

(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2019-95094  
(P2019-95094A)

(43) 公開日 令和1年6月20日(2019.6.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード(参考)
F 2 8 F 9/04 (2006.01)	F 2 8 F 9/04	3 L 0 6 5
F 2 8 F 9/013 (2006.01)	F 2 8 F 9/013	H
F 2 8 F 9/18 (2006.01)	F 2 8 F 9/18	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-222711 (P2017-222711)	(71) 出願人	000220217 東京ラヂエーター製造株式会社 神奈川県藤沢市遠藤2002番地1
(22) 出願日	平成29年11月20日(2017.11.20)	(74) 代理人	110001416 特許業務法人 信栄特許事務所
		(72) 発明者	首藤 和也 神奈川県藤沢市遠藤2002番地1 東京 ラヂエーター製造株式会社内
		(72) 発明者	大熊 進也 神奈川県藤沢市遠藤2002番地1 東京 ラヂエーター製造株式会社内
		(72) 発明者	大塚 駿 神奈川県藤沢市遠藤2002番地1 東京 ラヂエーター製造株式会社内
		Fターム(参考)	3L065 CA12

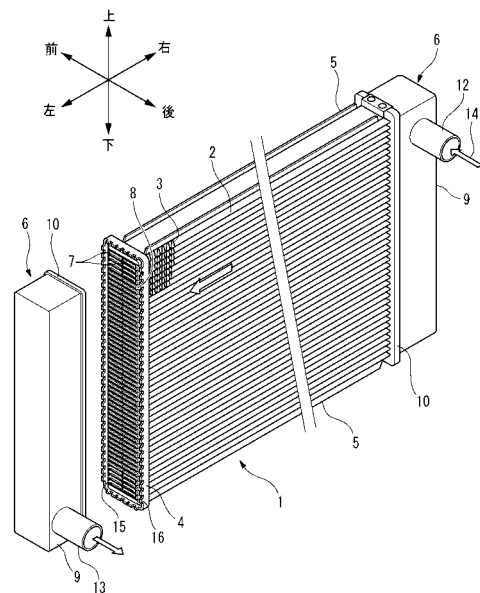
(54) 【発明の名称】 補強部材および当該補強部材を用いた熱交換器の補強構造

(57) 【要約】

【課題】補強部材の製造上の寸法誤差が作業性に与える影響を低減させつつ、補強部材による補強の強度を安定的に得ることが可能な補強部材および当該補強部材を用いた熱交換器の補強構造を提供する。

【解決手段】エンドプレート4と、偏平チューブ2の開口部18に嵌め込まれた状態で口ウ付けされる補強部材7と、を備える熱交換器1の補強構造であって、開口部18は平面部と半円弧状内面部と、を有し、補強部材7は、長尺状の本体部と、重合部と、を有し、本体部は、補強部材7が長手方向に弾性変形することを補助するためのビート部が形成されており、重合部の表面には、口ウ材が付着しており、重合部において折り返された部位の先端は尖っており、補強部材7が開口部18に嵌め込まれた状態において、先端が半円弧状内面部に当接した状態で口ウ付けがされている。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

偏平チューブが挿通される挿通部を有するエンドプレートと、前記挿通部に挿通された前記偏平チューブの開口部に嵌め込まれた状態でロウ付けされる補強部材と、を備える熱交換器の補強構造であって、

前記開口部は、

一対の対向する平行な平面部と、

前記各平面部の両縁間を接続する半円弧状内面部と、

を有し、

前記補強部材は、

長尺状の本体部と、

前記本体部の長手方向の端部に形成される重合部であって、展開状態で平面 L 字状部であるとともに、その L 字状部の前記長手方向の先端部が、前記本体部側に折り返され且つ重ね合わされて形成される重合部と、

を有し、

前記本体部は、前記補強部材が長手方向に弾性変形することを補助するためのビート部が形成されており、

前記重合部の表面には、ロウ材が付着しており、

前記重合部において折り返された部位の先端は尖っており、前記補強部材が前記開口部に嵌め込まれた状態において、前記先端が前記半円弧状内面部に当接した状態でロウ付けがされている、

