

(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
2016 年 1 月 7 日(07.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/002280 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 41/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059983
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 30 日(30.03.2015)
- (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:
PCT/JP2014/067989 2014 年 7 月 4 日(04.07.2014) JP
- (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: 佐竹 祥彦(SATAKE, Yoshihiko); 〒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). 三宅 展明(MIYAKE, Nobuaki); 〒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). 森川 雄大(MORIKAWA, Yuudai); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目 1 3 番 5 号 三菱電機エンジニアリング株式会社内

Tokyo (JP). 村田 明生(MURATA, Akiyo); 〒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). 山口 博(YAMAGUCHI, Hiroshi); 〒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).

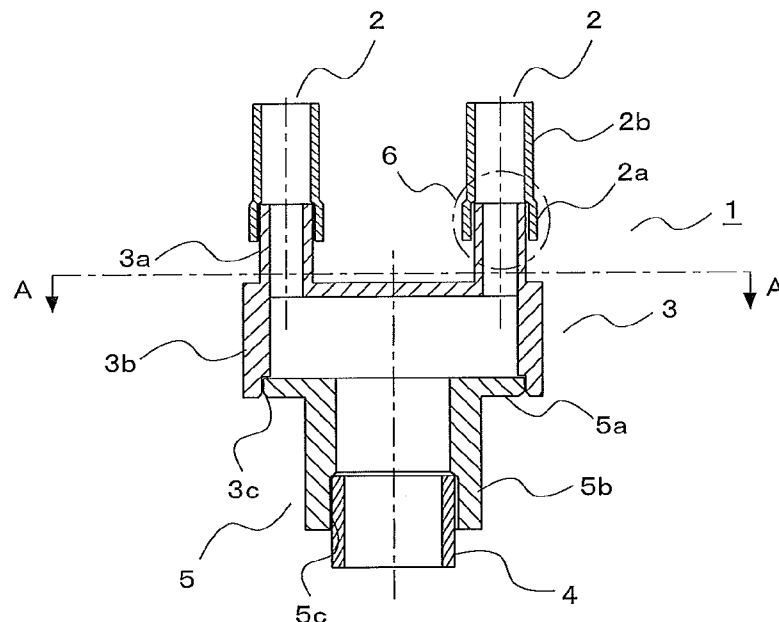
(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目 1 0 番 1 号 虎ノ門ツインビルディング東棟 8 階 Tokyo (JP).

(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, 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, KN, KP, KR, 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.

[続葉有]

(54) Title: COOLANT DISTRIBUTOR AND HEAT PUMP DEVICE COMPRISING COOLANT DISTRIBUTOR

(54) 発明の名称: 冷媒分配器、及びその冷媒分配器を有するヒートポンプ装置



(57) Abstract: A coolant distributor that comprises: an aluminum inflow part into which coolant flows from an inflow pipe; and an aluminum distribution part that distributes to a plurality of outflow pipes the coolant that has flowed into the inflow part. The distribution part is configured from a main body part that is connected to the inflow part and from a plurality of outflow parts that are connected to the outflow pipes. The outflow parts are provided so as to protrude from the main body part and are formed integrally with the main body part.

(57) 要約: 流入管から冷媒が流入するアルミ製の流入部と、流入した冷媒を複数の流出管に分配するアルミ製の分配部とを有する冷媒分配器であって、分配部は、流入部と接続される本体部と、流出管に接続される複数の流出部と、により構成され、流出部は本体部から突設され、本体部と一体に形成されている。

WO 2016/002280 A1



(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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

冷媒分配器、及びその冷媒分配器を有するヒートポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷媒分配器、及びその冷媒分配器を有するヒートポンプ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 空気調和機や冷凍装置などの冷凍サイクル装置の凝縮器または蒸発器として作用する熱交換器において、内部の冷媒流路を複数パスに分割した場合に、熱交換器の入口には各パスへ冷媒を分割する冷媒分配器が必要である。

また、例えば、複数台の室外機や室内機を並列に接続してなるマルチ型空気調和装置では、メインの冷媒流路から各ユニットへ冷媒を分配するために、冷媒分配器が必要である。

このような冷媒分配器では、複数パスへの分配をより均等に、かつ、ばらつきを小さく行うことが空気調和機のさらなる性能向上の観点から望まれている。また、近年、製品の軽量化や素材加工性に基づく価格、性能比向上の観点から、空調部品にアルミの普及率が高まっている。

[0003] 熱交換器の伝熱管が銅管の場合は、冷媒分配器の分配部は銅もしくは黄銅を削り出し加工にて成形されたものが使用され、流出管および流入管は銅が使用される。流出管と分配部、および流入管と分配部はそれぞれろう付け接合され、その流出管は熱交換器の伝熱管にろう付け接合される。

従来の冷媒分配器 1 においては、図 8 に示すように流出管 2 の熱容量は小さく、分配部 3 の熱容量は大きいため熱容量差が大きくなり、バーナろう付けで両部材を接合する場合に、温度管理が難しく、ろう付け性が安定しない。このバーナろう付けの課題に対し、入熱の再現性向上という観点から、ろう付け加熱手段として高周波誘導加熱コイルが冷媒分配器（特に銅または黄銅製の場合）の生産現場でよく用いられている。

[0004] また、伝熱管がアルミの場合は、冷媒分配器 1 の分配部 3 はアルミを削り出し加工にて成形されたものが使用され、分配部 3 と流出管 2 および流入管 4 にもアルミが使用される。そして、流出管 2 と分配部 3、および流入管 4 と分配部 3 とはろう付け接合される。

このときアルミろう付けは、ろう材の融点が約 580℃であるのに対して母材の融点が約 650℃と、ろう材の融点と母材の融点との差、すなわち許容温度範囲、が約 70℃と銅ろう付けの数分の一と小さいので、バーナろう付けで接合する場合に、円柱構造の分配部 3 の熱容量が大きく内外径間に温度むらが生じやすく、部分的に許容温度範囲を超え、母材が溶けてしまう一方で、ろう材未溶融の領域が生じるなど、温度管理が難しく、ろう付け性が悪化する。また、高周波誘導加熱コイルを用いた場合は、入熱の再現性は向上するが、高周波電流が表皮効果でワーク表面主体に流れるので、加熱が局所的となり、アルミでは母材が溶けやすい。

[0005] つまり、アルミの冷媒分配器の分配部 3 と流出管 2 との接合は、流出管 2 の本数が多い上、ろう材と母材の融点の差が小さく、さらに流出管 2 と分配部 3 との熱容量差が大きいため、信頼性の高いろう付接合の確保が難しい問題があった。

そこで、従来は特に熱容量の異なる流出管 2 と分配部 3 との接合を炉中ろう付け接合で行い、温度管理の煩雑さを解消していた（例えば特許文献 1 を参照）。

また冷媒分配器 1 の分配部 3 は、削り出し加工で成形されるため、アルミの場合は銅もしくは黄銅に比べて切削性が悪く、機械加工に時間を要するため加工費が高いという問題もあった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特許第 5328724 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] このように従来、アルミ製の冷媒分配器の製作は、特許文献 1 に記載があるように熱容量の異なる部材同士を炉中ろう付けで実現していたが、炉の寸法や組み付け作業性等の観点から、全ての部材を炉中ろう付けすることができず、例えば炉に入らない流出管の端部を別部材として部分的にバーナールough付けしていた。よって、部材点数が多くなるとともに、ろう付けの箇所も多くなり製作工程が煩雑になる。炉は比較的大きなコストやスペースを要するので、汎用的に製品に広く展開するのが難しい、という問題があった。

また、全ての接合部分をバーナールough付けで製作すると、分配部と流出管のように熱容量差が大きい部材同士を接合する場合に温度管理が難しく、ろう付け性が安定しない問題があった。特にアルミ製では、熱容量の大きな分配部をバーナや高周波誘導で加熱すると許容温度を超えるような温度むらが出来やすく、部分的に許容温度範囲を超え、母材が溶けてしまう一方で、ろう材未熔融の領域が生じるなど、温度管理が難しかった。

加えて、冷媒分配器の分配部は、削り出し加工で成形されるため、アルミの場合は銅もしくは黄銅に比べて切削性が悪く、機械加工に時間を要するため加工費が高いという問題もあった。

[0008] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、分配部と複数の流出管とのろう付接合が良好でかつ、製作工数の少ない生産性に優れた冷媒分配器、及びその冷媒分配器を有するヒートポンプ装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明に係る冷媒分配器は、流入管から冷媒が流入する流入部と、流入した冷媒を複数の流出管に分配する分配部とを有する冷媒分配器であって、分配部は、流入部と接続される本体部と、流出管に接続される複数の流出部と、により構成され、流出部は本体部から突設され、本体部と一体に成形されている。

発明の効果

[0010] 本発明に係る冷媒分配器によれば、分配部の流出部は本体部から突設され、本体部と一体に成形されているので、流出管と流出部との熱容量差が小さくなり、さらに接合部に局所的にバーナー入熱を与えることができるため、バーナー入熱の温度管理が容易となる。したがって、分配部と流出管とを良好にろう付け接合することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態1に係る冷媒分配器1を用いた熱交換器の構成図である。

[図2]実施の形態1に係る冷媒分配器1の縦断面図である。

[図3]実施の形態1に係る冷媒分配器1のA-A線矢視断面図である。

[図4]実施の形態1に係る冷媒分配器1の他の例1のA-A線矢視断面図である。

[図5]実施の形態1に係る冷媒分配器1の他の例2のA-A線矢視断面図である。

[図6]実施の形態1に係る冷媒分配器1の他の例3のA-A線矢視断面図である。

[図7]実施の形態2に係る冷媒分配器1の縦断面図である。

[図8]従来の冷媒分配器の縦断面図である。

[図9]実施の形態3に係る冷媒分配器1の縦断面図である。

[図10]実施の形態3に係る分配部3の寸法関係を示す平面図である。

[図11]実施の形態3に係る分配部3の寸法関係を示す縦断面図である。

[図12]実施の形態3に係る冷媒分配器1と流出管2とのろう付け接合前の状態を示した斜視図である。

[図13]実施の形態3に係る冷媒分配器1と流出管2とのろう付け接合前の状態を示した断面斜視図である。

[図14]実施の形態4に係る分配部3の根元部3fに、リングろう材B17とリングろう材C18を配置したろう付け接合前の状態を示した縦断面図である。

[図15]実施の形態4に係る分配部3の根元部3fに、リングろう材B17と

リングろう材C 1 8を配置したろう付け接合前の状態を示した斜視図である。

[図16]実施の形態4に係る分配部3の根元部3 fに、リングろう材B 1 7とリングろう材C 1 8を配置したろう付け接合前の状態を示した斜視断面図である。

[図17]実施の形態4に係る分配部3の根元部3 fに、リングろう材B 1 7とリングろう材C 1 8を配置したろう付け接合前の状態を示した断面詳細図である。

[図18]実施の形態5に係る分配数 $N = 7$ の製品において、分配部3と、流出管2及びプラグ2 0とのろう付け接合前の状態を示した斜視図である。

[図19]実施の形態5に係る分配数 $N = 6$ の製品において、分配部3と、流出管2及びバイパス管2 1とのろう付け接合前の状態を示した斜視図である。

[図20]実施の形態5に係る分配数 $N = 6$ の製品において、分配部3と、流出管2及びバイパス管2 1とのろう付け接合前の状態を示した断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0013] 実施の形態1.

