

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6573210号
(P6573210)

(45) 発行日 令和1年9月11日(2019.9.11)

(24) 登録日 令和1年8月23日(2019.8.23)

(51) Int. Cl.	F 1	
F 2 8 D 7/04 (2006.01)	F 2 8 D	7/04
F 2 8 D 7/10 (2006.01)	F 2 8 D	7/10 A
F 2 8 D 7/08 (2006.01)	F 2 8 D	7/08
F 2 8 F 1/06 (2006.01)	F 2 8 F	1/06
F 2 8 F 13/12 (2006.01)	F 2 8 F	13/12 Z
請求項の数 2 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2014-237522 (P2014-237522)
 (22) 出願日 平成26年11月25日(2014.11.25)
 (65) 公開番号 特開2016-99075 (P2016-99075A)
 (43) 公開日 平成28年5月30日(2016.5.30)
 審査請求日 平成29年10月23日(2017.10.23)

(73) 特許権者 000004709
 株式会社ノーリツ
 兵庫県神戸市中央区江戸町93番地
 (74) 代理人 100089004
 弁理士 岡村 俊雄
 (72) 発明者 品川 和毅
 神戸市中央区江戸町93番地 株式会社ノーリツ内
 審査官 五十嵐 康弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重管式熱交換器及びこれを備えたヒートポンプ式熱源機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内管と外管とから構成され、前記内管を流れる第1熱媒体と、前記内管と前記外管との間を流れる第2熱媒体との間で熱交換を行う二重管式熱交換器であって、複数の屈曲部を有し且つ全体が矩形形状の渦巻状に構成された二重管式熱交換器において、

前記内管は、断面視にて周方向に山部と谷部を繰り返す波形形状の多葉管であり、

前記各山部は前記外管の内面に面接触状に密着しており、

前記複数の屈曲部は全て同じ曲率半径を有し、

前記屈曲部における前記外管には、前記外管の断面積が拡大するように外側に突出した1又は複数の凸部が内側部のみに形成されている

ことを特徴とする二重管式熱交換器。

【請求項2】

請求項1に記載の前記二重管式熱交換器で凝縮熱交換器を構成したことを特徴とするヒートポンプ式熱源機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は二重管式熱交換器に関し、特に内管内を流れる熱媒体と内管と外管との間の隙間を流れる熱媒体との間の熱交換性能の向上を図ったものに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来から、ガス燃焼式熱源機、ヒートポンプ式熱源機、燃料電池発電装置等の熱源機で加熱した湯水を貯湯タンクに貯湯して所望の給湯先に給湯する貯湯給湯装置、前記熱源機で加熱した湯水を利用して暖房端末へ熱を供給する暖房装置、その他の種々の産業分野においては、高温の流体と低温の流体との間で熱交換させる為の種々の熱交換器が幅広く使用されている。

【 0 0 0 3 】

例えば、特許文献 1 の熱交換機においては、燃焼ガス用の給気口及び排気口が設けられたケーシングと、このケーシング内に収納され且つ複数の曲管部を有する螺旋状又は蛇行状の伝熱管とを備え、ケーシング内を流れる燃焼ガスと伝熱管を流れる湯水との間で熱交換を行うように構成され、複数の曲管部の各々の内側面に、燃焼ガスの乱流化を促進して熱交換性能を向上させる波形加工部が夫々設けられた構造が開示されている。

