

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3772150号  
(P3772150)

(45) 発行日 平成18年5月10日(2006.5.10)

(24) 登録日 平成18年2月17日(2006.2.17)

(51) Int. Cl.	F I
<b>F 2 8 D 1/053 (2006.01)</b>	F 2 8 D 1/053 Z
<b>F 2 8 F 1/32 (2006.01)</b>	F 2 8 F 1/32 A
<b>F 2 8 F 21/08 (2006.01)</b>	F 2 8 F 21/08 A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-39379 (P2003-39379)	(73) 特許権者	503065379
(22) 出願日	平成15年2月18日(2003.2.18)		矢野 騰
(65) 公開番号	特開2004-251475 (P2004-251475A)		大阪府大阪市西成区千本北2丁目13番3号
(43) 公開日	平成16年9月9日(2004.9.9)	(74) 代理人	100071168
審査請求日	平成15年3月24日(2003.3.24)		弁理士 清水 久義
		(74) 代理人	100099885
			弁理士 高田 健市
		(74) 代理人	100099874
			弁理士 黒瀬 靖久
		(74) 代理人	100109911
			弁理士 清水 義仁
		(74) 代理人	100124877
			弁理士 木戸 利也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数本の外径 0.5 ~ 2 mm のアルミ押出材からなる極細パイプが一方向に密接状態で平行配列し、かつ該極細パイプ同士が接合一体化した帯板状をなす熱媒通路ユニットを形成し、この熱媒通路ユニットの多数が前記パイプ群の配列方向に対して直交する方向に沿って一定間隔置きに平行配置して熱交換コア部を構成してなる熱交換器。

【請求項 2】

平行配置した熱媒通路ユニット間に、両側縁に各々熱媒通路ユニットの極細パイプに嵌合する複数の凹円弧部を有する板状の伝熱フィンが介装されてなる請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

前記伝熱フィンの各凹円弧部の周縁に、熱媒通路ユニットの極細パイプ周面に接合する突縁部を有してなる請求項 2 に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、カーエアコン用コンデンサやエンジン冷却用ラジエータを始めとする熱交換器に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、カーエアコン用コンデンサとして、小型軽量で且つ高性能であるという利点から、所謂マルチフロータイプの積層型熱交換器が汎用されている。この積層型熱交換器は、例えば図8に示すように、熱媒通路とする多数本の偏平チューブ(21)…が相互間にコルゲートフィン(22)を介在して並列配置して熱交換コア部を構成し、これら偏平チューブ(21)…の両端部が筒状の一对のヘッダー(23)(23)に連通接続され、且つ両ヘッダー(23)(23)の内部が仕切り壁(24)によって複数の室に区画された構造を有しており、入口(25)より流入した熱交換媒体が偏平チューブ(21)…群を蛇行状に流通して出口(26)より流出するようになされている。

【0003】

そして、上記の偏平チューブ(21)としては、熱媒通路の流体直径を小さくして熱伝導性を高めるために、内部を複数の平行流路に分割したものの、とりわけ図9(イ)~(ニ)に示すように四角形、円形、縦長楕円形、縦長長方形等の幅方向に並列する複数の流路孔(27)を設けたアルミ押出材からなる多孔チューブが多用されている(特許文献1、円形流路孔…特許文献2)。

【0004】

【特許文献1】

特許第3313086号公報

【特許文献2】

特開平5-215482号公報)

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

近年においては、熱交換器の更なる高性能化及び小型軽量化が希求されており、これに伴って前記の偏平チューブとしてより熱交換効率の高いものが必要になっている。しかしながら、前記の押出材からなる多孔チューブでは、押出加工技術上から薄型化及び薄肉化に限界があり、厚さ2~3mm程度、肉厚0.25~0.3mm程度が下限となるため、内外の熱伝導性を十分に高められない上、構造的に熱交換相手となる外部流体との接触面積が小さく、熱交換効率の向上には限界があった。

【0006】

この発明は、上述の事情に鑑みて、熱交換コア部での高い熱交換効率を得られ、高性能化及び小型軽量化の要望に充分に対処できる熱交換器を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、この発明の熱交換器は、複数本の金属製極細パイプが一方向に密接状態で平行配列して熱媒通路ユニットを形成し、この熱媒通路ユニットの多数が前記パイプ群の配列方向に対して直交する方向に沿って一定間隔置きに平行配置して熱交換コア部を構成してなるものとしている。

