

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4058825号
(P4058825)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int.Cl.		F I	
F 2 8 F	9/26	(2006.01)	F 2 8 F 9/26
B 6 0 H	1/32	(2006.01)	B 6 0 H 1/32 6 1 3 F
F 0 1 P	3/18	(2006.01)	F 0 1 P 3/18 G
F 2 8 D	1/053	(2006.01)	F 2 8 D 1/053 A

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平10-300029	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成10年10月21日(1998.10.21)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2000-130986(P2000-130986A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成12年5月12日(2000.5.12)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成16年11月17日(2004.11.17)		弁理士 伊藤 洋二
		(74) 代理人	100108198
			弁理士 三浦 高広
		(72) 発明者	杉本 竜雄
			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	笹野 教久
			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】 複式熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

流体が流通する複数本の扁平状に形成された第1チューブ(111)を有し、空気と流体との間で熱交換を行う第1コア部(110)と、

前記複数本の第1チューブ(111)が挿入され、前記第1チューブ(111)と直交する方向に延びるとともに、前記複数本の第1チューブ(111)と連通する第1タンク(120、130)と、

流体が流通する複数本の扁平状に形成された第2チューブ(211)を有し、空気と流体との間で熱交換を行うとともに、前記第1コア部(110)より空気の流れ下流側に配設された第2コア部(210)と、

前記複数本の第2チューブ(211)が挿入され、前記第2チューブ(211)と直交する方向に延びるとともに、前記複数本の第2チューブ(211)と連通する第2タンク(220、230)とを具備し、

前記第1タンク(120、130)には、前記第1チューブ(111)が挿入される扁平状の第1挿入穴(124)が形成され、

前記第2タンク(220、230)には、前記第2チューブ(211)が挿入される扁平状の第2挿入穴(235)が形成され、

前記第1挿入穴(124)の長径方向端部側と前記第2挿入穴(235)の長径方向端部側とを結合することにより、前記両タンク(120、130、220、230)を結合する結合部(400)が設けられており、

さらに、前記結合部(400)は、前記両コア部(110、210)側に向けて凸となるように屈曲しており、

前記結合部(400)のうち、少なくとも先端側(401)は、空気流れ上流側から見て、前記第1タンク(120、130)より前記第1コア部(110)側に位置していることを特徴とする複式熱交換器。

【請求項2】

前記結合部(400)の先端側(401)には、前記結合部(400)の一部を除去した切欠き部(402)が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の複式熱交換器。

【請求項3】

前記第1タンク(120、130)は、前記第1チューブ(111)と結合するとともに、前記第1タンク(120、130)の空間を形成する筒状の第1タンク本体部(123)を有して構成され、

前記第2タンク(220、230)は、前記第2チューブ(211)と結合するコアプレート(233)、及び前記コアプレート(233)と結合して前記第2タンク(220、230)の空間を形成する第2タンク本体部(234)を有して構成され、

前記第1タンク本体部(123)及び前記コアプレート(233)は、前記結合部(400)と共に一体成形されており、

さらに、前記第1タンク本体部(123)の断面積と前記コアプレート(233)の断面積とは、略等しいことを特徴とする請求項1または2に記載の複式熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数個の熱交換コア部が一体となった複式熱交換器に関するもので、車両用冷凍サイクルのコンデンサコア部と、エンジン冷却水冷却用のラジエータコア部とが一体となった複式熱交換器に適用して有効である。

【0002】

【従来の技術】

複式熱交換器として、例えば特開平9-152298号公報に記載の発明では、コンデンサコア部の両端側に設けられたコンデンサタンクと、ラジエータコア部の両端側に設けられたラジエータタンクとを結合して両コア部を一体化している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、コンデンサチューブはコンデンサタンクに形成された挿入穴に挿入組み付けられ、ラジエータチューブもコンデンサチューブと同様に、ラジエータタンクに形成された挿入穴に挿入組み付けされている。

