

(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2013-204888
(P2013-204888A)

(43) 公開日 平成25年10月7日(2013.10.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 D 7/10 (2006.01)	F 2 8 D 7/10 A	3 L 1 0 3
F 2 8 F 1/42 (2006.01)	F 2 8 F 1/42 D	
F 2 8 F 1/40 (2006.01)	F 2 8 F 1/40 A	
	F 2 8 F 1/40 B	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-73027 (P2012-73027)	(71) 出願人	512025676
(22) 出願日	平成24年3月28日 (2012. 3. 28)		株式会社ケーヒン・サーマル・テクノロジー
			栃木県小山市犬塚1丁目480番地
		(74) 代理人	100079038
			弁理士 渡邊 彰
		(74) 代理人	100060874
			弁理士 岸本 瑛之助
		(74) 代理人	100106091
			弁理士 松村 直都
		(72) 発明者	峯 北斗
			栃木県小山市犬塚1丁目480番地 株式
			会社ケーヒン・サーマル・テクノロジー内
		Fターム(参考)	3L103 AA35 BB38 CC18 CC30 DD10

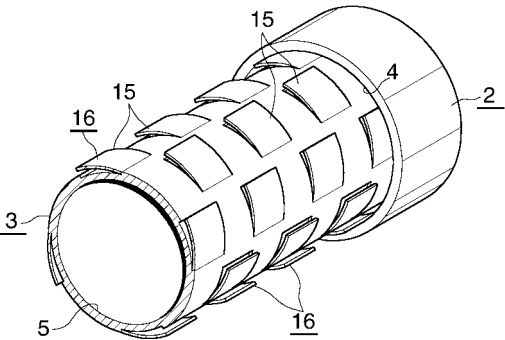
(54) 【発明の名称】 二重管式熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積をさらに増大させることができる二重管式熱交換器を提供する。

【解決手段】 二重管式熱交換器は、外管2と、外管2内に間隔をおいて配置された内管3とを備え、外管2と内管3との間の間隙が第1冷媒流路4となるとともに内管3内が第2冷媒流路5となっている。内管3の外周面における第1冷媒流路4内に臨む部分に、複数の放熱フィン15を、切り起こし状に形成する。同一円周上において内管3の周方向に間隔をおいて形成された複数の放熱フィン15により環状フィン列16を構成し、環状フィン列16を、内管3の長手方向に間隔をおいて複数設ける。隣り合う2つの環状フィン列16の放熱フィン15を、内管3の周方向にずれて形成する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外管と、外管内に間隔をおいて配置された内管とを備え、外管と内管との間の間隙が第 1 冷媒流路となるとともに内管内が第 2 冷媒流路となっている二重管式熱交換器であって、
内管の外周面における第 1 冷媒流路内に臨む部分に、複数の放熱フィンが、切り起こし状に形成されている二重管式熱交換器。

【請求項 2】

複数の放熱フィンが、同一円周上に周方向に間隔をおくように形成されており、同一円周上に形成された複数の放熱フィンにより 1 つの環状フィン列が構成され、複数の環状フィン列が、内管の長手方向に間隔をおいて設けられている請求項 1 記載の二重管式熱交換器。

10

【請求項 3】

隣り合う 2 つの環状フィン列の放熱フィンが、内管の周方向にずれて形成されている請求項 2 記載の二重管式熱交換器。

【請求項 4】

外管および内管の少なくとも一部分が直線状となっており、前記直線状部分において、環状フィン列の放熱フィンの先端が、内管の中心線と平行になっている請求項 2 または 3 記載の二重管式熱交換器。

【請求項 5】

内管の内周面に、複数の内側放熱フィンが、切り起こし状に形成されている請求項 1 ～ 4 のうちのいずれかに記載の二重管式熱交換器。

20

【請求項 6】

複数の内側放熱フィンが、同一円周上に周方向に間隔をおくように形成されており、同一円周上に形成された複数の内側放熱フィンにより 1 つの内側環状フィン列が構成され、複数の内側環状フィン列が、内管の長手方向に間隔をおいて設けられている請求項 5 記載の二重管式熱交換器。

