

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6083272号
(P6083272)

(45) 発行日 平成29年2月22日 (2017.2.22)

(24) 登録日 平成29年2月3日 (2017.2.3)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 8 F 9/013 (2006.01)

F 2 8 F 9/013 A

F 2 8 F 9/00 (2006.01)

F 2 8 F 9/00 3 3 1

F 2 8 D 1/03 (2006.01)

F 2 8 D 1/03

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-56103 (P2013-56103)
 (22) 出願日 平成25年3月19日 (2013.3.19)
 (65) 公開番号 特開2014-181845 (P2014-181845A)
 (43) 公開日 平成26年9月29日 (2014.9.29)
 審査請求日 平成27年7月10日 (2015.7.10)

(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 王 宇
 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 馬淵 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
 (72) 発明者 杉戸 肇
 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】

内部に第 1 流体が流れる複数本積層されたチューブ (1)、および、前記チューブ (1) に接合されて前記チューブ (1) 周りを流れる第 2 流体との熱交換面積を増大させるフィン (2) を有するコア部 (3) と、

前記コア部 (3) における前記チューブ (1) の積層方向両側に配置されたインサート (5) とを備える熱交換器であって、

前記インサート (5) は、平面部 (5 a、5 1、5 2) を有しており、

前記平面部 (5 a、5 1、5 2) は、

前記フィン (2) と接触するインサートベース部 (5 a) と、

前記インサートベース部 (5 a) から前記コア部 (3) と反対方向に折り曲げられて前記チューブ (1) の積層方向に延びる第 1 壁部 (5 1) と、

前記第 1 壁部 (5 1) から前記チューブ (1) の長手方向外側に向かって折り曲げられて前記チューブ (1) の長手方向に延びる第 2 壁部 (5 2) とを有して構成されており、

少なくとも前記インサートベース部 (5 a) および前記第 1 壁部 (5 1) には、前記フィン (2) 側から前記フィン (2) と反対側に向かって突出するリブ (5 3) が設けられており、

前記リブ (5 3) には、前記フィン (2) と反対側から前記フィン (2) 側に向かって凹ませた凹部 (5 4) が設けられていることを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

10

20

前記凹部（５４）は、前記リブ（５３）における前記チューブ（１）の長手方向中央部に配置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】

さらに、前記複数本のチューブ（１）の積層方向に延びて前記チューブ（１）を流れる前記第１流体の集合あるいは分配を行うタンク部（４）を備え、

前記インサート（５）は、前記タンク部（４）に接合されており、

前記リブ（５３）は、前記インサート（５）における前記タンク部（４）との接合部近傍に配置され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。

【請求項４】

前記インサートベース部（５ａ）のうち、前記リブ（５３）の周囲の部位は前記フィン（２）と接触し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。

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ある。

【背景技術】

【０００２】

従来、チューブおよびフィンを有するコア部と、コア部の両端部に組み付け配置される一対のヘッダタンクと、コア部を補強するインサートとを備える熱交換器が知られている。インサートは、フィンをコア部の端部側から押さえるための平面部を有しており、これにより、フィンのろう付け性を向上させることができる。

20

【０００３】

このような熱交換器において、インサートにリブを設けたものが開示されている（例えば、特許文献１参照）。このリブにより、インサートの強度を向上させるとともに、インサートに発生する熱応力を吸収することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】登録実用新案第３０５９９７１号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ところで、上記特許文献１に記載のようなインサートを製造する際に、材料の長手方向に沿った加工方法でリブを成形する場合、例えばロール成形 トリム加工 リブ加工の順に行う方法が考えられる。しかしながら、この方法では、リブの両側の材料がリブ側へ引き込まれてしまい、インサートの平面部が得られないという問題がある。インサートのうち平面部が存在しない部位では、フィンが押さえられないので、ろう付け不良が発生するおそれがある。

【０００６】

40

本発明は上記点に鑑みて、フィンのろう付け不良を抑制しつつ、インサートの強度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】

【０００７】

上記目的を達成するため、請求項１に記載の発明では、内部に第１流体が流れる複数本積層されたチューブ（１）、および、チューブ（１）に接合されてチューブ（１）周りを流れる第２流体との熱交換面積を増大させるフィン（２）を有するコア部（３）と、コア部（３）におけるチューブ（１）の積層方向両側に配置されたインサート（５）とを備える熱交換器において、インサート（５）は、平面部（５ａ、５１、５２）を有しており、平面部（５ａ、５１、５２）は、フィン（２）と接触するインサートベース部（５ａ）と