このとき、各挿入穴と各チューブとの嵌め合いは、各チューブが挿入穴に対して大きくガタつくことがない程度に選定されているため、チューブを挿入穴に挿入する作業は、作業性が悪く、製造工数(製造時間)の低減を図る上で障害となっている。

【0004】

本発明は、上記点に鑑み、複式熱交換器の製造工数(製造時間)の低減を図ることにより、複式熱交換器の製造原価低減を図ることを目的とする。

【0005】

【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、以下の技術的手段を用いる。請求項1~3に記載の発明では、第1タンク(120、130)には、第1チューブ(111)が挿入される扁平状の第1挿入穴(124)が形成され、第2タンク(220、230)には、第2チューブ(211)が挿入される扁平状の第2挿入穴(235)が形成され、第1挿入穴(124)の長径方向端部側と第2挿入穴(235)の長径方向端部側とを結合することにより、両タンク(120、130、220、230)を結合する結合部(400)が設

10

20

30

40

50

けられている。さらに、結合部(400)は、両コア部(110、210)側に向けて凸となるように屈曲しており、結合部(400)のうち、少なくとも先端側(401)は、空気流れ上流側から見て、第1タンク(120、130)より第1コア部(110)側に位置していることを特徴とする。

【0006】

これにより、第1チューブ(111)及び第2チューブ(211)を各挿入穴(124、235)に挿入組み付けする際に、結合部(400)を案内面として両チューブ(111、211)を容易に各挿入穴(124、235)に挿入組み付けすることができる。したがって、複式熱交換器の製造工数(製造時間)を低減することができるので、複式熱交換器の製造原価低減を図ることができる。

10

【0007】

請求項3に記載の発明では、第1タンク(120、130)は、第1チューブ(111)と結合するとともに、第1タンク(120、130)の空間を形成する筒状の第1タンク本体部(123)を有して構成され、第2タンク(220、230)は、第2チューブ(211)と結合するコアプレート(233)、及びコアプレート(233)と結合して第2タンク(220、230)の空間を形成する第2タンク本体部(234)を有して構成され、第1タンク本体部(123)及びコアプレート(233)は、結合部(400)と共に一体成形されている。さらに、第1タンク本体部(123)の断面積とコアプレート(233)の断面積とは、略等しいことを特徴とする。

20

【0008】

これにより、第1タンク本体部(123)とコアプレート(233)とを押し出し加工又は引き抜き加工にて一体成形する場合に、両者(123、233)を均等に押し出し又は引き抜くことができるので、第1タンク本体部(123)及びコアプレート(233)の成形性を向上させることができる。延いては、両タンク(120、130、220、230)の製造原価低減を図ることができるので、複式熱交換器の製造原価低減を図ることができる。

【0009】

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。

【0010】

【発明の実施の形態】

本実施形態は、車両空調装置用のコンデンサと、エンジン冷却用ラジエータとが一体となった複式熱交換器に本発明を適用したものである。

なお、通常、コンデンサ(凝縮器)を流れる冷媒(流体)の温度は、ラジエータを流れるエンジン冷却水(流体)の温度に比べて低いので、この複式熱交換器では、図1に示すように、コンデンサ100をラジエータ200より空気流れ上流として、空気流れに対して直列に並んでエンジンルームの最前部に配置されている。

【0011】

以下、本実施形態に係る複式熱交換器(以下、熱交換器と略す。)について述べる。

図1は、本実施形態に係る熱交換器の斜視図であり、図2は図1のA-A断面図である。110はコンデンサ100のコンデンサコア部であり、210はラジエータ200のラジエータコア部である。

40

【0012】

コンデンサコア部110は、図2に示すように、冷媒の通路をなす偏平状に形成されたコンデンサチューブ111と、このコンデンサチューブ111にろう付けされたコルゲート状(波形状)のフィン112とから構成されている。

一方、ラジエータコア部210もコンデンサコア部110と同様な構造をしており、コンデンサチューブ111と平行に配置されたラジエータチューブ211と、フィン212とから構成されている。

