

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年8月2日(02.08.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/138906 A1

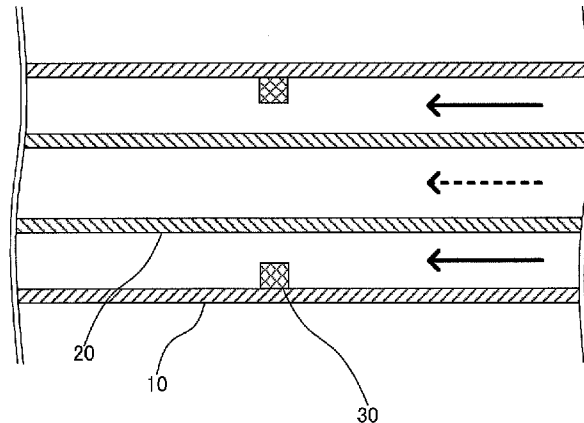
- (51) 国際特許分類:
F28D 7/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003147
- (22) 国際出願日: 2017年1月30日(30.01.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 畑中 謙作 (HATANAKA, Kensaku); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 利根川 徹(TONEGAWA, Toru); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目1

0 番 1 号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND HEAT PUMP WATER HEATER

(54) 発明の名称: 熱交換器及びヒートポンプ給湯器



(57) Abstract: A heat exchanger according to the present invention is provided with: a resin first pipe inside which a liquid circulates; a metal second pipe positioned inside the first pipe, refrigerant circulating inside the second pipe; and a resin member formed separately from the first pipe and the second pipe, the resin member being provided in a part of the space between the inner circumferential surface of the first pipe and the outer circumferential surface of the second pipe.

(57) 要約: 本発明に係る熱交換器は、内部を流体が流通する樹脂製の第1の管と、第1の管の内部に位置し、内部を冷媒が流通する金属製の第2の管と、第1の管及び第2の管とは別体として形成されており、第1の管の内周面と第2の管の外周面との間の一部に設けられた樹脂部材と、を備えたものである。



WO 2018/138906 A1

SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

明 細 書

発明の名称：熱交換器及びヒートポンプ給湯器

技術分野

[0001] 本発明は、第1の管の内部に第2の管を設けた二重管式の熱交換器、及び、その熱交換器を備えるヒートポンプ給湯器に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、第1の管の内部に第2の管を設けた二重管式の熱交換器が存在する。このような熱交換器の一例として、第1の管に水を流通させ、第2の管に冷媒を流通させ、水と冷媒とが熱交換可能に構成されたものがある。

[0003] そのようなものとして、「内部に水が流れる水流路と前記水流路内に配設され内部に冷媒が流れる冷媒流路とからなり、前記水と前記冷媒とを熱交換する熱交換器において、前記水流路の壁面に透明性を有する樹脂材料を用いることで、熱交換器の外観上、前記水流路の壁面が透けて前記冷媒流路を構成する冷媒管が見える」ように構成された熱交換器が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] 特許文献1に記載の熱交換器は、第1の管を、透明性を有する樹脂材料で構成することで、第1の管の内部を可視化したものである。そのため、特許文献1に記載の熱交換器においては、第1の管の内部に設けた第2の管を熱交換器の外観から確認することが可能になり、サービス性が向上したものとなっている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2013-11387号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載の熱交換器を凝縮器として用いると、冷媒配管である第2の管には高温の冷媒が流通することになる。このとき、第2の管の外周面

が第1の管の内周面に接触すると、樹脂材料で形成された第1の管が、第2の管を流通する冷媒の熱によって変形してしまう可能性が生じる。また、第1の管が変形すると、第1の管に孔が形成されてしまうことも考えられる。第1の管に孔が形成されると、第1の管を流通する水が漏洩してしまい、熱交換器としての信頼性が低下する。第1の管を高耐熱性樹脂で形成することも考えられるが、高耐熱性樹脂を用いることによって第1の管に要する費用が増大してしまうことになる。

[0007] 特許文献1に記載の熱交換器は、第1の管を樹脂材料により透明にしたことでサービス性の向上を図ったものであるが、第1の管の変形については何ら考慮されていなかった。そのため、第1の管を樹脂材料で形成した二重管式の熱交換器においては、信頼性を向上させるために更なる改良が求められる。

[0008] 本発明は、上記のような課題を背景としてなされたものであり、樹脂製の第1の管と金属製の第2の管とを複雑な構成を採用することなく非接触とするようにした熱交換器、及び、ヒートポンプ給湯器を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る熱交換器は、内部を流体が流通する樹脂製の第1の管と、前記第1の管の内部に位置し、内部を冷媒が流通する金属製の第2の管と、前記第1の管及び前記第2の管とは別体として形成されており、前記第1の管の内周面と前記第2の管の外周面との間の一部に設けられた樹脂部材と、を備えたものである。

[0010] 本発明に係るヒートポンプ給湯器は、上記の熱交換器を凝縮器として備えるものである。

発明の効果

[0011] 本発明に係る熱交換器は、第1の管の内周面と第2の管の外周面との間の一部に、第1の管及び第2の管とは別体として形成された樹脂部材を設けたので、複雑な構成を採用することなく第1の管と第2の管とを非接触にする

ことができる。

- [0012] 本発明に係るヒートポンプ給湯器は、上記の熱交換器を有しているので、樹脂部材によって第1の管と第2の管とを非接触にできるので、第1の管の変形を抑制でき、信頼性が向上したものとなる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施の形態に係るヒートポンプ給湯器の回路構成の一例を概略的に示す冷媒回路構成図である。
- [図2]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の外観構成を概略的に示す斜視図である。
- [図3]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の内部構成を概略的に示す透視斜視図である。
- [図4]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の断面構成の一例を概略的に示す概略図である。
- [図5]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の構成の一例を概略的に示す概略図である。
- [図6]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の一部の断面構成の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。
- [図7]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の冷媒温度分布を示すグラフである。
- [図8]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の折り曲げ部分を含む一部の断面構成の他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。
- [図9]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の折り曲げ部分を含む一部の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。
- [図10]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の樹脂部材の断面構成の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。
- [図11]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の樹脂部材の断面構成の他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。
- [図12]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の樹脂部材の断面構成の更に

他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。

[図13]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の樹脂部材の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。

[図14]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の樹脂部材の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。

[図15]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の折り曲げ部分を含む一部の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。

[図16]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の樹脂部材の断面構成の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。

[図17]本発明の実施の形態に係る第1熱交換器の樹脂部材の断面構成の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。

[図18]樹脂の耐熱温度を示す表である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係る熱交換器及びヒートポンプ給湯器について、図面を用いて説明する。

なお、以下で説明する構成、動作等は、一例にすぎず、本発明に係る熱交換器及びヒートポンプ給湯器は、そのような構成、動作等である場合に限定されない。また、各図において、同一又は類似するものには、同一の符号を付すか、又は、符号を付すことを省略している。また、細かい構造については、適宜図示を簡略化又は省略している。また、重複又は類似する説明については、適宜簡略化又は省略している。