はじめに、本実施の形態1の冷媒分配器1を用いたフィンアンドチューブ型の熱交換器1 0 0の構成について説明する。

図1は、実施の形態1に係る冷媒分配器を用いた熱交換器の構成図である。

本実施の形態1に係る冷媒分配器1は、例えば熱交換器1 0 0が蒸発器として機能するときに伝熱管5 0とフィン5 1で構成されるフィンアンドチューブ型の熱交換器1 0 0に流入する二相冷媒を分配するものであり、詳細については後述する。流入管4から冷媒分配器1に流入した二相冷媒は、分配部3の本体部3 b内で各流出部3 aに分岐し、流出管2を通過して熱交換器1

〇〇の各パスを構成する伝熱管５０に流入する。

- [0014] 熱交換器１００の伝熱管５０に流入した二相冷媒は、伝熱管５０と一体化したフィン５１を介して、熱交換器１００を通過する空気と熱交換し、蒸発してガス冷媒となる。ガス冷媒は、ガスヘッダー５２で合流し、圧縮機（図示しない）の吸引側に向かって流出するようになっている。

伝熱管５０とフィン５１は、いずれもアルミまたはアルミ合金で構成されている。なお、伝熱管５０は、円管、扁平管、その他どのような形状であっても採用可能である。

- [0015] 次に、冷媒分配器１の構成について説明する。

図２は、実施の形態１に係る冷媒分配器１の縦断面図である。

図３は、実施の形態１に係る冷媒分配器１のＡ－Ａ線矢視断面図である。

本実施の形態の冷媒分配器１は、アルミ製の流入部５とアルミ製の分配部３から構成されている。分配部３は、プレス加工により複数の流出部３ａを含めて一体に成形されており、円筒形状の本体部３ｂと、円管形状で例えば４箇所（図４参照）の流出部３ａと、を有している。分配部３の本体部３ｂの上面には図２に示すように流出管２に連通する流出孔３ｄが開口している。流入部５は、円形の円板部５ａと、この円板部５ａの中心軸に同軸に配置された円筒部５ｂとにより構成されている。

- [0016] 流出管２には、図１における下端が流出部３ａに外側から嵌合するように拡開した拡開部２ａが設けられ、基部２ｂに比べて大きい口径になっている。よって、流出管２を流出部３ａに嵌合する際には拡開部２ａを流出部３ａに挿入し、流出管２の基部２ｂと拡開部２ａとの段差を流出部３ａの上端部に当接させて位置決めをする。

流出管２の基部２ｂの外径と肉厚の寸法は、分配部３の流出部３ａの外径と肉厚の寸法と同一であることが望ましい。

- [0017] 分配部３と流入部５とを接合する際には、本体部３ｂの下端の円周面に形成された円形の切欠部３ｃに流入部５の円板部５ａの外周を嵌合する。そして、流入管４と流入部５とを接合する際には、流入部５の円筒部５ｂの下端

内周面に形成された円形の切欠部 5 c に円筒形状の流入管 4 の外周面を嵌合する。

その後、分配部 3 と流入部 5 とをバーナーろう付けにより接合し、さらに流入管 4 と流入部 5、および流出管 2 と流出部 3 a とを、それぞれバーナーろう付けにより接合する。

[0018] バーナーろう付け法は、炉中ろう付けのノコロックろう付け法と同様にフッ化物フラックスを接合部に塗布してろう材を接合部に設置した後に、バーナーでろう材を融点 590℃まで上昇させ、ろう材を溶かして接合する接合方法である。ガスバーナーは、都市ガス、プロパン、アセチレンと酸素の混合ガス等を用いる。

[0019] バーナーろう付けは、大気中で行い、バーナーで接合部を直接、温度上昇させるので、温度調節が難しい。特に、アルミ相互のろう付けの場合は、融点近くになった時のアルミの色に変化がなく、ろう材と母材の融点差が小さいので、ろう付け性が悪い。ろう付けがうまくいかず、未接合部ができた場合は、中を流れる冷媒が外気に流出してしまう。

[0020] しかし、実施の形態 1 に係る冷媒分配器 1 は、流出管 2 の基部 2 b の外径と肉厚の寸法が、分配部 3 の流出部 3 a の外径と肉厚の寸法と同一となるように構成されているので、接合部 6 における流出部 3 a と流出管 2 との熱容量差を小さくすることができる上、接合部 6 にも局所的にバーナー入熱を与えることができるため、バーナー入熱の温度管理が容易となり、分配部 3 と流出管 2 とを良好にろう付け接合することができる。

[0021] また、分配部 3 および流入部 5 は、プレス加工により成形しているので、削り出し加工が不要となり、加工工数を削減でき、生産性を向上することができる。

[0022] また、分配部 3 の上部に設けている流出部 3 a の熱容量は小さいので、接合部 6 の一箇所あたりのバーナーろう付け時間を削減することができ、生産性を向上することができる。

[0023] さらに、分配部 3 上部に流出部 3 a を設け、プレス加工により一体に成形

しているので、図8に示す従来の冷媒分配器で一流路につき二箇所ろう付けしていた流出管2のろう付点数を一箇所に集約することができ、生産性を向上することができる。

[0024] ここで図4～6に実施の形態1に係る冷媒分配器1の分配部3の変形例を示す。

図4は、実施の形態1に係る冷媒分配器1の他の例1のA－A線矢視断面図である。

図5は、実施の形態1に係る冷媒分配器1の他の例2のA－A線矢視断面図である。

図6は、実施の形態1に係る冷媒分配器1の他の例3のA－A線矢視断面図である。

図4～6において、分配部3の流出孔3dの数を、2個、6個、8個とした例を示しているが、これ以外に何個の流出孔3d有していてもよい。

[0025] 実施の形態2.

実施の形態2に係る冷媒分配器1は、流入管4と流入部5、分配部3と流入部5、および流出管2と流出部3aとを接合する各接合部分の構成以外は実施の形態1に係る冷媒分配器と共通である。このため実施の形態1に係る冷媒分配器1との相違点を主に説明する。

[0026] 図7は、実施の形態2に係る冷媒分配器1の縦断面図である。

流出部3aは、図7における上端が流出管2に外側から嵌合するように拡開した拡開部3eが設けられ、流出部3aに比べて大きい口径になっている。よって、流出管2を拡開部3eに嵌合する際には流出管2を拡開部3eに挿入し、流出部3aと拡開部3eとの段差に流出管2の下端が当接して位置決めされる。

流出管2の外径と肉厚の寸法は、分配部3の流出部3aの外径と肉厚の寸法と同一であることが望ましい。

[0027] 分配部3と流入部5とを接合する際には、本体部3bの下端を流入部5の円板部5aの外周に立設された円筒状のリブ5dの内周面に嵌合する。そし

て、流入管 4 と流入部 5 とを接合する際には、流入部 5 の円筒部 5 b の下端外周面に形成された切欠部 5 e に円筒形状の流入管 4 の内周面を嵌合する。

その後、分配部 3 と流入部 5 とをバーナーろう付けにより接合し、さらに流入管 4 と流入部 5、および流出管 2 と流出部 3 a とを、それぞれバーナーろう付けにより接合する。

[0028] 実施の形態 2 に係る冷媒分配器 1 は、流出管 2 と流出部 3 a との接合部 6、分配部 3 と流入部 5 との接合部 7、および流入管 4 と流入部 5 との接合部 8 が全て、下方の部材が外側となって上方の部材を受ける姿勢で接合されているので、流出管 2、分配部 3、流入管 4、および流入部 5 をろう付け姿勢を変えずに一括でろう付け接合することができる。このため、ろう付け工数を削減することができ、生産性を向上することができる。

[0029] また、ろう付け姿勢を変えずに一括でろう付け接合することができるので、バーナーろう付け以外に自動ろう付けや炉中ろう付けも採用可能であり、作業方法による入熱のバラツキを抑制でき、ろう付けの温度管理を容易にすることができる。

[0030] なお、本実施の形態 2 に係る冷媒分配器 1 の一括で作業を行うろう付け工程は、実施の形態 1 に係る冷媒分配器 1 の上下を反転させた状態でも採用することが可能である。

[0031] また、実施の形態 1 と同様に流出管 2 の外径と肉厚の寸法が、分配部 3 の流出部 3 a の外径と肉厚の寸法と同一となるように構成されているので、接合部 6 における流出部 3 a と流出管 2 との熱容量差を小さくすることができる上、接合部 6 にも局所的にバーナー入熱を与えることができるため、バーナー入熱の温度管理が容易となり、分配部 3 と流出管 2 とを良好にろう付け接合することができる。

[0032] また、分配部 3 および流入部 5 は、プレス加工により成形しているので、削り出し加工が不要となり、加工工数を削減でき、生産性を向上することができる。

[0033] さらに、分配部 3 の上部に設けている流出部 3 a の熱容量は小さいので、

接合部 6 の一箇所あたりのバーナーろう付け時間を削減することができ、生産性を向上することができる。

[0034] そして、分配部 3 上部に流出部 3 a を設け、プレス加工により一体に成形しているので、図 8 に示す従来の冷媒分配器で一流路につき二箇所ろう付けしていた流出管 2 のろう付け点数を一箇所に集約することができ、生産性を向上することができる。

[0035] 実施の形態 3.

