(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2004-233014
(P2004-233014A)
(43)公開日　平成16年8月19日(2004.8.19)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F28F 1/02	F28F 1/02	A	3L065
B21D 22/02	B21D 22/02	F	
B21D 53/06	B21D 53/06	Z	
F28F 9/18	F28F 9/18		

審査請求 未請求　請求項の数 6　OL　（全 12 頁）

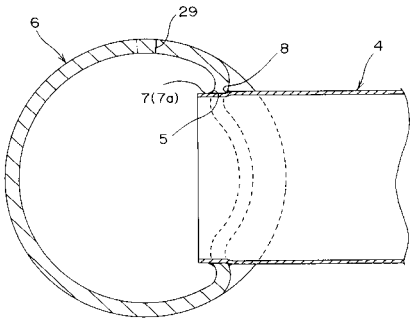
(21)出願番号　特願2003-25303(P2003-25303)
(22)出願日　平成15年1月31日(2003.1.31)

(71)出願人　000222484
東洋ラジエーター株式会社
東京都渋谷区代々木３丁目２５番３号
(74)代理人　100082843
弁理士　窪田　卓美
(72)発明者　野村　誠
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　東洋ラジエーター株式会社内
(72)発明者　吉岡　淳
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　東洋ラジエーター株式会社内
(72)発明者　佐藤　穣治
東京都渋谷区代々木三丁目２５番３号　東洋ラジエーター株式会社内

Fターム(参考)　3L065 CA17

(54)【発明の名称】熱交換器およびその偏平チューブならびにそのヘッダの製造方法

(57)【要約】
【課題】多数の偏平チューブを有する熱交換器において、そのヘッダと偏平チューブとの位置決めを容易に行うことができる量産性の高い熱交換器およびその偏平チューブならびにそのヘッダの製造方法の提供。
【解決手段】偏平チューブ４の長手方向端部に、プレス成形により断面の長軸１を縮小するように塑性変形した絞り部７を一対設ける。そして、その絞り部７に整合する偏平孔５をヘッダ６に穿設する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
断面の長軸（１）　に平行に一対の平坦外面（２）　が形成され且つ、両平坦外面（２）　の端部間外面が滑らかな弧状面（３）　で一体化された複数の偏平チューブ（４）　と、
夫々の偏平チューブ（４）　の端部が挿通されて、その挿通部がろう付け固定される複数の偏平孔（５）　を並列したヘッダ（６）　と、を具備する熱交換器において、
夫々の偏平チューブ（４）　の長手方向の端部がプレス成形により、前記断面の長軸（１）　を縮小するように塑性変形した絞り部（７）　が、その長軸方向の少なくとも一方に形成され、
前記ヘッダ（６）　の前記偏平孔（５）　は、絞り部（７）　の長手方向の端部に整合するように形成されたことを特徴とする熱交換器。
【請求項２】
請求項１において、
前記偏平チューブ（４）　の前記絞り部（７）　は、その断面の長軸（１）　方向の少なくとも一端にその長軸（１）　に直交する小平坦部（７ａ）が形成され且つ、その小平坦部（７ａ）とそれのない部分との境に段付き部（８）　が形成され、その段付き部（８）　が前記偏平孔（５）　の孔縁に位置決め止着された熱交換器。
【請求項３】
請求項１または請求項２において、
前記ヘッダ（６）　の前記偏平孔（５）　の孔縁部が、その内面側に凹陥したチューブ案内部（９）　を有する熱交換器。
【請求項４】
請求項１～請求項３のいずれかの熱交換器に用いる偏平チューブの製造方法において、
その偏平チューブ（４）　は、その外周が断面の長軸（１）　に平行な一対の平坦外面（２）　と、両平坦外面（２）　の端部間外面が滑らかな弧状面（３）　とで一体化されたものを用意し、
用意されたその偏平チューブ（４）　の長手方向の中間部で、前記断面の長軸（１）　方向の両側から同時に加圧して、その長軸方向の少なくとも一端に小平坦部（７ａ）を形成すると共に、その小平坦部（７ａ）との境に段付き部（８）　を形成する工程と、
その小平坦部（７ａ）の位置で偏平チューブ（４）　を切断する工程と、を具備する偏平チューブの製造方法。
【請求項５】
請求項１～請求項３のいずれかの熱交換器に用いるヘッダの製造方法において、
板材（１９）の平坦面に、前記偏平チューブ（４）　の外周以上の偏平凹部（１０）を互いに離間して複数形成する工程と、
次いで、その偏平凹部（１０）の存在する平坦面を、偏平凹部（１０）と共に、その長軸方向に湾曲させる工程と、
次いで、その湾曲された偏平凹部（１０）内に偏平孔（５）　を形成する工程と、
次いで、全体を丸パイプ状に形成する工程と、を具備するヘッダの製造方法。
【請求項６】
請求項５において、
前記板材（１９）は、その幅方向の一方の縁を、平面アリ溝状（１１）に形成し、他方の縁をそのアリ溝状（１１）に整合する凸状（１２）に形成し、その凸状（１２）とアリ溝状（１１）とを互いに嵌着して前記丸パイプ状に形成したヘッダの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、偏平チューブを有する熱交換器において、その偏平チューブとヘッダのチューブ挿通孔との位置決めを容易にした構造およびその偏平チューブならびにそのヘッダの製

