

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6333468号
(P6333468)

(45) 発行日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(24) 登録日 平成30年5月11日(2018.5.11)

(51) Int.Cl. F I
F 2 8 F 9/013 (2006.01) F 2 8 F 9/013 B
 F 2 8 F 9/013 D

請求項の数 17 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2017-509566 (P2017-509566)	(73) 特許権者	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(86) (22) 出願日	平成28年3月18日(2016.3.18)	(74) 代理人	100094916 弁理士 村上 啓吾
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/058672	(74) 代理人	100073759 弁理士 大岩 増雄
(87) 国際公開番号	W02016/158489	(74) 代理人	100127672 弁理士 吉澤 憲治
(87) 国際公開日	平成28年10月6日(2016.10.6)	(74) 代理人	100088199 弁理士 竹中 考生
審査請求日	平成29年2月6日(2017.2.6)	(72) 発明者	草野 文彦 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2015-65966 (P2015-65966)		
(32) 優先日	平成27年3月27日(2015.3.27)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管体の接続構造および熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一管体と第二管体とを接続する管体の接続構造において、
 前記第一管体は、側壁の一部が外側に突出して開口部を形成する突出壁を有し、
 前記第二管体は、端部が前記突出壁の前記開口部に挿入される挿入管部と、前記挿入管部に連通するとともに前記突出壁から外部側の外側管部とを有し、
 前記外側管部の管径は前記挿入管部の管径より小さく形成されている管体の接続構造であって、前記第一管体の前記突出壁の外周側の前記側壁には、前記突出壁の全周に渡って凹部が形成されている管体の接続構造。

【請求項2】

前記第一管体の凹部の深さは、前記第一管体の前記側壁の厚みの50%未満にて形成されている請求項1に記載の管体の接続構造。

【請求項3】

前記第一管体の前記凹部は、底部が曲面にて形成されている請求項2に記載の管体の接続構造。

【請求項4】

前記外側管部の前記挿入管部側の外形は、傾斜面にて形成されている請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の管体の接続構造。

【請求項5】

前記外側管部の前記傾斜面は、R面取り面にて形成されている請求項4に記載の管体の接

続構造。

【請求項 6】

前記挿入管部は、前記突出壁の外端より内側に挿入されている請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の管体の接続構造。

【請求項 7】

前記第一管体および前記第二管体は、アルミニウム合金、銅、または、銅合金のいずれかにて形成されている請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の管体の接続構造。

【請求項 8】

前記第一管体と前記第二管体とは、前記突出壁の箇所において口付部にて接合されている請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の管体の接続構造。

10

【請求項 9】

前記第二管体は、片側の端部のみが前記突出壁の前記開口部に挿入される前記挿入管部と、前記挿入管部に連通するとともに前記突出壁から外部側の前記外側管部とを有している請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の管体の接続構造。

【請求項 10】

冷媒が内部を通過するチューブと、
複数のフィンを積層し、各前記フィンに前記チューブが貫通するコア部と、
前記コア部の外部に形成されるヘッダと、
前記チューブと前記ヘッダと接続する接続管とを有する熱交換器において、
前記ヘッダと前記接続管との管体の接続構造は、請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の管体の接続構造の前記第一管体を前記ヘッダとし、前記第二管体を前記接続管として形成されている熱交換器。

20

【請求項 11】

冷媒が内部を通過するチューブと、
複数のフィンを積層し、各前記フィンに前記チューブが貫通するコア部と、
前記コア部の外部に形成されるヘッダと、
前記チューブと前記ヘッダと接続する接続管とを有する熱交換器において、
前記ヘッダと前記接続管との管体の接続構造は、
第一管体と第二管体とを接続する前記管体の接続構造で、
前記第一管体は、側壁の一部が外側に突出して開口部を形成する突出壁を有し、
前記第二管体は、端部が前記突出壁の前記開口部に挿入される挿入管部と、前記挿入管部に連通するとともに前記突出壁から外部側の外側管部とを有し、
前記外側管部の管径は前記挿入管部の管径より小さく形成されている前記管体の接続構造であって、前記管体の接続構造の前記第一管体を前記ヘッダとし、前記第二管体を前記接続管として形成されている熱交換器。

30

【請求項 12】

請求項 11 の熱交換器の前記管体の接続構造は、前記外側管部の前記挿入管部側の外形は、傾斜面にて形成されている熱交換器。

【請求項 13】

請求項 12 の熱交換器の前記管体の接続構造は、前記外側管部の前記傾斜面は、R 面取り面にて形成されている熱交換器。

40

【請求項 14】

請求項 11 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の熱交換器の前記管体の接続構造は、前記挿入管部は、前記突出壁の外端より内側に挿入されている熱交換器。

【請求項 15】

請求項 11 から請求項 14 のいずれか 1 項に記載の熱交換器の前記管体の接続構造は、前記第一管体および前記第二管体は、アルミニウム合金、銅、または、銅合金のいずれかにて形成されている熱交換器。

【請求項 16】

請求項 11 から請求項 15 のいずれか 1 項に記載の熱交換器の前記管体の接続構造は、

50

前記第一管体と前記第二管体とは、前記突出壁の箇所においてロウ付部にて接合されている熱交換器。

【請求項 17】

請求項 11 から請求項 16 のいずれか 1 項に記載の熱交換器の前記管体の接続構造は、前記第二管体は、片側の端部のみが前記突出壁の前記開口部に挿入される前記挿入管部と、前記挿入管部に連通するとともに前記突出壁から外部側の前記外側管部とを有している熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、二つの管体のロウ付による接続を精度よく行うことができる管体の接続構造および熱交換器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

