

(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2006-234254  
(P2006-234254A)

(43) 公開日 平成18年9月7日(2006.9.7)

|                               |                      |             |
|-------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                  | F I                  | テーマコード (参考) |
| F 2 8 D 7/00 (2006.01)        | F 2 8 D 7/00 A       | 3 L 0 3 6   |
| F 2 4 H 1/00 (2006.01)        | F 2 4 H 1/00 6 1 1 F | 3 L 1 0 3   |
| F 2 4 H 9/00 (2006.01)        | F 2 4 H 9/00 A       |             |
| F 2 8 D 7/02 (2006.01)        | F 2 8 D 7/02         |             |
| F 2 8 D 7/04 (2006.01)        | F 2 8 D 7/04         |             |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) |                      |             |

|                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 特願2005-48333 (P2005-48333) | (71) 出願人 000001889             |
| (22) 出願日 平成17年2月24日 (2005.2.24)      | 三洋電機株式会社                       |
|                                      | 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号              |
|                                      | (74) 代理人 100131071             |
|                                      | 弁理士 ▲角▼谷 浩                     |
|                                      | (72) 発明者 机 重男                  |
|                                      | 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号             |
|                                      | 三洋エアコンディショナーズ株式会社内             |
|                                      | Fターム(参考) 3L036 AA01 AA04       |
|                                      | 3L103 AA01 AA37 BB43 CC06 CC40 |
|                                      | DD04 DD05 DD10 DD32            |

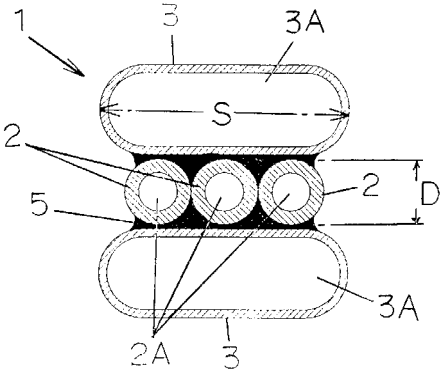
(54) 【発明の名称】 熱交換器及びそれを用いたヒートポンプ式給湯装置

(57) 【要約】

【課題】 熱交換効率を良好に維持しつつ、信頼性に優れた熱交換器及びそれを用いたヒートポンプ式給湯装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 熱交換器1は、第1流体が流れる第1流路2Aを内部に有する細管状の第1伝熱管2と、第2流体が流れる第2流路3Aを内部に有する中空偏平状の第2伝熱管3とを備えている。この第2伝熱管3は螺旋状或いは渦巻き状に巻回される構成を有し、第1伝熱管2は複数本が互いに並び置かれて、中空偏平状の第2伝熱管3、3の間に熱伝導関係に挟まれて配置され、かつ、第2伝熱管3と同材質にて形成された構成である。また、この構成をヒートポンプ式給湯装置に应用している。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 流体が流れる第 1 流路を内部に有する細管状の第 1 伝熱管と、第 2 流体が流れる第 2 流路を内部に有する中空偏平状の第 2 伝熱管とを備え、この第 2 伝熱管は螺旋状或いは渦巻き状に巻回される構成を有し、前記第 1 伝熱管は複数本が互いに並び置かれて、前記中空偏平状の第 2 伝熱管の間に熱伝導関係に挟まれて配置され、かつ、前記第 2 伝熱管と同材質にて形成されていることを特徴とする熱交換器。

## 【請求項 2】

前記複数本の第 1 伝熱管と第 2 伝熱管とは、ロウ付け処理で一体的に結合されることを特徴とする請求項 1 に記載の熱交換器。

10

## 【請求項 3】

前記ロウ付け処理のロウ材を前記第 1 及び第 2 伝熱管と同材質で形成したことを特徴とする請求項 2 に記載の熱交換器。

## 【請求項 4】

少なくとも圧縮機、放熱器、膨張弁、蒸発器から構成されるヒートポンプ回路を備え、前記放熱器として請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の熱交換器を用い、かつ、第 1 流体としての冷媒で第 2 流体としての水を加熱することを特徴とするヒートポンプ式給湯装置。