造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
多数の偏平チューブおよびヘッダを有する熱交換器は、そのヘッダがヘッダプレートとヘッダ本体とからなる場合と、パイプ状の両端を閉塞したものとがある。それらのヘッダには偏平チューブの先端に整合するチューブ挿通孔が互いに離間して並列される。
前者のヘッダは、細長いヘッダープレートの各チューブ挿通孔に偏平チューブの先端を挿入し、次いで偏平チューブの開口端をヘッダープレートの内面側から拡開することにより、その偏平チューブとヘッダプレートとを位置決め固定する。その後に、ヘッダプレートを箱状のヘッダ本体の細長い開口に被嵌してヘッダを形成するものである。
【０００３】
後者のヘッダが丸パイプから形成されたものについては、偏平チューブの先端をヘッダのチューブ挿通孔に挿通しても、その偏平チューブの開口端を拡開することができない。そのため、各種治具を用いて夫々の偏平チューブとヘッダとの位置決めを行っていた。即ち、図１９の（ａ）～（ｆ）の手順により行っていた。先ず、（ａ）の如く、多数の偏平チューブ４と図示しないコルゲートフィンとを交互に並列してコア２３を形成し、そのコア２３の両側を図示しない治具で挟持して、それを支持台２４に載置する。そしてストッパ２５により夫々の偏平チューブ４の一端を支持し、ヘッダ６を夫々の偏平チューブ４の一例として左方に位置させる。次いで（ｂ）の如く、そのヘッダ６内に芯金２７を挿入する。次いで（ｃ）の如く、ヘッダ６を右方に移動し、夫々の偏平孔５に偏平チューブ４の先端を嵌入する。
【０００４】
次いで、（ｃ）から（ｄ）の如く、ストッパ２５を移動し、右方にヘッダ６を配置し、その偏平孔５に夫々の偏平チューブ４の右端に嵌着する。次いで、（ｆ）の如く、芯金２７を取り除き熱交換器の組立てを完成する。
なお、互いに接触する各部品の少なくとも一方の外表面にはろう材を被覆しておき、組立てられた熱交換器を高温の炉内に挿入し、ろう材を溶融し、次いでそれを固化することにより熱交換器を完成するものである。
また、夫々のパイプ状のヘッダ６の両端には端蓋が閉塞される。それと共に、ヘッダ６には図示しない出入り口パイプが接続される。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ヘッダがヘッダプレートとヘッダ本体とからなるものにおいては、夫々の偏平チューブの先端を偏平孔に挿入した後、各偏平チューブ４の開口端をカシメにより拡開する必要があり、その拡開化作業が面倒であった。
次に、丸パイプからなるヘッダプレートの場合には、偏平チューブ４とヘッダ６との位置決めが極めて面倒であると共に、ろう付け中に両者の相対関係がずれる場合が生じ、ろう付けの信頼性に欠ける欠点があった。
【０００６】
なお、この欠点を解消するものとして偏平チューブの先端部を切削加工によって加工し、そこに段付き部を形成してその段付きによって偏平チューブとヘッダとの位置決めを行う方法が提案されている（例えば、特許文献１参照。）。
しかしながら、この方法は偏平チューブの先端部の加工が面倒である欠点があった。
そこで、本発明は製造容易で量産性を有し且つ、偏平チューブの先端部とヘッダの偏平孔との位置決めを容易に且つ、精度良く行うことができる熱交換器およびその偏平チューブならびにそのヘッダの製造方法を提供することを課題とする。
【０００７】
【特許文献１】
実開昭６３－１０６８９０号公報（第１図、第６図）
【０００８】

