

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/032415 A1

(43) 国際公開日
2010 年 3 月 25 日(25.03.2010)

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004556
- (22) 国際出願日: 2009 年 9 月 14 日(14.09.2009)
- (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 2008-238721 2008 年 9 月 17 日(17.09.2008) 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 1 2 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): 若嶋真博 (WAKASHIMA, Masahiro) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキンエ

業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).
下田順一(SHIMODA, Junichi) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町 1 3 0 4 番地 ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP).

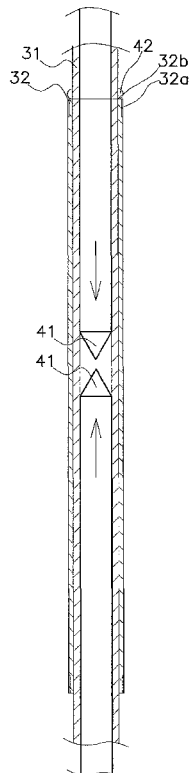
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレストビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERANT HEATING APPARATUS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 冷媒加熱装置の製造方法

[図6]



(57) Abstract: Disclosed is a refrigerant heating apparatus manufacturing method that makes it possible to improve heat transfer from an outer tube to an inner tube. Said manufacturing method equips a refrigerant heating apparatus (30) with an inner tube (31) through which refrigerant flows, an outer tube (32), and an induction heating coil (33). The outer tube (32) is wrapped around the circumference of the inner tube (31) and made from a magnetic material. The induction heating coil (33) is wrapped around the circumference of the outer tube (32) and inductively heats the outer tube (32). This manufacturing method comprises an insertion step and a tube expansion step. In the insertion step, the inner tube (31), the outside diameter of which is smaller than the inside diameter of the outer tube (32), is inserted into the outer tube (32). In the tube expansion step, after the insertion step, the inner tube (31) is expanded so that the outer circumferential surface of the inner tube (31) is tightly compacted against the inner circumferential surface of the outer tube (32).

(57) 要約: 外管から内管への伝熱を向上させることが可能な冷媒加熱装置の製造方法を提供する。冷媒加熱装置 (30) の製造方法は、冷媒が流れる内管 (31) と、外管 (32) と、誘導加熱コイル (33) とを備えている。外管 (32) は、内管 (31) の周囲を取り巻き、磁性体からなる。誘導加熱コイル (33) は、外管 (32) の周囲を取り巻き、外管 (32) を誘導加熱する。この製造方法は、挿入工程と、拡管工程とを含む。挿入工程は、外管 (32) の内径よりも小さな外径を有する内管 (31) を外管 (32) に挿入する。拡管工程は、挿入工程の後に、内管 (31) を拡管して内管 (31) の外周面と外管 (32) の内周面とを密着させる。



(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：冷媒加熱装置の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、冷媒配管を流れる冷媒を加熱する冷媒加熱装置の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、冷媒回路中の冷媒を加熱するために種々の方法があるが、誘導加熱ヒータ（以下、IHヒータという）は、誘導加熱を利用して冷媒を迅速に加熱できる点で便利である。

このような冷媒加熱用のIHヒータは、冷媒が流れる配管または配管内外の磁性体を誘導加熱コイルによって励磁することにより、誘導加熱を生じさせ、これにより、配管中の冷媒を加熱することが可能である。

[0003] ここで、冷媒回路を構成する配管の材質は、通常、熱伝導性、加工性、または材料費等の面を考慮して銅が採用されている。しかし、IHヒータによって加熱される配管の材質としては、電磁誘導加熱を効率的に行うためステンレス鋼などの磁性体を採用するのが好ましい。

そこで、特許文献1（特開2001—174054号公報）記載のIHヒータのように、銅管外周に磁性体塗料または粉末をコーティングすることにより、銅管であっても誘導加熱を効率よくできるようにしている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、誘導加熱の効率をさらに向上させるために、IHヒータ内部における冷媒が流れる管としてステンレス管を採用することが考えられるが、この場合、IHヒータによって加熱されるステンレス管とその他の冷媒回路を構成する銅管とでは材質が異なるため、異なる配管同士をろう付けする作業をしなければならず、製造コストやろう付け部分に欠陥（クラックなど）が発生する可能性がある。

また、ステンレス管内部に銅管を挿入して二重管にすることも考えられるが、ステンレス管の内径にほぼ同じ外径を有する銅管を挿入しても、ステンレス管と銅管との良好な接触状態を得ることが難しいという問題がある。このため、誘導加熱されるステンレス管から銅管への伝熱を向上させることも困難である。

本発明の課題は、外管から内管への伝熱を向上させることが可能な冷媒加熱装置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

[0005] 第1発明の冷媒加熱装置の製造方法は、冷媒が流れる内管と、外管と、誘導加熱コイルとを備えた冷媒加熱装置の製造方法である。外管は、内管の周囲を取り巻き、磁性体からなる。誘導加熱コイルは、外管の周囲を取り巻き、外管を誘導加熱する。この製造方法は、挿入工程と、拡管工程とを含む。挿入工程は、外管の内径よりも小さな外径を有する内管を外管に挿入する。拡管工程は、挿入工程の後に、内管を拡管して内管の外周面と外管の内周面とを密着させる。

ここでは、内管を外管に挿入後、内管を拡管して内管の外周面と外管の内周面とを密着させるので、内管と外管の密着性が良くなる。また、内管の拡管によって、外管および誘導加熱コイルの落下を防止できる。しかも製造が容易である。

[0006] 第2発明の冷媒加熱装置の製造方法は、第1発明の製造方法であって、内管の外周面には、内管の外方へ突出する位置決め手段が設けられている。挿入工程において、位置決め手段を外管に接触させることにより、外管内部における所定の位置に内管を配置させる。

ここでは、挿入工程において、位置決め手段を外管に接触させることにより、外管内部における所定の位置に内管を配置させるので、位置決め手段によって外管内部における内管の位置合わせを正確に行うことが可能である。

[0007] 第3発明の冷媒加熱装置の製造方法は、第1発明または第2発明の製造方法であって、内管の外周面および／または外管の内周面には、凹凸が形成さ

れている。拡張工程において、凹凸が隙間なく埋まるように、内管を拡張して内管の外周面と外管の内周面とを密着させる。

ここでは、拡張工程において、内管の外周面および／または外管の内周面に形成された凹凸が隙間なく埋まるように、内管を拡張して内管の外周面と外管の内周面とを密着させるので、凹凸によって内管と外管との接触面積が拡大し、密着性も向上する。その結果、誘導加熱される外管から内管への伝熱、ひいては冷媒への伝熱が良くなる。