自動車用、家庭用、または業務用のエアコンなどに使用される熱交換器は、フィンと、冷媒の通過するチューブと、チューブへの冷媒の受け渡しを行うヘッダとを備えている。ヘッダは、主に金属材料にて形成されている。そして、ヘッダの側面には、チューブおよびチューブと接合される枝管（以下、管継手と称す）を挿入および接合する部分（以下、ヘッダ側接合部と称す）が、パーリング加工等によって形成されている。このヘッダ側接合部にて、チューブと管継手とを接合することで熱交換器が構成される。

【0003】

この接合方法として、ロウ付が選択される場合が多い。この際、ヘッダ側接合部をパーリング加工によって外側に成形した場合、加工穴形状によってはクリアランスが一定にならず、ロウ付が安定しないという問題点がある。また、ロウ付を行っている際に、フラックスおよびロウ材がこぼれて、ロウ付性悪化および不必要な周辺部材の接合をまねくという問題点がある。

【0004】

これらのことを解決するために、従来の熱交換器は、ヘッダ接合部を内側に形成すると共に、ヘッダ接合部の先端部を楔型または挿入管外径よりも小さく形成する。そして、ろう溜まりの形成および、クリアランスの安定化により、ロウ付性を向上している。

【0005】

例えば、特許文献 1 には、積層型熱交換器のヘッダタンクと扁平型チューブの接合部において、パーリング加工により先端部に楔形状ができるような条件で、ヘッダ側接合部を成形することにより、ロウ付時に溶融するフラックスおよびロウ材のガイド部、ろう溜まり部を形成し、ロウ付性を向上させている。

【0006】

また、例えば、特許文献 2 には、パーリング加工によりヘッダ側内部にヘッダ側接合部を成形すると共に、パーリング先端部を挿入するチューブの外径よりも小さく加工して、チューブとヘッダ側接合部を密着させ、クリアランスのばらつきを抑え、ロウ付性を向上させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開平 07 - 305992 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 14270 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来の管体の接続構造は、チューブの全てをヘッダと直接接続する自動車用熱交換器などに使用されているが、家庭用および業務用ヒートポンプ式のエアコンはより熱交換器の

10

20

30

40

50

効率をより高める必要がある。よって、ヘッダ側接合部内の圧損を小さくするため、ヘッダ側接合部を外側に成形する必要がある。このため、従来の管体の接続構造では、ヘッダ側接合部を内側に形成している先端形状による口ウ付性を向上する対策が難しいという問題点があった。

【0009】

この発明は上記のような課題を解決するためになされたものであり、精度よく口ウ付を行うことができる管体の接続構造および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】

【0010】

この発明の管体の接続構造は、
第一管体と第二管体とを接続する管体の接続構造において、
前記第一管体は、側壁の一部が外側に突出して開口部を形成する突出壁を有し、
前記第二管体は、端部が前記突出壁の前記開口部に挿入される挿入管部と、前記挿入管部に連通するとともに前記突出壁から外部側の外側管部とを有し、
前記外側管部の管径は前記挿入管部の管径より小さく形成されている管体の接続構造であって、前記第一管体の前記突出壁の外周側の前記側壁には、前記突出壁の全周に渡って凹部が形成されている。

10

【0011】

また、この発明の熱交換器は、
冷媒が内部を通過するチューブと、
複数のフィンを積層し、各前記フィンに前記チューブが貫通するコア部と、
前記コア部の外部に形成されるヘッダと、
前記チューブと前記ヘッダと接続する接続管とを有する熱交換器において、
前記ヘッダと前記接続管との管体の接続構造は、上記記載の管体の接続構造の前記第一管体を前記ヘッダとし、前記第二管体を前記接続管として形成されている。

20

また、この発明の熱交換器は、
冷媒が内部を通過するチューブと、
複数のフィンを積層し、各前記フィンに前記チューブが貫通するコア部と、
前記コア部の外部に形成されるヘッダと、
前記チューブと前記ヘッダと接続する接続管とを有する熱交換器において、
前記ヘッダと前記接続管との管体の接続構造は、
第一管体と第二管体とを接続する前記管体の接続構造で、
前記第一管体は、側壁の一部が外側に突出して開口部を形成する突出壁を有し、
前記第二管体は、端部が前記突出壁の前記開口部に挿入される挿入管部と、前記挿入管部に連通するとともに前記突出壁から外部側の外側管部とを有し、
前記外側管部の管径は前記挿入管部の管径より小さく形成されている前記管体の接続構造であって、前記管体の接続構造の前記第一管体を前記ヘッダとし、前記第二管体を前記接続管として形成されている。

30

【発明の効果】

【0012】

この発明の管体の接続構造および熱交換器によれば、二つの管体の口ウ付による接続を精度よく行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】この発明の実施の形態1における管体の接続構造の構成を示す断面図である。

【図2】図1に示した管体の接続構造の詳細を示す拡大断面図である。

【図3】図1に示した管体の接続構造の口ウ付状態を示す断面図である。

【図4】図2に示した管体の接続構造の口ウ付状態を示す断面図である。

【図5】この発明の実施の形態1における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。

50

【図 6】この発明の実施の形態 1 における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。

【図 7】この発明の実施の形態 1 における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。

【図 8】この発明の実施の形態 1 における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。

【図 9】図 1 に示した管体の接続構造を用いた熱交換器の構成を示す斜視図である。

【図 10】図 9 に示した熱交換器を用いた冷媒回路を示す回路図である。

【図 11】この発明の実施の形態 2 における管体の接続構造の構成を示す断面図である。

【図 12】この発明の実施の形態 2 における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。

【図 13】この発明の実施の形態 2 における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

実施の形態 1 .