熱交換器の補強構造。

**【請求項 2】**

長尺状の本体部と、

前記本体部の長手方向の端部に形成される重合部であって、展開状態で平面 L 字状部であるとともに、その L 字状部の前記長手方向の先端部が、前記本体部側に折り返され且つ重ね合わされて形成される重合部と、

を備える補強部材であって、

前記本体部は、前記補強部材が長手方向に弾性変形することを補助するためのビート部が形成されており、

前記重合部の表面には、ロウ材が付着しており、

前記重合部において折り返された部位の先端は尖っており、前記補強部材が偏平チューブの開口部に嵌め込まれた状態において、前記先端が前記開口部の半円弧状内面部に当接可能である、

補強部材。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

乗り物のエンジン冷却水を冷却するための熱交換器（ラジエータ）を補強する構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

エンジン冷却水を冷却するための熱交換器は、例えば一列に並列された多数の偏平チューブと、各偏平チューブの間に配置されるフィンと、各偏平チューブの両端が挿通され、その挿通部がロウ付けされた一対のヘッダープレートと、を備えている。エンジン冷却水は、各偏平チューブ内を通過する際にフィン等による放熱効果によって冷却される。

**【0003】**

このような構造の熱交換器は、偏平チューブとヘッダープレートの挿通部とのロウ付け部分に熱歪みの影響で亀裂が生じる場合がある。特に、寒冷地等では、エンジン始動時やエンジン負荷変動時等の過渡的に、外気温と偏平チューブ内を流れる冷却水と（温水）の

10

20

30

40

50

温度差によって大きな熱歪みが生じやすい。

【0004】

そこで、例えば、偏平チューブの開口部内に補強部材を挿入して、熱歪みの生じやすい部位を補強することが提案されている（特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-97915号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、特許文献1の補強構造は、補強部材の端部の断面が半円形に形成されており、この補強部材の半円形の端部が偏平チューブの開口部の半円状の内面部に対して隙間なく接触する構成である。このような構成では、補強部材の製造上の寸法誤差が許容される余地が小さくなり、作業者が補強部材を開口部に挿入する際の作業性を低下させてしまう。また、補強部材が寸法誤差を含む場合、補強部材と偏平チューブの開口部との間に口付け後も隙間が生じてしまい、十分な補強の強度が得られない懸念もある。

【0007】

そこで、本発明の目的は、補強部材の製造上の寸法誤差が作業性に与える影響を低減させつつ、補強部材による補強の強度を安定的に得ることが可能な補強部材および当該補強部材を用いた熱交換器の補強構造を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様に係る熱交換器の補強構造は、

偏平チューブが挿通される挿通部を有するエンドプレートと、前記挿通部に挿通された前記偏平チューブの開口部に嵌め込まれた状態で口付けされる補強部材と、を備える熱交換器の補強構造であって、

前記開口部は、

一对の対向する平行な平面部と、

前記各平面部の両縁間を接続する半円弧状内面部と、

30

を有し、

前記補強部材は、

長尺状の本体部と、

前記本体部の長手方向の端部に形成される重合部であって、展開状態で平面L字状部であるとともに、そのL字状部の前記長手方向の先端部が、前記本体部側に折り返され且つ重ね合わされて形成される重合部と、

を有し、

前記本体部は、前記補強部材が長手方向に弾性変形することを補助するためのビート部が形成されており、

前記重合部の表面には、口ウ材が付着しており、

40

前記重合部において折り返された部位の先端は尖っており、前記補強部材が前記開口部に嵌め込まれた状態において、前記先端が前記半円弧状内面部に当接した状態で口付けがされている。

【0009】

また、本発明の一態様に係る補強部材は、

長尺状の本体部と、

前記本体部の長手方向の端部に形成される重合部であって、展開状態で平面L字状部であるとともに、そのL字状部の前記長手方向の先端部が、前記本体部側に折り返され且つ重ね合わされて形成される重合部と、