50

、インサートベース部（５ａ）からコア部（３）と反対方向に折り曲げられてチューブ（１）の積層方向に延びる第１壁部（５１）と、第１壁部（５１）からチューブ（１）の長手方向外側に向かって折り曲げられてチューブ（１）の長手方向に延びる第２壁部（５２）とを有して構成されており、少なくともインサートベース部（５ａ）および第１壁部（５１）には、フィン（２）側からフィン（２）と反対側に向かって突出するリブ（５３）が設けられており、リブ（５３）には、フィン（２）と反対側からフィン（２）側に向かって凹ませた凹部（５４）が設けられていることを特徴としている。

【０００８】

これによれば、インサート（５）の平面部（５ａ、５１、５２）に、当該平面部（５ａ、５１、５２）の一面側から他面側へ向かって突出するリブ（５３）を設けることで、インサート（５）の強度を向上させることができる。

10

【０００９】

さらに、リブ（５３）に、平面部（５ａ、５１、５２）の他面側から一面側に向かって凹ませた、すなわちリブ（５３）と反対方向に凹ませた凹部（５４）を設けることで、リブ（５３）を形成する際に、リブ（５３）の周囲のインサート材料がリブ（５３）側に引き込まれることでリブ（５３）の周囲に平面部（５ａ、５１、５２）が存在しなくなることを抑制できる。このため、リブ（５３）の周囲においてもフィン（２）を押さえることができるので、ろう付け不良を抑制できる。

【００１０】

なお、請求項２における「チューブ（１）の長手方向中央部に配置されている」とは、凹部（５４）がチューブ（１）の長手方向における完全な中心部に配置されていることのみを意味するものではなく、製造誤差等によって微小に中心部から離れて配置されていることをも含む意味である。

20

【００１１】

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】

【００１２】

【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】第１実施形態に係るラジエータの要部拡大断面図である。

30

【図３】第１実施形態におけるインサートを示す拡大平面図である。

【図４】図３のⅠⅤ－ⅠⅤ断面図である。

【図５】第２実施形態におけるインサートおよびコアプレートを示す拡大正面図である。

【図６】他の実施形態におけるインサートを示す拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

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。

【００１４】

（第１実施形態）

40

本発明の第１実施形態について図１～図６に基づいて説明する。本実施形態は、本発明に係る熱交換器を、水冷式内燃機関（以下、エンジンともいう）を冷却するラジエータに適用したものである。

【００１５】

図１に示すように、ラジエータは、第１流体としての冷却水が流れる管であるチューブ１を備えている。チューブ１は、第２流体としての空気の流れ方向（以下、空気流れ方向×１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。チューブ１は、その長手方向が鉛直方向に一致するように水平方向に複数本平行に配置されている。

【００１６】

50

また、チューブ 1 は、チューブ 1 における冷却水が流通する流体通路を挟んで対向する二つの扁平面 10 a、10 b を有している。チューブ 1 の両側の扁平面 10 a、10 b 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。

【0017】

ヘッダタンク 4 は、チューブ 1 の長手方向（以下、チューブ長手方向 X 2 という）の端部（本実施形態では、上下端）にてチューブ長手方向 X 2 と直交する方向（本実施形態では、水平方向）に延びて複数のチューブ 1 と連通するものである。ヘッダタンク 4 は、チューブ 1 が挿入接合されたコアプレート 4 a と、コアプレート 4 a とともにタンク内空間を構成するタンク本体部 4 b とを有して構成されている。

10

【0018】

二つのヘッダタンク 4 のうち、上方側に配置されるとともに、チューブ 1 に冷却水を分流する入口側タンク 401 のタンク本体部 4 b には、エンジンを冷却した冷却水をタンク本体部 4 b 内に流入させる入口パイプ 4 c が設けられている。また、二つのヘッダタンク 4 のうち、下方側に配置されるとともに、チューブ 1 から流出する冷却水を集合する出口側タンク 402 のタンク本体部 4 b には、空気との熱交換により冷却された冷却水をエンジンに向けて流出させる出口パイプ 4 d が設けられている。

【0019】

図 2 に示すように、フィン 2 は、板状の板部 21、および隣り合う板部 21 を所定距離離して位置づける頂部 22 を有するように波状に形成されたコルゲートフィンである。板部 21 は、空気流れ方向 X 1（図 2 の紙面垂直方向）に沿って広がる面を提供している。板部 21 は、平板によって提供されることができ、以下の説明では、フィン平面部 21 とも称される。