【請求項 7】

隣り合う 2 つの内側環状フィン列の放熱フィンが、内管の周方向にずれて形成されている請求項 6 記載の二重管式熱交換器。

【請求項 8】

外管および内管の少なくとも一部分が直線状となっており、前記直線状部分において、内側環状フィン列の放熱フィンの先端が、内管の中心線と平行になっている請求項 6 または 7 記載の二重管式熱交換器。

30

【請求項 9】

外管および内管の少なくとも一部分が直線状となっており、前記直線状部分において、内管の外周面に形成された放熱フィンの先端が、つる巻線状となっている請求項 1 記載の二重管式熱交換器。

【請求項 10】

先端がつる巻線状となっている放熱フィンが、内管の周方向に間隔をおいて形成されている請求項 9 記載の二重管式熱交換器。

40

【請求項 11】

内管の内周面に、複数の内側放熱フィンが、切り起こし状に形成されており、内側放熱フィンの先端が、つる巻線状となっている請求項 9 または 10 記載の二重管式熱交換器。

【請求項 12】

外管の内周面に、径方向内方に突出しかつ長さ方向にのびる複数の凸条が周方向に間隔をおいて設けられている請求項 1 ～ 11 のうちのいずれかに記載の二重管式熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は二重管式熱交換器に関し、さらに詳しくは、外管と、外管内に間隔をおいて

50

設けられた内管とを備えている二重管式熱交換器に関する。

【0002】

この明細書において、「コンデンサ」という用語には、通常のコンデンサの他に凝縮部および過冷却部を有するサブクールコンデンサを含むものとする。

【背景技術】

【0003】

従来、カーエアコンに用いられる冷凍サイクルとして、コンプレッサ、凝縮部と過冷却部とを有するコンデンサ、エバポレータ、減圧器としての膨張弁、気液分離器、およびコンデンサとエバポレータとの間に配置され、かつコンデンサの過冷却部から出てきた高温の冷媒とエバポレータから出てきた低温の冷媒とを熱交換させる中間熱交換器を備えたものが提案されている（特許文献1参照）。特許文献1記載の冷凍サイクルにおいては、コンデンサの過冷却部において過冷却された冷媒が、中間熱交換器において、エバポレータから出てきた低温低圧の冷媒によりさらに冷却され、これによりエバポレータの冷却性能が向上させられるようになっている。

10

【0004】

特許文献1記載の冷凍サイクルに用いられている中間熱交換器は、外管、および外管内に間隔をおいて配置された内管を備えており、内管の外周面に、管壁を変形させることにより内管の長さ方向にのびる溝が形成され、外管と内管との間の間隙がコンデンサから出てきた高温冷媒が流れる第1冷媒流路となり、内管内がエバポレータから出てきた低温の冷媒が流れる第2冷媒流路となっている二重管式熱交換器からなる。

20

【0005】

しかしながら、特許文献1記載の中間熱交換器に用いられている二重管式熱交換器の場合、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積が小さくなり、熱交換性能が不足するという問題がある。

【0006】

そこで、本出願人は、先に、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積を増大させた二重管式熱交換器として、外管と、外管内に間隔をおいて配置された内管とを備え、外管と内管との間の間隙が第1冷媒流路となるとともに、内管内が第2冷媒流路となっており、内管の内周面に、径方向内方に突出しかつ長さ方向にのびる複数の内部フィンが周方向に間隔をおいて設けられるとともに、内管の外周面に、径方向外方に突出しかつ長さ方向にのびる複数の凸条が周方向に間隔をおいて設けられ、内部フィンのフィン高さが凸条の突出高さよりも高くなっている二重管式熱交換器を提案した（特許文献2参照）。

