

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年8月23日 (23.08.2001)

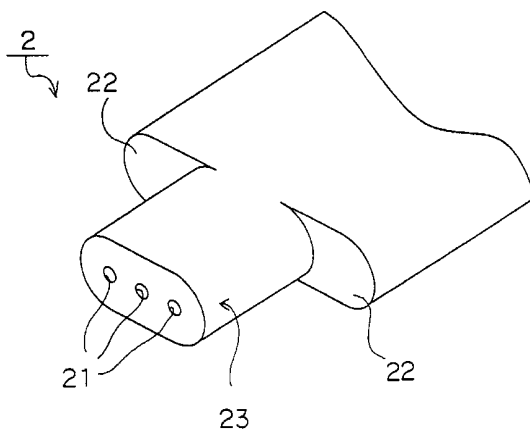
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/61263 A1

- (51) 国際特許分類7: **F28F 1/00**, F25B 39/04, 1/00 千150-0002 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 株式会社
ボッシュ オートモーティブ システム内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/00837
- (22) 国際出願日: 2000年2月15日 (15.02.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
ボッシュ オートモーティブ システム (BOSCH
AUTOMOTIVE SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP];
千150-0002 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP).
添付公開書類:
— 国際調査報告書
— 補正書
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤宗一 (KATO,
Soichi) [JP/JP]. 高野明彦 (TAKANO, Akihiko) [JP/JP];
2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器



WO 01/61263 A1

(57) Abstract: A heat exchanger (1); comprising heat exchange tubes (2), (24), and (26) having refrigerant flow paths, fins (3) and (32) installed between the tubes, and header pipes (4) and (5) to which the tubes communicate and which supply and receive refrigerant; and performing the exchange of heat transferred to the tubes and fins; wherein the heat exchange tubes are provided with refrigerant flow paths of circular cross-section, each of the heat exchange tubes is formed in the same cross-section and is provided with a plurality of refrigerant flow paths (21) and (25) of circular cross-section, the diameter of the circular cross-section of the refrigerant flow paths is 1 mm or less, the refrigerant flow paths in the header pipes are formed in a circular cross-section, the diameter of the refrigerant flow paths in the header pipes does not exceed 10 mm and the wall thickness of the header pipes does not exceed 5 mm, and the heat exchange tubes are provided with the refrigerant flow paths of circular cross-section and a thick wall part not forming the refrigerant flow paths and a tube inserting part having a cross-section smaller than that of the other portions is formed in the heat exchange tubes at the longitudinal end part thereof.

[続葉有]



(57) 要約:

冷媒流路を有する熱交換チューブ(2)(24)(26)と、前記チューブ間に装着されるフィン(3)(32)と、前記チューブが連通接続され、冷媒の送受給を行うヘッダパイプ(4)(5)とを備え、チューブ及びフィンに伝わる熱によって熱交換を行う熱交換器(1)において、前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路を備えている。更に、前記熱交換チューブの各々は、同一断面であり且つ複数の断面円形の冷媒流路(21)(25)を備えている。また、前記冷媒流路の断面円形の直径は、1mm以下であり、前記ヘッダパイプの冷媒流路は、断面円形である。また、前記ヘッダパイプの冷媒流路の直径が10mmを超えない直径であり、ヘッダパイプ肉厚が5mmを超えない。前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路と、冷媒流路を形成しない肉厚部とを備え、前記熱交換チューブの長手方向端部において、他の部位よりも小さい断面積となるチューブ挿入部が形成されている。

明細書

熱交換器

5 技術分野

本発明は、媒体が熱交換器チューブに伝わる熱によって熱交換を行う熱交換器に関する。

背景技術

10 従来、冷媒の熱交換を行う熱交換チューブと、前記冷媒を受給及び送給する一対のヘッダパイプとを連通接続して構成される熱交換器が知られている。

すなわち、一方のヘッダパイプから取り入れられた冷媒は、熱交換チューブ内部の冷媒流路を流通した後、他方のヘッダパイプ
15 から排出され、冷媒の熱交換は、熱交換チューブに伝わる熱によって行われる。

また、この種の熱交換器に用いられる熱交換チューブは、アルミニウム合金等を材料として、押し出し成形による製造方法等を用いて形成されている。

20 また、前記熱交換器は、熱交換チューブに当接されるフィンを備え、熱交換チューブとフィンとの接触面積を大きくするため、熱交換チューブ断面が扁平形状となるように形成され、前記扁平形状のチューブに複数の媒体流路が形成されている構成となっている。

25 近年において、フロン系の冷媒は、地球温暖化作用等を生じることから、これらの冷媒の使用禁止及び縮減の方向の要求が強くなっている。このため、特許第2804844号公報、及び特開平10-19421号公報に、フロン系冷媒の代替冷媒として、

オゾン層を破壊しない二酸化炭素（ CO_2 ）を冷媒として用いる冷凍サイクルが記載されている。

CO_2 を冷媒として冷凍サイクルに用いた場合、高温高压となった冷媒から熱を放熱するために、熱交換器を通流する際の冷媒
5 の状態は、気液二相状態の臨界点を越えた超臨界域にあり、通常
の気液二相状態の冷媒が熱交換器を通流する場合と比較して、熱
交換器に過度の圧力が負荷されることが想定される。

例えば、 CO_2 を冷媒として用いた場合、高温高压となった冷
媒の放熱作用を発揮する熱交換器には、気液混合状態の冷媒が通
10 流する場合と比較して6倍以上の耐圧性が要求されと考えられ
る。

冷凍装置に、超臨界的な冷媒を用いる場合に、冷媒が通流する
熱交換チューブ及びヘッダパイプ等の部材を肉厚として、熱交換
器に要求される耐圧性を確保することが考えられる。しかし、熱
15 交換チューブ又はヘッダパイプ等の部材を肉厚とすると、熱交換
器自体の外形が拡大し、搭載スペースが制限された車内において、
冷凍装置のレイアウト性が低下するという問題を生じる。また、
熱交換器を構成する熱交換チューブ及びヘッダパイプ等の部材
を肉厚とすると、熱交換器の重量も増加し、車体搭載時に軽量化
20 が望まれている冷凍装置としては、好ましくない。

また、通常、熱交換チューブは、媒体に乱流を起こさせて熱交
換能力を高めるとともに、チューブ扁平面の耐圧強度を高めるた
めに、冷媒流路をビード等によって仕切る場合がある。ビード等
によって扁平形状のチューブを仕切った場合、その冷媒流路断面
25 は矩形状を形成し、耐圧性要求の高い冷媒が通流した場合、この
角部に冷媒応力が集中して、耐圧性能が悪化するという問題を生
じる。

要求される耐圧性を確保するために、同一体積においてヘッダ

パイプを肉厚とすると、ヘッダパイプの媒体流路の内径は小さくなり、このヘッダパイプの媒体流路と、チューブを連通接続するために形成されるチューブ挿入孔は、媒体流路の内径と同様に小さくなる。

- 5 一般にヘッダパイプとチューブは、チューブ端部をヘッダパイプに形成されたチューブ挿入孔に挿入して連通接続している。

ヘッダパイプに形成されるチューブ挿入孔の大きさにともなうて、チューブを形成すると、チューブ幅が狭くなり、チューブとフィンの接触面積が小さくなり、熱交換性能が低下するという

- 10 問題を生じる。

ここで、放熱性能の低下を撤回するため、有効スペースを利用して出来る限りチューブ幅を拡大し、熱交換性能を向上させる必要が生じる。

- チューブ幅確保のため、例えば、特開平1-147287号公
15 報記載の発明は、図11に示すように、ヘッダパイプ73の長手方向の軸線Xに対してチューブ挿入孔74の長径方向軸線Yを角度 θ 傾けた長穴のチューブ挿入孔が形成されている。また、ヘッダパイプに連通接続されるチューブは、チューブの長手方向端部が、チューブの中央部に対して角度 θ 振られて、チューブ挿入
20 孔74に嵌着されている。

この場合、チューブ端部をチューブ挿入孔74に合致するように振る必要があり、作業的に煩雑となる場合があり、振ったチューブ端部とチューブ挿入孔の組み付けが困難である場合があった。

- 25 そこで、本発明は前記問題点に鑑みて、所望の耐圧性を保持しつつ、熱交換性能を向上し、重量増加を防止した熱交換器を提供することを目的とする。

発明の開示

本願第 1 請求項に記載した発明は、冷媒流路を有する熱交換チューブと、前記チューブ間に装着されるフィンと、前記チューブが連通接続され、冷媒の送受給を行うヘッダパイプとを備え、チューブ及びフィンに伝わる熱によって熱交換を行う熱交換器において、前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路を備えている熱交換器である。

例えば、熱交換器を通流する冷媒として、気液二相状態の臨界点を越えた超臨界域の状態となる冷媒を冷凍サイクルに用いた場合、高温高圧となった冷媒の放熱作用を発揮する熱交換器には、気液混合状態の冷媒が通流する場合と比較して 6 倍以上の耐圧性が要求されと考えられる。

従って、要求される耐圧性を確保するために、冷媒流路の断面形状を円形とすることが考えられる。すなわち、冷媒流路を断面円形とすることにより、冷媒圧が流路外壁に均等に負荷され、チューブの耐圧性を向上することが可能となる。