を備える補強部材であって、

50

前記本体部は、前記補強部材が長手方向に弾性変形することを補助するためのピート部が形成されており、

前記重合部の表面には、ロウ材が付着しており、

前記重合部において折り返された部位の先端は尖っており、前記補強部材が偏平チューブの開口部に嵌め込まれた状態において、前記先端が前記開口部の半円弧状内面部に当接可能である。

#### 【0010】

上記構成によれば、作業者は、補強部材を長手方向に縮めた状態で開口部に挿入し、補強部材の重合部が開口部に挿入された後に手を放して弾性変形を解放することで、補強部材を開口部に嵌め込むことができる。このように、補強部材を弾性変形可能にすることで、補強部材の寸法誤差が、補強部材を開口部に挿入する際の作業性に与える影響を低減させることができる。また、補強部材の重合部の先端が開口部の半円弧状内面部に当接した状態で加熱がなされると、重合部と半円弧状内面部との当接部位を中心として、ロウ材がその当接部位の周囲（隙間）にも回り込み、補強部材と偏平チューブとがロウ付けされる。このため、補強部材と偏平チューブとが隙間なくロウ付けされやすくなり、補強部材による補強の強度を安定的に得ることができる。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0011】

本発明によれば、補強部材の製造上の寸法誤差が作業性に与える影響を低減させつつ、補強部材による補強の強度を安定的に得ることが可能な補強部材および当該補強部材を用いた熱交換器の補強構造を提供することができる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0012】

【図1】第一実施形態に係る熱交換器の補強構造の斜視図である。

【図2】補強部材が取り付けられた状態におけるエンドプレートの平面図である。

【図3】補強部材の展開平面図である。

【図4】L字状部が折り返された状態における補強部材の平面図である。

【図5】(a)は、偏平チューブと補強部材とをロウ付けする前の偏平チューブを示す図である。(b)は、偏平チューブと補強部材とをロウ付けした後の偏平チューブを示す図である。

30

【図6】第二実施形態に係る補強部材を取り付けた状態におけるエンドプレートの平面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態に係る熱交換器の補強構造について詳細に説明する。

#### 【0014】

また、本実施形態の説明では、説明の便宜上、「左右方向」、「前後方向」、「上下方向」について適宜言及する。これらの方向は、図1に示す熱交換器1、図2に示すエンドプレート4、図3～4に示す補強部材7、図6に示すエンドプレート4Aについて設定された相対的な方向である。ここで、「上下方向」は、「上方向」及び「下方向」を含む方向である。「前後方向」は、「前方向」及び「後方向」を含む方向である。「左右方向」は、「左方向」及び「右方向」を含む方向である。

40

#### 【0015】

##### < 第一実施形態 >

以下、本実施形態の一例を、エンジン冷却水冷却用の熱交換器、いわゆる自動車用ラジエータを用いて説明する。図1は、第一実施形態に係る熱交換器1の補強構造の斜視図である。図2は、補強部材7が取り付けられた状態におけるエンドプレート4の平面図である。図1に示すように、熱交換器1は、偏平チューブ2と、フィン3と、エンドプレート4と、サポート材5と、タンク6と、補強部材7と、を有している。また、熱交換器1に

50

は、多数の偏平チューブ 2 とフィン 3 とが上下方向に交互に配列されている。フィン 3 は、例えば、放熱フィンである。

【 0 0 1 6 】

図 2 に示すように、各偏平チューブ 2 は、二つの開口部 1 8 を有する。開口部 1 8 は、長軸と短軸とを有している。開口部 1 8 の短軸の長さ A (対向する平面部 2 a 間距離) は、開口部 1 8 の長軸の長さ B の略 1 / 8 である。二つの開口部 1 8 の間であって、偏平チューブ 2 の略中央部には柱状部 1 7 が形成されている。柱状部 1 7 は略直方体である。