【0013】

50

そして、両コア部 1 1 0、2 1 0 は、互いに熱伝導を遮断するために、両チューブ 1 1 1、2 1 1 間に所定の隙間を有して空気流れに直列に並んでいる。

なお、両フィン 1 1 2、2 1 2 には、熱交換を促進するためのルーバ 1 1 3、2 1 3 が形成されており、このルーバ 1 1 3、2 1 3 は、ローラ成形法等によりフィン 1 1 2、2 1 2 と共に一体に成形されている。

【 0 0 1 4 】

また、3 0 0 は両コア部 1 1 0、2 1 0 の補強部材をなすサイドプレートであり、このサイドプレート 3 0 0 は、図 1 に示すように、両コア部 1 1 0、2 1 0 の両端に配置されている。なお、サイドプレート 3 0 0 は、図 2 に示すように、その断面形状が略コの字状として、1 枚のアルミニウム板から一体形成されている。因みに、図 1 中、3 1 0 は、熱交換器を車両に組付けるためのブラケットである。

10

【 0 0 1 5 】

また、ラジエータコア部 2 1 0 の端部のうちサイドプレート 3 0 0 が配置されていない側の一端には、冷却水を各ラジエータチューブ 2 1 1 に分配する第 1 ラジエータタンク 2 2 0 が配置され、他端側には、熱交換を終えた冷却水を回収する第 2 ラジエータタンク 2 3 0 が配置されている。

そして、第 1 ラジエータタンク 2 2 0 の上方端側には、エンジンから流出した冷却水を第 1 ラジエータタンク 2 2 0 内に流入させる流入口 2 2 1 が設けられており、一方、第 2 ラジエータタンク 2 3 0 の下方端側には、冷却水をエンジンに向けて流出する流出口 2 3 1 が設けられている。

20

【 0 0 1 6 】

なお、2 2 2、2 3 2 は、外部配管（図示せず）を両ラジエータタンク 2 2 0、2 3 0 に接続するためのジョイントパイプであり、これらのジョイントパイプ 2 2 2、2 3 2 は、ろう付けにて各ラジエータタンク 2 2 0、2 3 0 に接続されている。

また、1 2 0 はコンデンサコア部 1 1 0 の冷媒を各コンデンサチューブ 1 1 1 に分配する第 1 コンデンサタンクであり、1 3 0 は熱交換（凝縮）を終えた冷媒を回収するコンデンサコア部 1 1 0 の第 2 コンデンサタンクである。

【 0 0 1 7 】

そして、1 2 1 は冷凍サイクルの圧縮機（図示せず）から吐出された冷媒を第 1 コンデンサタンク 1 2 0 内に流入させる流入口であり、1 3 1 は熱交換（凝縮）を終えた冷媒を冷凍サイクルの膨張弁（図示せず）に向けて流出させる流出口である。

30

なお、1 2 2、1 3 2 は、外部配管（図示せず）を両コンデンサタンク 1 2 0、1 3 0 に接続するためのジョイントパイプであり、これらのジョイントパイプ 1 2 2、1 3 2 は、ろう付けにて各コンデンサタンク 1 2 0、1 3 0 に接続されている。

【 0 0 1 8 】

ところで、第 2 ラジエータタンク 2 3 0 は、図 3 に示すように、ラジエータチューブ 2 1 1 と結合するアルミニウム製のラジエータコアプレート 2 3 3 と、このラジエータコアプレート 2 3 3 と結合して第 2 ラジエータタンク 2 3 0 の空間を形成するアルミニウム製のラジエータタンク本体部（第 2 タンク本体部）2 3 4 とから構成されており、両者 2 3 3、2 3 4 はろう付けにて一体結合されている。

40

【 0 0 1 9 】

一方、第 1 コンデンサタンク 1 2 0 は、コンデンサチューブ 1 1 1 と結合するとともに、第 1 コンデンサタンク 1 2 0 の空間を形成する略楕円筒状のアルミニウム製のコンデンサタンク本体部（第 1 タンク本体部）1 2 3 を有して構成されている。