30

【0007】

しかしながら、最近では、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積をさらに増大させた二重管式熱交換器が求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2006-162241号公報

【特許文献2】特開2009-162395号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

この発明の目的は、上記要求に応え、特許文献2記載の二重管式熱交換器に比較して、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積をさらに増大させることができる二重管式熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

【0011】

50

1) 外管と、外管内に間隔をおいて配置された内管とを備え、外管と内管との間の間隙が第1冷媒流路となるとともに内管内が第2冷媒流路となっている二重管式熱交換器であって、

内管の外周面における第1冷媒流路内に臨む部分に、複数の放熱フィンが、切り起こし状に形成されている二重管式熱交換器。

【0012】

2) 複数の放熱フィンが、同一円周上に周方向に間隔をおくように形成されており、同一円周上に形成された複数の放熱フィンにより1つの環状フィン列が構成され、複数の環状フィン列が、内管の長手方向に間隔をおいて設けられている上記1)記載の二重管式熱交換器。

10

【0013】

3) 隣り合う2つの環状フィン列の放熱フィンが、内管の周方向にずれて形成されている上記2)記載の二重管式熱交換器。

【0014】

4) 外管および内管の少なくとも一部分が直線状となっており、前記直線状部分において、環状フィン列の放熱フィンの先端が、内管の中心線と平行になっている上記2)または3)記載の二重管式熱交換器。

【0015】

5) 内管の内周面に、複数の内側放熱フィンが、切り起こし状に形成されている上記1)～4)のうちのいずれかに記載の二重管式熱交換器。

20

【0016】

6) 複数の内側放熱フィンが、同一円周上に周方向に間隔をおくように形成されており、同一円周上に形成された複数の内側放熱フィンにより1つの内側環状フィン列が構成され、複数の内側環状フィン列が、内管の長手方向に間隔をおいて設けられている上記5)記載の二重管式熱交換器。

【0017】

7) 隣り合う2つの内側環状フィン列の放熱フィンが、内管の周方向にずれて形成されている上記6)記載の二重管式熱交換器。

【0018】

8) 外管および内管の少なくとも一部分が直線状となっており、前記直線状部分において、内側環状フィン列の放熱フィンの先端が、内管の中心線と平行になっている上記6)または7)記載の二重管式熱交換器。

30

【0019】

9) 外管および内管の少なくとも一部分が直線状となっており、前記直線状部分において、内管の外周面に形成された放熱フィンの先端が、つる巻線状となっている上記1)記載の二重管式熱交換器。

【0020】

10) 先端がつる巻線状となっている放熱フィンが、内管の周方向に間隔をおいて形成されている上記9)記載の二重管式熱交換器。

【0021】

11) 内管の内周面に、複数の内側放熱フィンが、切り起こし状に形成されており、内側放熱フィンの先端が、つる巻線状となっている上記9)または10)記載の二重管式熱交換器。

40

【0022】

12) 外管の内周面に、径方向内方に突出しかつ長さ方向にのびる複数の凸条が周方向に間隔をおいて設けられている上記1)～11)のうちのいずれかに記載の二重管式熱交換器。

【発明の効果】

【0023】

上記1)～12)の二重管式熱交換器によれば、内管の外周面における第1冷媒流路内に臨む部分に、複数の放熱フィンが、切り起こし状に形成されているので、特許文献2記載の

50

二重管式熱交換器に比較して、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積を増大させることができ、第1冷媒流路を流れる冷媒と、第2冷媒流路を流れる冷媒との熱交換効率が向上する。

【0024】

また、特許文献2記載の二重管式熱交換器の場合、内管が押出型材製であるから、外向きの凸条はその全長にわたって存在することになり、外管の両端部を内管の外周面にろう付する際に、凸条を潰す必要があるが、上記1)～12)の二重管式熱交換器によれば、内管の外周面における第1冷媒流路内に臨む部分に、複数の放熱フィンが、切り起こし状に形成されているので、外管の両端部を内管の外周面にろう付する際にも放熱フィンを潰したり、切除したりする必要が無くなる。

