

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5495720号  
(P5495720)

(45) 発行日 平成26年5月21日(2014.5.21)

(24) 登録日 平成26年3月14日(2014.3.14)

(51) Int.Cl.

F28F 1/30 (2006.01)  
F28F 1/32 (2006.01)

F 1

F 28 F 1/30  
F 28 F 1/32  
F 28 F 1/32B  
F  
L

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2009-254191 (P2009-254191)  
 (22) 出願日 平成21年11月5日 (2009.11.5)  
 (65) 公開番号 特開2011-99610 (P2011-99610A)  
 (43) 公開日 平成23年5月19日 (2011.5.19)  
 審査請求日 平成24年8月20日 (2012.8.20)

(73) 特許権者 000120249  
 白井国際産業株式会社  
 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2  
 (74) 代理人 110000501  
 特許業務法人 銀座総合特許事務所  
 (72) 発明者 近藤 啓明  
 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2  
 白井国際産業株式会社内  
 (72) 発明者 瀬川 久志  
 静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2  
 白井国際産業株式会社内  
 審査官 柿沼 善一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱交換器用フィン部材

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

板材をコルゲート状に折曲加工を繰り返して重積させてコルゲートフィンとするとともに、上記折曲加工により形成される折曲部を凹状に押圧変形して係合凹部を形成し、この係合凹部に流体を流通する管部材を係合配置するものに於いて、前記係合凹部の押圧変形は、折曲部の重積方向の両側に膨出部を突出させるとともに、この膨出部の先端に、上記係合凹部に係合配置した管部材の管軸方向に対して垂直であるとともに平坦な突当面を形成し、係合凹部に管部材を配置した状態で、隣り合う突当面相互を面接触させることを特徴とする熱交換器用フィン部材。

## 【請求項 2】

係合凹部は、断面輪郭形状を円弧状、長円状又は橢円状としたことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器用フィン部材。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車用、一般産業用のフューエルパイプ、オイルパイプ等の各種流体の吸放熱配管、EGRガス冷却装置、居住用空間の温湿度を調整する空調機、その他の熱交換器に使用するフィン部材に係るもので、熱交換性能及び組み付け性能に優れた熱交換器を得る事を目的とするものである。

## 【背景技術】

10

20

## 【0002】

従来、自動車用、一般産業用のフューエルパイプ、オイルパイプ等の各種流体の吸放熱配管、EGRガス冷却装置、居住用空間の温湿度を調整する空調機、その他の熱交換器に使用するフィン部材として、特許文献1に示す如きものが公知となっている。この従来技術に於いては、板材をコルゲート状に折曲加工してコルゲートフィンとするとともに、図8に示す如く、上記折曲加工により形成される折曲部(30)を凹状に押圧変形して係合凹部(31)を形成し、この係合凹部(31)に流体を流通する管部材(32)を配置するものとしている。また、前記係合凹部(31)の押圧変形は、各フィン(33)の折曲部(30)の両側に膨出部(34)を突出させるとともに係合凹部(31)に管部材(32)を配置した状態で、隣り合う折曲部(30)の膨出部(34)相互を線接触又は点接触させるものとしている。10

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2005-201622号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、上記特許文献1に於いては、各フィン(33)の折曲部(30)に形成した係合凹部(31)に膨出部(34)を形成しているものの、管部材(32)をフィン部材(35)に組み付けて、各フィン(33)に対して管部材(32)の軸方向に押圧力を作用させた時に、各フィン(33)の膨出部(34)相互が点状又は線状に接触するものとなる。そのため、膨出部(34)相互の接触が不安定なものとなり、上記組み付けの際に、膨出部(34)の接触部分が管部材(32)の径方向にズレたり、図8に示す如く、接触している2つの膨出部(34)のうちの一方が他方に乗り上げたりする事態が生じやすいものとなっていた。20