【0008】

この発明の熱交換器では、熱媒通路ユニットが複数本の金属製極細パイプが一方向に密接状態で平行配列したものであるから、熱媒通路ユニットとしての外部表面積が偏平チューブ形態に比較して大きくなる上、極細パイプの外径が熱媒通路ユニットの厚みになるが、パイプ径は押出材からなる多孔チューブの厚み限界よりも格段に小さく設定できるから、この厚さの薄い熱媒通路ユニットを狭い間隔で高密度に平行配置することにより、熱交換コア部全体としての外側熱交換面積を極めて大きく設定できる。

【0009】

また、このような熱交換器としては、前記極細パイプが外径0.5~2mmのアルミ押出材からなるものが好適である。すなわち、パイプ形態のアルミ押出加工においては、金型の中子にピアノ線あるいは超硬金属線を用いることにより、多孔チューブの限界厚みよりも格段に小径のパイプの複数本を同時に高精度で製作できる。しかして、パイプ外径を2mm以下とすることにより、一定寸法の熱交換コア部に多数の熱媒通路ユニットを配列できるが、パイプ外径0.5mm未満のものは製作困難である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

更に、各熱媒通路ユニットは、極細パイプ同士が接合一体化した帯板状をなす構成とするのがよく、これによって熱媒通路ユニットとしての強度を確保できると共に、熱交換器の組立製作における取扱い性が良くなる。

## 【 0 0 1 1 】

一方、平行配置した熱媒通路ユニット間には積層型熱交換器として伝熱フィンを紹介するの一般的であるが、この発明では、両側縁に各々熱媒通路ユニットの極細パイプに嵌合する複数の凹円弧部を有する板状の伝熱フィンを用いることが推奨される。このような伝熱フィンによれば、該伝熱フィンが両側の熱媒通路ユニットの極細パイプ群に嵌合することから、熱交換コア部が安定して高強度になると共に、凹円弧部が各極細パイプの周面に接

10

## 【 0 0 1 2 】

しかして、上記の伝熱フィンとして、各凹円弧部の周縁に、熱媒通路ユニットの極細パイプ周面に接合する突縁部を有するものが特に好適である。すなわち、この突縁部により、伝熱フィンと両側の熱媒通路ユニットとの嵌合状態の安定性が増し、熱交換コア部の強度がより増大すると共に、当該伝熱フィンと熱媒通路ユニットとの間の伝熱性がより向上することになる。

## 【 0 0 1 3 】

## 【 発明の実施の形態 】

図 1 ( A ) は、この発明の一実施形態として、カークーラー用の凝縮器として好適に使用しうるマルチフロータイプの熱交換器を示す。この熱交換器は、左右一对の縦筒状をなすアルミ製のヘッダー ( 1 ) ( 1 ) 間に、それぞれ両端を両ヘッダー ( 1 ) ( 1 ) に連通接続する多数の熱媒通路ユニット ( 2 ) が上下方向に一定間隔置きに平行配置して熱交換コア部 ( 1 0 ) を構成している。そして、両ヘッダー ( 1 ) ( 1 ) の内部は仕切り壁 ( 3 ) によって複数の室に区画されており、入口 ( 4 ) より流入した熱交換媒体が熱媒通路ユニット ( 2 ) ... 群を通して蛇行状に流通して出口 ( 5 ) より流出する過程で、熱交換コア部 ( 1 0 ) において熱交換媒体と熱媒通路ユニット ( 2 ) ... 群の隙間を流通する空気等の外部流体との間で熱交換が行われるようになされている。

20

## 【 0 0 1 4 】

各熱媒通路ユニット ( 2 ) は、図 1 ( 口 ) に示すように、一方向に密接状態で平行配列した多数本 ( 図では 1 7 本 ) のアルミ押出材からなる極細パイプ ( 6 ) より構成されており、これら極細パイプ ( 6 ) 同士が相互に接合一体化帯板状をなし、その板面方向を水平にして両ヘッダー ( 1 ) ( 1 ) 間に架設されている。また、各熱媒通路ユニット ( 2 ) の両端に位置する極細パイプ ( 6 a ) は、外部からの衝撃に対する強度向上をはかるため、外側の肉厚を増大した偏肉パイプが用いられている。そして、隣接する熱媒通路ユニット ( 2 ) ( 2 ) の間には、図 2 でも示すように、板面を垂直にして前後方向に沿う多数枚の板状の伝熱フィン ( 7 ) が一定間隔置きに並列配置している。