[0008] 第4発明の冷媒加熱装置の製造方法は、第1発明の製造方法であって、内管は、銅で製造されている。

ここでは、内管が銅で製造されているので、熱伝導性がよく、しかも拡張しやすい。

[0009] 第5発明の冷媒加熱装置の製造方法は、第1発明の冷媒加熱装置の製造方法であって、外管は、ステンレス鋼で製造されている。

ここでは、外管がステンレス鋼で製造されているので、誘導加熱を効率よく行うことができ、熱伝導性の良い銅などの内管よりも硬いので外管内周面の凹凸などが内管表面に密着しやすい。

[0010] 第6発明の冷媒加熱装置の製造方法は、第3発明の冷媒加熱装置の製造方法であって、凹凸は、内管の外周面および外管の内周面のうち、いずれか一方に形成された溝と、他方に形成された突条とからなる。溝および突条は、螺旋状に延びている。

ここでは、内管の外周面および外管の内周面に、螺旋状に延びる溝および突条が形成されているので、両管の接触面積が増え、誘導加熱される外管から内管への伝熱、ひいては冷媒への伝熱が良くなる。

発明の効果

[0011] 第1発明によれば、内管と外管の密着性が良くなる。また、外管および誘導加熱コイルの落下を防止できる。しかも製造が容易である。

第2発明によれば、位置決め手段によって外管内部における内管の位置合わせを正確に行うことができる。

第3発明によれば、凹凸によって内管と外管との接触面積が拡大し、密着性も向上する。その結果、誘導加熱される外管から内管への伝熱、ひいては冷媒への伝熱が良くなる。

第4発明によれば、熱伝導性がよく、しかも拡張しやすい。

第5発明によれば、誘導加熱を効率よく行うことができ、熱伝導性の良い銅などの内管よりも硬いので外管内周面の凹凸などが内管表面に密着しやすい。

第6発明によれば、内管と外管との接触面積が増え、誘導加熱される外管から内管への伝熱、ひいては冷媒への伝熱が良くなる。また、点状の凸部や凹部等を形成をする場合と比較して、溝や突条の方が接触面積を十分確保できる。しかも、溝や突条が螺旋状に延びているので、直線状の溝や突条と比較しても接触面積がさらに増えているので、誘導加熱される外管から内管への伝熱、ひいては冷媒への伝熱の伝熱性能がさらに向上する。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施形態に係わるIHヒータアセンブリが取り付けられた空気調和機の回路図。

[図2]図1の室外機の機械室部分の拡大斜視図。

[図3]図1のIHヒータアセンブリの正面図。

[図4]図1のIHヒータアセンブリの断面図。

[図5]図1のIHヒータアセンブリの製造方法における挿入工程を示す断面説明図。

[図6]図1のIHヒータアセンブリの製造方法における拡張工程を示す断面説明図。

[図7]図1のIHヒータアセンブリの製造方法におけるボビン装着工程を示す断面説明図。

[図8]図1の内管と外管との接触面に形成された直線状の溝と突条を示す斜視拡大図。

[図9]本発明の変形例に係わる内管と外管との接触面に形成された螺旋状の溝

と突条を示す斜視拡大図。

発明を実施するための形態

[0013] つぎに本発明の冷媒加熱装置の製造方法の実施形態を図面を参照しながら説明する。

〔実施形態〕

<空気調和機 1 の基本構成>

図 1 に示される冷媒加熱装置 30（以下、IHヒータアセンブリ 30 という）を含む空気調和機 1 では、図 1 に示すように、室外機 2 と室内機 4 とを液冷媒連絡配管 6 およびガス冷媒連絡配管 7 で接続して構成される冷媒回路 11 を備えている。冷媒回路 11 の各冷媒配管は、通常、銅によって構成されている。

冷媒回路 11 は、図 1 ～ 2 に示されるように、室外機 2 内部に、圧縮機 21、四路切換弁 22、室外熱交換器 23、絞り調整可能な電子膨張弁からなる膨張弁 24、IHヒータアセンブリ 30 およびアキュムレータ 25 等を備えている。また、冷媒回路 11 は、室内機 4 内部には、図 1 に示されるように、室内熱交換器 26 等を備えている。なお、四路切換弁 22 は、図 1 では、暖房運転を行う場合の切換接続状態を示している。

[0014] ここで、冷媒回路 11 内を流れる冷媒は、本発明ではとくに限定するものではないが、例えば、HFC（R410A 等）や二酸化炭素冷媒等である。

冷媒回路 11 は、図 1 に示すように、吐出管 A、室内側ガス管 B、室内側液管 C、室外側液管 D、室外側ガス管 E、アキュム管 F および吸入管 G を有している。

以下、圧縮機 21 から吐出された冷媒が流れ出て再び圧縮機 21 に吸入される流路の順に、各冷媒配管の接続状態を説明する。

吐出管 A は、圧縮機 21 の吐出側と四路切換弁 22 とを接続している。

室内側ガス管 B は、四路切換弁 22 と室内熱交換器 26 のガス側とを接続している。

室内側液管 C は、室内熱交換器 26 の液側と膨張弁 24 とを接続している

。ここで、室内側液管Cには、室外機2と室内機4とを連絡する液連絡配管6を含んで構成されている。

[0015] 室外側液管Dは、膨張弁24と室外熱交換器23の液側とを接続している。

室外側ガス管Eは、室外熱交換器23のガス側と四路切換弁22とを接続している。

アキュム管Fは、四路切換弁22とアキュムレータ25とを接続している。

吸入管Gは、アキュムレータ25と圧縮機21の吸入側とを接続している。

このようにして、冷媒回路11は構成されており、上述した向きに冷媒が循環して流れることで、暖房運転を行うことができる。なお、四路切換弁22の接続状態を切り換えることで、冷房運転を行うこともできる。

アキュム管Fの途中には、後述するIHヒータアセンブリ30がろう付けによって接続されている。

[0016] < IHヒータアセンブリ30の構成 >

図3および図4に示されるように、IHヒータアセンブリ30は、二重管からなるIHヒータであり、内管31と、外管32と、誘導加熱コイル33と、ボビン34と、一对の蓋35と、一对のナット36と、複数のフェライトブロック37と、フェライトホルダ38と、板金カバー39とを備えている。

[0017] 内管31は、冷媒配管5と同じ材料である銅で製造されており、その内部を冷媒が流れる。

また、内管31の外周面45には、内管31の外方へ突出する位置決めリブ42が設けられている。位置決めリブ42は、IHヒータアセンブリ30の製造時において、内管31を外管32に挿入するときに、外管32の開口縁32bに当たることにより、内管31を外管32内部の所定の位置に位置決めする。

位置決めリブ 4 2 は、本発明の位置決め手段の一態様であり、内管 3 1 の外方へ突出して外管 3 2 の開口縁 3 2 b に当たることができる突起であればよく、例えば、金属ろうなどを付着して形成したり、内管 3 1 の一部を外方へ膨らませたりすることに形成される。