そして、コンデンサタンク本体部 1 2 3（第 1 コンデンサタンク 1 2 0）には、図 4 に示すように、コンデンサチューブ 1 1 1 が挿入される扁平状のコンデンサチューブ挿入穴（第 1 挿入穴）1 2 4 が形成され、ラジエータコアプレート 2 3 3（第 2 ラジエータタンク 2 3 0）には、ラジエータチューブ 2 1 1 が挿入される扁平状のラジエータチューブ挿入穴（第 2 挿入穴）2 3 5 が形成されている。

【 0 0 2 0 】

50

また、両タンク 1 2 0、2 3 0（第 1 コンデンサタンク 1 2 0 及びラジエータコアプレート 2 3 3）は、コンデンサチューブ挿入穴 1 2 4 の長径方向端部側とラジエータチューブ挿入穴 2 3 5 の長径方向端部側とを結合する結合部 4 0 0 にて一体化（連結）されている。

そして、結合部 4 0 0 は、図 3 に示すように、両コア部 1 1 0、2 1 0 側に向けて凸となるように U 又は V 字状に屈曲しているとともに、少なくとも、その先端側（屈曲した部分）4 0 1 が、空気流れ上流側から見て、第 1 コンデンサタンク 1 2 0 よりコンデンサコア部 1 1 0 側に位置するように形成されている。

【 0 0 2 1 】

また、コンデンサタンク本体 1 2 3 の断面積とラジエータコアプレート 2 3 3 の断面積とは略等しくなるように選定されているとともに、コンデンサタンク本体 1 2 3 及びラジエータコアプレート 2 3 3 は、結合部 4 0 0 と共に押出し加工又は引抜き加工にて一体成形されている。

10

そして、コンデンサタンク本体 1 2 3 及びラジエータコアプレート 2 3 3 を押出し加工又は引抜き加工にて成形した後、結合部 4 0 0 の先端側 4 0 1 の一部をプレス加工等により除去することにより、図 5 に示すように、両タンク 1 1 0、2 1 0 の間に複数個の切欠き部 4 0 2 が、両タンク 1 1 0、2 1 0 の長手方向に離散的に形成されている。

【 0 0 2 2 】

なお、本実施形態では、結合部 4 0 0 のうち両タンク 1 2 0、2 3 0 の長手方向と平行な部位の寸法 L（図 4 参照）の総和と両タンク 1 2 0、2 3 0 の長手方向寸法 L T との比（ $L / L T$ ）が 0.5 以下となるように、切欠き部 4 0 2 が形成されている。

20

因みに、ラジエータタンク本体部 2 3 4 は、ろう材及び犠牲腐食剤が被覆された板材にプレス加工を施すことにより成形されている。

【 0 0 2 3 】

ところで、第 1 ラジエータタンク 2 2 0 及び第 2 コンデンサタンク 1 3 0 も、第 2 ラジエータタンク 2 3 0 及び第 1 コンデンサタンク 1 2 0 と同様なので、以下、特に断りがない限り、ラジエータタンク 2 3 0 とは、両ラジエータタンク 2 2 0、2 3 0 を含む意味で用い、同様に、コンデンサタンク 1 2 0 とは、両コンデンサタンク 1 2 0、1 3 0 を含む意味で用いる。

【 0 0 2 4 】

ここで、コンデンサタンク本体 1 2 3 及びラジエータコアプレート 2 3 3 の製造方法の概略を述べる。

30

まず、コンデンサタンク本体 1 2 3 及びラジエータコアプレート 2 3 3 を押出し加工又は引抜き加工にて一体成形する（第 1 工程）。なお、第 1 工程では、結合部 4 0 0 に相当する部位は、図 6（a）に示すように、U 又は V 字状に鋭角的に屈曲することなく、略 90° 屈曲した状態となっている。

