

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3624486号
(P3624486)

(45) 発行日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(24) 登録日 平成16年12月10日(2004.12.10)

(51) Int.Cl.⁷
F 2 8 F 9/02

F I
F 2 8 F 9/02 3 O 1 A

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願平7-273011	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成7年10月20日(1995.10.20)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開平8-226786		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成8年9月3日(1996.9.3)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成14年1月29日(2002.1.29)		弁理士 伊藤 洋二
(31) 優先権主張番号	特願平6-316150	(72) 発明者	安芸 佳史
(32) 優先日	平成6年12月20日(1994.12.20)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		装株式会社内
		(72) 発明者	福岡 幹夫
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
			装株式会社内
		審査官	長崎 洋一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器およびその製法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一端が開口した断面略コの字形状の箱状のタンク（1、2）と、
このタンク（1、2）の開口側端部に、この開口側端部を閉塞するように接合されている
断面略コの字形状の箱状の座板（3、4）と、
この座板（3、4）に設けられた穴（5）に挿通され、この座板（3、4）に支持固定さ
れるとともに、前記タンク（1、2）内に連通するチューブ（6）とを備える熱交換器で
あって、
箱形状を展開した展開金属板（13、14）には、長方形に形成された本体部分（13a
、14a）と、
この本体部分（13a、14a）の長辺部に沿って形成された第1の折り曲げ部（13
f、14b）と、
前記本体部分（13a、14a）の短辺部に形成された第2の折り曲げ部（13b、1
4c）とを備え、
前記第1および第2の折り曲げ部（13f、13b、14b、14c）を折り曲げて接
合することにより前記タンク（1、2）および前記座板（3、4）が構成され、
前記タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第2の折り曲げ部（13b）に接
合面積を拡大する合わせ面（13d）が形成されており、
前記タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第1の折り曲げ部（13f）の折
り曲げ位置に対して、前記第2の折り曲げ部（13b）の前記合わせ面（13d）の折り

曲げ位置が板厚分だけオフセットして設定されており、
 更に、前記タンク（１、２）を構成する展開金属板（１３）の第１および第２の折り曲げ部（１３ｆ、１３ｂ）が前記座板（３、４）を構成する展開金属板（１４）の第１および第２の折り曲げ部（１４ｂ、１４ｃ）の内側に位置した状態で前記両展開金属板（１３、１４）が接合されることを特徴とする熱交換器。

【請求項２】

前記合わせ面（１３ｄ）が前記タンク（１、２）を構成する展開金属板（１３）の第１の折り曲げ部（１３ｆ）に当接する部位において、前記合わせ面（１３ｄ）と前記第１の折り曲げ部（１３ｆ）とのいずれか一方に突起（１３ｍ）が設けられているとともに、他方にはこの突起（１３ｍ）が嵌合する凹部（１３ｎ）が設けられていることを特徴とする請求項１に記載の熱交換器。

10

【請求項３】

前記タンク（１、２）と前記座板（３、４）との接合面において、この両者の一方に突起（１３ｃ）が設けられているとともに、他方にはこの突起（１３ｃ）が嵌合する凹部（１４ｄ）が設けら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】

前記タンク（１、２）を構成する展開金属板（１３）の前記第２の折り曲げ部（１３ｂ）に、流体の出入口パイプ（１０、１１）が接合されるようになっており、
 前記座板（３、４）を構成する展開金属板（１４）の前記第２の折り曲げ部（１４ｃ）に隣接して突起（１４ｇ）が設けられており、
 前記座板（３、４）を構成する展開金属板（１４）の前記第２の折り曲げ部（１４ｃ）と前記突起（１４ｇ）との間に、前記タンク（１、２）を構成する展開金属板（１３）の前記第２の折り曲げ部（１３ｂ）の先端部が保持されるようにした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。

20

【請求項５】

前記座板（３、４）を構成する展開金属板（１４）の前記第１の折り曲げ部（１４ｂ）の折り曲げ位置に対して、前記第２の折り曲げ部（１４ｃ）の長手方向端部の位置が板厚分だけオフセットして設定されていることを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１つに記載の熱交換器。

【請求項６】

前記タンク（１、２）を構成する展開金属板（１３）の前記第１および第２の折り曲げ部（１３ｆ、１３ｂ）の折り曲げ高さが、前記座板（３、４）を構成する展開金属板（１４）の前記第１および第２の折り曲げ部（１４ｂ、１４ｃ）の折り曲げ高さよりも高いことを特徴とする請求項１ないし５のいずれか１つに記載の熱交換器。

30

【請求項７】

金属板から、断面略コの字形状の箱状を展開した形状のタンク用展開金属板（１３）を切り出す工程であって、
 前記タンク用展開金属板（１３）には、長方形に形成された本体部分（１３ａ）と、
 この本体部分（１３ａ）の長辺部に沿って形成された第１の折り曲げ部（１３ｆ）と、
 前記本体部分（１３ａ）の短辺部に形成された第２の折り曲げ部（１３ｂ）とを形成し、

40

前記タンク用展開金属板（１３）の第２の折り曲げ部（１３ｂ）に接合面積を拡大する合わせ面（１３ｄ）を形成し、

前記タンク用展開金属板（１３）の第１の折り曲げ部（１３ｆ）の折り曲げ位置に対して、前記第２の折り曲げ部（１３ｂ）の前記合わせ面（１３ｄ）の折り曲げ位置を板厚分だけオフセットして設定する工程と、

金属板から、断面略コの字形状の箱状を展開した形状の座板用展開金属板（１４）を切り出すとともに、チューブ挿入穴（５）を開ける工程であって、

前記座板用展開金属板（１４）には、長方形に形成された本体部分（１４ａ）と、
 この本体部分（１４ａ）の長辺部に沿って形成された第１の折り曲げ部（１４ｂ）と、

50

前記本体部分（１４ａ）の短辺部に形成された第２の折り曲げ部（１４ｃ）とを形成する工程と、

前記タンク用展開金属板（１３）を所定位置にて折り曲げて、一端が開口した断面略コの字形状の箱状のタンク（１、２）を形成するとともに、前記第２の折り曲げ部（１３ｂ）の前記合わせ面（１３ｄ）を前記第１の折り曲げ部（１３ｆ）の面上に当接させる工程と

