

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年11月23日 (23.11.2006)

PCT

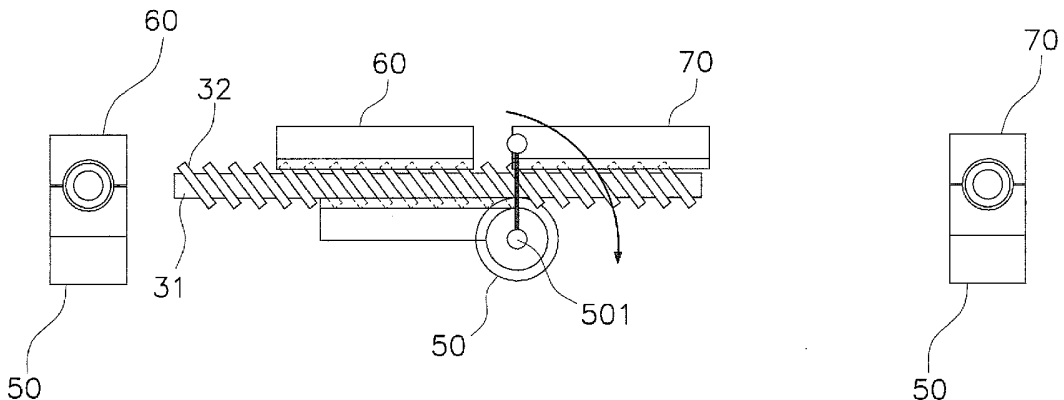
(10) 国際公開番号
WO 2006/123535 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 7/02 (2006.01) B23K 1/00 (2006.01)
F25B 39/00 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/308973
 - (22) 国際出願日: 2006年4月28日 (28.04.2006)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (30) 優先権データ:
特願2005-142432 2005年5月16日 (16.05.2005) JP
 - (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 沼田 光春 (NUMATA, Mitsuharu) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 柴田 豊 (SHIBATA, Yutaka) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).
 - (74) 代理人: 小野 由己男, 外 (ONO, Yukio et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器



(57) Abstract: A heat exchanger, wherein projections (313) are formed on the inner surface of a core tube (31) by pressing the outer surface thereof, and a winding tube (32) is spirally wound on the outer periphery of the core tube (31). Then, the core tube (31) and the winding tube (32) are generally bent and brazed with each other. As a result, the outer surface of the winding tube (32) is brought into contact with the outer surface of the core tube (31) without clearance at the bending center (b) side portion of the bent tube and the outer surface of the winding tube (32) is joined to the outer surface of the core tube (31) with a brazing filler metal (33) at the bending center (b) side portion of the bent part C-C.

(57) 要約: 芯管31の外表面を押圧して内面に突起313を形成し、芯管31の外周に巻管32を螺旋状に巻き付ける。その後、芯管31と巻管32全体を湾曲させ、ロウ付け作業を行う。その結果、曲げ部において、曲げ中心(b)側の部分においては巻管32の外表面と芯管31の外表面と隙間なく接触しており、曲げ部C-Cの曲げ中心(b)側の部分において、巻管(32)の外表面と芯管(31)の外表面とはロウ材(33)により結合されている。

WO 2006/123535 A1



2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

熱交換器

技術分野

[0001] 本発明は、熱交換器、特に外面を押圧して内面に突起が形成されている芯管と、芯管の外面に巻き付けられた巻管とを備える熱交換器に関する。

背景技術

[0002] 空気調和装置、給湯器などに用いられる熱交換装置には、第1流体の流路を形成する芯管と、芯管の外面に巻き付けられ第2流体の流路を形成する巻管とを備え、第1流体と第2流体との間で熱交換を行わせる熱交換器が設けられていることがある。例えばヒートポンプ式給湯機等の給湯機用熱交換器としては、水が流通する芯管と冷媒が流通する巻管との二重管からなり、これを長円形の渦巻形状に巻成して1つの熱交換器ユニットとし、これを多数の段数重ね合わせて相互に接続することにより熱交換器本体を構成した二重管式熱交換器がある。その際、芯管に対応する治具の外周に、巻管を螺旋状に巻き付けた後治具を抜き取って巻管形状体を形成し、巻管形状体に芯管を挿入して熱交換器を形成する技術が提案されている。また、熱交換器における芯管の伝熱性能を向上させるため、芯管の外面を押圧することで内面に突起を設けて伝熱性能を向上させる技術が提案されている(特許文献1)。

特許文献1:特公平6-70556号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] しかし、治具の外周に巻管を螺旋状に巻き付けた後治具を抜き取って巻管形状体を形成し、巻管形状体に芯管を挿入して熱交換器を形成する場合、芯管と巻管との接触不良が生じ、伝熱性能が低下するおそれがある。特に、熱交換器の芯管に外面を押圧することで内面に突起を設けた芯管を採用した場合、曲げ部において芯管の断面が突起により凸凹となっているため、芯管と巻管との接触不良が生じ、伝熱性能が低下するおそれがある。

本発明の目的は、上記問題点を克服し、外面を押圧して内面に突起が形成されて

いる芯管と、芯管の外面に巻き付けられた巻管とを備える熱交換器の伝熱性能の向上を図ることにある。また、伝熱性能の良い熱交換器の製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0004] 第1発明に係る熱交換器は、外面を押圧して内面に突起が形成されている芯管と、芯管の外面に巻き付けられた巻管とを備える熱交換器において、芯管は直線部と曲げ部とを有し、曲げ部の曲げ中心側の部分において、巻管の外面は芯管の外面と隙間なく接触しており、曲げ部の曲げ中心側の部分において、巻管の外面と芯管の外面とはロウ材により結合されている。

ここで、熱交換器の芯管の内面には突起が設けられている。したがって、管内に設けた突起による熱伝達率の向上が図られ、熱交換器全体の性能が向上する。一方、芯管に巻管を巻き付けた後長円形の渦巻形状に巻成した場合、曲げ部において芯管の断面は突起により凸凹となっているため、芯管と巻管との接触不良が生じ、伝熱性能が低下するおそれがある。しかし、この熱交換器では、曲げ部の曲げ中心側の部分において、巻管の外面は芯管の外面と隙間なく接触しており、且つ曲げ部の曲げ中心側の部分において、巻管の外面と芯管の外面とはロウ材により結合されている。したがって、少なくとも曲げ部の曲げ中心側の部分においては、芯管と巻管との接触不良が生じなくなり、伝熱性能の向上が図れる。