【 0 0 1 7 】

偏平チューブ 2 の前方に位置する開口部 1 8 は、一对の対向する平行な平面部 2 a と、半円弧状内面部 2 b と、柱状部の内壁面 2 c と、で構成されている。半円弧状内面部 2 b は、その各平面部 2 a の前方側の両縁間をそれぞれ連結するように形成されており、当該連結点を結ぶ線は半円弧状である。また、内壁面 2 c は、前後方向において、半円弧状内面部 2 b と対になる位置に配置されている。内壁面 2 c は、その各平面部 2 a の後方側の両縁間をそれぞれ連結するように形成されており、当該連結点を結ぶ線は、直線形状である。

10

【 0 0 1 8 】

偏平チューブ 2 の後方に位置する開口部 1 8 は、一对の対向する平行な平面部 2 a と、半円弧状内面部 2 b と、柱状部の内壁面 2 c と、で構成されている。半円弧状内面部 2 b は、その各平面部 2 a の後方側の両縁間をそれぞれ連結するように形成されており、当該連結点を結ぶ線は半円弧状である。また、内壁面 2 c は、前後方向において、半円弧状内面部 2 b と対になる位置に配置されている。内壁面 2 c は、その各平面部 2 a の前方側の両縁間をそれぞれ連結するように形成されており、当該連結点を結ぶ線は、直線形状である。

20

【 0 0 1 9 】

図 1 に戻って説明する。最も上部に位置する偏平チューブ 2 の上方と、最も下部に位置する偏平チューブ 2 の下方には、サポート材 5 が配置されている。また、サポート材 5 の両端はエンドプレート 4 に固定される。

【 0 0 2 0 】

エンドプレート 4 は角丸形状の略長方形である。エンドプレート 4 には、上下方向に複数のチューブ挿通孔 (挿通部) 8 が形成されている。チューブ挿通孔 8 は略長方形であり、チューブ挿通孔 8 の長軸は、エンドプレート 4 の短辺よりも短い。チューブ挿通孔 8 の短辺のうち、エンドプレート 4 の外周に近い方の短辺の隅は、角丸形状である (図 2 参照)。エンドプレート 4 の挿通部 8 には、偏平チューブ 2 が挿通されている。

30

【 0 0 2 1 】

タンク 6 は、タンク本体部 9 と、を有している。また、右側のタンク 6 のタンク本体部 9 の上部には、サポート材 5 に対して垂直であって、後方向に延びる筒形状の入口パイプ 1 2 が設けられている。また、左側のタンク 6 のタンク本体部 9 の下部には、サポート材 5 に対して垂直であって、後方向に延びる筒形状の出口パイプ 1 3 が設けられている。タンク本体部 9 は略直方体である。また、タンク本体部 9 は小フランジ部 1 0 を有している。

40

【 0 0 2 2 】

補強部材 7 は、少なくとも、エンドプレート 4 の上下端の開口部 1 8 に嵌め込まれている。これら以外の開口部 1 8 にも、補強部材 7 を嵌め込むことは可能だが、全ての開口部 1 8 には、補強部材 7 を嵌め込まないことが好ましい。

【 0 0 2 3 】

本実施形態では、補強部材 7 は、エンドプレート 4 の上側四本の偏平チューブ 2 の開口部 1 8 の各々に、左右方向に二個ずつ挿入されている。また、補強部材 7 は、エンドプレート 4 の下側四本の偏平チューブ 2 の開口部 1 8 の各々に、左右方向に二個ずつ挿入されている (図 2 参照)。

【 0 0 2 4 】

50

熱交換器 1 は、互いに接触する各部品 of 少なくとも一方側にロウ材が被覆又は配置されており、全体を高温の炉内に挿入して、一体的にロウ付けして固定するものである。本実施形態では、タンク 6 の小フランジ部 10 が図示しない Oリングを介して、エンドプレート 4 の環状溝 15 に嵌着され、かしめ用爪部 16 をかしめることによって、熱交換器 1 が完成する。

#### 【0025】

高温の冷却水 14 は、入口パイプ 12 から右側のタンク 6 に流通し、各偏平チューブ 2 内を右から左に流通する。左側のタンク 6 に到達した冷却水 14 は、出口パイプ 13 から流出する。偏平チューブ 2 およびフィン 3 の外面にはファンまたは走行風による空気流が流通し、偏平チューブ 2 内を通過している冷却水 14 と空気流との間で熱交換が行われる。