【課題を解決するための手段】
請求項１に記載の本発明は、断面の長軸（１） に平行に一対の平坦外面（２） が形成され且つ、両平坦外面（２） の端部間外面が滑らかな弧状面（３） で一体化された複数の偏平チューブ（４） と、
夫々の偏平チューブ（４） の端部が挿通されて、その挿通部がろう付け固定される複数の偏平孔（５） を並列したヘッダ（６） と、を具備する熱交換器において、
夫々の偏平チューブ（４） の長手方向の端部がプレス成形により、前記断面の長軸（１） を縮小するように塑性変形した絞り部（７） が、その長軸方向の少なくとも一端に形成され、
前記ヘッダ（６） の前記偏平孔（５） は、絞り部（７） の長手方向の端部に整合するように形成されたことを特徴とする熱交換器である。
【０００９】
請求項２に記載の本発明は、請求項１において、
前記偏平チューブ（４） の前記絞り部（７） は、その断面の長軸（１） 方向の少なくとも一端にその長軸（１） に直交する小平坦部（７ａ）が形成され且つ、その小平坦部（７ａ）とそれのない部分との境に段付き部（８） が形成され、その段付き部（８） が前記偏平孔（５） の孔縁に位置決め止着された熱交換器である。
請求項３に記載の本発明は、請求項１または請求項２において、
前記ヘッダ（６） の前記偏平孔（５） の孔縁部が、その内面側に凹陥したチューブ案内部（９） を有する熱交換器である。
【００１０】
請求項４に記載の本発明は、請求項１～請求項３のいずれかの熱交換器に用いる偏平チューブの製造方法において、
その偏平チューブ（４） は、その外周が断面の長軸（１） に平行な一対の平坦外面（２） と、両平坦外面（２） の端部間外面が滑らかな弧状面（３） とで一体化されたものを用意し、
用意されたその偏平チューブ（４） の長手方向の中間部で、前記断面の長軸（１） 方向の両側から同時に加圧して、その長軸方向の少なくとも一端に小平坦部（７ａ）を形成すると共に、その小平坦部（７ａ）との境に段付き部（８） を形成する工程と、
その小平坦部（７ａ）の位置で偏平チューブ（４） を切断する工程と、を具備する偏平チューブの製造方法である。
【００１１】
請求項５に記載の本発明は、請求項１～請求項３のいずれかの熱交換器に用いるヘッダの製造方法において、
板材の平坦面に、前記偏平チューブ（４） の外周以上の偏平凹部（１０）を互いに離間して複数形成する工程と、
次いで、その偏平凹部（１０）の存在する平坦面を、偏平凹部（１０）と共に、その長軸方向に湾曲させる工程と、
次いで、その湾曲された偏平凹部（１０）内に偏平孔（５） を形成する工程と、
次いで、全体を丸パイプ状に形成する工程と、を具備するヘッダの製造方法である。
【００１２】
請求項６に記載の本発明は、請求項５において、
前記板材は、その幅方向の一方の縁を、平面アリ溝状（１１）に形成し、他方の縁をそのアリ溝状（１１）に整合する凸状（１２）に形成し、その凸状（１２）とアリ溝状（１１）とを互いに嵌着して前記丸パイプ状に形成したヘッダの製造方法である。
【００１３】
【発明の実施の形態】
次に、図面に基づいて本発明の実施の形態につき説明する。
図１は本発明の熱交換器の要部縦断面拡大図であり、図２はその偏平チューブ４の先端の側面図、図３は図２の ＩＩＩ部拡大図、図４はヘッダ６の偏平孔５における横断面図、

図５は図４の右側面図、図６は図５のＶＩ－ＶＩ断面図である。また、図７は本発明の熱交換器の偏平チューブ４の製造方法の説明図である。さらに図８（ａ）～（ｈ）は、同熱交換器のヘッダ６の製造工程を順に示すものであり、図９は図８の（ａ）における平面略図、図１０はそのヘッダ６の完成状態を示す要部斜視図である。

【００１４】

この熱交換器は、図１、図４～図６に示す如く、そのヘッダ６が丸パイプ状に形成され、その一側面に多数の偏平孔５が定間隔に並列して穿設されている。各偏平孔５の周縁部は、図５、図６の如く凹陥してチューブ案内部９を形成し、その凹陥部の底に偏平孔５が形成されている。そして、チューブ案内部９が偏平チューブ４の挿入時に、その先端部を偏平孔５に案内して容易に嵌着できるように形成されている。この偏平孔５は、偏平チューブ４の先端部に整合する。

【００１５】

次に、偏平チューブ４は、図１～図３に示す如くその両端部を除き、断面の長軸１に平行に一対の平坦外面２が形成され且つ、両平坦外面２の端部間外面が滑らかな弧状面３で一体化された公知のものである。その偏平チューブ４の先端部は、その断面の長軸方向両端に一対の絞り部７としての小平坦部７ａが形成されている。この絞り部７の長さは、ヘッダ６の板厚よりも長く形成され、絞り部７の付根に段付き部８を形成する。そして、この段付き部８が偏平孔５の開口縁に着座される。