[0005] 第2発明に係る熱交換器の製造方法は、芯管と巻管とを備える熱交換器の製造方法であって、芯管の外面を押圧して内面に突起を形成する工程と、芯管の外面に巻管を巻き付ける工程と、巻管が芯管の外面に巻かれた状態で芯管を曲げる工程と、巻管の外面と芯管の外面とをロウ材でロウ付けする工程とを備えている。

通常、突起が設けられた部分で曲げ加工を行うと、曲げ部において芯管の断面は突起により凸凹となっているため、芯管と巻管との接触不良が生じ、伝熱性能が低下するおそれがある。しかし、本発明では、まず芯管の外面を押圧して内面に突起を形成させた後、芯管の外面に巻管を巻き付け、巻管が芯管の外面に巻かれた状態で、例えば治具などを用いて芯管と巻管全体を湾曲させて芯管を曲げる作業を行う。このような方法で、少なくとも治具などと接触する曲げ部の曲げ中心側の部分において

は、巻管の外面が芯管の外面と隙間なく接触することができ、少なくとも曲げ部の曲げ中心側の部分においては、芯管と巻管との接触不良が生じなくなり、伝熱性能の向上が図れる。

また、突起が設けられた部分に曲げ加工を行うと、曲げ作業過程で芯管外面の凹んだ部位に大きな変形が発生し、破損などが発生するおそれがある。そこで、従来は、曲げ部には突起を設けず、曲げ部においては突起による伝熱性能の向上効果を得ることできなかった。しかし、巻管が芯管の外面に巻かれた状態では芯管と巻管全体を湾曲させると、曲げ部に突起が設けられていても、全体の強度が大きくなり、曲げ作業過程で芯管外面の凹んだ部位に大きな変形と破損が発生するのを抑制することができる。

さらに、ロウ付け工程において、巻管の外面と芯管の外面とをロウ材でロウ付けすることで、芯管と巻管とを接合させ、伝熱性能の向上を図ることができる。

[0006] 第3発明に係る熱交換器は、第1発明に記載の熱交換器において、外面を押圧して内面に突起が形成された芯管と、芯管の外面に巻き付けられた巻管と、巻管の外面と芯管の外面とをロウ付けするロウ材とを備え、その内、芯管は外面に巻管が巻き付けられた状態で曲げられて形成される曲げ部を有している。

この発明では、芯管は直線部と曲げ部とを有する。また、曲げ部は、芯管の外面に巻管が巻き付けられた状態で曲げられて形成することで、曲げ部の曲げ中心側の部分において巻管の外面は芯管の外面と隙間なく接触するように巻かれることが可能となっている。

発明の効果

[0007] 以上の説明で述べたように、本発明によれば、以下の効果が得られる。

第1発明に係る熱交換器は、熱交換器の芯管の内面には突起が設けられているため、管内に設けた突起による熱伝達率の向上が図られ、熱交換器全体の性能が向上する。また、芯管に巻管を巻き付けた後長円形の渦巻形状に巻成した場合、曲げ部において芯管の断面は突起により凸凹となっているため、芯管と巻管との接触不良が生じ、伝熱性能が低下するおそれがある。しかし、この熱交換器では、曲げ部の曲げ中心側の部分において、巻管の外面は芯管の外面と隙間なく接触するように巻

かれており、且つ曲げ部の曲げ中心側の部分において、巻管の外面と芯管の外面とはロウ材により結合されている。したがって、少なくとも曲げ部の曲げ中心側の部分においては、芯管と巻管との接触不良が生じなくなり、伝熱性能の向上が図れる。

[0008] 第2発明に係る熱交換器の製造方法は、まず芯管の外面を押圧して内面に突起を形成させた後、芯管の外面に巻管を巻き付け、巻管が芯管の外面に巻かれた状態で、例えば治具などを用いて芯管と巻管全体を湾曲させて芯管を曲げる作業を行う。このような方法で、少なくとも湾曲作業過程で治具などと接触する曲げ部の曲げ中心側の部分においては、巻管の外面が芯管の外面と隙間なく接触することができ、少なくとも曲げ部の曲げ中心側の部分においては、芯管と巻管との接触不良が生じなくなり、伝熱性能の向上が図れる。

また、突起が設けられた部分に曲げ加工を行うと、曲げ作業過程で芯管外面の凹んだ部位に大きな変形が発生し、破損などが発生するおそれがある。そこで、従来は、曲げ部には突起を設けず、曲げ部においては突起による伝熱性能の向上効果を得ることできなかった。しかし、巻管が芯管の外面に巻かれた状態では芯管と巻管全体を湾曲させると、曲げ部に突起が設けられていても、全体の強度が大きくなり、曲げ作業過程で芯管外面の凹んだ部位に大きな変形と破損が発生するのを抑制することができる。

さらに、ロウ付け工程において、巻管の外面と芯管の外面とをロウ材でロウ付けすることで、芯管と巻管とを接合させ、伝熱性能の向上を図ることができる。

[0009] 第3発明に係る熱交換器は、少なくとも曲げ部の曲げ中心側の部分においては、芯管と巻管との接触不良が生じなくなり、伝熱性能の向上が図れる。また、巻管が芯管の外面に巻かれた状態では芯管と巻管全体を湾曲させると、曲げ部に突起が設けられていても、全体の強度が大きくなり、曲げ作業過程で芯管外面の凹んだ部位に大きな変形と破損が発生するのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ヒートポンプ給湯器の模式図