[0015] 図1は、本発明の実施の形態に係るヒートポンプ給湯器100の回路構成の一例を概略的に示す冷媒回路構成図である。図1を参照してヒートポンプ給湯器100について説明する。

[0016] <ヒートポンプ給湯器100の構成>

ヒートポンプ給湯器100は、冷媒回路Aと、流体回路Bと、を有している。なお、流体回路Bは、例えば、家庭の水道の蛇口、お風呂等のお湯が必要となる各種の負荷側の少なくとも1つに接続され、負荷側にお湯を供給す

るように構成されている。また、流体回路Bは、水道の配管等の図示省略の給水管に接続され、給水管を介して給水可能に構成されている。

[0017] 冷媒回路Aには冷媒配管20Aを介して冷媒が循環する。冷媒としては、例えば、二酸化炭素を採用することができる。冷媒回路Aは、冷媒を圧縮する圧縮機101と、凝縮器（ガスクーラー）として機能する第1熱交換器50と、絞り装置である絞り装置102と、蒸発器として機能する第2熱交換器103とを含んで形成される。

[0018] 圧縮機101は、冷媒を圧縮するものである。圧縮機101で圧縮された冷媒は、圧縮機101から吐出されて第1熱交換器50へ送られる。圧縮機101は、例えば、ロータリ圧縮機、スクロール圧縮機、スクリーユ圧縮機、往復圧縮機等で構成することができる。

[0019] 第1熱交換器50は、凝縮器として機能し、冷媒回路Aを流れる高温高压の冷媒と、流体回路Bを流れる流体とで熱交換を行い、冷媒を凝縮させるものである。後段で詳述するが、第1熱交換器50は、第1の管10の内部に、第2の管20を設けた二重管式の熱交換器である。なお、第1の管10には水などの流体が流通される。また、第2の管20には冷媒が流通される。

第1熱交換器50が、本発明の「熱交換器」に相当する。

[0020] 絞り装置102は、第1熱交換器50から流出した冷媒を膨張させて減圧するものである。絞り装置102は、例えば冷媒の流量を調整可能な電動膨張弁等で構成するとよい。なお、絞り装置102としては、電動膨張弁だけでなく、受圧部にダイヤフラムを採用した機械式膨張弁、または、キャピラリーチューブ等を適用することも可能である。

[0021] 第2熱交換器103は、蒸発器として機能し、絞り装置102から流出された低温低压の冷媒と送風機105により供給される空気とで熱交換を行い、低温低压の液冷媒または二相冷媒を蒸発させるものである。第2熱交換器103は、例えば、フィン・アンド・チューブ型熱交換器、マイクロチャンネル熱交換器、シェルアンドチューブ式熱交換器、ヒートパイプ式熱交換器、二重管式熱交換器、プレート熱交換器等で構成することができる。図1では

、第2熱交換器103が空気と冷媒とで熱交換を行うフィン・アンド・チューブ型熱交換器である場合を例に示している。

[0022] 流体回路Bには流体配管10Aを介して流体が循環する。流体としては、例えば、水、不凍液等を採用することができる。流体回路Bは、第1熱交換器50と、流体を搬送する図示省略のポンプとを含んで形成される。

[0023] また、ヒートポンプ給湯器100は、ヒートポンプ給湯器100の全体を統括制御する制御装置60を備えている。具体的には、制御装置60は、必要とする給湯能力に応じて圧縮機101の駆動周波数を制御する。また、制御装置60は、運転状態に応じて絞り装置102の開度を制御する。さらに、制御装置60は、送風機105、図示省略のポンプの駆動を運転状態に応じて制御する。

[0024] つまり、制御装置60は、ユーザーからの運転指示に基づいて、図示省略の各温度センサーや図示省略の各圧力センサーから送られる情報を利用し、各アクチュエーター（圧縮機101、絞り装置102、送風機105、及び、図示省略のポンプ等）を制御するようになっている。なお、制御装置60は、圧縮機101等が搭載されたユニット内に備えてもよいし、別のユニットに備えてもよい。

[0025] 制御装置60に含まれる各機能部は、専用のハードウェア、又は、メモリに格納されるプログラムを実行するMPU（Micro Processing Unit）で構成される。

[0026] <ヒートポンプ給湯器100の動作>

次に、ヒートポンプ給湯器100の動作について説明する。

ヒートポンプ給湯器100は、負荷側からの指示に基づいて、給湯運転が可能になっている。

なお、各アクチュエーターの動作は、制御装置60により制御される。

[0027] 低温低圧の冷媒が圧縮機101によって圧縮され、高温高圧のガス冷媒となって圧縮機101から吐出される。圧縮機101から吐出された高温高圧のガス冷媒は、第1熱交換器50に流入する。第1熱交換器50に流入した

冷媒は、冷媒回路 A の一部を形成している第 2 の管 20 を流通し、流体回路 B の一部を形成している第 1 の管 10 を流れる流体と熱交換される。このとき冷媒は凝縮されて低温高圧の液冷媒となって第 1 熱交換器 50 から流出する。なお、二酸化炭素を冷媒として使用した場合、冷媒は超臨界状態のまま、温度変化することになる。

一方、第 1 の管 10 に流入した流体は、第 2 の管 20 を流れる冷媒により加温され、負荷側に供給されることになる。

[0028] 第 1 熱交換器 50 から流出した低温高圧の液冷媒は、絞り装置 102 によって低温低圧の液冷媒（又は二相冷媒）となり、第 2 熱交換器 103 に流入する。第 2 熱交換器 103 に流入した冷媒は、第 2 熱交換器 103 に付設されている送風機 105 により供給される空気と熱交換して、低温低圧のガス冷媒となって第 2 熱交換器 103 から流出する。第 2 熱交換器 103 から流出した冷媒は、圧縮機 101 へ再度吸入される。

[0029] なお、図 1 では、冷媒回路 A において冷媒の流れが一定方向となる場合を例に示しているが、圧縮機 101 の吐出側に流路切替装置を設けて、冷媒の流れを反転可能に構成してもよい。流路切替装置を設けた場合、第 1 熱交換器 50 は蒸発器としても機能することになり、第 2 熱交換器 103 は凝縮器としても機能することになる。なお、流路切替装置としては、例えば、二方弁の組み合わせ、三方弁の組み合わせ、又は、四方弁を採用することができる。

[0030] また、ヒートポンプ給湯器 100 に使用する冷媒としては二酸化炭素が望ましいが、二酸化炭素を用いることに限定するものではない。二酸化炭素の他にも、例えば自然冷媒（炭化水素、ヘリウムなど）、塩素を含まない代替冷媒（HFC410A、HFC407C、HFC404A など）、もしくは既存の製品に使用されているフロン系冷媒（R22、R134a など）の冷媒も使用可能である。

[0031] [第 1 熱交換器 50 の詳細説明]

