

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4031761号

(P4031761)

(45) 発行日 平成20年1月9日(2008.1.9)

(24) 登録日 平成19年10月26日(2007.10.26)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 0 1 J
F 2 8 D 1/03 (2006.01)	F 2 8 D 1/03
F 2 8 F 13/12 (2006.01)	F 2 8 F 13/12 B
F 2 8 F 1/36 (2006.01)	F 2 8 F 1/36 B

請求項の数 17 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-584596 (P2003-584596)	(73) 特許権者	504119653
(86) (22) 出願日	平成15年4月7日(2003.4.7)		ダナ カナダ コーポレーション
(65) 公表番号	特表2005-527768 (P2005-527768A)		カナダ国 オンタリオ州 エル6ケー3イ
(43) 公表日	平成17年9月15日(2005.9.15)		ー4 オークヴィル ケール ストリート
(86) 国際出願番号	PCT/CA2003/000503		6 5 6
(87) 国際公開番号	W02003/087692	(74) 代理人	100078868
(87) 国際公開日	平成15年10月23日(2003.10.23)		弁理士 河野 登夫
審査請求日	平成17年1月31日(2005.1.31)	(74) 代理人	100114557
(31) 優先権主張番号	2,381,214		弁理士 河野 英仁
(32) 優先日	平成14年4月10日(2002.4.10)	(72) 発明者	ロン, ショウヤン
(33) 優先権主張国	カナダ(CA)		カナダ オンタリオ M5T 1N2 ト
			ロント, セシル ストリート 20
		審査官	田々井 正吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流れ分散攪拌器を有する熱交換器吸込み管

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

開口(38)を通じて相互に通流している隣り合う第1及び第2のマニホールドチャンバセクション(32C, 32B)を画定するマニホールドと、

それぞれが前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)内への流路の開口を有する前記内部流路(86)それぞれを画定する第1の複数(C)の管部材(20)と、

それぞれが前記第2のマニホールドチャンバセクション(32B)内への流路の開口を有する内部流路(86)それぞれを画定する第2の複数(B)の管部材(20)と、

熱交換器内へ流体を送るために前記マニホールド内に固定されており、前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)及び前記開口(38)を通して延伸する部分を有する細長い吸込み管(15)と

を備える熱交換器(10)において、

前記第1の複数(C)の管部材(20)により画定される内部流路(86)の複数の流路の開口に隣接する前記吸込み管(15)の外表面に沿って攪拌構造(80)が配置されており、該攪拌構造(80)は前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)内で吸込み管(15)に隣接して流れる液相流体の流れの方向を変えるための、前記吸込み管から外側へ延伸しており、前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)へ流入する流体の流れの方向に非平行な部分を有しており、前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)は前記攪拌構造(80)及び前記吸込み管(15)の周囲に、前記攪拌構造(80)が延伸しない流体が流れる領域を含んでおり、該流体が流れる領域は前

10

20

記第1の複数(C)の管部材(20)により画定される前記内部流路(86)の複数の流路の開口と連通していることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】

前記攪拌構造(80)は、螺旋状のフィン(82)を含むことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】

前記螺旋状のフィン(82)のサイズ、ピッチ及び隣り合う回転間の間隔の内の少なくとも一つは前記吸込み管の長さに沿って変化することを特徴とする請求項2に記載の熱交換器。

【請求項4】

前記螺旋状のフィン(82)は、液体の主たる流れの方向を実質的に横切って前記吸込み管から外側へ延伸していることを特徴とする請求項2又は3に記載の熱交換器。

【請求項5】

前記攪拌構造(80)は、前記吸込み管(15)の外表面から突出する複数の離隔した環状のリング(92, 98)を含むことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項6】

前記攪拌構造(80)は、前記吸込み管(15)の外表面上に形成された螺旋状の溝(102)を含むことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項7】

前記攪拌構造(80)は、前記吸込み管(15)の外表面上に形成された複数の離隔した環状の溝(104)を含むことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項8】

前記攪拌構造(80)は、前記吸込み管(15)の周囲に巻き付けられて固定された螺旋状のワイヤ(82)を含むことを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項9】

前記細長い吸込み管(15)は、マニホールドチャンバ吸込み開口(38)を通じて前記マニホールドチャンバ(32C)へ流入する流体の主たる液体の流れの方向に実質的に平行な軸心を有することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項10】