## 【請求項 5】

第 1 流体としての冷媒が二酸化炭素を含む自然冷媒であり、この自然冷媒の高圧を臨界圧力以上とすることを特徴とする請求項 4 に記載のヒートポンプ式給湯装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は熱交換器およびそれを用いたヒートポンプ式給湯装置に関し、特に、ヒートポンプ回路を用いて温水を生成する給湯装置や給湯暖房装置などに利用される冷媒対水熱交換器のように、異なる種類の流体間で熱交換を行う熱交換器およびそれを用いたヒートポンプ式給湯装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種の熱交換器としては、図 5 に示すような熱交換器が提案されている。この従来構成について、図 5 を参照しながら説明する（例えば、特許文献 1 及び特許文献 2 参照）。

30

## 【0003】

熱交換器 50 は、例えば、二酸化炭素冷媒の凝縮熱等を利用して給湯水の加熱を行ういわゆるヒートポンプ式給湯装置に利用されるものである。そして、内部に冷媒が流れる複数の第 1 流路が並設されたアルミニウム製の第 1 伝熱管 51 と、内部に給湯用の水が流れる第 2 流路が形成された中空偏平状で銅製の第 2 伝熱管 52 とが、互いに交互となるように重ねると共に螺旋状に巻いて構成したものである。

## 【特許文献 1】特開 2003-42686 号公報

## 【発明の開示】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら、前記従来構成では、次のような課題があった。例えば、第 1 伝熱管と、第 2 伝熱管の材質が異なるため、ロウ付けで一体的に結合させるのに難点がある。即ち、ロウ付けでは、両伝熱管のロウ付け結合が良好に行えない。また、両伝熱管を単に接触させただけでは、伝熱性に劣るものである。さらにまた、両伝熱管が異種金属であり、電蝕腐食の発生を未然に防止するという観点から、第 1 伝熱管の表面に第 2 伝熱管と同材質の表面処理を施す必要がある。

## 【0005】

本発明は、前記従来構成の課題を解決するもので、熱交換効率を良好に維持しつつ、信頼性

50

に優れた熱交換器及びそれを用いたヒートポンプ式給湯装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記従来の課題を解決するために、請求項1に記載の本発明の熱交換器は、第1流体が流れる第1流路を内部に有する細管状の第1伝熱管と、第2流体が流れる第2流路を内部に有する中空偏平状の第2伝熱管とを備え、この第2伝熱管は螺旋状或いは渦巻き状に巻回される構成を有し、前記第1伝熱管は複数本が互いに並び置かれて、前記中空偏平状の第2伝熱管の間に熱伝導関係に挟まれて配置され、かつ、前記第2伝熱管と同材質にて形成されていることを特徴とする。

10

【0007】

請求項2に記載の本発明の熱交換器は、請求項1に記載の熱交換器において、前記複数本の第1伝熱管と第2伝熱管とは、ロウ付け処理で一体的に結合されることを特徴とする。

【0008】

請求項3に記載の本発明の熱交換器は、請求項2に記載の熱交換器において、ロウ付け処理のロウ材を前記第1及び第2伝熱管と同材質で形成したことを特徴とする。

【0009】

請求項4に記載の本発明のヒートポンプ式給湯装置は、少なくとも圧縮機、放熱器、膨張弁、蒸発器から構成されるヒートポンプ回路を備え、前記放熱器として請求項1～3の何れか1項に記載の熱交換器を用い、かつ、第1流体としての冷媒で第2流体としての水を加熱することを特徴とする。

20

【0010】

請求項5に記載の本発明のヒートポンプ式給湯装置は、請求項4に記載のヒートポンプ式給湯装置において、第1流体としての冷媒が二酸化炭素を含む自然冷媒であり、この自然冷媒の高圧を臨界圧力以上とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