20

【0020】

頂部 22 は、狭い幅の平面を外側に面するように提供する平板状の頂板部を有する。頂板部とフィン平面部 21 との間には、ほぼ直角の曲げ部が設けられている。頂板部は、チューブ 1 に接合され、フィン 2 とチューブ 1 とが熱伝達可能に接合される。頂部 22 は、その頂板部の幅が充分に狭く形成され、曲げ部が大きな半径をもって形成されると、全体として湾曲した湾曲部として見る事ができる。よって、以下の説明では、頂部 22 は湾曲部 22 とも称される。

30

【0021】

この波状のフィン 2 は、本実施形態では、薄板金属材料にローラ成形法を施すことにより成形されている。フィン 2 の湾曲部 22 はチューブ 1 の扁平面 10 a、10 b にろう付けにより接合されている。

【0022】

コアプレート 4 a は、チューブ 1 が接合されるチューブ接合面 41 を有している。また、チューブ接合面 41 の周囲には、タンク本体 4 b の端部が挿入される断面略矩形状の溝部 420 が形成された受部 42 が設けられている。溝部 420 は、チューブ長手方向 X 2 の外側に開口するように、チューブ接合面 41 の全周にわたって形成されている。

40

【0023】

また、受部 42 は、3つの面で形成されている。すなわち、チューブ接合面 41 の外周部からコア部 3 のチューブ長手方向 X 2 内側に向かって略直角に折り曲げられてチューブ長手方向 X 2 に延びる内側壁部 43 と、内側壁部 43 からコア部 3 と反対方向に略直角に折り曲げられてチューブ積層方向 X 3 に延びる底部 44 と、底部 44 からチューブ長手方向 X 2 外側に向かって略直角に折り曲げられてチューブ長手方向 X 2 に延びる外側壁部 45 とによって、受部 42 が形成されている。

【0024】

本第 1 実施形態では、コアプレート 4 a を金属（例えば、アルミニウム合金）製とし、タンク本体 4 b を樹脂製とするとともに、コアプレート 4 a の溝部 420 にゴム等の弾性

50

材からなるパッキン（図示せず）を配置し、このパッキンにてタンク本体 4 b とコアプレート 4 a との隙間を液密に密閉している。なお、図 2 では、タンク本体部 4 b の図示を省略している。

【 0 0 2 5 】

コア部 3 の両端部には、チューブ 1 の長手方向と略平行に延びてコア部 3 を補強するインサート 5 が設けられている。このインサート 5 は、チューブ 1 の扁平面 1 0 a、1 0 b と略平行な面を有してチューブ長手方向 X 2 と略平行に延びるインサートベース部 5 a と、インサートベース部 5 a に対して略直交する方向（本実施形態では、鉛直方向）に突出してチューブ長手方向 X 2 と略平行に延びるインサートリブ 5 b とを有している。

【 0 0 2 6 】

インサートベース部 5 a は、フィン 2 と接触するように構成されている。したがって、インサートベース部 5 a が、本発明の平面部に相当している。

【 0 0 2 7 】

インサート 5 において、インサートリブ 5 b は、インサートベース部 5 a のうちインサートベース部 5 a の長手方向と直交する方向両端側にそれぞれに設けられているため、インサート 5 の断面形状は、コア部 3 と反対側が開いた略コの字状断面となっている。

【 0 0 2 8 】

図 2 ～図 4 に示すように、インサートベース部 5 a におけるチューブ長手方向 X 2 の両端部は、略 L 字状に折り曲げられている。つまり、インサート 5 は、インサートベース部 5 a のチューブ長手方向 X 2 の端部からコア部 3 と反対方向に略直角に折り曲げられてチューブ積層方向 X 3 に延びる第 1 壁部 5 1 と、第 1 壁部 5 1 からチューブ長手方向 X 2 外側に向かって略直角に折り曲げられてチューブ長手方向 X 2 に延びる第 2 壁部 5 2 とを有している。

【 0 0 2 9 】

ここで、第 1 壁部 5 1 および第 2 壁部 5 2 は、インサートベース部 5 a を折り曲げることにより形成されているので、インサートベース部 5 a と一体として構成されているといえる。したがって、第 1 壁部 5 1 および第 2 壁部 5 2 も、本発明の平面部を構成している。