10

【0025】

上記2)の二重管式熱交換器によれば、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積を効果的に増大させることができる。

【0026】

上記3)の二重管式熱交換器によれば、第1冷媒流路内において冷媒の乱流が発生し、第1冷媒流路を流れる冷媒と、第2冷媒流路を流れる冷媒との熱交換効率が向上する。

【0027】

上記5)～7)の二重管式熱交換器によれば、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積を一層効果的に増大させることができ、第1冷媒流路を流れる冷媒と、第2冷媒流路を流れる冷媒との熱交換効率がより向上する。

20

【0028】

上記7)の二重管式熱交換器によれば、第2冷媒流路内において冷媒の乱流が発生し、第1冷媒流路を流れる冷媒と、第2冷媒流路を流れる冷媒との熱交換効率が向上する。

【0029】

上記11)の二重管式熱交換器によれば、第1冷媒流路と第2冷媒流路との間の伝熱面積を一層効果的に増大させることができ、第1冷媒流路を流れる冷媒と、第2冷媒流路を流れる冷媒との熱交換効率がより向上する。

【0030】

上記12)の二重管式熱交換器によれば、凸条がスペーサとして働き、外管と内管との位置ずれが防止される。また、二重管式熱交換器が屈曲部を有する場合であっても、外管の凸条の働きによって、曲げ加工の際の外管と内管との間の第1冷媒流路の潰れが防止される。しかも、外管を、たとえば押出加工により製造すると、凸条も一体に形成することができるので、二重管式熱交換器の製造作業が簡単になる。

30

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】この発明による二重管式熱交換器の全体構成を示す長さ方向の中間部を省略した垂直縦断面図である。

【図2】図1のA-A線拡大断面図である。

【図3】図1の二重管式熱交換器の外管および内管の構成を部分的に示す斜視図である。

【図4】図1の二重管式熱交換器を中間熱交換器として用いた冷凍サイクルを示す図である。

40

【図5】この発明による二重管式熱交換器の内管の第1の変形例を示す図2相当の図である。

【図6】図5の内管を示す図3相当の図である。

【図7】この発明による二重管式熱交換器の内管の第2の変形例を示す図3相当の図である。

【図8】この発明による二重管式熱交換器の内管の第3の変形例を示す図3相当の図である。

【図9】この発明による二重管式熱交換器の外管の変形例を示す図2相当の図である。

【図10】図9の外管を示す図3相当の図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0033】

なお、全図面を通じて同一部分および同一物には同一符号を付す。

【0034】

以下の説明において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

【0035】

図1はこの発明による二重管式熱交換器の全体構成を示し、図2および図3はその要部の構成を示し、図4は図1の二重管式熱交換器を中間熱交換器として用いた冷凍サイクルを示す。

10

【0036】

図1～図3において、二重管式熱交換器(1)は、横断面円形のアルミニウム押出型材製外管(2)、および外管(2)内に間隔をおいて同心状に挿入された横断面円形のアルミニウム押出型材製内管(3)を備えており、外管(2)と内管(3)との間の間隙が第1冷媒流路(4)となり、内管(3)内が第2冷媒流路(5)となっている。内管(3)の両端部は外管(2)の両端部よりも外側に突出しており、両突出端部にそれぞれ管継手部材(6)が接合されている。