、
前記座板用展開金属板（１４）を所定位置にて折り曲げて断面略コの字形状の箱状の座板（３、４）を形成する工程と、

前記座板（３、４）のチューブ挿入穴（５）にチューブ（６）の端部を挿入するとともに、前記タンク（１、２）の開口側端部を閉塞するように前記タンク（１、２）の前記第１および第２の折り曲げ部（１３ｆ、１３ｂ）を前記座板（３、４）の前記第１および第２の折り曲げ部（１４ｂ、１４ｃ）の内側に組付ける工程と、

前記タンク（１、２）、前記座板（３、４）および前記チューブ（６）からなる組付体を一体ろう付けする工程とを有することを特徴とする熱交換器の製法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は自動車用空調装置における暖房用ヒータコア等に用いて好適な熱交換器およびその製法に関するもので、特にタンクおよび座板の成形方法とその組付方法に関する。

【０００２】

【従来の技術】

従来のこの種の熱交換器としては、実開昭６３－５２８８号公報に記載されたものがあり、この公報記載のものにおけるタンク３０と座板４０の組付構造は図１７に示すごとき構成であって、タンク３０と座板４０はアルミニウム等の金属から成形されている。

【０００３】

より具体的に述べると、座板４０の縁部４１に仮止め用爪４２を数カ所設け、座板４０とタンク３０とを組み合わせた後、前記爪４２をタンク３０の端部３１の段部外壁面に当接するまでかして、この両者３０、４０を仮止めしている。その後、加熱炉内にてろう付け温度まで、タンク３０等の仮組付体を加熱して、タンク３０表面のろう材３２を溶融して、タンク３０と座板４０とをろう付けにより接合している。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記タンク３０と座板４０は、一般にアルミニウム等の金属平板から絞り加工にて成形される。ここで、絞り加工は短時間で部品加工することができ、生産性が高いという利点を有している反面、部品の最終仕上げ形状よりも、かなり大きな形状の材料を供給して、絞り加工後に余分な部分（スクラップ部分）を切り落として、廃却しなければならないという問題が生じる。

【０００５】

例えば、タンク３０であれば、図１８に示すａ部分がスクラップ部分となり、材料費が高くなるという問題がある。

また、座板４０の場合には、図１９に示すように、その縁部４１に数個の爪４２を形成するため、爪４２として残らない部分ｂがスクラップとなり、切除しなければならず、やはり材料費が高くなるという問題がある。

【０００６】

さらに、爪４２のかしめ工程を追加する必要がある、組付工数の増加を招くという問題がある。

本発明は上記点に鑑みてなされたもので、タンクと座板の成形に際して、スクラップ部分の発生を極力僅少にできる熱交換器およびその製法を提供することを目的とする。

【０００７】

また、本発明の他の目的は、タンクと座板とを爪のかしめ工程を必要とせずに組付できる

10

20

30

40

50

熱交換器およびその製法を提供することにある。

【0008】

【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、請求項1ないし7記載の技術的手段を採用する。請求項1記載の発明では、一端が開口した断面略コの字形状の箱状のタンク（1、2）、およびこのタンク（1、2）の開口側端部に、この開口側端部を閉塞するように接合される断面略コの字形状の箱状の座板（3、4）を構成するに当たって、箱形状を展開した展開金属板（13、14）には、長方形に形成された本体部分（13a、14a）と、

この本体部分（13a、14a）の長辺部に沿って形成された第1の折り曲げ部（13f、14b）と、

10

前記本体部分（13a、14a）の短辺部に形成された第2の折り曲げ部（13b、14c）とを備え、

前記第1および第2の折り曲げ部（13f、13b、14b、14c）を折り曲げて接合することにより前記タンク（1、2）および前記座板（3、4）が構成され、

前記タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第2の折り曲げ部（13b）に接合面積を拡大する合わせ面（13d）が形成されており、

前記タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第1の折り曲げ部（13f）の折り曲げ位置に対して、前記第2の折り曲げ部（13b）の前記合わせ面（13d）の折り曲げ位置が板厚分だけオフセットして設定されており、

20

更に、前記タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第1および第2の折り曲げ部（13f、13b）が前記座板（3、4）を構成する展開金属板（14）の第1および第2の折り曲げ部（14b、14c）の内側に位置した状態で前記両展開金属板（13、14）が接合されることを特徴としている。

【0009】

従って、請求項1記載の発明によれば、タンク（1、2）および座板（3、4）を、展開金属板の折り曲げ加工と、その折り曲げ部の接合とにより構成することができ、タンク（1、2）と座板（3、4）の成形に際して、従来の絞り加工にて成形するものに比して、金属板の廃却部分を大幅に低減でき、材料費を著しく節約できるという効果が大である。また、請求項1記載の発明では、タンク用の展開金属板（13）の第2の折り曲げ部（13b）に接合面積を拡大する合わせ面（13d）を形成するとともに、この合わせ面（13d）の折り曲げ位置を第1の折り曲げ部（13f）の折り曲げ位置に対して板厚分だけオフセットして設定しているから、第2の折り曲げ部（13b）の合わせ面（13d）を第1の折り曲げ部（13f）の面に対して良好に当接させ、接合できる。これにより、折り曲げ部の接合を強固に行うことができる。

30

【0012】

また、請求項2記載の発明では、前記合わせ面（13d）がタンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第1の折り曲げ部（13f）に当接する当接部位において、この合わせ面（13d）と第1の折り曲げ部（13f）とのいずれか一方に突起（13m）を設け、他方にはこの突起（13m）が嵌合する凹部（13n）を設けることを特徴としている。

40

【0013】

従って、合わせ面（13d）と第1の折り曲げ部（13f）との当接部位を突起（13m）と凹部（13n）との嵌合構造により確実に保持でき、ろう付け時等の高熱により展開金属板の強度が低下した状態でも、上記両者（13d、13f）の当接位置を正規位置に保持して、上記両者（13d、13f）の接合を確実に行うことができる。

【0014】

また、請求項3記載の発明では、前記タンク（1、2）と前記座板（3、4）との接合面において、この両者の一方に突部（13c）を設け、他方にはこの突部（13c）が嵌合する凹部（14d）を設けることを特徴としている。

50

これにより、請求項3記載の発明では、タンクと座板との組付に際して、従来構造におけるかしめ用爪を必要とすることなく、タンクと座板を組付けることができ、そのため爪形成に伴う金属板廃却部分を低減でき、材料費をより一層節約できる。