外管 3 2 は、磁性体であるステンレス鋼で製造されており、内管 3 1 の周囲に取り巻いて配置されている。具体的には、内管 3 1 を拡管することにより、内管 3 1 の外周面と外管の内周面とが密着している。また、本発明の位置決め手段としては、タイラップや輪ゴム等の帯状の部材などでもよい。

[0018] 図 8 に示されるように、外管 3 2 の内周面 4 3 には、複数本の直線状の溝 4 4 が内周面 4 3 に沿って等間隔に形成されている。一方、内管 3 1 の外周面 4 5 には、外管 3 2 の溝 4 4 にそれぞれ嵌り合う直線状の突条 4 6 が形成されている。

突条 4 6 は、後述するように、内管 3 1 を拡管するときに、あらかじめ内周面 4 3 に溝 4 4 が形成された外管 3 2 の内周面 4 3 に押しつけられることにより、内管 3 1 の外周面 4 5 に形成される。銅製の内管 3 1 がステンレス鋼製の外管 3 2 よりも軟らかいので、容易かつ確実に内管 3 1 の外周面に突条 4 6 を形成することが可能である。

このように、外管 3 2 内側に形成された溝 4 4 と内管 3 1 外側に形成された突条 4 6 により、内管 3 1 の外周面 4 5 と外管 3 2 の内周面 4 3 とが互いに接触する面積が拡大している。

[0019] 誘導加熱コイル 3 3 は、外管 3 2 の周囲を取り巻き、外管 3 2 を誘導加熱する。誘導加熱コイル 3 3 は、外管 3 2 と別部材のボビン 3 4 に巻き付けられた状態で、外管 3 2 の外周を取り巻くように配置されている。

ボビン 3 4 は、両端が開放された円筒状の部材であり、その側周面に誘導加熱コイル 3 3 が巻き付けられている。

一对の蓋 3 5 は、中央に開口 3 5 a が開口され、外管 3 2 の外周に嵌合している。また、一对の蓋 3 5 は、ボビン 3 4 に取り付けられた状態で、後述する C 字状のフェライトホルダ 3 8 によって上下両側から固定されている。

一対のナット 36 は、外管 32 の両端付近の外周に形成された雄ねじ部 32a に螺合することにより、IHヒータアセンブリ 30 のボビン 34、蓋 35、フェライトホルダ 38 およびナット 36 をあらかじめ組み合わせたものを、外管 32 の外周に固定している。

[0020] 複数のフェライトブロック 37 は、IHヒータアセンブリ 30 の板金カバー 39 の外側への漏れ磁束の低減のために、C 字状のフェライトホルダ 38 に並べて取り付けられている。フェライトホルダ 38 は、ボビン 34 の四方から誘導加熱コイル 33 の外方から取り付けられている。

板金カバー 39 は、図 2 および図 4 に示されるように、金属薄板からなるカバーであり、フェライトホルダ 38 の外側にネジ止めされている。板金カバー 39 は、円筒状のボビン 34 を取り巻くように、円筒形または多角形状をしており、一体形状であったり、2 分割またはそれ以上に分割された形状をしている。

これにより、内管 31 が他の冷媒配管 F と同種の銅製なので、内管 31 と冷媒配管 F との接合が容易（製造容易）となる。しかも、ステンレス鋼などの磁性体からなる外管 32 により効率的な誘導加熱が可能である。

[0021] 上記銅製の内管 31 の周囲を覆う外管 32 の材質は、ステンレス鋼に限定されるものではなく、例えば、鉄、銅、アルミ、クロム、ニッケル等の導体およびこれらの群から選ばれる少なくとも 2 種以上の金属を含有する合金等とすることができる。また、ステンレス鋼としては、例えば、フェライト系、マルテンサイト系の少なくとも 1 種またはこれらの組合せが例として挙げられる。

また、厚みのある外管 32 に誘導加熱コイル 33 が巻き付いたボビン 34 を支持させる構造を採用しているので、IHヒータアセンブリ 30 の全体の強度が向上する。

以上のように、IHヒータアセンブリ 30 が四路切換弁 22 とアキュムレータ 25 とを接続しているアキュム管 F の部分の途中に設けられていることにより、図 1 に示されるように、電源線 71 を介して高周波電源 60 か

ら高周波交流電流を受けたIHヒータアセンブリ30によって、四路切換弁22からアキュムレータ25に向かう吸入ガス冷媒を暖めることができ、暖房能力を向上させることができる。

[0022] また、暖房運転の起動時においては、圧縮機21が十分に暖まっていない状態の場合もあるが、ここでは、IHヒータアセンブリ30が発熱することで、四路切換弁22からアキュムレータ25に向かうガス冷媒を加熱することができ、起動時の能力不足を補うことができる。

さらに、四路切換弁22を冷房運転用の状態に切り換えて、室外熱交換器23に付着した霜を除去するデフロスト運転を行う場合には、IHヒータアセンブリ30を通過して暖められたガス冷媒を圧縮機21でさらに圧縮することができるため、圧縮機21から吐出するホットガスの温度を上げることができる。これにより、デフロスト運転によって霜を解凍させるのに必要とされる時間を短縮化させることができる。これにより、暖房運転中に適時デフロスト運転を行うことが必要となる場合であっても、できるだけ早く暖房運転に復帰させることができ、ユーザの快適性を向上させることができる。

[0023] < IHヒータアセンブリ30の製造方法 >

本実施形態のIHヒータアセンブリ30を製造する場合、まず、図5に示されるように、外管32の内径よりも小さな外径を有する内管31を外管32に挿入する。具体的には、冷媒回路11の冷媒配管の一部を構成する銅製の内管31が、磁性体からなるステンレス鋼製の外管32の内部に挿入される（挿入工程）。

[0024] この挿入工程において、内管31から外方へ突出する位置決めリブ42を外管32の開口縁32bに接触させることにより、外管32内部における所定の位置に内管31を配置させることが可能である。

そして、挿入工程の後に、内管31を拡管して内管31の外周面45と外管32の内周面43とを密着させる。具体的には、図6に示されるように、内管31の内部にその内径より少し大きい外径を有する拡管ビレット41を圧入することによって、内管31が、その外径が拡大する方向へ拡大される

ことにより、外管 3 2 の内部に嵌合する（拡管工程）。このとき、内管 3 1 を拡管するときに、あらかじめ内周面 4 3 に溝 4 4 が形成された外管 3 2 の内周面 4 3 に押しつけられることにより、凹凸が隙間なく埋まるように内管 3 1 を拡管して内管 3 1 の外周面 4 5 と外管 3 2 の内周面 4 3 とを密着させ、その結果、内管 3 1 の外周面 4 5 に突条 4 6 が形成される。