【0037】

外管(2)の両端寄りの部分に、それぞれ第1冷媒流路(4)に通じるように拡管部(7)(8)が形成されている。外管(2)における一方の拡管部(7)の管壁には冷媒入口(9)が形成され、同他方の拡管部(8)の管壁には冷媒出口(図示略)が形成されている。冷媒入口(9)には第1冷媒流路(4)に通じるアルミニウム製高圧冷媒流入パイプ(11)の一端部が挿入されて拡管部(7)にろう付されている。また、冷媒出口には第1冷媒流路(4)に通じるアルミニウム製高圧冷媒流出パイプ(12)の一端部が挿入されて拡管部(8)にろう付されている。高圧冷媒流入パイプ(11)および高圧冷媒流出パイプ(12)の他端部には、それぞれ管継手部材(13)が接合されている。高圧冷媒流入パイプ(11)がろう付された拡管部(7)は、高圧冷媒流入パイプ(11)から送り込まれた冷媒を第1冷媒流路(4)の全周にわたって分流させる分流部となり、高圧冷媒流出パイプ(12)がろう付された拡管部(8)は、第1冷媒流路(4)を流れてきた冷媒を合流させて高圧冷媒流出パイプ(12)に送り出す合流部となっている。また、外管(2)における両拡管部(7)(8)よりも長さ方向の外側部分に縮管部(14)が形成されるとともに、当該縮管部(14)が内管(3)にろう付されており、これにより両拡管部(7)(8)の外端、すなわち第1冷媒流路(4)の両端が閉鎖されている。

20

30

【0038】

両拡管部(7)(8)間において、内管(3)の外周面の第1冷媒流路(4)に臨む部分に、複数の放熱フィン(15)が、切り起こし状に一体に形成されている。放熱フィン(15)は、内管(3)の外周面を、周方向に切り起こすことにより形成されている。全放熱フィン(15)のうちの一部の複数の放熱フィン(15)は、同一円周上に周方向に間隔をおくように形成されており、同一円周上に形成された複数の放熱フィン(15)により1つの環状フィン列(16)が構成され、複数の環状フィン列(16)が、内管(3)の長さ方向に間隔をおいて設けられている。隣り合う2つの環状フィン列(16)の放熱フィン(15)は、内管(3)の周方向にずれて形成されている。また、外管(2)および内管(3)の少なくとも一部分は直線状となっており、前記直線状部分において、放熱フィン(15)の先端が、内管(3)の中心線と平行になっている。

40

【0039】

なお、図示は省略したが、外管(2)および内管(3)は、全体が直線状になっている場合と、少なくとも1箇所曲げられている場合とがある。

【0040】

図4は、上述した二重管式熱交換器(1)を中間熱交換器として用いた冷凍サイクルを示す。

【0041】

50

図4において、冷凍サイクルは冷媒として、たとえばフロン系の冷媒を用いるものであり、コンプレッサ(20)と、凝縮部(22)、気液分離器としての受液器(23)および過冷却部(24)を有するコンデンサ(21)と、エバポレータ(25)と、減圧器としての膨張弁(26)と、コンデンサ(20)から出てきた冷媒とエバポレータ(25)から出てきた冷媒とを熱交換させる中間熱交換器としての二重管式熱交換器(1)とを備えている。二重管式熱交換器(1)の外管(2)に接続された高圧冷媒流入パイプ(11)にコンデンサ(20)の過冷却部(24)からのびる配管が接続され、同じく外管(2)に接続された高圧冷媒流出パイプ(12)に膨張弁(26)にのびる配管が接続される。また、二重管式熱交換器(1)の内管(3)における高圧冷媒流出パイプ(12)側の端部に、エバポレータ(25)からのびる配管が接続され、同じく内管(3)における高圧冷媒流入パイプ(11)側の端部に、コンプレッサ(20)にのびる配管が接続される。冷凍サイクルは、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

10

【0042】

冷凍サイクルの稼働時には、コンプレッサ(20)で圧縮された高温高圧の気液混相の冷媒は、コンデンサ(21)の凝縮部(22)で冷却されて凝縮させられた後、受液器(23)内に流入して気液2相に分離され、ついで過冷却部(24)に流入して過冷却される。過冷却された液相冷媒は、高圧冷媒流入パイプ(11)を通して二重管式熱交換器(1)の外管(2)の拡管部(7)内に流入し、拡管部(7)を経て第1冷媒流路(4)内に入る。拡管部(7)内に流入した液相冷媒は、拡管部(7)の働きにより、第1冷媒流路(4)の全周にわたって分流させられる。一方、エバポレータ(25)から出てきた気相冷媒は、二重管式熱交換器(1)の第2冷媒流路(5)内に流入する。そして、液相冷媒が第1冷媒流路(4)内を流れる間に第2冷媒流路(5)内を流れる比較的低温の気相冷媒によりさらに冷却される。