前記環状のリングは前記吸込み管(15)の外表面に固定されていることを特徴とする請求項5に記載の熱交換器。

【請求項11】

前記環状のリングは前記吸込み管(15)の圧縮されたセクションから形成されていることを特徴とする請求項5に記載の熱交換器。

【請求項12】

前記熱交換器は多流路熱交換器であり、前記吸込み管(15)の前記攪拌構造を有している部分は前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)内にのみ配置されており、該第1のマニホールドチャンバセクションは最終の熱交換器の流路と関連していることを特徴とする請求項11に記載の熱交換器。

【請求項13】

蒸発器であることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項14】

各管部材(20)は、それぞれの間に流路(86)を画定する背面板(14)の対であることを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載の熱交換器。

【請求項15】

前記第1の複数(C)の管部材(20)は相互に積層されており、それぞれはそれぞれの第1の吸込み及び排出開口(24, 30)を画定するそれぞれの第1の吸込み及び排出末端部(22, 26)を有しており、全ての第1の吸込み開口は第1の吸込み末端部が前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)を形成するように相互に連結されており、全ての第1の排出開口は第1の排出末端部が排出マニホールドチャンバ(34C)

10

20

30

40

50

を形成するように相互に連結されており、

前記第2の複数(B)の管部材(20)は相互に積層されており、それぞれの第2の吸込み及び第2の排出開口(30, 24)を画定するそれぞれの第2の吸込み及び第2の排出末端部(26, 22)を有しており、全ての第2の吸込み開口は第2の吸込み末端部が吸込みマニホールドチャンバ(34B)を形成するように相互に連結されており、全ての第2の排出開口は第2の排出末端部が前記第2のマニホールドチャンバセクション(32B)を形成するように相互に連結されており、前記開口(38)は流体を前記第2のマニホールドチャンバセクション(32B)から前記吸込み管の外部における前記開口(38)を介して前記第1のマニホールドチャンバ(32C)へ流れさせるために前記開口を貫通する吸込み管部よりも大であり、前記攪拌構造(80)は前記開口(38)から前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)内へ流れる流体を前記第1の複数の管部材(20)の間に分散させるために前記第1のマニホールドチャンバセクション(32C)内の前記吸込み管(15)の部分の上に設けられていることを特徴とする請求項1乃至14のいずれかに記載の熱交換器。

10

【請求項16】

更なる複数(A)の管部材(20)が相互に積層されており、それぞれの更なる吸込み及び更なる排出開口を画定するそれぞれの更なる吸込み及び更なる排出末端部を有しており、全ての更なる吸込み開口は更なる吸込み末端部が更なる吸込みマニホールドチャンバセクション(32A)を形成するように相互に連結されており、全ての更なる排出開口は更なる排出末端部が更なる排出マニホールドチャンバセクション(34A)を形成するよ

20

うに相互に連結されており、
前記吸込み管(15)は前記更なる吸込みマニホールドチャンバセクション(32A)内への排出端開口を有しており、前記更なる複数の、前記第2複数の及び前記第1の複数の管部材は、最初に前記吸込み管を通過して熱交換器へ流入する流体に、前記更なる複数(A)の管部材と、続いて前記第2の複数(B)の管部材と、続いて前記第1の複数(C)の管部材とを通過させる熱交換器の流路を画定すべく配置されていることを特徴とする請求項15に記載の熱交換器。

【請求項17】

前記管部材(20)はU字型の構成を有していることを特徴とする請求項1乃至16のいずれかに記載の熱交換器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は熱交換器に関し、より詳細には、蒸発器又は凝縮器内等において気液二相流が生じる熱交換器に関する。

【背景技術】

【0002】

二相の気液流体を含む熱交換器において、熱交換器内での流れの分散は重要な問題である。共通の吸込み及び排出マニホールドに全てが接続された複数の流路を二相流が通過する場合、熱交換器内での運動量の差及び流れの方向の変化が原因で、気体と液体とが異なる比率で異なる流路を通過する傾向にある。その結果、気体と液体との双方に対して不均一な流れの分散が生じ、更にこのことから、特に液体の占める量の割合が通常は極めて低い排出口近辺の領域における熱交換性能が直接的な影響を受ける。液体の不均一な分散は乾燥ゾーン又は高温ゾーンを生じる。また、液体が多い領域又は流路が全ての液体を蒸発させることができない場合、液体の内のいくらかが熱交換器から排出される可能性がある。その結果、熱交換器が使用されているシステムにしばしば悪影響が及ぶ。たとえば冷媒蒸発システムにおいて、蒸発器から出る液体が流量制御弁又は膨張弁を閉鎖させて冷媒の量流を減少させる。このことは、蒸発器の全熱伝達を減少させる。