実施の形態 3 に係る冷媒分配器 1 は、流出管 2 と流出部 3 a とを接合する各接合部分の構成以外は実施の形態 1 に係る冷媒分配器の構成とほぼ共通である。このため実施の形態 1 に係る冷媒分配器 1 との相違点を主に説明する。

[0036] 図 9 は、実施の形態 3 に係る冷媒分配器 1 の縦断面図である。

図 10 は、実施の形態 3 に係る分配部 3 の寸法関係を示す平面図である。

図 11 は、実施の形態 3 に係る分配部 3 の寸法関係を示す縦断面図である。

分配部 3 の本体部 3 b は、冷間鍛造プレスの厚板の絞り加工（鍛造絞り）により成形される。本体部 3 b は、天板部 3 g と、円筒空間 3 j を内部に有する円筒形状の胴体部 3 h により構成されている。天板部 3 g の下面部 3 i と胴体部 3 h とが交わる角部分には、応力緩和のため R 形状を有する隅部 16 が設けられている。

[0037] 流入部 5 は、円板部 5 a の外周側に設けられた外周筒部 5 f と、流入管 4 が接続する円筒部 5 b とを有し、外周筒部 5 f と円筒部 5 b との間には円環状の切欠部 10 が形成されている。切欠部 10 は、流入部 5 を分配部 3 にろう付けする際の温度むらの抑制、及び熱容量の低減のために形成されている。また、胴体部 3 h の内周側には、外周筒部 5 f とのろう付け隙間の均等設定用に、同芯出し突起（ディンプル）がプレス加工の一環で、数カ所（3～4 カ所）均等間隔で設けられており（図示せず）、信頼性の高いアルミろう付けを実現しやすくしている。

[0038] 天板部 3 g において、耐圧強度を確保するための必要天板板厚としては、材料力学での円板の曲げ応力の関係式を用いれば、図 10、図 11 に示す天板部 3 g の厚み T [mm]、胴体部 3 h の内径 D [mm]、設計圧力 P [MPa]、材料の許容引張応力 σ [N/mm²]として、

$$T \geq D \sqrt{(0.19 P / \sigma)} \quad \dots \dots (式 1)$$

で表わされる。ここで対象の冷媒分配器 1 の仕様として、 $P = 4.15$ [MPa]、 $\sigma = 8$ [MPa]（アルミ厚板 A1070 材の 125℃温度補正の引張応力）の場合は、

$$T \geq 0.31 D$$

となる。

[0039] 一方、内径 D の寸法関係に関しては、流出部 3 a の外径 d [mm]、流出部 3 a の肉厚 t [mm]、隣接する流出部 3 a のピッチ間距離 p [mm]、分配部 3 の分配数 N [本]、流出部 3 a 群のピッチ円直径 D_m [mm] とすれば、

$$D_m \pi \geq p \times N > d \times N \quad \dots \dots (式 2)$$

$$D = D_m + (d - 2t) \quad \dots \dots (式 3)$$

であり、式 2、式 3 から、

$$D \geq d \times N / \pi + (d - 2t) \quad \dots \dots (式 4)$$

という関係がある。

[0040] ここで高圧ガス保安法、冷凍保安規則に準じた配管肉厚例として、外径 $d = \phi 7$ mm、肉厚 $t = 1$ mm の値を用いれば、式 4 より

$$D \geq 2.23 N + 5$$

となる。ここで、式 1 に式 4 を代入すれば、

$$T \geq 0.69 N + 1.55 \quad \dots \dots (式 5)$$

という関係がある。ここで、本例での分配数 $N = 8$ の場合、これを式 5 に代入すれば、

$$T \geq 7 \text{ [mm]}$$

となり、設計圧力に対して必要強度を確保するためには、天板部 3 g の厚み

Tは7 mm（流出部3 a肉厚の7倍）以上となる。これを適用対象全般の分配数 $N \geq 3$ にあてはめれば、天板部3 gの厚みTは、流出部3 a肉厚の3倍以上必要となる。

[0041] 流出部3 aの肉厚は、流出管2の肉厚の1～2倍（たとえば、流出部3 aの外径 ϕ 7 mm、肉厚1 mmと、流出管2の外径 ϕ 5 mm、肉厚0.7 mm等）となるように設定されている。流出部3 aの根元部3 fは、製造工程等での過大な外力付与時の応力緩和を目的として、R形状になるようプレス加工の一環で成形されている。

[0042] 流出部3 aの内径側には、流出管2が嵌合され、ろう付け接合される。この際、流出管2の下端は、流出孔3 d内に配置された配管止め部9に当接して位置決めされる。配管止め部9は、流出部3 aのプレス加工の一環により、流出孔3 dの内径よりわずかに小さい内径になるよう設けられた段差である。この段差は、半径方向でたとえば0.3 mm程度もあればよく、それ自体が圧損にならないよう、流出管2の内径より大きな内径という制約と、プレス加工上で各部が問題なく成形できるという加工制約を満たせば、流出孔3 dの内径が配管止め部9を挟んで僅かに異径であってもよい（図示はしていないが、配管止め部9より内径が大きい部分が流出部3 a側だけでもよい）。

流出孔3 dの軸方向における流出部3 aの上端から配管止め部9までの深さLは、ろう付け継手に必要な嵌まり込み深さ（流出部3 aと流出管2との軸方向におけるろう付け接合長さ）として、流出管2の外径 ϕ 7 mmのときに、 $L \geq 6$ mmと設定される。すると、流出部3 aの軸方向長さ（高さh）は、本実施の形態での効果を発揮させるために、ろう付け深さとなるLの半分以上の寸法を確保することが望ましいと考えられるので、この例では、たとえば $h = 4$ mmと設定される。

[0043] この例からわかるように、冷媒分配器1では、耐圧上、流出部3 aの肉厚 $t (= 1$ mm)と天板部3 gの厚みT（ $= 7$ mm以上）との肉厚比 T / t は、上記例では7倍、 $N = 3$ 以上の適用対象全般では3倍以上と非常に大きい。

そのため、従来技術（特許第2776626号公報や特許第3396770号公報を参照）のような同一肉厚レベルの薄板加工である、単純な絞り加工やバーリング加工では本発明の流出部3aを成形することはできない（なお、先行技術文献「プレス順送金型の設計」（日刊工業新聞社）によれば、バーリング加工では、板厚減少の制約から、アルミで $T/t \leq 1/\sqrt{0.29}$ ＝最大1.9倍と規定されている）。

[0044] また、本実施例では、N本の流出部3aの肉厚中央径 ϕdm （ $=d-t=6mm$ ）と流出部長さ L （ $=4mm$ 以上）の比 h/dm は、0.67倍以上と比較的大きい。そのため、単純な絞り加工では外縁全周に渡る一定領域の円板面積を縮小する必要があるので複数の流出部形成が困難という制約がある。よって、バーリング加工では、加工前の内径側の円環分体積しか加工後の流出部3aの円筒部体積に充てられないため、高さに限界があり実現が困難である（上記同文献によれば、 $h/dm \leq 0.25$ 倍以下）。

[0045] そこで、このような大きな肉厚差があっても、薄く高い流出部3aを形成するため、冷間鍛造的なプレス加工を用いて、厚板の一定領域をプレス加圧し、部分的に板厚を減少させる必要がある。流出部3aの立上げに必要な材料体積の肉を確保し、適切なパンチ・ダイの組合せによる複数工程を経ることにより、その肉を移動、成形し、所望高さの流出部3aを形成する。

[0046] 本実施例は、このような体積一定の原理に基づく冷間鍛造的なプレス加工を用いるため、厚板から薄肉、背高の流出部3aを実現することを可能としている。ここで、板厚を減少させる領域は、最終的には流出部3aの直下であるが、流出部3aを形成する過程では、これに限らず、必要な領域をプレス押圧し、適宜複数工程にて肉の出し入れを行えばよい。

[0047] このようにプレス加工で形成されたアルミ製の分配部3と流出管2とを接合する前に、予め、分配部3と流入部5、および、流入管4と流入部5とがそれぞれ別々または同時に、バーナまたは炉中でのろう付けにより接合される。

[0048] 図12は、実施の形態3に係る冷媒分配器1と流出管2とのろう付け接合

前の状態を示した斜視図である。

図 1 3 は、実施の形態 3 に係る冷媒分配器 1 と流出管 2 とのろう付け接合前の状態を示した断面斜視図である。

流出部 3 a の上端には、予めリングろう材 A 1 3 が配置され、流出管 2 との隙間に流入しやすいよう、流出部 3 a のプレス加工の一環により、流出部 3 a の外方に拡開するフレア部 1 2 が設けられている。フレア部 1 2 の外径は、リングろう材 A 1 3 が溢れにくいよう、流出部 3 a の外径よりも大きな寸法となっている。

[0049] この状態で、分配部 3 の本体部 3 b の外周に複数本のバーナを配置し、固定または回転（ワークの自転またはバーナの公転）させて本体部 3 b 外周側を加熱する。本体部 3 b は耐圧上必要な天板部 3 g の厚み分の熱容量を持つため、径方向で内外の温度勾配や周方向の温度むらを生じやすい。一方、流出部 3 a は薄肉、小熱容量で、かつ、本体部 3 b 外周側に配置されているので、主に本体部 3 b 外周側に蓄熱されたバーナ入熱は、熱伝導により流出部 3 a 全周に渡り、流出部 3 a は均熱化されやすい。このように流出部 3 a が本体部 3 b に比べて、熱伝導により温度むらが小さく、均熱化されやすい現象は、伝熱解析シミュレーション、および、赤外線サーモグラフィ測定により確認することができる。

[0050] このように均熱化され昇温した流出部 3 a から、リングろう材 A 1 3、および、流出管 2 に、熱伝達が行われると、リングろう材 A 1 3 が溶融し、本体部 3 b と流出管 2 とのろう付け接合が行われる。このとき、流出部 3 a は分配部 3 に比べ、小熱容量で均熱化されているので、部分的な母材溶融や溶け残りや、ろう回り不足等の少ない、信頼性の高いろう付け接合が行われる。

[0051] このように組立、接合された冷媒分配器 1 における冷媒の流れを説明する。流入部 5 の上端には、流入管 4 から流れてきた冷媒を適切な流速にするため、冷媒流路の流路断面積を小さくした絞り部 1 4 が設けられており、絞り部 1 4 を通過した冷媒は、天板部 3 g の下面部 3 i に衝突する。下面部 3 i

は、従来の分配器における円錐面と異なり平面形状であるため、冷媒が絞り部 14 からの流れの密度が軸対称でない偏流であっても、下面部 3 i に衝突後、外周側放射状にほぼ均等に分散しやすい。

[0052] 流出孔 3 d は、その内周が円筒空間 3 j の内周とほぼ接するように配置されているので、下面部 3 i に沿って放射状に分散した冷媒流れ 15 は、径方向終端の円筒空間 3 j の外壁に当たった場合も、他へ飛散することなくそのまま流出孔 3 d に流入しやすく、分配効率の高い、ほぼ均等な冷媒の分配、流出が行われる。

[0053] 実施の形態 4.

