

(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2004-211981

(P2004-211981A)

(43) 公開日 平成16年7月29日(2004.7.29)

(51) Int.Cl.⁷

F28D 7/02

F25B 1/00

F28F 1/02

F I

F28D 7/02

F25B 1/00 321M

F25B 1/00 395Z

F28F 1/02 B

テーマコード (参考)

3L103

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-249 (P2003-249)
 (22) 出願日 平成15年1月6日 (2003.1.6)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100103355
 弁理士 坂口 智康
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (72) 発明者 中谷 和生
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内
 (72) 発明者 川邊 義和
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下
 電器産業株式会社内

最終頁に続く

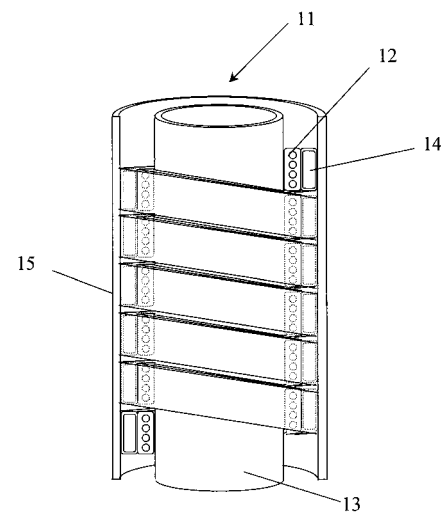
(54) 【発明の名称】 熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 簡単な構成で伝熱面積を確保し、圧力の高い冷媒に対しても信頼性および耐久性に優れ、高性能な熱交換器を提供する。また、圧縮機の放熱を有効に利用でき、圧縮機の騒音も防止できる熱交換器を提供する。

【解決手段】 少なくとも1本以上の冷媒管を螺旋状に巻き、前記冷媒管の外側に、前記冷媒管と前記螺旋形状の直径方向に沿って接するように給湯水管を螺旋状に巻き、円筒を前記給湯水管の外側に設けた構成とする。また、螺旋形状を圧縮機のシェルに接した構成とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも 1 本以上の冷媒管を螺旋状に巻き、前記冷媒管の外側に、前記冷媒管と前記螺旋形状の直径方向に沿って接するように給湯水管を螺旋状に巻き、円筒を前記給湯水管の外側に設けたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 2】

給湯水管を螺旋状に巻き、前記給湯水管の外側に、前記給湯水管と前記螺旋形状の直径方向に沿って接するように少なくとも 1 本以上の冷媒管を螺旋状に巻き、円筒を前記冷媒管の外側に設けたことを特徴とする熱交換器。

【請求項 3】

前記冷媒管を扁平形状とし、前記冷媒管は、複数の冷媒通路が前記冷媒管幅方向に並列に配された構成であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

前記螺旋形状を圧縮機のシェルに接する構成とすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記冷媒管は、それぞれ前記螺旋形状の軸方向に対し、接触せずに螺旋状に巻かれていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 6】

前記冷媒管を流れる冷媒として二酸化炭素を用いることを特徴とする請求項 1 から 5 いずれか 1 項に記載の熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明はヒートポンプ給湯機に用いる熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のヒートポンプ給湯機に用いる熱交換器は、図 4 に示すものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

図 4 は、従来の熱交換器の構成を示す断面構成図であり、図 4 を参照しながら従来の技術を説明する。

【0004】

図 4 において、1 は熱交換器本体、2 は熱交換器、この熱交換器 2 は冷媒管 2 A、給湯水管 2 B を螺旋状に巻付けて形成されている。冷媒管 2 A は冷媒、給湯水管 2 B は給湯水が流通する。この両者の管は交互に直接管同士が接触するように構成している。

【0005】

そして、螺旋体の両端には支持体（端板）3 を設け、これら支持体 3 を前記螺旋状に形成された熱交換器 2 を螺旋のセンターに設けたボルト 4 によって機械的に締結している。

【0006】

また、ナット 5 と支持体 3 の間にはスプリングワッシャー 6 が挿入されており、締付力の変化を防止している。そして、螺旋状に巻かれた冷媒管 2 A と、給湯水管 2 B の外周には外部への熱損失を防止するための断熱材 7 が円筒状に巻かれている。