以下、本願発明の実施の形態について説明する。

図 1 はこの発明の実施の形態 1 における管体の接続構造の構成を示す断面図である。

図 2 は図 1 に示した管体の接続構造の詳細を示す拡大断面図である。

図 3 は図 1 に示した管体の接続構造の口ウ付状態を示す断面図である。

図 4 は図 2 に示した管体の接続構造の口ウ付状態を示す断面図である。

図 6 から図 8 はこの発明の実施の形態 1 における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。

図 9 は図 1 に示した管体の接続構造を用いた熱交換器の構成を示す斜視図である。

図 10 は図 9 に示した熱交換器を用いた冷媒回路を示す回路図である。

【0015】

図において、管体の接続構造は、第一管体 1 と、第二管体 2 とを接続するためのものである。第一管体 1 には、側壁 11 の所定の箇所に、側壁 11 の一部が外側に突出している突出壁 12 が形成されている。側壁 11 の厚さは、厚さ D である。突出壁 12 は、第一管体 1 の側壁 11 をバーリング加工またはバルジ加工によって切断して形成される。そして、この突出壁 12 により、その内側に開口部 13 が形成される。突出壁 12 の長さは、長さ F である。この開口部 13 は、第一管体 1 の内側から外側に連通する箇所となる。

【0016】

そして、第二管体 2 は、端部が突出壁 12 の開口部 13 内に挿入される挿入管部 21 と、挿入管部 21 に連通するとともに突出壁 12 から外部側の外側管部 22 とを有している。そして、外側管部 22 の管径 C は挿入管部 21 の管径 B より小さく ($B > C$) 形成されている (挿入管部 21 の管径 B が外側管部 22 の管径 C より拡張されているとも言える)。

【0017】

そして、外側管部 22 の挿入管部 21 側の外形は、傾斜面 22A にて形成されている。外側管部 22 の管径 C が挿入管部 21 の管径 B より小さく形成されていることにより、傾斜面 22A の傾斜角度は、 $0^\circ < \theta < 90^\circ$ にて形成されている。また、挿入管部 21 の管径 B と、開口部 13 の開口径 A とは、挿入管部 21 が開口部 13 に挿入可能なように、ほぼ同一に形成されている ($A \approx B$)。

【0018】

挿入管部 21 の長さは、長さ E である。挿入管部 21 は、突出壁 12 の外端 12A より内側に挿入されている。そして、挿入管部 21 の長さ E は、突出壁 12 の長さ F より短く、挿入管部 21 の最上端は突出壁 12 の外端 12A より低い位置になっている。よって、突出壁 12 の外端 12A 側であって、突出壁 12 と外側管部 22 との間には空間部 30 が形成される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

尚、本実施の形態 1 においては、第二管体 2 の最下端 2 A A と、第一管体 1 の内壁の内壁端 1 A との位置が、理想的な位置関係である、同一平面位置上に配設されている例を示している。しかしながら、これに限られることはなく、第二管体 2 の最下端 2 A A と、第一管体 1 の内壁の内壁端 1 A との位置が、同一平面位置から若干のズレが生じることが考えられる。また、このことは以下の実施の形態においても同様であり、その説明は適宜省略する。

【 0 0 2 0 】

そして、管体の接続構造は、第一管体 1 および第二管体 2 が図 1 および図 2 に示すように構成される。このように構成すれば、ロウ付を行う場合、ロウ付時のフラックスおよびロウ材を傾斜面 2 2 A に設置すれば、溶融したフラックスおよびロウ材は傾斜面 2 2 A がガイドとなって、傾斜面 2 2 A に沿って流れる。よって、ロウ付したい部分である、第二管体 2 の挿入管部 2 1 と、第一管体 1 の突出壁 1 2 との間に、フラックスおよびロウ材が流れ込みやすくなる。

10

【 0 0 2 1 】

そして、ロウ付を行うと、ロウ付部 4 が図 3 および図 4 に示すように形成される。図に示すように、フラックスおよびロウ材は、第二管体 2 の外側管部 2 2 と、第一管体 1 の突出壁 1 2 との空間部 3 0 に流れ込みロウ付部 4 が形成される。よって、第一管体 1 の突出壁 1 2 から外部へ、フラックスおよびロウ材がこぼれることが防止される。

【 0 0 2 2 】

また、フラックスおよびロウ材は、ロウ付時に、第一管体 1 と第二管体 2 との両方から熱を受け、溶融しやすくなると共に、フラックスおよびロウ材の存在によって構成部品同士の接触部分が増えるため、加熱中の構成部品間の温度差が減少し、安定的なロウ付による管体の接続構造を形成することが可能となる。