【0015】

これと同時に、かしめ用爪をかしめる工程も不要となり、組付工数の低減を図ることができる。

また、請求項4記載の発明では、タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第2の折り曲げ部（13b）に、流体の出入口パイプ（10、11）が接合されるようになっており、

座板（3、4）を構成する展開金属板（14）の第2の折り曲げ部（14c）に隣接して突起（14g）を設け、

座板（3、4）を構成する展開金属板（14）の第2の折り曲げ部（14c）と前記突起（14g）との間に、タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第2の折り曲げ部（13b）の先端部を保持することを特徴としている。

【0016】

従って、請求項4記載の発明では、ろう付け時等の高熱により展開金属板の強度が低下した状態において出入口パイプ（10、11）の自重による曲げモーメントが第2の折り曲げ部（13b）に作用しても、第2の折り曲げ部（13b）の折れ曲げ状態を正規位置に確実に保持でき、この第2の折り曲げ部（13b）を座板（3、4）に確実に接合できる。

【0018】

また、請求項5記載の発明では、座板（3、4）を構成する展開金属板（14）の第1の折り曲げ部（14b）の折り曲げ位置に対して、第2の折り曲げ部（14c）の長手方向端部の位置を板厚分だけオフセットして設定したことを特徴としている。

従って、請求項5記載の発明では、第1の折り曲げ部（14b）と第2の折り曲げ部（14c）とをこれら折り曲げ部の端面を利用して良好に接合できる。

【0019】

また、請求項6記載の発明では、タンク（1、2）を構成する展開金属板（13）の第1および第2の折り曲げ部（13f、13b）の折り曲げ高さが、座板（3、4）を構成する展開金属板（14）の第1および第2の折り曲げ部（14b、14c）の折り曲げ高さよりも高いことを特徴とする。

また、請求項7記載の発明では、金属板から、断面略コの字形状の箱状を展開した形状のタンク用展開金属板（13）を切り出す工程であって、

前記タンク用展開金属板（13）には、長方形に形成された本体部分（13a）と、この本体部分（13a）の長辺部に沿って形成された第1の折り曲げ部（13f）と、前記本体部分（13a）の短辺部に形成された第2の折り曲げ部（13b）とを形成し、

前記タンク用展開金属板（13）の第2の折り曲げ部（13b）に接合面積を拡大する合わせ面（13d）を形成し、

前記タンク用展開金属板（13）の第1の折り曲げ部（13f）の折り曲げ位置に対して、前記第2の折り曲げ部（13b）の前記合わせ面（13d）の折り曲げ位置を板厚分だけオフセットして設定する工程と、

金属板から、断面略コの字形状の箱状を展開した形状の座板用展開金属板（14）を切り出すとともに、チューブ挿入穴（5）を開ける工程であって、

前記座板用展開金属板（14）には、長方形に形成された本体部分（14a）と、この本体部分（14a）の長辺部に沿って形成された第1の折り曲げ部（14b）と、前記本体部分（14a）の短辺部に形成された第2の折り曲げ部（14c）とを形成する工程と、

前記タンク用展開金属板（13）を所定位置にて折り曲げて、一端が開いた断面略コの字形状の箱状のタンク（1、2）を形成するとともに、前記第2の折り曲げ部（13b）

）の前記合わせ面（１３ｄ）を前記第１の折り曲げ部（１３ｆ）の面上に当接させる工程と、

前記座板用展開金属板（１４）を所定位置にて折り曲げて断面略コの字形状の箱状の座板（３、４）を形成する工程と、

前記座板（３、４）のチューブ挿入穴（５）にチューブ（６）の端部を挿入するとともに、前記タンク（１、２）の開口側端部を閉塞するように前記タンク（１、２）の前記第１および第２の折り曲げ部（１３ｆ、１３ｂ）を前記座板（３、４）の前記第１および第２の折り曲げ部（１４ｂ、１４ｃ）の内側に組付ける工程と、

前記タンク（１、２）、前記座板（３、４）および前記チューブ（６）からなる組付体を一体ろう付けする工程とを有する、熱交換器の製法を特徴とする。

10

請求項７記載の発明によれば、上述の熱交換器を良好に製造できる製法を提供できる。なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【００２０】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。

（第１実施形態）

図１～図６は本発明を自動車用空調装置の暖房用ヒータコア（熱交換器）に適用した場合の第１実施形態を示しており、図１において、１、２は断面略コの字形状に成形されたタンク、３、４はこのタンク１、２の開口端部が接合される座板で、やはり断面略コの字形状に成形されている。この座板３、４には、偏平状のチューブ挿入穴５が多数開けられており、このチューブ挿入穴５の長手方向は座板３、４の短辺方向と平行になっている。

20

【００２１】

６は断面形状が偏平状に形成された偏平チューブで、その両端部は前記座板３、４のチューブ挿入穴５内に挿入され接合されている。７は波形状に成形されたコルゲートフィンで、偏平チューブ６の間に配設され、偏平チューブ６に接合される。

８、９はこの偏平チューブ６とコルゲートフィン７を有するコア部（熱交換部）の両側部に配設された端板で、座板３、４およびコルゲートフィン７に接合される。

【００２２】

１０は温水（エンジン冷却水）の入口パイプで、タンク１に設けられた穴（図示せず）に挿入され接合される。１１は温水（エンジン冷却水）の出口パイプで、タンク２に設けられた穴（図示せず）に挿入され接合される。ここで、図１の熱交換器構造は左右対称構造であるため、温水の入口、出口は左右逆の位置としてもよい。

30

【００２３】

本例では、図１に示すヒータコアはろう付けにより一体接合されるアルミニウム熱交換器として構成されており、コルゲートフィン７およびパイプ１０、１１はろう材をクラッドしていないアルミニウムベア材（Ａ３０００系）で構成されているが、他の部材（１、２、３、４、６、８、９）はアルミニウム心材（Ａ３０００系）の両面にろう材（Ａ４０００系）をクラッドしたアルミニウムクラッド材から構成されている。

【００２４】

40

図２はタンク１、２を形成する金属板の展開状態を示す図であって、展開金属板１３は、長方形の本体部分１３ａを有し、この本体部分１３ａにはその長辺部に沿って第１の折り曲げ部１３ｆが形成されている。また、この本体部分１３ａの短辺部から耳状に突出する第２の折り曲げ部１３ｂが形成されている。