実施の形態 4 に係る冷媒分配器 1 は、流入管 4 と流入部 5、分配部 3 と流入部 5、および流出管 2 と流出部 3 a、これら各接合部分の基本構成は実施の形態 3 に係る冷媒分配器 1 と共通である。このため実施の形態 3 に係る冷媒分配器 1 との相違点を主に説明する。

[0054] アルミは腐食しやすい金属なので、アルミ配管部品では一般に使用環境等に応じた防食設計を施している。円管自体の防食材としては、素材メーカーから、管材を押し出す際に、外表面側に犠牲防食材を同時に押し出す防食層クラッド管や、押し出し後に周囲から亜鉛を溶射する亜鉛溶射管等、板材の防食材としては、犠牲防食材を同時に圧延することで防食層を一体形成される防食層クラッド板が提供されている。このような材料に関しては、板厚の比較的薄い板厚材は、広いニーズがあり市場投入されているが、肉厚材はニーズ少なく量産効果が期待できないため、あまり製品化されていない。そこで肉厚の部品の一般的な防食対策としては、板厚をより肉厚にしたり、亜鉛のような犠牲防食材料を対象部位の近傍や表面に配置したりすることにより、腐食進行を遅らせる方法を取ることがある。

[0055] 実施の形態 4 におけるアルミ製の分配部 3 は、上記のとおり、厚板からの冷間鍛造的な絞り加工（あるいは機械加工）およびプレス加工で形成され、本体部 3 b は板厚 3 mm 以上の厚板として残っているので肉厚維持が防食対策たり得るが、肉薄の流出部 3 a については、亜鉛含有材を近傍に配置する

等の対策を追加している。

図14は、実施の形態4に係る分配部3の根元部3fに、リングろう材B17とリングろう材C18を配置したろう付け接合前の状態を示した縦断面図である。

図15は、実施の形態4に係る分配部3の根元部3fに、リングろう材B17とリングろう材C18を配置したろう付け接合前の状態を示した斜視図である。

図16は、実施の形態4に係る分配部3の根元部3fに、リングろう材B17とリングろう材C18を配置したろう付け接合前の状態を示した斜視断面図である。

図17は、実施の形態4に係る分配部3の根元部3fに、リングろう材B17とリングろう材C18を配置したろう付け接合前の状態を示した断面詳細図である。

[0056] 図14～17に示すように、分配部3の上面にはN本の流出部3aの根元部3fに対して、内接円の直径以下の径に成形された内周リングろう材B17と、外接円の直径以上の径に成形された外周リングろう材C18が各1個配置されている。すなわち、複数の流出部3aの外接円の外側に配置された外周リングろう材C18と、複数の流出部3aの内接円の内側に配置された内周リングろう材B17とを有している。外周リングろう材C18は、アルミろう付け用のアルミを主体としたろう材に比べて、亜鉛（Zn）を多めに含有した材料である。

[0057] 流出管2と流出部3aとのバーナろう付け時に分配部3を加熱すると、実施の形態4に係る通常のリングろう材A13と同時に、その入熱が根元部3fに配置された内周リングろう材B17と外周リングろう材C18にも伝達し、これらリングろう材が融解することにより、溶け出した亜鉛（Zn）が流出部3aの根元部3fの周囲や天板部3g上面に拡散、配置され、腐食寿命を満足する犠牲防食効果を得ることができる。

[0058] 本実施の形態4によれば、亜鉛溶射や亜鉛塗料などの特別な防食処理工程

を別途要することなく、一般的なリングろうと同時に亜鉛入りのリングろう材を供給して、通常のバーナ等のろう付け加熱を施すだけで、本実施例における厚肉の本体部 3 b と薄肉の流出部 3 a からなる分配部 3 の防食対策を簡易に実現することができる。

[0059] なお、上記実施の形態では、流出部 3 a の根元部 3 f に対して内接円の直径以下の径の内周リングろう材 B 1 7 と、外接円の直径以上の径の外周リングろう材 C 1 8 の各 1 個を根元部 3 f に配置する例を示したが、流出部 3 a の外径より少し大きめの亜鉛含有のリングろう（図示せず）N 個を根元部 3 f に配置する方法を用いても類似の効果が得られる。また、亜鉛含有量や、流出部 3 a の根元部 3 f に対する内接円、外接円からの距離等は、腐食環境条件に応じてあらかじめ決定すればよい。また、上記の亜鉛含有材料は、ろう材以外で、たとえば亜鉛フープ材そのものも一見よさそうだが、実際にはエロージョンを起こしやすく注意を要するので、使用量とろう付け性をもとにその適用可否を決定することができる。

[0060] 実施の形態 5.

実施の形態 5 に係る冷媒分配器 1 は、流入管 4 と流入部 5、分配部 3 と流入部 5、および流出管 2 と流出部 3 a、これら各接合部の基本構成は実施の形態 3 に係る冷媒分配器 1 と共通である。このため実施の形態 3 に係る冷媒分配器 1 との相違点を主に説明する。

[0061] 本実施の形態 5 でのプレス加工という作業性のよい工法で、多岐の分配数 N の用途に対応するために以下の方法を用いる。

図 1 8 は、実施の形態 5 に係る分配数 $N = 7$ の製品において、分配部 3 と、流出管 2 及びプラグ 2 0 とのろう付け接合前の状態を示した斜視図である。

[0062] 分配部 3 の流出部 3 a の 1 か所にプラグ 2 0 にて栓をした状態で通常のバーナろう付けを行うことにより、プレス加工、ろう付けの作業性、標準化という分配部 3 の利点を活かし、プラグ 2 0 とセットで安価な分配部 3 を適用しながら、プレス加工段階（ $N = 8$ ）とは異なる分配数（たとえば $N = 7$ ）

に容易に対応することができる。また、プラグ 20 は流出管 2 とのアルミろう付けを行いやすくするため、流入部 5 側端面を中抜き形状とすることにより、熱容量を小さくすることができる。

[0063] 図 19 は、実施の形態 5 に係る分配数 $N = 6$ の製品において、分配部 3 と、流出管 2 及びバイパス管 21 とのろう付け接合前の状態を示した斜視図である。

図 20 は、実施の形態 5 に係る分配数 $N = 6$ の製品において、分配部 3 と、流出管 2 及びバイパス管 21 とのろう付け接合前の状態を示した断面図である。

分配部 3 の流出部 3a の 2 か所に、バイパス管 21 にてバイパスした状態で通常のバーナろう付けを行うことにより、上記同様にプレス加工、ろう付けの作業性、標準化という分配部 3 の利点を活かし、バイパス管 21 とセットで安価な分配部 3 を適用しながら、プレス加工段階 ($N = 8$) とは異なる分配数 (たとえば $N = 6$) に容易に対応することができる。

[0064] 上記実施例では、プレス加工で形成した $N = 8$ の分配部 3 を、 $N = 7$ 、および、 $N = 6$ の製品に適用する例を示した。製品の分配数がプレス加工段階での分配数 N の約数、すなわち、本例では $N = 2$ 、または、 $N = 4$ の場合は、それらを均等配置するように残りを上記方法で閉栓すれば、その構成で容易にほぼ均等な分配が得られる。約数以外の場合は、均等な分配を確保するため、閉栓状態で得られる各流出部 3a での圧損に応じて、流出管 2 長をあらかじめ調整設計したり、また、バイパス管 21 でバイパスする位置を対角線上等にするなどで偏流の影響を最小化したりすることにより、所望の分配性能設計が可能となる。

[0065] なお、上記全ての実施例では、ろう付け加熱の方法として、バーナの例を示したが、本発明の分配部 3 の特長を活かせるのであればこれに限るものではなく、熱風、ヒータ (シーズ、ハロゲン)、高周波誘導加熱、電気炉等、適切な加熱方法を組み合わせればよい。

[0066] また、上記実施の形態 1 ~ 5 と 5 通りの組立構造例を示したが、本発明に

よる分配部 3 の特長を活かせるのであれば、無論、これに限るものではなく、流出管 2、流入部 5、流入管 4 ほか、多岐の配管部品との組合せ構造に適用しても、類似の効果が期待できる。

[0067] また、上記実施例では、冷間鍛造的なプレスを用いたが、分配部 3 の肉厚な天板部 3 g と肉薄の流出部 3 a とを一体で形成し、本例の特長を活かせるのであれば、必ずしもこの工法に限るものではなく、対象製品に応じて機械加工や他の加工法と組み合わせればよい。

[0068] なお、本実施の形態 1 ～ 5 に係る冷媒分配器 1 は、熱交換器 100 が蒸発器として機能する時を例に説明したが、熱交換器 100 が凝縮器として機能する時に適用してもよい。この時は、熱交換器 100 に流入するガス冷媒を各伝熱管 50 に分配する役割を果たすものである。