【００１６】

このような絞り部７の小平坦部７ａは、一例として図７の手順により容易に形成することができる。

即ち、偏平チューブ４の両平坦外面一部を夫々一対のサイド支持金型１６で挟持した状態で、偏平チューブ４の断面の長軸方向両側から一対の可動金型１３，１４により、同時に偏平チューブ４の先端部のみを加圧して塑性変形する。それによって、偏平チューブ４の長軸方向先端部には絞り部７としての小平坦部７ａが形成される。そして、小平坦部７ａと弧状面３との境に段付き部が形成される。

次いで、その小平坦部７ａの中央部をカッタ１７により切断し、結果として、偏平チューブ４の端部に絞り部７を形成するものである。

【００１７】

なお、図１５～図１９の偏平チューブ４の加工方法は、本発明の加工方法との比較例である。何れも本発明の加工方法に比べて、加工精度の悪いものであることが、本発明者の実験により確かめられた。

先ず、図１５の加工方法は、固定金型１５と可動金型１３とにより偏平チューブ４の先端部を直接変形した例であり、この例では固定金型１５及び可動金型１３の塑性加工面は、その断面を偏平チューブ４の長軸方向両端に形成された弧状面３のＲに等しくしたものである。このような加工面を有する可動金型１３と固定金型１５とを用い、（ａ）の如く、その固定金型１５上に偏平チューブ４の端部を載置し、次いで可動金型１３を偏平チューブ４の断面の長軸方向の上方から下方に移動して、偏平チューブ４の端部を塑性変形すると、同図（ｂ）のようなチューブ端の形状となる。このように偏平チューブ４の端部は、その長軸方向の両端部にクビレ状の異状変形部２０が生じる。なお、そのクビレの度合いは可動金型１３側により大きくクビレることが分かった。

【００１８】

次いで、図１６の加工方法は、偏平チューブ４の中間部において、図１５と同様にその偏平チューブ４に塑性変形を行ったものであり、そして可動金型１３，固定金型１５自体の加工面の形状は図１４と同様である。この場合にも、可動金型１３側にクビレ状の異状変形部２０が形成されることが分かった。

次に、図１７の加工方法は、可動金型１３及び固定金型１５の加工面を平坦にして、図１５と同様の加工を行なったものである。この場合には、偏平チューブ４の可動金型１３側の上面に平坦部が形成され、固定金型１５側はそれより小さな僅かの平坦部が形成さる。また偏平チューブ４の可動金型１３側の先端部には、異状変形部２０が形成されることが