そして、本体部分１３ａの第１の折り曲げ部１３ｆの上下の端部近傍には半球面状の突起１３ｃが複数個づつ形成されている。

【００２５】

また、耳状の第２の折り曲げ部１３ｂの上下の両外縁部には、ろう付けによる接合面積を増大して、ろう付けを確実にするための合わせ面１３ｄが形成されている。

タンク用展開金属板１３は、平板状の金属板を図２に示す展開形状にプレス加工にて切り

50

出した後、図2の破線で示す稜線13eの位置で、第1および第2の折り曲げ部13f、13b、さらに合わせ面13dを折り曲げることにより、図3に示すタンク形状、すなわち一端側が開口し、他端側が閉塞した、断面コの字状のタンク形状（箱状形状）を形成する。

【0026】

ここで、第2の折り曲げ部13bの合わせ面13dは第1の折り曲げ部13fの内側面に当接して、ろう付け面積を増大する。このように、合わせ面13dを第1の折り曲げ部13fの内側面に当接させるために、合わせ面13dの稜線13eの位置より、第1の折り曲げ部13fの稜線13eの位置の方を、展開金属板13の板厚分d1だけ外方側へオフセットさせてある。

10

【0027】

図4は座板3、4を形成する金属板の展開状態を示す図であって、座板用の展開金属板14は、上記タンク用展開金属板13と同様の形状であって、長方形の本体部分14aを有し、この本体部分14aにはその長辺部に沿って第1の折り曲げ部14bが形成されている。また、この本体部分14aの短辺部から突出する第2の折り曲げ部14cが形成されている。

【0028】

そして、本体部分14aの第1の折り曲げ部14bには半球面状の凹部（窪み）14dが前記半球面状の突起13cと対応する位置に複数個つつ形成されている。破線14eは第1および第2の折り曲げ部14b、14cの折り曲げ位置となる稜線を示す。

20

ここで、第2の折り曲げ部14cの長手方向端部は、第1の折り曲げ部14bの折り曲げ位置14eより外方側に、展開金属板14の板厚分d2だけオフセットして位置している。これにより、第1および第2の折り曲げ部14b、14cの折り曲げ後に、第2の折り曲げ部14cが第1の折り曲げ部14bの端面上に折れ曲がる（図3参照）ようになり、この第2の折り曲げ部14cを第1の折り曲げ部14bの端面上に確実にろう付けできる。

【0029】

座板用展開金属板14は、金属板を図4に示す展開形状にプレス加工にて切り出した後、稜線14eの位置にて第1および第2の折り曲げ部14b、14cを折り曲げることにより、図3に示す形状、すなわち一端側が開口した、断面コの字状の箱状形状を形成する。ここで、第2の折り曲げ部14cは第1の折り曲げ部14bの端面上に折れ曲がることにより、この両者14b、14cのろう付け面積を確保する。

30

【0030】

図3は上記した展開金属板13、14から形成されたタンク1、2と座板3、4との組付構造を示す分解斜視図で、座板3、4の第1、第2の折り曲げ部14b、14cの内周側にタンク1、2の第1、第2の折り曲げ部13f、13bが挿入されるように、この両者（1、2）と（3、4）を組付ける。

このとき、タンク1、2の半球面状の突起13cが座板3、4の半球面状の凹部14c内に嵌合することにより、タンク1、2と座板3、4との組付状態が維持されるので、組付後における両者（1、2）と（3、4）の脱離を防止できる。

40

【0031】

次に、本発明熱交換器の製造方法を図5、6に基づいて説明する。図5は熱交換器構成部品の単品での加工と、コア部の組付を示しており、（a）はコルゲートフィン7のローラ成形工程を示し、（b）は偏平チューブ6のローラ成形工程を示し、（c）は上下の端板8、9のローラ成形工程を示している。

また、（d）は前記した展開金属板14から折り曲げ加工により座板3、4を形成する工程を示し、（e）は前記した展開金属板13から折り曲げ加工によりタンク1、2を形成する工程を示す。

【0032】

（f）は上記各部品のうち、タンク1、2を除く他の部品（3、4、6、7、8、9）を

50

組付て、コア部Aを組み立てる工程を示す。具体的には、扁平チューブ6とコルゲートフィン7とを交互に積層し、その積層体の上下両端部に端板8、9を組付け、その後これら組付体に座板3、4を組付ける。

図6は図5の▲1▼以降の工程を示すもので、(a)は図5(f)のコア部Aに対して、タンク1、2および出入口パイプ10、11を組付て、熱交換器全体の組付を完了する部品組付工程を示す。

【0033】

(b)はこの組付を完了した組付体Bに対して、ろう付け性を良好にするフラックスをノズルCから噴出させて塗布する工程である。このフラックスはアルミニウムのろう付けを阻害する酸化膜を組付体Bの各部品表面から除去するとともに、ろう付け用加熱炉内での再酸化を防止する役割を果たす。

10

(c)は上記熱交換器組付体Bを加熱炉D内にコンベヤーEにより搬入して、加熱炉D内にて組付体Bをろう材の融点以上の所定温度に加熱することにより、組付体B全体を一体ろう付けする工程を示す。この一体ろう付けにより図1に示す熱交換器構造が完成する。

【0034】

この場合、タンク1、2が展開形状からの折り曲げ構造であっても、タンク1、2に設けた合わせ面13dにより折り曲げ部をろう付けにより確実に接合できる。

また、座板3、4においても、板厚分d2のオフセット量の設定により、第1の折り曲げ部14bの端面上に第2の折り曲げ部14cが折れ曲がって、この両者14b、14cの当接部分にてろう付け接合が行われることにより両者14b、14cを確実に接合できる。

20

(第2実施形態)

第1実施形態は図1に示すように、一方のタンク1に設けられた温水入口パイプ10から流入した温水が扁平チューブ6を通して、他方のタンク2に設けられた温水出口パイプ11から流出する一方向流れ(全パス)タイプとして構成された熱交換器について説明したが、図7～図11に示す第2実施形態は温水流れを熱交換部でUターンさせるようにした熱交換器に本発明を適用した例である。

【0035】

図7において、一方のタンク(図7では上方側のタンク)100の幅方向の中間位置に仕切り部材101を配置し、この仕切り部材101によりタンク100の内部を幅方向に2つの室102、103に分割し、その一方の室102に温水入口パイプ10を設け、他方の室103に温水出口パイプ11を設ける。