[図2]水熱交換器の概略図。

[図3]芯管の平面図。

[図4](a)熱交換器の曲げ部を含む一部拡大図。(b)曲げ部C-Cの断面図。

[図5](a)芯管の螺旋状突起の形成工程を表わす図。(b)芯管の上下対応突起の形成工程を表わす図。

[図6]芯管の曲げ部の形成工程を表わす図。

[図7](a)ペースト状ロウ材の塗布工程を表わす図。(b)熱交換器のロウ付け工程を表わす図。

符号の説明

- [0011] 1 給湯サイクル
100 ヒートポンプ給湯器
2 冷媒サイクル
30 水熱交換器
31 芯管
311 水流入口
312 水流出口
313, 413 突起
32 巻管
33 ロウ材
50, 60, 70 曲げ用治具
100 突起形成治具

発明を実施するための最良の形態

[0012] 本発明に係る熱交換器について、添付図及び実施例に基づいて説明する。

図1は、本発明の熱交換器を採用したヒートポンプ式給湯機の模式図である。図1に示すヒートポンプ式給湯器においては、電気代の安い夜間電力を効率的に利用するため、長い時間をかけて水を約10℃から約90℃まで一過式で沸かす。ここで、ヒートポンプ式給湯機は、貯湯ユニット1とヒートポンプユニット2とを備えている。給湯ユニット1は、水道管11と、貯湯タンク12と、水循環用ポンプ13と、給水管3と、水熱交換器30を構成する芯管31と、温湯管16と、混合弁17と、給湯管18とが順に連結されている。ここでは、給水管11から貯湯タンク12に水道水が供給される。貯湯タンク12

の底部から温度の低い水が水循環用ポンプ13より水熱交換器30の芯管31に供給され加熱される。加熱された温湯は、貯湯タンク12の上部に流入される。温湯管16を経て貯湯タンク12の上部から出湯される高温の温湯は、混合弁17により混合水管19の冷水と混合される。この混合弁17により給湯の温度が調節され、給湯管18によりユーザに供給される。

[0013] 次に、ヒートポンプユニット2は冷媒循環回路を備え、この冷媒循環回路は、圧縮機21と、水熱交換器30と、膨張弁23と、空気熱交換器24とを、巻管32により順に接続して構成される。冷媒は圧縮機21により高圧に圧縮された後、水熱交換器30に送られる。水熱交換器30において熱交換された冷媒は、膨張弁23を通過し、空気熱交換器24へ供給される。冷媒は、周囲からの熱を吸収して圧縮機21に還流される。

図2は、ヒートポンプ給湯機における水熱交換器30の概略図である。図2に示すように、水熱交換器30は、芯管31と巻管32とによって構成されている。芯管31は、同一平面上において、直線部Aと曲げ部Bとを有しており、長円形状となるように渦巻き形状に形成され、水通路Wを形成している。巻管32は、芯管31の外周に螺旋状に巻き付けられ、冷媒通路Rを形成している。そして、芯管31における渦巻きの外周側を水流入口311、芯管31における渦巻きの中心側を水流出口312としている。水熱交換器30において、巻管32内の冷媒は、冷媒流入口322においてA22方向から流入し放熱する。その後、冷媒流出口321においてA21方向から流出する。水流入口311においてA11方向から供給された水道水はこの熱により加熱され、温湯となって水流出口312においてA12方向に流出する。

[0014] 次に、芯管31について説明する。本実施例では、図3に示すように、内径Dが8mmの管内面に、高さH1が1mmの突起を、管軸方向のピッチPが20mmになるように上下対称に設けている芯管31を使用した。図3においては、紙面方向から見て上方に設けられた突起313のみが表示されている。また、芯管31の内面には、突起が設けられていない平面部31aが存在する。したがって、管内に設けた突起313による熱伝達率の向上が図られ、熱交換器全体の性能が向上する。また、芯管31は、同一平面上において長円形状となるように渦巻き形状に形成され、水通路Wを形成しているが、芯管31の曲げ半径Rは、40mmとなっている。ここで、芯管31の曲げ半径Rが芯

管31外径の3～5倍であることが望ましい。

図4(a)は、ヒートポンプ給湯機における水熱交換器30の曲げ部Bを含む一部拡大図であり、図4(b)は曲げ部のC-C断面図である。本実施形態では、内径Dが8mmの芯管31の外面を押圧し、外面を凹ませることによって内面に芯管31の内面に、高さH1が1mmの突起を、管軸方向のピッチPが20mmになるように設けている。すなわち、芯管31の内面に突起が形成された部位に対応する外面には凹みが形成されている。また、図4(b)の断面図に示すように、芯管31の外周に巻管32を螺旋状に巻き付けた後、芯管31と巻管32全体を湾曲させた曲げ部において、曲げ中心(D)側の部分においては巻管32の外面と芯管31の外面と隙間なく接触しており、曲げ部C-Cの曲げ中心(D)側の部分において、巻管(32)の外面と芯管(31)の外面とはろう材(33)により結合されている。一方、外側の部分においては巻管32の外面と芯管31の外面との間に隙間が形成されている。

[0015] <熱交換器の製造工程>

まず、芯管31の内面に突起313を形成する。ここで、突起の形成方法として、図5(a)に示すように、歯車状の形をした治具100を製作し、歯車100の歯の部分で芯管31の外面に押し付けて螺旋状の内面突起313を形成することができる。なお、図5(b)に示すように、管軸(a)に対し対向する位置に歯車101を押し付ける方法で、管軸方向に直線的に並んでいる突起413を形成することができる。また、突起の形成方法として、これらの方法に限定するものではない。

次に、芯管31の外周に巻管32を螺旋状に巻き付ける。その後、巻管32が芯管31の外面に巻かれた状態で、例えば通常市販されているパイプベンダーなどの治具を用いて芯管31と巻管32全体を湾曲させて曲げ部を形成する作業を行う。図6に示すように、本実施形態では、芯管の外径が9.5mm、巻管の外径が6.2mmであるため、芯管に巻管を巻いた状態での外径は15.7mm程度となる。従って外径が15.9mmのベンダーを用いて曲げ部を形成する。本実施例で使用する治具は、固定された治具50、60と稼動する治具70とで構成されている。まず、巻管32が芯管31の外面に巻かれた状態で、固定された治具50と60との間に挟み、固定された治具70を治具50の円心501を中心に矢印方向に曲げる。このような作業過程において、曲げ中