20

【 0 0 2 3 】

またここでは、第二管体 2 の挿入管部 2 1 の管径 B と、第一管体 1 の開口部 1 3 の開口径 A とを同径にて形成しているため、ロウ付時の第二管体 2 の挿入管部 2 1 と、第一管体 1 の突出壁 1 2 との初期接触により両者の温度差が小さくなると共に、両者の間に生じる隙間が小さくなって毛細管現象によるロウ材浸透が生じやすくなるため、良好なロウ付による管体の接続構造を形成することが可能となる。

30

【 0 0 2 4 】

また、第一管体 1 の開口部 1 3 に挿入されるのは第二管体 2 の片側の端部の挿入管部 2 1 であるため、第二管体 2 のロウ付部 4 を個々に温度制御することができ、ロウ付品質を制御しやすい。また、第二管体 2 の片側の端部のみに挿入管部 2 1 を形成すれば良いので加工が簡略となる。なお、管体の接続形態によっては第二管体 2 の両側の端部に本実施の形態の挿入管部 2 1 を形成してもよい。

【 0 0 2 5 】

また、上記においては、傾斜面 2 2 A は角部を有する面にて形成する例を示したが、これに限られることはない。例えば図 5 に示すように、曲率半径 R 1 (R 1 > 0) を有する R 面取り面にてなる傾斜面 2 2 B にて形成する例も考えられる。このように形成すれば、溶融したフラックスおよびロウ材が傾斜面 2 2 B に沿っての流れが緩やかになり、こぼれの防止をより一層高めることができる。

40

【 0 0 2 6 】

また、上記においては、傾斜面 2 2 A、2 2 B を形成する例を示したが、これに限られることはない。例えば図 6 に示すように、挿入管部 2 1 と外側管部 2 2 とを段差面 2 2 C にて連通して形成する例も考えられる。このように形成すれば、溶融したフラックスおよびロウ材が段差面 2 2 C にて一端とどめることができ、こぼれの防止となる。

【 0 0 2 7 】

また、上記においては、挿入管部 2 1 は、突出壁 1 2 の外端 1 2 A より内側に挿入されている例を示したが、これに限られることはない。例えば図 7 に示すように、挿入管部 2

50

1の一部が突出壁12の外端12Aより内側に挿入され、挿入管部21の一部が、突出壁12の外端12Aと同一または若干外側となるように挿入されている例も考えられる。このように形成すれば、空間部30が形成されないものの、溶融したフラックスおよびロウ材が傾斜面22Aに沿って突出壁12の外端12Aに流れるため、他の箇所への流出を防止することができる。

【0028】

また、上記においては、挿入管部21の管径Bと、突出壁12の開口部13の開口径Aとを同一の大きさにて形成する例を示したが、これに限られることはない。例えば図8に示すように、挿入管部21の管径B1を、突出壁12の開口部13の開口径Aより小さく形成し、挿入管部21を突出壁12の開口部13に挿入しやすく形成する例も考えられる。このように形成すれば、挿入管部21と、突出壁12の開口部13との間に、空隙部40が形成されるものの、この空隙部40に溶融したフラックスおよびロウ材が傾斜面22Aに沿って容易に挿入され、かつ、他の箇所へ流出を防止することができる。

10

【0029】

尚、上記においては、第一管体1と第二管体2とをいずれも円管状にて形成する例を示したが、これに限られることはなく、扁平形状など円管以外の管形状にて形成することが可能である。

【0030】

そして、このような管体の接続構造が用いられる箇所として、図9に示すような熱交換器100がある。そして、このような熱交換器100は、図10に示すような、主として気液二相流体を冷媒とする空気調和装置の冷媒回路中に設けられるものである。図10に示すように、熱交換器100は、圧縮機200またはキャピラリーチューブなどの膨張弁機構300と接続し、蒸発器もしくは凝縮器として使用されるものである。

20

【0031】

そして、図9に示すように熱交換器100は、チューブ101と、コア部102と、ヘッダ10と、接続管20とにて構成される。チューブ101は、内部に冷媒が通過するものである。コア部102は、複数のフィン105を積層して形成されている。そして、これらフィン105にチューブ101が貫通している。また、このチューブ101は、複数本形成されている。ヘッダ10は、コア部102の外部に形成されている。接続管20は、チューブ101とヘッダ10と接続するものである。ヘッダ10は、その内部においてチューブ101から冷媒が導入される。冷媒は、フィン105の外部にて、ヘッダ10を介して、異なるチューブ101間を循環する。

30

【0032】

尚、本実施の形態1においては、熱交換器100において、接続管20とチューブ101とを、異なる構成物にて形成する例を示したが、これに限られることはなく、チューブ101の一端が接続管20として機能することも可能であり、同様の効果を奏することができる。このことは以下の実施の形態においても同様であり、その内容は適宜省略する。但し、接続管20とチューブ101とを異なる構成物にて形成すれば、接続管20の形状の自由度が向上する。

【0033】

そして、このように構成された、ヘッダ10と接続管20との管体の接続構造を、先に示した第一管体1をヘッダ10とし、第二管体2を接続管20として形成するものである。また、ここでは、ヘッダ10を1つ備える例を示したが、これに限られることはなく、複数のヘッダ10を形成することも可能である。

40

【0034】

次に、第一管体1と第二管体2との材質について説明する。これら、第一管体1と第二管体2とを同種金属材料にて形成する。例えば、熱伝導性の高いアルミニウム合金、銅、または銅合金を使用する。そして、雰囲気炉中にてロウ付、もしくは、大気中でバーナまたはヒータなどの加熱によるロウ付によってこれらの接合を行う。特に、アルミニウム合金を使用する場合には、アルミニウム-シリコン系のロウ材を使用し、非腐食性フラックス