30

これにより、温水入口パイプ10からタンク100の一方の室102に流入した温水が図7左側半分のチューブ6を通して他方(下側)のタンク104に流入する。この他方のタンク104において温水はUターンして図7右側半分のチューブ6を通して、タンク100の他方の室103内に流入し、温水出口パイプ11から外部回路へ流出する。

【0036】

このように、図7に示すUターン流れ方式の熱交換器においては、タンク100に、2つの室102、103を仕切る仕切り部材101を配置する必要があるので、タンク100の成形に当たっては仕切り部材101の配置を考慮する必要がある。

40

そこで、上記タンク100への仕切り部材101の配置方法について以下説明する。

【0037】

図8(a)は図2に対応するタンク用展開金属板13を示すもので、その本体部分13aの中央部に穴13gを開け、この穴13gに、タンク100とは別体のアルミニウム等の金属から成形された仕切り部材101の突部101a(図8(b)参照)を嵌入する。これにより、仕切り部材101の倒れを防止しながら、仕切り部材101をタンク100と座板3との間にろう付け接合できる。

【0038】

図9は第2実施形態の変形例であり、タンク用展開金属板13の本体部分13aの中央部に、仕切り部材101の板厚tより若干広い間隔で形成された一对の突起13h、13i

50

を複数箇所設け、この突起 13 h、13 i の間に仕切り部材 101 の端部を挟持することにより、仕切り部材 101 の倒れを防止しながら、仕切り部材 101 をタンク 100 と座板 3 との間にろう付け接合するようにしたものである。

【0039】

図 10 はさらに他の変形例を示すもので、タンク用展開金属板 13 の本体部分 13 a の中央部に、仕切り部材 101 の板厚 t より若干広い間隔で形成された一对の帯状に延びる突起 13 j、13 k を設け、この突起 13 j、13 k の間に仕切り部材 101 の端部を挟持することにより、仕切り部材 101 の倒れを防止しながら、仕切り部材 101 をタンク 100 と座板 3 との間にろう付け接合するようにしたものである。

【0040】

図 11 は図 4 に対応する座板用展開金属板 14 を示すもので、この金属板 14 の第 2 の折り曲げ部 14 c には、さらに外方側へ延びる爪片 14 f を 2 箇所ずつ形成し、この爪片 14 f を図 7 に示すように端板 3、4 の両端部の外面上に折り曲げて、端板 8、9 の組付位置を保持するようにしている。

（第 3 実施形態）

図 12、図 13 に示すように、端板 8、9 の組付位置を保持するために、座板 3、4 の底壁面において、チューブ挿入穴 5 より外側の部位に端板 8、9 の断面形状より若干大きい（図 13 参照）窪み 15 を設ける。ここで、この窪み 15 は図 12 に示すように座板 3、4 の底壁面の幅方向の略全長にわたって形成され、端板 3、4 の幅より若干大きくしてある。

【0041】

そして、この窪み 15 内に端板 8、9 の端部を挿入して、端板 8、9 の組付位置を保持するようにしたものである。

アルミニウム熱交換器の製造過程において熱交換部（6、7）を積層し組み立てる際に、熱交換部がその積層方向（幅方向）に広がろうとする反力が発生し、その反力を端板 8、9 で受け止めるため、端板 8、9 をアルミニウムより強度の高い鋼板で製作する場合がある。

【0042】

この場合には、この鋼板製の端板 8、9 とアルミニウム製の座板 3、4 との結合部に応力が集中して、アルミニウム製の座板 3、4 が変形し、その結果座板 3、4 とタンク 1、2 とのろう付け性が阻害され、ろう付け不良を生じることがある。

そこで、このようなろう付け不良を防止することを目的として、本例では上記のごとき端板組付位置の保持構造を採用しているのであって、座板 3、4 の底壁面の幅方向の略全長にわたって形成された窪み 15 内に端板 8、9 の端部を挿入して、端板 8、9 の組付位置を保持しているので、鋼板製の端板 8、9 からアルミニウム製の座板 3、4 に熱交換部の組付反力が加わっても、この反力を座板 3、4 の底壁面全体で受けることができ、局部的な応力集中が生じないので、アルミニウム製座板 3、4 の変形によるろう付け不良を防止できる。

（第 4 実施形態）

図 14 に示す第 4 実施形態は以下のごとき不具合を解消しようとするものであり、アルミニウム熱交換器では、タンク 1、2 を構成するアルミニウム母材と、この母材上にクラッドされているろう材（A1-Si 系合金）との融点の差が小さい（20℃程度）ため、ろう付け時にろう材の融点まで、アルミニウム母材が加熱されると、アルミニウム母材も強度的に弱い状態となる。そのため、ろう付け時の熱交換器の姿勢によっては、タンク用展開金属板 13 の第 2 の折り曲げ部 13 b がその自重によって変形して、第 2 の折り曲げ部 13 b の折り曲げ角度を 90° に維持できない場合が生じる。

【0043】

例えば、第 2 の折り曲げ部 13 b がタンク箱形状の内側へ倒れ込んだり、逆に外側へ倒れ込んだりする。この結果、第 2 の折り曲げ部 13 b と第 1 の折り曲げ部 13 f とを適切にろう付けできない場合が生ずる。

10

20

30

40

50

そこで、第4実施形態はこのような不具合を解消するために、図14に示すように、第2の折り曲げ部13bの合わせ面13dと、第1の折り曲げ部13fとが当接する部位において、この両者13dと13fのいずれか一方（図示の例では13d側）に半球面状の突起13mを形成するとともに、他方（図示の例では13f側）にはこの突起13mが嵌入される半球面状の凹部（窪み）13nを形成し、この両者13m、13nを図14（b）のごとく嵌入することにより、第2の折り曲げ部13bの折り曲げ角度を確実に90°のまま維持できる。

【0044】

その結果、ろう付け時に熱交換器の姿勢がどのようなになっても、第2の折り曲げ部13bの折り曲げ位置を正規の位置に維持でき、第2の折り曲げ部13bと第1の折り曲げ部13fとを適切にろう付けできる。

10

また、上記突起13mと凹部13nとの嵌入構造を設けることにより、ろう付け前の仮組付工程においてアルミニウムの弾性（スプリングバック）により第1、第2の折り曲げ部13b、13fの折り曲げ部が元に戻ろうとするのも防止できる。