## 【0005】

そして、このように膨出部(34)の接触部分に管部材(35)の径方向へのズレや乗り上げが生じると、フィン部材(35)が不規則に変形し、フィン部材(35)の複数の係合凹部(31)を同一円弧面に保つことができないものとなるため、フィン部材(35)の係合凹部(31)に管部材(32)を安定して組み付けることが困難なものとなる。また、上記の管部材(32)の径方向へのズレや乗り上げが生じた部分については、フィン部材(35)の係合凹部(31)と管部材(32)の外周面の間に非接触部(36)が生じたり、両者を面接触させることが困難なものとなったりするため、熱伝導面積が減少し、熱交換性能を低下させる虞れがある。また、上記の非接触部(36)には汚物や堆積物等が堆積しやすいものとなり、フィン部材(35)や管部材(32)に腐食を生じやすいものとなっていた。また、上述の如く、各フィン(33)の膨出部(34)相互は点状又は線状にしか接触させることができないため、膨出部(34)相互を面接触させる場合と比較して各フィン(33)の折曲部(30)相互間の接触面積も小さくなり、フィン(33)の形状、フィン部材(35)の全体形状の安定性を欠くと共に、折曲部(30)相互間の熱伝導も不安定となって、熱交換性能が低下する虞れがあった。30

## 【0006】

そこで、本願発明は上述の如き課題を解決しようとするものであって、各フィンの膨出部相互の接触を安定させ、各フィンの接触部分に乗り上げや管部材の径方向へのズレが発生するのを防止することにより、フィン部材の各接触部を確実に密着させるために管部材やフィン部材に対する充分な押圧力を作用させても、フィン部材の不規則な変形を抑制し、フィン部材に管部材を安定して組み付けることを可能とするとともに、フィン部材と管部材の接触面積、各フィンの折曲部相互の接触面積の減少を防止して熱交換性能を向上させようとするものである。また、汚物や堆積物等の付着によるフィン部材や管部材の腐食を防止して耐久性を向上させようとするものである。40

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本願発明は上述の如き課題を解決するため、板材をコルゲート状に折曲加工を繰り返して重積させてコルゲートフィンとともに、上記折曲加工により形成される折曲部を凹状に押圧変形して係合凹部を形成し、この係合凹部に流体を流通する管部材を係合配置するものに於いて、前記係合凹部の押圧変形は、折曲部の重積方向の両側に膨出部を突出させるとともに、この膨出部の先端に平坦な突当面を形成し、係合凹部に管部材を配置した状態で、隣り合う突当面相互を面接触させるものである。

**【0008】**

また、突当面は、フィン部材に組み付ける管部材の管軸方向に対して垂直となるように形成している。このように形成することにより、隣り合う突当面相互を面接触させた際に、その接触面が、管部材の管軸方向に対して垂直に配置されるものとなる。そのため、フィン部材に管部材を組み付ける際に、フィン部材の軸方向に大きな押圧力を作用させたとしても、この大きな押圧力が突当面相互の接触面に対して垂直に働くものとなり、管部材の径方向に力が発生するのを一層効果的に抑制することができるため、突当面相互の接触部分に管部材の径方向へのズレが生じないものとなる。そのため、上記の大きな押圧力でフィン部材を押圧して、突当面相互の接触面圧を高めて熱伝導面積を増加させ、熱交換性能を一層向上させることができるとなる。

**【0009】**

また、係合凹部は、断面輪郭形状を円弧状、長円状又は橢円状などの管部材の断面輪郭形状に対応した形状のものであっても良い。

**【発明の効果】****【0010】**

本発明は上述の如く、膨出部の先端に平坦な突当面を係合される管部材の軸心に垂直に設けているから、フィン部材に管部材を組み付ける際に、たとえ管部材とフィン部材のすべての接触面の接触面圧を高めるべく大きな押圧力で各部を押圧しても、フィン部材の隣り合う折曲部の膨出部に形成した平坦な突当面同士を面接触させることができると共に接触面間に管部材の径方向の力は発生しにくくなる。そのため、膨出部同士を線接触又は点接触させる場合と比較して、折曲部に形成した膨出部同士の接触に際し管部材の径方向の力が発生しにくくなり、組付を安定させることができるとなり、膨出部の接触部分に、乗り上げや管部材の径方向へのズレが生じるのを抑制することができる。そのため、フィン部材に形成した係合凹部を同一円弧面に保つことができるから、フィン部材を管部材に安定して組み付けることが可能となるとともに、フィン部材の係合凹部相互及びフィン部材と管部材の外周面を高い面圧で面接触させることにより各接触部での熱伝導面積を増加させ、熱交換性能を向上させることができるとなる。