本願第 2 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 記載の熱交換器において、前記熱交換チューブの各々は、同一断面であり且つ複数の断面円形の冷媒流路を備えている熱交換器である。

高い耐圧性能を要求する冷媒を冷凍サイクルに用いる場合、要求される耐圧性確保のため、前述した冷媒流路を断面円形とすることと、冷媒流路自体を小さくすることが考えられる。すなわち、冷媒流路を小さくすることで、同一体積においてチューブの肉厚を厚くし、耐圧性を確保することが可能となる。この場合、冷媒流路を複数設けることで、熱交換器を通流する冷媒流量を確保することが可能となる。

本願第 3 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 記載の熱交換器において、前記冷媒流路の断面円形の直径が 1 mm 以下である

構成の熱交換器である。

このように、チューブに形成する断面円形の冷媒流路の直径を1 mm以下とすることで、要求される耐圧性を確保することが可能となる。

- 5 本願第4請求項に記載した発明は、前記請求項2記載の熱交換器において、前記冷媒流路の断面円形の直径が1 mm以下である構成の熱交換器である。

- 10 断面円形の冷媒流路直径を1 mm以下とした場合、この冷媒流路をチューブに複数設けることにより、熱交換器を通流する冷媒流量を確保することが可能となる。

本願第5請求項に記載した発明は、前記請求項1乃至4いずれか記載の発明において、前記ヘッダパイプの冷媒流路が断面円形の熱交換器である。

- 15 このように、ヘッダパイプの冷媒流路が断面円形であると、ヘッダパイプ内を通流する冷媒圧力が、ヘッダパイプに均等に付加されることとなり、ヘッダパイプの耐圧性が向上する。

本願第6請求項に記載した発明は、前記請求項5記載の発明において、前記ヘッダパイプ内径の直径が10 mmを超えない直径であり、ヘッダパイプの肉厚が5 mmを超えない熱交換器である。

- 20 ヘッダパイプに要求される耐圧性を確保するために、ヘッダパイプの肉厚の設定には、ヘッダパイプ内部にかかる内圧や、ヘッダパイプを構成する材料の引っ張り応力等の影響を考慮する必要がある。

- 25 冷媒流路直径が10 mm以上であると、ヘッダパイプに付加される圧力が大きくなり、その分ヘッダパイプの肉厚を厚くする必要があるため、重量増加が大きくなる。また、冷媒流路直径を小さく設定すると、冷媒通流によって、ヘッダパイプに付加される圧力は小さくなるため、ヘッダパイプの肉厚は薄くなり、重量増

加の問題は回避される。一方、冷媒流路直径が小さくなりすぎると、冷媒の送受給を行うヘッダパイプとしての性能が低下する。

従って、冷媒流路直径が10 mmを超えない大きさの直径であった場合、後述する発明の実施の形態に記載した(1)式に基づいて、ヘッダパイプ外形直径を定めることが可能である。

例えば、ヘッダパイプを形成する材料としてアルミニウムを用いた場合、アルミニウムの引っ張り応力は、 10 kg/mm^2 である。冷媒の高圧側の圧力は、通常の気液混合状態の冷媒の圧力と比較して、6倍程度となるため、部材にかかる内圧も大きくなり、耐圧性が要求される。

このため、後述する(1)式により、ヘッダパイプの外形直径は20 mm程度に設定することができる。

従って、ヘッダパイプは、冷媒流路直径を10 mmを超えない値に設定した場合、ヘッダパイプの肉厚を5 mmを超えない値に設定することにより、要求される耐圧性を確保することが可能となる。

また、要求される耐圧性を確保するため、最小となる内外径の値でヘッダパイプを構成すると、重量増加が制限されるとともに、車載レイアウト性を向上することができる。

また、ヘッダパイプのみならず、外形を断面円形としたチューブの場合も、チューブを構成する部材の引っ張り応力、冷媒流路直径、及びチューブにかかる内圧を考慮して、チューブの肉厚を設定することが可能である。

本願第7請求項に記載した発明は、前記請求項1乃至6いずれか記載の発明において、前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路と、冷媒流路を形成しない肉厚部とを備え、前記熱交換チューブの長手方向端部において、他の部位よりも小さい断面積となるチューブ挿入部が形成されている熱交換器である。

このように、高い耐圧性が要求される熱交換器において、冷媒流路を断面円形とするとともに、熱交換チューブに肉厚部を形成することにより、要求される耐圧性を確保することが可能となる。

また、要求される耐圧性確保のためにヘッダパイプを肉厚とした場合、ヘッダパイプ内部を通流する冷媒流路の内径が小さくなり、この冷媒流路の内径の縮小にともない、チューブとヘッダパイプを接続するために形成されるチューブ挿入孔も小さくなる。チューブ挿入孔に合致させるために、例えば、断面扁平状のチューブ横手方向の幅を狭くすると、伝熱面積の減少により放熱性能が低下する。

ここで断面扁平状とは、チューブの上下面に少なくとも平面を有しているチューブの断面形状をいう。

本発明は、熱交換チューブの長手方向端部において、他の部位よりも小さい断面積となるチューブ挿入部が形成されているので、断面扁平状のチューブ横手方向の幅を変えることなく、伝熱面積を確保して、熱交換性能を低下させることなく熱交換器を構成することができる。

本願第 8 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 乃至 7 いずれか記載の発明において、前記チューブとフィンが交互に積層されて多段層を形成する熱交換器である。

このように、チューブ及びフィンを交互に積層して多断層を形成することにより、熱交換面積を拡大して、通流する冷媒量を増大し、熱交換性能を向上することが可能となる。

本願第 9 請求項に記載した発明は、前記請求項 8 に記載した発明において、前記チューブ及びヘッダパイプ間を通流する冷媒流路を複数に区画する仕切り板がヘッダパイプの要所に配置され、前記複数の区画に仕切られた各冷媒流路の各区画における総断面積が同一である熱交換器である。

例えば、CO₂を冷媒として冷凍サイクルに用いた場合、CO₂は気体域で使用され、従来のフロン冷媒のように凝縮による体積変化を生じないため、耐圧性を確保できる範囲において、各冷媒流路の各区画における総断面積は略同一とすることができる。

5 これにより熱交換器の大きさがいたずらに大きくなることはない。

本願第10請求項に記載した発明は、前記請求項8又は9記載の発明において、前記チューブの間にフィンを着装して多段積層され、前記チューブ端部がヘッダパイプに連通接続され、前記多
10 段積層されたチューブ及びフィンの断面長手方向が、外部空気の通風方向に対して直交するように、チューブ、フィン及びヘッダパイプから構成される熱交換器体が、複数配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連通接続されて一体となっている熱交換器である。

15 このように、耐圧性確保のために、冷媒流路を小さくした熱交換器においても、多段積層されたチューブ及びフィンが通風方向に対して並列となるように複数配置され、各ヘッダパイプを連通接続して一体の熱交換器を構成すると、熱交換器を通流する冷媒流量の増大及び伝熱面積の拡大を図ることが可能となり、熱交換
20 性能を向上することが可能となる。

本願第11請求項に記載した発明は、前記請求項7乃至9いずれか記載の発明において、前記通風方向に対してチューブ及びフィンの断面長手方向が直交するように複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連通接続されて一体
25 となっている熱交換器であって、各チューブ及びヘッダパイプを通流する媒体が、複数の熱交換器体間を直列又は並列に通流し、複数のチューブ及びフィンに伝わる熱によって熱交換を行う熱交換器である。

このように、複数の熱交換器体を並列に配置し、各熱交換器体を連通接続して一体とした熱交換器を形成し、熱交換器体内部を、冷媒が直列又は並列に通流するように構成すると、通風方向に対して冷媒の通流を調製することが可能となる。

- 5 すなわち、複数並列に配置されたヘッダパイプに一括して冷媒を通流すると、複数の熱交換器体間を並列に冷媒が通流し、又は、複数並列に配置されたヘッダパイプの一つに冷媒を通流して、順次他の熱交換器体を冷媒が通流するように直列に冷媒を通流すると、冷却過程及び外部空気の通風方向が考慮されて、熱交換率
10 の向上を図ることが可能となる。

例えば、冷媒が複数の熱交換器体間を直列に通流するように構成した場合、通風方向に対して、後列となるヘッダパイプから冷媒を流入し、冷却する過程に従って、冷媒が通風方向に向かって通流するように構成すると、熱交換器体を通流して有る程度冷却
15 された熱交換媒体が、通風方向にもっとも近い冷媒流路を通流することにより更に冷却され、熱交換性能を向上することが可能となる。

また、前記請求項 1 2 記載の発明は、前記請求項 1 0 又は 1 1 記載の発明において、前記チューブ及びフィンの断面長手方向が、
20 通風方向に対して直交するように複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連通接続されて一体となっている熱交換器であって、前記熱交換チューブ端部に、複数のチューブ挿入部が形成され、前記チューブ端部が各ヘッダパイプに連通接続されている熱交換器である。

- 25 このように、チューブ端部に複数のチューブ挿入部が形成され、前記チューブ挿入部をヘッダパイプに形成されたチューブ挿入孔に挿入することにより、各熱交換器体の各冷媒流路を連通接続させることができ、伝熱面積の増加を図ることができる。