[0069] なお、本実施の形態 1 ～ 5 に係る冷媒分配器 1 は、アルミ製の例を示したが、従来の空調機器で多用されてきた、黄銅製や銅製のものであっても、より信頼性の高いろう付接合を行うためには、本体部 3 b の小熱容量化、および流出部 3 a と流出管 2 との熱容量差の低減は望ましいので、アルミ製と同様のプレス金型で成形することが可能であり、類似の効果を発揮する。

[0070] なお、近年、省エネを追及する目的やオゾン層破壊を防止する目的、また地球温暖化防止の目的から R410A、R404A、R32 や CO₂ のように高圧で作動する冷媒が採用される傾向にある。従来の HFC 冷媒に比べ高圧が高く、又低圧は低くなる場合があるため、ろう付け精度の向上がガス漏れ防止に大きく影響を及ぼす。本発明は、適正な部材への入熱により、熟練の作業でなくても安定的なろう付けを実施することができ、冷媒漏洩がなく品質の高い冷媒分配器を提供することが可能になる。

符号の説明

[0071] 1 冷媒分配器、2 流出管、2 a 拡開部、2 b 基部、3 分配部、3 a 流出部、3 b 本体部、3 c 切欠部、3 d 流出孔、3 e 拡開部、3 f 根元部、3 g 天板、3 h 胴体部、3 i 下面部、3 j 円筒空間、4 流入管、5 流入部、5 a 円板部、5 b 円筒部、5 c 切欠部

、5 d リブ、5 e 切欠部、5 f 外周筒部、6 接合部、7 接合部、
8 接合部、9 配管止め部、10 切欠部、12 フレア部、13 リン
グろう材A、14 絞り部、15 冷媒流れ、16 隅部、17 内周リン
グろう材B、18 外周リングろう材C、20 プラグ、21 バイパス管
、50 伝熱管、51 フィン、52 ガスヘッダー、100 熱交換器。

請求の範囲

- [請求項1] 流入管から冷媒が流入する流入部と、流入した冷媒を複数の流出管に分配する分配部とを有する冷媒分配器であって、
- 前記分配部は、前記流入部と接続される本体部と、前記流出管に接続される複数の流出部と、により構成され、
- 前記流出部は前記本体部から突設され、該本体部と一体に形成された冷媒分配器。
- [請求項2] 前記分配部は、プレス加工により成形された請求項1に記載の冷媒分配器。
- [請求項3] 前記本体部は、絞り加工により成形された請求項1に記載の冷媒分配器。
- [請求項4] 前記本体部は、前記流出部に開口した流出孔と連通する円筒空間を有し、
- 該円筒空間の内周は、前記流出孔の内周と接するように構成された請求項1～3のいずれか1項に記載の冷媒分配器。
- [請求項5] 前記分配部、前記流入部、前記流出管及び前記流入管はアルミ製であり、
- 前記流出部と前記流出管、前記本体部と前記流入部、前記流入部と前記流入管、をそれぞれろう付け接合する請求項1～4のいずれか1項に記載の冷媒分配器。
- [請求項6] 前記流出部は円管形状であり、該流出部の外径と肉厚の寸法は、前記流出管の外径と肉厚の寸法と同一である請求項1～5のいずれか1項に記載の冷媒分配器。
- [請求項7] 前記流入部は、前記流入管に接続する円筒部と、前記本体部に接続する円板部とを有し、前記円筒部の内面側には、前記流入管が挿入され、
- 前記円板部は、前記本体部の内面側に挿入され、
- 前記流出部の端部は、前記流出管に設けられた拡開部の内面側に挿

入された請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項8] 前記流入部は、前記流入管に接続する円筒部と、前記本体部に接続する円板部とを有し、

前記円筒部の外面側には、前記流入管が挿入され、

前記円板部の外周には、内面側に前記本体部が挿入される円筒形状のリブが形成され、

前記流出部の端部には、内面側に前記流出管が挿入される拡開部が形成された請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項9] 前記流出部は円管形状であり、該流出部の内径寸法は、前記流出管の外径寸法とほぼ同一であり、前記流出部の肉厚寸法は、前記流出管の肉厚寸法の 1 ～ 2 倍で構成された請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項10] 前記本体部の天板を構成する天板部の肉厚寸法は、前記流出部の肉厚寸法の 3 倍以上の肉厚で構成された請求項 1 ～ 5、9 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項11] 前記流出部の軸方向長さは、前記流出部と前記流出管との軸方向におけるろう付け接合長さの半分以上の寸法として構成された請求項 1 ～ 5、9 ～ 10 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項12] 前記流出部に開口する流出孔内には、前記流出孔の内径より径の小さい配管止め部が形成された請求項 1 ～ 5、9 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項13] 前記流出部の端部には、前記流出部の外方に拡開するフレア部が形成された請求項 1 ～ 5、9 ～ 12 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項14] 前記流入部は、前記流入管に接続する円筒部と、前記本体部に接続する外周筒部とを有し、前記円筒部の内面側には、前記流入管が挿入され、

前記外周筒部は、前記本体部の内面側に挿入され、

前記流出管の端部は、前記流出部の内径側に挿入された請求項 1 ～ 5、9 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項15] 前記流入部と接続される前記本体部の接続面には、微小な突起が均等間隔で設けられた請求項 1 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項16] 前記流出部の周囲に亜鉛を含有するリングろう材を配置し、前記リングろう材を加熱することにより、少なくとも前記本体部の上面に、亜鉛を含有する犠牲防食層を形成した請求項 1 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

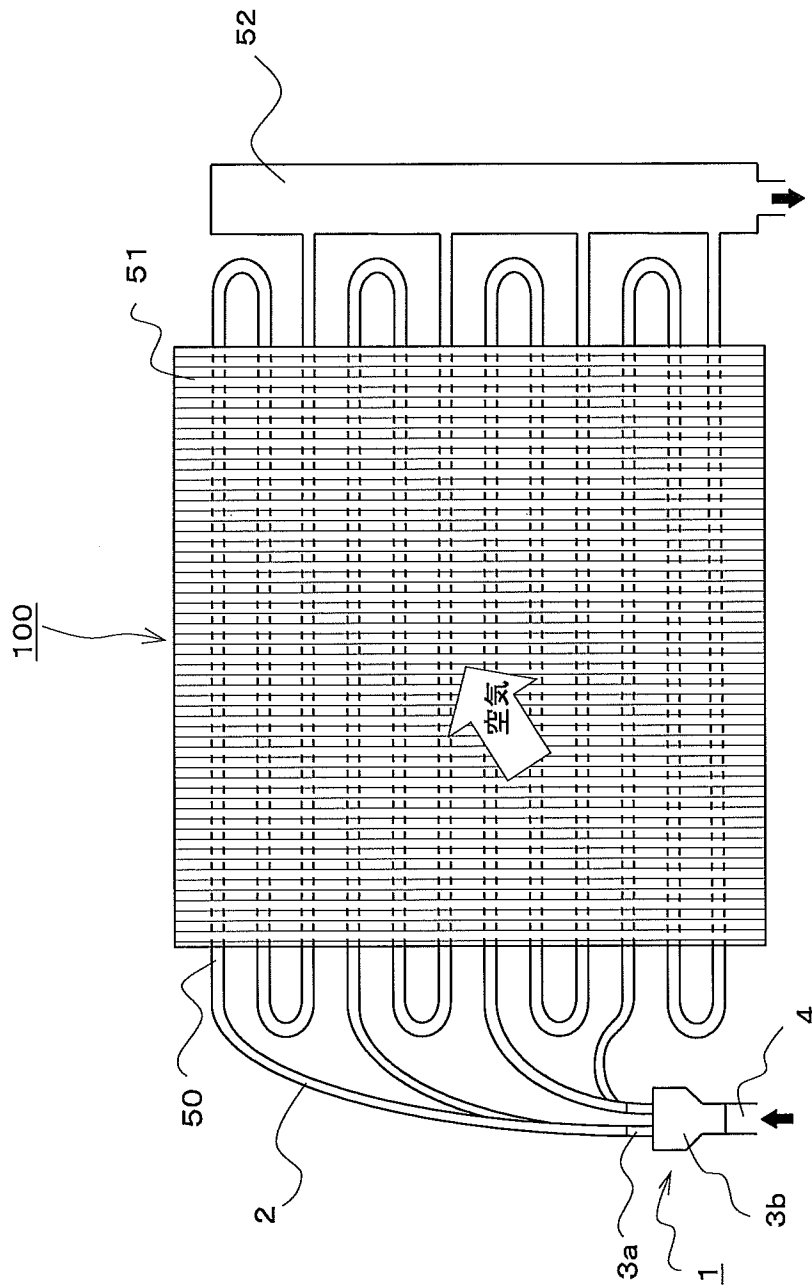
[請求項17] 前記リングろう材は、複数の前記流出部の外接円の外側に配置された外周リングろう材と、複数の前記流出部の内接円の内側に配置された内周リングろう材の 2 本で構成された請求項 16 に記載の冷媒分配器。

[請求項18] 複数の前記流出部の一部には、プラグまたはバイパス配管が取り付けられ、前記流出部の一部が閉栓された請求項 1 ～ 17 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

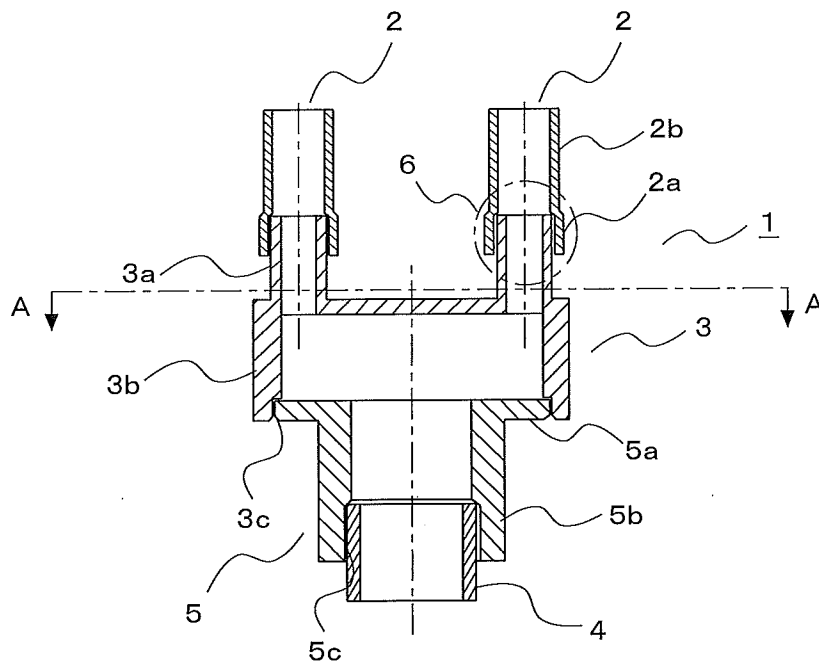
[請求項19] 前記流入部は、冷媒流路の流路断面積を小さくした絞り部を有する請求項 1 ～ 18 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器。