10

なお、本実施形態では、図 1 で示した左右方向に沿って冷却水が偏平チューブ内を流れる例を説明しているが、この例に限られない。冷却水が流れる方向、つまり、偏平チューブの長手方向が図 1 の上下方向や前後方向に沿うように、偏平チューブを配置する構成であっても良い。また、偏平チューブは斜めに配置されていても良い。

#### 【0026】

図 3 は、補強部材 7 の展開平面図である。図 3 に示すように、補強部材 7 は、左右方向に長い長尺状の本体部 70 と、本体部 70 の左右方向（長手方向）の端部に形成される L 字状部 71 を有している。補強部材 7 は、偏平チューブ 2 の開口部 18 に対向する平面部 2a 間の距離の  $1/2$  よりも僅かに小さい板厚の金属板である。その金属板の両面には、ロウ材がコーティングされている。また、補強部材 7 の左右方向に延びる長さ C は、開口部 18 の長軸の長さと略同一である。

20

#### 【0027】

本体部 70 には、上下方向（短手方向）に延びるビート 72 が二つ形成されている。このため、補強部材 7 は左右方向（長手方向）に弾性変形しやすくなっている。また、本体部 70 の略中央部には、左右方向に延びるビート 73 が形成されており、本体部 70 の中央部分の剛性を補強している。さらに、左側のビート 72 より左の部位と、右側のビート 72 より右の部位には、それぞれビート 74 が形成されており、本体部 70 の端部の剛性を補強している。

#### 【0028】

本体部 70 の長辺略中央部には、半円形状の孔 75 が各長辺上に二つずつ設けられている。

30

#### 【0029】

L 字状部 71 は、展開状態で平面 L 字状である。また、L 字状部 71 は、折り返し線 1 を軸に折り返し可能である。すなわち、L 字状部 71 は、左右方向に折り返し可能である。尚、L 字状部 71 の表面には、ロウ材が付着している。

#### 【0030】

本体部 70 の長辺と平行であって、本体部 70 の長辺から最も離れた位置にある L 字状部 71 の辺は、その辺上の点 D1 及び D2 から、L 字状部 71 の略中央部であって、点 D1 と点 D2 の中間点である点 E に向かって、本体部 70 方向に屈折している。

40

#### 【0031】

図 4 は、L 字状部 71 が折り返された状態における補強部材 7 の平面図である。図 4 に示す補強部材 7 は、次のように形成される。

#### 【0032】

まず、図 3 に示す補強部材 7 において、L 字状部 71 の先端部 76 が、矢印 F（図 3 参照）方向に折り返される。その結果、重合部 77（図 4 参照）が形成される。次に、重合部 77 は、矢印 G（図 3 参照）方向に折り曲げられる。こうして、図 4 に示す補強部材 7 は形成される。

#### 【0033】

重合部 77 は、先端部 76 が矢印 F 方向に折り返された後、所定の金型等を用いて、折

50

り返された部位の先端（点E）が尖るようにプレス加工される。プレス加工された結果、重合部77の折り返し端縁の横断面は、頂角が略120度の二等辺三角形となる。その後、各重合部77は、折り返し線mを軸として本体部70側に、断面L字状に曲折される。その先端71aは、偏平チューブ2の開口部18に挿入される部位の挿入開始端である。

【0034】

作業者が本体部70の両端を左右方向に指で軽く押圧すると、補強部材7は、左右方向に僅かに縮むように弾性変形する。こうして縮められた補強部材7の点E間の距離は、偏平チューブ2の開口部18よりも僅かに小さくなるため、作業者は、各重合部77を偏平チューブ2の開口部18に挿入することができる。挿入後、作業者が本体部70への押圧を止めると、補強部材7の弾性変形は解放される。このため、重合部77の先端（点E）の一方は半円弧状内面部2bと当接し、もう一方は、柱状部17の内壁面2cと当接する。