図 2 は、第 1 熱交換器 50 の外観構成を概略的に示す斜視図である。図 3

は、第1熱交換器50の内部構成を概略的に示す透視斜視図である。図4は、第1熱交換器50の断面構成の一例を概略的に示す概略図である。図5は、第1熱交換器50の構成の一例を概略的に示す概略図である。図2～図5を参照してヒートポンプ給湯器100が備える本発明の実施の形態に係る第1熱交換器50の構成について説明する。

[0032] 第1熱交換器50は、流体が流れる第1の管10と、冷媒が流れる第2の管20と、を備えている。第2の管20は、第1の管10の内部に設けられている。つまり、第1熱交換器50は、上述したように二重管式の熱交換器である。第1の管10は、流体配管10Aと接続され、流体配管10Aとともに流体回路Bの一部を形成するものである。第2の管20は、冷媒配管20Aと接続され、冷媒配管20Aとともに冷媒回路Aの一部を形成するものである。

[0033] 図2～図5に示すように第1熱交換器50は、第1の管10及び第2の管20が複数回折り曲げられて構成されている。なお、図4及び図5では、第1の管10の折り曲げられた部分を折り曲げ部分10Xとして図示し、第2の管20の折り曲げられた部分を折り曲げ部分20Xとして図示している。

[0034] 例えば、第1熱交換器50は、図2及び図3に示すように、複数回折り曲げた第1の管10及び第2の管20を周状に重なるように構成することができる。つまり、外観的には、図2及び図3の紙面上下方向に第1の管10が重なるように第1熱交換器50を構成することができる。

[0035] 例えばまた、第1熱交換器50は、図4に示すように、第1の管10及び第2の管20を中心部に向かって複数回折り曲げて構成することができる。つまり、外観的には、図4の紙面外側から内側に向けて第1の管10が渦巻き状となるように構成することができる。

[0036] 例えばまた、第1熱交換器50は、図5に示すように、第1の管10及び第2の管20をジグザグに複数回折り曲げて構成することができる。つまり、外観的には、図5の紙面上下方向に第1の管10を蛇行させるように重ねて構成することができる。

[0037] 第1の管10の端部には、流体が流入される流体入口10a及び流体が流出される流体出口10bが形成されている。第1の管10は、樹脂材料により作製されたものであり、樹脂製である。なお、第1の管10を形成する樹脂材料については後段で詳述する。

第2の管20の端部には、冷媒が流入される冷媒入口20a及び冷媒が流出される冷媒出口20bが形成されている。第2の管20は、銅又はアルミニウムなどの金属材料により作製されたものであり、金属製である。

[0038] なお、図2～図5では、流体入口10aと冷媒入口20aとを対応させ、流体出口10bと冷媒出口20bとを対応させて、流体と冷媒とが並行して流れる状態を例に示している。ただし、流体入口10aと冷媒出口20bとを対応させ、流体出口10bと冷媒入口20aとを対応させて、流体と冷媒とが対向流となるように構成してもよい。

[0039] 第1熱交換器50は、凝縮器として機能するため、第2の管20には高温の冷媒が流通する。第2の管20の外周面が第1の管10の内周面に接触すると、樹脂製の第1の管10が変形してしまいかねない。そこで、第1熱交換器50は、樹脂部材30を備えている。

[0040] 図6は、第1熱交換器50の一部の断面構成の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図7は、第1熱交換器50の冷媒温度分布を示すグラフである。図6及び図7を参照して樹脂部材30の好ましい設置位置について説明する。図7では、縦軸に冷媒温度を、横軸に第1熱交換器50の距離の無次元数を、それぞれ示している。

[0041] なお、図6では、第1の管10における流体の流れを実線矢印で、第2の管20における冷媒の流れを破線矢印で、それぞれ表している。また、図6では、樹脂部材30が第1の管10の内周面に設置された状態を例に示している。さらに、図6では、第1の管10及び第2の管20を流路に沿った方向で切った断面を概略的に示している。

[0042] 樹脂部材30は、第1の管10及び第2の管20とは別体として第1の管10の内部に設けられている。つまり、樹脂部材30は、第2の管20の外

周面の一部を変形させたり、第1の管10の内周面の一部を変形させたりすることで形成されたものではない。また、樹脂部材30は、第1の管10の内周面と第2の管20の外周面との間の一部に設けられている。つまり、樹脂部材30は、第1の管10の内周面と第2の管20の外周面との間の全部に設けられたものではない。

[0043] 樹脂部材30は、第2の管20の外周面と第1の管10の内周面とを非接触とするものである。樹脂部材30を設置することにより、第2の管20の外周面と第1の管10の内周面との接触が回避でき、第2の管20を流れる冷媒の熱が第1の管10に伝達されることがない。そのため、第2の管20に高温の冷媒が流れても、その熱が第1の管10に伝達されることがなく、樹脂製の第1の管10が変形することがない。

[0044] 第1熱交換器50が凝縮器又はガスクーラーとして機能している場合、冷媒は、第1熱交換器50の入口で最も高い温度となる。冷媒は、第1熱交換器50を進むにつれて、徐々に温度が下がって行く。そして、第1熱交換器50をある程度進むと、冷媒温度は流出するまでほぼ一定の状態となる。そのため、第2の管20を流れる冷媒の温度が最も高い状態となっている部分に樹脂部材30を設置すれば、第2の管20を流れる冷媒の熱が第1の管10に伝達してしまう可能性が低くなる。

[0045] そこで、図7に示すように、樹脂部材30を、第2の管20の冷媒入口20aから第2の管20の全長の5%以下となる範囲までの間に少なくとも設けるとよい。これにより、第2の管20を流れる冷媒の温度が最も高い状態となっている部分に樹脂部材30が設置されることになり、第2の管20を流れる冷媒の熱が第1の管10に伝達されにくくなり、第1の管10の変形が抑制できることになる。また、樹脂部材30の低減も可能になる。

[0046] 次に、樹脂部材30の設置位置の別の例について説明する。

図8は、第1熱交換器50の折り曲げ部分を含む一部の断面構成の他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図9は、第1熱交換器50の折り曲げ部分を含む一部の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦

断面図である。図8及び図9を参照して樹脂部材30の具体的な設置位置について説明する。

- [0047] なお、図8及び図9では、樹脂部材30が第1の管10の内周面に設置された状態を例に示している。さらに、図8及び図9では、第1の管10及び第2の管20を流路に沿った方向で切った断面を概略的に示している。
- [0048] 図2～図5に示したように、第1熱交換器50は、第1の管10及び第2の管20が複数回折り曲げられている。そのため、第1熱交換器50では、第1の管10の折り曲げ部分10X及び第2の管20の折り曲げ部分20Xにおいて、第1の管10と第2の管20とが接触しやすい。そこで、樹脂部材30の設置位置を特に限定するものではないが、図8及び図9に示すように、樹脂部材30を、少なくとも折り曲げ部分10X及び折り曲げ部分20Xに設置するとよい。
- [0049] ただし、図8及び図9に示すように、樹脂部材30を、第1の管10の折り曲げ部分10X及び第2の管20の折り曲げ部分20Xだけでなく、第1の管10及び第2の管20の直線部分に設けてもよい。こうすることで、更に第1の管10と第2の管20との接触を回避できる。
- [0050] また、第1熱交換器50においては、折り曲げ部分10X及び折り曲げ部分20Xの流体の流れの外側で第1の管10と第2の管20とが接触しやすい。折り曲げ部分10Xを流体が流れる際、及び、折り曲げ部分20Xを冷媒が流れる際に、第1の管10及び第2の管20のそれぞれに遠心力が働き、第1の管10及び第2の管20のそれぞれが外側に変形しようとするからである。そこで、図9に示すように、樹脂部材30を、少なくとも第1の管10を流通する流体の流れの外側に設けるとよい。こうすることで、第1の管10と第2の管20との接触を更に簡易な構成で回避できる。
- [0051] なお、図8及び図9で説明した樹脂部材30の設置位置に加えて、図7で説明した樹脂部材30の設置位置を追加してもよい。こうすれば、熱の影響が大きい部位における第1の管10と第2の管20との接触を簡易な構成で回避できることになる。