心501側においては、巻管32と芯管31とが治具50に沿うように曲げられるため、巻管32の外面が芯管31の外面と隙間なく接触するように巻かれることができる。また、治具としてパイプベンダーを限定するものではない。

[0016] このような方法で、少なくとも治具50と接触する曲げ中心側の部分においては、巻管32の外面が芯管31の外面と隙間なく接触することができる。通常、突起が設けられた部分に曲げ加工を行うと、曲げ部において芯管の断面は突起により凸凹となっているため、芯管と巻管との接触不良が生じ、伝熱性能が低下するおそれがある。しかし、本発明では、まず芯管31の外面を押圧して内面に突起を形成させた後、芯管31の外面に巻管32を巻き付け、少なくとも曲げ部の曲げ中心側の部分においては、芯管31と巻管32との接触不良が生じなくなり、伝熱性能の向上が図れる。

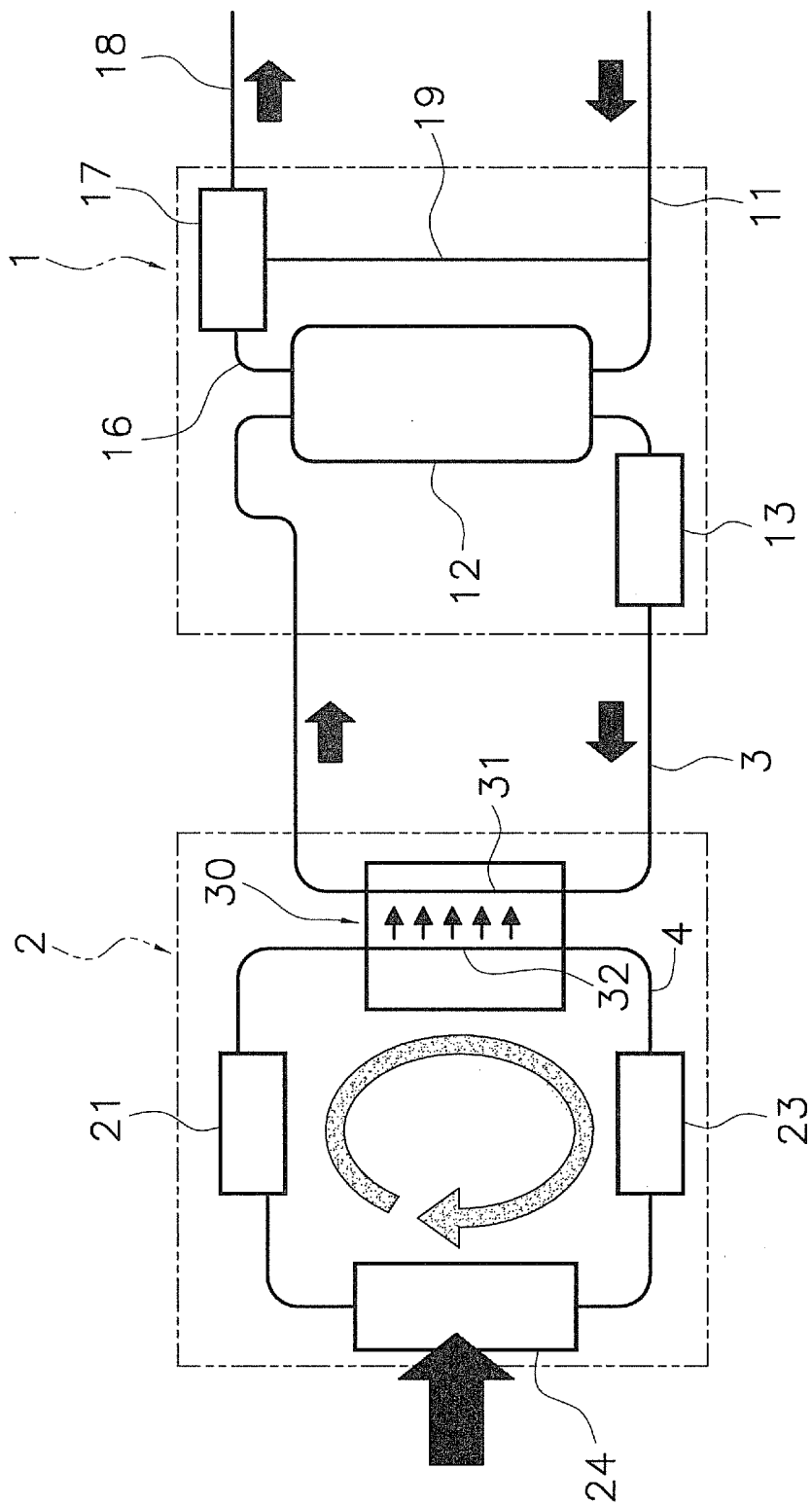
また、突起が設けられた部分で曲げ加工を行うと、曲げ作業過程で芯管外面の凹んだ部位に大きな変形が発生し、破損などが発生するおそれがある。そこで、従来は、曲げ部には突起を設けず、曲げ部においては突起による伝熱性能の向上効果を得ることできなかった。しかし、巻管32が芯管31の外面に巻かれた状態では芯管31と巻管32全体を湾曲させると、曲げ部に突起が設けられていても、全体の強度が大きくなり、曲げ作業過程で芯管外面の凹んだ部位に大きな変形と破損が発生するのを抑制することができる。

[0017] 最後にロウつけ作業を行う。まず、図7(a)に示すように、芯管31に複数本の巻管32が螺旋状に巻かれた熱交換器30において、巻管32の上に容器80に収容されているペースト状のロウ材33を塗布する。その後、図7(b)に示すように、熱交換器30を真空炉あるいは雰囲気炉H内を通過させてロウ付けを行う。この過程において、巻管32の外面と芯管31の外面とはロウ材33により結合される。曲げ部B1～B6において、少なくとも曲げ中心側の部分では、巻管32の外面と芯管31の外面とはロウ材33により結合されることとなり、伝熱性能の向上が図れる。