40

【0003】

従来の蒸発器及び凝縮器の設計において、二相流は主たる伝熱流路に対して通常直交す

50

る方向に吸込みマニホールドへ流入する。気体は極めて低い運動量を有しているため、気体の方向を変えて最初の流路を通過させることは容易であるが、液体はその高い運動量の故にマニホールドの端部まで移動し続ける傾向にある。その結果、最後のいくつかの流路は最初の流路よりも極めて高い液体流量及び低い気体流量を有することが多い。過去において、蒸発器における流れの分散の均等化を図るためにいくつかの方法が試行されてきた。その内の一つは、パテル (Patel) らが取得した特許文献 1 に示されるような、開口吸込みマニホールドの使用である。別の解決法は、ソノダノリアキ (Noriaki Sonoda) が取得した特許文献 2 に示されるように、蒸発器を、順次接続された流路の複数のゾーン又はより小さなグループに分割するものである。これらの解決法はどちらかと言えば若干は役に立つが、流れの分散は依然として望ましいものではなく、非効率な高温ゾーンは依然として残る。

10

【特許文献 1】米国特許第 3 9 7 6 1 2 8 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 4 2 7 4 4 8 2 号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明においては、マニホールドに接続された複数の管部材を通じて液相流れを分散させるために、コアパイプの周囲に攪拌構造を含む流れ増加装置が熱交換マニホールド内に配置されている。一つの好ましい実施の形態においては、攪拌構造には螺旋状のフィンが含まれる。

20

【0005】

本発明にあつては、マニホールドチャンバ吸込み開口を有する吸込みマニホールドチャンバを画定するマニホールドと、マニホールドチャンバへの開口を有する内部流路をそれぞれが画定する複数の管部材と、マニホールドチャンバ内に固定された細長いコアパイプとを含む熱交換器が設けられており、コアパイプは流路の内の、マニホールドチャンバ内へ流入する液相の流れを分散するための流路の開口に近接して貫通し、コアパイプの一部に沿って延伸する攪拌構造を有している。攪拌構造には螺旋状のフィンが含まれていることが好ましいが、いくつかの応用例においては、コアパイプの外表面上に形成された環状の溝又はコアパイプの外表面から突出している離隔した環状のリングのような異なる攪拌構造を用いることも可能である。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、添付図面を参照して本発明の好ましい実施の形態の一例について説明する。

【0007】

まず図 1 乃至図 6 を参照すると、本発明の好ましい実施の形態は図 4 乃至図 6 に示されるタイプの背面板 14 の対 20 の積層で作成されている。各板対 20 はその 2 枚の板 14 間に U 字型流路 86 を画定する管状の部材である。各板対 20 は U 字型流路の両端と連通しているボスを貫通して設けられた第 1 開口 24 及び第 2 開口 30 を有するボス 22, 26 又は細長い末端部を有している。各板 14 には、各板対 20 により作成される流路内へ突出した、複数の均一な間隔を有するディンプル 6 (または、たとえば攪拌器インサート又は短いリブのようなその他の流れ増加手段) が含まれていてもよい。隣り合う板対間にはコルゲートフィン 8 が配置されていることが好ましい。板 14 の一側におけるボス 22 は相互に連結されて第 1 マニホールド 32 を形成し、板 14 の他側におけるボス 26 は相互に連結されて第 2 マニホールド 34 を形成する。図 2 において最も良く理解されるように、冷媒の二相気液混合物のような流入流体を熱交換器 10 の右側のセクションへ送るために、縦吸込み管 15 が板における第 1 マニホールド開口 24 内へ貫通している。以下においてより詳細に説明するように、マニホールド 32 の一部における流体の流れを方向付けるために、縦管 15 の一部に沿って螺旋状の攪拌器が設けられている。図 3 は、第 1 マニホールド 32 及び第 2 マニホールド 34 とそれぞれ連通している開口 39, 41 を有する端部取付具 37 を備えた端板 35 を示す。

40

50

【0008】

熱交換器における選択された板対のボス22, 26間に図7乃至図10に示されるように隔壁又は仕切板7及び11を配置することにより、熱交換器10は板対セクションA, B及びCに分割され、これにより熱交換器は多流路交換器として構成される。線図11及び図12並びに断面図13を参照することによって理解されるように、仕切板7及び11は第1及び第2マニホールド32及び34をマニホールドチャンバ32A, 32B及び32Cと、34A, 34B及び34Cとに分割する。吸込み管15は、マニホールドチャンバ32Cと、仕切板11を貫通した開口38と、マニホールドチャンバ32Bと、吸込み管15の開口端が通流しているマニホールドチャンバ32Aへの開口70とを貫通する。仕切板11を貫通する開口38は、吸込み管15の外径よりも大であり、その結果、隣り合うマニホールドチャンバ32B及び32Cは相互に直接的に通流することになる。しかしながら、仕切板70を貫通する開口70の内周は、隣り合うマニホールドチャンバ32A及び32Bが相互に直接的に通流しないようにするために、吸込み管15の外径に緊密且つ密封可能に固定される。マニホールドチャンバ32B及び32Cを貫通するような吸込み管15の位置決めは、熱交換器の吸込み及び排出開口39, 41が熱交換器10の同一端部に位置することを可能にする。