[0025] その後、図 7 に示されるように、I H ヒータアセンブリ 3 0 のボビン 3 4、蓋 3 5、フェライトホルダ 3 8 およびナット 3 6 をあらかじめ組み合わせたものを、ナット 3 6 を緩めた状態で外管 3 2 の外周に挿入し、その後、ナット 3 6 を外管 3 2 に締め付けることにより、C 字型リング 4 3 に内径方向に押し付けられることにより、ボビン 3 4 その他の主要部が装着される（ボビン装着工程）。これにより、I H ヒータアセンブリ 3 0 の製造が完了する。

[0026] <実施形態の特徴>

(1)

実施形態の I H ヒータアセンブリ 3 0 の製造方法は、外管 3 2 の内径よりも小さな外径を有する内管 3 1 を外管 3 2 に挿入する挿入工程と、その後に、内管 3 1 を拡管して内管 3 1 の外周面 4 5 と外管 3 2 の内周面 4 3 とを密着させる拡管工程とを含んでいるので、内管 3 1 と外管 3 2 との密着性が良くなり、誘導加熱される外管 3 2 から内管 3 1 への伝熱、ひいては冷媒への伝熱が良くなる。

[0027] また、内管 3 1 の拡管によって、内管 3 1 以外の I H ヒータアセンブリ 3 0 の構成部品（すなわち、外管 3 2 ならびに誘導加熱コイル 3 3、その他ボビン 3 4、一对の蓋 3 5、一对のナット 3 6、複数のフェライトブロック 3 7、フェライトホルダ 3 8、ならびに板金カバー 3 9）の落下を防止できる。

しかも、内管 3 1 を拡管するだけで外管 3 2 との密着性が向上するので、I H ヒータアセンブリ 3 0 の製造も容易である。

(2)

実施形態のIHヒータアセンブリ30の製造方法では、内管31の外周面45には、内管31の外方へ突出する位置決めリブ42が設けられており、挿入工程において、位置決めリブ42を外管32に接触させることにより、外管32内部における所定の位置に内管31を配置させるので、外管32内部における内管31の位置合わせを容易かつ正確に行うことが可能である。

(3)

実施形態のIHヒータアセンブリ30の製造方法では、内管31の外周面45および／または外管32の内周面43には、溝44や突条46などの凹凸が形成され、拡管工程において、凹凸が隙間なく埋まるように、内管31を拡管して内管31の外周面45と外管32の内周面43とを密着させている。この凹凸によって内管31と外管32との接触面積が拡大し、密着性も向上する。その結果、誘導加熱される外管32から内管31への伝熱、ひいては冷媒への伝熱が良くなる。

(4)

実施形態のIHヒータアセンブリ30の製造方法では、内管31が銅で製造されているので、熱伝導性が良く、しかも拡管しやすい。

(5)

また、実施形態のIHヒータアセンブリ30の製造方法では、外管32は、ステンレス鋼で製造されているので、他の磁性体材料の管、例えば鉄管などと比較して、誘導加熱を効率よく行うことができ、しかも、強度が高く、寿命も長いなどの利点を有する。

[0028] <変形例>

(A)

上記の実施形態では、図8に示されるように内管31と外管32との接触面に凹凸の一例として、それぞれ直線状の溝44と突条46が形成されているが、本発明はこれに限定されるものではなく、その他の凹凸の態様、例えば、螺旋状の溝と突条、または点在する突起や凹みの組合せであってもよい。

(B)

例えば、図 9 に示されるように、溝 4 7 および突条 4 8 が螺旋状に延びているようにしてもよい。この場合、内管 3 1 と外管 3 2 との接触面積が拡大し、誘導加熱される外管 3 2 から内管 3 1 への伝熱、ひいては冷媒への伝熱が良くなる。しかも、図 9 に示される螺旋状の溝 4 7 および突条 4 8 の場合、図 8 に示される直線状の溝 4 4 および突条 4 6 と比較して長さが長くなるので、その分だけ内管 3 1 と外管 3 2 との接触面積が拡大し、伝熱性能が向上する。

[0029] このような螺旋状の突条 4 8 は、内管 3 1 を拡張するときに、あらかじめ内周面 4 3 に螺旋状の溝 4 7 が形成された外管 3 2 の内周面 4 3 に押しつけられることにより、内管 3 1 の外周面 4 5 に形成される。

産業上の利用可能性

[0030] 本発明は、冷媒加熱装置の製造方法の分野に種々適用することが可能である。

符号の説明

[0031] 1 空気調和機

2 室外機

4 室内機

6 液冷媒連絡配管

7 ガス冷媒連絡配管

1 1 冷媒回路

2 1 圧縮機

2 2 四路切換弁

2 3 室外熱交換器

2 4 膨張弁

2 5 アキュムレータ

2 6 室内熱交換器

3 0 I H ヒータアセンブリ (冷媒加熱装置)

- 3 1 内管
- 3 2 外管
- 3 3 誘導加熱コイル
- 3 4 ボビン
- 3 5 蓋
- 3 6 ナット
- 3 7 フェライトブロック
- 3 8 フェライトホルダ
- 3 9 板金カバー
- 4 1 拡管ビレット
- 4 2 位置決めリブ（位置決め手段）
- 4 3 （外管 3 2 の）内周面
- 4 4 （直線状の）溝
- 4 5 （内管 3 1 の）外周面
- 4 6 突条
- 4 7 （螺旋状の）溝
- 4 8 （螺旋状の）突条
- A 吐出管
- B 室内側ガス管
- C 室内側液管
- D 室外側液管
- E 室外側ガス管
- F アキューム管
- G 吸入管