**【0011】**

また、前述の如く、膨出部の接触部分に乗り上げや管部材の径方向へのズレが生じるのを抑制し、フィン部材の係合凹部を同一円弧面（管部材が橢円管であれば同一橢円面）に保つことにより、フィン部材の係合凹部と管部材の外周面を確実に面接触させ、両者間に隙間を発生させないか極めて小さくすることが可能となる。そのため、フィン部材と管部材の隙間に汚物や堆積物等が入り込んで、フィン部材及び管部材が腐食するのを抑制するこことが可能となり、耐食性が向上し、長寿命化を同時に図ることも可能となる。

**【図面の簡単な説明】****【0012】**

【図1】実施例1のフィン部材を示す斜視図。

【図2】図1のA-A線断面図。

【図3】フィン部材の側面図。

【図4】フィン部材の平面図。

【図5】フィン部材と、係合凹部及び突当面を形成するための上型及び下型を示す斜視図。

【図6】フィン部材に係合凹部及び突当面を形成する工程を示す断面図。

【図7】実施例2のフィン部材の側面図。

【図8】従来例のフィン部材に於いて、膨出部相互の乗り上げが発生した状態を示す断面図。

【実施例1】

【0013】

本発明の実施例1を図1～6において説明すると、(1)はフィン部材で、図1に示す如く、帯状の板材を連続してコルゲート状に交互に折曲加工を繰り返すことにより、平板部(9)と折曲部(3)により構成される複数のフィン(2)を重積して形成している。また、フィン部材(1)は、上記折曲加工により各フィン(2)に形成される折曲部(3)の頂部を、複数のフィン(2)の重積方向とは垂直方向内向きに凹状に押圧変形させることにより、各折曲部(3)の頂部に係合凹部(4)を1個ずつ形成し、この係合凹部(4)により形成される円弧状面に、流体を流通する管部材(5)を図1、2に示す如く係合配置可能としている。なお、平板部(9)は、上記折曲加工時やフィン部材(1)への管部材(5)の係合配置による組付加工時に作用する外力により多少変形して、完全な平坦面を呈し得ないこともあり得るものである。

【0014】

また、フィン部材(1)は、図2に示す如く、係合凹部(4)の形成に伴って前記折曲部(3)の重積方向両側に膨出部(6)を突出させ、図4に示す如く、この膨出部(6)の先端に、前記管部材(5)の軸方向、即ち、各フィン(2)の重積方向に垂直で、ほぼ三日月状の平坦な突当面(7)を形成している。また、本実施例に於いては、上型(8)及び下型(10)を用いて、上記突当面(7)の形成を伴う係合凹部(4)の押圧変形を行う。上記上型(8)及び下型(10)は、図5に示す如く、断面半円状の突条(11)を一面(12)に一列突出形成した基盤部(13)と、この基盤部(13)の一面(12)に一定の配置間隔(14)を介して前記突条(11)の軸心に対して垂直に突出形成した突出壁(15)とからなる。この突出壁(15)には、その先端部中央に、上記突条(11)と曲率半径が板肉厚寸法だけ異なるよう対応させた円弧状の凹溝(16)を1個ずつ形成しており、図6に示す如く上型(8)と下型(10)とを組み合わせた状態で、上型(8)の突条(11)と下型(10)の各突出壁(15)の凹溝(16)とを、また、下型(10)の突条(11)と上型(8)の各突出壁(15)の凹溝(16)とを、それぞれ係合可能としている。

【0015】

そして、図5に矢印で示す如く、フィン部材(1)の各フィン(2)を、下型(10)及び上型(8)の突出壁(15)の配置間隔(14)に配置し、各フィン(2)の折曲部(3)を、上型(8)の突条(11)と下型(10)の突出壁(15)の凹溝(16)の間、及び、下型(10)の突条(11)と上型(8)の突出壁(15)の係合凹部(4)の間に各々配置する。この状態で、図6に示す如く、上型(8)と下型(10)を突き合わせる。これにより、上型(8)の突条(11)と下型(10)の突出壁(15)の凹溝(16)、及び下型(10)の突条(11)と上型(8)の突出壁(15)の凹溝(16)に挟まれた各フィン(2)の折曲部(3)が、突条(11)及び凹溝(16)の湾曲形状に沿って変形し、図1～図4に示す如く、フィン部材(1)の折曲部(3)に係合凹部(4)が形成される。