前記請求項 1 3 記載の発明は、前記請求項 9 乃至 1 2 いずれか記載の発明において、前記ヘッダパイプ内に複数の冷媒流路が形成されている熱交換器である。

5 ヘッダパイプ内に複数の冷媒流路を形成すると、複数の熱交換器体を並列に配置して一体構成する場合、各ヘッダパイプ間におけるチューブの連結等の作業が削減されるので、複数の熱交換器体を連通接続して一体とした熱交換器の製造が容易となり、作業効率の向上を図ることができる。

10 本願第 1 4 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 乃至 7 いずれか記載の発明において、蛇行状に往復する前記チューブの間に、フィンが装着されている構成の熱交換器である。

このように、冷媒が通流する熱交換チューブを蛇行状に往復させ、前記チューブ間にフィンを装着することにより、熱交換面積を拡大して熱交換率を向上することが可能となる。

15 本願第 1 5 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 4 記載の発明において、複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体が連通接続されて一体となっている熱交換器である。

20 例えば、熱交換器を車体に搭載する際、外部空気の通風方向に対して、熱交換器を設置できる面は、車のデザイン等によって一定範囲に制限されている。

本発明は、複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体が連通接続されて一体となっているので、外部空気と接触する熱交換面積を拡大させて、熱交換性能の向上を図ることができる。

25 本願第 1 6 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 乃至 1 5 いずれか記載の発明において、前記チューブ及びヘッダパイプは、アルミニウム又はアルミニウム合金を成形してなる構成の熱交換器である。

アルミニウム又はアルミニウム合金を用いてチューブやヘッ

ダパイプを形成すると、廉価で簡易にチューブやヘッドパイプを形成できるという利点がある。しかし、例えば、冷媒として、熱交換器通流時に超臨界域となる冷媒を用いた場合、熱交換器に要求される耐圧性を確保しようすると、各部材の肉厚が厚くなり、

5 熱交換器の重量増加が大きくなってしまふという問題を生じる。

本発明においては、要求される耐圧性を確保しつつ、重量増加を回避する構造としたので、アルミニウム又はアルミニウム合金を用いて、チューブやヘッドパイプを形成することが可能となり、その結果、廉価に熱交換器を形成することが可能となる。

10 本願第 1 7 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 乃至 1 6 いずれか記載の発明において、熱交換器に流出入する冷媒は、気体状態である構成の熱交換器である。

このように、気体状態である高温高圧の媒体が、気体状態のまま熱交換器間を通流する場合、熱交換器には、高い耐圧性が要求

15 されることとなる。本発明の熱交換器の構成によれば、高い耐圧性を要求する気体状態の媒体を通流する場合であっても、耐圧性確保のための重量増加やレイアウト性の悪化を回避することができる。

また、本発明の熱交換器は、これを高い耐圧性を要求する冷媒

20 を用いた冷凍サイクルにおいても、用いることが可能となる。

本願第 1 8 請求項に記載した発明は、前記請求項 1 乃至 1 7 いずれか記載の発明において、前記熱交換器に通流する冷媒は、二酸化炭素 (CO_2) を用いた熱交換器である。

二酸化炭素を冷凍サイクルの冷媒として用いた場合、気液二相

25 状態の臨界点を超える超臨界域の高圧の冷媒が熱交換器内部を通流することとなる。

従って、熱交換器には、通常の気液混合状態の冷媒が通流する場合と比較して、6 倍以上の高い耐圧性が要求される。前述した

本発明の熱交換器によれば、高い耐圧性を満たす設計となっているため、超臨界域の状態となる二酸化炭素を冷媒として用いることが可能である。

5 図面の簡単な説明

【図1】

本発明の具体例に係り、多段積層型の熱交換器を示す正面図である。

【図2】

10 本発明の具体例に係り、熱交換チューブ端部を示す斜視図である。

【図3】

本発明の具体例に係り、熱交換チューブ及びフィンを示す斜視図である。

15 【図4】

本発明の具体例に係り、チューブ、フィン及びヘッダパイプから構成される複数の熱交換器を並列に配置し、各ヘッダパイプを連通接続して一体化した形状の熱交換器の概略構成を示す平面図である。

20 【図5】

本発明の具体例に係り、チューブ、フィン及びヘッダパイプから構成される複数の熱交換器を並列に配置し、各ヘッダパイプに並列に媒体を通流する配管を連通接続して一体化した形状の熱交換器の概略構成を示す平面図である。

25 【図6】

本発明の具体例に係り、複数のチューブ挿入部を形成した熱交換チューブ端部を示す斜視図である。

【図7】

図 6 に示すチューブの端部をヘッドパイプのチューブ挿入孔に挿入した状態の概略構成を示す一部断面図である。

【図 8】

複数の媒体流路が形成されたヘッドパイプに、図 6 に示すチューブ挿入部をヘッドパイプに挿入した状態の概略構成を示す一部断面図である。

【図 9】

本発明の具体例に係り、複数の並列に配置されたチューブに同一のフィンを装着した熱交換器の概略構成を示す、チューブ及びフィンの一部断面図である。

【図 10】

本発明の具体例に係り、サーペンタイン型の熱交換器を示す平面図である。

【図 11】

従来例に係り、角度 θ 傾いた長穴形状のチューブ挿入孔を形成したヘッドパイプの概略を示す斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の具体例を図面に基づいて説明する。

図 1 は、チューブとフィンを交互に多段積層した積層型の熱交換器の概略構成を示す正面図である。

図 1 に示すように、この熱交換器 1 は、複数のチューブ 2 とフィン 3 が交互に積層され、これらの積層されたチューブ 2, 2 の各両端が、それぞれヘッドパイプ 4, 5 のチューブ挿入孔 6, 6 に挿入されて接続されている。前記ヘッドパイプ 4, 5 は、冷媒が通流する冷媒流路が断面円形状となるように形成されている。また、ヘッドパイプ 4, 5 の上下端部の開口は、キャップ 7 によって閉塞されている。また、ヘッドパイプ 4 又は 5 の所要箇所に、

冷媒流路を複数に区画する仕切り板 8 と、冷媒を流出入する継手部材 9 , 10 が設けられている。また、図中 11 は、サイドプレートである。

本例の熱交換器 1 は、例えば、CO₂を冷媒として用いている。

- 5 CO₂を冷媒として冷凍サイクルに用いた場合、高温高圧となった冷媒の放熱作用を発揮する熱交換器は、気液混合状態の冷媒が通流する場合と比較して、6 倍以上の耐圧性が要求されると考えられる。

- 10 本例の熱交換器 1 は、仕切り板 8 によって、複数に区画された冷媒流路の、各区画（パス）の断面積が略同一となるように形成されている。

- 15 例えば、CO₂を冷媒として冷凍サイクルに用いた場合、CO₂は気体域で使用され、従来のフロン冷媒のように凝縮による体積変化を生じないため、耐圧性を確保できる範囲において各冷媒流路の各区画（各パス）における総断面積は略同一とすることができる。これにより熱交換器の大きさがやたらに増大することはない。

- 20 ヘッダパイプ 4 , 5 の長手方向に連通して形成される各媒体流路は、断面円形に形成されている。冷媒流路が断面円形に形成されると、冷媒流路内に圧力が均等に負荷され、冷媒流路の耐圧性が向上する。

この場合に、ヘッダパイプの冷媒流路直径は 10 mm 以下、ヘッダパイプの肉厚は 5 mm 以下が望ましい。

- 25 ヘッダパイプの外形直径とヘッダパイプに形成される冷媒流路の内径直径の関係は、前記ヘッダパイプに負荷される内圧や、ヘッダパイプを構成する材料の引っ張り応力を考慮して、下記 (1) 式に従って定めることができる。

$$(1) \quad \sigma = P (r_2^2 + r_1^2) / (r_2^2 - r_1^2)$$

ここで、 σ は、チューブを構成する材料の引っ張り応力、 P は、ヘッダパイプ内部の圧力、 r_2 は、ヘッダパイプ外形半径、 r_1 は、ヘッダパイプの冷媒流路半径を示す。

例えば、ヘッダパイプを形成する材料としてアルミニウムを用いた場合、アルミニウムの引っ張り応力は、 10 kg/cm^2 である。ヘッダパイプに負荷される内圧を 600 kg/cm^2 とした場合、ヘッダパイプの冷媒流路直径が 10 mm であると、前記(1)式に従ってヘッダパイプの外形直径を算出すると、ヘッダパイプの外形直径は、 20 mm となる。

10 15 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000

例えば、高い耐圧性を要求する CO_2 等を冷凍サイクルを通流する冷媒として用いた場合は、冷媒流路直径を 10 mm 以上とすると、通流する冷媒量が多くなる。通流する冷媒量が多くなると、より高い耐圧性がヘッダパイプに要求されるため、ヘッダパイプを更に厚肉とする必要が生じる。その結果、冷凍サイクルは、材料コストの高騰と、熱交換器重量が増大するという不都合を生じる。

その意味で、ヘッダパイプの冷媒流路直径は 10 mm を超えない程度が適当と考えられる。

また、前述したように、 CO_2 を冷媒として用いる場合の熱交換器は、従来用いられている気液二相状態の冷媒が通流する場合に要求される熱交換器の耐圧性の6倍以上の耐圧性が要求されるものと想定される。

これらの条件を考慮して、ヘッダパイプの冷媒流路直径が 10 mm である場合、前記(1)式に従いヘッダパイプの外形直径を算出すると、最小となる外形直径が 20 mm となる。