30

## 【 0 0 1 5 】

各伝熱フィン ( 7 ) は、図 3 に示すように、両側縁が多数の凹円弧部 ( 7 a ) を連ねた形状になっており、熱媒通路ユニット ( 2 ) の幅に対応する長さを有している。そして、これら凹円弧部 ( 7 a ) は、熱媒通路ユニット ( 2 ) の極細パイプ ( 6 ) の外径に対応する曲率半径に設定されており、図 1 ( イ ) 及び図 4 に示すように、熱交換器の組立状態において各々極細パイプ ( 6 ) の外周に密接嵌合している。

40

## 【 0 0 1 6 】

一方、両ヘッダー ( 1 ) ( 1 ) の周面の互いに対向する側には、図 5 ( イ ) に示すように、熱媒通路ユニット ( 2 ) に対応する幅を有するスリット状の開口部 ( 1 1 ) が全長にわたって形成されると共に、この開口部 ( 1 1 ) の両側が突縁 ( 1 2 ) をなしている。しかして、熱媒通路ユニット ( 2 ) ... 群は、図 5 ( 口 ) に示すように、隣接する当該ユニット ( 2 ) ( 2 ) の各々端部間にアルミ製のスペーサー ( 8 ) を介して積層した状態として、図 5 ( イ ) の如くヘッダー ( 1 ) の開口部 ( 1 1 ) に挿嵌することにより、両ヘッダー (

50

1) (1) に対して両端部を連結している。

【0017】

スペーサー(8)は、図5(八)に示すように、長辺側が熱媒通路ユニット(2)の幅に対応する長さの矩形板状であり、両側主面にそれぞれ、幅方向(短辺方向)に沿う断面凹円弧状の多数の溝(8a)が密に平行状に設けられ、長辺側の端面形状が伝熱フィン(7)と一致するように設定されており、これら溝(8a)に各々熱媒通路ユニット(2)の極細パイプ(6)が密接嵌合するようになっている。なお、図示を省略したが、最上位と最下位に配置するスペーサー(8)には片側主面が平坦なものを用い、その平坦面をヘッダー(1)の上下端の蓋板(13)の平坦な内面に密接させ、もってヘッダー(1)の開口部(11)の全体が外部に対して封止されるようにしている。

10

【0018】

ここで、極細パイプ(6)としては、外径が0.5~2mm程度で、内径が外径の1/2~1/4程度のものが好適に使用される。すなわち、パイプ外径を2mm以下とすることにより、一定寸法の熱交換コア部(10)に多数の熱媒通路ユニット(2)を配列でき、これによって熱交換器を小型で高性能なものとなし得る。しかるに、パイプ外径が0.5mm未満のものは製作困難である。

【0019】

なお、熱交換器の組立製作においては、各部材相互の接合部にロウ材を介在させて仮組みし、この仮組み状態で炉中ロウ付けを行うことにより、全部の接合部を一括して接合固着する方法が一般的に採用される。このロウ材としては独立したのものを用いてもよいが、通常は接合部の片側又は両側に予めロウ材層を塗布形成したものを使用し、また伝熱フィン(7)にはブレージングシートを用いればよい。

20

【0020】

上記構成の熱交換器にあつては、熱媒通路ユニット(2)が多数本の極細パイプ(6)を平行配列したものであるから、該ユニット(2)としての外部表面積が同じ幅及び厚さの偏平チューブ形態に比較して大きくなる。また、極細パイプ(6)の外径が熱媒通路ユニット(2)の厚みになるが、パイプ外径は従来の押出材からなる多孔チューブの厚み限界よりも格段に小さくできるから、この厚さの薄い熱媒通路ユニット(2)が狭い間隔で高密度に平行配置していることにより、熱交換コア部(10)全体としての外側熱交換面積が極めて大きくなり、もって従来の多孔チューブを用いた熱交換器に比して遙かに高い熱交換効率が得られる。

30

【0021】

因みに、図8に示すような従来の積層型熱交換器では、図9(イ)~(ハ)のような幅方向両端が半円形をなす多孔性チューブ(21)として限界に近いサイズのもの、例えば幅16mmで厚み3mmのものを用いる場合は、一般的にチューブ(21)(21)同士の間隔が8mm程度(ピッチ=8+3=11mm)に設定されるが、1本の該チューブ(21)の周長は約35.4mm(13×2+3)になる。これに対し、この発明の熱交換器では、例えば熱媒通路ユニット(2)として外径1mmの極細パイプ(6)の16本が一体化されたもの(幅16mm)を用い、該ユニット(2)(2)相互間の間隔を1mmに設定した場合、前記従来の熱交換器におけるピッチ11mmの間に5.5枚の該ユニット(2)が配置することになる。