10

【 0 0 0 4 】

また、上記の熱交換器として、内管とこの内管を収納した外管とを備え、内管内に冷媒を流し、内管と外管との間の隙間に湯水を流し、冷媒と湯水との間で熱交換を行うように構成された二重管式熱交換器が実用化されている。この二重管式熱交換器は、熱交換性能に優れ且つ製作費の面で有利であるため広く採用されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 2 - 1 1 2 6 2 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、上記の二重管式熱交換器において、従来から、大型化や高コスト化を抑制しながら、熱交換性能を更に高めたいという要望がある。しかし、熱交換性能を向上させる場合、二重管式熱交換器の長寸法化を図ることで実現可能ではあるが、この方法では、上述したように、二重管式熱交換器が大型化したり、材料費の増加等でコスト高になるという問題がある。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、特許文献 1 に記載の熱交換器のように、乱流を利用して熱交換性能を高める為に、伝熱管の曲管部の内側面に波形加工部を設ける構造を二重管式熱交換に利用した場合、外管の曲管部の内側面に波形形状を形成すると、外管の内側に向かって突出する複数の凹部が形成されてしまう。このため、二重管式熱交換を曲げ加工する際に、内管に複数の凹部が干渉してしまうので、屈曲部の曲率半径を小さくすることができず、二重管式熱交換が大型化してしまい、また、外管の断面積が減少して通水抵抗が増加するので、熱交換性能が悪化してしまうという問題がある。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、大型化及びコストの増加を抑制しつつ、熱交換性能の向上を図った二重管式熱交換器及びこれを備えたヒートポンプ式熱源機を提供すること、等である。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

請求項 1 の二重管式熱交換器は、内管と外管とから構成され、前記内管を流れる第 1 熱媒体と、前記内管と前記外管との間を流れる第 2 熱媒体との間で熱交換を行う二重管式熱交換器であって、複数の屈曲部を有し且つ全体が矩形形状の渦巻状に構成された二重管式熱交換器において、前記内管は、断面視にて周方向に山部と谷部を繰り返す波形形状の多葉管であり、前記各山部は前記外管の内面に面接触状に密着しており、前記複数の屈曲部は全て同じ曲率半径を有し、前記屈曲部における前記外管には、前記外管の断面積が拡大するように外側に突出した 1 又は複数の凸部が前記内側部のみに形成されていることを特徴としている。

50

【 0 0 1 0 】

【 0 0 1 1 】

請求項 2 のヒートポンプ式熱源機は、請求項 1 に記載の前記二重管式熱交換器で凝縮熱交換器を構成したことを特徴としている。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 の発明によれば、二重管式熱交換器は、複数の屈曲部を有し且つ全体が矩形形状の渦巻状に構成され、屈曲部における外管の内側部には、外管の断面積が拡大するように外側に突出した 1 又は複数の凸部が形成されているので、二重管式熱交換器を曲げ加工する際に、外管の内側部に外側に突出した複数の凸部が形成されるように意図的にしわ加工を行うことで、外管が内管に干渉するのを防ぎ、外管の断面円筒形状を維持するようにしわを抑制した曲げ加工した場合の屈曲部の曲率半径と比較して、小さい曲率半径の屈曲部を容易に実現することができ、二重管式熱交換器の小型化を図ることができる。

10

【 0 0 1 3 】

【 0 0 1 4 】

そして、内管は、断面視にて周方向に山部と谷部を繰り返す波形形状の多葉管であるので、屈曲部における外管の内側部に対して、外管の断面積が拡大するように複数の凸部を形成することで、内管（多葉管）と外管との間の隙間の断面積が増加する。即ち、従来では、多葉形状の内管と円筒形状の外管との間の通水抵抗は、円筒形状の内管の場合と比較して高くなり、しかも、屈曲部では通水抵抗が顕著に増加していたが、屈曲部に複数の凸部を設けることで、内管が多葉管であっても、屈曲部における内管と外管との間の隙間の通水抵抗が低減するので、第 2 熱媒体の流量が増加し、二重管式熱交換器の熱交換性能が向上する。

20

【 0 0 1 5 】

また、屈曲部における内管と外管との間の隙間に第 2 熱媒体が流れる際に複数の凸部に沿って流れることで、第 2 熱媒体に乱流が発生し易くなり、それ故、屈曲部に第 2 熱媒体が滞留する時間が長くなるので、内管内を流れる第 1 冷媒との間で熱交換を促進することができ、二重管式熱交換器の熱交換性能が更に向上し、結果的に、二重管式熱交換器の更なる小型化を図ることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 の発明によれば、ヒートポンプ式熱源機は、請求項 1 に記載の前記二重管式熱交換器で凝縮熱交換器を構成したので、請求項 1 に記載の効果と同様の効果を奏する。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】本発明の実施例 1 に係るヒートポンプ給湯装置の概略構成図である。