10

【0009】

仕切板11は隣り合うマニホールドチャンバ34B及び34Cの間に固定され、両チャンバ間の直接的な通流を防止する。隣り合うマニホールドチャンバ34A及び34Bが相互に直接的に通流するようにするために、仕切板7を貫通して開口36が設けられている。図7乃至図10に示されるように、各仕切板7, 11は、熱交換器内に位置する場合に各隔壁板を見分けることができるように配置された一又は複数の端フランジ42を有していてもよい。たとえば、仕切板7は二つの端フランジ42を有しており、仕切板11は上方に配置された一つの端フランジ42を有している。別の実施の形態において、別個の仕切板7及び11を必要としないようにするために、仕切板7及び11は選択された板14のボス部22, 26と一体化してあってもよい。たとえば、マニホールドの仕切は、選択された板対20の板に開口24を打抜くことなしに形成されてもよい。

20

【0010】

熱交換器10の新規な特徴は、マニホールドチャンバ32C中を軸方向に貫通し、マニホールドチャンバ32Cの壁から離隔している吸込み管15の長さに沿って延伸する螺旋状のフィン82が設けられた螺旋状の攪拌器80がマニホールドチャンバ32C内に含まれていることにある。以下においてより詳細に説明するように、螺旋状の攪拌器80は、マニホールドチャンバ32Cと連通している流路を有する複数の管部材の間で流体の流れを、特に液相流体の流れを分散する。

30

【0011】

図11, 図12及び13における流れの方向の矢印が示すように、熱交換器10を蒸発器として使用する際、蒸発されるべき流体は熱交換器の吸込み開口39へ流入し、熱交換器のセクションAのマニホールドチャンバ32A内へ吸込み管15を通じて流入する。通常マニホールドチャンバ32A内では二相であり主として液相である流体は、セクションAをなす平行な板対20の積層により画定される流路86へ流入し、U字型流路86の周囲を平行に進んでマニホールドチャンバ34Aへ流入し、これによって第1の流路を終える。流体は続いて隔壁板7内の開口36を通して熱交換器セクションBのマニホールドチャンバ34B内へ流入し、セクションBをなす板対のU字型流路86を通過してマニホールドチャンバ32Aへ流入し、これによって第2の流路を終える。

40

【0012】

熱交換器を通る二つの流路の後、流体の気相成分は一般的に液相に比して極めて増加するが、依然としていくらかの液相が存在することが多い。二相流体はマニホールドチャンバ32Bから、吸込み管15の外壁と開口38の内周との間に画定された流路を通過してマニホールドチャンバ32Aへ流れるので、このような流路はチャンバ32A用のチャンバ吸込み開口として機能する。開口38を貫通する吸込み管15の部分は、外壁の内周全

50

体が開口 39 の内周から離隔されるようにするために、開口 38 内の中心に配置されることが好ましい。このように、チャンバ 32 A へ流入する二相流体は一般的に吸込み管 15 の外表面の周囲で分散され、管 15 の軸心線に対して実質的に平行な方向に進む。管 15 上に設けられた螺旋状のフィン 82 はマニホールドチャンバ 32 C 内で流体の流れを増加させ、マニホールドチャンバ 32 C と連通している板対 20 の流路 86 の間で流体を、特に流体の液相成分を分散するのを補助する。セクション C の板対 20 における流路 86 を通過した後、流体はマニホールドチャンバ 34 C へ流入し、排出開口 41 を通って実質的に熱交換器 10 から流出する。

【0013】

螺旋状のフィン 82 が無い場合、液体（気体よりも高い運動量を有する）は吸込み管 15 の外表面に沿ってマニホールドチャンバ 32 C を真直ぐに素早く移動するので、セクション C 内の第 1 流路に入らない傾向にあり、その結果、液相成分はセクション C における最終のいくつかの板対 20（即ち、端板 35 に最も近く配置された板対）内に偏って集中し、最終のいくつかの流路はセクション C における最初の流路に比して極めて高い液体流量及び低い気体流量を有することになる。このような不均一な集中は熱伝達効率に悪影響を及ぼし、その結果として望ましくない量の液体を熱交換器から流出させ、熱交換器が接続された冷却システムの流れ制御又は膨張弁の「ハンチング」（即ち、冷媒流量の減少を引起すことになる断続的な流体の存在に起因する弁の連続的な開閉）を生じさせる。螺旋状の攪拌器 80 の螺旋状のフィン 82 は液体の流れを細分化して最終通過セクション C の流路に亘って平行に液体の流れをより均一に分散させる。より優れた比例配分は、熱伝達性能を改良させ、熱交換器から流出する液相流体の減少が補助されて、膨張弁の「ハンチング」が減少する。