【0016】

また、このように折曲部(3)の頂部を前記各フィン(2)の重積方向とは垂直で内向きに押圧変形させると、図6に示す如く、これに伴って折曲部(3)の重積方向両側に膨出部(6)が突出し、この膨出部(6)の先端が上型(8)、下型(10)の突出壁(15)の前記各フィン(2)の重積方向に垂直で平坦な側壁面(17)に突き当たり、上記各膨出部(6)の先端に平坦な突当面(7)が各々形成される。本実施例に於いてはこのように、上型(8)及び下型(10)を用いて、フィン部材(1)の各フィン(2)に係合凹部(4)を形成する作業と、各膨出部(6)に各フィン(2)の重積方向に垂直で平坦

10

20

30

40

50

な突当面(7)を形成する作業を同時にを行うことが可能となるため、作業の迅速化及び効率化を図ることが可能となる。

【0017】

また、このように各膨出部(6)の先端に平坦な突当面(7)を形成することにより、フイン部材(1)と管部材(5)を組み付ける際に、たとえ管部材(5)とフイン部材(1)のすべての接触面の接触面圧を高めるべく大きな押圧力で各部を押圧しても、図2に示す如く、隣り合うフイン(2)の平坦な突当面(7)同士を面接触させることができるとともに接触面間に管部材(5)の径方向の力は発生しにくくなる。そのため、膨出部(6)相互を線接触又は点接触させる場合と比較して、折曲部(3)に形成した膨出部(6)同士の接触に際し管部材(5)の径方向の力が発生しにくくなり、組付を安定させることができ可能となり、膨出部(6)の接触部分にフイン(2)の重積方向の押圧力が作用しても乗り上げや管部材(5)の径方向へのズレが生じるのを抑制することが可能となる。そのため、フイン部材(1)に形成した係合凹部(4)を同一円弧面に保つことができるから、フイン部材(1)と管部材(5)を安定して係合し、組み付けることが可能となるとともに、フイン部材(1)に形成された全ての係合凹部(4)と管部材(5)の外周面を高い面圧で確実に面接触させることができるために、熱伝導面積を増加させ、熱交換性能を向上させることができとなる。

10

【0018】

また、前述の如く、膨出部(6)の接触部分に乗り上げや管部材(5)の径方向へのズレが生じるのを抑制し、フイン部材(1)の係合凹部(4)を同一円弧面に保つことにより、フイン部材(1)の全ての係合凹部(4)と管部材(5)の外周面を確実に面接触させ、両者間の隙間を無くすか極めて小さくすることが可能となるため、フイン部材(1)と管部材(5)の隙間に汚物や堆積物等が入り込んで、フイン部材(1)及び管部材(5)が腐食するのを抑制することが可能となり、耐食性が向上し、長寿命化を同時に図ることも可能となる。

20

【0019】

また、上述の如く、フイン部材(1)の隣り合う折曲部(3)の膨出部(6)に形成した平坦な突当面(7)同士を確実に面接触させることにより、上記突当面(7)同士を線接触又は点接触させる場合と比較し、隣接するフイン部材(1)同士の接触面積を増大させることができとなり、この点に於いても、熱交換性能を向上させることができとなる。

30

【0020】

また、本実施例に於いては、フイン部材(1)の各フイン(2)の突当面(7)を、フイン部材(1)に組み付ける管部材(5)の管軸方向に対して垂直となるように形成しているため、図3、図4に示す如く、隣り合う突当面(7)相互を面接触させた際に、その接触面が、管部材(5)の管軸方向に対して垂直に配置されるものとなる。そのため、フイン部材(1)に管部材(5)を組み付ける際に、フイン部材(1)の軸方向に大きな押圧力を作用させたとしても、この大きな押圧力が突当面(7)相互の接触面に対して垂直に働くものとなり、管部材(5)の径方向に力が発生するのを一層効果的に抑制することができるため、突当面(7)相互の接触部分に管部材(5)の径方向へのズレが生じないものとなる。そのため、上記の大きな押圧力でフイン部材(1)を押圧して、突当面(7)相互の接触面圧を高めて熱伝導面積を増加させ、熱交換性能を一層向上させることができとなる。