[0052] なお、樹脂部材30の設置個数を特に限定するものではない。樹脂部材30の設置個数が少ないほど、費用が低減されることになる。また、樹脂部材30の設置個数が限定されているような場合には、図9に示すように、樹脂部材30を、少なくとも第1の管10を流通する流体の流れの外側に設ければよい。さらに、第1の管10及び第2の管20を流路に沿った方向で切った樹脂部材30の断面形状を特に限定するものではない。例えば、樹脂部材30を、図6、図8及び図9に示すように断面多角形状に形成することができる。あるいは、樹脂部材30を、断面円形状として形成してもよい。また、樹脂部材30を、断面多角形状として、多角形のそれぞれの角部を丸めた形状としてもよい。

[0053] 次に、樹脂部材30の形状について説明する。

図10は、第1熱交換器50の樹脂部材30の断面構成の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図10では、第1の管10及び第2の管20を流路と直交する方向で切った断面を概略的に示している。

[0054] 図10に示すように、樹脂部材30は、断面形状を円環状として形成することができる。樹脂部材30を断面円環状に形成することで、樹脂部材30を第1の管10の内周面の一部の全周に渡って設置することが可能になる。このときの設置状態は、図6及び図8に対応している。

[0055] 図11は、第1熱交換器50の樹脂部材30の断面構成の他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図11では、第1の管10及び第2の管20を流路と直交する方向で切った断面を概略的に示している。

[0056] 図11に示すように、樹脂部材30は、断面形状を半円環状として形成することができる。樹脂部材30を断面半円環状に形成することで、樹脂部材30を第1の管10の内周面の一部の外側にのみ設置することが可能になる。このときの設置状態は、図9に対応している。

なお、図11では、2本の第2の管20が第1の管10の内部に設けられている場合を例に示している。このように、2本の第2の管20を設けるようにしてもよく、第2の管20の本数を特に限定するものではない。

[0057] 図12は、第1熱交換器50の樹脂部材30の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図13は、第1熱交換器50の樹脂部材30の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図14は、第1熱交換器50の樹脂部材30の断面構成の更に他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図12～図14では、第1の管10及び第2の管20を流路と直交する方向で切った断面を概略的に示している。

[0058] 図12～図14に示すように、樹脂部材30は、断面形状が円環状であり、流体の流れ方向に沿った溝30Aを有している。樹脂部材30を円環状に形成しているため、図10と同様に、樹脂部材30を第1の管10の内周面の一部の全周に渡って設置することが可能になる。また、樹脂部材30は溝30Aを有しているため、流体が樹脂部材30によって妨げられてしまうことを抑制できる。

[0059] 樹脂部材30は、第1の管10の内部に設置されるため、流体の流れに対しては抵抗体となってしまふ。そこで、図12～図14に示すように、樹脂部材30に溝30Aを形成することで、流体の流れを円滑にしている。

なお、溝30Aの形状、大きさ、個数を特に限定するものではなく、樹脂部材30の形状、大きさ、個数に応じて決定すればよい。また、複数の樹脂部材30を、それぞれ間隔を空けて周状に設けることで溝30Aを形成するようにしてもよい。この場合、樹脂部材30は、円環状とはならない。

[0060] また、第1の管10及び第2の管20を流路と直交する方向で切った樹脂部材30の断面形状を特に限定するものではない。例えば、図10及び図11に示すように、樹脂部材30の内周面が平面となるように樹脂部材30を形成することができる。あるいは、図12及び図13に示すように、樹脂部材30の断面形状が多角形状となるように樹脂部材30を形成してもよい。また、図14に示すように、樹脂部材30の断面形状を円弧形状が含まれる形状として樹脂部材30を形成してもよい。

[0061] 図15は、第1熱交換器50の折り曲げ部分を含む一部の断面構成の更に

他の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図15を参照して樹脂部材30について説明する。なお、図15では、図6、図8及び図9で示した場合とは異なり、樹脂部材30が第2の管20の外周面に設置された状態を例に示している。また、図15では、第1の管10及び第2の管20を流路に沿った方向で切った断面を概略的に示している。

[0062] 図6、図8及び図9では、第1の管10の内周面に樹脂部材30を設置した場合を例に示したが、図15では、第2の管20の外周面に樹脂部材30を設置した場合を例に示している。すなわち、樹脂部材30は、第2の管20の外周面に設置されることで、第1の管10の内周面と第2の管20の外周面との間の一部に設けられる。なお、樹脂部材30の機能については、図6～図9で説明した通りである。

[0063] 樹脂部材30の設置位置を特に限定するものではないが、図15に示すように、樹脂部材30を、少なくとも折り曲げ部分10X及び折り曲げ部分20Xを含んだ位置に設置するとよい。こうすることで、第1の管10と第2の管20との接触を回避できる。

[0064] なお、樹脂部材30の流体の流れ方向に沿った長さを特に限定するものではないが、図15に示すように樹脂部材30の流体の流れ方向に沿った長さを図6、図8及び図9に示す樹脂部材30よりも長くして樹脂部材30を形成してもよい。あるいは、図6、図8及び図9で示した樹脂部材30を、第2の管20の外周面に設置するようにしてもよい。

また、樹脂部材30の設置個数を特に限定するものではない。さらに、第1の管10及び第2の管20を流路に沿った方向で切った樹脂部材30の断面形状を特に限定するものではない。例えば、樹脂部材30を、図15に示すように断面多角形状に形成してもよいし、断面に円弧形状を含めて形成してもよい。

[0065] 次に、樹脂部材30の形状について説明する。

図16及び図17は、第1熱交換器50の樹脂部材30の断面構成の一例を拡大して概略的に示す縦断面図である。図16及び図17では、第1の管

10及び第2の管20を流路と直交する方向で切った断面を概略的に示している。

[0066] 図16及び図17に示すように、樹脂部材30は、断面形状を円環状として形成することができる。樹脂部材30を断面円環状に形成することで、樹脂部材30を第2の管20の外周面の一部の全周に渡って設置することが可能になる。図16に示す樹脂部材の設置状態は、図15に対応している。