【 0 0 2 5 】

次に、コンデンサタンク本体 1 2 3 に機械加工にてコンデンサチューブ挿入穴 1 2 4 を形成する（機械工程）。そして、プレス加工にて結合部 4 0 0 の一部をプレス加工等により除去して切欠き部 4 0 2 を形成するとともに、ラジエータチューブ挿入穴 2 3 5 を形成した（第 1 プレス工程）後、図 6（b）に示すように、プレス加工にて結合部 4 0 0 を U 又は V 字状に屈曲させる（第 2 プレス工程）。

40

【 0 0 2 6 】

なお、第 2 プレス工程の際に、結合部 4 0 0 の先端側 4 0 1 に相当する部位に、図 7（a）、（b）に示すように、局所的に肉厚を薄くする切り欠き（ノッチ）4 0 3 を設ければ、図 7（c）、（d）に示すように、結合部 4 0 0 に相当する部位を容易に屈曲させることができる。

次に、本実施形態の特徴を述べる。

【 0 0 2 7 】

結合部 4 0 0 は、コンデンサチューブ挿入穴 1 2 4 の長径方向端部側とラジエータチュー

50

ブ挿入穴 2 3 5 の長径方向端部側とを連結して両タンク 1 2 0、2 3 0 を一体化しているとともに、両コア部 1 1 0、2 1 0 側に向けて凸となるように屈曲しているため、コンデンサチューブ 1 1 1 及びラジエータチューブ 2 1 1 を各挿入穴 1 2 4、2 3 5 に挿入組み付けする際に、結合部 4 0 0 のうちコンデンサチューブ 1 1 1 側の面 4 0 0 a 及びラジエータチューブ 2 1 1 側の面 4 0 0 b が案内面となって両チューブ 1 1 1、2 1 1 を容易に各挿入穴 1 2 4、2 3 5 に挿入組み付けすることができる。したがって、熱交換器の製造工数（製造時間）を低減することができるので、熱交換器の製造原価低減を図ることができる。

【 0 0 2 8 】

また、結合部 4 0 0 は、空気流れ上流側から見て、第 1 コンデンサタンク 1 2 0 よりコンデンサコア部 1 1 0 側に位置するように形成されているので、結合部 4 0 0 は、コンデンサ 1 0 0（コンデンサコア部 1 1 0）及びラジエータ 2 0 0（ラジエータコア部 2 1 0）に向けて流通する流通空気の流れの中に位置することとなり、結合部 4 0 0 が流通空気にて冷却されることとなる。

【 0 0 2 9 】

したがって、ラジエータタンク 2 3 0 から結合部 4 0 0 を介してコンデンサタンク 1 2 0 に伝わる熱の一部が、結合部 4 0 0 にて流通空気中に放熱されるので、ラジエータタンク 2 3 0 からコンデンサタンク 1 2 0 へ熱移動を抑制することができる。延いては、熱交換器（特に、コンデンサ 1 0 0）の熱交換能力が低下することを防止できる。

【 0 0 3 0 】

また、コンデンサタンク本体 1 2 3 の断面積とラジエータコアプレート 2 3 3 の断面積とは略等しくなるように選定されているので、両者 1 2 3、2 3 3 を押し出し加工又は引き抜き加工にて一体成形する際に、両者 1 2 3、2 3 3 を均等に押し出し又は引き抜くことができる。

したがって、コンデンサタンク本体 1 2 3 及びラジエータコアプレート 2 3 3 の成形性を向上させることができる。延いては、両タンク 1 2 0、2 3 0 の製造原価低減を図ることができるので、熱交換器の製造原価低減を図ることができる。

【 0 0 3 1 】

ところで、ラジエータコアプレート 2 3 3 は、押し出し加工又は引き抜き加工にて成形されているので、仮に、ラジエータコアプレート 2 3 3 にろう材又は犠牲腐食材を被覆するには、押し出し加工又は引き抜き加工後に、ろう材又は犠牲腐食材を塗布する等する必要があり、ラジエータタンク 2 3 0 の製造工数が増加し、製造原価が上昇してしまうおそれがある。