分かった。
【００１９】
次に、図１８の加工方法は、図１７と同一の可動金型１３及び固定金型１５を用い、図１６の加工方法と同様に、偏平チューブ４の中間部において可動金型１３をに移動し塑性変形をした例である。すると、偏平チューブ４の上下両端に（ｂ）の如く略均等の平坦部が形成されるが、その近傍に僅かにクビレた異状変形部２０が形成される。さらに詳細に観察すると、可動金型１３側の異状変形部２０が僅かに大きくなる傾向にある。これらは本発明者の実験により確認された。
そこで図１８（ｂ）の結果を考慮して、異状変形部２０が僅かでも生じない、本発明の偏平チューブの製造方法として、図７の製造方法を提案したものである。
本発明の偏平チューブの加工方法では、図１８（ｂ）の異状変形部２０が生じないことが、実験により確認された。
即ち、本発明の偏平チューブの加工方法をとることにより、偏平チューブ４の長軸１方向両端には小平坦部７ａが形成されると共に、平坦外面２に異状変形が生じないことが実験により確かめられた。
【００２０】
次に、本発明のヘッダ６の製造方法の一例につき図８～図１０を参照して説明する。
先ず、図８（ａ），図９に示す如く、板材１９の両側をプレス加工により一方側にアリ溝状１１と他方側にそれに整合する凸状１２とを形成する。そして、それを夫々の側においてアリ溝状１１と凸状１２が交互に配置されるように形成する。
次いで、その板材１９に図８（ｂ）の如くプレス加工により多数の偏平凹部１０を並列形成する。この偏平凹部１０は、偏平チューブ４の先端部外周よりも僅かに大に形成されている。次いで、図８（ｃ）（ｄ）の如く板材１９の両側を湾曲させる。次いで、（ｅ）に示す如く板材１９を偏平凹部１０の位置で偏平凹部１０と共に湾曲する。
【００２１】
それと共に、（ｅ）の位置で、その偏平凹部１０の底部をプレスにより穿設して（ｅ´）の如く偏平孔５を形成する。
次いで（ｆ）～（ｈ）の如く図において下半分を徐々に円形状に湾曲し、その両縁部を図１０の如く、そのアリ溝状１１と凸状１２との嵌着により接合する。
なお、この例ではヘッダ６の両端部には一対の切り欠き２８（右側を省略）が直径線上に形成される。これは次に説明する熱交換器のコアとヘッダとの組み付けの際に、ヘッダの回転を防止するためのものである。即ち、多数の偏平チューブと図示しないコルゲートフィンとを交互に配置したコアを組立て、次いで夫々の偏平チューブ４の先端部をヘッダ６の偏平孔５に嵌着するとき、ヘッダ６がその軸線の回りに回転しないように切り欠き２８に回り止め部材を挿入するものである。
【００２２】
そこで、次に図１１を参照し本熱交換器の組立て工程につき説明する。
先ず、図１１（ａ）に示す如く、多数の偏平チューブ４と図示しないコルゲートフィンとが交互に並列されたコア２３の両側を、図示しない治具で挟持しつつ支持台２４上にそれを載置し、そのコア２３の一端面をストッパ２５で支持する。それと共に、ヘッダ６をコア２３の端面に対向して配置し、（ｂ）の如く夫々の偏平チューブ４の先端部をヘッダ６の偏平孔５に嵌入する。このとき、偏平チューブ４の絞り部７の根元に設けられた段付き部８（図１参照）がヘッダ６の偏平孔５の孔縁に着座し、両者間が位置決めされる。次いで、多数の偏平チューブ４が嵌着された左側のヘッダ６側に（ｃ）の如くストッパ２５が当接される。そして（ｄ）の如く、右側からヘッダ６が夫々の偏平チューブ４の端部に嵌着され、（ｅ）の如く熱交換器の組立てを完成する。
【００２３】
このようにして組立てられた熱交換器は、（ｆ）の如く、簡単な押さえ治具２６によって一対のヘッダ６間が挟持されて位置決めされた状態で、炉内に挿入され、予め各部品表面に被覆されたろう材を溶融して各部品間を一体的にろう付け固定する。

なお、夫々のヘッダ６の両端には図示しない端蓋が嵌着される。また、夫々のヘッダ６には図示しない出入り口パイプが取付けられる。

【００２４】

次に、図１２は本発明の他の実施の形態を示す要部横断図であって、ヘッダ６がヘッダプレート２１とヘッダ本体２２とからなるものである。この場合にも、偏平チューブ４とヘッダプレート２１の偏平孔５とが絞り部７によって位置決めされる。そのため、従来のように偏平チューブ４の端部を拡開する工程を不要とする

なお、上記実施の形態では偏平チューブ４の外面側にコルゲート型のフィンを配置したが、それに限らずプレート型のフィンを配置してもよい。

また、前記の実施の形態ではヘッダ６の形状を丸パイプ状に形成したが、角パイプ状とし或いは多角形パイプ状としてもよい。

【００２５】

次に、図１３は、本発明の熱交換器に用いられる偏平チューブ４のさらに他の実施の形態を示す要部であり、（ａ）はその側面図、（ｂ）はその端部正面図である。この例は、帯条金属板を幅方向に曲折し、その両縁部を重ね合わせたものであり、その外面側に予めろう材が被覆されたものである。このような偏平チューブは、熱交換器の組立て後に、炉内で偏平チューブの継目も同時にろう付けされるものであり、偏平チューブ４の端部をヘッダのチューブ挿通孔に挿通する際には、継目３０は非接合状態にある。従って、その継目３０を塑性変形することはできない。

【００２６】

そこで、この場合には、偏平チューブ４の断面の長軸側の一方側のみに絞り部７として小平坦部７ａを形成するものである。その小平坦部７ａを形成するには、一例として図１４に示す如く、下側の可動金型１５の溝底の一部を平坦に形成し、上側の可動金型１５の溝底は偏平チューブ４の外周に整合させる。そして上下の可動金型を同時に可動して、前記同様に偏平チューブ４の中央部を上下から加圧変形し、その中央で切断する。そして、ヘッダの偏平孔は、その偏平チューブの先端部に整合するように、その長軸の一方側のみ僅かに平坦に形成される。

【００２７】

【発明の作用・効果】

本発明の熱交換器は、偏平チューブ４の長手方向端部がプレス成形により断面の長軸１を縮小するように塑性変形した絞り部７が、その長軸１方向の少なくとも一方に形成され、ヘッダ６の偏平孔５は絞り部７に整合するように形成されているから、絞り部７の境が偏平孔５の孔縁に着座し、偏平チューブ４とヘッダ６との位置決めを確実に行うことができる。