[0067] なお、図17では、2本の第2の管20が第1の管10の内部に設けられている場合を例に示している。このように、2本の第2の管20を設けた場合には、断面円環状の樹脂部材30をそれぞれの第2の管20の外周に設けてもよいが、図17に示すように、断面円環状の樹脂部材30を2本の第2の管20に共通して2本の第2の管20の外周に設けてもよい。なお、第2の管20の本数を特に限定するものではない。

[0068] [第1の管10を形成する樹脂材料]

樹脂部材30は、耐熱温度が100度以上の樹脂を用いて形成するものとする。耐熱温度が100度以上の樹脂を用いて樹脂部材30を形成すれば、ヒートポンプ給湯器100にどのような冷媒を用いたとしても、第1熱交換器50に流入する冷媒の熱によって樹脂部材30が変形することがない。

[0069] 図18は、樹脂の耐熱温度を示す表である。図18に示すように、耐熱温度が100度以上となる樹脂としては、例えば、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、AS樹脂、ABS樹脂、ポリエチレンテレフタレート、塩化ビニリデン樹脂、ポリカーボネート、ポリアミド、アセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート、フッ素樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ポリウレタン、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂などがある。したがって、冷媒回路Aに循環させる冷媒の種類に応じて、樹脂部材30を形成する樹脂を選定するとよい。

[0070] [第1熱交換器50又はヒートポンプ給湯器100が奏する効果]

第1熱交換器50は、内部を流体が流通する樹脂製の第1の管10と、第1の管10の内部に位置し、内部を冷媒が流通する金属製の第2の管20と

、第1の管10及び第2の管20とは別体として形成されており、第1の管10の内周面と第2の管20の外周面との間の一部に設けられた樹脂部材30と、を備えたものである。

そのため、第1熱交換器50によれば、第1の管10の内周面と第2の管20の外周面との間の一部に、第1の管10及び第2の管20とは別体として形成された樹脂部材30を設けたので、複雑な構成を採用することなく第1の管10と第2の管20とを非接触にすることができる。また、第1熱交換器50によれば、複雑な構成を採用する場合に比較して安価に第1の管10と第2の管20とを非接触にできる。

[0071] 第1熱交換器50によれば、樹脂部材30が、第1の管10とは異なる樹脂で形成されているので、第1の管10を变形することなく、第1の管10と第2の管20とを非接触にすることができる。

[0072] 第1熱交換器50によれば、樹脂部材30が、第2の管20の冷媒入口20aから、第2の管20の全長の5%以下となる範囲までの間に設けられているので、冷媒の熱によって影響を受けやすい位置に樹脂部材30が設置されることになり、第2の管20を流れる冷媒の熱を第1の管10に伝達されにくくできる。

[0073] 第1熱交換器50によれば、樹脂部材30が、耐熱温度が100度以上の樹脂で形成されているので、第1熱交換器50に流入する冷媒の熱によっても樹脂部材30が变形することがない。よって、第1熱交換器50によれば、第1の管10と第2の管20との非接触状態を長期間にわたって維持できることになる。

[0074] 第1熱交換器50は、第1の管10が折り曲げ部分10Xを有し、第2の管20が折り曲げ部分20Xを有しており、樹脂部材30が、折り曲げ部分10X及び折り曲げ部分20Xに設けられている。そのため、第1熱交換器50によれば、接触しやすい箇所に樹脂部材30を設置することとなり、第1の管10と第2の管20とを効果的に非接触にすることができる。

[0075] 第1熱交換器50によれば、樹脂部材30が、第2の管20の折り曲げ部

分20Xの外周側にのみ設けられているので、第1の管10と第2の管20との接触を更に簡易な構成で回避できる。

[0076] 第1熱交換器50は、樹脂部材30が、第1の管10の内周面に設けられているので、特別な部材などを用いることなく、樹脂部材30を第1の管10の内部に設置することができる。

[0077] 第1熱交換器50は、樹脂部材30が、第2の管20の外周面に設けられているので、特別な部材などを用いることなく、樹脂部材30を第1の管10の内部に設置することができる。

[0078] 第1熱交換器50によれば、樹脂部材30には、流体の流れ方向に沿った溝30Aが少なくとも一部に形成されているので、樹脂部材30を設置したことによる圧力損失を低減でき、流体の流れが円滑化される。

[0079] ヒートポンプ給湯器100によれば、第1熱交換器50を凝縮器（ガスクーラー）として備えているので、第1の管10の変形が抑制され、信頼性が向上したものとなる。また、第1熱交換器50が備える樹脂部材30が複雑な構成ではないため、その分安価に作成されることになる。

[0080] 以上、本発明の特徴を実施の形態として説明したが、具体的な構成は、説明した実施の形態に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

符号の説明

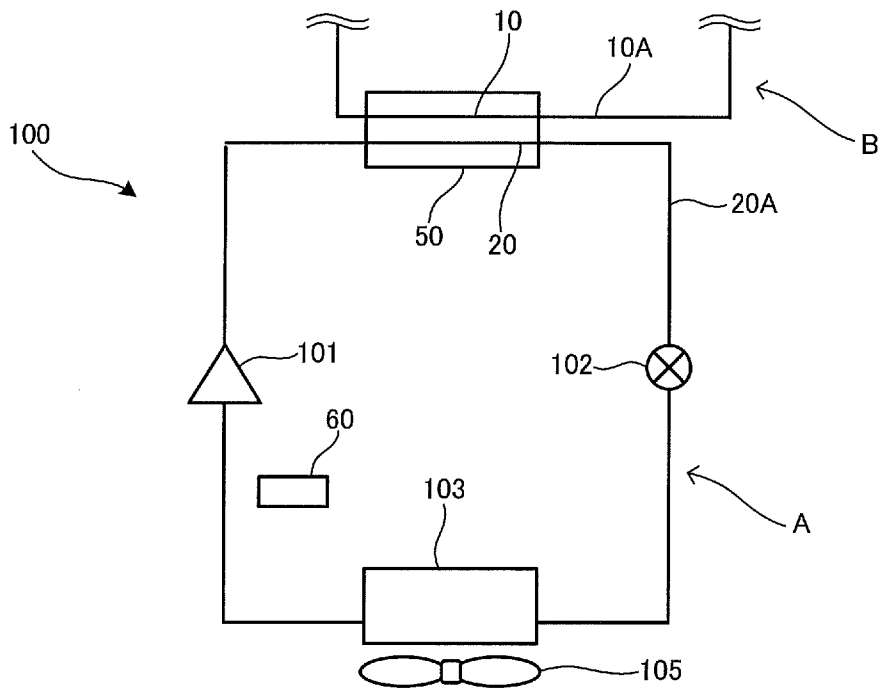
[0081] 10 第1の管、10A 流体配管、10X 折り曲げ部分、10a 流体入口、10b 流体出口、20 第2の管、20A 冷媒配管、20X 折り曲げ部分、20a 冷媒入口、20b 冷媒出口、30 樹脂部材、30A 溝、50 第1熱交換器、60 制御装置、100 ヒートポンプ給湯器、101 圧縮機、102 絞り装置、103 第2熱交換器、105 送風機、A 冷媒回路、B 流体回路。