先行技術文献

特許文献

[0032] 特許文献1：特開2001—174054号公報

請求の範囲

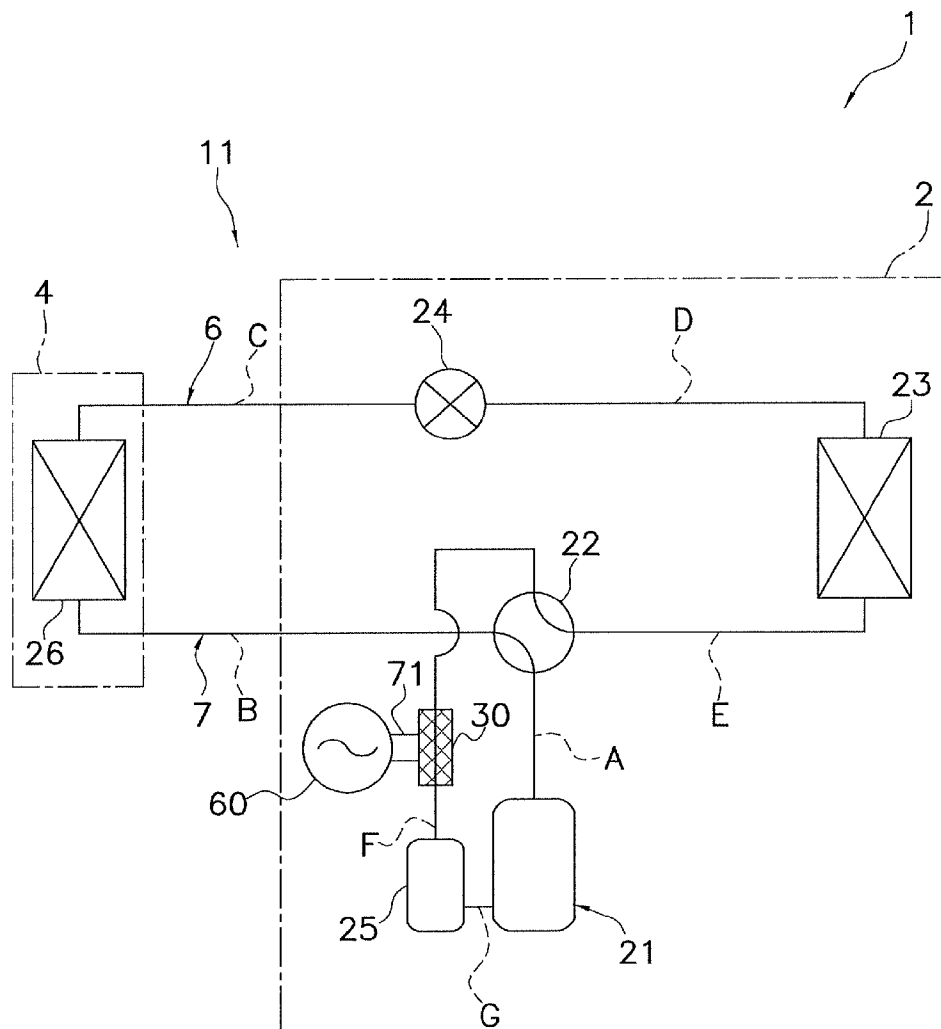
- [請求項1] 冷媒が流れる内管（３１）と、
 前記内管（３１）の周囲を取り巻き、磁性体からなる外管（３２）と、
 前記外管（３２）の周囲を取り巻き、前記外管（３２）を誘導加熱する誘導加熱コイル（３３）とを備えている冷媒加熱装置（３０）を製造する方法であって、
 前記外管（３２）の内径よりも小さな外径を有する前記内管（３１）を前記外管（３２）に挿入する挿入工程と、
 前記挿入工程の後に、前記内管（３１）を拡管して前記内管（３１）の外周面と前記外管（３２）の内周面とを密着させる拡管工程とを含む冷媒加熱装置（３０）の製造方法。
- [請求項2] 前記内管（３１）の外周面には、前記内管（３１）の外方へ突出する位置決め手段（４２）が設けられており、
 前記挿入工程において、前記位置決め手段（４２）を前記外管（３２）に接触させることにより、前記外管（３２）内部における所定の位置に前記内管（３１）を配置させる、
 請求項１に記載の冷媒加熱装置（３０）の製造方法。
- [請求項3] 前記内管（３１）の外周面および／または前記外管（３２）の内周面には、凹凸が形成され、
 前記拡管工程において、前記凹凸（４４、４６、４７、４８）が隙間なく埋まるように、前記内管（３１）を拡管して前記内管（３１）の外周面と前記外管（３２）の内周面とを密着させる、
 請求項１または２に記載の冷媒加熱装置（３０）の製造方法。
- [請求項4] 前記内管（３１）は、銅で製造されている、
 請求項１に記載の冷媒加熱装置（３０）の製造方法。
- [請求項5] 前記外管（３２）は、ステンレス鋼で製造されている、
 請求項１に記載の冷媒加熱装置（３０）の製造方法。

[請求項6] 前記凹凸（４７、４８）は、前記内管（３１）の外周面および前記外管（３２）の内周面のうち、いずれか一方に形成された溝（４７）と、他方に形成された突条（４８）とからなり、