10

【0035】

図5の(a)は、偏平チューブと補強部材とを口ウ付けする前の偏平チューブを示す図である。図5の(b)は、偏平チューブと補強部材とを口ウ付けした後の偏平チューブを示す図である。

【0036】

各重合部77を偏平チューブ2の開口部18に挿入し、作業者が本体部70への押圧を止めると、図5の(a)に示すように、重合部77の先端（点E）は偏平チューブ2の開口部18の半円弧状内面部2bと当接（正面視で点接触）する。また、口ウ付けのための加熱前において、この当接部位（点E）の周辺には隙間が形成されている。

20

尚、図5の(a)は、偏平チューブ2の右端部を図示しているが、偏平チューブ2の左端部における点Eも、右端部同様、偏平チューブ2の開口部18の半円弧状内面部2bと当接（正面視で点接触）している。

【0037】

図5の(a)の状態から加熱をし、偏平チューブ2と補強部材7との間を口ウ付けすると、図5の(b)の示すように、当接部位（点E）を中心として、口ウ材が当接部位の周囲にも回り込む。このため、偏平チューブ2と重合部77とが隙間なく口ウ付けされるとともに、偏平チューブ2とエンドプレート4（図1参照）との当接部位も口ウ付けされ、より強固な補強構造となる。

30

【0038】

ところで、特許文献1の補強構造は、補強部材の端部の断面が半円形に形成されており、この補強部材の半円形の端部が偏平チューブの開口部の半円状の内面部に対して隙間なく接触する構成である。このような構成では、補強部材の製造上の寸法誤差が許容される余地が小さくなり、作業者が補強部材を開口部に挿入する際の作業性を低下させてしまう。また、補強部材が寸法誤差を含む場合、補強部材と偏平チューブの開口部との間に口ウ付け後も隙間が生じてしまい、十分な補強の強度が得られない懸念もある。

【0039】

本実施形態の構成によれば、作業者は、補強部材7を左右方向（長手方向）に縮めた状態で開口部18に挿入し、補強部材7の重合部77が開口部18に挿入された後に手を放して弾性変形を解放することで、補強部材7を開口部18に嵌め込むことができる。このように、補強部材7を弾性変形可能にすることで、補強部材7の寸法誤差が、補強部材7を開口部18に挿入する際の作業性に与える影響を低減させることができる。また、補強部材7の重合部77の先端（点E）が開口部18の半円弧状内面部2bに当接した状態で加熱がなされると、重合部77と半円弧状内面部2bとの当接部位を中心として、口ウ材がその当接部位（点E）の周囲（隙間）にも回り込み、補強部材7と偏平チューブ2とが口ウ付けされる。このため、補強部材7と偏平チューブ2とが隙間なく口ウ付けされやすくなり、補強部材7による補強の強度を安定的に得ることができる。

40

【0040】

< 第二実施形態 >

50

図6は、第二実施形態に係る補強部材7Aを取り付けた状態におけるエンドプレート4Aの平面図である。図6に示す補強部材7Aの長さC1は、第一実施形態における補強部材7の長さCに対して、二倍程度である。補強部材7Aに係る重合部77の各先端は、いずれも柱状部17に当接しない。このため、補強部材7Aを取り付けた状態におけるエンドプレート4Aでは、補強部材7Aの重合部77の各先端が、ともに偏平チューブ2の開口部18の半円弧状内面部2bと当接している。この点において、補強部材7Aを取り付けた状態におけるエンドプレート4Aは、第一実施形態に係る補強部材7を取り付けた状態におけるエンドプレート4と異なっている。換言すると、補強部材7Aでは、これが挿入される偏平チューブ2に対応する一対の開口部18にそれぞれ形成される半円弧状内面部2bと、補強部材7Aの重合部77に形成される先端(点E)とが当接している点で、第一実施形態に係る補強部材7を取り付けた状態におけるエンドプレート4とは異なっている。