40

【0022】

すなわち、この発明の熱交換器の上記例示構成では、一枚のユニット(2)の周長がパイプ16本で16mm、パイプ同士の接合部で2割程度を減じるとしても該周長は14.8mmになるから、熱交換コア部(10)の上下幅11mm当たりの総周長は約221mm(14.8×5.5)となり、外側熱交換面積は従来構成に対して約6倍強(221÷35.4)に達する。従って、この発明の熱交換器によれば、ある程度のロスを見込んで、同サイズの従来構成の熱交換器に比して数倍の熱交換効率が容易に得られる。

【0023】

なお、熱媒通路ユニット(2)の極細パイプ(6)としては、上記実施形態ではアルミ

50

押出材を用いているが、他の金属からなるものも使用可能である。但し、パイプ形態のアルミ押出加工においては、金型の中子にピアノ線あるいは超硬金属線を用いることにより、従来の熱交換器に用いる多孔チューブの限界厚みよりも格段に小径のパイプの複数本を同時に高精度で製作できることから、品質及びコストの両面でアルミ押出材からなるものが推奨される。また、このような極細パイプ(6)は前記実施形態のように相互に接合一体化したの帯板状の熱媒通路ユニット(2)とすることにより、該ユニット(2)としての強度を確保できると共に、熱交換器の組立製作における取扱い性が良くなるという利点がある。

#### 【0024】

更に、熱媒通路ユニット(2)の幅方向両側端の極細パイプ(6)については、熱交換コア部(10)の表面に露呈し、熱交換器の運搬や所要部位への組み付け等の取扱い中ならびに使用中に他の物品と接触し易いことから、その破損を防止するために、断面が熱交換コア部(10)の幅方向に長い楕円形のものとしたり、中空部が同幅方向の内側へ偏在したものとすることにより、中空部と同幅方向の外側との間を厚肉にして耐衝撃強度を向上させてもよい。

#### 【0025】

伝熱フィン(7)は、図6に示すように、各凹円弧部(7a)の周縁に、熱媒通路ユニット(2)の極細パイプ(6)周面に接合する突縁部(7b)を有するものが好適である。すなわち、この突縁部(7b)によって当該伝熱フィン(7)と両側の熱媒通路ユニット(2)との当接面積が大きくなるから、両者(7)(2)の嵌合状態の安定性が増し、熱交換コア部(10)の強度がより増大すると共に、両者(7)(2)間の伝熱性がより向上することになる。

#### 【0026】

しかして、このような突縁部(7b)は、各凹円弧部(7a)の周縁に沿い、図7(イ)の如く一定間隔置きに半径方向の切り込み(71)や、図7(ロ)の如くミシン目状の切れ目(72)を入れておき、当該伝熱フィン(7)を熱媒通路ユニット(2)(2)間に圧入する際、各凹円弧部(7a)の周縁部が曲がって形成されるようにしてもよいし、図7(ハ)の如く予め形成しておいてもよい。なお、図7(ハ)の構成例では、突縁部(7b)を含めて凹円弧部(7a)の周縁に、一定間隔置きに半径方向の切り込み(73)を設けることにより、当該伝熱フィン(7)を熱媒通路ユニット(2)(2)間に容易に圧入できるようにしている。

#### 【0027】

この発明の熱交換器は、ヘッダー(1)(1)と熱媒通路ユニット(2)の両端部との連結構造、各熱媒通路ユニット(2)の極細パイプ(6)の本数、熱媒通路ユニット(2)の配設間隔、伝熱フィン(7)の形状と配設間隔等、細部構成については実施形態以外に種々設計変更可能である。

#### 【0028】

また、上記の図示実施形態においては、この発明を、カークーラーの冷凍サイクルに用いられる凝縮器としての用途に適する熱交換器を示したが、この発明は、自動車用のラジエータ、その他小型で高い熱交換性能が求められる各種の熱交換器に適用可能なものである。

#### 【0029】

##### 【発明の効果】

この発明によれば、熱交換器として、複数本の金属製極細パイプが一方向に密接状態で平行配列して熱媒通路ユニットを形成し、この熱媒通路ユニットの多数が平行配置して熱交換コア部を構成しており、熱媒通路ユニットとしての外部表面積が扁平チューブ形態に比較して大きくなる上、パイプ径を押し出材からなる多孔チューブの厚み限界よりも格段に小さく設定できるから、この厚さの薄い熱媒通路ユニットを狭い間隔で高密度に平行配置することにより、熱交換コア部全体としての外側熱交換面積が極めて大きく、もって高い熱交換効率を得られ、高性能化及び小型軽量化に適したものが提供される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 0 】

