

(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7月26日(26.07.2018)



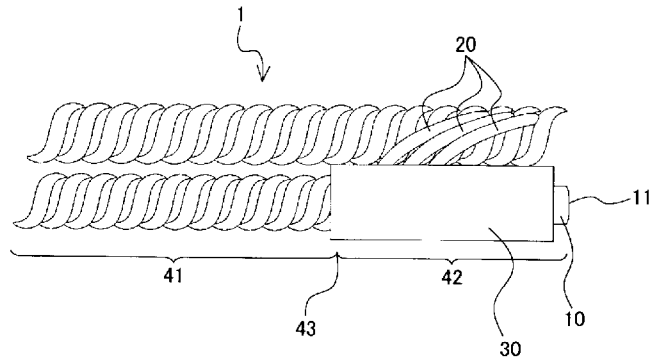
(10) 国際公開番号  
**WO 2018/134899 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*F28D 7/02* (2006.01)      *F28F 19/00* (2006.01)  
*F28F 1/36* (2006.01)      *F28F 19/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2017/001447
- (22) 国際出願日:                    2017年1月18日(18.01.2017)
- (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: 山口 功介 (YAMAGUCHI, Kosuke); 〒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). 我妻 正章 (AZUMA, Masaaki); 〒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10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,

(54) Title: TWISTED PIPE HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 捻り管式熱交換器

[図3]



(57) Abstract: A twisted pipe heat exchanger comprises a twisted pipe that has a first pipe on which a helical groove is formed on the outer circumference portion and in which a first fluid flows and a second pipe that has a portion thereof wound into the groove of the first pipe and in which a refrigerant to heat the first fluid flows. The heat exchanger comprises, in a portion of a region that includes a boundary section between a first region and a second region, an insulating material that is wrapped so as to cover the outer circumference portions of the first pipe and the second pipe in the boundary section and the outer circumference portion of the first pipe in the second region when the first region is defined as the region where the first pipe and the second pipe are joined and the second region is defined as the region that is present closer to the end of the first pipe than the first region and in which the first pipe and the second pipe are not joined.



WO 2018/134899 A1

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, 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)）

---

(57) 要約：捻り管式熱交換器は、外周部に螺旋状の溝部が形成され、内部に第1流体が流れる第1配管と、前記第1配管の前記溝部に一部が巻き付けられており、内部に前記第1流体を加熱する冷媒が流れる第2配管と、を有する捻り管を備え、前記第1配管と前記第2配管とが接合されている範囲を第1範囲と定義し、該第1範囲よりも前記第1配管の端部側に存在し、前記第1配管と前記第2配管とが接合されていない範囲を第2範囲と定義した場合、前記第1範囲と前記第2範囲との境界部を含む一部の範囲に、該境界部における前記第1配管及び前記第2配管の外周部と、前記第2範囲における前記第1配管の外周部とを覆うように巻き付けられている断熱材を備えた熱交換器である。

## 明 細 書

**発明の名称**：捻り管式熱交換器

### 技術分野

[0001] 本発明は、第1配管と、該第1配管の外周部に螺旋状に設けられた第2配管とを備えた捻り管式熱交換器に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、第1配管と該第1配管の外周部に設けられた第2配管とを備え、第1配管内を流れる水等の第1流体を、第2配管内を流れる冷媒で加熱する熱交換器が知られている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の熱交換器は、第1配管の長さ方向に沿って第2配管を配置している。換言すると、特許文献1に記載の熱交換器は、第1配管と第2配管とが平行に配置されている。そして、特許文献1に記載の熱交換器は、第1配管及び第2配管の外周部を樹脂層で覆い、第1配管に第2配管を密着させている。第1配管及び第2配管の外周部を覆うこの樹脂層は、断熱材としても機能する。また、この樹脂層は、押出法により、第1配管及び第2配管の外周部に設けられる。

[0003] また、従来、第1配管内を流れる水等の第1流体を、第2配管内を流れる冷媒で加熱する熱交換器として、捻り管式熱交換器というものも提案されている。この捻り管式熱交換器は、外周部に螺旋状の溝部が形成された第1配管と、該第1配管の溝部に巻き付けられた第2配管とを備えている。すなわち、第2配管は、第1配管の外周部に螺旋状に設けられている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-347178号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載の熱交換器は、断熱材として機能する樹脂層を押出法に