【 0 0 3 0 】

第 1 壁部 5 1 は、コアプレート 4 a の底部 4 4 と対向するように配置されている。第 2 壁部 5 2 は、コアプレート 4 a の外側壁部 4 5 の外表面に接触した状態でろう付け接合されている。これにより、インサート 5 がコアプレート 4 a に固定されている。また、外側壁部 4 5 には、第 2 壁部 5 2 と係合する係合爪部 4 5 0 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

ここで、インサート 5 における空気流れ方向 X 1 の長さを巾という。第 1 壁部 5 1 および第 2 壁部 5 2 の巾は、ほぼ等しくなっている。また、第 1 壁部 5 1 および第 2 壁部 5 2 の巾は、それぞれ、インサートベース部 5 a の巾よりも短くなっている。

【 0 0 3 2 】

ここで、インサート 5 におけるコア部 2 と対向する面を表面といい、表面と反対側の面を裏面という。インサート 5 におけるチューブ長手方向 X 2 の両端部には、インサート 5 の表面（一面）側から裏面（他面）側へ向かって突出するリブ 5 3 が設けられている。リブ 5 3 は、インサート 5 におけるヘッダタンク 4 のコアプレート 4 a との接合部近傍に配置されている。なお、本実施形態における「リブ 5 3 は、インサート 5 におけるヘッダタンク 4 のコアプレート 4 a との接合部近傍に配置されている」とは、リブ 5 3 がインサート 5 におけるチューブ 1 の長手方向中央部よりも、ヘッダタンク 4 との接合部に近い側に配置されていることを意味している。

【 0 0 3 3 】

具体的には、リブ 5 3 は、インサートベース部 5 a におけるチューブ長手方向 X 2 の端部から第 1 壁部 5 1 にわたって形成されている。リブ 5 3 は、チューブ長手方向 X 2 と略平行に延びており、インサートベース部 5 a におけるチューブ長手方向 X 2 の端部および

10

20

30

40

50

第 1 壁部 5 1 の、空気流れ方向 X 1 略中央部に配置されている。

【 0 0 3 4 】

リブ 5 3 には、インサート 5 の裏面側から表面側に向かって凹ませた凹部 5 4 が設けられている。凹部 5 4 は、リブ 5 3 におけるチューブ長手方向 X 2 略中央部に配置されている。本実施形態では、凹部 5 4 は、図 4 に示すように、空気流れ方向 X 1 に直交する断面は、二つの直線状部位により構成される略 V 字状になっている。なお、実際には、V 字状の頂点（二つの直線状部位の交点）は若干、R 形状（円弧状）とされている。

【 0 0 3 5 】

続いて、本実施形態のラジエータの製造方法について述べる。

【 0 0 3 6 】

まず、インサート 5 を成形する。インサート 5 は、例えば、インサート材料であるアルミニウム合金製の板状部材を、その長手方向に沿ってロール成形 トリム加工 リブ加工の順に加工を施すことによって、上述の形状に成形することができる。

【 0 0 3 7 】

次に、所定間隔毎に整列配置された複数本のチューブ 1 間、およびチューブ 1 とインサート 5 との間にフィン 2 を装填してコア部 3 を仮組みした後、ヘッダタンク 4 のコアプレート 4 a に形成された貫通孔（図示せず）内に各チューブ 1 を挿入する。さらに、インサート 5 の長手方向両端部（第 2 壁部 5 2 ）と、コアプレート 4 a に形成された係合爪部 4 5 0 とを係合させる。これにより、コアプレート 4 a、各チューブ 1、フィン 2、およびインサート 5 の仮固定（仮組み付け）が完了する。

【 0 0 3 8 】

次に、この仮組み付け体を加熱炉内に搬入し、コア部 3（すなわちチューブ 1 およびフィン 2）、インサート 5 およびコアプレート 4 a をろう付けにて一体接合する。より詳細には、上記仮組み付け体を加熱炉内で加熱することで、コアプレート 4 a にクラッドされたろう材により、チューブ 1 およびインサート 5 がコアプレート 4 a にろう付け接合されるとともに、チューブ 1 の表面にクラッドされたろう材により、フィン 2 がチューブ 1 の外表面にろう付け接合される。