10

また、第二実施形態は、補強部材7Aが、エンドプレート4Aの最上位と最下位に位置する偏平チューブ2にのみ挿入されている点においても、第一実施形態と異なっている。

【0041】

第二実施形態によれば、第一実施形態と比べ、補強部材7Aの数が少なくて済む。また、補強部材7Aの数が少なくて済むので、熱交換器の組立がより容易になる。

【0042】

なお、本発明は、上述した実施形態に限定されず、適宜、変形、改良等が自在である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数値、形態、数、配置場所等は、本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

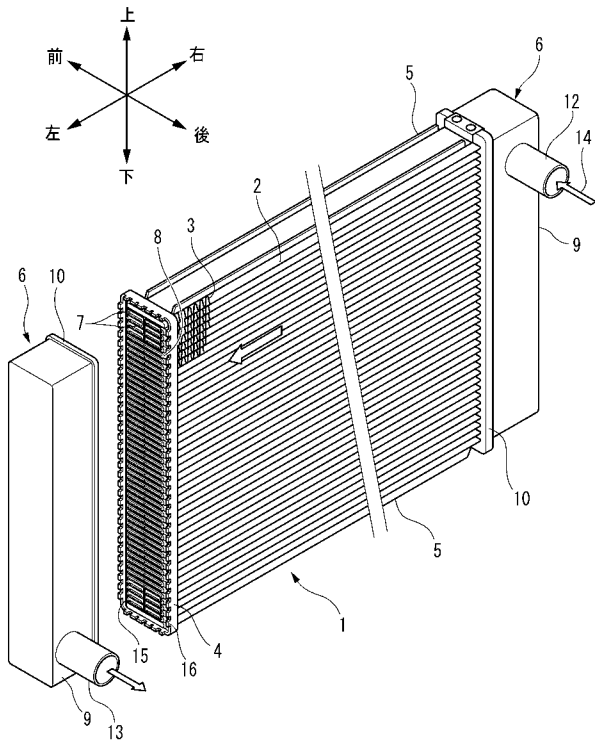
20

【符号の説明】

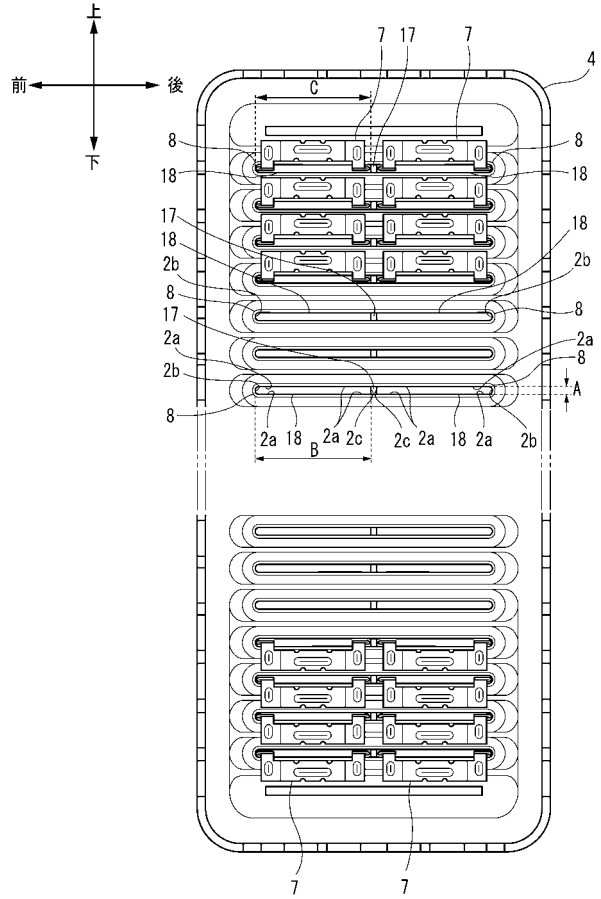
【0043】

1：熱交換器、2：偏平チューブ、3：フィン、4：エンドプレート、5：サポート材、6：タンク、7：補強部材、8：チューブ挿通孔(挿通部)、9：タンク本体部、10：小フランジ部、11：入口パイプ、12：出口パイプ、13：冷却水、14：環状溝、15：環状溝、16：かしめ用爪部、17：柱状部、18：開口部、71：L字状部、77：重合部