【 図 2 】二重管式熱交換器の平面図である。

【 図 3 】二重管式熱交換器の部分拡大平面図である。

【 図 4 】図 3 の I V - I V 線断面図である。

【 図 5 】図 3 の V - V 線断面図である。

【 図 6 】実施例 2 に係る二重管式熱交換器の部分拡大平面図である。

40

【 図 7 】図 6 の V I I - V I I 線断面図である。

【 図 8 】変更形態に係る二重管式熱交換器の平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を実施するための形態について実施例に基づいて説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 9 】

先ず、本発明の二重管式熱交換器 1 0 が適用されたヒートポンプ式熱源機 2 の全体構成について簡単に説明する。

図 1 に示すように、ヒートポンプ式熱源機 2 は、第 1 熱媒体（例えばヒートポンプ用冷

50

媒)により第2熱媒体(例えば給湯用湯水)を加熱する為のヒートポンプ回路6と、このヒートポンプ回路6を制御する為の熱源機側制御部7と、これら器具を収納する為の外装ケース8等を備えている。

【0020】

尚、図1に示すように、本実施例のヒートポンプ式熱源機2は、加熱後の湯水を貯湯する貯湯タンク21を有する貯湯タンクユニット3と、この貯湯タンクユニット3とヒートポンプ式熱源機2とに互って湯水を循環させる為の循環用配管4a, 4bと、これらを制御する制御ユニット5等と組み合わせることでヒートポンプ給湯装置1を構成している。

【0021】

ヒートポンプ回路6は、圧縮機9、湯水加熱用の凝縮熱交換器を構成する二重管式熱交換器10、高圧の冷媒を急膨張させて温度と圧力を下げる膨張弁11、外気熱吸収用の蒸発熱交換器12を有し、これら機器が冷媒配管13を介して接続されて構成され、冷媒配管13に封入された冷媒を利用して貯湯運転を行う。ヒートポンプ回路6の蒸発熱交換器12には、蒸発熱交換器用の送風ファン14が設けられている。

【0022】

次に、外装ケース8内に収納されている各種機器について簡単に説明する。

図1に示すように、圧縮機9は、気相状態の冷媒を断熱圧縮して温度上昇させる公知の密閉型圧縮機である。

【0023】

二重管式熱交換器10(凝縮熱交換器)は、冷媒配管13の一部となる内側流体通路37、循環用配管4a, 4b間に接続された外側流体通路38とを有する二重管式熱交換器10から構成されているが、本発明の二重管式熱交換器10の具体的な構造については後述する。

【0024】

膨張弁11は、液相状態の冷媒を断熱膨張させ温度低下させる。この膨張弁11は、絞り量が可変な制御弁からなる。尚、絞り量が可変な膨張弁11の代わりに絞り量が一定の膨張弁を採用しても良い。

【0025】

蒸発熱交換器12は、冷媒配管13に含まれる蒸発器通路部12aを有し、この蒸発器通路部12aは伝熱管と複数のフィンとを有している。この蒸発熱交換器12において、蒸発器通路部12aを流れる冷媒と外気との間で熱交換され、冷媒は外気から吸熱して気化する。

【0026】

冷媒配管13は、圧縮機9の吐出側と二重管式熱交換器10の入口側とを接続する冷媒通路13a、二重管式熱交換器10の出口側と膨張弁11の入口側とを接続する冷媒通路13b、膨張弁11の出口側と蒸発熱交換器12の入口側とを接続する冷媒通路13c、蒸発熱交換器12の出口側と圧縮機9の導入側とを接続する冷媒通路13dを備えている。

【0027】

冷媒配管13には、圧縮機9の吐出側に設けられ且つ圧縮機9から吐出する冷媒温度を検知する温度センサ15a、膨張弁11の入口側に設けられ且つ膨張弁11に流入する冷媒温度を検知する温度センサ15b、膨張弁11の出口側に設けられ且つ膨張弁11から流出する冷媒温度を検知する温度センサ15c、蒸発熱交換器12の出口側に設けられ且つ蒸発熱交換器12から流出する冷媒温度を検知する温度センサ15d等が設けられている。