[請求項20] 請求項 1 ～ 19 のいずれか 1 項に記載の冷媒分配器を用いたヒートポンプ装置。

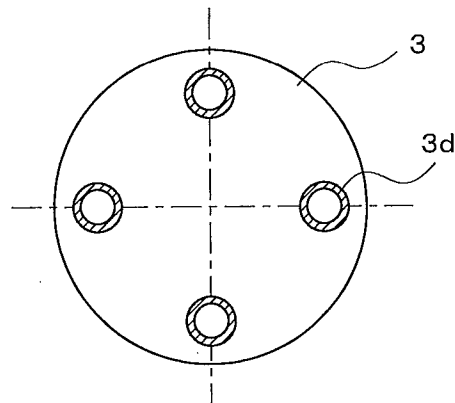
[図1]



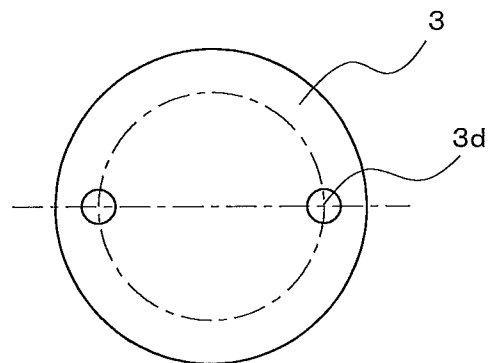
[図2]



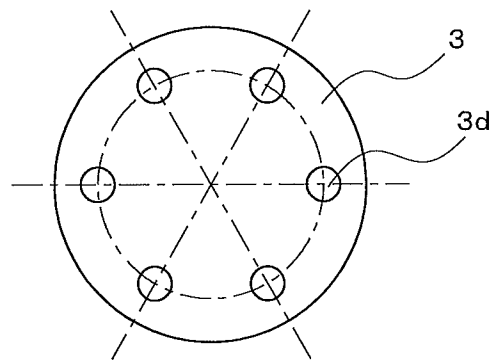
[図3]



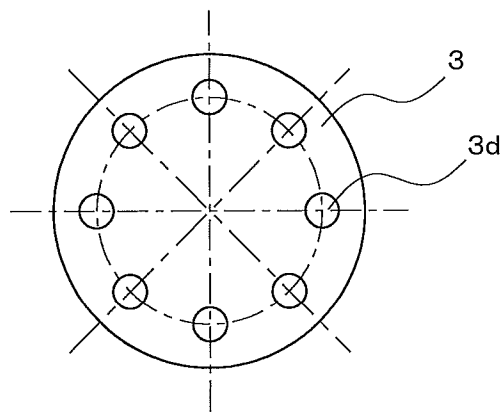
[図4]



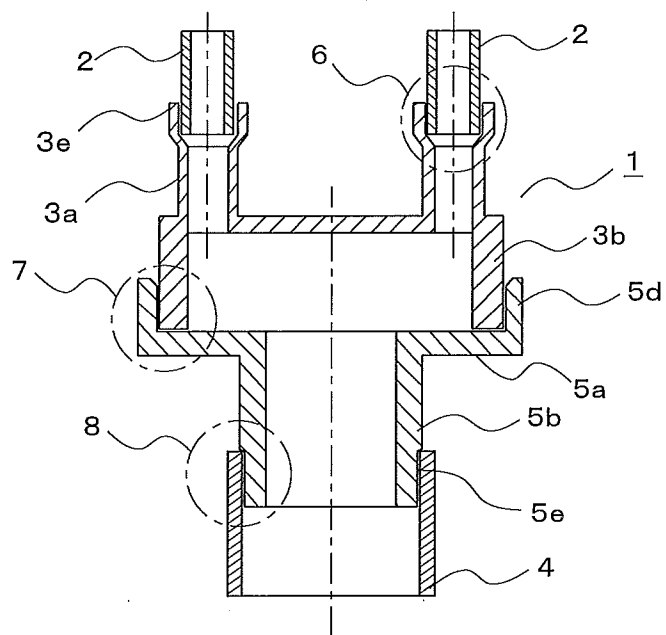
[図5]



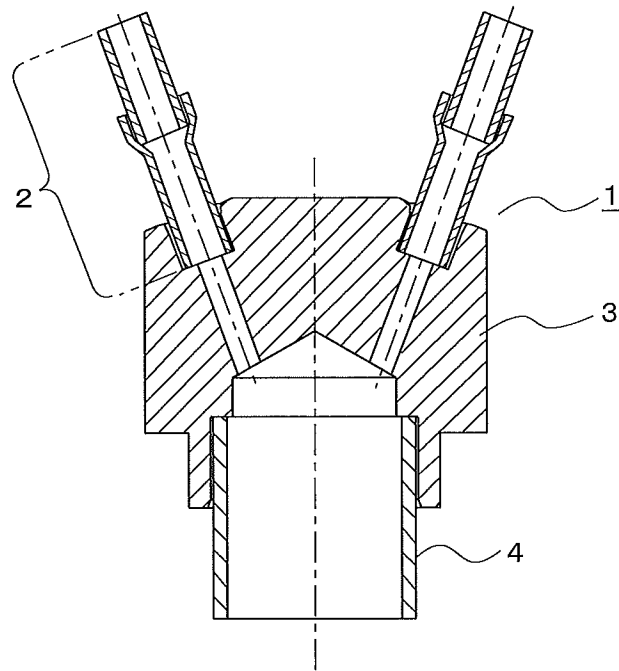
[図6]



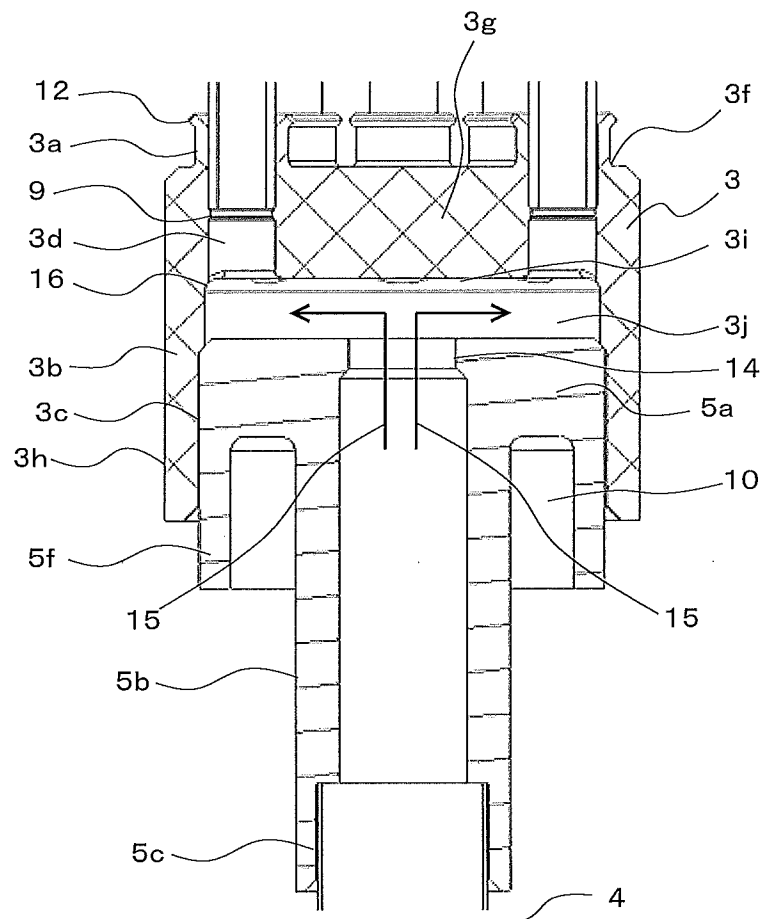
[図7]



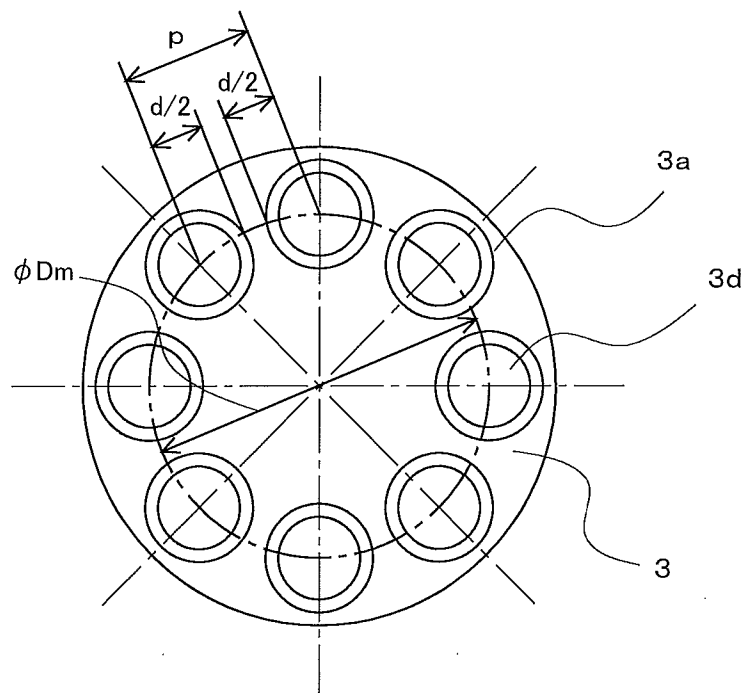
[図8]