【0014】

螺旋状の攪拌器 80 は経済的見地から大量生産型熱交換器内に組込まれてもよく、製造環境内で連続して製造されることができ、熱交換器の動作条件の悪影響に対して比較的耐性のある構成を有している。

【0015】

フィンのピッチ及び高さは、熱交換器の特定の構成及び用途に対して液体の流れの分散を制御するために最適になるように選択することができる。図 14 A 乃至図 14 E に、螺旋状の攪拌器 80 用の種々のタイプのフィン構成が示されている。図 14 B は、比較的急勾配のピッチを有し、隣り合うフィンの回転間に狭い間隔を有する螺旋状の攪拌器を示しており、フィン 62 はチャンバ 32 C 内への流入液体の流れの方向を実質的に横切って延伸している。図 14 A は、より浅いピッチ及びより大きな回転間隔を有する螺旋状の攪拌器を示す。図 14 A 乃至図 14 E には 5 つの構成のみが示されているが、他の構成が使用され得ることが予期される。いくつかの構成において、螺旋状のフィンは非円形の外縁（たとえば図 14 C に示されるようなまっすぐな外縁）を有していてもよく、または相互に平行である多数の螺旋状のフィンを有していてもよい（たとえば図 14 D）。いくつかの実施の形態において、螺旋状のフィンのピッチ、軸長方向に隣り合うフィン部分間の螺旋状の間隔、角度及びサイズ（即ち、高さ）又はこれらの一又は複数の組合せは、図 14 E の概念的な螺旋状の攪拌器において示されるように、管 15 の長さに沿って変化してもよい。いくつかの実施の形態において、管 15 の長さに沿って螺旋状のフィンに切れ目があってもよい（図示せず）。

【0016】

図示した実施の形態では、螺旋状の攪拌器は多流路熱交換器の最終流路の吸入マニホールドチャンバ 32 C 内に選択的に配置される。いくつかの用途において、螺旋状の攪拌器は最終流路とは別の流路、又は最終流路及び別の流路の吸入マニホールドチャンバ内に配置されてもよいことが予期される。いくつかの用途において、螺旋状の攪拌器は単一流路熱交換器内で使用されてもよく、または図面に示され且つ上述された典型的な熱交換器における三つの流路よりも多いか又は少ない流路を有する多流路熱交換器内で使用されてもよい。螺旋状の攪拌器は U 字型ではない流路、たとえば直線状の流路を有する熱交換器内

10

20

30

40

50

で使用されてもよく、また管部材が板対から形成されている熱交換器に限定されない。

【0017】

図示された好ましい実施の形態においては、螺旋状のフィン82は吸込み管15上に取り付けられ、同一の流体が吸込み管の内側及び続いて吸込み管15の外側との双方を通過する。いくつかの用途において（たとえば、マニホールドチャンバ32A内への直接の外部開口によって吸込み管15が置換される実施の形態において）、吸込み管15とは別のコアパイプが螺旋状のフィン用のコアとして使用されてもよい。

【0018】

螺旋状のフィン82を有する螺旋状の攪拌器はこれまで、マニホールドチャンバ32C内に配置されることになる吸込み管15の部分の周囲にワイヤ又はその他の部材を螺旋状に巻き付けられて固定されることにより比較的容易に大量生産することができるような構成の、吸込み管が取り付けられた攪拌器の好ましい実施の形態として説明されてきた。しかしながらいくつかの実施の形態において、吸込み管15に沿って他の流れ増加構造が設けられることによってマニホールドチャンバ32Cの板対20の間で開口38を通過する液相流体を分散するようにしてもよい。たとえば、図15及び図15Aは、液相流体の流れを細分化及び分散するために吸込み管15の周囲に径方向に延伸する一連の環状のリング92を螺旋状のフィンに代えて有する、マニホールドチャンバ32C内で使用可能な更なる攪拌器90を示す。図16に示されるように、吸込み管15に沿って長手方向のリップ94が、各リング92の内側に設けられた対応する溝内に受入れられるように設けられていて、管15上におけるリングの位置決めを補助するようにしてあってもよい。また代わりに、吸込み管15の長手方向に沿って、各リング92の内面に設けられたバリを受入れる溝が設けられてもよい。図17及び図17Aは、吸込み管15の長さ方向に沿って径方向に延伸する一連のリング98を含む点において攪拌器90と類似している更なる使用可能な攪拌器96を示す。しかしながら、リング98及び管15は一体構成であって、リング98は、管15のセクションをその長さ方向に沿って間隔をあけて周期的に圧縮することにより形成される。