【0028】

次に、貯湯タンクユニット3について簡単に説明する。

図1に示すように、貯湯タンクユニット3は、貯湯タンク21、給水配管22、バイパス給水配管22a及び出湯配管23等の各種の配管類、開閉弁24や混合弁25等の各種の弁類、湯水循環ポンプ26等の各種のポンプ類、タンク側制御部27、これら器具を収

10

20

30

40

50

納する為の外装ケース 28 等を備えている。貯湯タンク 21 は、ヒートポンプ式熱源機 2 で加熱された高温の湯水（例えば、65 ~ 90 ）を貯留するものである。

【0029】

貯湯タンク 21 の下端部には、給水配管 22 と循環用配管 4a とが接続され、貯湯タンク 21 の上端部には、循環用配管 4b と出湯配管 23 とが接続され、循環用配管 4b から戻された高温の湯水を貯湯タンク 21 内に貯留し、給湯時には貯湯タンク 21 内の高温の湯水を出湯配管 23 に供給することができる。

【0030】

貯湯タンク 21 には、複数の温度センサ 29a ~ 29d が高さ方向所定間隔おきの位置に配置され、温度センサ 29a ~ 29d の温度検知信号がタンク側制御部 27 に供給される。給水配管 22、出湯配管 23 及び循環用配管 4a、4b 等の各種の配管類にも、温度センサ 29e ~ 29i が設けられている。

10

【0031】

図 1 に示すように、このヒートポンプ給湯装置 1 は、熱源機側制御部 7 とタンク側制御部 27 からなる制御ユニット 5 によって制御される。各種の温度センサ等の検知信号が制御ユニット 5 に送信され、この制御ユニット 5 により、ヒートポンプ式熱源機 2 と貯湯タンクユニット 3 の動作、各種のポンプ類の作動・停止、各種の弁類の開閉状態の切り換え及び開度調整等を制御し、各種運転（貯湯運転、給湯運転等）を実行する。

【0032】

タンク側制御部 27 は、ユーザーが操作可能な操作リモコン 17 との間でデータ通信可能であり、操作リモコン 17 のスイッチ操作により目標給湯温度が設定されると、その目標給湯温度データが操作リモコン 17 からタンク側制御部 27 に送信される。熱源機側制御部 7 は、タンク側制御部 27 との間でデータ通信可能であり、タンク側制御部 27 からの指令に従ってヒートポンプ回路 6 の各種機器（圧縮機 9、膨張弁 11、送風ファン 14 の送風モータ 14a 等）の駆動制御を行う。

20

【0033】

次に、本発明の二重管式熱交換器 10 の具体的な構造について説明する。

図 2 に示すように、二重管式熱交換器 10 は、複数の屈曲部 34 を有し且つ全体が矩形形状の渦巻状に構成されている。即ち、二重管式熱交換器 10 は、平面視にて略矩形形状の複数のループ管 31 を有する。複数のループ管 31 は、上下方向に 2 層に且つ各層が複数巻（三重巻）になるように配置されている。各層に配置された 3 つのループ管 31 は、内側から外側に向かって徐々に大型化するようなサイズに構成されている。

30

【0034】

図 2、図 3 に示すように、各ループ管 31 は、横方向に延び且つ互いに平行に配置された 1 対の横直管部 32 と、この 1 対の横直管部 32 と直交する縦方向に延び且つ互いに平行に配置された 1 対の縦直管部 33 と、横直管部 32 の端部と縦直管部 33 の端部とを接続する円弧状の複数の屈曲部 34 とを夫々備えている。複数の屈曲部 34 は、全て同じ曲率半径になるように設定されている。

【0035】

図 3 ~ 図 5 に示すように、二重管式熱交換器 10 は、内管 35 と、この内管 35 を内部に収納した外管 36 とから構成され、内管 35 の内部（内側流体通路 37）を流れる第 1 熱媒体（ヒートポンプ用冷媒）と内管 35 と外管 36 との間の隙間（外側流体通路 38）を流れる第 2 熱媒体（給湯用湯水）との間で熱交換を行うように構成されている。二重管式熱交換器 10 は、発泡ポリプロピレン、発泡ポリスチレン等の樹脂を発泡成形した上下に 2 分割された保温材（図示略）で覆われている。