より形成している。つまり、特許文献1に記載の熱交換器は、熱交換器全体に断熱材を設ける構成となっている。このため、特許文献1のように断熱材を設ける構成は、熱交換器の材料費が増加してしまうという課題があった。

[0006] また、捻り管式熱交換器は、第1配管の外周部に第2配管が螺旋状に設けられており、複雑な形状となっている。このため、捻り管式熱交換器の外周部に、押出法によって樹脂層を形成することは、現実的に不可能である。このため、従来の捻り管式熱交換器は、外周部に断熱層を備えられず、第2配管が腐食してしまうという課題があった。

[0007] 詳しくは、第2配管の両端部は、該第2配管に冷媒を供給する配管及び該第2配管から冷媒を流出させる配管と接続するため、第1配管の外周部に巻かれていない状態となっている。このため、第2配管の途中部が、第1配管の途中部の外周部に巻き付けられている。そして、第1配管の外周部に巻き付けられている第2配管部分と、第1配管とが、例えば半田等により接合されている。以下では、第1配管と第2配管とが接合されている範囲を第1範囲と称し、第1範囲よりも第1配管の端部側に存在し、第1配管と第2配管とが接合されていない範囲を第2範囲と称することとする。

[0008] 捻り管式熱交換器は上述のように構成されているので、第1配管に流入した第1流体は、まず第2範囲を流れる。その後、第1配管内の第1流体は、第1範囲に流入し、第2配管内を流れる冷媒によって加熱される。すなわち、第2範囲に存在する第1配管部分を流れる第1流体は、未だ冷媒によって加熱されていないため、低温となっている。このため、第2範囲に存在する第1配管部分は、周囲温度よりも低温となり、結露しやすい。また、第2範囲は、第1配管と第2配管とが接合されていない範囲であり、第1配管と第2配管との間に隙間が形成されている。このため、結露が発生した場合、第1配管と第2配管との間の隙間が小さくなる第2範囲では、つまり、第1範囲との境界部近傍となる第2範囲では、結露水がブリッジする形で保持される。ここで、第2配管には、第1配管内の第1流体を加熱するため、第1流体よりも高温の冷媒が流れている。すなわち、第2配管は、第1配管よりも

高温となっている。このため、第1配管と第2配管との間に結露水がブリッジする形で保持されると、当該部分が温度差電池として作用し、高温側となる第2配管に腐食が発生してしまう。

[0009] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、第2配管の腐食を抑制でき、材料費の増加を抑制することも可能な捻り管式熱交換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

[0010] 本発明に係る捻り管式熱交換器は、外周部に螺旋状の溝部が形成され、内部に第1流体が流れる第1配管と、前記第1配管の前記溝部に一部が巻き付けられており、内部に前記第1流体を加熱する冷媒が流れる第2配管と、を有する捻り管を備え、前記第1配管と前記第2配管とが接合されている範囲を第1範囲と定義し、該第1範囲よりも前記第1配管の端部側に存在し、前記第1配管と前記第2配管とが接合されていない範囲を第2範囲と定義した場合、前記第1範囲と前記第2範囲との境界部を含む一部の範囲に、該境界部における前記第1配管及び前記第2配管の外周部と、前記第2範囲における前記第1配管の外周部とを覆うように巻き付けられている断熱材を備えた熱交換器である。

### 発明の効果

[0011] 本発明に係る捻り管式熱交換器は、第2範囲から第1範囲へ向かって第1流体が流れる構成として用いることができる。ここで、本発明に係る捻り管式熱交換器は、第1範囲と第2範囲との境界部における第1配管及び第2配管の外周部と、第2範囲における第1配管の外周部とを覆うように、断熱材が巻き付けられている。つまり、本発明に係る捻り管式熱交換器は、第1配管と第2配管との間にブリッジした結露水が温度差電池として作用し、第2配管に腐食が発生する箇所に断熱材を巻き付けている。断熱材を巻き付けるという断熱材の取り付け方法は、押出法を用いる断熱材の取り付け方法と異なり、形状が複雑な捻り管式熱交換器においても容易に断熱材を取り付けられる方法である。このため、本発明に係る捻り管式熱交換器は、第1配管と

第2配管との間に結露水がブリッジすることを抑制でき、当該箇所が温度差電池として作用して第2配管に腐食が発生することを抑制できる。また、本発明に係る捻り管式熱交換器は、一部分のみに断熱材を設けているので、捻り管式熱交換器の材料費が増加することも抑制できる。