請求項1に記載の本発明によれば、第1流体が流れる第1流路を内部に有する細管状の第1伝熱管と、第2流体が流れる第2流路を内部に有する中空偏平状の第2伝熱管とを備え、この第2伝熱管は螺旋状或いは渦巻き状に巻回される構成を有し、前記第1伝熱管は複数本が互いに並び置かれて、前記中空偏平状の第2伝熱管の間に熱伝導関係に挟まれて配置され、かつ、前記第2伝熱管と同一材料にて形成されている構成であるから、ロウ付けによる一体的な結合が良好に行えと共に、複数本の第1伝熱管の高熱が、第2伝熱管に流れる被熱交換流体に効率よく伝熱され、熱交換効率を良好に維持できる上、電触腐食に対する対策が不要で、信頼性に優れた熱交換器を提供することができる。

30

【0012】

また、熱交換効率を良好に維持しつつ、信頼性に優れた本発明の熱交換器を用いることにより、ヒートポンプ給湯装置の高効率化と信頼性向上を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0013】

請求項1に記載の発明は、熱交換効率を良好に維持しつつ、信頼性に優れた熱交換器を提供するという目的を、第1流体が流れる第1流路を内部に有する細管状の第1伝熱管と、第2流体が流れる第2流路を内部に有する中空偏平状の第2伝熱管とを備え、この第2伝熱管は螺旋状或いは渦巻き状に巻回される構成を有し、前記第1伝熱管は複数本が互いに並び置かれて、前記中空偏平状の第2伝熱管の間に熱伝導関係に挟まれて配置され、かつ、前記第2伝熱管と同材質にて形成することで実現した。

【0014】

請求項4に記載の発明は、冷媒により水を加熱するヒートポンプ式給湯装置であり、請求項1～3に記載の熱交換器を、少なくとも圧縮機、放熱器、膨張弁、蒸発器から構成さ

50

れるヒートポンプ回路を備え、前記放熱器として請求項 1～3 の何れか 1 項に記載の熱交換器を用い、かつ、第 1 流体としての冷媒で第 2 流体としての水を加熱するものであり、熱交換効率を良好に維持しつつ、信頼性に優れた本実施例の熱交換器を用いることにより、ヒートポンプ給湯装置全体の高効率化と信頼性向上を実現することができる。

【実施例 1】

【0015】

以下、本発明の実施例 1 について、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明の実施例 1 における熱交換器の側面図、図 2 はその要部拡大断面図である。

【0016】

図 1 および図 2 において、1 は熱交換器であり、この熱交換器 1 は第 1 流体（例えば、高温高圧の冷媒）が流れる第 1 流路 2 A をそれぞれ内部に有する複数本（実施例では 3 本）の細管状の第 1 伝熱管 2、2、2 と、第 2 流体（例えば、低温低圧の水）が流れる第 2 流路 3 A を内部に有する中空偏平状の第 2 伝熱管 3 とを備え、この第 2 伝熱管 3 と複数本（実施例では 3 本）の細管状の第 1 伝熱管 2、2、2 とは螺旋状に巻回される構成を有する。

10

【0017】

前記第 1 伝熱管 2 は、複数本が互いに接する状態で横並びに置かれて、上にある中空偏平状の第 2 伝熱管 3 と下にある中空偏平状の第 2 伝熱管 3 の間に熱伝導関係に挟まれて配置されている。そして、前記複数本の第 1 伝熱管 2 は、図 2 に示すように、それぞれ外径寸法 D が約 4～7 mm の銅パイプの細管で構成されている。

20

【0018】

前記第 2 伝熱管 3 は、その外径寸法が、前記第 1 伝熱管 2 の外径寸法 D よりも約 2～4 倍の大径の銅パイプを中空偏平状に変形加工したものであり、図 2 に示すように、前記横並びに置かれた複数本の第 1 伝熱管 2 が、この第 2 伝熱管 3 の横幅寸法 S 内に収まるようになっている。

また、前記複数本の第 1 伝熱管 2 と、第 2 伝熱管 3 とは、銅ロウ材を用いた銅ロウ付け処理で一体的に結合されている。5 がその銅ロウ付け処理によって形成されたロウ材処理膜を示している。このロウ材処理膜 5 の材質は、前記第 1 伝熱管 2 及び第 2 伝熱管 3 と同材質の銅を主成分としたものである。