それと共に、絞り部７は剛性の高い長軸１の方向にプレスによる塑性変形で形成されたから、絞り部７の形状を制御し易く偏平孔５と絞り部７との嵌着を確保し、ろう付けの信頼性を向上することができる。

【００２８】

上記構成において、絞り部７は断面の長軸１方向の少なくとも一端にそれに直交する絞り部７を形成すると共に、絞り部７との境に段付き部８を形成し、その段付き部８を偏平孔５の孔縁に止着して位置決めすることができる。

この場合に、偏平チューブとヘッダとの位置決めをさらに正確に行なうことができる。

上記構成において、ヘッダ６の偏平孔５の孔縁部を内面側に凹陥したチューブ案内部９を形成することができる。

この場合には、偏平チューブ４の先端部を容易に偏平孔５に挿入し、量産性の高い熱交換器を提供できる。

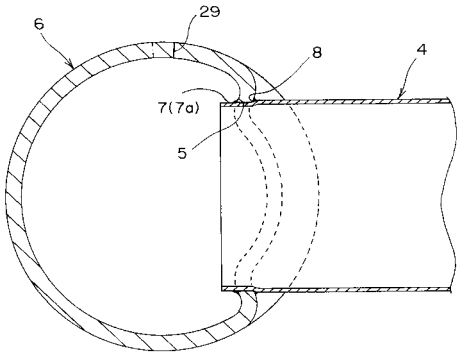
【００２９】

本発明の熱交換器に用いる偏平チューブの製造方法は、偏平チューブ４の長手方向中間部でその断面の長軸１方向の両側から同時に加圧して小平坦部７ａを形成すると共に、その小平坦部７ａとの境に段付き部８を形成し、その小平坦部７ａの位置で偏平チューブ４を

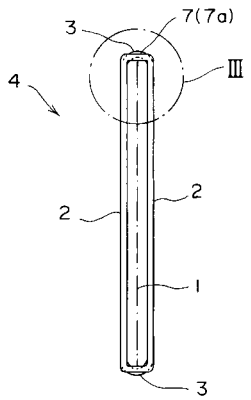
切断するものであるから、小平坦部７ａ形成時に偏平チューブ４の一部が内面側に異状変形することを防止できる。
それによって、偏平チューブ４の先端部とヘッダ６の偏平孔５との整合性を確保し、両者間のろう付け構造の信頼性を向上できる。
【００３０】
本発明の熱交換器に用いるヘッダの製造方法は、板材１９の平坦面に偏平凹部１０を互いに離間して複数形成し、次いで、偏平凹部１０の存在する平坦面を偏平凹部１０と共にその長軸方向に湾曲させ、次いでその偏平凹部１０内に偏平孔５を形成するものであるから、丸パイプ状のヘッダにおいて偏平孔５を正確に偏平チューブ４の先端部外周に整合させることができる。
それによって、偏平孔５と偏平チューブ４との嵌着精度を高め、その部分のろう付けの信頼性を向上できる。
【００３１】
上記構成において、ヘッダを形成する板材１９の一方の縁にアリ溝状１１を他方の縁にそれに整合する凸状１２を形成し、その凸状１２とアリ溝状１１を互いに嵌着して丸パイプ状に形成することができる。
この場合には、ヘッダの両縁部がスプリングバックにより分離したり隙間が生じたりすることを確実に防止でき、信頼性の高いヘッダを提供できる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の熱交換器の要部縦断面図。
【図２】同熱交換器に用いられる偏平チューブ４の端部側面図。
【図３】図２の　ＩＩＩ部拡大図。
【図４】同熱交換器に用いられるヘッダ６であって偏平孔５における横断面図。
【図５】図４の右側面図。
【図６】図５のＶＩ－ＶＩ矢視断面図。
【図７】本発明の偏平チューブ４の製造方法を示す説明図であって、偏平チューブ４の平坦外面側から見た説明図。
【図８】同熱交換器に用いられるヘッダ６の製造方法を順に示す各工程説明図。
【図９】図８の（ａ）における平面図。
【図１０】同ヘッダ６の完成状態を示す要部斜視図。
【図１１】多数の偏平チューブ４とコルゲートフィンとからなるコア２３とヘッダ６との組立て説明図。
【図１２】本発明の他の実施の形態を示す要部横断面図。
【図１３】本発明の偏平チューブ４の他の例を示す左側面図及び要部正面図。
【図１４】同偏平チューブ４の製造方法の説明図。
【図１５】本発明の偏平チューブの製造方法と比較した、他の製造方法の略図およびそれによって製造された偏平チューブの端部横断面図。
【図１６】同他の製造方法を示す説明図および偏平チューブ４の端部側面図。
【図１７】同さらに他の製造方法を示す説明図および偏平チューブ４の端部側面図。
【図１８】同さらに他の製造方法および偏平チューブ４の端部側面図。
【図１９】従来型コア組み工程を順に示す説明図。
【符号の説明】
１　長軸
２　平坦外面
３　弧状面
４　偏平チューブ
５　偏平孔
６　ヘッダ
７　絞り部
７ａ　小平坦部