50

を使用する。

【 0 0 3 5 】

このように第一管体 1 と第二管体 2 とを同種金属材にて構成することにより、異種金属のロウ付を行った際にロウ付部に生じる金属間化合物層を抑制することができる。さらに、異種金属間での電氣的腐食の影響を考慮する必要がなくなる。また、熱伝導性が高いアルミニウム合金、銅、銅合金のいずれかを使用することで、内部を通過する冷媒がヘッダ 10 を通過する際にも熱交換を行うことができ、熱交換器全体の熱交換性能を向上させることができる。さらに、これらの金属は、雰囲気炉中でも大気中でもロウ付を行うことが可能であるため、接合方法の選択肢が広がり安定的なロウ付の条件を見出しやすくなる。尚、第一管体 1 と第二管体 2 とを同種金属材にて構成する例を示したが、これに限られることはなく、第一管体 1 と第二管体 2 とを異種金属材にて構成することも可能であり、上記に示したように同種金属材にて構成する場合の効果を奏することはできないものの、ロウ付可能であれば低コストとなる材質など自由に材質を選択することが可能である。

10

【 0 0 3 6 】

上記のように構成された実施の形態 1 の管体の接続構造および熱交換器によれば、第二管体の外側管部の管径が挿入管部の管径より小さく形成され段差部分を有しているため、その箇所にて溶融したフラックスおよびロウ材がとどまり、他の外部に流れ出すことを防止できる。よって、安定的なロウ付条件を見出すことが可能となる。そして、第一管体の突出壁を内側ではなく、外側に突出するように形成しているため、第一管体の内側に形成する場合に比べて、第一管体内に流れる例えば冷媒の圧力損失を低減できる。

20

【 0 0 3 7 】

また、外側管部の挿入管部側の外形は、傾斜面にて形成されているので、ロウ付時にこの傾斜面にフラックスおよびロウ材を設置すれば、傾斜面に沿って流れ、管体の接続箇所以外の他の部分へのフラックスおよびロウ材の流出が起こりにくくなり、安定的なロウ付条件を見出すことが可能となる。

【 0 0 3 8 】

また、傾斜面を、R 面取り面にて形成すると、溶融したフラックスおよびロウ材は傾斜面を緩やかに流れ、他の部分への流出が起こりにくくなる。

【 0 0 3 9 】

また、挿入管部は、突出壁の外端より内側に挿入されているため、外側管部と、突出壁との間に空間部が形成され、溶融したフラックスおよびロウ材が空間部に流れ込み、他の部分への流出が起こりにくくなる。

30

【 0 0 4 0 】

また、第一管体と第二管体とを同一金属材にて形成することにより、異種金属間のロウ付時に生じる金属間化合物層を抑制および異種金属間での電氣的腐食の可能性を抑制することができる。また、高い熱伝導性を有する金属材にて形成することで、冷媒が第二管体を通過する際だけでなく、第一管体を通過する際にも外気との熱のやり取り（熱交換）を行うことができ、例えば、熱交換器の全体の熱交換性能を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

実施の形態 2 .

40

図 1 1 はこの発明の実施の形態 2 における管体の接続構造の構成を示す断面図である。図 1 2 および図 1 3 はこの発明の実施の形態 2 における管体の接続構造の他の構成を示す断面図である。図において、上記実施の形態 1 と同様の部分は同一符号を付して説明を省略する。本実施の形態 2 においては、第一管体 1 の突出壁 1 2 の外周側の側壁 1 1 に、突出壁 1 2 の全周に渡って凹部が形成されているものである。

【 0 0 4 2 】

この凹部の形状は、例えば、図 1 1 に示すように、台形形状にてなる凹部 3 1、また、図 1 2 に示すように、三角形形状にてなる凹部 3 2、また、図 1 3 に示すように、底部が曲率半径 R を有する曲面 3 3 A にてなる凹部 3 3 にてそれぞれ形成することが考えられる。この場合、各凹部 3 1、3 2、3 3 の深さ H、M、P + R は、第一管体 1 の側壁 1 1 の厚

50

みDの50%未満にて形成する。これは、各凹部31、32、33の形成されている、第一管体1の側壁11の箇所強度を確保するためである。なお、凹部33の深さは、凹部33の傾斜部の深さPと曲面33Aの曲率半径Rを加えたものである。

【0043】

また、各凹部31、32、33の体積V1、V2、V3は、以下の(式1)、(式2)、(式3)にてそれぞれ求めることができる。尚、各凹部31、32、33の値(長さ)、および体積を求めるために必要となる値(長さ)などは各図に示すように設定する。すなわち、Bは挿入管部21の管径、Cは外側管部22の管径、Dは側壁11の厚さ、Eは挿入管部21の長さ、Fは突出壁12の長さ、Hは凹部31の深さ、Jは凹部31の最大幅、Kは凹部31の最小幅、Mは凹部32の深さ、Nは凹部32の最大幅、Pは凹部33の傾斜部の深さ、Qは凹部33の最大幅、Rは曲面33Aの曲率半径を表す。