### 図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器を示す斜視図である。
- [図2]本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管における断熱材取り付け範囲近傍を示す要部拡大図であり、断熱材が取り付けられていない状態を示す図である。
- [図3]本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管における断熱材取り付け範囲近傍を示す要部拡大図であり、断熱材が取り付けられている状態を示す図である。
- [図4]本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管における断熱材取り付け範囲の断面図である。
- [図5]本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管に巻き付けられる断熱材の一例を示す図である。
- [図6]本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管に巻き付けられる断熱材の別の一例を示す図である。

### 発明を実施するための形態

- [0013] 実施の形態.

図1は、本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器を示す斜視図である。

捻り管式熱交換器100は、捻り管1を備えている。捻り管1の詳細は後述するが、該捻り管1は、後述のように、水等の第1流体が流れる第1配管10と、第1流体を加熱する冷媒が流れる第2配管20と、を備えている（後述の図2及び図3を参照）。また、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、捻り管1の一部に断熱材30が巻き付けられている。なお、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、長尺の（長さが長い）捻り管1

を用いている。このため、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、捻り管1が複数段のとぐろ状（コイル状）に巻かれた形状となっている。とぐろ状部分の辺の長さ及び段数は、捻り管1の長さに応じて、適宜決定すればよい。

[0014] 捻り管式熱交換器100は、例えば、ヒートポンプ式給湯機用の水冷媒熱交換器として用いられる。この場合、第1流体となる水が、捻り管式熱交換器100で加熱される。具体的には水は、捻り管1の入口側端部11から、該捻り管1の内部に流入する。より詳しくは、水は、捻り管1を構成する第1配管10の入口側端部11から、該第1配管10の内部に流入する。そして、第1配管10に流入したこの水は、出口側端部12から流出するまでの間に、第2配管20の内部を流れる冷媒によって加熱され、湯となる。

[0015] 続いて、本実施の形態に係る捻り管1の詳細について説明する。

[0016] 図2は、本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管における断熱材取り付け範囲近傍を示す要部拡大図であり、断熱材が取り付けられていない状態を示す図である。図3は、本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管における断熱材取り付け範囲近傍を示す要部拡大図であり、断熱材が取り付けられている状態を示す図である。また、図4は、本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管における断熱材取り付け範囲の断面図である。なお、図4は、第1配管10の長さ方向と垂直な断面図となっている。換言すると、図4は、第1配管10の管軸方向と垂直な断面図となっている。また、図4は、第1配管10と第2配管20とが接合されている箇所での断面図となっている。

[0017] 捻り管1は、第1配管10と、該第1配管10の外周部に螺旋状に設けられた第2配管20と、を有している。第1配管10及び第2配管20は、熱伝導性が良好な材質で形成されている。本実施の形態では、第1配管10及び第2配管20は、例えば、銅又は銅合金によって形成されている。

[0018] 第1配管10は、上述のように、内部に水等の第1流体が流れるものである。第1配管10の外周部には、第2配管20が巻き付けられる螺旋状の溝

部13が形成されている。詳しくは、本実施の形態では、第1配管10の外周部に、螺旋状の山部14及び螺旋状の谷部15を交互に形成している。そして、谷部15を溝部13としている。なお、本実施の形態では、複数条の溝部13を形成している。より詳しくは、本実施の形態では、3条の溝部13を形成している。このため、図4に示すように、溝部13での第1配管10の断面形状は、三角形となっている。これは、円管を3条に捻って第1配管10を形成しているため、3つの辺が形成されるからである。したがって、第1配管10に4条の溝部13を形成した場合、溝部13での第1配管10の断面形状は四角形となる。

[0019] 第2配管20は、上述のように、内部に第1流体を加熱する冷媒が流れるものである。第2配管20は、第1配管10の溝部13に巻き付けられている。なお、本実施の形態では、上述のように、複数条（より詳しくは3条）の溝部13が形成されている。このため、第1配管10の外周部には、条数と同数の第2配管20が巻き付けられている。

[0020] ここで、第2配管20の両端部は、該第2配管20に冷媒を供給する配管及び該第2配管20から冷媒を流出させる配管と接続するため、第1配管10の外周部に巻かれていない状態となっている。このため、第2配管20の途中部つまり一部が、第1配管10の途中部の外周部（つまり溝部13）に巻き付けられている。そして、第1配管10の溝部13に巻き付けられている第2配管20部分と、第1配管10とが、例えば半田等により接合されている。