【0007】

これにより、低コストで伝熱面積が確保でき、信頼性および耐久性に優れた熱交換器を提供することができるものである。

【0008】

【特許文献 1】

特開 2001-241865 号公報（第 4 頁、図 1）

【0009】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような従来の方式では、冷媒管 2 A と給湯水管 2 B が交互に接触して圧接しているため、たとえば冷媒管 2 A の入口から流入した高温の冷媒の熱が、管壁を介して給湯水管 2 B に伝わるのみならず、給湯水管 2 B を介してやや低温の冷媒にも順次伝わるため、熱損失となって、給湯水の温度を十分に上げるためには、熱交換器を大きくする必要があった。

【0010】

また、螺旋体の両端に支持体（端板）3 を設けて、そのセンターに設けたボルト 4 によって機械的に締結しているため、螺旋体の内部の空間がデッドスペースとなり他の部品等の収納もできないため、熱交換器を収納する本体（図示せず）を大きくする必要があった。 10

【0011】

本発明は上記従来の問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、小型低コストであり、また、冷媒を圧送する圧縮機の振動や騒音を防止し、その廃熱を有効に利用して高性能な熱交換器を提供することにある。

【0012】**【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項 1 に記載の発明は、少なくとも 1 本以上の冷媒管を螺旋状に巻き、冷媒管の外側に、冷媒管と螺旋形状の直径方向に沿って接するように給湯水管を螺旋状に巻き、円筒を前記給湯水管の外側に設けたので、螺旋形状の内部空間を他の部品等の収納に利用することができ、螺旋形状の軸方向の長さが短くなり機器本体を小型化することが可能となる。 20

【0013】

また、特に給湯水管が冷媒管よりも硬質で曲がりにくい場合などにおいては、給湯水管の曲率半径を大きくすることができるので、螺旋曲げが容易になる。

【0014】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、給湯水管を螺旋状に巻き、給湯水管の外側に、前記給湯水管と螺旋形状の直径方向に沿って接するように少なくとも 1 本以上の冷媒管を螺旋状に巻き、円筒を冷媒管の外側に設けたので、螺旋形状の内部空間を他の部品等の収納に利用することができ、螺旋形状の軸方向の長さが短くなり機器本体を小型化することが可能となる。 30

【0015】

また、特に冷媒管が給湯水管よりも硬質で曲がりにくい場合などにおいては、冷媒管の曲率半径を大きくすることができるので、螺旋曲げが容易になる。

【0016】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の熱交換器であって、冷媒管を扁平形状とし、冷媒管は、複数の冷媒通路が冷媒管幅方向に並列に配されたもので、冷媒管が扁平状のため、給湯水管との伝熱面積を大きくすることができるので熱交換器の高性能化を図ることが可能となる。

【0017】

また、特に高圧の冷媒を使用する場合などにおいては、断面積の小さな冷媒通路を複数個、並列状に形成しているので、冷媒管の肉厚を大きくする必要がなく、熱交換器を軽くできるばかりでなく、給湯水管との接触熱抵抗も小さくできるので、熱交換器の高性能化が容易となる。 40

【0018】

また、冷媒管の曲げが極めて容易となり、加工性に優れる。

【0019】

本発明の請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 または 2 に記載の熱交換器であって、螺旋形状を圧縮機のシェルに接する構成としたものであり、冷媒を圧送するための圧縮機のシェル周囲からの放熱を給湯水の加熱に利用することができ、運転効率が向上すると共に、圧縮機と熱交換器を一体化できるので、より小型化が可能となる。 50

【0020】

また、圧縮機の周囲に給湯水管および冷媒管を巻きつける構成としたので、圧縮機から発する騒音や振動を両管で吸収でき、その低減に効果がある。

【0021】

本発明の請求項5に記載の発明は、請求項1または2記載の熱交換器であって、冷媒管を、それぞれ螺旋形状の軸方向に対し、接触せずに螺旋状に巻いているものであり、螺旋形状の軸方向の熱の流れを遮断することができ、熱交換性能が向上する。

【0022】

本発明の請求項6に記載の発明は、請求項1から5いずれか1項記載の熱交換器であって、冷媒管を流れる冷媒として二酸化炭素を用いたものであり、冷媒としては温暖化係数、
オゾン破壊係数とも環境に良いものである。 10

【0023】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係わる熱交換器を具体的な実施例により説明する。