40

【0021】

また、上記突当面(7)は、上下幅0.5mm~2.5mm、横幅4.5mm~6.5mmで形成するのが好ましい。なお、本明細書中に於いて、平坦な突当面(7)の「上下幅」とは、図3に矢印hで示す如く突当面(7)の上端から下端までの長さをいい、突当面(7)の「横幅」とは、図3及び図4に矢印wで示す如く、突当面(7)の一端から他端までの長さをいう。そして、突当面(7)の上下幅が0.5mmよりも小さい場合、又は突当面(7)の横幅が4.5mmよりも小さい場合には、突当面(7)同士を接触させた際に、突当面(7)同士の接触が不十分なものとなり、一方の膨出部(6)が他方の膨出

50

部(6)に乗り上げたり、膨出部(6)の接触位置に管部材(5)の径方向へのズレが生じたりしやすいものとなる。また、突当面(7)の上下幅を2.5mmよりも大きくする場合、又は突当面(7)の横幅を6.5mmよりも大きくする場合には、係合凹部(4)の形成幅、形成深さ等を必要に大きくしなければならず、フィン部材(1)の係合凹部(4)、特に突当面(7)周縁付近に亀裂等を発生させるおそれがある。

#### 【実施例2】

##### 【0022】

上記実施例1に於いては、図1に示す如く、フィン部材(1)の各折曲部(3)に係合凹部(4)を1個ずつ設けたが、本実施例2に於いては、図7に示す如く、各折曲部(3)に係合凹部(4)を折曲部(3)の幅方向に間隔を設けて2個ずつ形成している。本実施例の如く、折曲部(3)ごとに複数の係合凹部(4)を形成することにより、1つのフィン部材(1)に複数の管部材(5)を配置することが可能となるため、1つのフィン部材(1)に1個の管部材(5)のみを配置する場合と比較して、フィン部材(1)と管部材(5)の接触面積が広いものとなり、熱交換効率の向上を図ることが可能となる。但し、本実施例の如く折曲部(3)毎に複数の係合凹部(4)を形成する場合には、各係合凹部(4)の形成間隔を狭くしすぎると、隣り合う膨出部(6)同士が干渉して膨出部(6)の膨出が抑制され、突当面(7)の形成が十分に行われないおそれがある。

10

##### 【0023】

尚、本実施例2及び前記実施例1に於いては、断面輪郭形状が円弧状の係合凹部(4)をフィン部材(1)に形成する場合について説明したが、他の異なる実施例に於いては、管部材(5)の断面形状に対応して、係合凹部(4)の断面輪郭形状を長円状、橢円状等の任意の形状にすることも可能である。