この結果から、ヘッダパイプの冷媒流路直径が 10 mm を超えない値に設定された場合に、ヘッダパイプの肉厚を 5 mm を超えない厚さとする、要求される耐圧性を確保した、最小限度の肉厚

が設定されたヘッダパイプを形成することができ、従って、重量増加を防止することができる。

また、ヘッダパイプの肉厚の設定のみならず、熱交換チューブやその他の部材の肉厚を設定する場合においても、前記(1)式5に基づいて、肉厚を設定することができる。

次に、本例のチューブについて図面に基づいて詳細に説明する。図2は、チューブ端部を示す斜視図である。

図2に示すように、本例のチューブ2は、断面扁平形状に形成され、断面円形状の複数の冷媒流路21, 21が形成されている。

10 また、チューブ2の幅方向の両端部には、冷媒流路が形成されない肉厚部22が形成されている。本例のチューブ2は、チューブ幅が20mm以下の薄型の扁平形状に形成されている

チューブの冷媒流路21が断面円形に形成されていると、冷媒流路内に冷媒圧力が均等に負荷され、例えば、冷媒流路断面が矩形形状である場合と比較して、耐圧性を向上することが可能となる。

15 また、チューブの幅方向に肉厚部22が形成されていると、チューブの耐圧性の向上されるとともに、チューブの面積及びチューブに装着されるフィン面積が拡大し、熱交換面積の拡大により熱交換率を向上することができる。

20 また、本例のチューブは、チューブ2の長手方向端部の肉厚部22を幅方向に切削し、他の部位の断面積と比較して小さい断面積となるチューブ挿入部23が形成されている。

要求される耐圧性を確保するため、ヘッダパイプの肉厚が厚くなると、一定外径を備えるヘッダパイプの内径は小さくなり、チューブとヘッダパイプを連通接続するために形成されるチューブ挿入孔の幅が小さくなる。

25 すなわち、チューブ挿入孔が小さくなってしまうと、通常の扁平チューブの場合、このチューブ挿入孔にチューブ端部を挿入し

て連通接続するチューブの幅が狭くなる。そうすると、チューブ間に装着されたフィンへの伝熱量が少なくなり、熱交換率が低下してしまうという問題を生じる。

本例のチューブは、チューブ2の長手方向端部において、チューブの幅方向の両端に形成された肉厚部22を切削し、ヘッダパイプ4,5に形成されるチューブ挿入孔6と略一致する断面形状を有するチューブ挿入部23が形成されている。従って、ヘッダパイプ4,5が肉厚となって、チューブ挿入孔6がヘッダパイプの内径に伴って小さくなった場合も、フィンが装着されるチューブの幅を変化させることなく、チューブ挿入孔6にチューブ挿入部23を挿入して、チューブ2及びヘッダパイプ4,5を組み付け、チューブ2及びヘッダパイプ4,5を連通接続することができる。

また、チューブ2幅を変化させることなく、チューブ2及びヘッダパイプ4,5を組み付けることができるため、フィン3への伝熱量を確保して熱交換率を向上することが可能となる。

本例のチューブ及びヘッダパイプは、アルミニウム又はアルミニウム合金を押し出し成形することによって形成される。

本例においては、チューブ2は肉厚部22が形成されているため、要求される耐圧性を確保して、アルミニウム又はアルミニウム合金で、軽量且つ廉価に熱交換器1を製作することができる。

本例においては、チューブ2端部に、チューブ2の他の部位よりも断面積の小さくなるチューブ挿入部23を形成し、前記チューブ挿入孔23をヘッダパイプのチューブ挿入孔6に挿入して、チューブ2及びヘッダパイプ4,5を連結したが、本例に限らず、チューブ及びヘッダパイプの連結は、配管やコネクタによって連結することも可能である。

また、断面扁平状の熱交換チューブのみならず、熱交換チューブ

ブ自体の断面を円形とすることも可能である。

図3は、他の具体例に係る熱交換チューブ24及びフィン30の概略構成を示す斜視図である。

図3に示すように、本例の熱交換チューブ24は、断面円形の冷媒流路25を設けるとともに、チューブ24自体の外形も断面円形としている。

チューブ24外形を断面円形とすると、内部を通流する媒体の圧力負荷に耐え得る強度を保持しつつ、同一範囲内で最小体積とすることができ、車載スペースの限られた車体内でレイアウト性を向上することができる。

また、熱交換チューブ24の外形を断面円形とした場合、前記チューブ24の外形に沿った曲率を有する凹部31をフィン30に設けることにより、チューブ24及びフィン30の当接面積を拡大させて、フィン30側への伝熱率を向上し、チューブ24及びフィン30の熱交換率を向上することができる。

この場合のチューブ24の肉厚は、前記(1)式に基づいて、チューブに形成される冷媒流路25直径、チューブにかかる内圧、及びチューブを構成する材料に引っ張り応力を考慮して前記(1)式に基づいて算出することができる。

次に、耐圧性向上を目的とした熱交換器の他の具体例について説明する。

図4は、本例の熱交換器の概略構成を示す平面図であり、図示を省略したフィンを間に装着して多段積層されたチューブ2と、前記チューブ2端部が接続されたヘッダパイプ41, 51、ヘッダパイプ42, 52及びヘッダパイプ43, 53から構成される複数の熱交換器が、チューブ及びフィンの長手方向が通風方向に対して直交する方向に並列に配置され、ヘッダパイプ51とヘッダパイプ52間、及び、ヘッダパイプ42とヘッダパイプ43間

が配管 60, 61 で連通接続されて一体となっている熱交換器 12 である。なお、図中矢印は、通風方向を示している。また、図中 13 は、冷媒流入口、14 は、冷媒流出口を示す。

本例の熱交換器 12 は、多段積層されたチューブ 2 及びフィン 5 の長手方向が通風方向に対して直交するように、チューブ 2、フィン及びヘッダパイプ 41, 42, 43, 51, 52, 53 から構成される熱交換器が並列に複数配置され、各ヘッダパイプ 41, 42, 43, 51, 52, 53 を連通接続して一体の熱交換器 12 が構成されているので、熱交換器を通流する冷媒流量の増大及び伝熱面積の拡大を図ることができ、熱交換性能を向上することが可能となる。

また、本例においては、熱交換器間を通流する冷媒が直列に通流するように、冷媒流路が形成され、例えば、通風方向に対して、後列となるヘッダパイプ 41 から冷媒を流入し、冷却する過程に従って、順次通風方向に向かって通流することとなり、後列から順次熱交換器を通流してある程度冷却された冷媒が、通風方向に最も近い冷媒流路を通流することにより更に冷却され、熱交換性能を向上することが可能となる。

例えば、室内空間が広いワンボックス車等には、優れた空調機能が求められる。この場合、熱伝達面積を拡大し、熱交換性能を向上した熱交換器を搭載することにより、要求される空調機能を達成することができる。

車内において、通風方向に対向する表面積の範囲は、ある範囲に制限されるが、車体の大きさにともなって、熱交換器搭載スペースも拡大すると想定される。従って、本例のように、通風方向に対する表面積を同一としつつも、熱伝達面積を拡大すると、熱交換性能が向上する。従って、搭載スペースが狭い車内に搭載する場合にこの具体例の構造は好適である。

次に、図5に示す熱交換器15は、ヘッダパイプ44, 45, 46を冷媒流入配管62に連通し、ヘッダパイプ54, 55, 56を冷媒流出配管63に連通し、冷媒流入配管62から各ヘッダパイプ41, 42, 43に流入した冷媒が、複数のチューブ2を並列に通流して、ヘッダパイプ51, 52, 53から冷媒流出配管63に流出する構成としている。

このように、冷媒を並列に複数の熱交換器に通流することにより、熱交換器を通流する冷媒流量を増大するとともに、伝熱面積を拡大して熱交換率を向上させ、一挙に冷媒の熱交換を行うことができる。

また、図6は、チューブの他の具体例を示す斜視図である。

図6に示すように、チューブ26は、並列に配置された複数のヘッダパイプに対応し得るチューブ幅を有し、また、断面円形の冷媒流路27と、冷媒流路27が形成されない肉厚部28を備えている。前記断面円形の冷媒流路27を通流する冷媒をヘッダパイプに連通するために、チューブ26の端部には、チューブ26の他の部位よりも断面積の小さいチューブ挿入部29, 29が複数形成されている。

このように、チューブ26端部に複数のチューブ挿入部29, 29が形成され、前記チューブ挿入部29, 29をヘッダパイプに形成されたチューブ挿入孔に挿入して、各冷媒流路と連通接続させることができ、これにより、チューブ幅を拡大して、伝熱面積の増加を図ることができる。

図7は、複数のヘッダパイプ47, 48のチューブ挿入孔に前記チューブ26のチューブ挿入部29, 29を挿入した状態の概略構成を示す一部断面図である。

このように、チューブ26の端部に複数のチューブ挿入部29, 29を形成することにより、チューブ幅を拡大することが可能と

なり、チューブとフィンの伝熱面積を拡大して、熱交換性能を向上することが可能となる。

また、図 8 は、ヘッダパイプ 7 0 に複数の冷媒流路 7 1, 7 2 を形成し、前記チューブ 2 のチューブ挿入部 2 3 をヘッダパイプ 5 7 0 に形成されたチューブ挿入孔に挿入した状態の概略を示す一部断面図である。