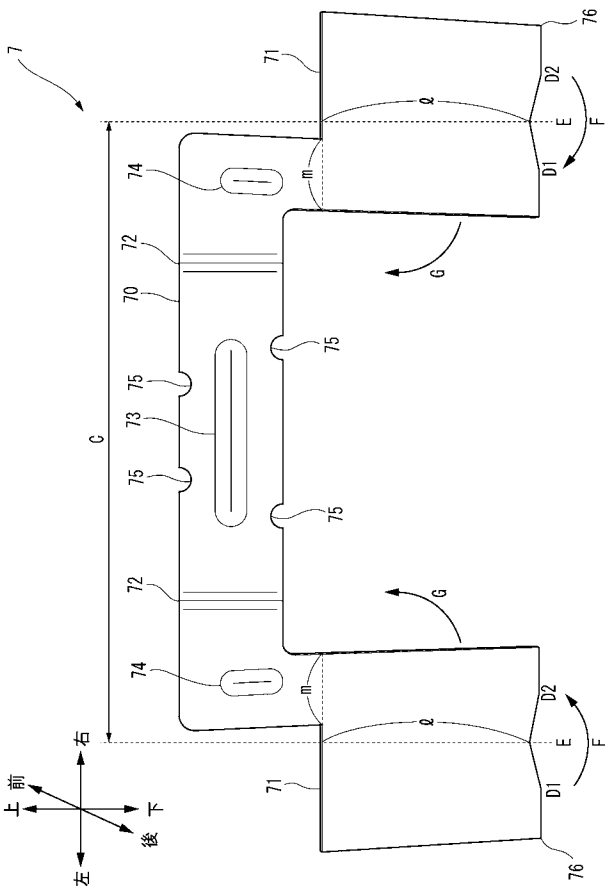
【 図 1 】



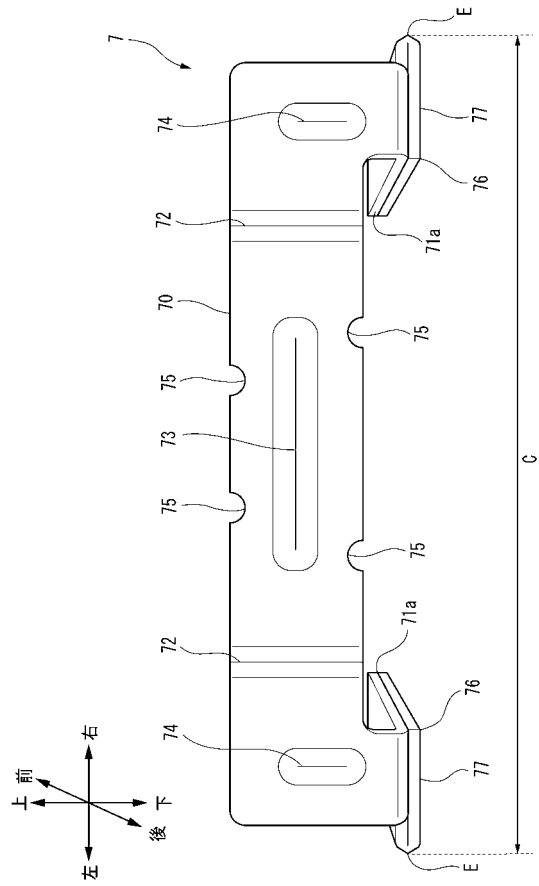
【 図 2 】



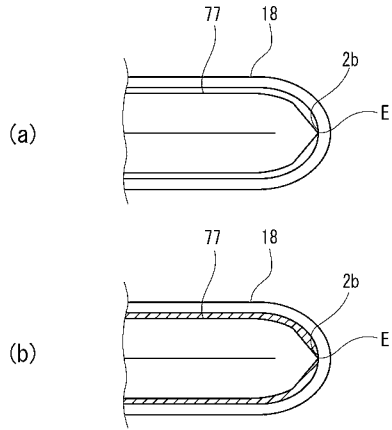
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