【0019】

前記第 1 流体（例えば、二酸化炭素冷媒）が流れる第 1 流路 2 A は、分岐具 6 及び合流具 7 を介して互いに連通しており、後述のヒートポンプ回路 15 の冷媒流路 R に対して並列接続された複数経路の流体流路を構成している。

30

【0020】

以上のように構成された熱交換器 1 について、以下その作用を説明すると、複数本の第 1 伝熱管 2 及び 1 本の第 2 伝熱管 3 において、第 1 流路 2 A には高圧側の第 1 流体を、第 2 流路 3 A には低圧側の第 2 流体をそれぞれ流通させる。そして、熱交換器 1 を、図 3 に示すような、圧縮冷媒の凝縮熱や顕熱等を利用して給湯水の加熱を行うヒートポンプ式給湯装置の冷媒対水熱交換器に利用している。

【0021】

そして、例えば、高圧の第 1 流体は、例えば、2 段圧縮機など圧縮機から送られる二酸化炭素を含む自然冷媒であり、低圧の第 2 流体は給湯用の水である。

40

【0022】

前記したヒートポンプ給湯機は、図 3 に示すように、一般に、圧縮機 10、放熱器としての熱交換器 1、膨張弁 11、キャピラリチューブ 12、12、大気熱等を集熱する蒸発器 13 及びアキュムレータ 14 などを順次接続したヒートポンプ回路 15 と、貯湯タンク 16、水循環ポンプ 17 及び前記した熱交換器 1 を順次接続した貯湯回路 18 とから構成される。

【0023】

なお、20 A は前記熱交換器 1 をバイパスするバイパス回路 20 の途中に設けられたパ

50

イパス開閉弁であり、この開閉弁 20A は電磁開閉弁にて構成され、前記蒸発器 13 の除霜運転時に開動作されて圧縮機 10 から吐出する高温高压のガス冷媒の一部を、直接、蒸発器 13 へ流して、除霜するためのものである。

【0024】

このようなヒートポンプ式給湯装置によって給湯水の加熱を行う場合、まず、蒸発器 13 において、送風ファン（図示せず）により大気熱を集熱し、その蒸発器 13 の内部を流れる冷媒を蒸発ガス化させる。この冷媒はアキュムレータ 14 を介して圧縮機 10 に吸引され、2 段圧縮されて、高温高压の冷媒として熱交換器 10 の上流で複数に並列分流されて第 1 流路 2A、2A に送られる。

【0025】

一方、貯湯タンク 16 下部の給湯用の水は、水循環ポンプ 17 の駆動によって搬送され、熱交換器 1 の第 2 流路 3A に流入する。この第 2 流路 3A に流入する低温低压の水は、冷媒の流れと反対方向に流す（対向流にする）と、熱交換性能に優れたものとして行うことができる。

【0026】

このとき、複数の第 1 流路 2A、2A を流れる高温高压の冷媒は、第 1 伝熱管 2、2 を介して、それらの上下に位置する第 2 流路 3A、3A を流れる低温低压の水と熱交換を行う。そして、低温の給湯用の水は、第 2 流路 3A を流れる間に、高温の冷媒から熱を受けて高温の湯となり、貯湯タンク 13 上部に戻される。

【0027】

熱交換器 1 で放熱した冷媒は、膨張弁 11 で減圧された後、キャピラリチューブ 12、12 で更に減圧されて蒸発器 13 に流入する。この蒸発器 13 に流入した冷媒は、ここで再び大気熱から吸熱し、再び圧縮機 13 に送られる。

【0028】

前記ヒートポンプ給湯装置に用いる冷媒としては、二酸化炭素冷媒などの自然冷媒が挙げられる。そのほかには、フロン系冷媒、プロパン、ブタン等の炭化水素系冷媒等が挙げられるが、貯湯用の水の温度を約 90℃ の高温度に昇温させるには、二酸化炭素冷媒を含む自然冷媒が好適である。