【0024】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の形態1における熱交換器の構成図を示す。

【0025】

図1において、11は熱交換器本体、12は冷媒管であり、ここでは高さ寸法に比べて幅寸法が長い扁平状の冷媒管本体に、冷媒管長さ方向に延びる複数の冷媒通路を冷媒管幅方向に並列状に形成している場合を示している。そして、冷媒管12は円筒A13に螺旋状に巻きつけられている。 20

【0026】

14は給湯水管であり、ここでは扁平状の銅管を使用し、冷媒管12と同様の幅寸法を持った例を示している。給湯水管14は冷媒管12と重なるように冷媒管12の外側に螺旋状に巻きつけられている。

【0027】

15はその直径が可変できる円筒Bであり、冷媒管12と給湯水管14が互いに圧接するように外側から内側に締め付ける構成となっている。

【0028】

ここで、本実施例の熱交換器11の組み立て方法について説明する。 30

【0029】

まず、冷媒管12と円筒A13とを互いに密着するように螺旋状に巻き付けていくが、円筒A13の軸方向には冷媒管12どうし密着せず、一定の間隔をあけて形成する。

【0030】

次に給湯水管14を冷媒管12と重なるように冷媒管12の外側に螺旋状に巻きつけるが、冷媒管12と同様に円筒A13の軸方向には給湯水管14どうしは密着せず、一定の間隔をあけて形成する。

【0031】

この状態では、冷媒管12と給湯水管14とは各々の材料の持つ弾性の性質により密着せず、隙間の開いた状態になっている。 40

【0032】

次に、給湯水管14の外側より円筒B15をはめ込む。円筒B15は、直径が可変でき、具体的な構成例を図2に示す。

【0033】

図2は円筒B15を軸方向から見た概観図であり、円筒B15は、円筒16の一部が円筒の軸方向に切断され、軸の略直径方向外向きに折り曲げられたツバ部17を設け、円筒B15の直径を小さくするように両ツバ部を円筒B15の円周方向に締め付けることが可能なボルト18、ナット19を設けている。

【0034】

円筒 B 1 5 を給湯水管 1 4 の外側よりはめ込んだ後、冷媒管 1 2 と給湯水管 1 4 が密着するようにボルト 1 8、ナット 1 9 を徐々に締め込む。こうすることにより、ツバ部 1 7 が互いに接近するにつれ、円筒 1 6 の直径が小さくなり、冷媒管 1 2 と給湯水管 1 4 とが圧接されて密着することができる。

【0035】

こうすることにより、冷媒管 1 2 と給湯水管 1 4 の間の熱抵抗が小さくなり、また、伝熱面積も確保できるので熱交換性能が高くなる。

【0036】

なお、円筒 A 1 3 の内部は空間ができるため、たとえば給湯水を生成するために必要なポンプなどの他の部品の収納に利用することができ、機器本体を小型化することが可能となる。 10

【0037】

また、給湯水管 1 4 が冷媒管 1 2 よりも硬質で曲がりにくい場合などにおいては、給湯水管 1 4 の曲率半径を大きくすることができるので、螺旋曲げの加工がより容易となる。

【0038】

また、ここで冷媒管 1 2 および給湯水管 1 4 は、それぞれ円筒 A 1 3 の軸方向には冷媒管 1 2 どうし、給湯水管 1 4 どうしは密着せず、一定の間隔をあけて形成しているので、管壁を通じての円筒 A 1 3 軸方向の熱の移動が防げ、熱ロスを防止できるので、熱交換性能を高く維持できる。

【0039】

また、円筒 A 1 3、円筒 B 1 5 は熱伝導性の低い材料で構成すると、軸方向への熱の移動を少なくすることができ、熱交換性能をさらに高くすることが可能となる。 20

【0040】

なお、ここでは冷媒管 1 2 を内側に、給湯水管 1 4 を外側に設けたが、逆にした場合には、給湯水管 1 4 が冷媒管 1 2 よりも硬質で曲がりにくい場合などにおいては、給湯水管 1 4 の曲率半径を大きくすることができるので、螺旋曲げの加工がより容易となる他、その他の効果は同様であるので説明は省略する。

【0041】

本実施例では、冷媒管 1 2 と給湯水管 1 4 が 1 組の場合を説明したが、給湯水管 1 4 が冷媒管 1 2 を挟むように 2 本あってもよく、これらも本発明に含まれる。 30

【0042】

(実施の形態 2)