20

【0043】

図5～図8は内管の変形例を示す。

【0044】

図5および図6に示す内管(3)の場合、内管(3)の内周面に、複数の内側放熱フィン(30)が、切り起こし状に一体に形成されている。内側放熱フィン(30)は、内管(3)の内周面を、周方向に切り起こすことにより形成されている。全内側放熱フィン(30)のうちの一部の複数の内側放熱フィン(30)は、同一円周上に周方向に間隔をおくように形成されており、同一円周上に形成された複数の内側放熱フィン(30)により1つの内側環状フィン列(31)が構成され、複数の内側環状フィン列(31)が、内管(3)の長手方向に間隔をおいて設けられている。隣り合う2つの内側環状フィン列(31)の内側放熱フィン(30)は、内管(3)の周方向にずれて形成されている。また、外管(2)および内管(3)の少なくとも一部分は直線状となっており、前記直線状部分において、内側放熱フィン(30)の先端が、内管(3)の中心線と平行になっている。なお、内側放熱フィン(30)は、両拡管部(7)(8)間のみに形成されていてもよく、あるいは両拡管部(7)(8)が設けられている部分にも形成されていてもよい。その他の構成は、図1～図3に示す二重管式熱交換器(1)の内管(3)と同様である。

30

【0045】

図5および図6に示す内管(3)が用いられている二重管式熱交換器(1)によれば、第1冷媒流路(4)と第2冷媒流路(5)との間の伝熱面積を一層効果的に増大させることができ、第1冷媒流路(4)を流れる冷媒と、第2冷媒流路(5)を流れる冷媒との熱交換効率がより向上する。

40

【0046】

図7に示す内管(3)の場合、両拡管部(7)(8)間において、内管(3)の外周面の第1冷媒流路(4)に臨む部分に、複数の放熱フィン(35)が、内管(3)の周方向に間隔をおいて切り起こし状に一体に形成されている。外管(2)および内管(3)の少なくとも一部分は直線状となっており、前記直線状部分において、放熱フィン(35)の先端が、内管(3)の中心線に対してねじれたつる巻線状になっている。その他の構成は、図1～図3に示す二重管式熱交換器(1)の内管(3)と同様である。

【0047】

図8に示す内管(3)の場合、内管(3)の内周面に、複数の内側放熱フィン(38)が、内管(3)

50

)の周方向に間隔をおいて切り起こし状に一体に形成されている。外管(2)および内管(3)の少なくとも一部分は直線状となっており、前記直線状部分において、内側放熱フィン(38)の先端が、内管(3)の中心線に対してねじれたつる巻線状になっている。その他の構成は、図7に示す二重管式熱交換器(1)の内管(3)と同様である。

【0048】

図9および図10は外管の変形例を示す。

【0049】

図9および図10に示す外管(2)の場合、外管(2)の内周面に、径方向内方に突出しかつ長さ方向にのびる複数の凸条(40)が周方向に間隔をおいて一体に設けられている。その他の構成は、図1～図3に示す二重管式熱交換器(1)の外管(2)と同様である。

10

【産業上の利用可能性】

【0050】

この発明による二重管式熱交換器は、コンプレッサ、凝縮部と過冷却部とを有するコンデンサ、エバポレータ、減圧器としての膨張弁、気液分離器、およびコンデンサとエバポレータとの間に配置され、かつコンデンサの過冷却部から出てきた高温の冷媒とエバポレータから出てきた低温の冷媒とを熱交換させる中間熱交換器を備えたカーエアコンを構成する冷凍サイクルにおいて、中間熱交換器として好適に用いられる。