[0021] なお、本実施の形態では、第1配管10と第2配管20とが接合されている範囲を第1範囲41と定義する。また、第1範囲41よりも第1配管10の入口側端部11側に存在し、第1配管10と第2配管20とが接合されていない範囲を第2範囲42と定義する。また、第1範囲41と第2範囲42との境界部を、境界部43と定義する。つまり、境界部43は、第1配管10と第2配管20とが接合されている範囲の、最も端の箇所である。

[0022] 図3に示すように、本実施の形態に係る捻り管1は、境界部43を含む一

部の範囲に、上述の断熱材30を設けている。詳しくは、断熱材30は、境界部43における第1配管10及び第2配管20の外周部と、第2範囲42における第1配管10の外周部とを覆うように巻き付けられている。なお、断熱材30の長さ（詳しくは捻り管1の管軸方向の長さ）については、特に制限はないが、巻き付ける作業性、断熱材30のコスト、及び捻り管1における結露が想定される範囲の長さ等を考慮すると、境界部43から第2範囲42方向に約20cmが適当である。また、断熱材30は、第1配管10及び第2配管20に腐食を発生させる成分が溶出し難い材質で形成されることが好ましく、例えばポリエチレン発泡樹脂で形成されるのが好ましい。

[0023] 断熱材30は、例えば片面全域に接着剤が塗布され、該接着剤によって捻り管1に貼り付けられることにより、固定されている。このように断熱材30を固定する場合、使用する接着剤としては、第1配管10及び第2配管20に腐食を発生させる成分（塩酸、硫酸、酢酸等）が溶出するようなものは避けた方が良く、例えばアクリル系の接着剤が望ましい。

[0024] 図5は、本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管に巻き付けられる断熱材の一例を示す図である。また、図6は、本発明の実施の形態に係る捻り管式熱交換器の捻り管に巻き付けられる断熱材の別の一例を示す図である。

[0025] 捻り管1に巻き付けられる前の断熱材30は、例えば長方形状をしており、第2配管20と同数の穴31が形成されている。穴31は、第2配管20が挿入される穴である。穴31の直径は、例えば、第2配管20の外径と略同寸法となっている。なお、穴31の位置については特に規定はないが、例えば短辺方向の略中心位置に穴31が形成される。また、断熱材30の短辺の長さL2は、境界部43において第1配管10及び第2配管20の外周部のほぼ全周を覆うことができる寸法であることが好ましい（図4参照）。また、本実施の形態では、図3に示すように、断熱材30の長手方向の端部が、境界部43近傍に配置されている。このため、境界部43から第2範囲42方向に約20cmの範囲を断熱材30で覆う場合、断熱材30の長辺の長

さL1も約20cmとすることが好ましい。なお、境界部43よりも第1範囲41側も断熱材30で覆う場合、第1範囲41を覆う分の長さだけ、断熱材30の長辺の長さL1を長くするとよい。

[0026] また、断熱材30には、穴31から当該断熱材30の端部に至る切り込みが形成されている。穴31に第2配管20を挿入する際、断熱材30の端部から切り込み32を通して穴31に第2配管20を挿入することにより、穴31への第2配管20の挿入が容易となる。なお、切り込み32の形成方向は、特に限定されない。図5に示すように長辺に向かって切り込み32を形成してもよいし、図6に示すように短辺に向かって切り込み32を形成してもよい。

[0027] 続いて、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100における第1流体の加熱動作について説明する。

第1流体は、捻り管1を構成する第1配管10の入口側端部11から、該第1配管10の内部に流入する。この第1流体は、第1配管10の内部を、第2範囲42から第1範囲41に向かって流れる。そして、第1流体は、第1範囲41を流れている間に、第2配管20の内部を流れる冷媒によって加熱される。この加熱された第1流体は、第1配管10の出口側端部12から、捻り管式熱交換器100の外部に流出する。

[0028] ここで、第2範囲42に存在する第1配管10部分を流れる第1流体は、未だ冷媒によって加熱されていないため、第1配管10内に存在する第1流体の中で最も低温となっている。このため、第2範囲に存在する第1配管部分は、周囲温度よりも低温となり、結露しやすい環境となる。このため、捻り管式熱交換器100に断熱材30が設けられていない場合、第2範囲に存在する第1配管部分に結露が発生する。