（第5実施形態）

図15に示す第5実施形態は以下のごとき別の不具合を解消しようとするものであり、図16に示すように、タンク用展開金属板13の第2の折り曲げ部13bに、入口、出口パイプ10、11の挿入穴13pを開けて、この穴13pに入口、出口パイプ10、11を挿入し、ろう付けする際に、入口、出口パイプ10、11の自重により第2の折り曲げ部13bに曲げモーメントが作用する。

20

【0045】

すると、ろう付け時の加熱により高温となった第2の折り曲げ部13bがこの曲げモーメントの影響を受けて、タンク箱形状の内側へ倒れ込むという現象が起きることがある。

そこで、第5実施形態では、図15に示すように、座板用の展開金属板14において、第2の折り曲げ部14cに隣接する部位に、タンク用展開金属板13の第2の折り曲げ部13b側へ突出する突起14gを形成し、この突起14gと第2の折り曲げ部14cとの間にタンク用展開金属板13の第2の折り曲げ部13bの先端が嵌入される凹部を形成するようにしたものである。

【0046】

このような構造とすることにより、ろう付け時に入口、出口パイプ10、11の自重により第2の折り曲げ部13bに対して矢印I方向の曲げモーメントが作用しても、第2の折り曲げ部13bの矢印J方向への移動を上記突起14gにより確実に阻止できる。従って、タンク用展開金属板13の第2の折り曲げ部13bと、座板用展開金属板14の第2の折り曲げ部14cとを確実にろう付けできる。

30

（他の実施形態）

なお、前述した第1、第2実施形態では、前記タンク1、2と前記座板3、4との接合面において、タンク1、2側に半球面状の突起13cを設け、座板3、4側に半球面状の凹部14dを設けて、突起13cを凹部14d内に嵌合させているが、これとは逆に、座板3、4側に半球面状の突起を設け、タンク1、2側に半球面状の凹部を設けるようにしてもよい。要は、タンク1、2と座板3、4との接合面において、この両者の一方に突起を設けるとともに、他方にはこの突起が嵌合する凹部を設ければよい。

40

【0047】

また、図3に示すように、座板用展開金属板14において、第1の折り曲げ部14bの端面上に第2の折り曲げ部14cを折り曲げているが、これとは逆に第2の折り曲げ部14cの端面上に第1の折り曲げ部14bを折り曲げて当接させるようにしてもよい。この場合は、第2の折り曲げ部14cの長手方向端部を、第1の折り曲げ部14bの折り曲げ位置14eより内方側に、展開金属板14の板厚分d2だけオフセットして位置させる必要がある。

【0048】

また、本発明は暖房用ヒータコアに限らず、自動車用ラジエータ等他の用途の熱交換器に

50

も広く適用可能であることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す熱交換器の斜視図である。

【図 2】図 1 のタンクを形成する展開金属板の展開平面図である。

【図 3】図 1 のタンクと座板の組付を説明する要部の分解斜視図である。

【図 4】図 1 の座板を形成する展開金属板の展開平面図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態における製造方法の前半部分を示す概略工程図である。

【図 6】本発明第 1 実施形態における製造方法の後半部分を示す概略工程図である。

【図 7】本発明の第 2 実施形態を示す熱交換器の斜視図である。

【図 8】(a) は本発明の第 2 実施形態におけるタンクを形成する展開金属板の展開平面図、(b) はこのタンクと仕切り部材との組付を説明する要部の分解斜視図である。 10

【図 9】(a) は本発明の第 2 実施形態におけるタンクを形成する展開金属板の変形例を示す展開平面図、(b) はこのタンクと仕切り部材との組付を説明する要部の分解斜視図である。

【図 10】(a) は本発明の第 2 実施形態におけるタンクを形成する展開金属板の他の変形例を示す展開平面図、(b) は(a)の F-F 断面図、(c) はこのタンクと仕切り部材との組付を説明する要部の分解斜視図である。

【図 11】本発明の第 2 実施形態における座板を形成する展開金属板の展開平面図である。

【図 12】本発明の第 3 実施形態を示す熱交換器の要部斜視図である。 20

【図 13】図 12 の G-G 断面図である。

【図 14】(a) は本発明の第 4 実施形態を示すタンク用展開金属板の組付途中の要部斜視図、(b) は(a)の H-H 断面図である。

【図 15】本発明の第 5 実施形態を示すタンク部の要部断面図である。

【図 16】本発明の第 5 実施形態の解決課題を説明するためのタンク部の要部斜視図である。

【図 17】従来の熱交換器におけるタンクと座板部分の組付構造を示す要部斜視図である。

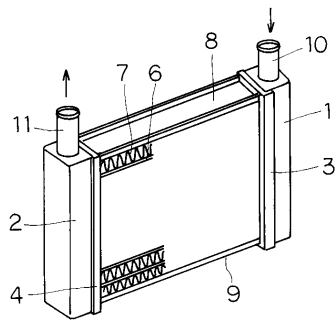
【図 18】従来の熱交換器におけるタンクの成形方法を示す斜視図である。

【図 19】従来の熱交換器における座板の成形方法を示す斜視図である。 30

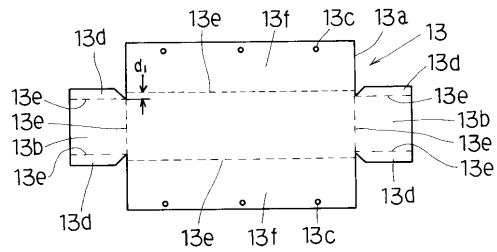
【符号の説明】

1、2 ……タンク、3、4 ……座板、5 ……チューブ挿入穴、
6 ……偏平チューブ、7 ……コルゲートフィン、13 ……タンク用展開金属板、13 a ……本体部、13 b ……第 2 の折り曲げ部、13 c ……突起、
13 d ……合わせ面、13 f ……第 1 の折り曲げ部、14 ……座板用展開金属板 14 a ……本体部、14 b ……第 1 の折り曲げ部、14 c ……第 2 の折り曲げ部、14 d ……凹部。