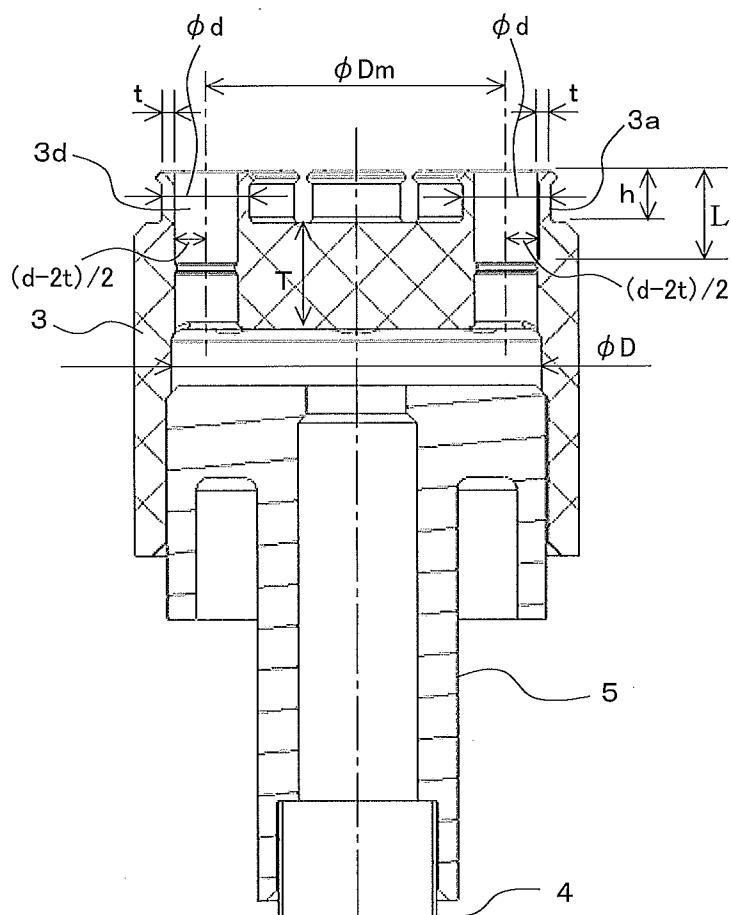
[図9]



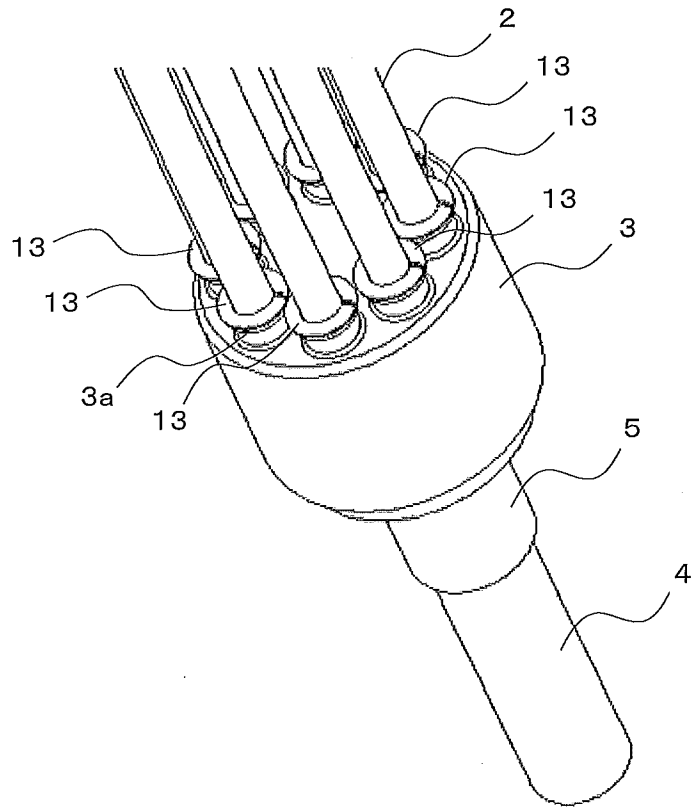
[図10]



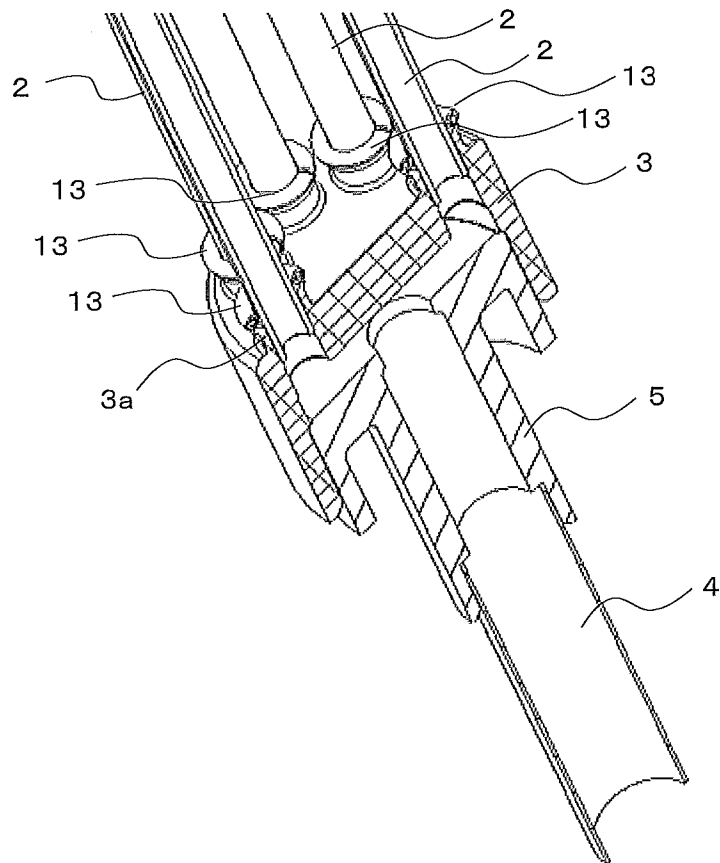
[図11]



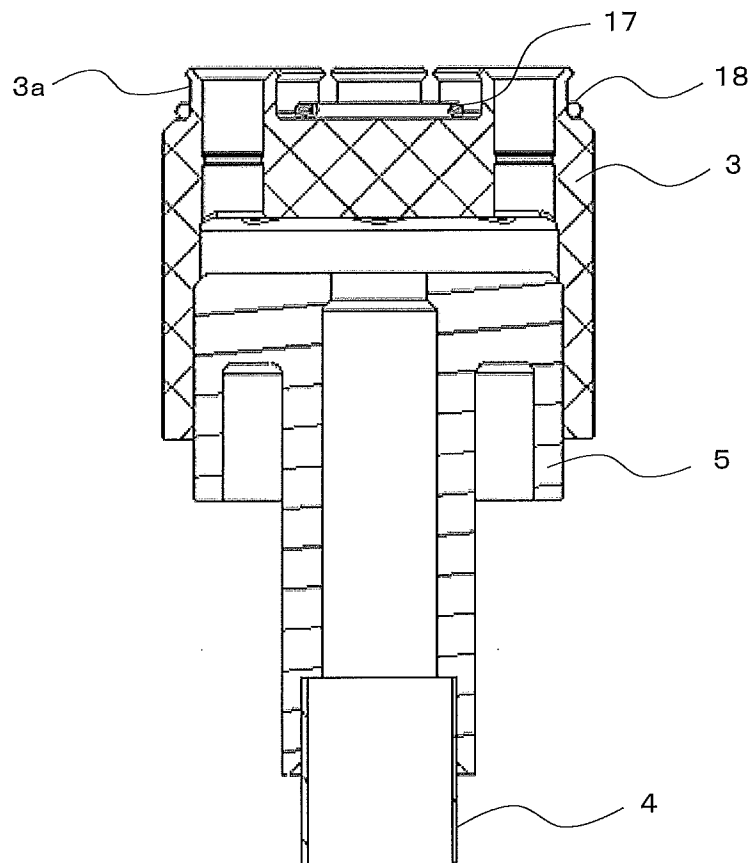
[図12]



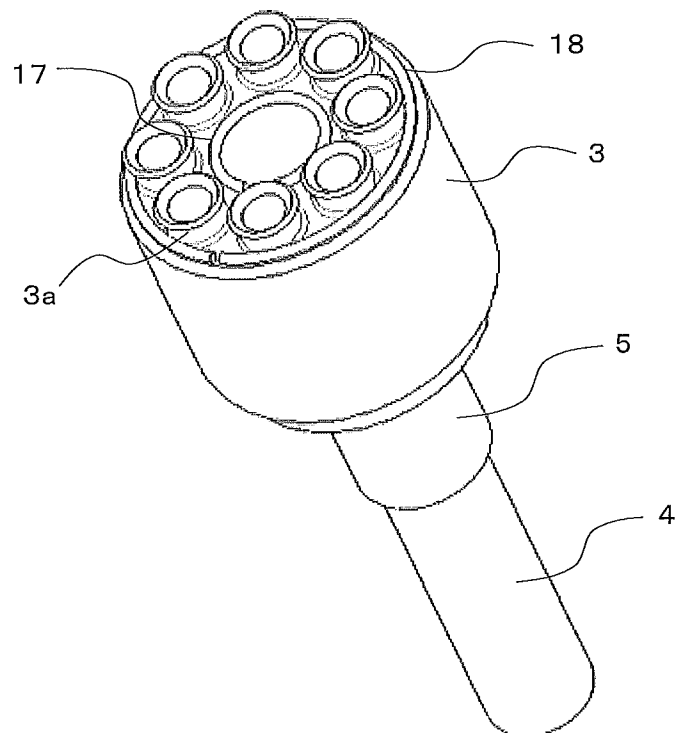
[図13]