10

【0044】

$$V1 = 0.5 H \times (K + J) \times (B + 2S + J) \quad \dots (式1)$$

$$V2 = 0.5 N M \times (B + 2S + N) \quad \dots (式2)$$

$$V3 = 0.5 \times (R^2 + QP + 2RP) \times (B + Q + 2S) \quad \dots (式3)$$

【0045】

ここで、ロウ付に使用するロウ材の体積V、ロウ材で充填したい部分の体積V0とすると、各凹部31、32、33の体積V1、V2、V3は以下の(式4)が成り立つことが条件となる。

20

$$V1 \text{ または } V2 \text{ または } V3 = V - V0 \quad \dots (式4)$$

【0046】

この(式4)が成り立つように、各凹部31、32、33の各部分の長さを上記(式1)、(式2)、(式3)に基づいてそれぞれ決定する。

【0047】

尚、凹部以外の構成は、上記実施の形態1にて示した他の構成を用いることも可能であり、さらに、ロウ付の方法、各管体の材質、管体の接続構造を用いた熱交換器などは、上記実施の形態1と同様であるため、その説明は適宜省略する。

【0048】

上記のように構成された実施の形態2の管体の接続構造および熱交換器は、上記実施の形態1と同様の効果を奏するのはもちろんこと、フラックスおよびロウ材が、外部に溢れ出しても凹部に流れ込み、不必要な他の外部への流れ出しを一層防止できる。