請求の範囲

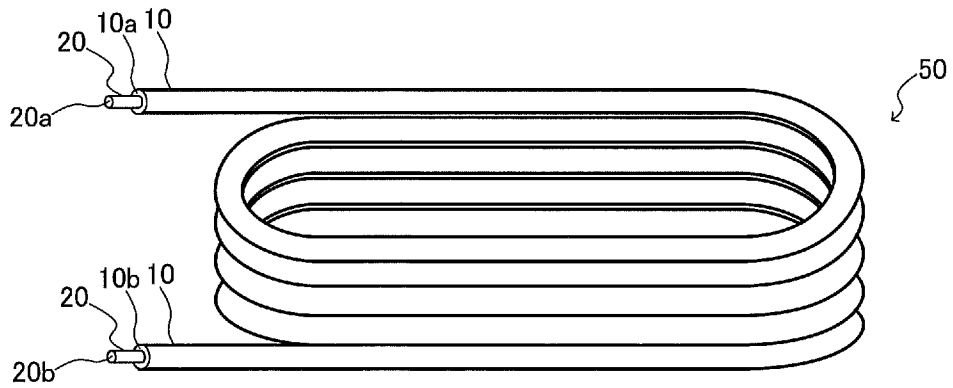
- [請求項1] 内部を流体が流通する樹脂製の第1の管と、
前記第1の管の内部に位置し、内部を冷媒が流通する金属製の第2の管と、
前記第1の管及び前記第2の管とは別体として形成されており、前記第1の管の内周面と前記第2の管の外周面との間の一部に設けられた樹脂部材と、を備えた熱交換器。
- [請求項2] 前記樹脂部材は、
前記第1の管とは異なる樹脂で形成されている
請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記樹脂部材は、
前記第2の管の冷媒入口から、前記第2の管の全長の5%以下となる範囲までの間に設けられている
請求項1又は2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記樹脂部材は、
耐熱温度が100度以上の樹脂で形成されている
請求項1～3のいずれか一項に記載の熱交換器。
- [請求項5] 前記第1の管及び前記第2の管は、折り曲げ部分を有しており、
前記樹脂部材は、
前記折り曲げ部分に設けられている
請求項1～4のいずれか一項に記載の熱交換器。
- [請求項6] 前記樹脂部材は、
前記第2の管の前記折り曲げ部分の外周側にのみ設けられている
請求項5に記載の熱交換器。
- [請求項7] 前記樹脂部材は、
前記第1の管の内周面に設けられている
請求項1～6のいずれか一項に記載の熱交換器。

- [請求項8] 前記樹脂部材は、
前記第2の管の外周面に設けられている
請求項1～6のいずれか一項に記載の熱交換器。
- [請求項9] 前記樹脂部材は、
流体の流れ方向に沿った溝が少なくとも一部に形成されている
請求項1～8のいずれか一項に記載の熱交換器。
- [請求項10] 請求項1～9のいずれか一項に記載の熱交換器を凝縮器として備える
ヒートポンプ給湯器。

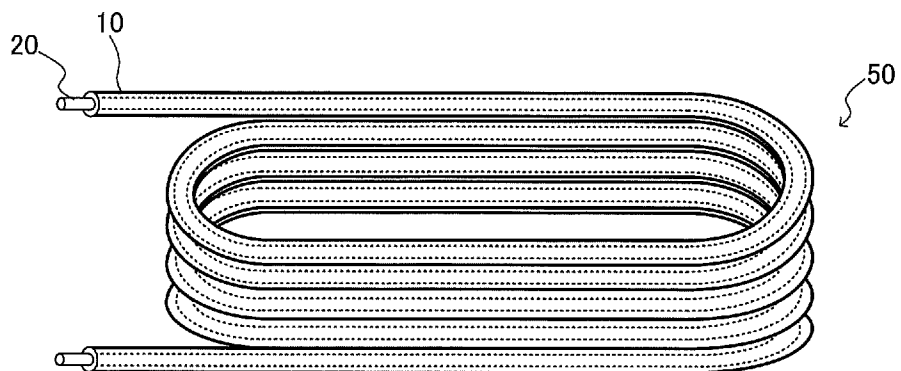
[図1]



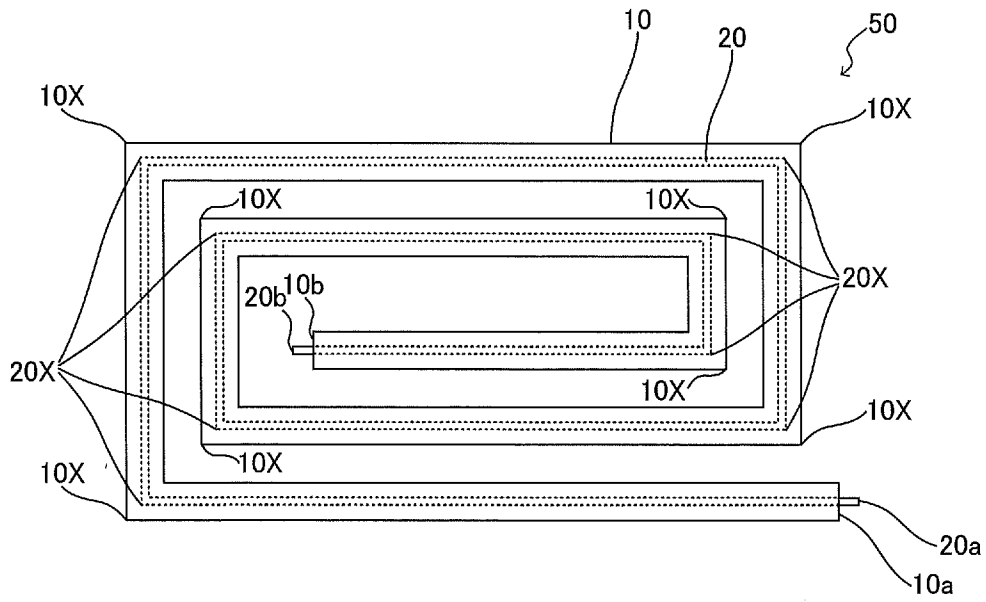
[図2]