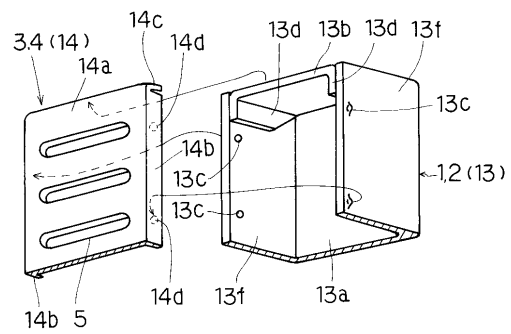
【図 1】



【図 2】



【図 3】



1, 2: タンク
3, 4: 座板
5: チューブ挿入穴

13, 14: 展開金属板

13a, 14a: 本体部

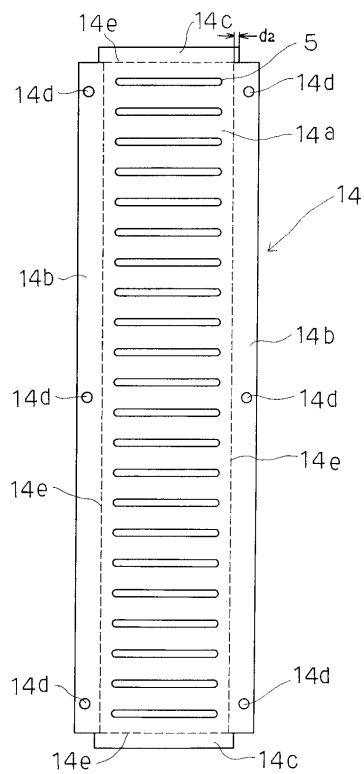
13f, 14b: 第 1 の折り曲げ部

13b, 14c: 第 2 の折り曲げ部

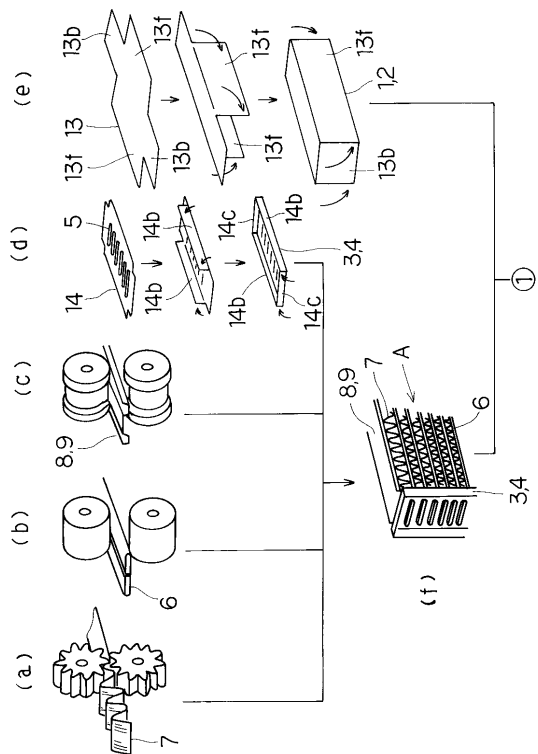
13c: 突起

14d: 凹部

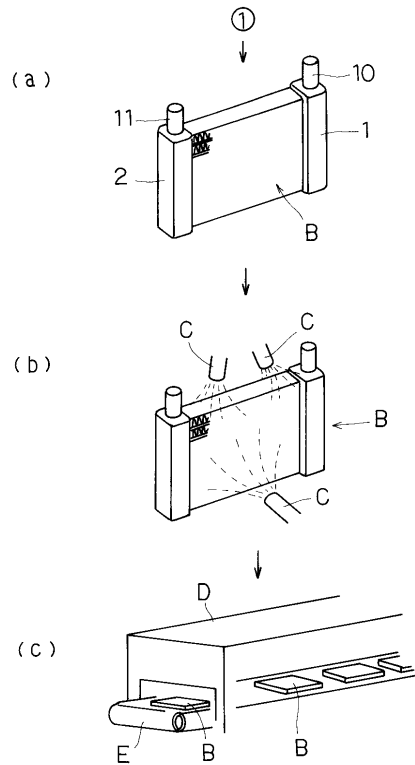
【図 4】



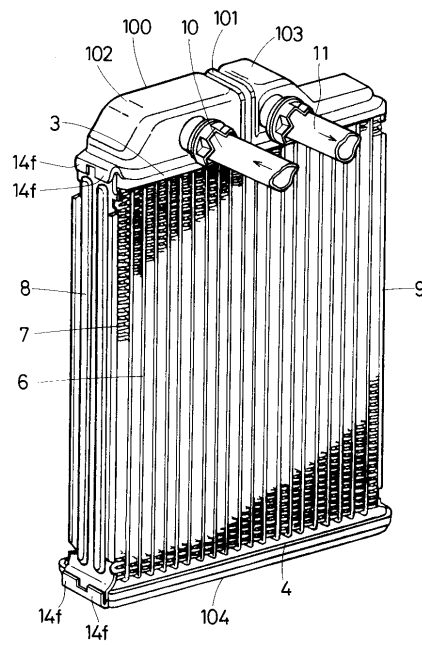
【図 5】



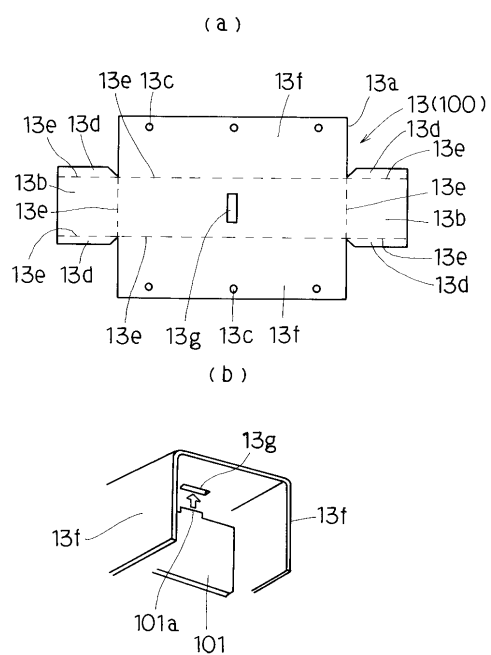
【図 6】



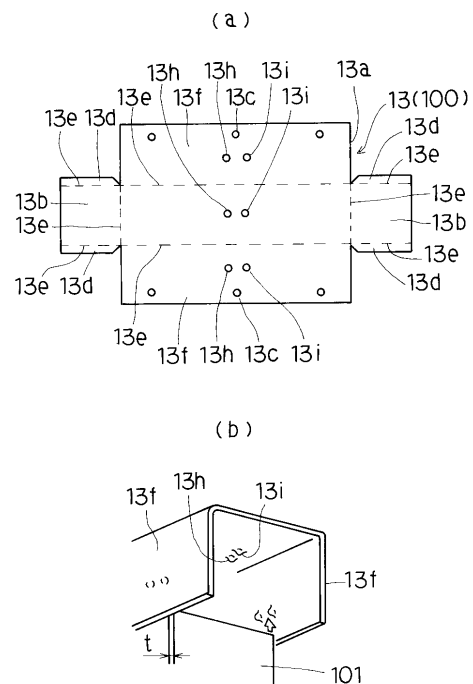
【図 7】



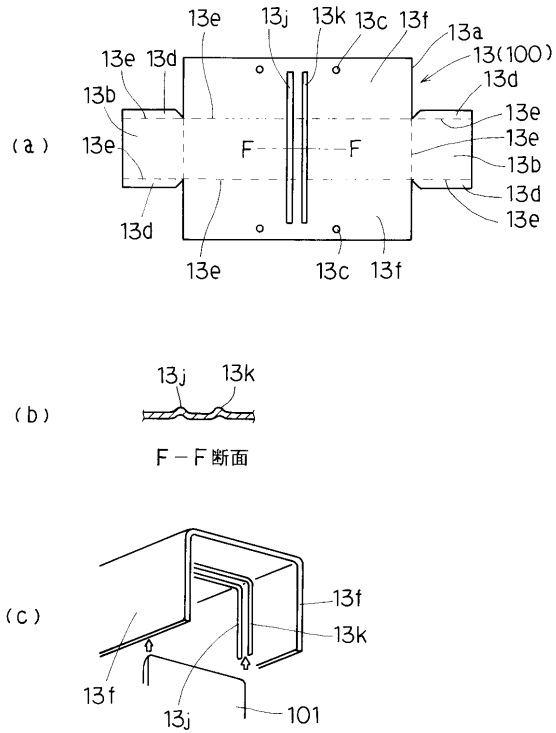
【図 8】



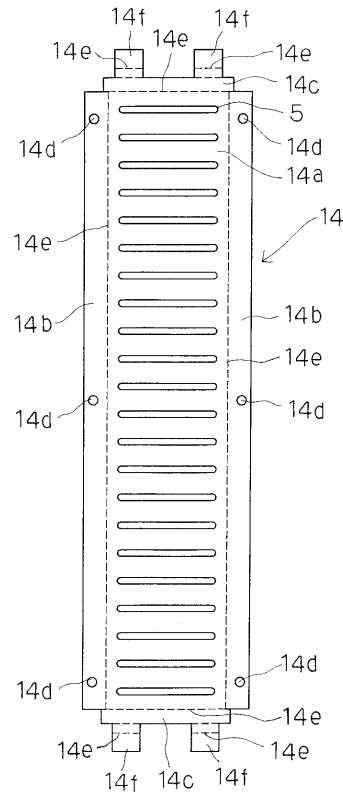
【図 9】



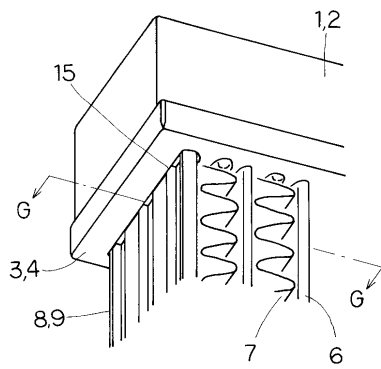