30

【0049】

さらに、凹部の底部を曲面にて形成することにより、凹部の底部における応力集中を緩和することが可能となる。

【0050】

尚、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【 図 1 】

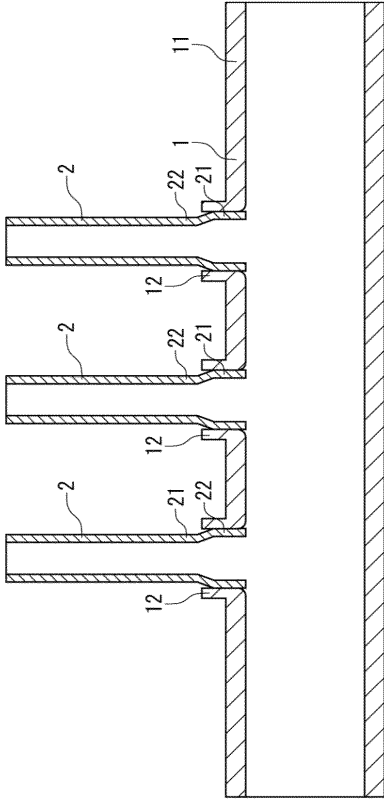


図1

【 図 2 】

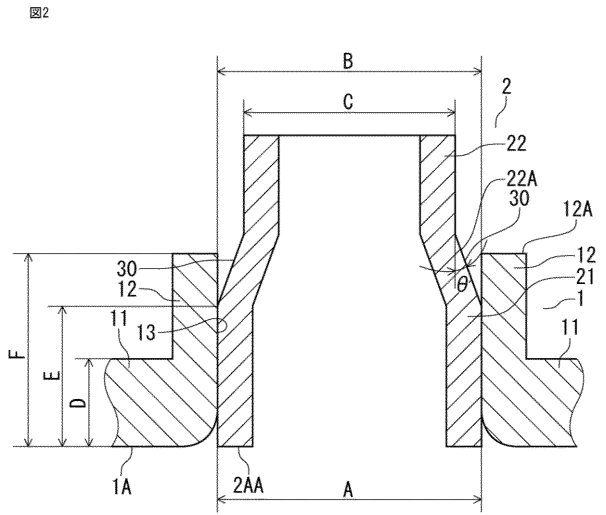


図2

【 図 3 】

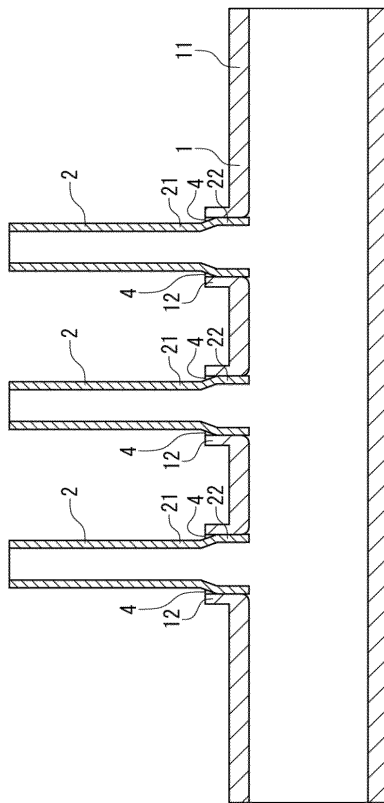


図3

【 図 4 】

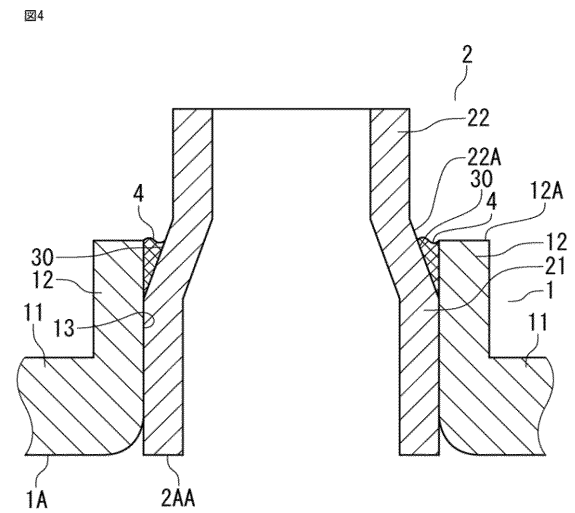
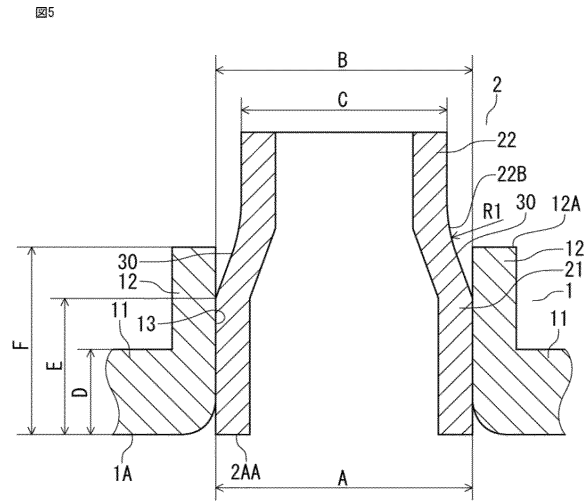
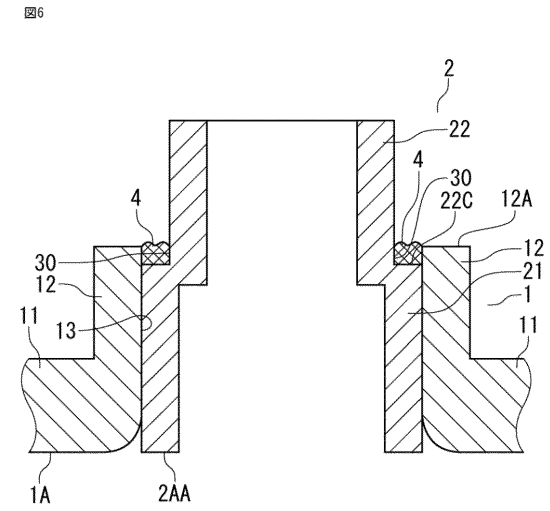