[0029] 第2範囲42は、第1配管10と第2配管20とが接合されていない範囲であり、第1配管10と第2配管20との間に隙間2が形成されている（図2参照）。このため、第2範囲に存在する第1配管部分に結露が発生した場合、隙間2が小さくなる境界部43近傍の第2範囲42では、結露水がブリ

ブリッジする形で保持される。ここで、第2配管20には、第1配管10内の第1流体を加熱するため、第1流体よりも高温の冷媒が流れている。すなわち、第2配管20は、第1配管10よりも高温となっている。このため、第1配管10と第2配管20との間に結露水がブリッジする形で保持されると、当該部分が温度差電池として作用し、高温側となる第2配管20に腐食が発生してしまう。

[0030] しかしながら、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100においては、境界部43を含む一部の範囲に断熱材30が巻き付けられている。すなわち、捻り管式熱交換器100においては、第1配管10と第2配管20との間にブリッジした結露水が温度差電池として作用し、第2配管20に腐食が発生する箇所に、断熱材30が巻き付けられている。このため、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、境界部43を含む一部の範囲によって周辺空気が冷却されることを、つまり、境界部43を含む一部の範囲に結露が発生することを抑制できる。したがって、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、第2配管20の腐食を抑制することができる。

[0031] なお、上述のように、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、捻り管1が複数段のとぐろ状（コイル状）に巻かれた形状となっている。このため、断熱材30が設けられていない場合、第2範囲42に存在する第1配管10部分と当該部分の上方に配置されている捻り管1部分との間でも、結露水がブリッジする可能性がある。このように結露水がブリッジした場合、当該箇所が温度差電池として作用し、高温側となる第2配管20に腐食が発生してしまう。しかしながら、図1及び図3に示すように、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100においては、断熱材30が巻かれている範囲と、該範囲の上方に配置されている捻り管1部分との間に、断熱材30が配置された状態となる。このため、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100においては、第1範囲41の第2配管20の腐食を抑制することもできる。

[0032] 以上、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、外周部に螺旋状の溝部13が形成され、内部に第1流体が流れる第1配管10と、第1配管1

0の溝部13に一部が巻き付けられており、内部に第1流体を加熱する冷媒が流れる第2配管20と、を有する捻り管1を備えている。そして、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、第1範囲41と第2範囲42との境界部43を含む一部の範囲に、該境界部43における第1配管10及び第2配管20の外周部と、第2範囲42における第1配管10の外周部とを覆うように巻き付けられている断熱材30を備えている。

[0033] 本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、第1配管10と第2配管20との間にブリッジした結露水が温度差電池として作用し、第2配管20に腐食が発生する箇所に断熱材30を巻き付けている。断熱材30を巻き付けるという断熱材の取り付け方法は、押出法を用いる断熱材の取り付け方法と異なり、形状が複雑な捻り管式熱交換器100においても容易に断熱材30を取り付けられる方法である。このため、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、第1配管10と第2配管20との間に結露水がブリッジすることを抑制でき、当該箇所が温度差電池として作用して第2配管20に腐食が発生することを抑制できる。また、本実施の形態に係る捻り管式熱交換器100は、一部分のみに断熱材30を設けているので、捻り管式熱交換器100の材料費が増加することも抑制できる。

[0034] なお、断熱材30は、例えば、ポリエチレン発泡樹脂で形成されている。ポリエチレン発泡樹脂は、第1配管10及び第2配管20に腐食を発生させる成分が溶出し難い材質だからである。

[0035] また、断熱材30は、例えば、第2配管20が挿入される穴31と、該穴31から当該断熱材30の端部に至る切り込み32とが形成されている。穴31に第2配管20を挿入する際、断熱材30の端部から切り込み32を通して穴31に第2配管20を挿入することにより、穴31への第2配管20の挿入が容易となる。すなわち、断熱材30の取り付けが更に容易となる。

[0036] また、捻り管1が複数段のとぐろ状に巻かれている場合、前記一部の範囲（断熱材30が巻き付けられている範囲）と、該一部の範囲の上方に配置されている捻り管1部分との間に、断熱材30が配置されている。前記一部の