【 0 0 3 9 】

次に、タンク本体 4 b をコアプレート 4 a に組み付ける。このようにして、図 1 に示すラジエータが完成する。

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、インサート 5 に、インサート 5 の表面側から裏面側へ向かって突出するリブ 5 3 を設けることで、インサート 5 の強度を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、リブ 5 3 に、インサート 5 の裏面側から表面側に向かって凹ませた、すなわちリブ 5 3 と反対方向に凹ませた凹部 5 4 を設けることで、リブ 5 3 を形成する際に、リブ 5 3 の周囲のインサート材料がリブ 5 3 側に引き込まれることでリブ 5 3 の周囲に平面部が存在しなくなることを抑制できる。このため、リブ 5 3 の周囲においてもフィン 2 を押さえることができるので、フィン 2 のろう付け不良を抑制できる。

【 0 0 4 2 】

ところで、本実施形態では、上述したように、インサート製造時における材料送り方向を、インサート 5 の長手方向と等しくしている。これによれば、インサート材料の巾方向（材料送り方向に直交する方向）の長さを、インサートベース部 5 a の空気流れ方向 X 1 の長さ、インサートリブ 5 b のチューブ積層方向 X 3 の長さの 2 倍とを合わせた長さに予め設定することで、トリム加工時に切り落とされるインサート材料の端材の量を少なくできる。したがって、インサート 5 の歩留まりを向上させることができる。

【 0 0 4 3 】

しかしながら、このようにインサート 5 の巾を短くすると、リブ加工時に、リブ 5 3 の両側の板状部材 6 0 がリブ 5 3 側へ引き込まれることでインサート 5 の平面部が存在しなくなる可能性が高くなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

したがって、インサート 5 の巾が短い場合に、本実施形態のように、リブ 5 3 にインサート 5 の裏面側から表面側に向かって凹ませた凹部 5 4 を設けることは、特に効果的である。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態のように、凹部 5 4 を、リブ 5 3 におけるチューブ長手方向 X 2 略中央部に配置することで、リブ 5 3 を形成する際に、リブ 5 3 の周囲のインサート材料（板状部材 6 0）がリブ 5 3 側に引き込まれることでリブ 5 3 の周囲に平面部が存在しなくなること、を、より確実に抑制できる。

【 0 0 4 6 】

10

（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。図 5 に示すように、本第 2 実施形態のインサート 5 におけるチューブ長手方向 X 2 の両端部には、リブ 5 3 が 2 つ設けられている。2 つのリブ 5 3 には、それぞれ、凹部 5 4 が形成されている。2 つのリブ 5 3 は、空気流れ方向 X 1 に並列に配置されている。

【 0 0 4 7 】

本実施形態によれば、リブ 5 3 を 2 つ設けることで、特にインサートの巾方向の長さが長い場合に、リブ 5 3 を形成する際にリブ 5 3 の周囲のインサート材料がリブ 5 3 側に引き込まれることでリブ 5 3 の周囲に平面部が存在しなくなること、を確実に抑制できる。このため、リブ 5 3 の周囲においてもフィン 2 を押さえることができるので、フィン 2 のろう付け不良を確実に抑制できる。

20

【 0 0 4 8 】

（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。

【 0 0 4 9 】

（１）上記実施形態では、凹部 5 4 を、空気流れ方向 X 1 に直交する断面が略 V 字状となるように形成した例について説明したが、凹部 5 4 の形状はこれに限定されない。例えば、図 6 に示すように、凹部 5 4 を、空気流れ方向 X 1 に直交する断面が円弧状（R 形状）となるように形成してもよい。

30

【 0 0 5 0 】

（２）上記実施形態では、ラジエータ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。

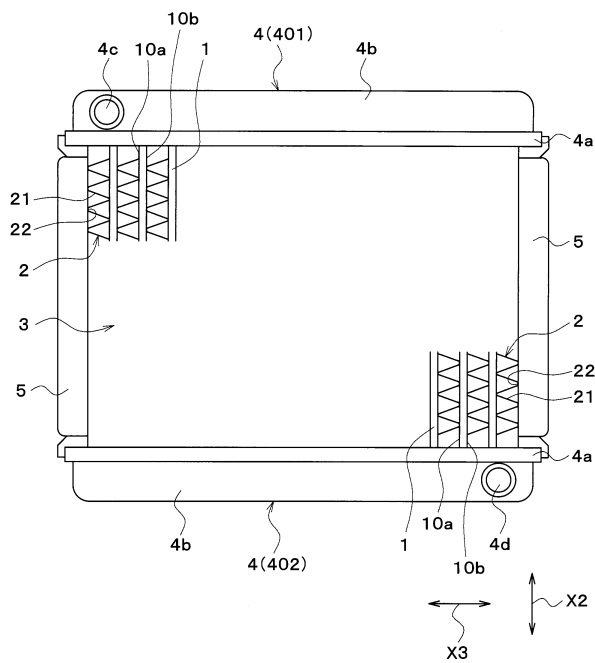
【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