40

【0036】

内管 35 と外管 36 は、例えば、リン脱酸銅製の円形断面の水道用銅管又はこれと同等品からなる所定の長さの素材管を用いて製作される。素材管の管壁の厚さは例えば 0.6 ~ 1.0 mm で、二重管式熱交換器 10 の外径は例えば 16 ~ 20 mm である。但し、これらの数値は例示でありこれらに限定されるものではない。

50

【 0 0 3 7 】

図 4 , 図 5 に示すように、内管 3 5 は、管壁が周方向に山部 3 5 a と谷部 3 5 b とが繰り返す波形形状をなす断面視にて多葉形状に形成された多葉管である。即ち、内管 3 5 は、4 つの山部 3 5 a と 4 つの谷部 3 5 b とを有し、山部 3 5 a は円弧の両端部に湾曲部を付けた形状であり、谷部 3 5 b は円弧的な形状である。外管 3 6 は、管壁が内管 3 5 の管壁より大径の円筒の形状に構成された円筒管である。

【 0 0 3 8 】

4 つの谷部 3 5 b は、中心部の断面略正方形の流体通路 3 7 a の回りに周方向に 9 0 ° 間隔に配置され、各谷部 3 5 b の先端近傍部は周方向に隣接する谷部 3 5 b と接触している。内管 3 5 の多葉管の軸心直交断面の断面形状は、山部 3 5 a と谷部 3 5 b とを接続する直線部 3 5 c を有している。内管 3 5 の各山部 3 5 a は外管 3 6 の内面に面接触状に密着している。

10

【 0 0 3 9 】

この内管 3 5 は、所定のリード角をもって螺旋状に捻じった形状に構成されている。前記所定のリード角は、軸心方向に例えば 3 0 0 ~ 5 0 0 mm 移行する毎に 1 回転するような角度である。但し、上記の捻じりは必須のものではなく省略しても良い。

【 0 0 4 0 】

内管 3 5 の内部には、4 つの谷部 3 5 b で囲まれた流体通路 3 7 a と 4 つの山部 3 5 a の内側の流体通路 3 7 b とからなる内側流体通路 3 7 が形成され、内管 3 5 と外管 3 6 との間には 4 つのほぼ三角形断面の流体通路 3 8 a からなる外側流体通路 3 8 が形成され、内管 3 5 の内部 (内側流体通路 3 7) を流れる第 1 熱媒体と、内管 3 5 と外管 3 6 との間の隙間 (外側流体通路 3 8) を流れる第 2 熱媒体との間で熱交換可能に構成してある。

20

【 0 0 4 1 】

即ち、内側流体通路 3 7 の上流端は、冷媒通路 1 3 a の下流端に接続され、内側流体通路 3 7 の下流端は、冷媒通路 1 3 b の上流端に接続されている。外側流体通路 3 8 の上流端は、循環用配管 4 a の下流端に接続され、外側流体通路 3 8 の下流端は、循環用配管 4 b の上流端に接続されている。

【 0 0 4 2 】

次に、二重管式熱交換器 1 0 の屈曲部 3 4 の構造について説明する。

図 2 ~ 図 5 に示すように、屈曲部 3 4 における外管 3 6 の内側部には、外管 3 6 の断面積が拡大するように外側に (二重管式熱交換器 1 0 の中心部に向かって) 突出した複数の半円円弧状の凸部 4 1 が長手方向に所定間隔置きに形成されている。即ち、屈曲部 3 4 における外管 3 6 の管壁の内側領域の略全長に亘って、複数の凸部 4 1 が一定間隔で並んだ形状に形成されている。各凸部 4 1 の内部には、外側流体通路 3 8 に連なる拡張空間 4 1 a が夫々形成されている。

30

【 0 0 4 3 】

各拡張空間 4 1 a の縦断面の断面形状は、三日月形状に夫々形成され、各拡張空間 4 1 a の水平断面の断面形状は半円形状に夫々形成されている。即ち、屈曲部 3 4 における外管 3 6 の断面積 (内管 3 5 と外管 3 6 との間の断面積) は、複数の凸部 4 1 による拡張空間 4 1 a の断面積分増加するので、屈曲部 3 4 における内管 3 5 と外管 3 6 との間の外側流体通路 3 8 の通水抵抗が低下する。