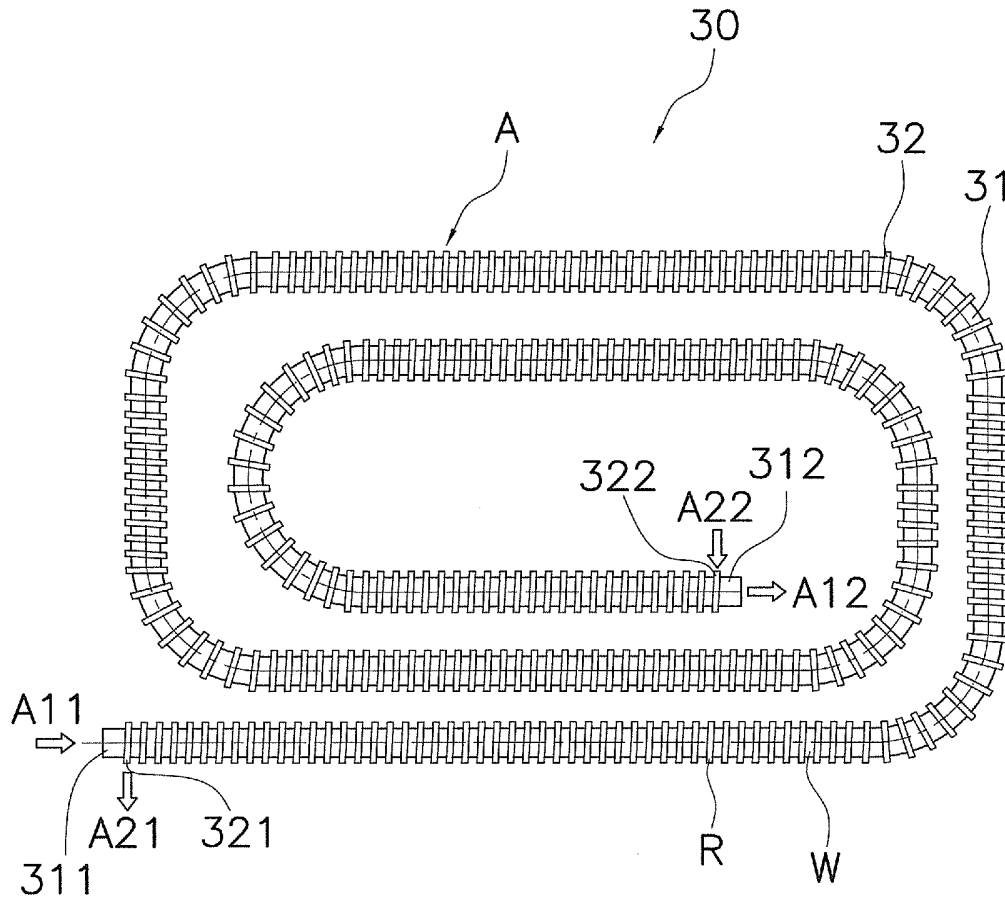
請求の範囲

- [1] 外面を押圧して内面に突起(313, 413)が形成されている芯管(31)と、前記芯管(31)の外面に巻き付けられた巻管(32)とを備える熱交換器(30)において、
前記芯管は直線部(A)と曲げ部(B)とを有し、
前記曲げ部(B)の曲げ中心(b)側の部分において、前記巻管(32)の外面は前記芯管(31)の外面と隙間なく接触しており、
前記曲げ部(B)の曲げ中心(b)側の部分において、前記巻管(32)の外面と前記芯管(31)の外面とはロウ材(33)により結合されている、
熱交換器。
- [2] 芯管(31)と巻管(32)とを備える熱交換器(30)の製造方法であって、
前記芯管(31)の外面を押圧して内面に突起(313)を形成する工程と、
前記芯管(31)の外面に巻管(32)を巻き付ける工程と、
前記巻管(32)が前記芯管(31)の外面に巻かれた状態で前記芯管(31)を曲げる工程と、
前記巻管(32)の外面と前記芯管(31)の外面とをロウ材(33)でロウ付けする工程と、
を備えた熱交換器(30)の製造方法。
- [3] 外面を押圧して内面に突起(313)が形成された芯管(31)と、
前記芯管(31)の外面に巻き付けられた巻管(32)と、
前記巻管(32)の外面と前記芯管(31)の外面とをロウ付けするロウ材(33)と、
を備え、
前記芯管(31)は、外面に前記巻管(32)が巻き付けられた状態で曲げられて形成される曲げ部(B)を有している、
請求項1に記載の熱交換器(30)。

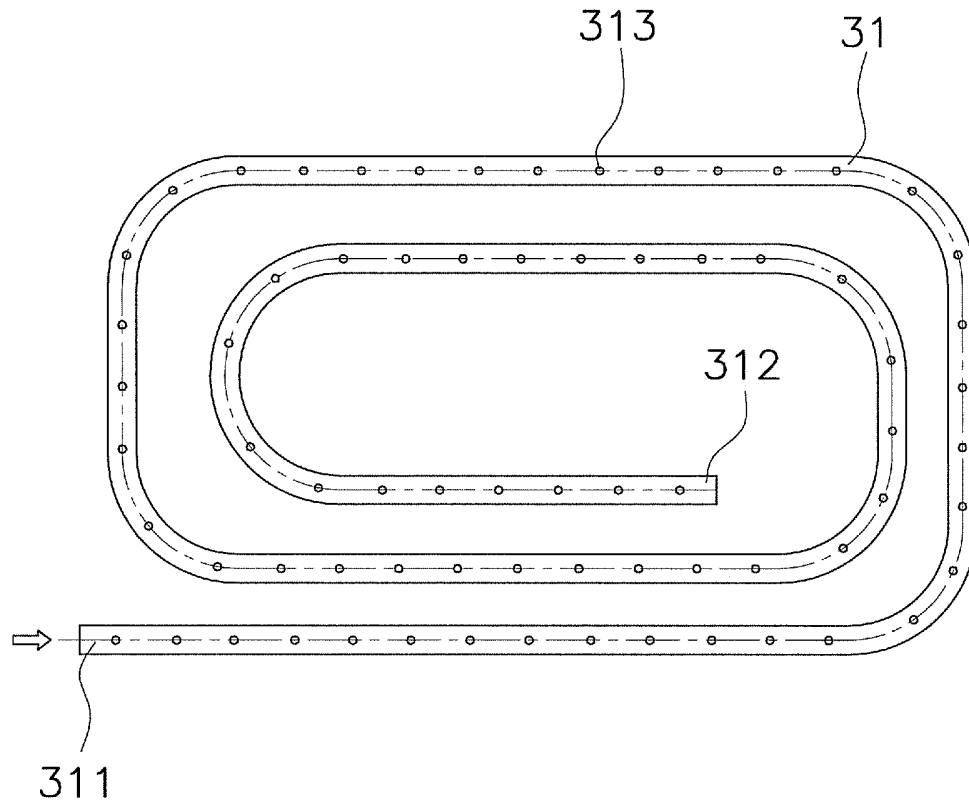
[図1]