【0019】

管15上の螺旋状のフィン82又はリング92又は98のような外側へ延伸する流れ増加手段に代えて、いくつかの実施の形態においては、マニホールドチャンバ32C内で液相流体の流れを分散するために内部摂動が使用されてもよい。たとえば図18は、液相流体の流れを細分化及び分散するために吸込み管15の外表面の周囲に設けられた螺旋状の溝102を螺旋状のフィンに代えて有する、マニホールドチャンバ32C内で使用可能な更なる攪拌器100を示す。いくつかの実施の形態においては、交互に配置された螺旋状の溝及び螺旋状のフィンを代わりに使用してもよい。いくつかの実施の形態において、螺旋状の溝は図19に示されるように、間隔が設けられた多数の環状の溝と置換されてもよい。

【0020】

上述の開示に照らして当業者には明らかであると思われるように、本発明の実施に際してその精神又は範囲から逸脱することなく多くの変更及び修正を行なうことが可能である。上述の記載は好ましい実施の形態のものであり単なる例証であり、本発明の範囲を限定すべきものではない。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る熱交換器の好ましい実施の形態の側面図である。

【図2】図1に示された熱交換器の上面図である。

【図3】図1の左方向から見た熱交換器の端面図である。

【図4】図1の熱交換器を作成するために使用される主たるコア板の一つの立面図である。

【図5】図4に示された板の側面図である。

【図6】図4の線V I - V Iに沿った拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【図 7】 図 1 の熱交換器内で使用される或るタイプの隔壁又は仕切シム板の立面図である。

【図 8】 図 7 の線 V I I I - V I I I に沿った拡大断面図である。

【図 9】 図 7 の右方向から見た隔壁板の端面図である。

【図 10】 図 1 の熱交換器の別のタイプの隔壁又は仕切シム板の立面図である。

【図 11】 熱交換器 10 の内側の流路を示す、両側から見た斜視線図である。

【図 12】 熱交換器 10 の内側の流路を示す、両側から見た斜視線図である。

【図 13】 図 1 の線 X I I I - X I I I に沿った断面図である。

【図 14 A】 図 1 の熱交換器の螺旋状の攪拌器の異なる構成を示す側面切欠き図である。

【図 14 B】 図 1 の熱交換器の螺旋状の攪拌器の異なる構成を示す側面切欠き図である。

【図 14 C】 図 1 の熱交換器の螺旋状の攪拌器の異なる構成を示す側面切欠き図である。

【図 14 D】 図 1 の熱交換器の螺旋状の攪拌器の異なる構成を示す側面切欠き図である。

【図 14 E】 図 1 の熱交換器の螺旋状の攪拌器の異なる構成を示す側面切欠き図である。

【図 15】 図 1 の熱交換器の攪拌器の更なる構成の一部断面側面切欠き図である。

【図 15 A】 図 15 の線 X V - X V に沿った断面図である。

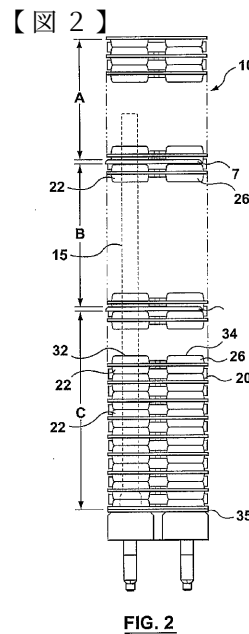
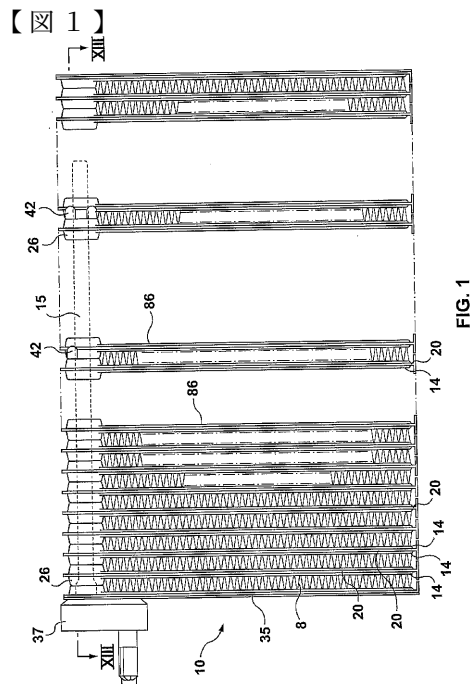
【図 16】 図 15 の攪拌器の斜視図である。