40

【 0 0 4 4 】

この二重管式熱交換器 1 0 の製作段階において、まずは、1 本のストレート形状の二重管式熱交換器を製作し、1 種類の曲げ型によって、屈曲部 3 4 を順次しわ (複数の凸部 4 1) が発生する曲げ加工により形成しながら、複数回螺旋状に巻回し、複数の縦直管部 3 3 を 2 つのバンド部材 4 3 によって締結することで、2 重の長円渦巻状の二重管式熱交換器 1 0 を製作することができる。

【 0 0 4 5 】

次に、本発明の二重管式熱交換器 1 0 の作用及び効果について説明する。

ヒートポンプ回路 6 の貯湯運転時において、圧縮機 9 により高圧に圧縮された加熱状態

50

の冷媒は、冷媒通路 13 a から二重管式熱交換器 10 の内側流体通路 37 に送られ、湯水循環ポンプ 26 の駆動により貯湯タンク 21 の下端部から循環用配管 4 a を経て二重管式熱交換器 10 の外側流体通路 38 に流入した水と熱交換してその水を暖め、温度低下して液化した冷媒は冷媒通路 13 b から膨張弁 11 に送られ、加熱された湯水が循環用配管 4 b を通って貯湯タンク 21 に貯留され、ヒートポンプ回路 6 を経由する加熱動作を繰り返すことで貯湯タンク 21 に高温の湯水が貯留される。

【0046】

ところで、貯湯運転時に、二重管式熱交換器 10 の複数の屈曲部 34 の各々においては、複数の凸部 41 によって外側流体通路 38 の通水抵抗は低減することで、外側流体通路 38 を流れる湯水の流量が増加すると共に、複数の凸部 41 によって外側流体通路 38 を流れる湯水の乱流が促進されて屈曲部 34 に水が滞留する時間が長くなるので、外側流体通路 38 を流れる湯水と内側流体通路 37 を流れる冷媒との間の熱交換を促進することができる。

10

【0047】

以上説明したように、二重管式熱交換器 10 は、複数の屈曲部 34 を有し且つ全体が渦巻状に構成され、屈曲部 34 における外管 36 の内側部には、外管 36 の断面積が拡大するように外側に突出した複数の凸部 41 が長手方向に所定間隔おきに形成されているので、二重管式熱交換器 10 を曲げ加工する際に、外管 36 の内側部に外側に突出した複数の凸部 41 が形成されるように意図的にしわ加工を行うことで、外管 36 が内管 35 に干渉するのを防ぎ、外管の断面円筒形状を維持するようにしわを抑制した曲げ加工した場合の屈曲部の曲率半径と比較して、小さい曲率半径の屈曲部 34 を容易に実現することができる。

20

【0048】

また、二重管式熱交換器 10 を渦巻状に製作する際に、複数の屈曲部 34 を同一の曲率半径に設定することで、平面視にて矩形形状に構成し易くなって二重管式熱交換器 10 の小型化を図ることができ、その上、複数の曲げ型を必要せずに 1 種類の曲げ型で製作可能となるので、二重管式熱交換器 10 の製作コストが低減する。

【0049】

さらに、内管 35 は、断面視にて多葉形状に形成された多葉管であるので、屈曲部 34 における外管 36 の内側面に対して、外管 36 の断面積が拡大するように複数の凸部 41 を形成することで、内管 35 (多葉管) と外管 36 との間の隙間の断面積が増加する。即ち、従来では、多葉形状の内管と円筒形状の外管との間の通水抵抗は、円筒形状の内管の場合と比較して高くなり、しかも、屈曲部では通水抵抗が顕著に増加していたが、屈曲部 34 に複数の凸部 41 を設けることで、内管 35 が多葉管であっても、屈曲部 34 における内管 35 と外管 36 との間の隙間の通水抵抗が低減するので、第 2 熱媒体の流量が増加し、二重管式熱交換器 10 の熱交換性能が向上する。