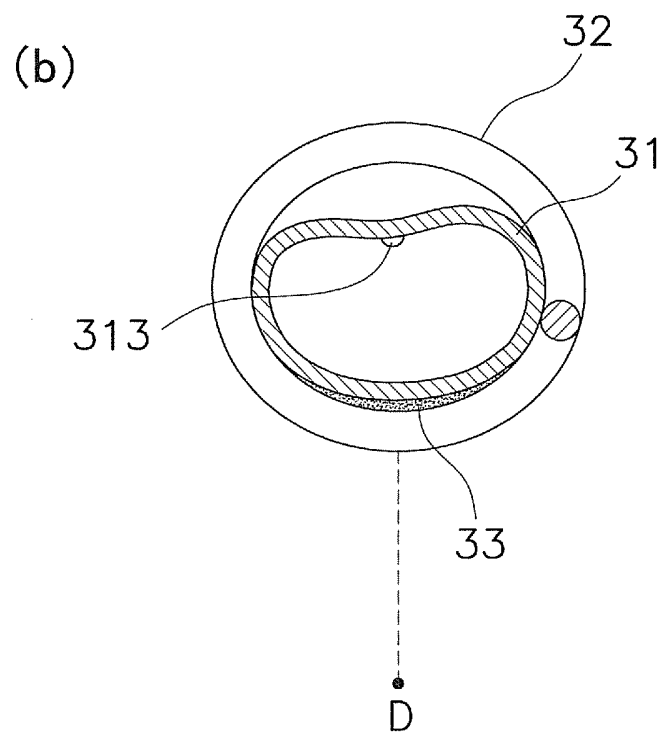
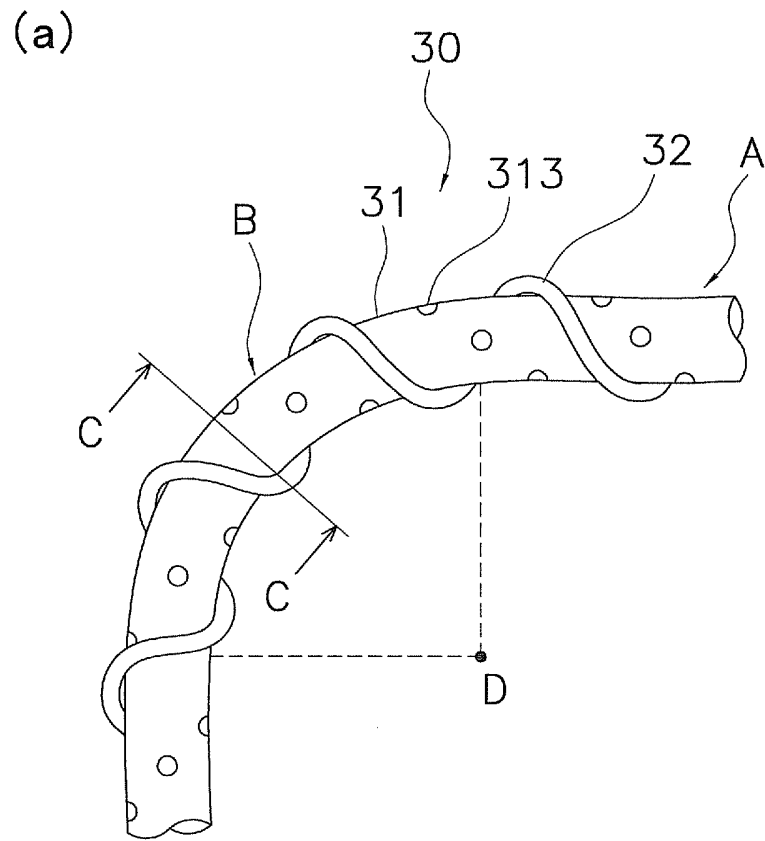
[図2]