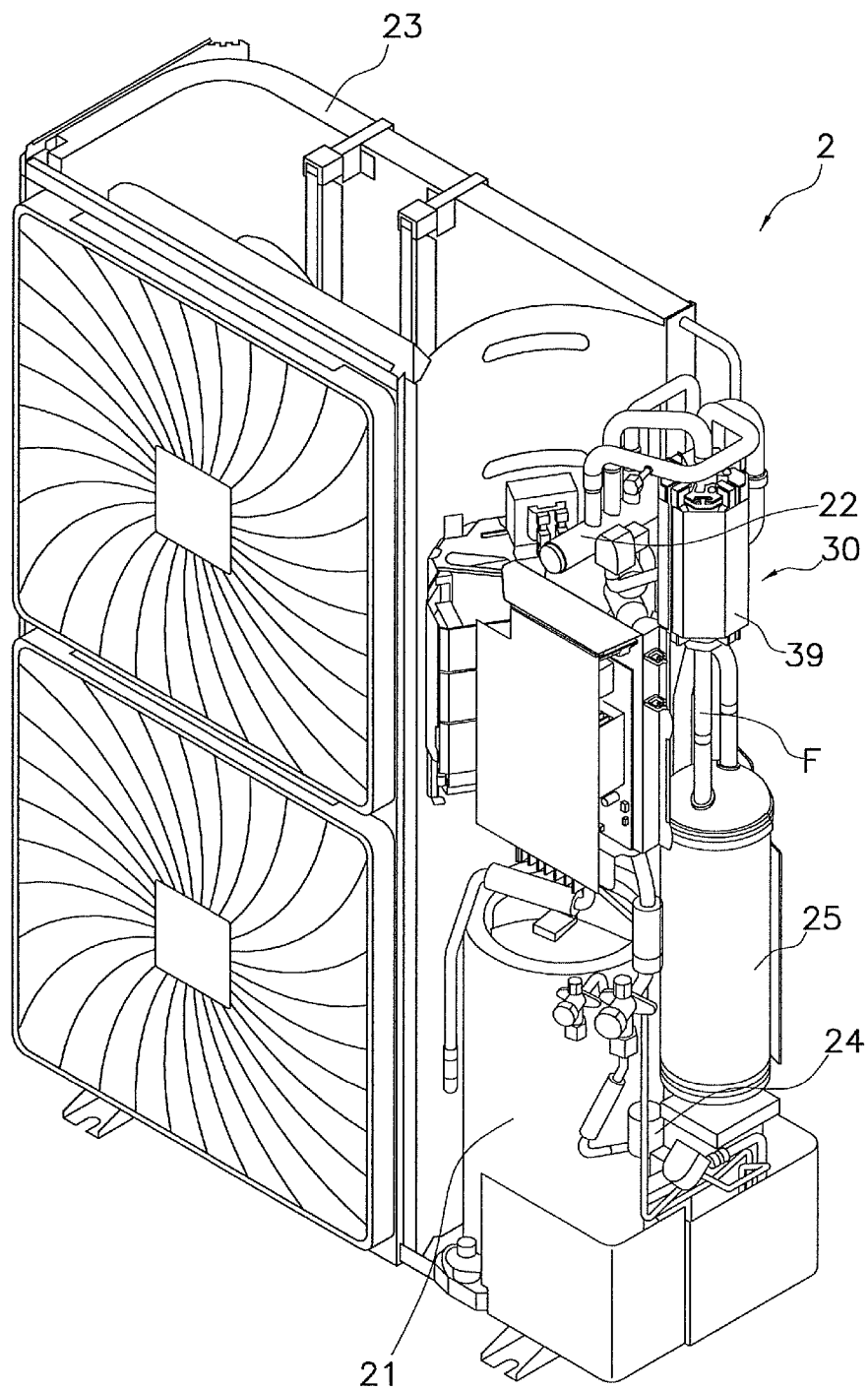
 前記溝（４７）および突条（４８）は、螺旋状に延びている、

 請求項３に記載の冷媒加熱装置（３０）の製造方法。

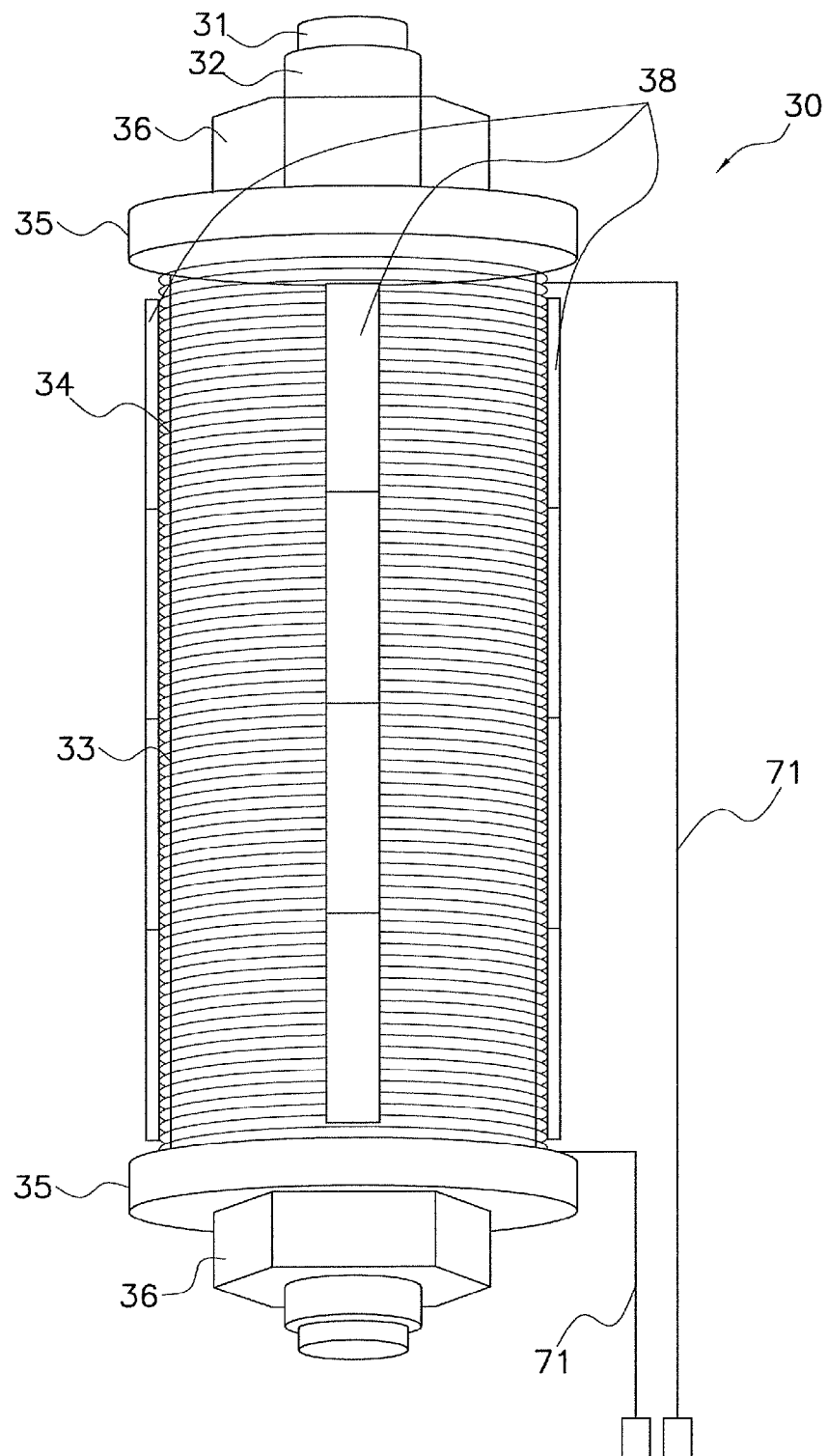
[図1]



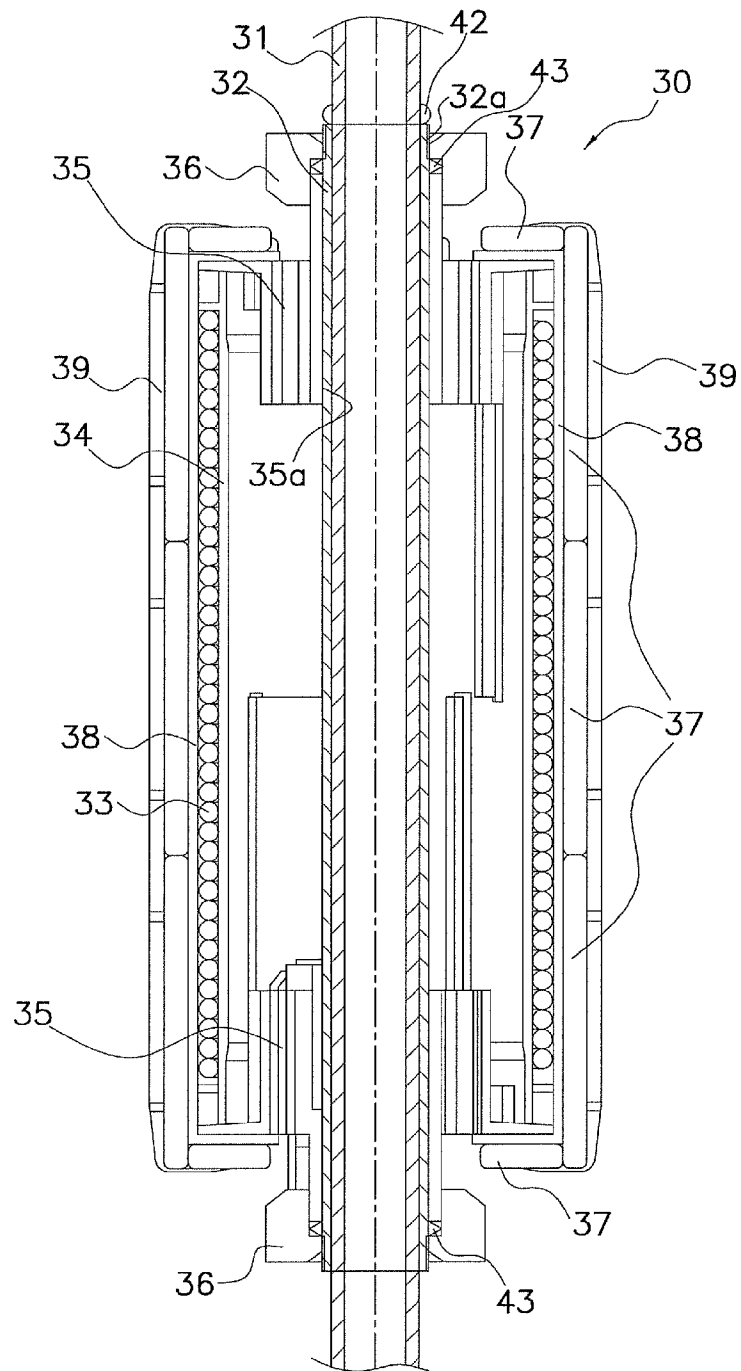
[図2]