【図 10】



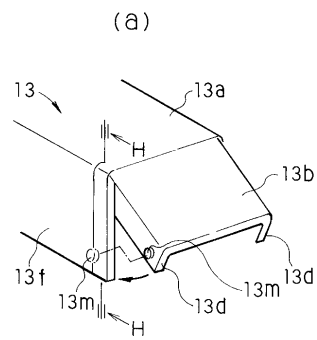
【図 11】



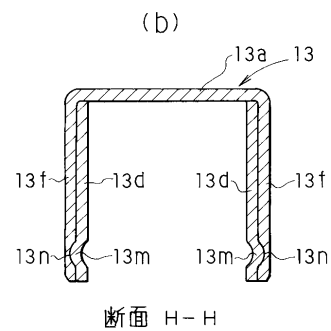
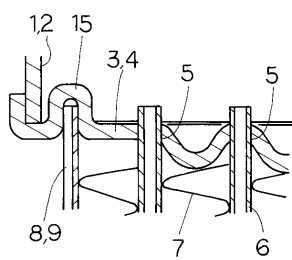
【図 12】



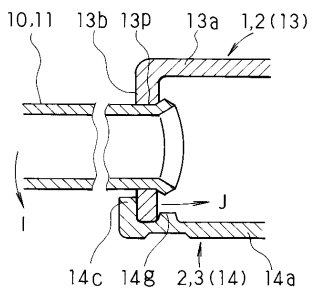
【図 14】



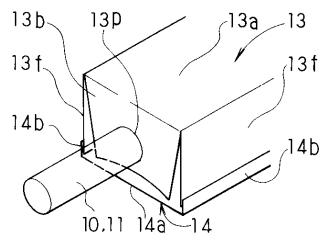
【図 13】



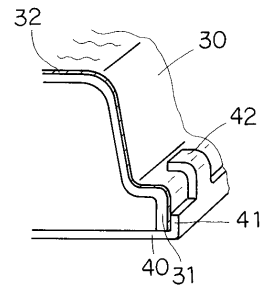
【図 1 5】



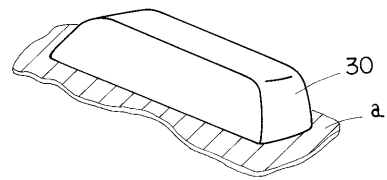
【図 1 6】



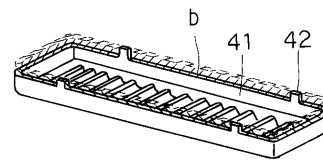
【図 1 7】



【図 1 8】



【図 1 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平06-026780 (JP, A)
実開平05-025185 (JP, U)
特開平05-071892 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F28F 9/02 301