【 0 0 3 2 】

これに対して、本実施形態では、ラジエータタンク 2 3 0 が、ラジエータコアプレート 2 3 3 及びラジエータタンク本体部 2 3 4 を有して構成されているとともに、ラジエータタンク本体部 2 3 4 がろう材及び犠牲腐食剤が被覆された板材から成形されているので、ラジエータタンク 2 3 0 の製造工数が増加することを防止することができる。延いては、ラジエータタンク 2 3 0 の製造原価上昇を防止することができる。

【 0 0 3 3 】

ところで、上述の実施形態では、ラジエータタンク 2 3 0 は、ラジエータコアプレート 2 3 3 及びラジエータタンク本体部 2 3 4 をろう付けして構成していたが、コンデンサタンク 1 2 0 と同様に、押し出し加工又は引き抜き加工にて一体成形してもよい（図 8 参照）。

また、図 9 に示すように、各チューブ 1 1 1、2 1 1 を挟んで結合部 4 0 0 と反対側に、両チューブ 1 1 1、2 1 1 を挿入する際に、各チューブ 1 1 1、2 1 1 を各挿入穴 1 2 4、2 3 5 に案内する案内壁 1 2 4 a、2 3 5 a を設けてもよい。なお、このとき、各案内壁 1 2 4 a、2 3 5 a の根本部は、各挿入穴 1 2 4、2 3 5 の長径方向端部側に位置させることが必要である。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

また、本発明に係る複式熱交換器は、図10に示すように、エンジンオイルやトランスミッションオイル等の潤滑油を冷却するオイルクーラ500をラジエータタンク230内に内蔵するものにも適用することができる。なお、このとき、ラジエータタンク230を上記実施形態と同様に、ラジエータコアプレート233及びラジエータタンク本体部234から構成すれば、容易にオイルクーラ500をラジエータタンク230に内蔵することができる。

【0035】

さらに、図11に示すように、両フィン112、212を連結する連結部600を設けるとともに、結合部400の先端側401を連結部600に接触させてもよい。これにより、結合部400に伝わった熱を両フィン112、212にて放熱することができるので、熱交換器（特に、コンデンサ100）の熱交換能力が低下することを防止できる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る複式熱交換器の斜視図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1のB-B断面図である。

【図4】図3のC矢視図である。

【図5】結合部の斜視図である。

【図6】コンデンサタンク本体及びラジエータコアプレートの製造方法の概略を示す説明図である。

【図7】(a)、(b)は結合部の先端に相当する部位に切り欠きを形成した状態を示す断面図であり、(c)、(d)は(a)、(b)に示すものを屈曲させた状態を示す断面図である。