【0029】

本実施例によれば、第 1 流体が流れる第 1 流路 2A を内部に有する細管状の第 1 伝熱管 2 と、第 2 流体が流れる第 2 流路 3A を内部に有する中空偏平状の第 2 伝熱管 3 とを備え、この第 2 伝熱管 3 は螺旋状に巻回される構成とし、前記第 1 伝熱管 2、2、2 は複数本が互いに横並び置かれて、上下に位置する中空偏平状の第 2 伝熱管 3、3 間に熱伝導関係に挟まれて配置され、しかも、この第 1 伝熱管 2 と第 2 伝熱管 3 とを同一材質の銅で構成することにより、両伝熱管 2、3 同士を同じ材質の銅ロウ付けによる一体的な結合が良好に行える。

【0030】

また、複数の第 1 流路 2A を流れる高温高压の冷媒の高熱が、第 2 流路 3A、3A に流れる給湯用の水に効率よく伝熱され、熱交換効率を良好に維持できる上、両伝熱管 2、3 が異種金属の際に懸念される電触腐食への対応が不要であり、信頼性に優れた熱交換器 1 が得られる。

【0031】

また、複数本の第 1 伝熱管 2、2、2 と第 2 伝熱管 3 とは、銅ロウによるロウ付け処理で一体的に結合されているので、螺旋状に巻回して筒状となされた熱交換器 1 の上下を、押さえ板を用いて押圧して固定する必要が無く、押圧による両伝熱管 2、3 同士の接触に比べて、伝熱性も良好である。

【0032】

また、ロウ付け処理のロウ材を前記複数本の第 1 伝熱管 2 及び 1 本の第 2 伝熱管 3 と同材質で形成したので、ロウ付け処理による結合強度が高められる。

【0033】

10

20

30

40

50

更に、本実施例の熱交換器 1 を、少なくとも圧縮機、放熱器、膨張弁、蒸発器から構成されるヒートポンプ回路の放熱器として用い、第 1 流体の冷媒により第 2 流体の水を加熱するものとし、熱交換効率を良好に維持しつつ、信頼性に優れた本発明の熱交換器を用いことにより、ヒートポンプ式給湯機装置の高効率化と信頼性向上を実現することができる。特に第 1 流体としての冷媒が二酸化酸素を含む自然冷媒であり、この自然冷媒の高圧を臨界圧力以上としてなるものとする、熱交換器 1 を流れる第 1 流体である冷媒は、2 段圧の圧縮機 10 で臨界圧力以上に加圧されるので、第 2 流体である水により熱を奪われて温度低下しても凝縮することがなく、熱交換器 1 の全領域にわたって冷媒と水とに温度差を形成しやすくなり、一層高温度の湯が得られ、かつ熱交換効率も向上する。

【実施例 2】

10

【0034】

図 4 は本発明の実施例 2 における熱交換器 30 の要部拡大断面図である、本実施例の熱交換器の全体構成とその作用は、図 1 及び図 2 に示した熱交換器 10 と略同一であるので、その詳細な説明を省略する。

【0035】

この実施例 2 が、第実施例 1 と異なるのは、第 1 流体（例えば、高温高圧の冷媒）が流れる第 1 流路 2 A をそれぞれ内部に有する複数本（実施例では 3 本）の細管状の第 1 伝熱管 2、2、2 と、第 2 流体（例えば、低温低圧の水）が流れる第 2 流路 3 A を内部に有する中空偏平状の第 2 伝熱管 3 とが、平盤型の渦巻き状に巻回される構成を有する点である。即ち、この実施例 2 の熱交換器 30 においては、その全体形状が渦巻き状を呈する円形平盤型、或いは楕円形平盤型に成形されて成るものである。

20

【0036】

この本実施例によれば、全体形状が平盤状で平面的となり、熱交換器の設置の際に、例えば、給湯装置の外郭を構成する外装体の側壁や底壁などの壁面に沿わせて設置できるため、コンパクトな収容が可能な熱交換器を提供することができる。