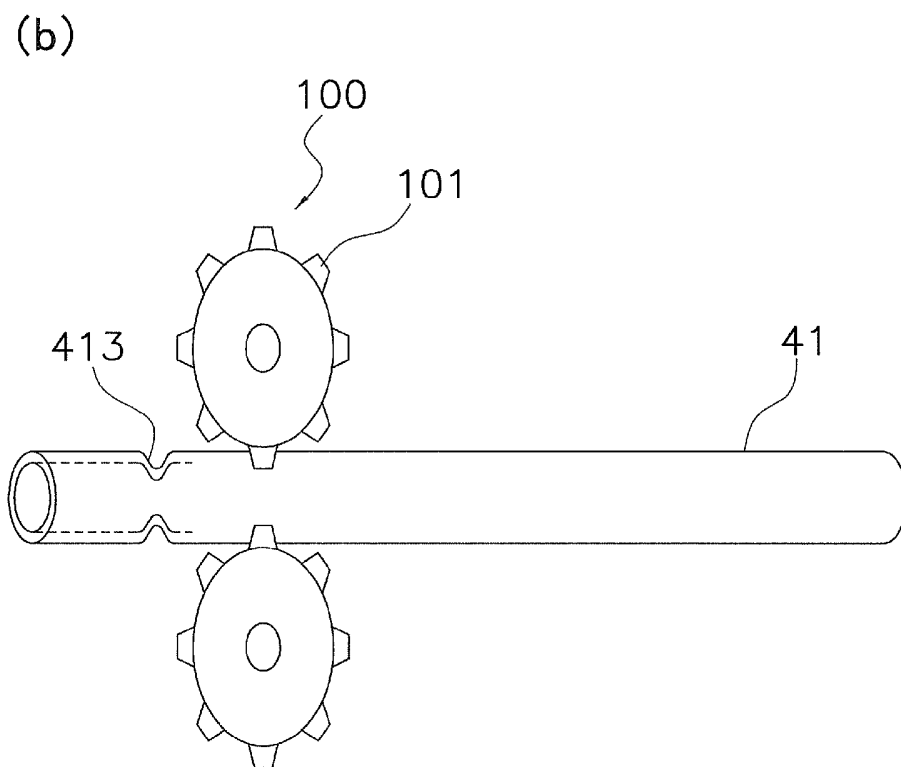
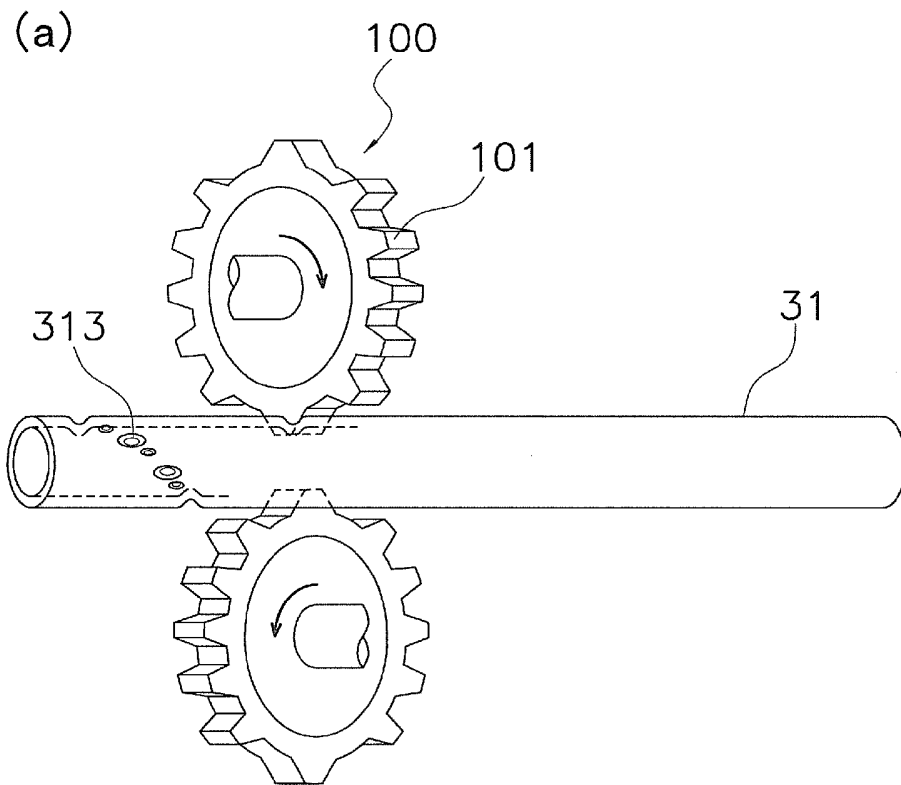
[図3]



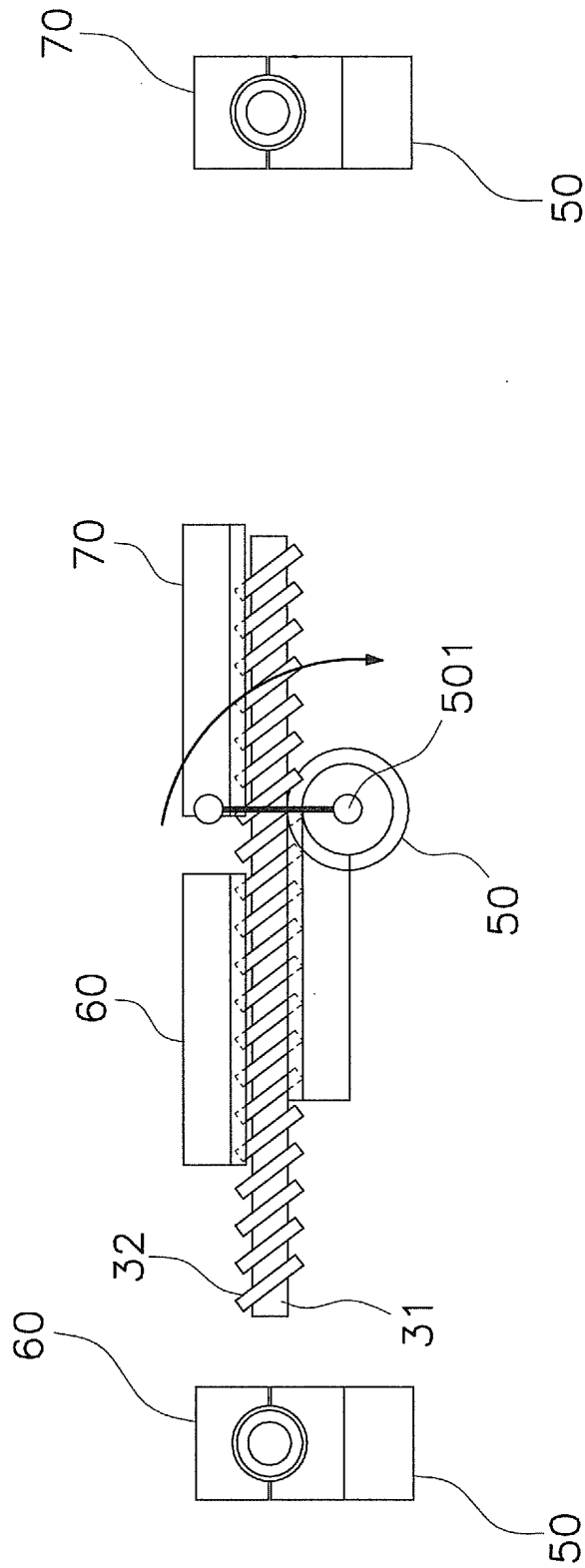
[図4]