ヘッダパイプ 7 0 に複数の冷媒流路 7 1, 7 2 を形成すると、通風方向に直交して、複数のチューブ、フィン及びヘッダパイプから構成される熱交換器を複数並列に配置する場合、並列に配置されたヘッダパイプの連結等の組み付け工程が低減し、また、ヘッダパイプを複数並列に配置した場合と比較して部品点数が低減し、製造が容易となり、作業効率の向上を図ることができる。

また、図 9 に示すように、チューブを複数本並列に配置して、各チューブに同一のフィンを装着して熱交換器を構成することも可能である。

この場合、図 4 又は図 5 に示した複数の熱交換器を並列に配置して、一体とした熱交換器と同様の構成となるが、本例の熱交換器は、並列に配置された複数のチューブに同一のフィン 3 2 を装着することにより、熱交換面積を拡大して、熱交換性能の向上を図ることができる。

また、前述した具体例においては、フィンを間に装着したチューブを多段積層した積層型の熱交換器について説明したが、本例に限らず、図 1 0 に示すように、チューブを蛇行状に往復させ、前記往復するチューブ間にフィンを装着したサーペンタイン型の熱交換器 1 6 においても、本例のチューブ及び熱交換器の構造を用いることが可能である。

産業上の利用可能性

本発明に係る熱交換器は、熱交換チューブの耐圧性及び熱交換率を向上した熱交換器であって、従来の熱交換媒体に代わる炭酸ガス等の高圧媒体に適する次世代用の熱交換器であり、とりわけ自動車用や民生用の冷凍サイクルに好適である。

請求の範囲

1. 冷媒流路を有する熱交換チューブと、前記チューブ間に装着されるフィンと、前記チューブが連通接続され、冷媒の送受給
5 を行うヘッダパイプとを備え、チューブ及びフィンに伝わる熱によって熱交換を行う熱交換器において、
前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路を備えていることを特徴とする熱交換器。
2. 前記請求項 1 記載の熱交換器において、
10 前記熱交換チューブの各々は、同一断面であり且つ複数の断面円形の冷媒流路を備えていることを特徴とする熱交換器。
3. 前記請求項 1 記載の熱交換器において、
前記冷媒流路の断面円形の直径が 1 mm 以下であることを特徴とする熱交換器。
- 15 4. 前記請求項 2 記載の熱交換器において、
前記冷媒流路の断面円形の直径が 1 mm 以下であることを特徴とする熱交換器。
5. 前記ヘッダパイプの冷媒流路が断面円形であることを特徴とする前記請求項 1 乃至 4 いずれか記載の熱交換器。
- 20 6. 前記ヘッダパイプの冷媒流路の直径が 10 mm を超えない直径であり、ヘッダパイプ肉厚が 5 mm を超えないことを特徴とする前記請求項 5 記載の熱交換器。
7. 前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路と、冷媒流路を形成しない肉厚部とを備え、
25 前記熱交換チューブの長手方向端部において、他の部位よりも小さい断面積となるチューブ挿入部が形成されていることを特徴とする前記請求項 1 乃至 6 いずれか記載の熱交換器。
8. 前記熱交換チューブとフィンが交互に積層されて多段層を

形成することを特徴とする前記請求項1乃至7いずれか記載の熱交換器。

9. 前記チューブ及びヘッダパイプ間を通流する冷媒流路を複数に区画する仕切り板がヘッダパイプの要所に配置され、

- 5 前記複数の区画に仕切られた各冷媒流路の各区画における総断面積が同一であること特徴とする前記請求項8記載の熱交換器。

10. 前記チューブの間にフィンを着して多段積層され、前記チューブ端部がヘッダパイプに連通接続され、

- 10 前記多段積層されたチューブ及びフィンの断面長手方向が、外部空気の通風方向に対して直交するように、チューブ、フィン及びヘッダパイプから構成される熱交換器体が、複数配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連通接続されて一体となっていることを特徴とする前記請求項8又は9記載の熱交換器。

- 15 11. 前記通風方向に対してチューブ及びフィンの断面長手方向が直交するように複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連通接続されて一体となっている熱交換器であって、

- 20 各チューブ及びヘッダパイプを通流する媒体が、複数の熱交換器体間を直列又は並列に通流し、複数のチューブ及びフィンに伝わる熱によって熱交換を行うことを特徴とする前記請求項7乃至9いずれか記載の熱交換器。

- 25 12. 前記チューブ及びフィンの断面長手方向が、通風方向に対して直交するように複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連通接続されて一体となっている熱交換器であって、

前記熱交換チューブ端部に、複数のチューブ挿入部が形成され、前記チューブ端部が各ヘッダパイプに連通接続されていること

を特徴とする前記請求項 10 又は 11 記載の熱交換器。

13. 前記ヘッダパイプ内に複数の冷媒流路が形成されていることを特徴とする前記請求項 9 乃至 12 いずれか記載の熱交換器。

5 14. 蛇行状に往復する前記チューブの間に、フィンが装着されていることを特徴とする前記請求項 1 乃至 7 いずれか記載の熱交換器。

15 15. 複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体が連通接続されて一体となっていることを特徴とする前記請求項 10 4 記載の熱交換器。

16. 前記チューブ及びヘッダパイプは、アルミニウム又はアルミニウム合金を成形してなることを特徴とする前記請求項 1 乃至 15 いずれか記載の熱交換器。

17. 前記熱交換器に流出入する冷媒は、気体状態であることを特徴とする前記請求項 1 乃至 16 いずれか記載の熱交換器。

18. 前記熱交換器に通流する冷媒は、二酸化炭素 (CO_2) であることを特徴とする前記請求項 1 乃至 17 いずれか記載の熱交換器。

補正書の請求の範囲

[2000年7月17日(17.07.00)国際事務局受理:出願当初の請求の範囲1, 5, 7, 8, 14, 16, 17及び18は補正された;出願当初の請求の範囲2, 3及び4は取り下げられた。(3頁)]

1. (補正後) 冷媒流路を有する熱交換チューブと、前記チューブ間に装着されるフィンと、前記チューブが連通接続され、冷媒の送受給を行うヘッドパイプとを備え、チューブ及びフィンに伝わる熱によって熱交換を行う熱交換器において、
前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路を備え、
前記熱交換チューブの各々は、同一断面であり且つ複数の断面円形の冷媒流路を備え、
- 10 更に、前記冷媒流路の断面円形の直径が1mm以下であることを特徴とする熱交換器。
2. (削除)
3. (削除)
- 15 4. (削除)
5. (補正後) 前記ヘッドパイプの冷媒流路が断面円形であることを特徴とする前記請求項1記載の熱交換器。
- 20 6. 前記ヘッドパイプの冷媒流路の直径が10mmを超えない直径であり、ヘッドパイプ肉厚が5mmを超えないことを特徴とする前記請求項5記載の熱交換器。
7. (補正後) 前記熱交換チューブは、断面円形の冷媒流路と、冷媒流路を形成しない肉厚部とを備え、
- 25 前記熱交換チューブの長手方向端部において、他の部位よりも小さい断面積となるチューブ挿入部が形成されていることを特徴とする前記請求項1、5又は6記載の熱交換器。
8. (補正後) 前記熱交換チューブとフィンが交互に積層され

て多段層を形成することを特徴とする前記請求項 1、5、6 又は 7 記載の熱交換器。

9. 前記チューブ及びヘッダパイプ間を通流する冷媒流路を複数に区画する仕切り板がヘッダパイプの要所に配置され、

- 5 前記複数の区画に仕切られた各冷媒流路の各区画における総断面積が同一であること特徴とする前記請求項 8 記載の熱交換器。

10. 前記チューブの間にフィンを着して多段積層され、前記チューブ端部がヘッダパイプに連통接続され、

- 10 前記多段積層されたチューブ及びフィンの断面長手方向が、外部空気の通風方向に対して直交するように、チューブ、フィン及びヘッダパイプから構成される熱交換器体が、複数配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連통接続されて一体となっていることを特徴とする前記請求項 8 又は 9 記載の熱交換器。

- 15 11. 前記通風方向に対してチューブ及びフィンの断面長手方向が直交するように複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連통接続されて一体となっている熱交換器であって、

- 20 各チューブ及びヘッダパイプを通流する媒体が、複数の熱交換器体間を直列又は並列に通流し、複数のチューブ及びフィンに伝わる熱によって熱交換を行うことを特徴とする前記請求項 7 乃至 9 いずれか記載の熱交換器。

- 25 12. 前記チューブ及びフィンの断面長手方向が、通風方向に対して直交するように複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体のヘッダパイプが連통接続されて一体となっている熱交換器であって、

前記熱交換チューブ端部に、複数のチューブ挿入部が形成され、前記チューブ端部が各ヘッダパイプに連통接続されていること

を特徴とする前記請求項 10 又は 11 記載の熱交換器。

13. 前記ヘッダパイプ内に複数の冷媒流路が形成されていることを特徴とする前記請求項 9 乃至 12 いずれか記載の熱交換器。

5 14. (補正後) 蛇行状に往復する前記チューブの間に、フィンが装着されていることを特徴とする前記請求項 1、5、6 又は 7 記載の熱交換器。

15. 複数の熱交換器体が並列に配置され、各熱交換器体が連通接続されて一体となっていることを特徴とする前記請求項 1

10 4 記載の熱交換器。

16. (補正後) 前記チューブ及びヘッダパイプは、アルミニウム又はアルミニウム合金を成形してなることを特徴とする前記請求項 1、5 乃至 15 いずれか記載の熱交換器。