20

【図8】本発明の変形例を示す図1のB-B断面に相当する断面図である。

【図9】本発明の変形例を示す図1のB-B断面に相当する断面図である。

【図10】本発明の変形例を示す図1のB-B断面に相当する断面図である。

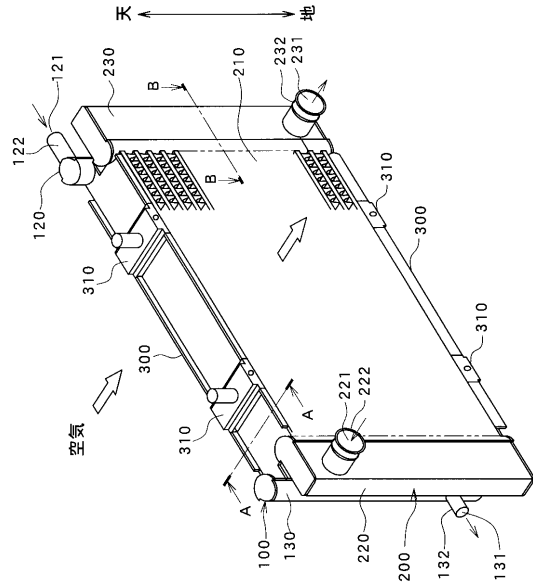
【図11】本発明の変形例を示す図1のA-A断面に相当する断面図である。

【符号の説明】

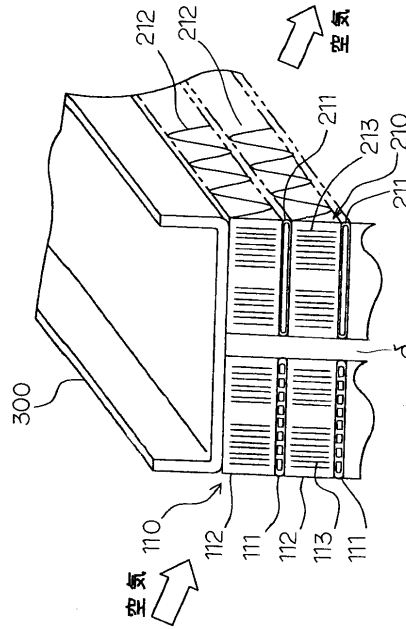
- 110 ... コンデンサコア部（第1コア部）、
- 111 ... コンデンサチューブ（第1チューブ）、
- 120 ... コンデンサタンク（第1タンク）、
- 210 ... ラジエータコア部（第2コア部）、
- 211 ... ラジエータチューブ（第2チューブ）、
- 400 ... 結合部。

30

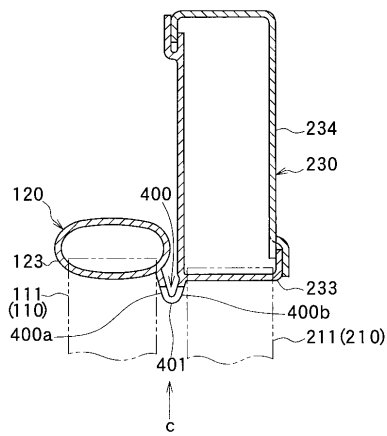
【図1】



【図2】

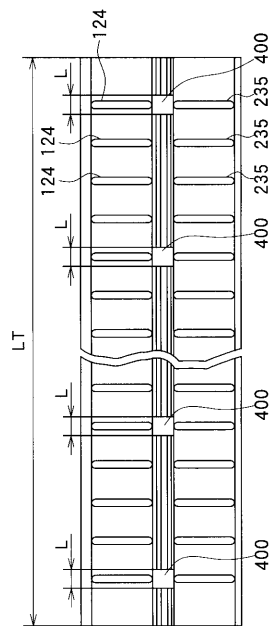


【図3】

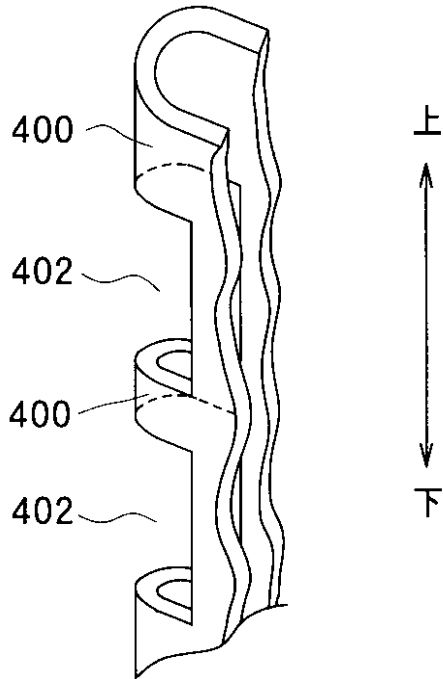


- 110 : コンデンサコア部
- 111 : コンデンサチューブ
- 120 : コンデンサタンク
- 210 : ラジエータコア
- 211 : ラジエータチューブ
- 400 : 結合部