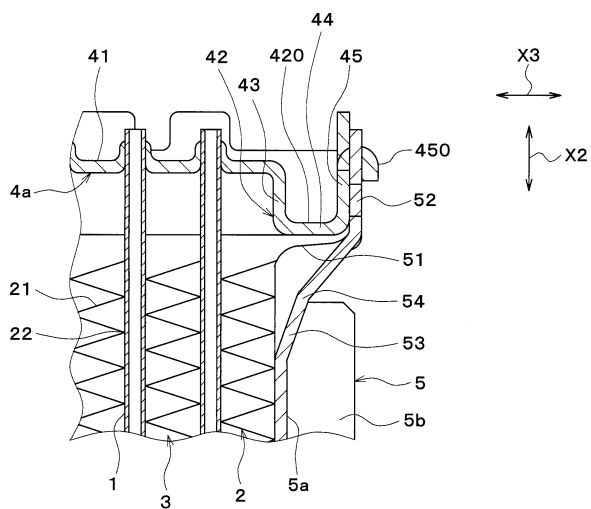
- 1 チューブ
- 2 フィン
- 3 コア部
- 5 インサート
- 5 a インサートベース部（平面部）
- 5 1 第 1 壁部（平面部）
- 5 2 第 2 壁部（平面部）
- 5 3 リブ
- 5 4 凹部

40

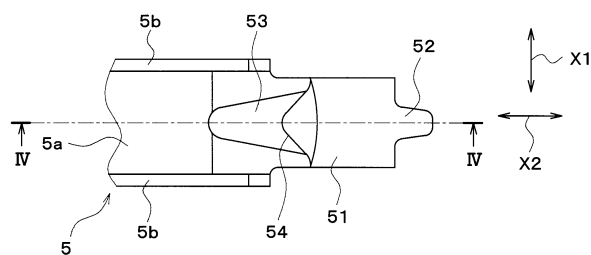
【図 1】



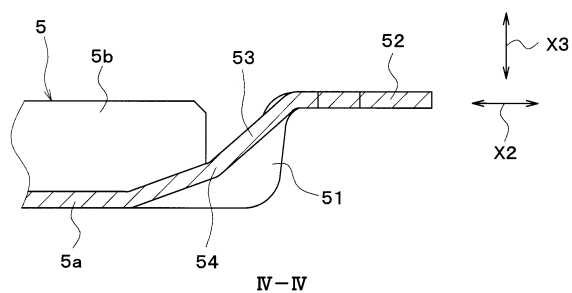
【図 2】



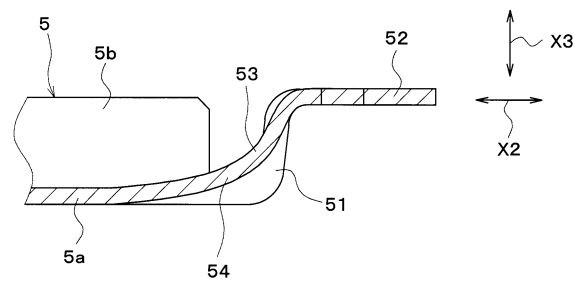
【図 3】



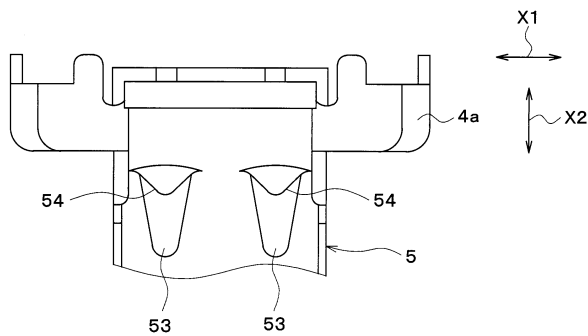
【図 4】



【図 6】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 山崎 浩
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 伊藤 紀史

(56)参考文献 特開2009-222237(JP,A)
特開平10-047886(JP,A)
特開2003-035498(JP,A)
特開2004-347313(JP,A)
実開平01-074481(JP,U)
特開2012-107808(JP,A)
特開2011-185525(JP,A)
特開2011-185526(JP,A)
特開平01-266488(JP,A)
特開平04-340092(JP,A)
特開2003-094136(JP,A)
特開2003-302188(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28F 9/013
F28F 9/00
F28D 1/03