範囲（断熱材 30 が巻き付けられている範囲）の上方に配置されている捻り管 1 部分の第 2 配管 20 の腐食も抑制することができる。

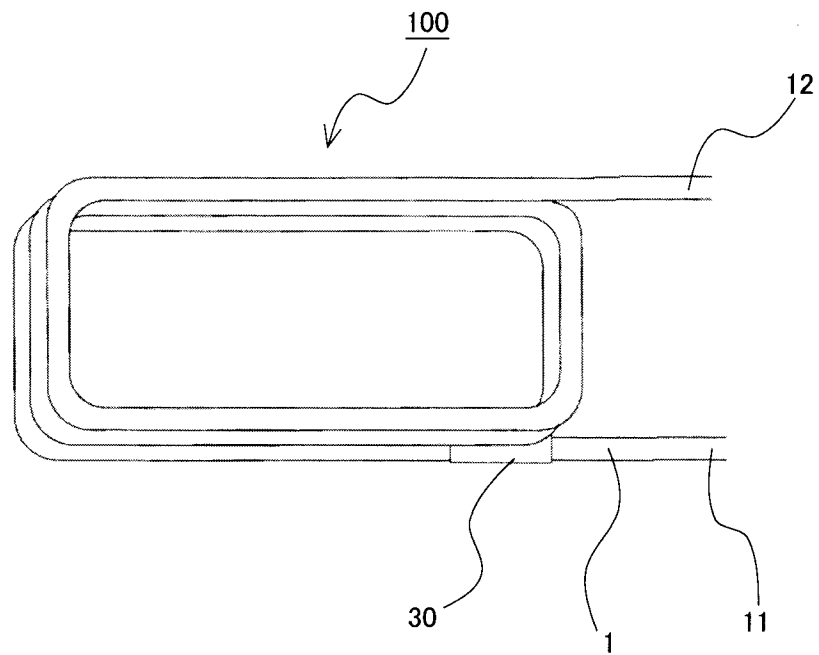
### 符号の説明

[0037] 1 捻り管、2 隙間、10 第 1 配管、11 入口側端部、12 出口側端部、13 溝部、14 山部、15 谷部、20 第 2 配管、30 断熱材、31 穴、32 切り込み、41 第 1 範囲、42 第 2 範囲、43 境界部、100 捻り管式熱交換器。

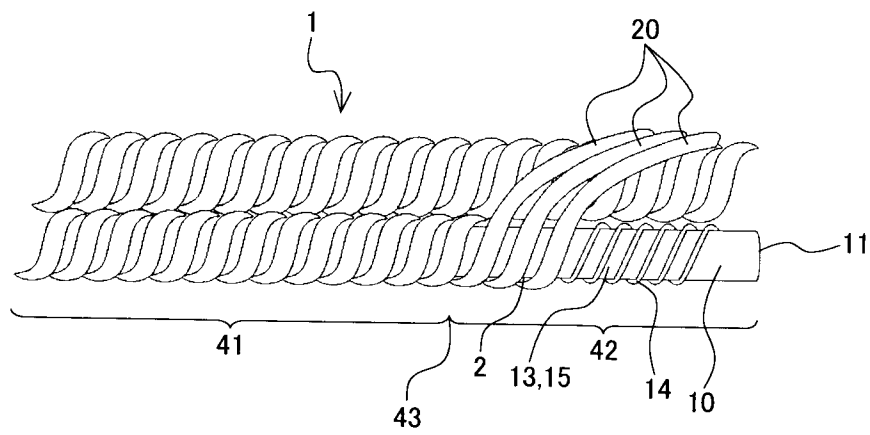
## 請求の範囲

- [請求項1] 外周部に螺旋状の溝部が形成され、内部に第1流体が流れる第1配管と、
- 前記第1配管の前記溝部に一部が巻き付けられており、内部に前記第1流体を加熱する冷媒が流れる第2配管と、
- を有する捻り管を備え、
- 前記第1配管と前記第2配管とが接合されている範囲を第1範囲と定義し、該第1範囲よりも前記第1配管の端部側に存在し、前記第1配管と前記第2配管とが接合されていない範囲を第2範囲と定義した場合、
- 前記第1範囲と前記第2範囲との境界部を含む一部の範囲に、該境界部における前記第1配管及び前記第2配管の外周部と、前記第2範囲における前記第1配管の外周部とを覆うように巻き付けられている断熱材を備えた捻り管式熱交換器。
- [請求項2] 前記断熱材は、ポリエチレン発泡樹脂で形成されている請求項1に記載の捻り管式熱交換器。
- [請求項3] 前記断熱材は、前記第2配管が挿入される穴と、該穴から当該断熱材の端部に至る切り込みとが形成されている請求項1又は請求項2に記載の捻り管式熱交換器。
- [請求項4] 前記捻り管は、複数段のとぐろ状に巻かれており、
- 前記一部の範囲と、該一部の範囲の上方に配置されている前記捻り管部分との間に、前記断熱材が配置されている請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の捻り管式熱交換器。
- [請求項5] 前記第1流体が前記第2範囲から前記第1範囲へ向かって流れる構成である請求項1～請求項4に記載の捻り管式熱交換器。