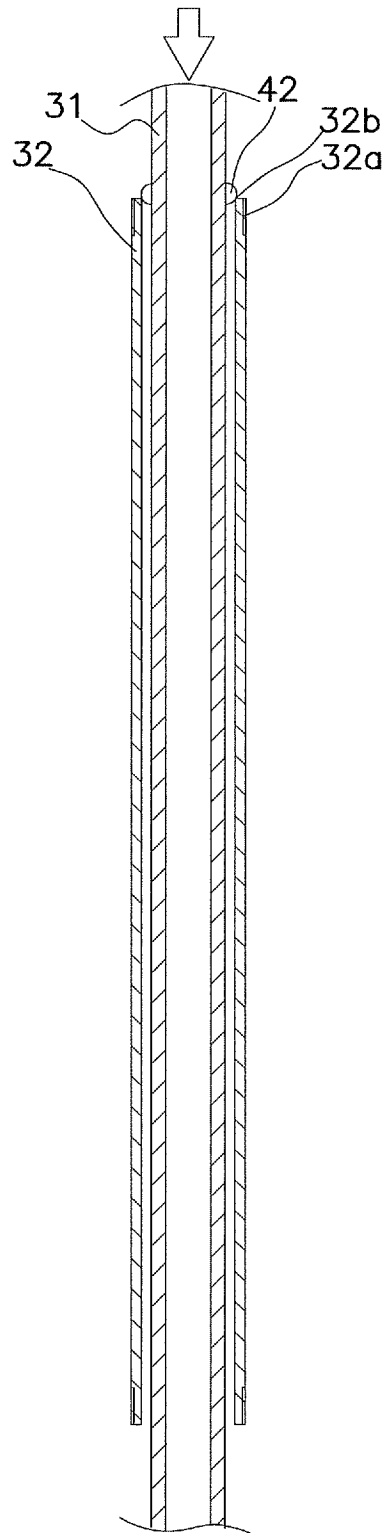
[図3]



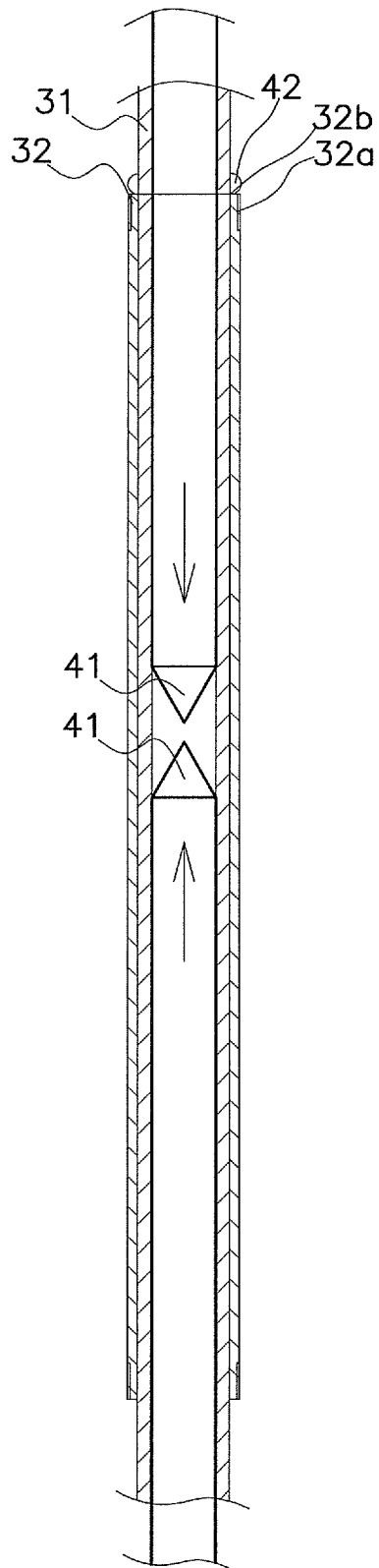
[図4]