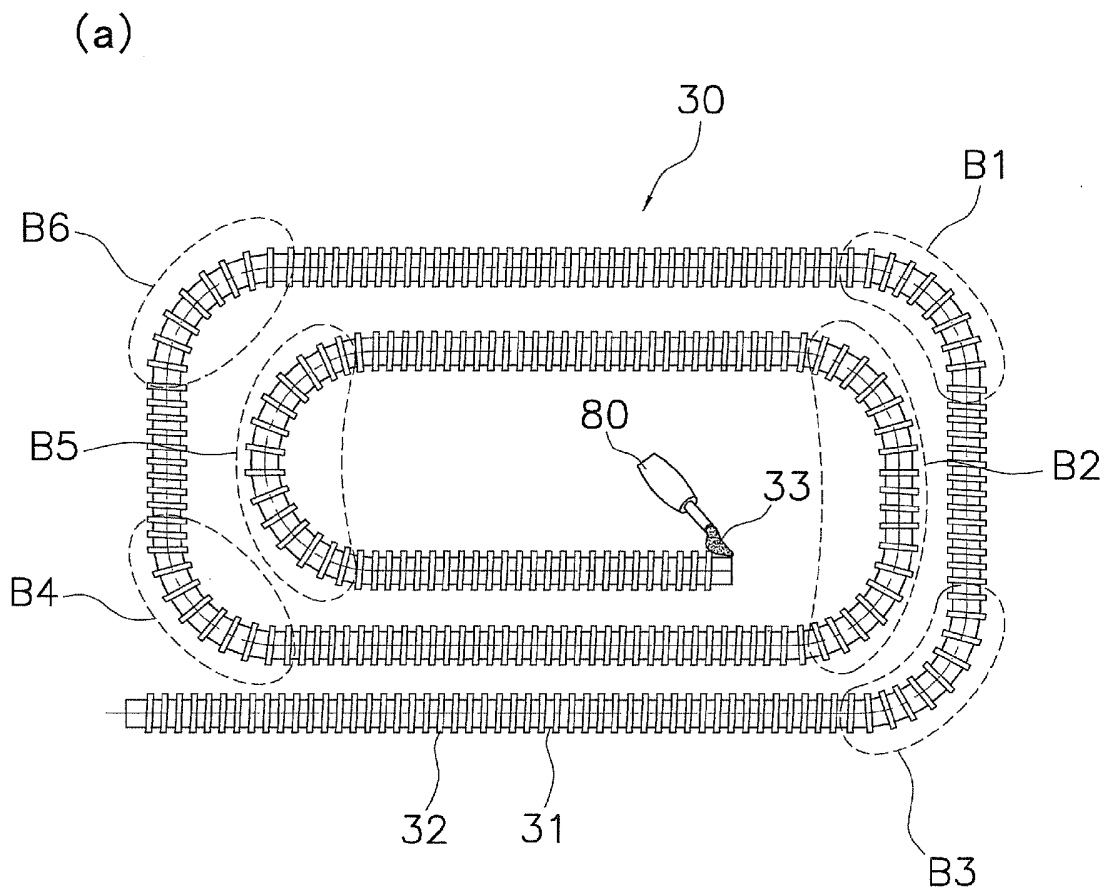
[図5]



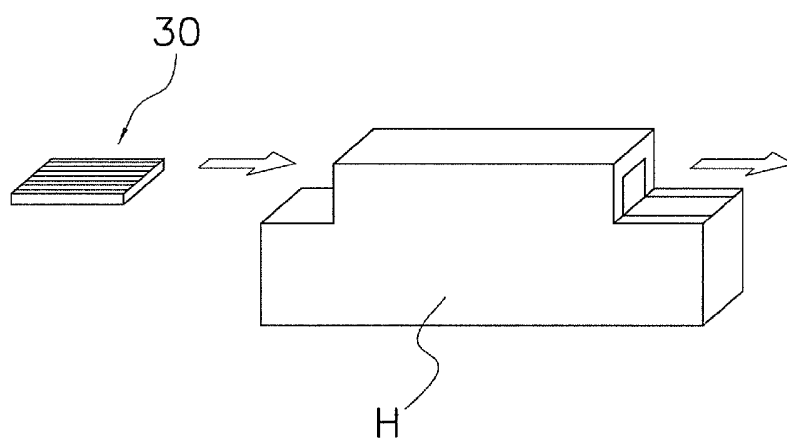
[図6]



[図7]



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/308973

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F28D7/02(2006.01)i, F25B39/00(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)n

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, F25B39/00, B23K1/00

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2006</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2006</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2006</i>

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	<i>JP 2005-76915 A (Kobe Steel, Ltd.), 24 March, 2005 (24.03.05), Full text; Figs. 1 to 21 (Family: none)</i>	1-3
A	<i>JP 2002-364989 A (Daikin Industries, Ltd.), 18 December, 2002 (18.12.02), Par. No. [0005]; Fig. 8 (Family: none)</i>	1-3

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 <i>01 August, 2006 (01.08.06)</i>	Date of mailing of the international search report <i>15 August, 2006 (15.08.06)</i>
--	---

Name and mailing address of the ISA/ <i>Japanese Patent Office</i>	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

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, F25B39/00(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)n											
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, F25B39/00, B23K1/00											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2006年	日本国実用新案登録公報	1996-2006年	日本国登録実用新案公報	1994-2006年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2006年										
日本国実用新案登録公報	1996-2006年										
日本国登録実用新案公報	1994-2006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 請求の範囲の番号									
X	JP 2005-76915 A (株式会社神戸製鋼所) 2005.03.24 全文、第1-21図 (ファミリーなし)	1-3									
A	JP 2002-364989 A (ダイキン工業株式会社) 2002.12.18 段落【0005】、第8図 (ファミリーなし)	1-3									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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		の日の後に公表された文献									
「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		「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									
「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		「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									
「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)		「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									
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献									
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 01.08.2006	国際調査報告の発送日 15.08.2006										
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 篠原 将之	3M	3332								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3377								