【図 17】 図 1 の熱交換器の攪拌器の更なる構成の一部断面側面切欠き図である。

【図 17 A】 図 17 の線 X V I I - X V I I に沿った断面図である。

【図 18】 図 1 の熱交換器の攪拌器のまた更なる構成の側面切欠き図である。

【図 19】 図 1 の熱交換器の攪拌器のまた更なる構成の断面図である。



【図 3】

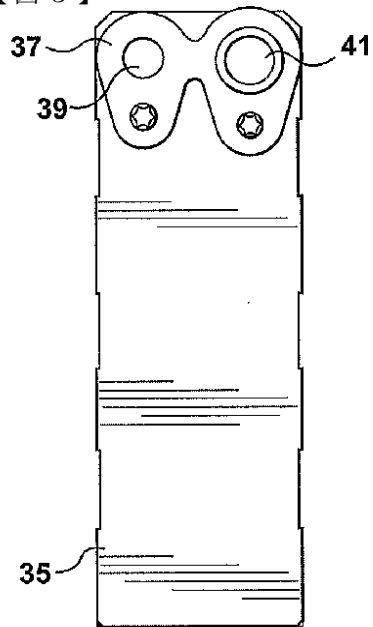


FIG. 3

【図 4】

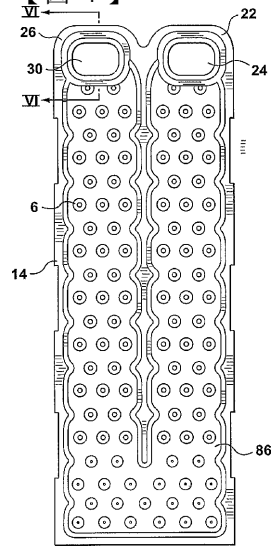


FIG. 4

【図 5】



FIG. 5

【図 6】

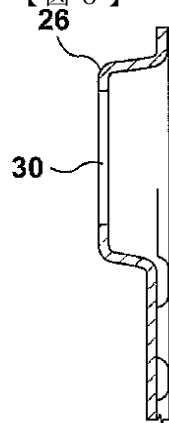
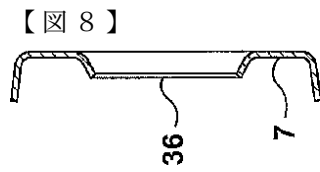
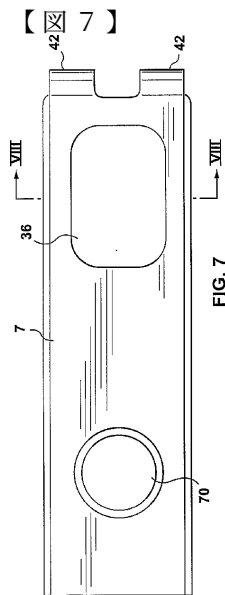
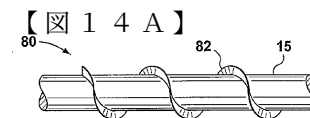
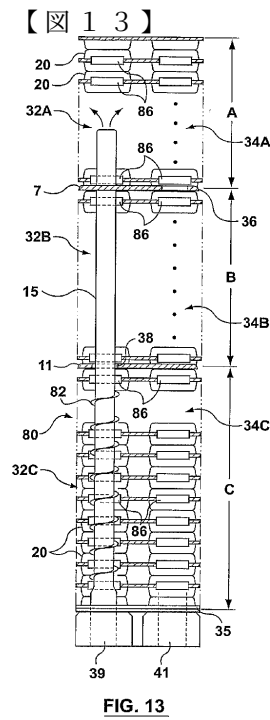
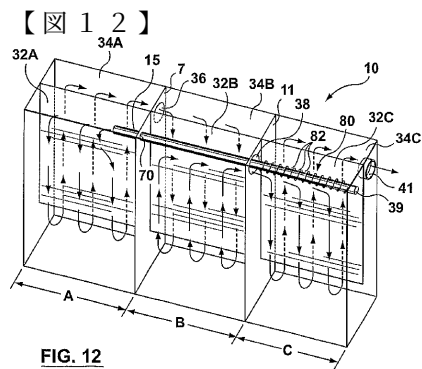
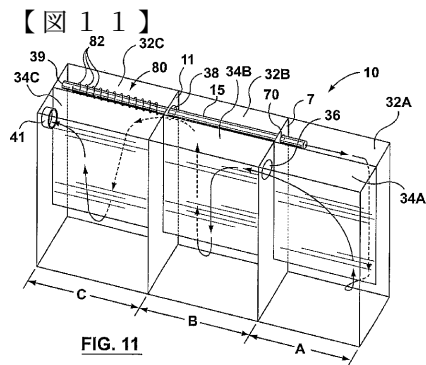
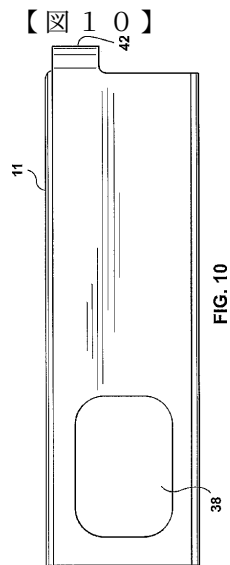
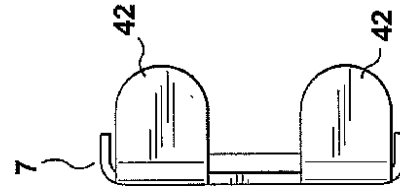


