

(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 1

F28F 9/013 (2006.01)

F28F 9/013

9/013

A

F28F 9/00 (2006.01)

F28F 9/00

9/00

331

F28D 1/03 (2006.01)

F28D 1/03

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

(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イン(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(5a、51、52)を有しており、

前記平面部(5a、51、52)は、

前記フイン(2)と接触するインサートベース部(5a)と、

前記インサートベース部(5a)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(51)と、

前記第1壁部(51)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(52)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(5a)および前記第1壁部(51)には、前記フイン(2)側から前記フイン(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、

前記リブ(53)には、前記フイン(2)と反対側から前記フイン(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、フィンが押さえないので、ろう付け不良が発生するおそれがある。

##### 【0006】

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X1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10a、10bを有している。チューブ1の両側の扁平面10a、10b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X2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X2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。

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4bには、エンジンを冷却した冷却水をタンク本体部4b内に流入させる入口パイプ4c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4b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4d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X1（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可能、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ことができる。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10a、10bにろう付けにより接合されている。

【0022】

コアプレート4a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4b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X2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X2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X2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X3に延びる底部44と、底部44からチューブ長手方向X2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X2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4aを金属（例えば、アルミニウム合金）製とし、タンク本体4bを樹脂製とするとともに、コアプレート4a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4bとコアプレート4a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4bの図示を省略している。

【0025】

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10a、10bと略平行な面を有してチューブ長手方向X2と略平行に延びるインサートベース部5aと、インサートベース部5a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X2と略平行に延びるインサートリブ5bとを有している。

【0026】

インサートベース部5a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5aが、本発明の平面部に相当している。

【0027】

インサート5において、インサートリブ5bは、インサートベース部5aのうちインサートベース部5a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。

【0028】

図2～図4に示すように、インサートベース部5aにおけるチューブ長手方向X2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5aのチューブ長手方向X2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X3に延びる第1壁部51と、第1壁部51からチューブ長手方向X2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X2に延びる第2壁部52とを有している。

【0029】

ここで、第1壁部51および第2壁部52は、インサートベース部5a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5a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51および第2壁部52も、本発明の平面部を構成している。

【0030】

第1壁部51は、コアプレート4aの底部44と対向するように配置されている。第2壁部52は、コアプレート4aの外側壁部45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4aに固定されている。また、外側壁部45には、第2壁部52と係合する係合爪部450が形成されている。

【0031】

ここで、インサート5における空気流れ方向X1の長さを巾という。第1壁部51および第2壁部52の巾は、ほぼ等しくなっている。また、第1壁部51および第2壁部52の巾は、それぞれ、インサートベース部5aの巾よりも短くなっている。

【0032】

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X2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53が設けられている。リブ53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4a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53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4aとの接合部近傍に配置されている」とは、リブ53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。

【0033】

具体的には、リブ53は、インサートベース部5aにおけるチューブ長手方向X2の端部から第1壁部51にわたって形成されている。リブ53は、チューブ長手方向X2と略平行に延びてあり、インサートベース部5aにおけるチューブ長手方向X2の端部および

10

20

30

40

50

第1壁部51の、空気流れ方向X1略中央部に配置されている。

【0034】

リブ53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54が設けられている。凹部54は、リブ53におけるチューブ長手方向X2略中央部に配置されている。本実施形態では、凹部54は、図4に示すように、空気流れ方向X1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。

【0035】

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。

【0036】

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。

10

【0037】

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4a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52)と、コアプレート4aに形成された係合爪部450とを係合させる。これにより、コアプレート4a、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。

20

【0038】

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4a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4a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4a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。

【0039】

次に、タンク本体4bをコアプレート4a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。

30

【0040】

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。

【0041】

さらに、リブ53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、フィン2のろう付け不良を抑制できる。

【0042】

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5aの空気流れ方向X1の長さと、インサートリブ5bのチューブ積層方向X3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。

40

【0043】

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53の両側の板状部材60がリブ53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。

50

## 【0044】

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53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54を設けることは、特に効果的である。

## 【0045】

また、本実施形態のように、凹部54を、リブ53におけるチューブ長手方向X2略中央部に配置することで、リブ53を形成する際に、リブ53の周囲のインサート材料（板状部材60）がリブ53側に引き込まれることでリブ53の周囲に平面部が存在しなくなることを、より確実に抑制できる。

## 【0046】

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X2の両端部には、リブ53が2つ設けられている。2つのリブ53には、それぞれ、凹部54が形成されている。2つのリブ53は、空気流れ方向X1に並列に配置されている。

## 【0047】

本実施形態によれば、リブ53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、フィン2のろう付け不良を確実に抑制できる。

20

## 【0048】

## (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。

## 【0049】

(1) 上記実施形態では、凹部54を、空気流れ方向X1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54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54を、空気流れ方向X1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