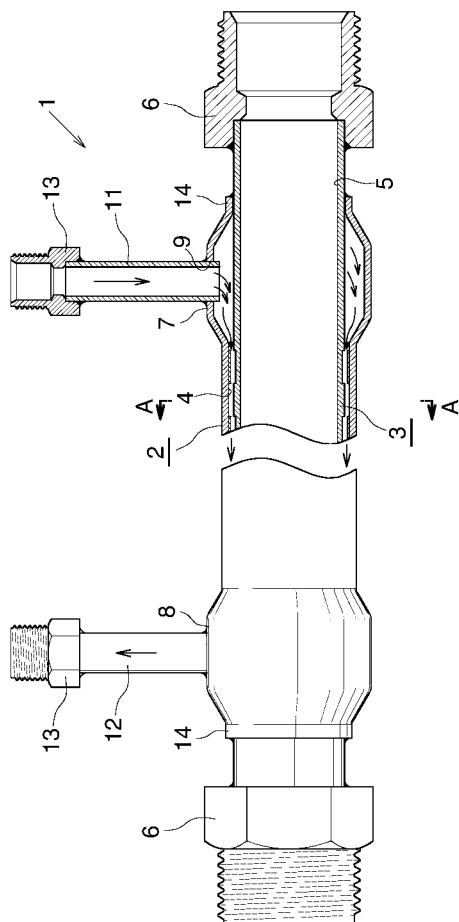
【符号の説明】

【0051】

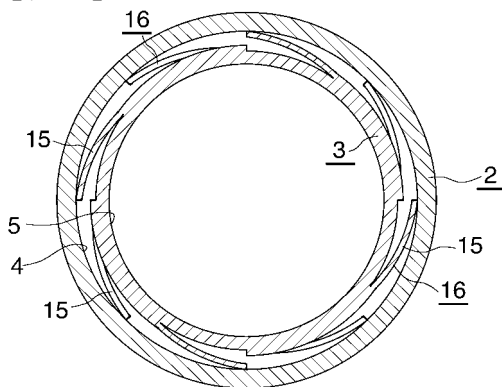
- (1)：二重管式熱交換器
- (2)：外管
- (3)：内管
- (4)：第1冷媒流路
- (5)：第2冷媒流路
- (15)(35)：放熱フィン
- (16)：環状フィン列
- (30)(38)：内側放熱フィン
- (31)：内側環状フィン列
- (40)：凸条