17. (補正後) 前記熱交換器に流出入する冷媒は、気体状態
15 であることを特徴とする前記請求項 1、5 乃至 16 いずれか記載の熱交換器。

18. (補正後) 前記熱交換器に通流する冷媒は、二酸化炭素 (CO₂) であることを特徴とする前記請求項 1、5 乃至 17 いずれか記載の熱交換器。

1 / 11

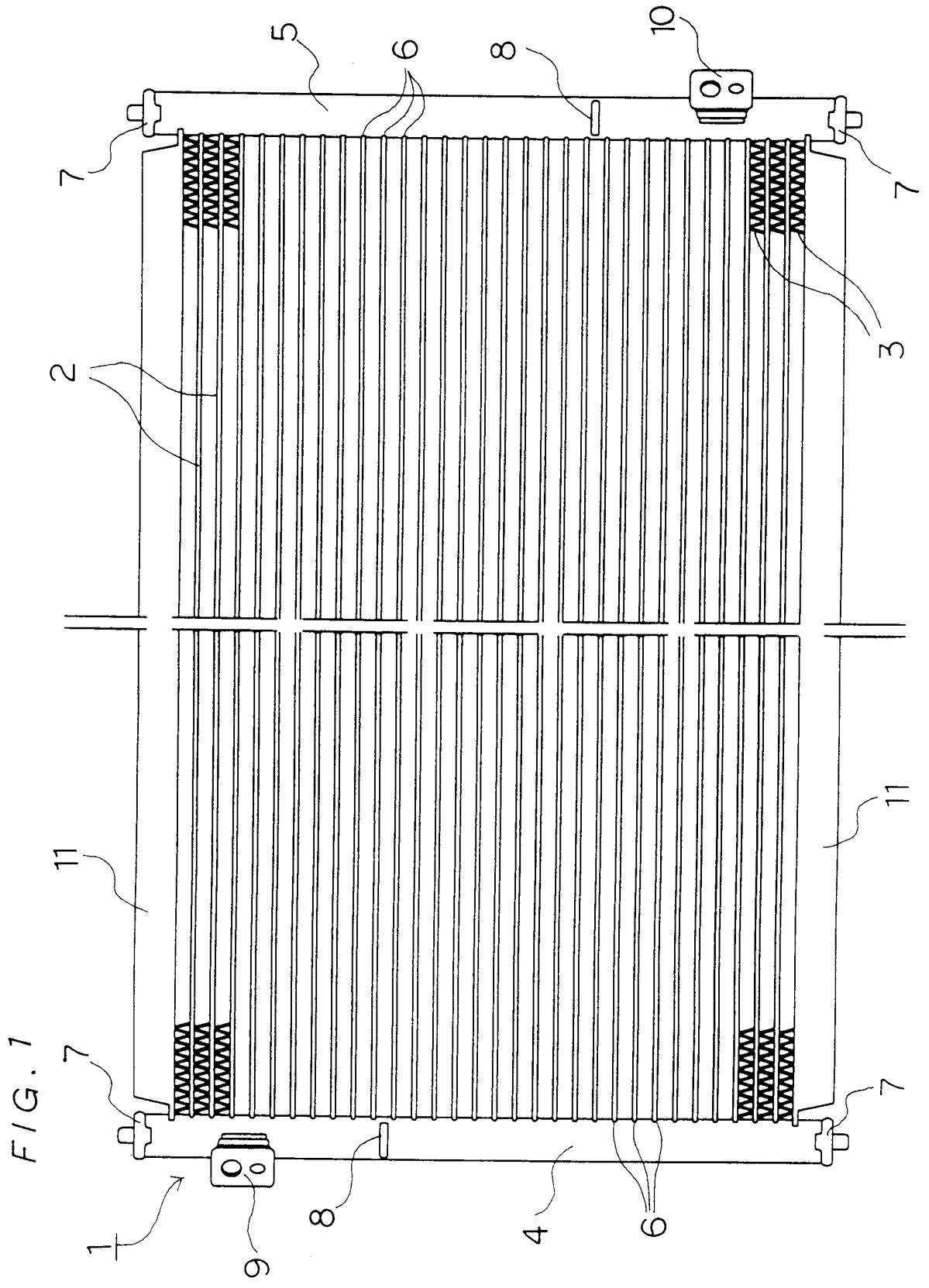


FIG. 2

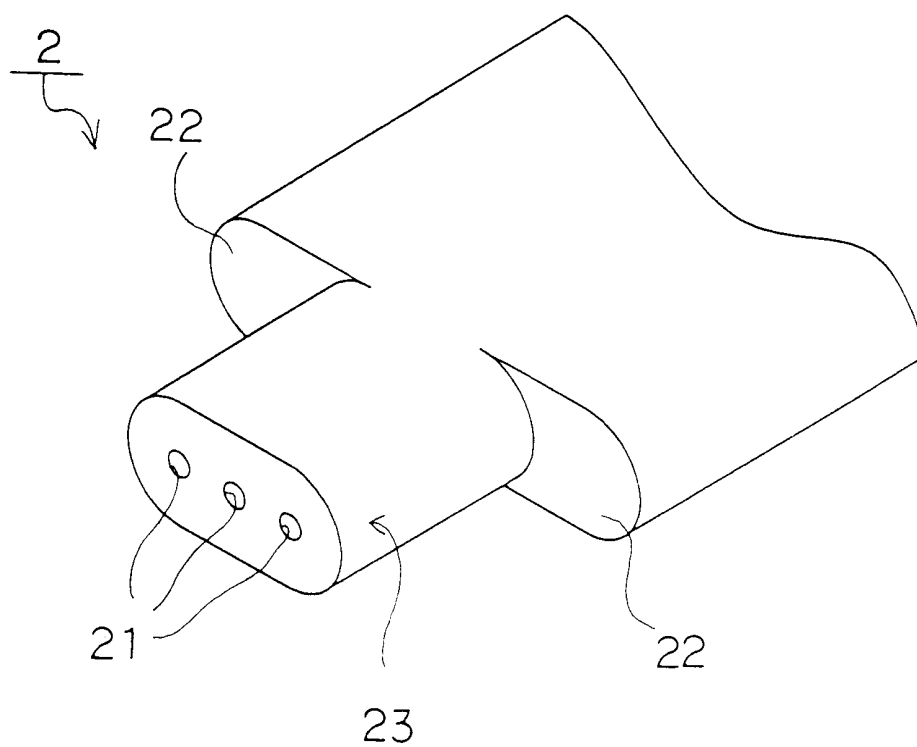


FIG. 3

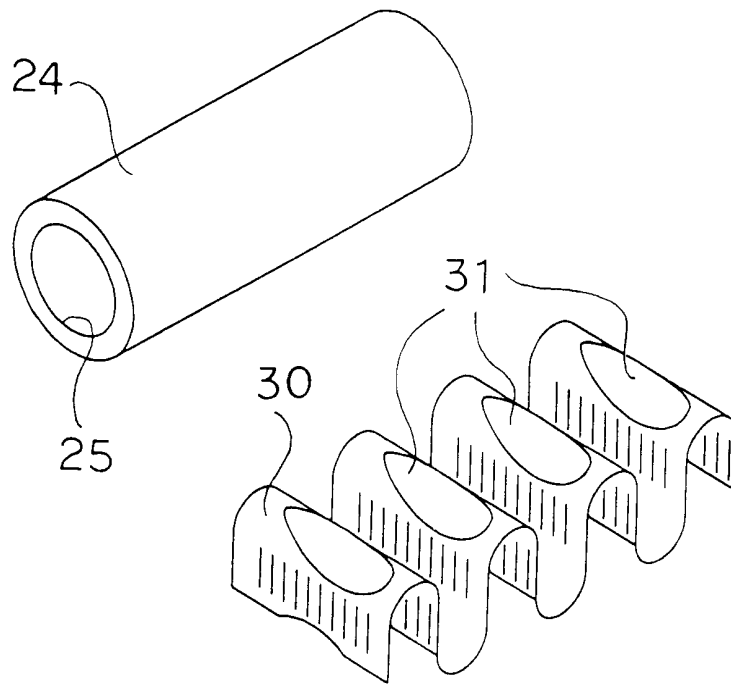