30

【0050】

さらにまた、屈曲部 34 における内管 35 と外管 36 との間の隙間に第 2 熱媒体 (給湯用湯水) が流れる際に複数の凸部 41 に沿って流れることで、第 2 熱媒体に乱流が発生し易くなり、それ故、屈曲部 34 に第 2 熱媒体が滞留する時間が長くなるので、内管 35 内を流れる第 1 冷媒 (ヒートポンプ用冷媒) との間で熱交換を促進することができ、二重管式熱交換器 10 の熱交換性能が更に向上し、結果的に、二重管式熱交換器 10 の更なる小型化を図ることができる。

40

【実施例 2】

【0051】

次に、実施例 1 の二重管式熱交換器 10 を部分的に変更した実施例 2 について説明する。尚、実施例 1 では、屈曲部 34 における外管 36 の内側部に、外管 36 の断面積が拡大するように外側に突出した複数の凸部 41 を形成しているが、この実施例 2 では、屈曲部 34 における外管 36 A の内側部に 1 つの凸部 41 A を形成している。

【0052】

50

図6に示すように、二重管式熱交換器10Aにおいて、屈曲部34における外管36Aの内側部には、外管36Aの断面積が拡大するように外側に突出した1つの凸部41Aが形成されている。即ち、屈曲部34における外管36Aの管壁の内側領域の長手方向の略全長に亘って、二重管式熱交換器10Aの中心部に向かって膨張する凸部41Aが形成されている。屈曲部34における外管36Aは、断面視にて連続する互いに異なる直径の2つの円からなる横向き姿勢のダルマ形状に形成されている。

【0053】

図7に示すように、凸部41Aの内部には、外側流体通路38に連なる拡張空間41Aaが形成されている。この拡張空間41Aaの縦断面の断面形状は、外管36Aの直径の30～40%程度の長さを直径とする略半円形状に形成されている。屈曲部34における外側流体通路38の容積は、拡張空間41Aaの容積分増加するので、外側流体通路38の通水抵抗が低下する。その他の構成、作用及び効果は、前記実施例1と同様であるので、詳細な説明は省略する。

10

【0054】

次に、前記実施例1, 2を部分的に変更した例について説明する。

[1] 前記実施例1, 2の内管35は、冷媒管の素材管を漏洩検知管の素材管に挿入した2重管を加工することで製作された2重構造の多葉管であっても良い。冷媒管と漏洩検知管の間に流体が流通し得る隙間を形成することで、冷媒管から例えば冷媒が隙間に漏洩した場合には、それを検知することで、冷媒管からの流体の漏洩の発生を確実に検知することができる。

20

【0055】

【0056】

【0057】

[2] その他、当業者であれば、本発明の趣旨を逸脱することなく、前記実施例1, 2に種々の変更を付加した形態で実施可能であり、本発明はそのような変更形態を包含するものである。

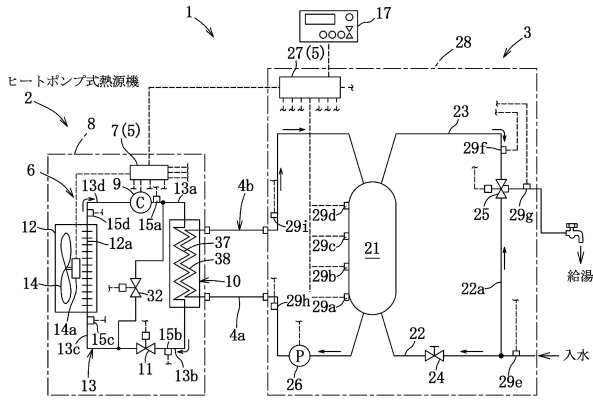
【符号の説明】

【0058】

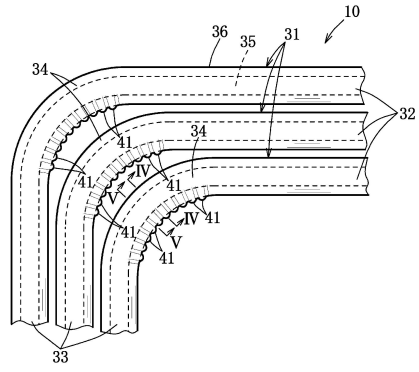
2	ヒートポンプ式熱源機
10, 10A	二重管式熱交換器(凝縮熱交換器)
34	屈曲部
35	内管
36, 36A	外管
41, 41A	凸部