８　段付き部
９　チューブ案内部
１０　偏平凹部
１１　アリ溝状
１２　凸状
１３，１４　可動金型
１５　固定金型
１６　サイド支持金型
１７　カッタ
１８　凸部
１９　板材
２０　異状変形部
２１　ヘッダプレート
２２　ヘッダ本体
２３　コア
２４　支持台
２５　ストッパ
２６　押さえ治具
２７　芯金
２８　切り欠き
２９　継目
３０　継目

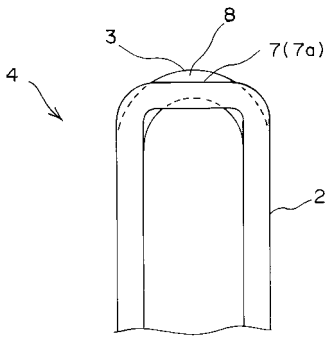
【図１】



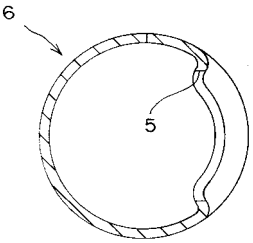
【図２】



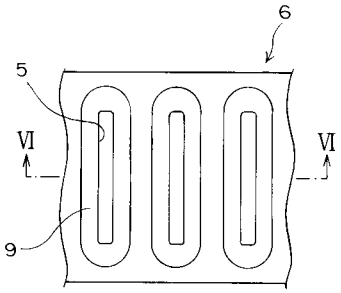
【図３】



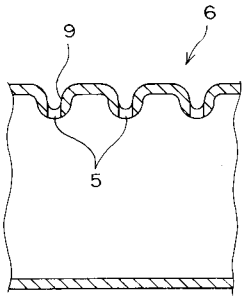
【図４】



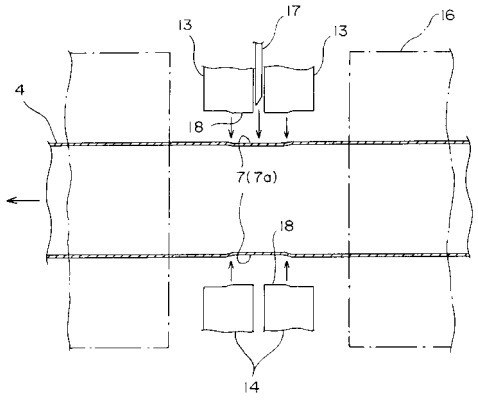
【図５】



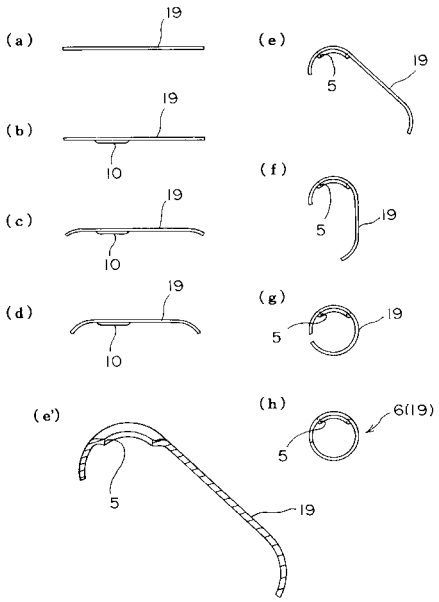
【図６】



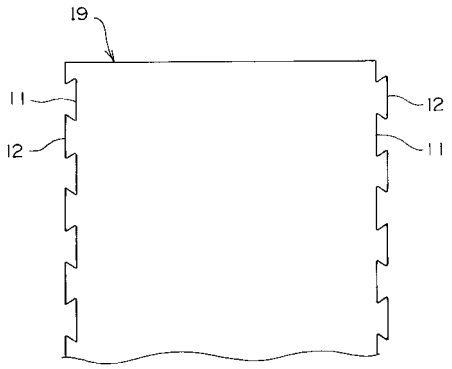