図 3 は本発明の実施の形態 2 における熱交換器の構成図を示す。

【0043】

図 3 において、21 は熱交換器本体、22 は給湯水管であり、冷媒（ここでは二酸化炭素）を圧送する圧縮機 23 のシェルに螺旋状に巻きつけている。

【0044】

24 は冷媒二酸化炭素が流れる冷媒管であり、ここでは複数本の細管を並列に並べたものを用いて、複数本の細管の幅寸法の合計が給湯水管 22 の幅寸法と同様である例を示している。 40

【0045】

冷媒管 24 は給湯水管 22 と重なるように給湯水管 22 の外側に螺旋状に巻きつけられている。

【0046】

25 はその直径が可変できる円筒 B であり、給湯水管 22 と冷媒管 24 が互いに圧接するように外側から内側に締め付ける構成となっている。

【0047】

ここで、本実施例の熱交換器 21 の組み立て方法について説明する。

【0048】

まず、冷媒管 22 と圧縮機 23 のシェルとを互いに密着するように螺旋状に巻き付けてい 50

くが、圧縮機 2 3 のシェルの軸方向（図 3 の上下方向）には冷媒管 2 2 どうしは密着せず、一定の間隔をあけて形成する。

【0049】

次に複数本の細管からなる冷媒管 2 2 を給湯水管 2 4 と重なるように給湯水管 2 4 の外側に螺旋状に巻きつけるが、この時、細管を 1 本ずつ巻き付けてもよいし、複数本同時に並列に巻き付けてもよい。また、これら細管は複数本は密着して巻きつけるが、複数本どうしは給湯水管 2 4 と同様に圧縮機 2 3 のシェルの軸方向には密着せず、一定の間隔をあけて形成する。

【0050】

なお、この状態では、給湯水管 2 2 と冷媒管 2 4 は各々の材料の持つ弾性の性質により密着せず、隙間の開いた状態になっている。 10

【0051】

次に、冷媒管 2 4 の外側より円筒 B 2 5 をはめ込む。円筒 B 2 5 は、直径が可変でき、具体的な構成例は図 2 に示したものと同様であり、円筒 B 2 5 の直径を狭めながら締め付けることにより、給湯水管 2 2 と冷媒管 2 4 が圧接されて密着することができる。

【0052】

こうすることにより、給湯水管 2 2 と冷媒管 2 4 の間の熱抵抗が小さくなり、また、伝熱面積も確保できるので熱交換性能の高い熱交換器 2 1 が形成できる。

【0053】

この構成においては、圧縮機 2 3 の外周に給湯水管 2 2 を巻き付けているため、内部空間 20 ができず、圧縮機 2 3 と熱交換器 2 1 を一体化できるので、より小型化が可能となる。

【0054】

また、圧縮機 2 3 の放熱を給湯水管 2 2 に伝えることができるので、従来、空気に放熱していた熱量を給湯に利用することができ、運転効率が向上する。

【0055】

また、冷媒管 2 4 を複数本の細管を並列に並べたものとする事により、より巻き付けが容易となるばかりでなく、1 本の管径を小さくすることができるので、管の肉厚を小さくしても耐圧は大きくなり、二酸化炭素などのように圧力が高くなる冷媒を使用した場合においても、設計上、問題なく、有利である。

【0056】

また、圧縮機 2 3 の周囲に給湯水管 2 2 および冷媒管 2 4 を巻きつける構成としたので、圧縮機 2 3 から発する騒音や振動を両管で吸収でき、その低減に効果がある。 30

【0057】

また、ここで給湯水管 2 2 および冷媒管 2 4 は、それぞれ圧縮機 2 3 の軸方向には給湯水管 2 2 どうし、冷媒管 2 4 どうしは密着せず、一定の間隔をあけて形成しているので、管壁を通じての圧縮機 2 3 の軸方向の熱の移動が防げ、熱ロスを防止できるので、熱交換性能を高く維持できる。

【0058】

また、冷媒管 2 4 を流れる冷媒として二酸化炭素を用いたものであり、万一、冷媒管 2 4 から外部に冷媒が漏れた場合にも、地球温暖化への影響は極めて低くすることができる。 40

【0059】

なお、円筒 B 2 5 は熱伝導性の低い材料で構成すると、軸方向への熱の移動を少なくすることができ、熱交換性能をさらに高くすることが可能となる。

【0060】

なお、ここでは給湯水管 2 2 を内側に、冷媒管 2 4 を外側に設けたが、逆にした場合にも効果は同様である。

【0061】

本実施例では、給湯水管 2 2 と冷媒管 2 4 が 1 組の場合を説明したが、給湯水管 2 2 が冷媒管 2 4 を挟むように 2 本あってもよく、これらも本発明に含まれる。