20

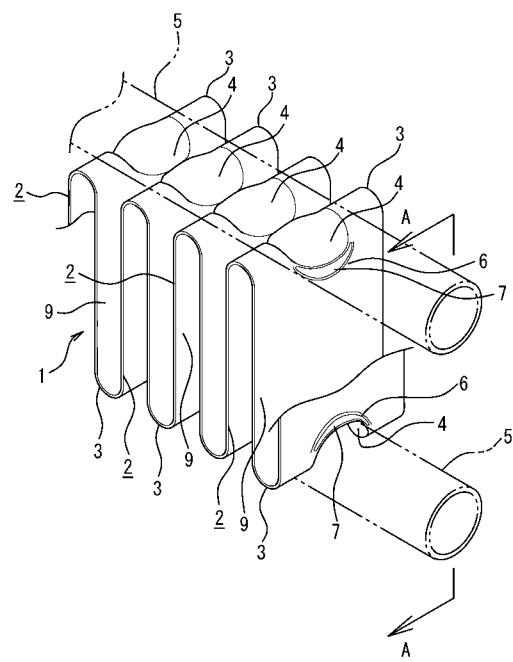
#### 【符号の説明】

##### 【0024】

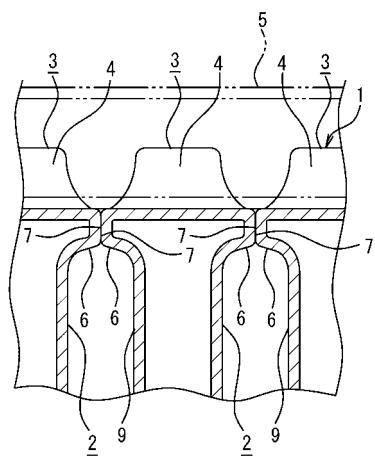
1	フィン部材
3	折曲部
4	係合凹部
5	管部材
6	膨出部
7	突当面

30

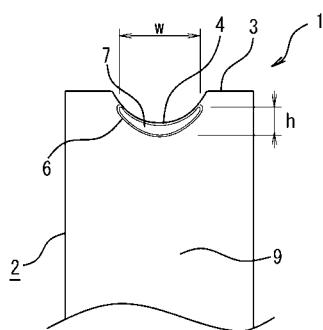
【図1】



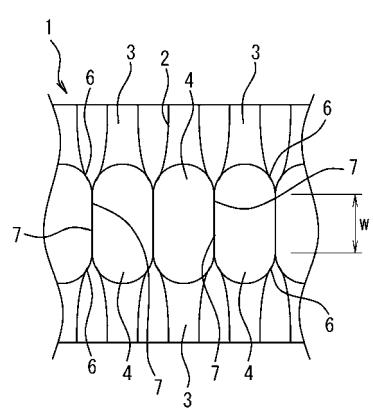
【図2】



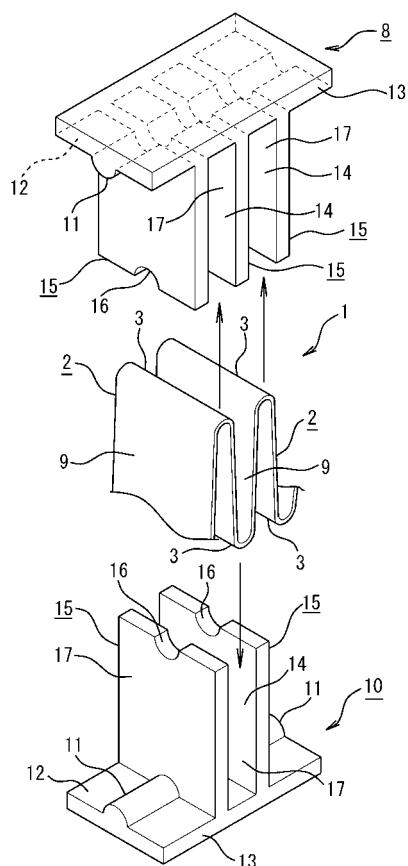
【図3】



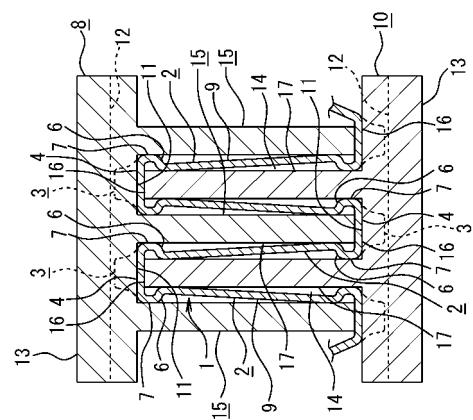
【図4】



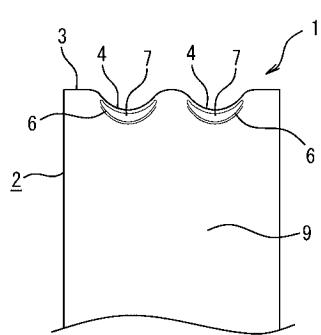
【図5】



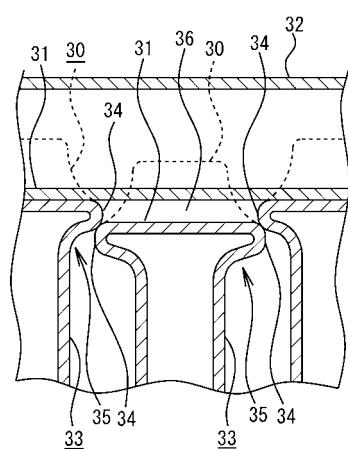
【 四 6 】



【図7】



【 四 8 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-201622(JP, A)  
特開2006-507467(JP, A)  
実開昭55-175797(JP, U)  
特開2000-220982(JP, A)  
特開平01-181092(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 28 F 1 / 3 0  
F 28 F 1 / 3 2