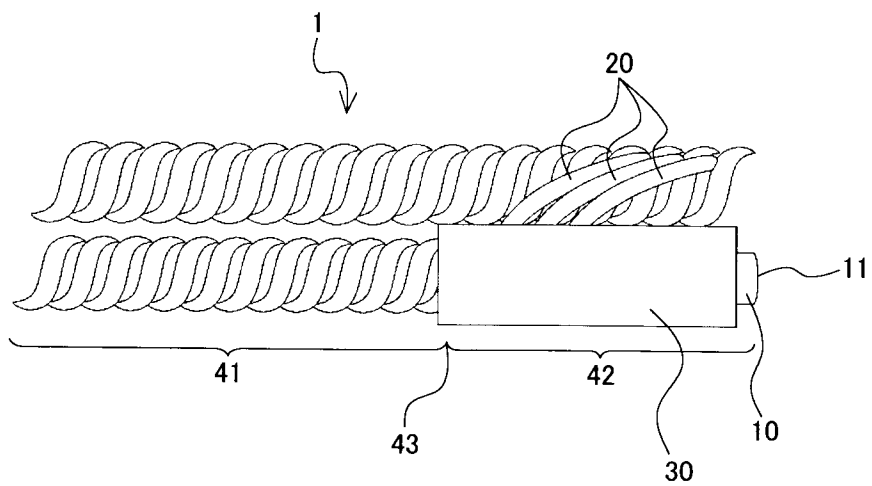
[図1]



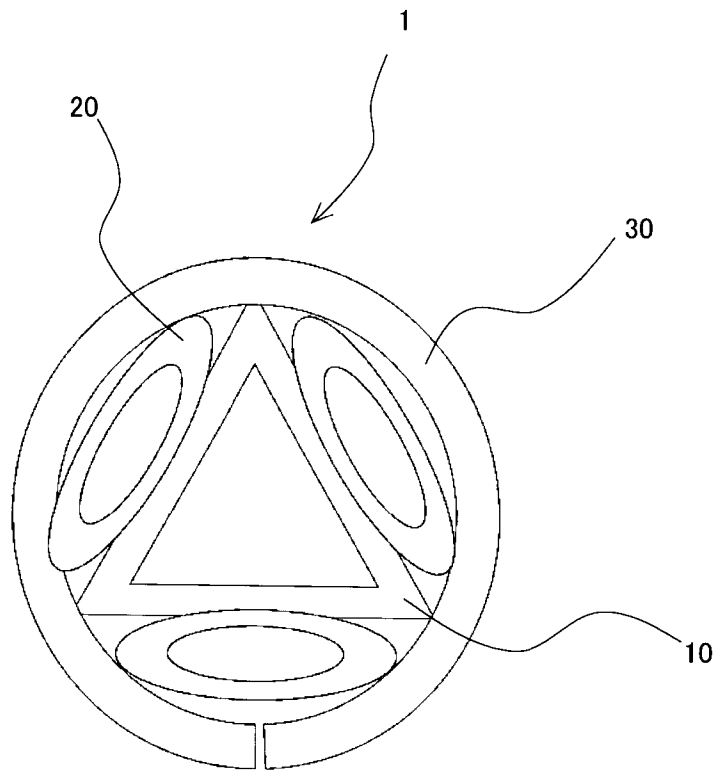
[図2]