FIG. 4

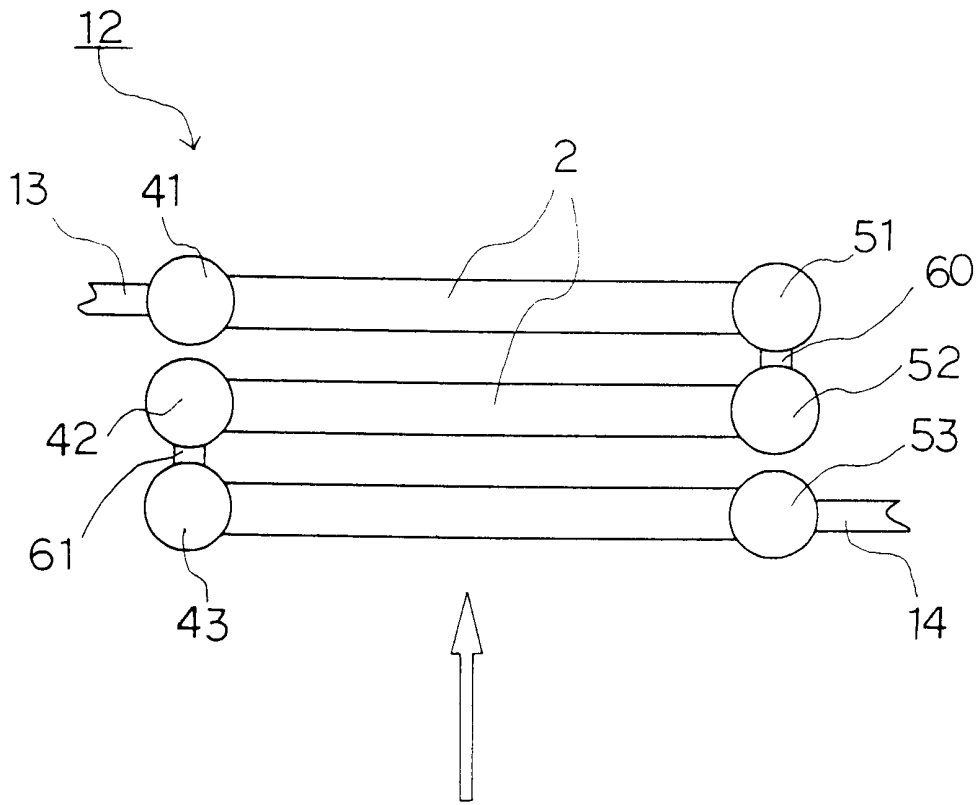


FIG. 5

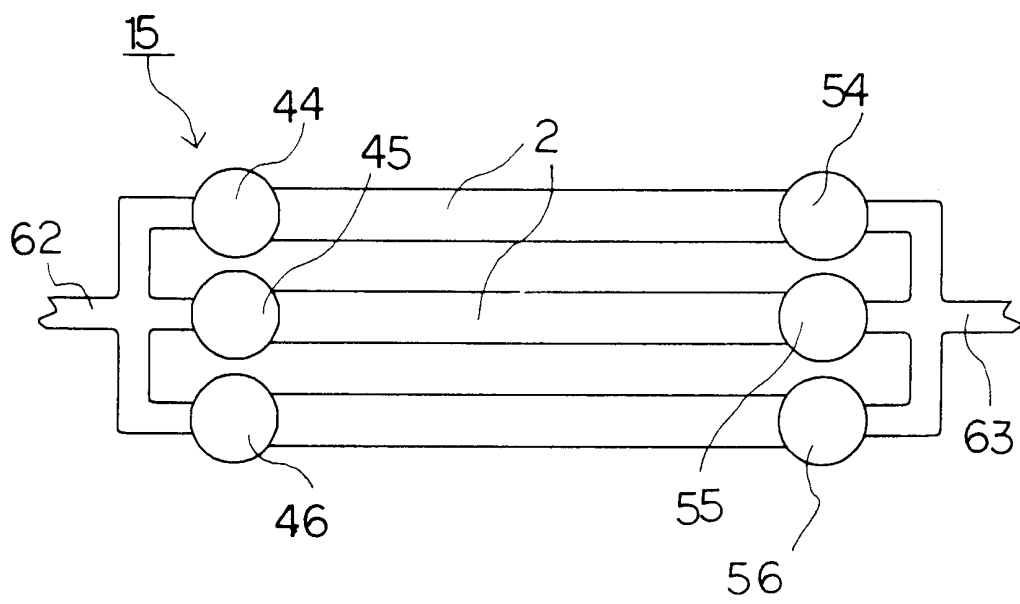


FIG. 6

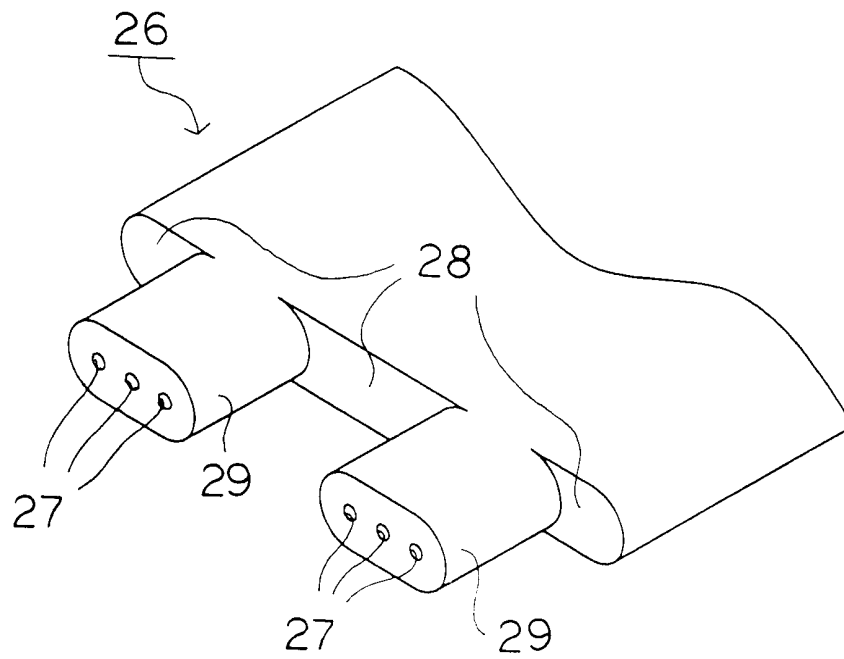


FIG. 7

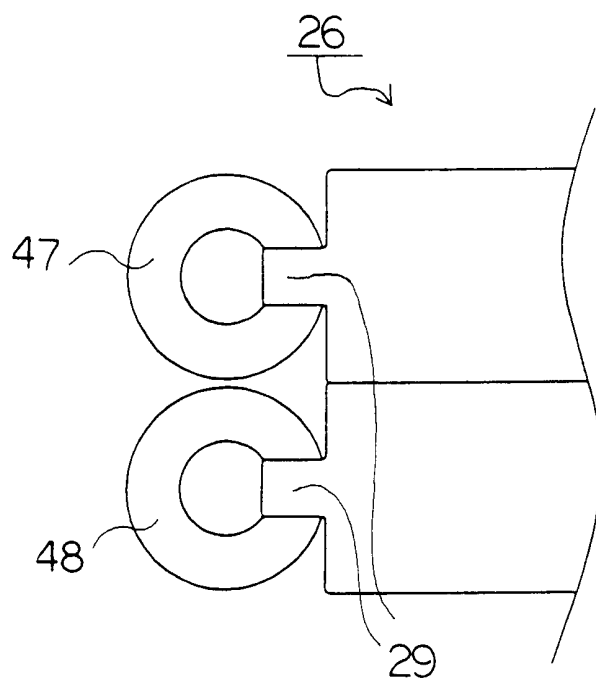


FIG. 8

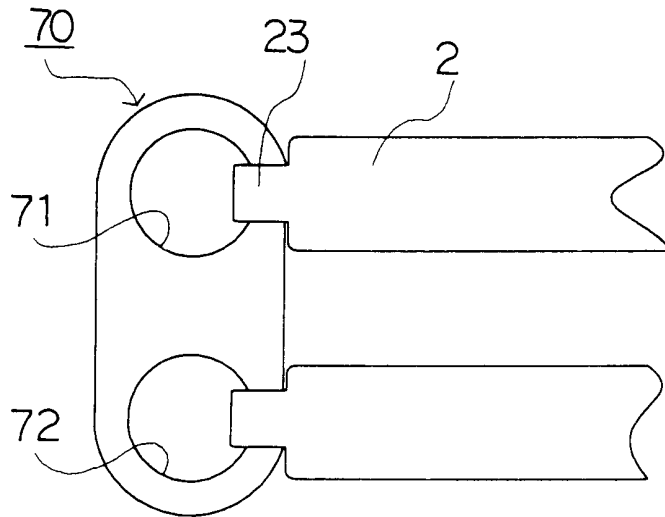
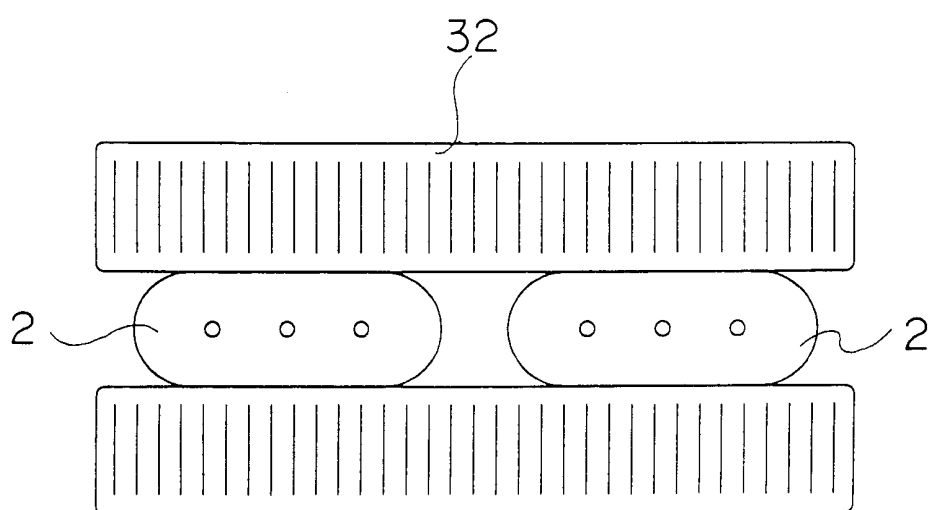