【図７】



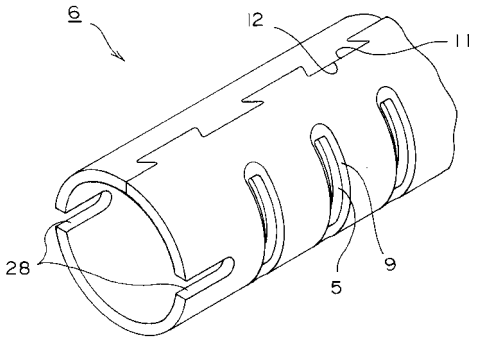
【図８】



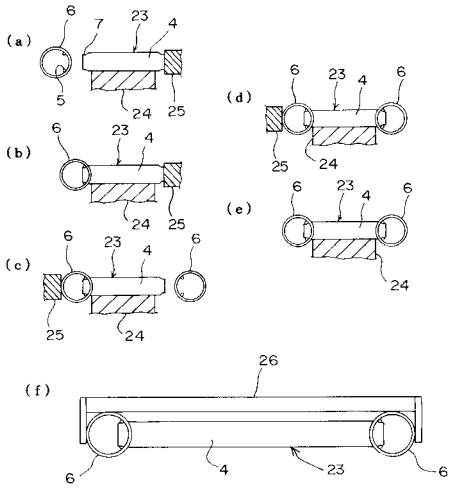
【図９】



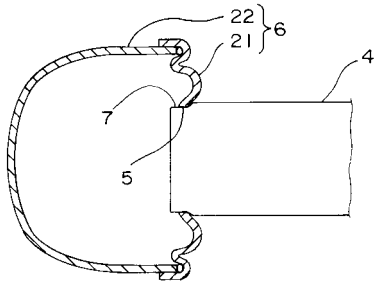
【図１０】



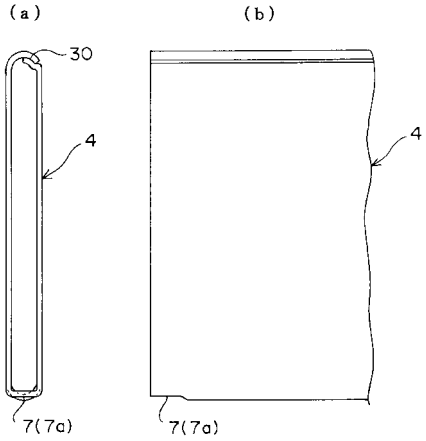
【図１１】



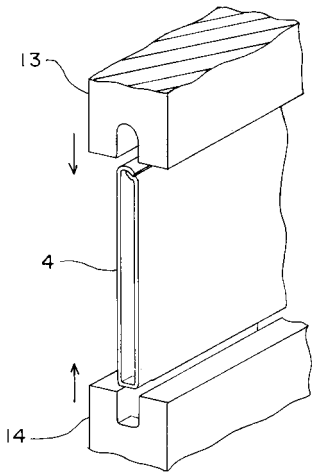
【図１２】



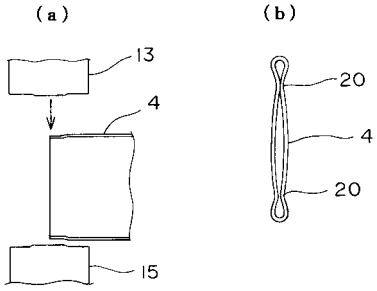
【図１３】



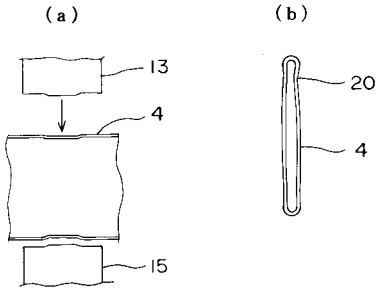
【図１４】



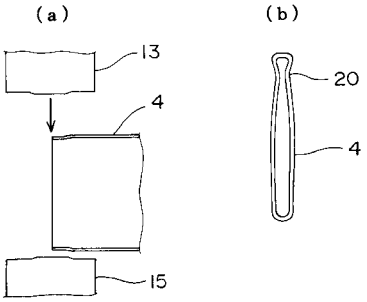
【図１５】



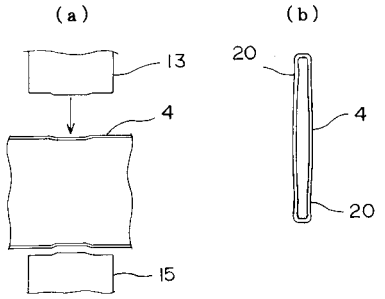
【図１６】



【図１７】



【図１８】



【図１９】