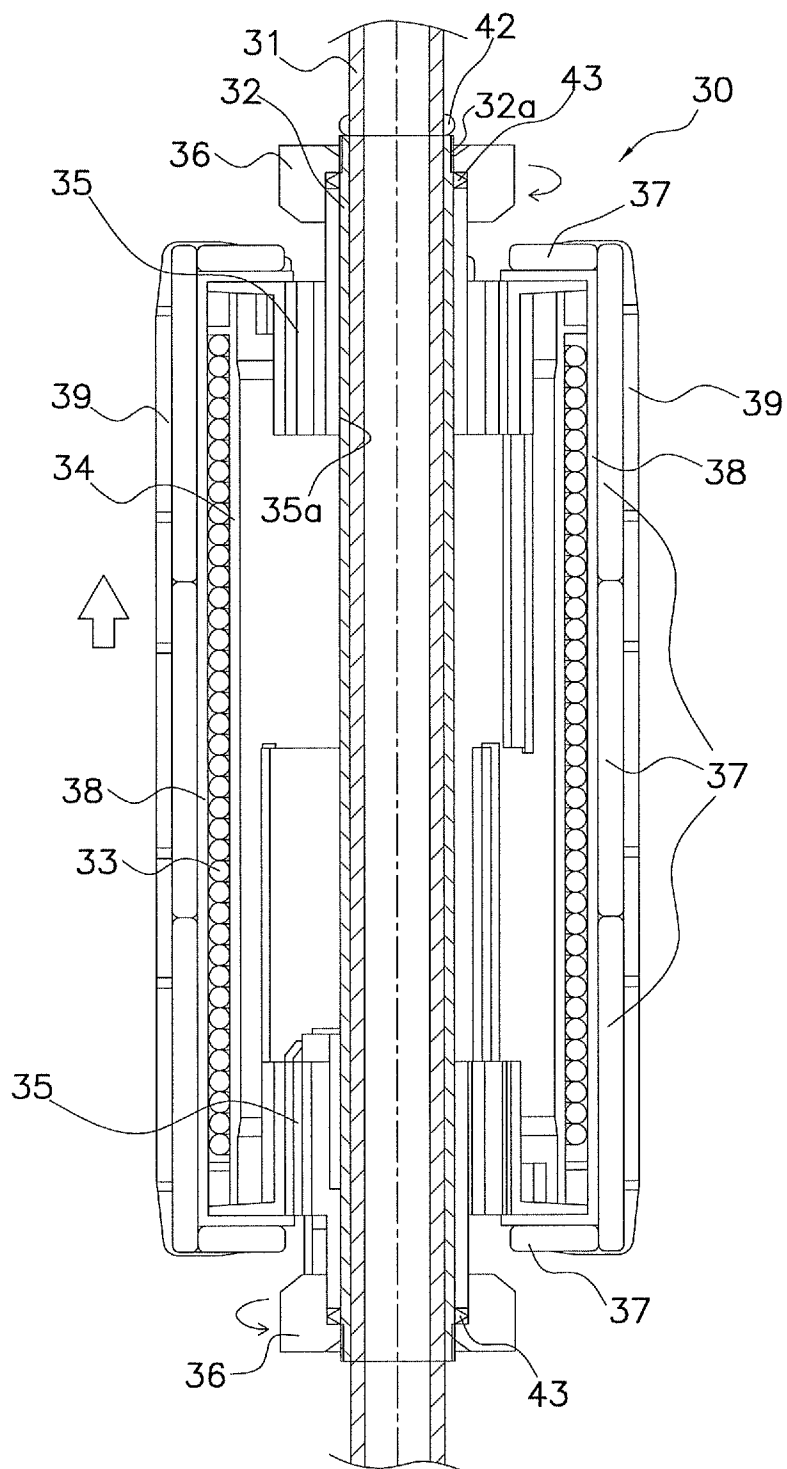
[図5]



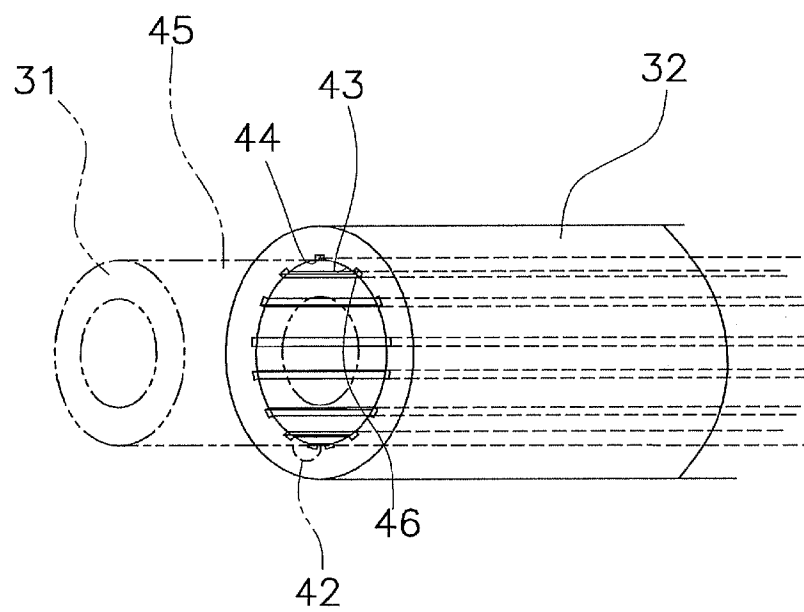
[図6]



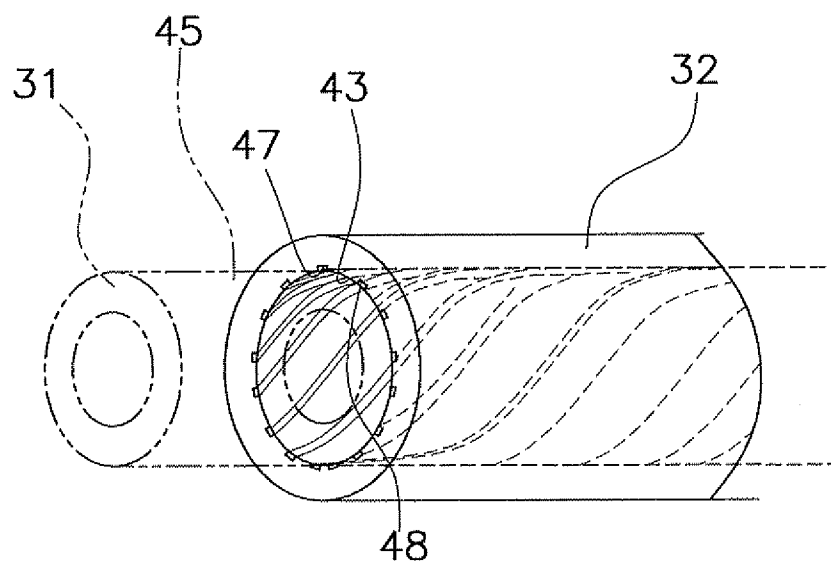
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B41/00 (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)

F25B41/00, H05B6/00, B21C37/06, B21D39/20

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
Y	JP 2007-155259 A (Daikin Industries, Ltd.), 21 June 2007 (21.06.2007), paragraphs [0027], [0053]; fig. 2, 3 & WO 2007/066585 A1	1-6
Y	JP 62-104634 A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 15 May 1987 (15.05.1987), entire text; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-6
Y	JP 2000-082576 A (Matsushita Graphic Communication Systems, Inc.), 21 March 2000 (21.03.2000), paragraphs [0028] to [0035]; fig. 3, 4 (Family: none)	3, 6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 December, 2009 (14.12.09)

Date of mailing of the international search report
22 December, 2009 (22.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F25B41/00 (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 (I P C))

Int.Cl. F25B41/00, H05B6/00, B21C37/06, B21D39/20

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
Y	JP 2007-155259 A (ダイキン工業株式会社) 2007. 06. 21, 段落【0027】、【0053】、図 2 及び 3 & WO 2007/066585 A1	1-6
Y	JP 62-104634 A (川崎重工業株式会社) 1987. 05. 15, 全文, 第 1 図, 第 2 図, 第 4 図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2000-082576 A (松下電送システム株式会社) 2000. 03. 21,	3, 6

☒ 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

1 4 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

田々井 正吾

3 M

3 8 3 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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
	段落【0028】 - 【0035】 , 図 3 及び 4 (ファミリーなし)	