この発明によれば、上記の熱交換器における前記極細パイプが特定外径のアルミ押出材からなるため、該パイプを高精度で安価に量産できると共に、定寸法の熱交換コア部に多数の熱媒通路ユニットを配列して熱交換効率を高めることができる。

## 【 0 0 3 1 】

この発明によれば、上記の熱交換器における熱媒通路ユニットが、極細パイプ同士を接合一体化した帯板状をなすことから、強度及び取扱い性に優れるという利点がある。

## 【 0 0 3 2 】

この発明によれば、上記の熱交換器における熱媒通路ユニット間に、両側縁に各々熱媒通路ユニットの極細パイプに嵌合する複数の凹円弧部を有する板状の伝熱フィンが介装されることから、熱交換コア部が安定して高強度になると共に、凹円弧部が各極細パイプの周面に接するため、当該伝熱フィンと熱媒通路ユニットとの間の伝熱性が良好になる。

10

## 【 0 0 3 3 】

この発明によれば、上記の伝熱フィンが各凹円弧部の周縁に熱媒通路ユニットの極細パイプ周面に接合する突縁部を有することから、伝熱フィンと両側の熱媒通路ユニットとの嵌合状態の安定性が増し、熱交換コア部の強度がより増大すると共に、当該伝熱フィンと熱媒通路ユニットとの間の伝熱性がより向上し、もって熱交換効率がより高くなる。

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 この発明に係る熱交換器の一実施形態を示し、(イ)図は熱交換器全体の正面図、(ロ)図は熱交換コア部の要部の縦断側面図である。

20

【 図 2 】 同熱交換器における熱交換コア部の要部の縦断正面図である。

【 図 3 】 同熱交換器に用いる伝熱フィンの正面図である。

【 図 4 】 同熱交換器における熱交換コア部の要部の斜視図である。

【 図 5 】 同熱交換器におけるヘッダーと熱媒通路ユニット群との連結構造を示し、(イ)図は連結部の横断平面図、(ロ)図は熱媒通路ユニット群の端部の縦断正面図、(ハ)図は熱媒通路ユニット間に介装するスペーサーの斜視図である。