【0037】

以上本発明の各実施例を説明したが、本発明は、上記各実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形を行うことが可能である。例えば、上記各実施例では、熱交換器をヒートポンプ式給湯装置に応用した例を示したが、温水暖房機能が付加されたヒートポンプ式給湯暖房装置に応用するよう

30

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】 本発明の実施例 1 における熱交換器の側面図である。

【図 2】 本発明の実施例 1 における熱交換器の要部拡大断面図である。

【図 3】 本発明の実施例 1 における熱交換器を用いたヒートポンプ給湯装置の構成図である。

【図 4】 本発明の実施例 2 における熱交換器の要部拡大断面図である。

【図 5】 従来の熱交換器の要部拡大断面図である。

【符号の説明】

40

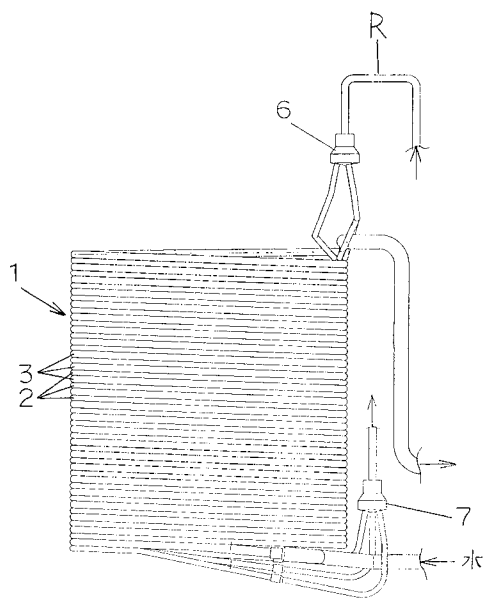
【0039】

- 1 熱交換器
- 2 第 1 伝熱管
- 2 A 第 1 流路
- 3 第 2 伝熱管
- 3 A 第 2 流路
- 10 圧縮機
- 11 膨張弁
- 13 蒸発器
- 15 ヒートポンプ回路