【0062】

【発明の効果】

以上説明したように、本願発明の熱交換器の構成にすることにより、簡単な構成で伝熱面積を確保し、圧力の高い冷媒に対しても信頼性および耐久性に優れ、高性能な熱交換器を実現する事ができる。

【0063】

また、圧縮機の放熱を有効に利用でき、圧縮機の騒音も防止できる熱交換器を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の熱交換器の実施例1における構成図

【図2】本発明の熱交換器の円筒Bの構成図

10

【図3】本発明の熱交換器の実施例2における構成図

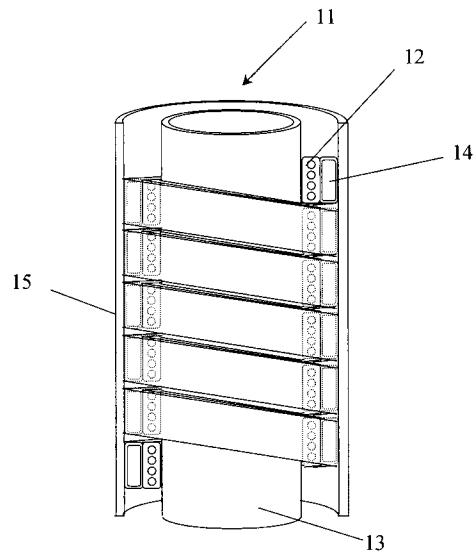
【図4】従来の熱交換器の構成図

【符号の説明】

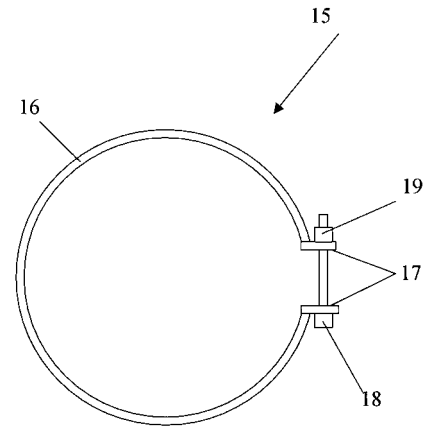
- 1 1 熱交換器
- 1 2 冷媒管
- 1 3 円筒A
- 1 4 給湯水管
- 1 5 円筒B
- 1 6 円筒
- 1 7 ツバ部
- 1 8 ボルト
- 1 9 ナット
- 2 1 熱交換器
- 2 2 給湯水管
- 2 3 圧縮機
- 2 4 冷媒管
- 2 5 円筒B

20

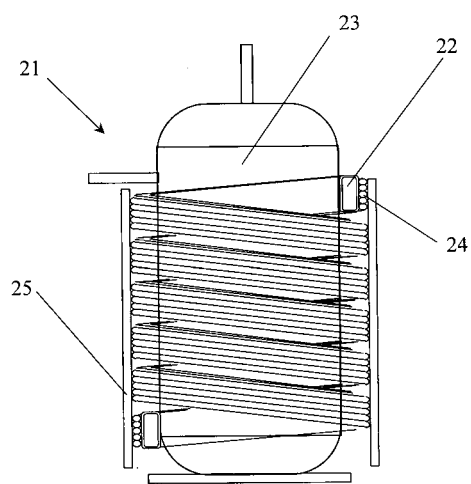
【図 1】



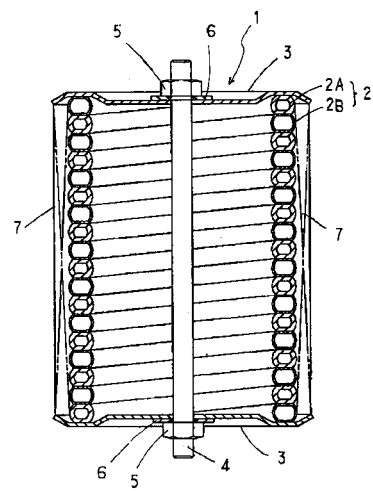
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 雄二

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 岡座 典穂

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 3L103 AA11 AA27 AA29 AA35 BB43 DD05 DD32