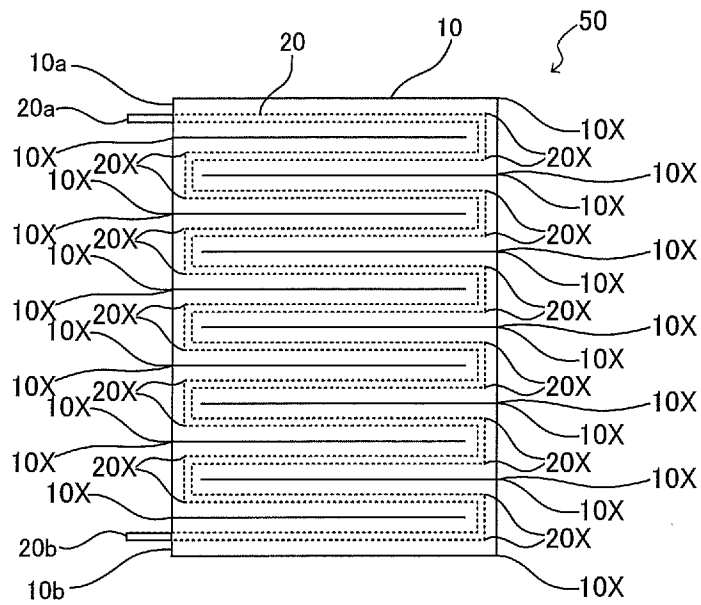
[図3]



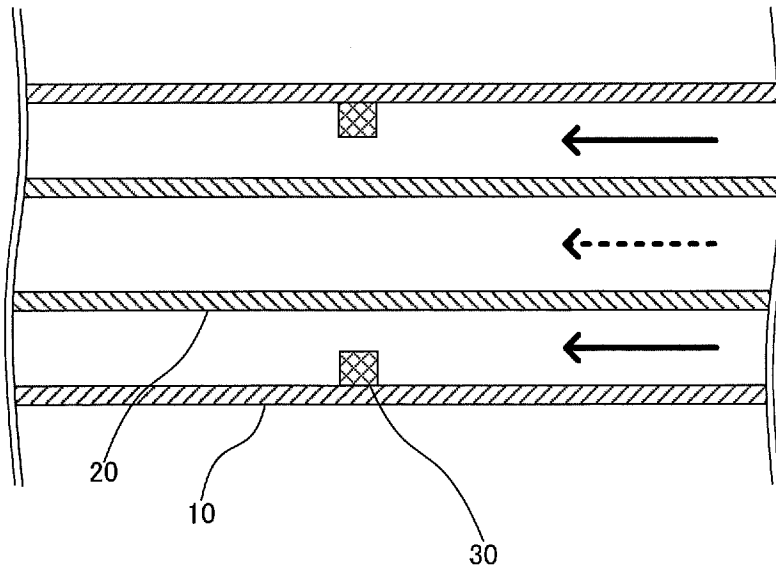
[図4]



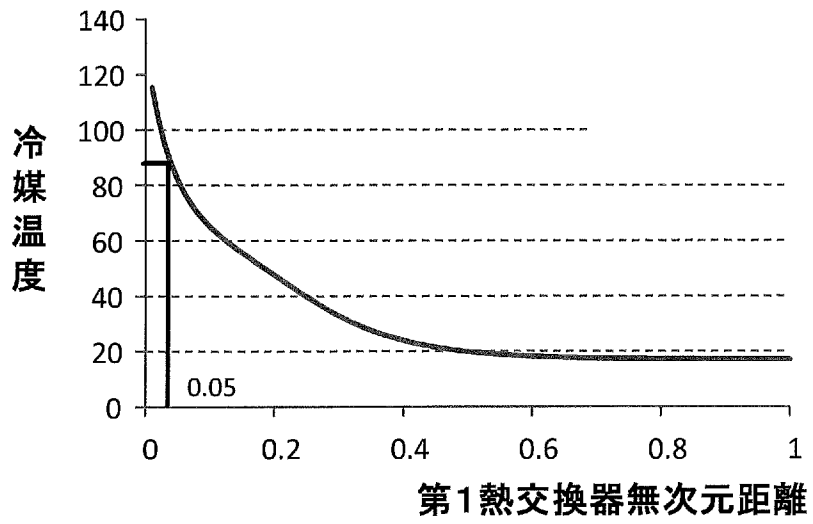
[図5]



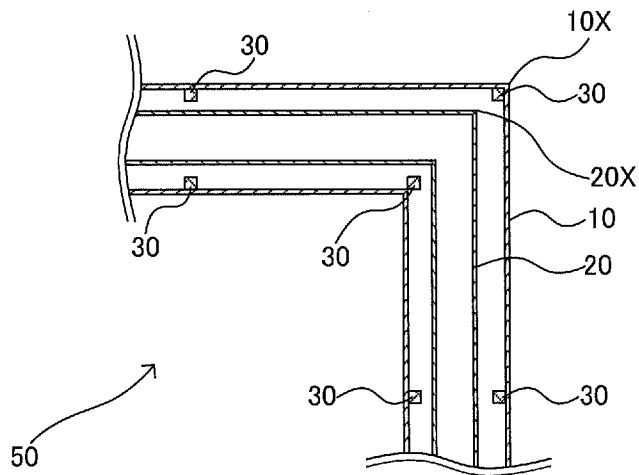
[圖6]



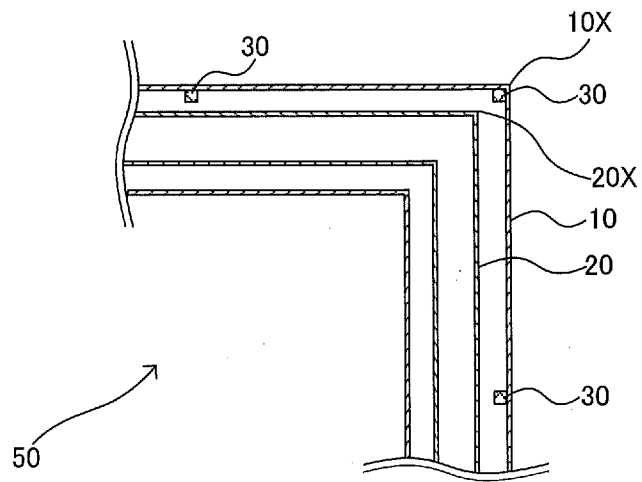
[圖7]



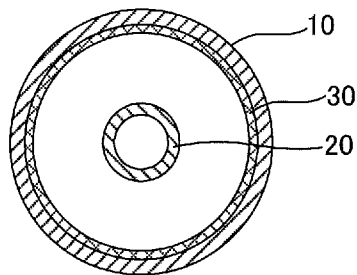
[圖8]



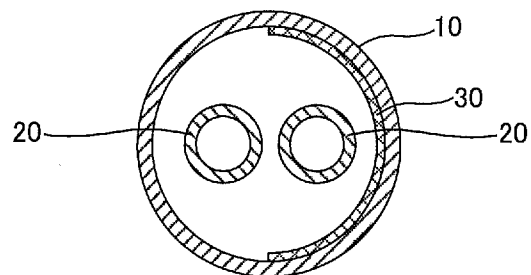
[図9]



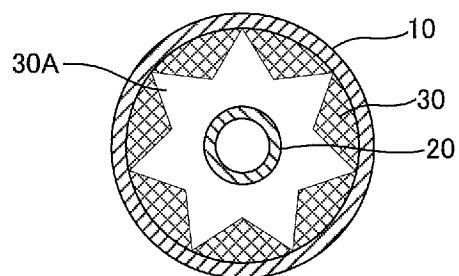
[図10]