30

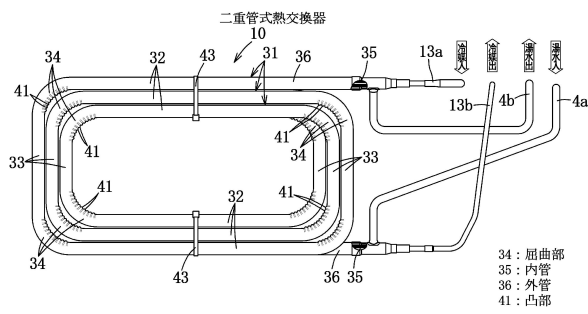
【図1】



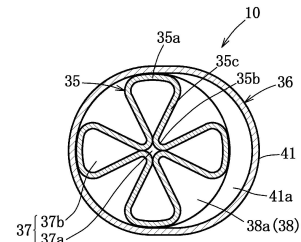
【図3】



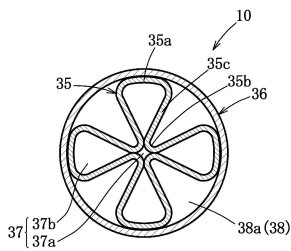
【図2】



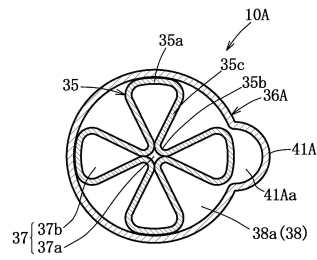
【図4】



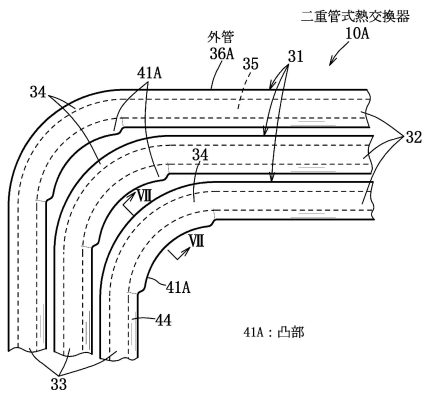
【図5】



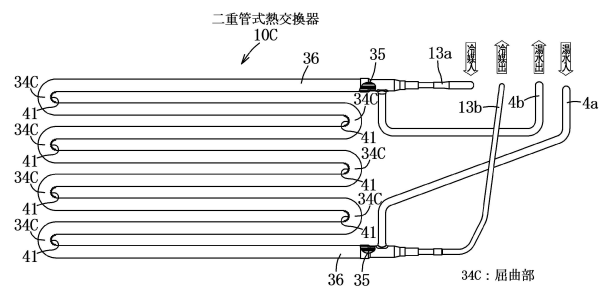
【図7】



【図6】



【図8】



 フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>F 2 5 B</i>	<i>39/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 5 B</i>	<i>39/04</i>	<i>K</i>
<i>F 2 4 H</i>	<i>9/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 4 H</i>	<i>9/00</i>	<i>A</i>

(56) 参考文献 特開 2 0 1 3 - 0 1 1 4 0 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 2 - 1 8 9 3 1 2 (J P , A)
 韓国公開特許第 1 0 - 2 0 0 8 - 0 0 0 9 8 6 2 (K R , A)
 特開 2 0 0 5 - 2 6 5 2 5 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 2 3 2 4 4 9 (J P , A)
 実開昭 6 0 - 0 9 5 4 6 5 (J P , U)
 特開 2 0 1 1 - 2 5 2 6 1 9 (J P , A)
 特表 2 0 0 0 - 5 1 7 0 3 5 (J P , A)
 特開平 0 6 - 0 7 4 3 7 5 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 2 6 7 6 3 1 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F 2 8 D *1 / 0 0 - 1 3 / 0 0*
F 2 8 F *1 / 0 6*
F 2 8 F *1 3 / 1 2*
F 2 5 B *3 9 / 0 4*
F 2 4 H *9 / 0 0*
F 1 6 L *9 / 0 0 - 1 1 / 2 6*
B 2 1 D *5 3 / 0 6*