【 図 6 】 この発明に係る熱交換器の他の実施形態における熱交換コア部の要部の縦断正面図である。

【 図 7 】 上記他の実施形態の熱交換器に使用する伝熱フィンを示し、(イ)～(ハ)図は各々異なる構成例の伝熱フィンの正面図である。

30

【 図 8 】 従来の熱交換器の構成例を示す正面図である。

【 図 9 】 従来の熱交換器に使用される多孔チューブを示し、(イ)～(ハ)図は各々異なる構成例の多孔チューブの断面図である。

## 【 符号の説明 】

1・・・ヘッダー

2・・・熱媒通路ユニット

6・・・極細チューブ

7・・・伝熱フィン

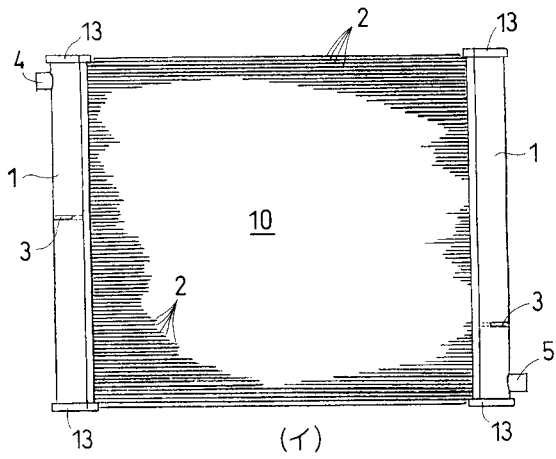
7 a・・・凹円弧部

7 b・・・突縁部

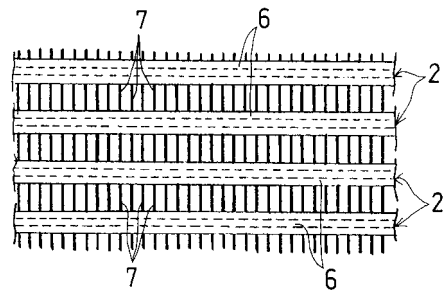
1 0・・・熱交換コア部

40

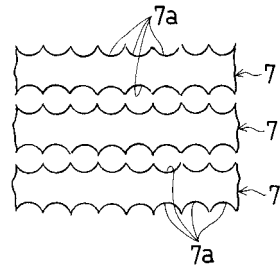
【 図 1 】



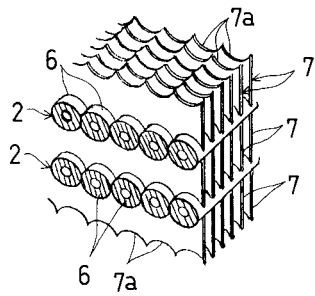
【 図 2 】



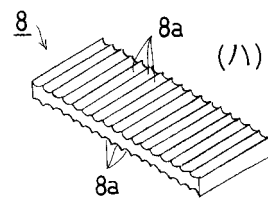
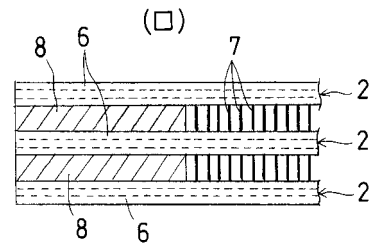
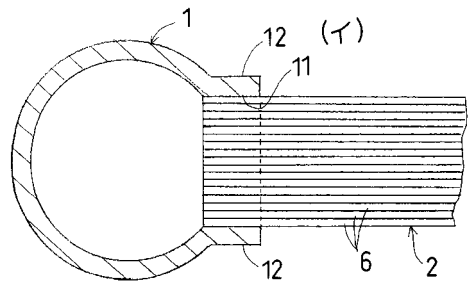
【 図 3 】



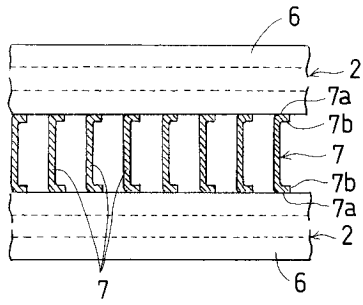
【 図 4 】



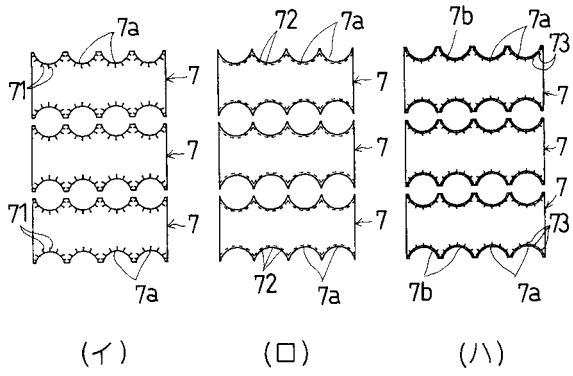
【 図 5 】



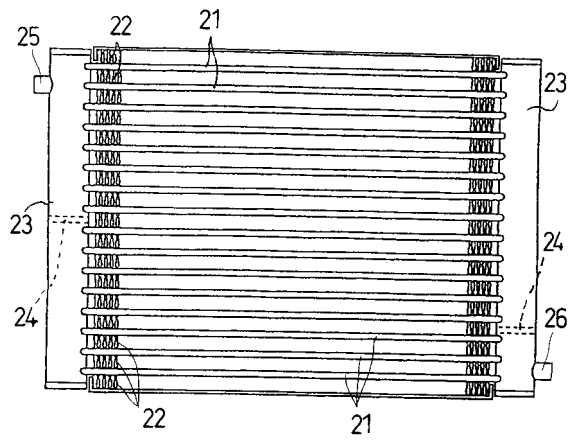
【 図 6 】



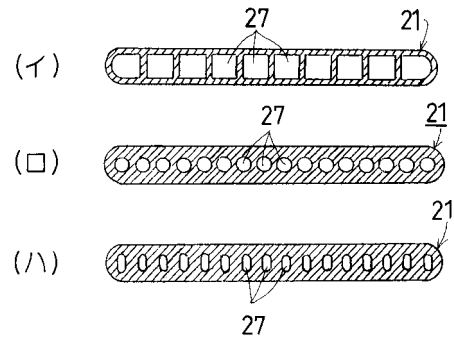
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 矢野 騰  
大阪市西成区千本北2丁目13番3号

審査官 上原 徹

(56)参考文献 特開平05-215482(JP,A)  
特開昭60-205185(JP,A)  
特開2001-241875(JP,A)  
実開平04-082679(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28D 1/053

F28F 1/32

F28F 21/08