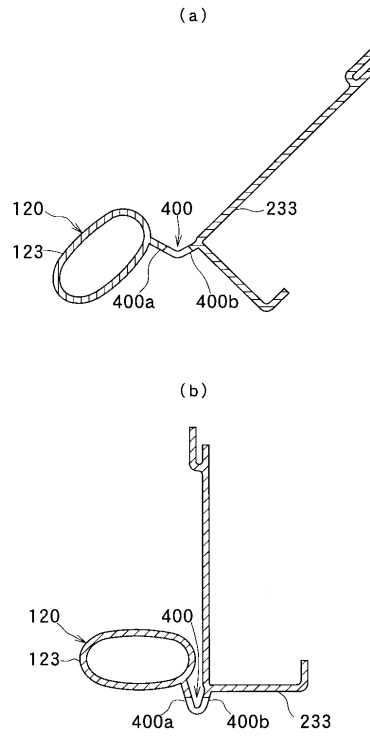
【図4】



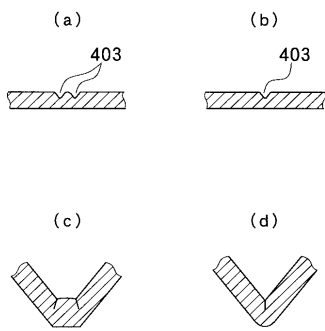
【図5】



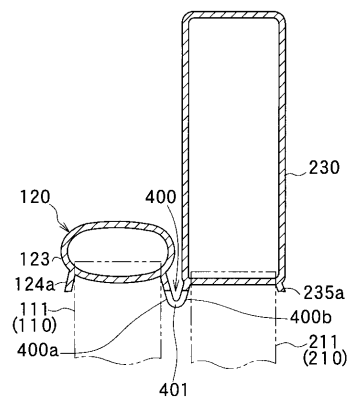
【図6】



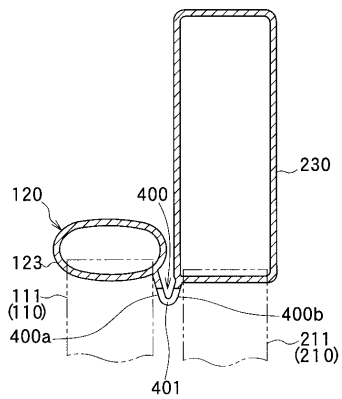
【図7】



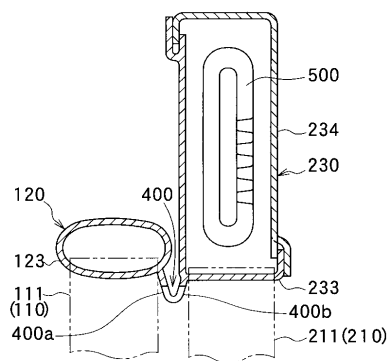
【図9】



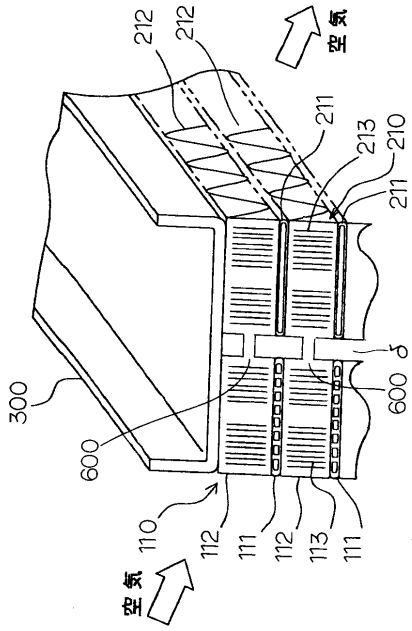
【図8】



【図10】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

- (72)発明者 武藤 聡美
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 阪根 高明
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 槇原 進

- (56)参考文献 特開平09-152298(JP,A)
実開平02-054076(JP,U)
特開平10-009792(JP,A)
特開平11-270993(JP,A)
特開2000-121282(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 9/26
F28F 9/02
B60H 1/32
F01P 3/18
F28D 1/053