## 【0050】

(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】

## 【0051】

1 チューブ

40

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）

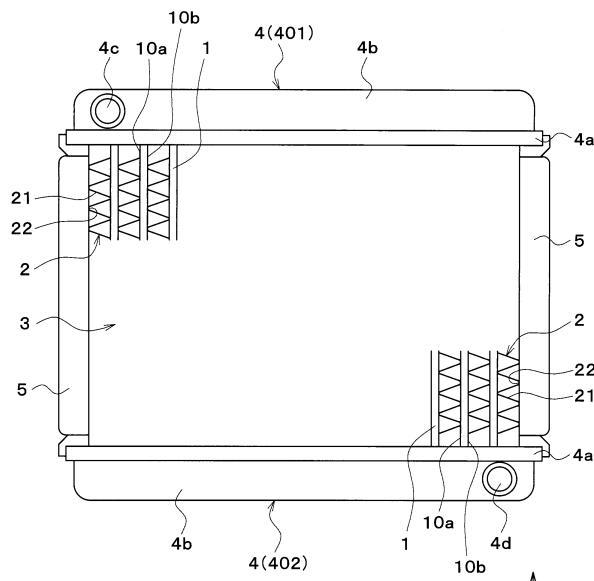
5 1 第1壁部（平面部）

5 2 第2壁部（平面部）

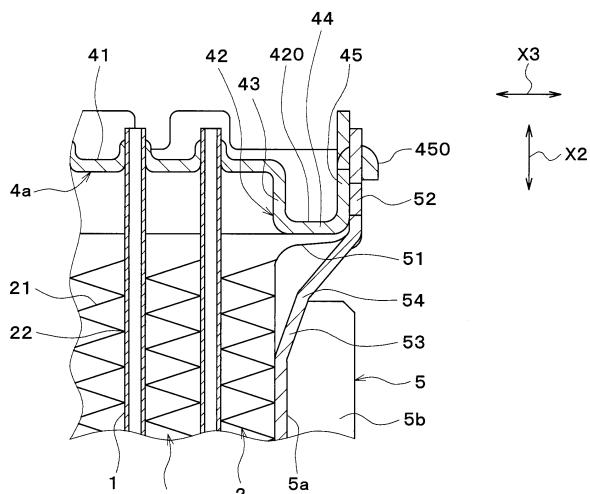
5 3 リブ

5 4 凹部

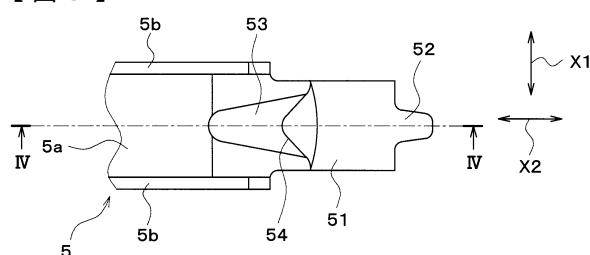
【図1】



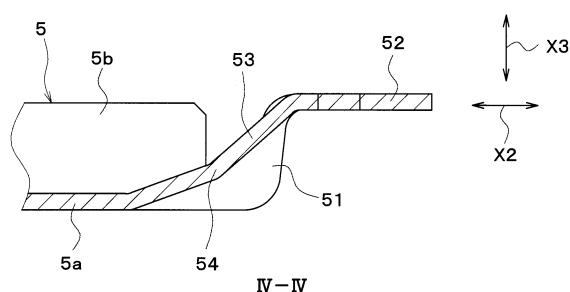
【図2】



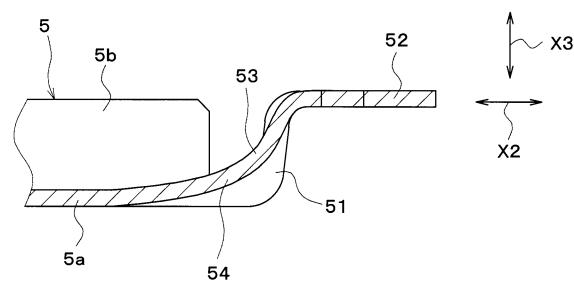
【図3】



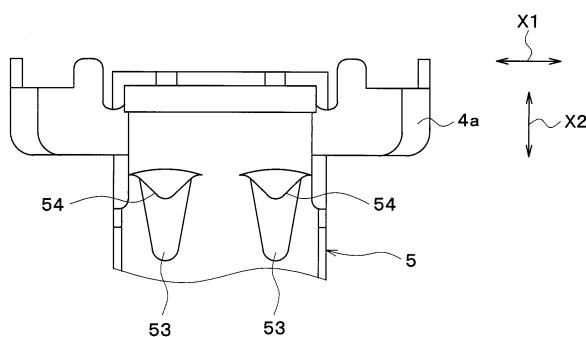
【図4】



【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