FIG. 6



【図 9】



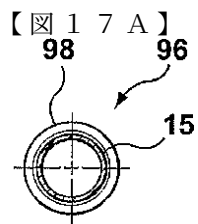
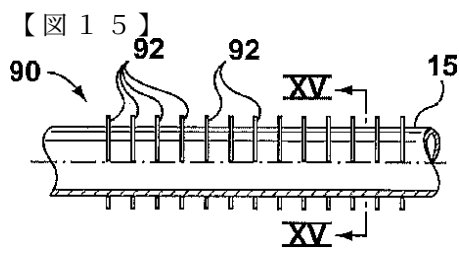
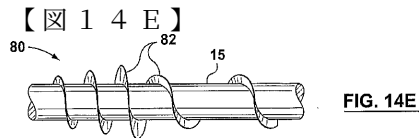
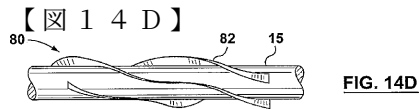
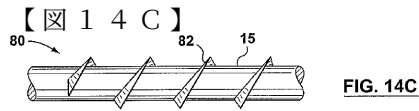
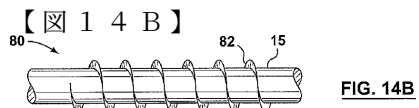


FIG. 17A

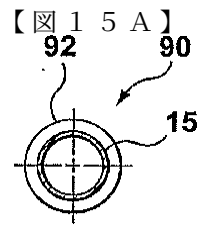
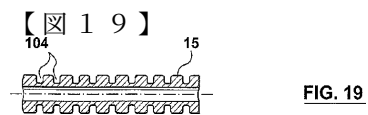
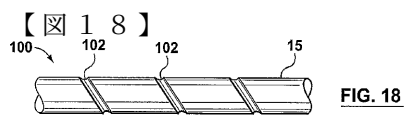
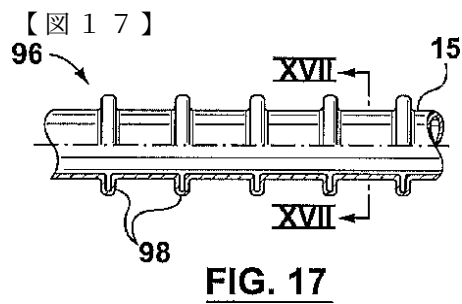
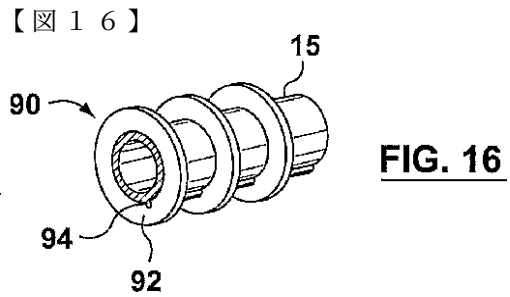


FIG. 15A



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-159990 (JP, A)
米国特許第4524823 (US, A)
特開平8-94274 (JP, A)
特開平8-61806 (JP, A)
特開平7-318283 (JP, A)
特開平7-190560 (JP, A)
西独国特許出願公開第1679334 (DE, A)
米国特許第3976128 (US, A)
米国特許第4274482 (US, A)
登録実用新案第3051849 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F28F 9/02
F28D 1/03
F28F 13/12
F28F 1/36