図4

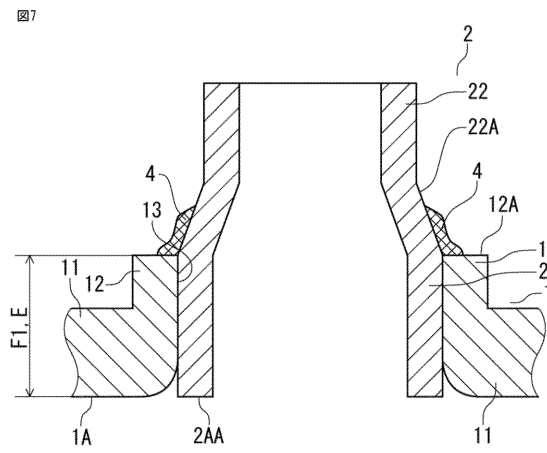
【図5】



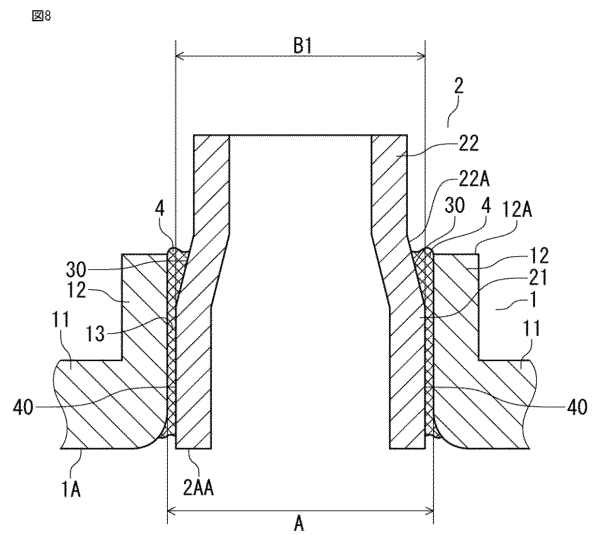
【図6】



【図7】



【図8】



【 図 9 】

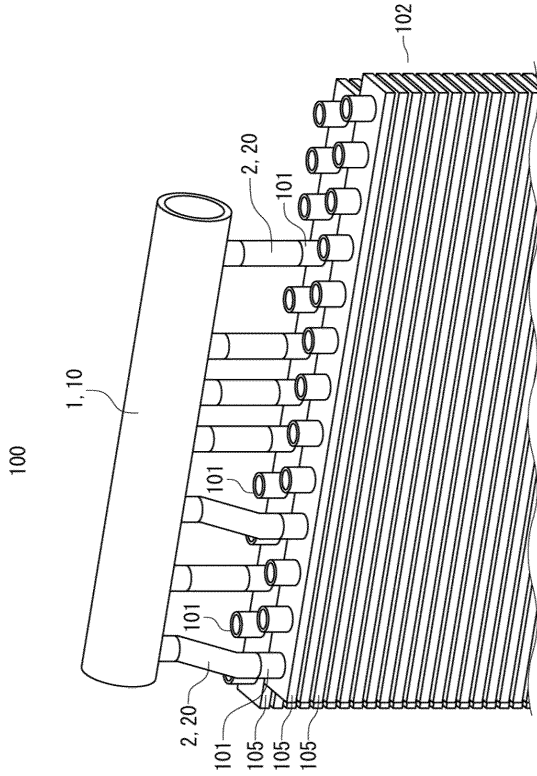


図9

【 図 10 】

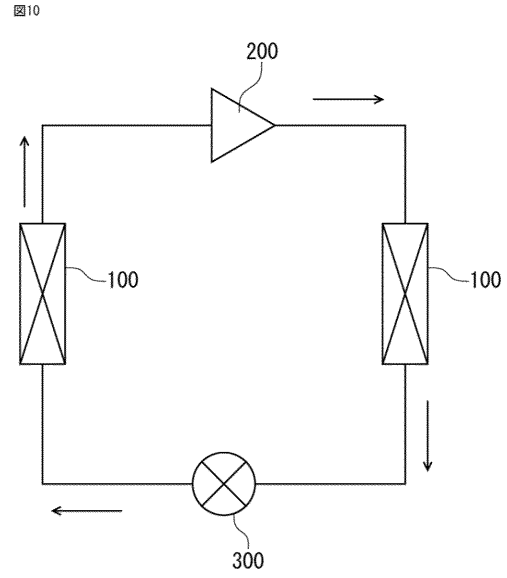


図10

【 図 11 】

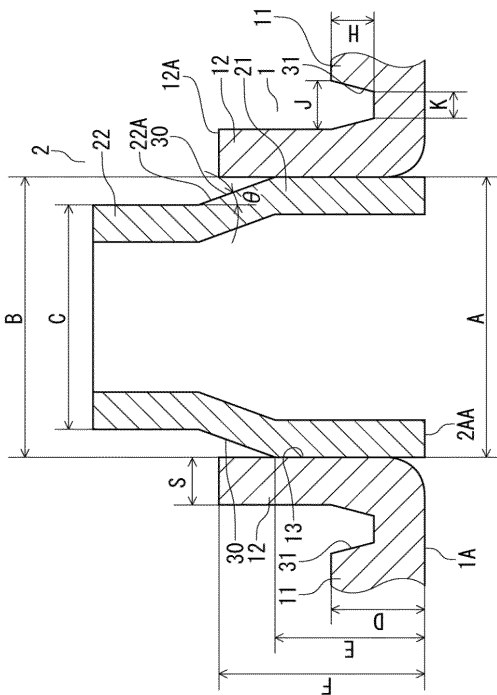


図11

【 図 12 】

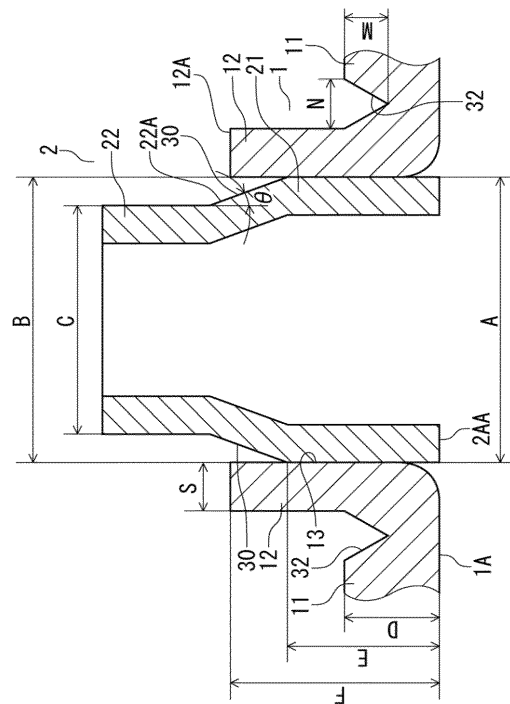


図12

【 図 13 】

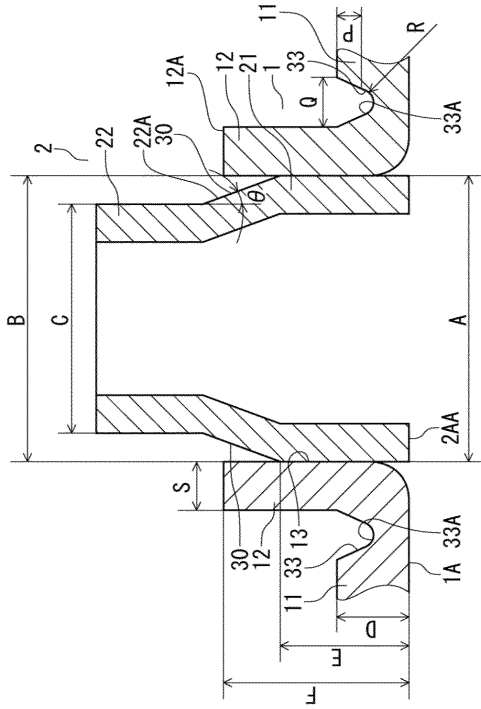


図13

フロントページの続き

(72)発明者 中島 崇志
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 安島 智也

(56)参考文献 特開昭55-020919(JP,A)
特開2001-087853(JP,A)
特開2008-212949(JP,A)
実開昭57-044615(JP,U)
実開昭63-104785(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F28F 9/013
F28F 9/16
F16L 13/08