20

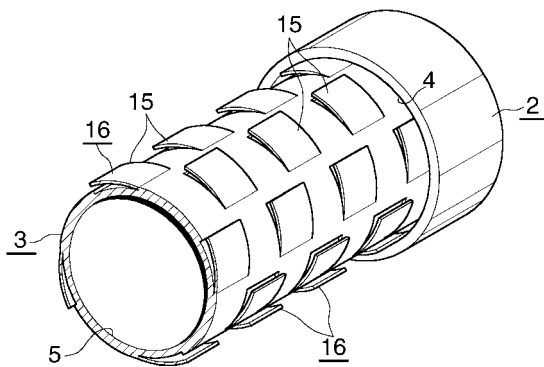
【図 1】



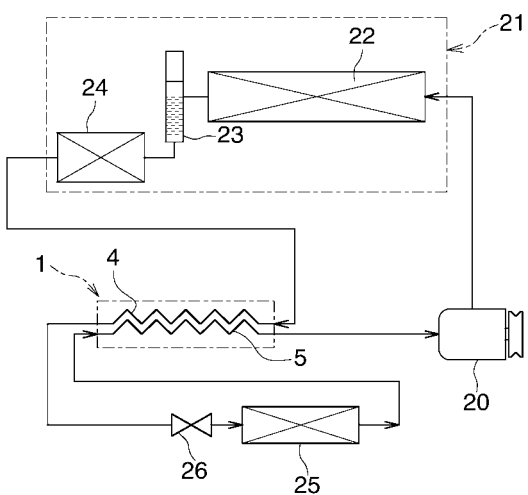
【図 2】



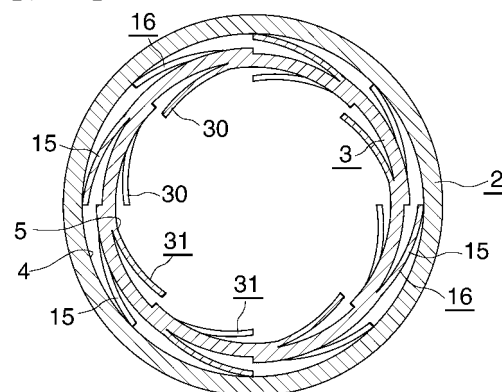
【図 3】



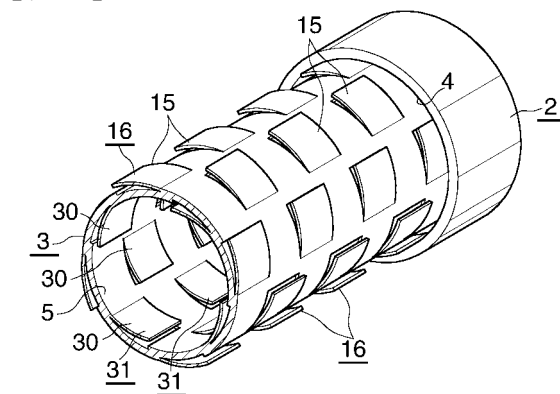
【図 4】



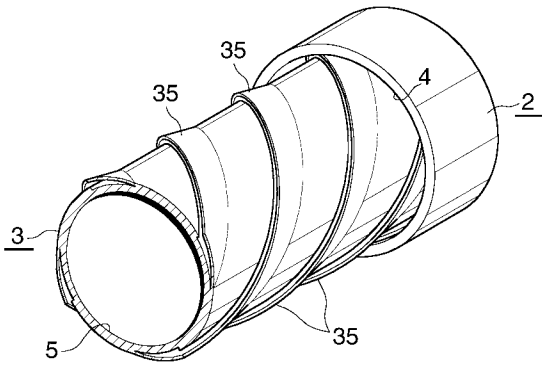
【図 5】



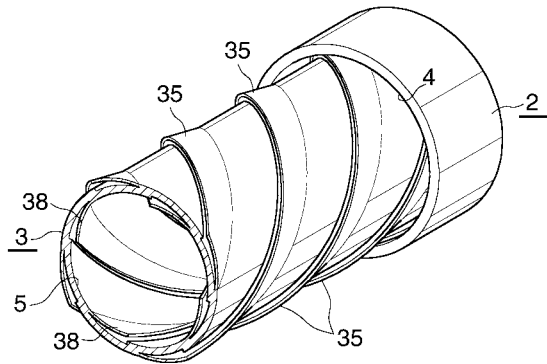
【図 6】



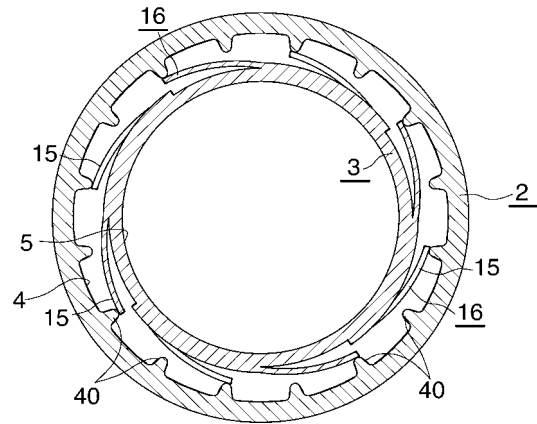
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

