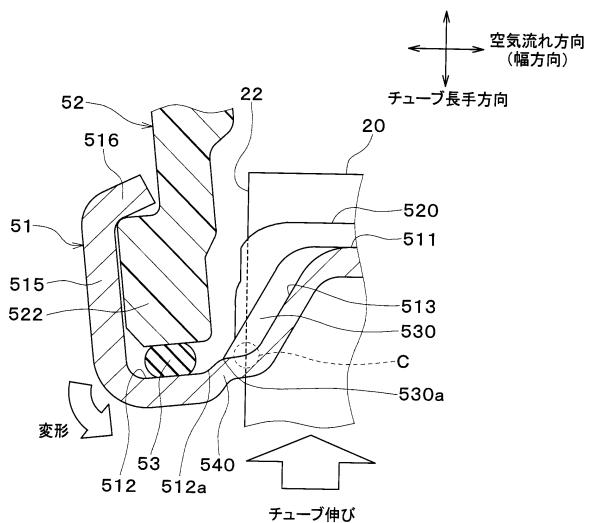
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 8 F 9/04

審査官 石黒 雄一

(56)参考文献 米国特許第05664625(US, A)

韓国公開特許第10-2012-0074846(KR, A)

特開2005-308366(JP, A)

特開2005-061826(JP, A)

特開2002-273532(JP, A)

国際公開第2008/151680(WO, A1)

国際公開第2013/135541(WO, A2)

独国特許出願公開第102012202886(DE, A1)

独国特許出願公開第102011076225(DE, A1)

米国特許第05195579(US, A)

米国特許第04971145(US, A)

特開2006-284107(JP, A)

特開2006-189206(JP, A)

米国特許出願公開第2010/0282449(US, A1)

国際公開第2017/013918(WO, A1)

特開2017-75741(JP, A)

特開2016-142510(JP, A)

特開2015-206507(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 8 F 9 / 0 2

B 6 0 H 1 / 0 0

B 6 0 H 1 / 3 2

F 2 8 D 1 / 0 5 3

F 2 8 F 9 / 0 4