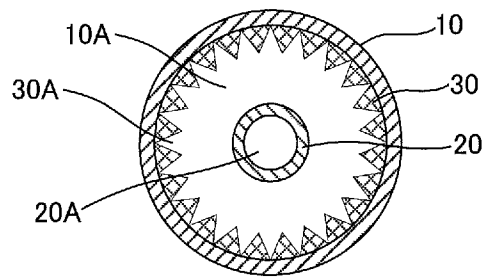
[図11]



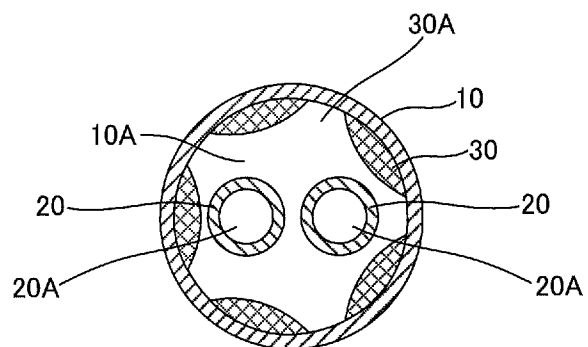
[図12]



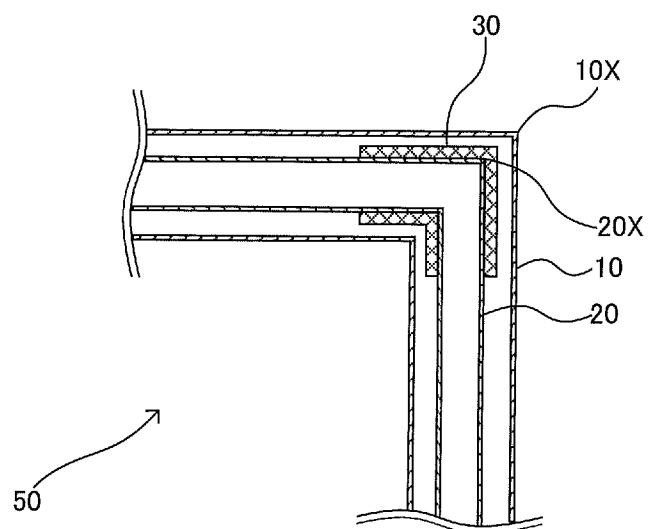
[図13]



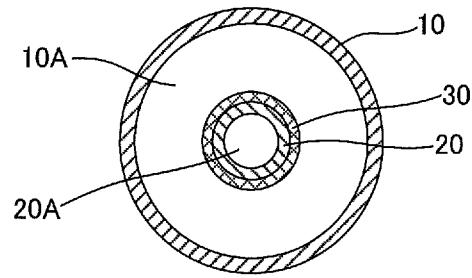
[図14]



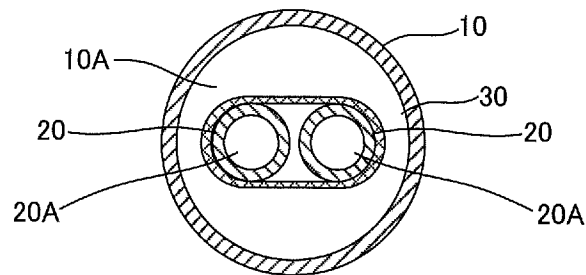
[図15]



[図16]



[図17]



[図18]

		樹脂名	常用耐熱温度	
熱可塑性樹脂	汎用プラスチック	ポリエチレン	低密度ポリエチレン	70°C~90°C
			高密度ポリエチレン	70°C~110°C
			EVA樹脂	70°C~90°C
		ポリプロピレン		100°C~140°C
		塩化ビニル樹脂(ポリ塩化ビニル)		60°C~80°C
		ポリスチレン	ポリスチレン	70°C~90°C
			発泡ポリスチレン	70°C~90°C
		AS樹脂		80°C~100°C
		ABS樹脂		70°C~100°C
		ポリエチレンテレフタレート		~200°C
				~60°C
				~85°C
		メタクリル樹脂		70°C~90°C
	ポリビニルアルコール		40°C~80°C	
	塩化ビニリデン樹脂		130°C~150°C	
	エンジニアリングプラスチック	ポリカーボネート		120°C~130°C
		ポリアミド		80°C~140°C
アセタール樹脂			80°C~120°C	
ポリブチレンテレフタレート			60°C~140°C	
フッ素樹脂			260°C	
熱硬化性樹脂	フェノール樹脂		150°C	
	メラミン樹脂		110°C~130°C	
	ユリア樹脂		90°C	
	ポリウレタン		90°C~130°C	
	エポキシ樹脂		150°C~200°C	
	不飽和ポリエステル樹脂		130°C~150°C	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/003147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F28D7/10(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F28D7/10, F16L11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 116883/1987(Laid-open No. 22173/1989) (Fujitsu General Ltd.), 03 February 1989 (03.02.1989), page 3, line 6 to page 5, line 7; fig. 1, 3 (Family: none)	1-2 3-10
Y	JP 57-60192 A (Ishida Sangyo Kabushiki Kaisha), 10 April 1982 (10.04.1982), page 1, right column, line 15 to page 2, upper right column, line 16; fig. 2 (Family: none)	3-10

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 February 2017 (10.02.17)	Date of mailing of the international search report 07 March 2017 (07.03.17)
------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/003147

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-92962 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraphs [0028] to [0030], [0035] to [0048]; fig. 2, 4, 7 to 8 (Family: none)	7-10
Y	JP 3-238128 A (Shinko Metal Products Kabushiki Kaisha), 23 October 1991 (23.10.1991), page 4, upper left column, lines 12 to 17; fig. 1 (Family: none)	9-10
Y	JP 58-198688 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 November 1983 (18.11.1983), page 2, upper right column, lines 7 to 19; fig. 1 to 3 (Family: none)	10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28D7/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F28D7/10, F16L11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	日本国実用新案登録出願62-116883号(日本国実用新案登録出願公開64-22173号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社富士通ゼネラル) 1989.02.03, 第3頁第6行-第5頁第7行, 第1図, 第3図 (ファミリーなし)	1-2 3-10
Y	JP 57-60192 A (石田産業株式会社) 1982.04.10, 第1頁右欄第15行-第2頁右上欄第16行, 第2図 (ファミリーなし)	3-10

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.02.2017

国際調査報告の発送日

07.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

関口 勇

3M

9238

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-92962 A (積水化学工業株式会社) 2012. 05. 17, 段落 0028-0030, 0035-0048, 第 2 図, 第 4 図, 第 7-8 図 (ファミリーなし)	7-10
Y	JP 3-238128 A (神鋼メタルプロダクツ株式会社) 1991. 10. 23, 第 4 頁左上欄第 12-17 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	9-10
Y	JP 58-198688 A (松下電器産業株式会社) 1983. 11. 18, 第 2 頁右上 欄第 7-19 行, 第 1-3 図 (ファミリーなし)	10