FIG. 9



10 / 11

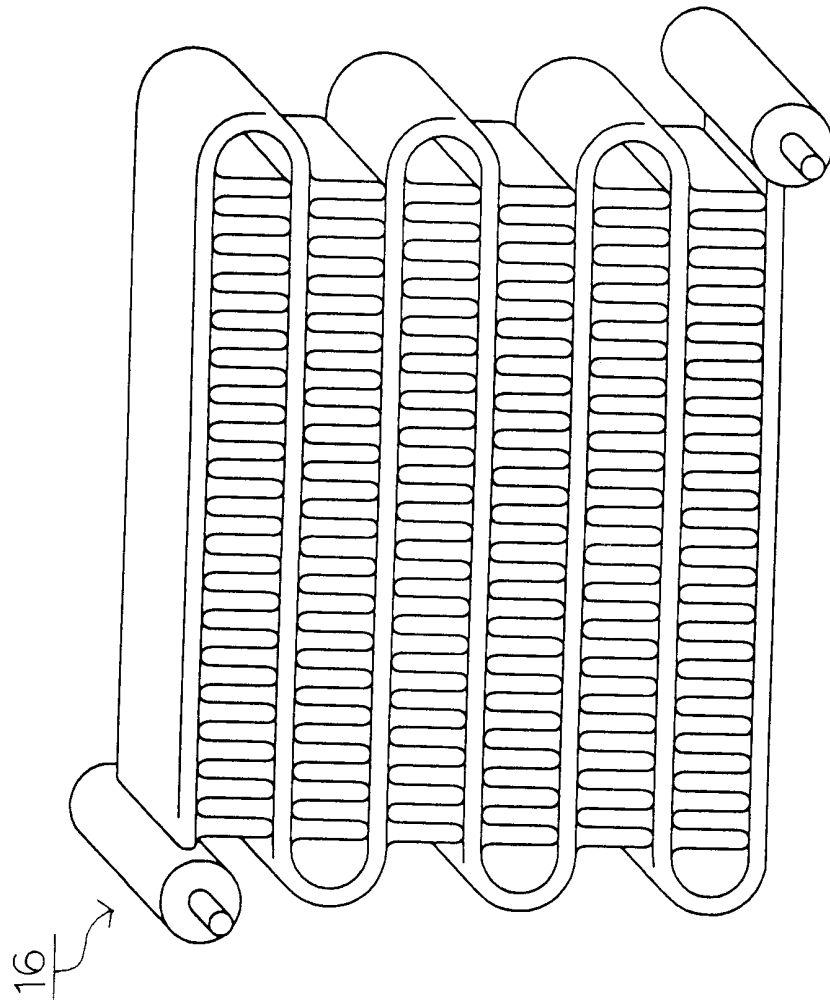
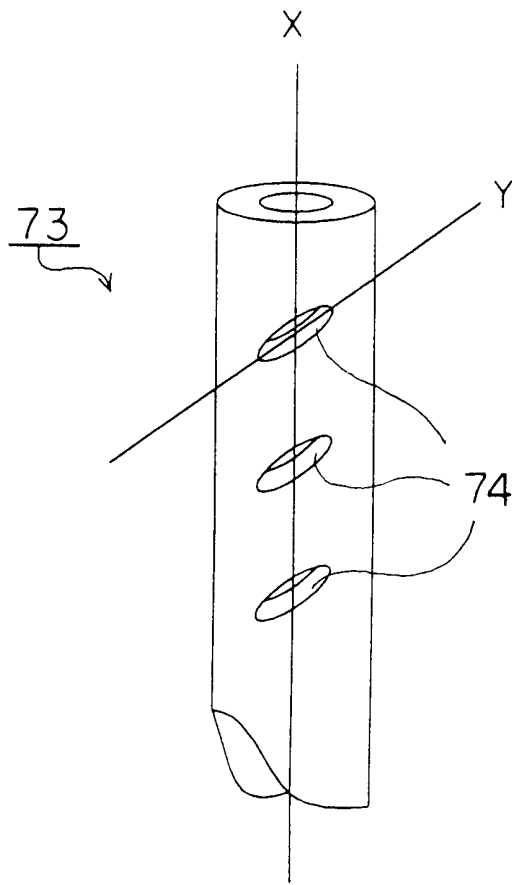


FIG. 10

11 / 11

FIG. 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F28F1/00, F25B39/04, F25B1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F28F1/00, F25B39/04, F25B1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
EX	JP, 2000-46421, A (CALSONIC CORPORATION), 18 February, 2000 (18.02.00) (Family: none)	1-4, 14, 15
EX	DE, 19845336, A1 (BEHR GMBH & CO), 05 April, 2000 (05.04.00) & EP, 0990828, A2 & JP, 2000-111290, A	1-4
X	JP, 10-288476, A (Sanden Corp.), 27 October, 1998 (27.10.98) (Family: none)	1, 2, 8-10, 12, 13, 17, 18
Y		3-7, 11, 14-16
Y	EP, 877221, A2 (Denso Corporation), 11 November, 1998 (11.11.98) & US, 5924485, A & JP, 10-311697, A	3-6, 16
Y	JP, 11-226685, A (Denso Corporation), 24 August, 1999 (24.08.99) (Family: none)	5, 6, 16
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.106785/1988 (Laid-open No.28986/1990) (CALSONIC CORPORATION),	7

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 May, 2000 (08.05.00)

Date of mailing of the international search report
23 May, 2000 (23.05.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00837

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	23 February, 1990 (23.02.90) (Family: none)	
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.54570/1987 (Laid-open No.167090/1988) (Toyo Radiator K.K.), 31 October, 1988 (31.10.88) (Family: none)	7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.148186/1989 (Laid-open No.87085/1991) (Showa Aluminum Corporation), 04 September, 1991 (04.09.91) (Family: none)	7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.46793/1989 (Laid-open No.140166/1990) (Sanden Corp.), 22 November, 1990 (22.11.90) (Family: none)	10-12
Y	EP, 414433, A2 (SHOWA ALUMINUM KABUSHIKI KAISHA), 27 February, 1991 (27.02.91) & US, 5529116, A & JP, 3-84395, A	10-12
Y	JP, 59-81453, A (Nippon Denso Co., Ltd.), 11 May, 1984 (11.05.84) (Family: none)	14,15
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.81626/1981 (Laid-open No.193173/1982) (Matsushita Refrig. co., Ltd.), 07 December, 1982 (07.12.82) (Family: none)	14,15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. 7 F28F1/00, F25B39/04, F25B1/00

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int. Cl. 7 F28F1/00, F25B39/04, F25B1/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2000年
 日本国登録実用新案公報 1994-2000年
 日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
EX	JP, 2000-46421, A (カルソニック株式会社), 1 8. 2月. 2000 (18. 02. 00), (ファミリーなし)	1-4, 1 4, 15
EX	DE, 19845336, A1 (BEHR GMBH & C O), 5. 4月. 2000 (05. 04. 00), &EP, 099 0828, A2 &JP, 2000-111290, A	1-4
X	JP, 10-288476, A (サンデン株式会社), 27. 10 月. 1998 (27. 10. 98), (ファミリーなし)	1, 2, 8- 10, 12, 13, 17, 18
Y		3-7,

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 08. 05. 00

国際調査報告の発送日 23.05.00

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 尾家英樹
 電話番号 03-3581-1101 内線 3377



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	EP, 877221, A2 (Denso Corporation), 11. 11月. 1998 (11. 11. 98), &US, 5924485, A &JP, 10-311697, A	11, 14-16 3-6, 16
Y	JP, 11-226685, A (株式会社デンソー), 24. 8月. 1999 (24. 08. 99), (ファミリーなし)	5, 6, 16
Y	日本国実用新案登録出願63-106785号 (日本国実用新案登録出願公開2-28986号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (カルソニック株式会社), 23. 2月. 1990 (23. 02. 90), (ファミリーなし)	7
Y	日本国実用新案登録出願62-54570号 (日本国実用新案登録出願公開63-167090号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (東洋ラジエーター株式会社), 31. 10月. 1988 (31. 10. 88), (ファミリーなし)	7
Y	日本国実用新案登録出願1-148186号 (日本国実用新案登録出願公開3-87085号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (昭和アルミニウム株式会社), 4. 9月. 1991 (04. 09. 91), (ファミリーなし)	7
Y	日本国実用新案登録出願1-46793号 (日本国実用新案登録出願公開2-140166号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (サンデン株式会社), 22. 11月. 1990 (22. 11. 90), (ファミリーなし)	10-12
Y	EP, 414433, A2 (SHOWA ALUMINUM KABUSHIKI KAISHA), 27. 2月. 1991 (27. 02. 91), &US, 5529116, A &JP, 3-84395, A	10-12
Y	JP, 59-81453, A (日本電装株式会社), 11. 5月. 1984 (11. 05. 84), (ファミリーなし)	14, 15
Y	日本国実用新案登録出願56-81626号 (日本国実用新案登録出願公開57-193173号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (松下冷機株式会社), 7. 12月. 1982 (07. 12. 82), (ファミリーなし)	14, 15