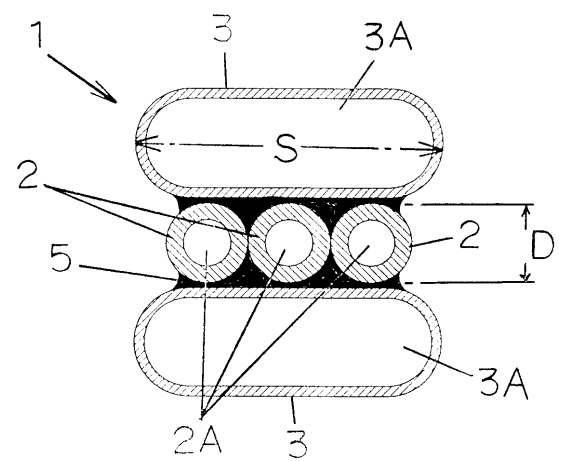
50

## 20 熱交換器

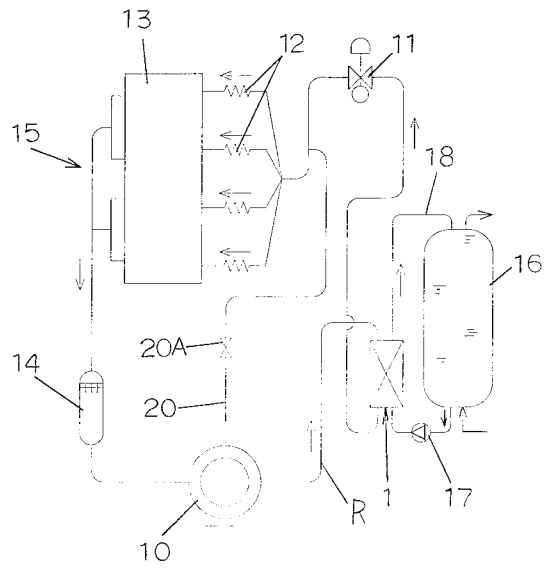
【図1】



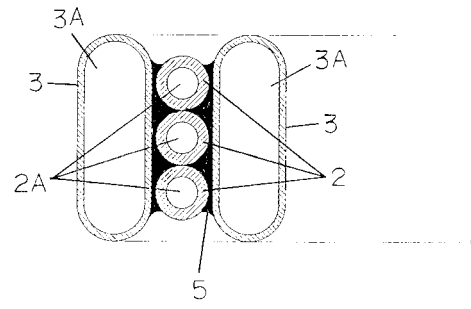
【図2】



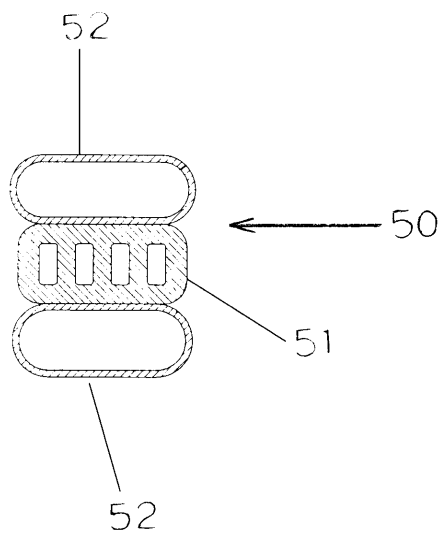
【図 3】



【図 4】



【図 5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成17年3月14日(2005.3.14)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0024】

このようなヒートポンプ式給湯装置によって給湯水の加熱を行う場合、まず、蒸発器13において、送風ファン(図示せず)により大気熱を集熱し、その蒸発器13の内部を流れる冷媒を蒸発ガス化させる。この冷媒はアキュムレータ14を介して圧縮機10に吸引され、2段圧縮されて、高温高压の冷媒として熱交換器1の上流で複数に並列分流されて第1流路2A、2Aに送られる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0026】

このとき、複数の第1流路2A、2Aを流れる高温高压の冷媒は、第1伝熱管2、2を介して、それらの上下に位置する第2流路3A、3Aを流れる低温低压の水と熱交換を行う。そして、低温の給湯用の水は、第2流路3Aを流れる間に、高温の冷媒から熱を受けて高温の湯となり、貯湯タンク16上部に戻される。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0027】

熱交換器1で放熱した冷媒は、膨張弁11で減圧された後、キャピラリチューブ12、12で更に減圧されて蒸発器13に流入する。この蒸発器13に流入した冷媒は、ここで再び大気熱から吸熱し、再び圧縮機10に送られる。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正の内容】

## 【0033】

更に、本実施例の熱交換器1を、少なくとも圧縮機、放熱器、膨張弁、蒸発器から構成されるヒートポンプ回路の放熱器として用い、第1流体の冷媒により第2流体の水を加熱するものとし、熱交換効率を良好に維持しつつ、信頼性に優れた本発明の熱交換器を用いことにより、ヒートポンプ式給湯機装置の高効率化と信頼性向上を実現することができる。特に第1流体としての冷媒が二酸化酸素を含む自然冷媒であり、この自然冷媒の高压を臨界圧力以上としてなるものとする、熱交換器1を流れる第1流体である冷媒は、2段圧の圧縮機10で臨界圧力以上に加圧されるので、第2流体である水により熱を奪われて温度低下しても凝縮することがなく、熱交換器1の全領域にわたって冷媒と水とに温度差を形成しやすくなって、一層高温度の湯が得られ、かつ熱交換効率も向上する。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

図4は本発明の実施例2における熱交換器30の要部拡大断面図であり、本実施例の熱交換器の全体構成とその作用は、図1及び図2に示した熱交換器1と略同一であるので、その詳細な説明を省略する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0039】

- 1 熱交換器
- 2 第1伝熱管
- 2A 第1流路
- 3 第2伝熱管
- 3A 第2流路
- 10 圧縮機
- 11 膨張弁
- 13 蒸発器
- 15 ヒートポンプ回路
- 30 熱交換器

【手続補正7】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図4】