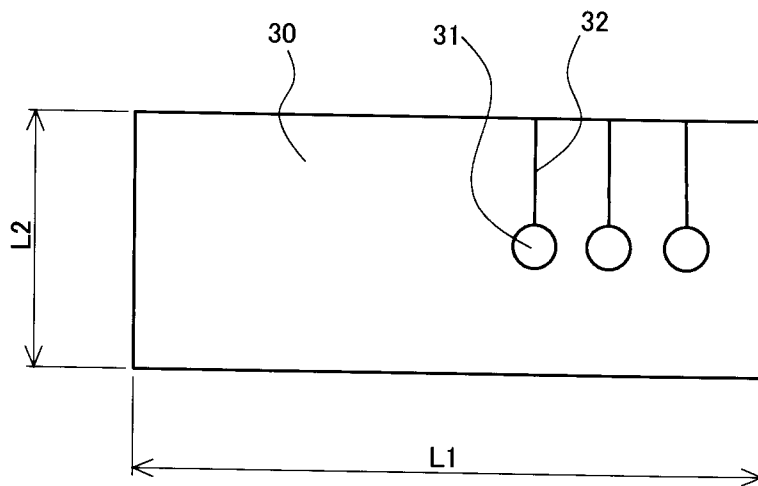
[図3]



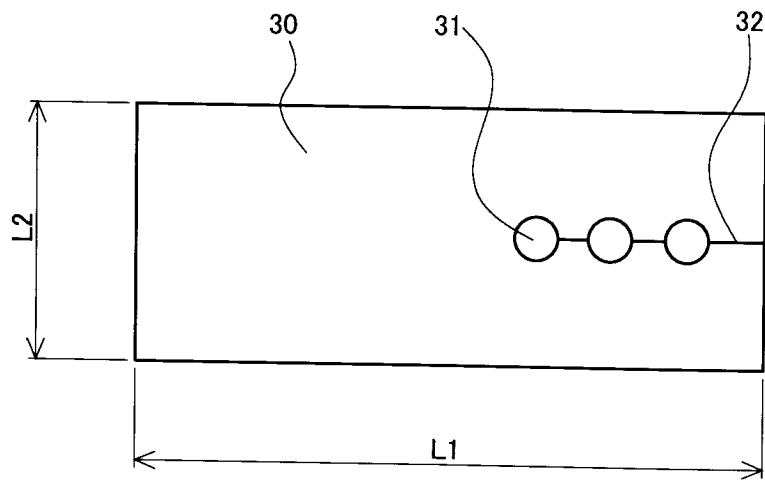
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2017/001447

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*F28D7/02(2006.01)i, F28F1/36(2006.01)i, F28F19/00(2006.01)i, F28F19/04(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)  
*F28D7/02, F28F1/36, F28F19/00, F28F19/04*

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.
A	JP 2008-96043 A (Mitsubishi Electric Corp.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraphs [0017], [0020], [0036]; fig. 3 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 125671/1985 (Laid-open No. 34662/1987) (Tokyo Gas Co., Ltd.), 28 February 1987 (28.02.1987), drawings (Family: none)	1-5

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 17 March 2017 (17.03.17)	Date of mailing of the international search report 28 March 2017 (28.03.17)
---	--

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/JP2017/001447

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 162105/1980 (Laid-open No. 24870/1982) (Takaaki ABE), 09 February 1982 (09.02.1982), fig. 2 (Family: none)	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 163677/1978 (Laid-open No. 80685/1980) (Yuko OIKAWA), 03 June 1980 (03.06.1980), drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2009-2631 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 08 January 2009 (08.01.2009), fig. 6 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F28D7/02(2006.01)i, F28F1/36(2006.01)i, F28F19/00(2006.01)i, F28F19/04(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. F28D7/02, F28F1/36, F28F19/00, F28F19/04

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
A	JP 2008-96043 A（三菱電機株式会社）2008.04.24, 段落0017, 0020, 0036, 図3（ファミリーなし）	1-5
A	日本国実用新案登録出願60-125671号（日本国実用新案登録出願公開62-34662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（東京瓦斯株式会社）1987.02.28, 図面（ファミリーなし）	1-5

☑ 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

17.03.2017

国際調査報告の発送日

28.03.2017

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）

河内 誠

3M

3631

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
A	日本国実用新案登録出願55-162105号(日本国実用新案登録出願公開57-24870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(阿部隆明)1982.02.09, 第2図(ファミリーなし)	1-5
A	日本国実用新案登録出願53-163677号(日本国実用新案登録出願公開55-80685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(及川勇行)1980.06.03, 図面(ファミリーなし)	1-5
A	JP 2009-2631 A (古河電気工業株式会社) 2009.01.08, 図6 (ファミリーなし)	1-5