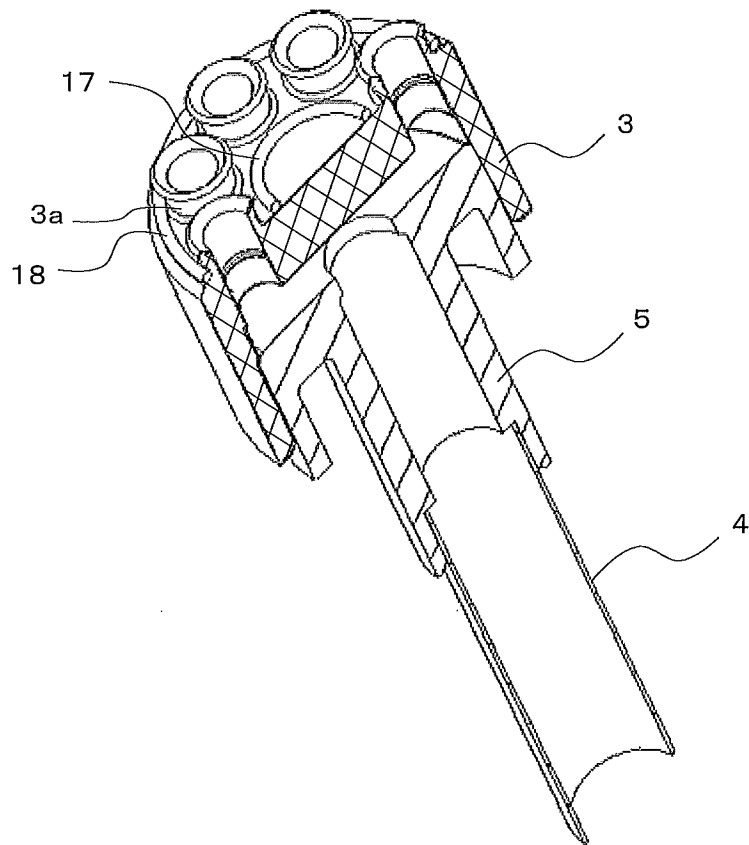
[図14]



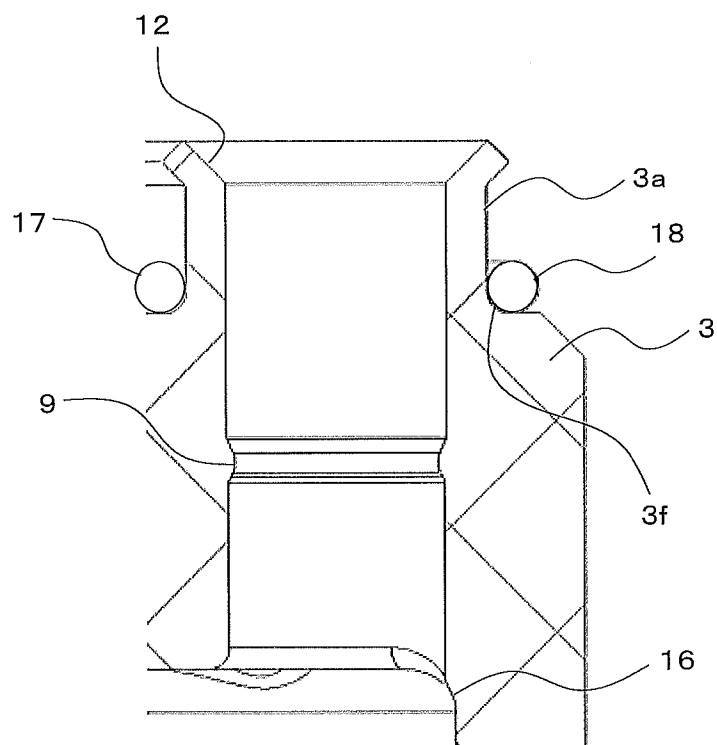
[図15]



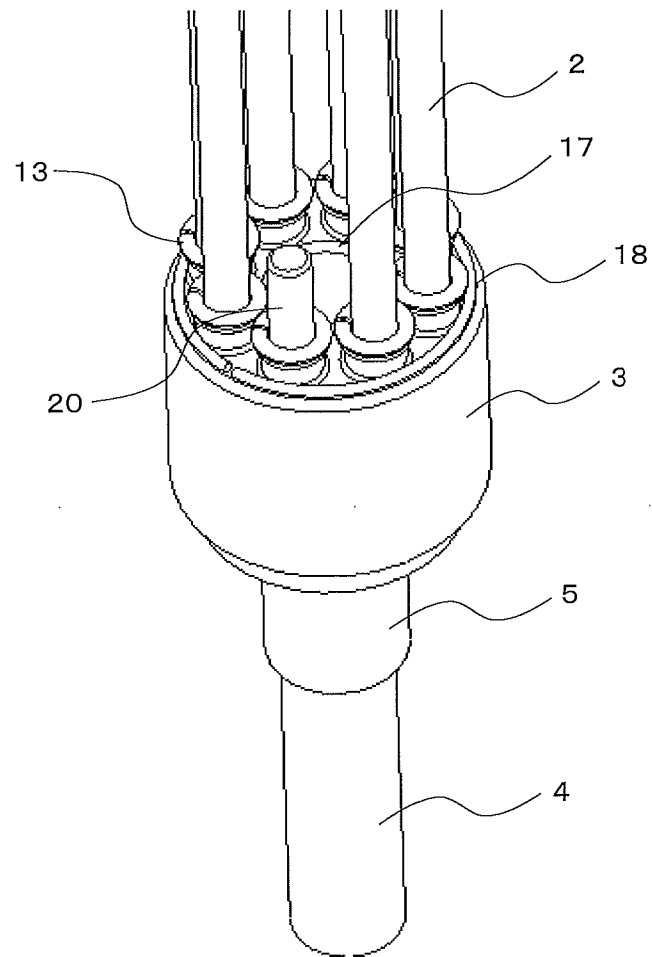
[図16]



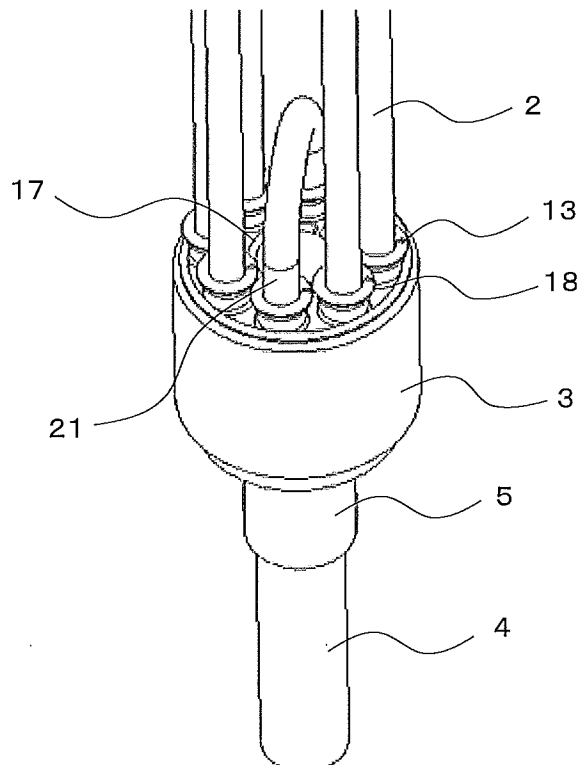
[図17]



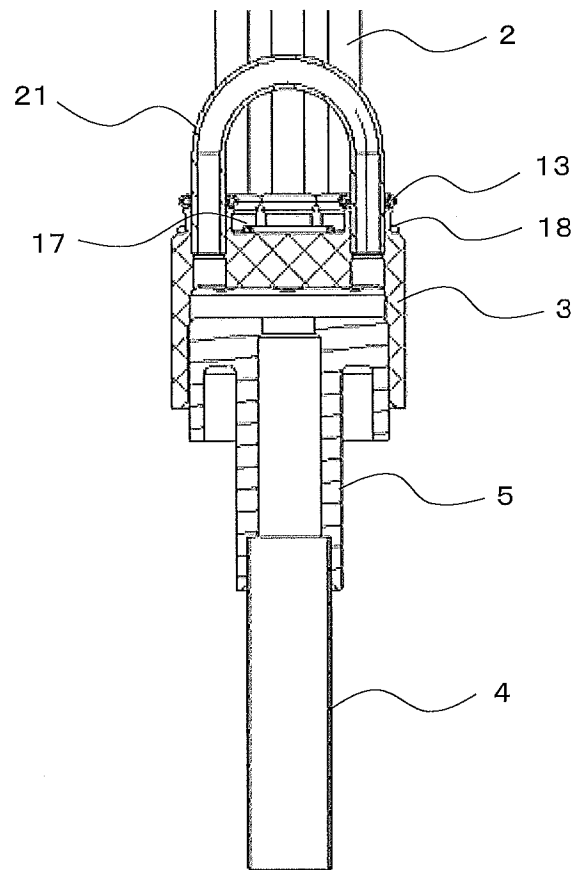
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059983

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

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 A	JP 4-148167 A (Matsushita Refrigeration Co.), 21 May 1992 (21.05.1992), page 4, lower left column, lines 6 to 10; fig. 5 to 7 (Family: none)	1, 3 2, 5-9, 11-14, 16-20 4, 10, 15
Y	JP 11-316066 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 November 1999 (16.11.1999), paragraph [0047]; fig. 1 to 5 (Family: none)	2, 5-9, 11-14, 16-20
Y	JP 2012-13289 A (Mitsubishi Electric Corp.), 19 January 2012 (19.01.2012), claims; paragraph [0031]; fig. 2 (Family: none)	5-9, 11-14, 16-20

☒ 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
18 May 2015 (18.05.15)

Date of mailing of the international search report
02 June 2015 (02.06.15)

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/JP2015/059983

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 2005-114214 A (Sharp Corp.), 28 April 2005 (28.04.2005), paragraph [0039]; fig. 1 (Family: none)	5-9, 11-14, 16-20
Y	JP 8-226729 A (Hitachi, Ltd.), 03 September 1996 (03.09.1996), paragraph [0016]; fig. 2 (Family: none)	8, 16-20
Y	JP 2006-112606 A (Calsonic Kansei Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), claim 2; fig. 1 (Family: none)	13-14, 16-20
Y	JP 2004-330266 A (Denso Corp.), 25 November 2004 (25.11.2004), claim 1; fig. 1 (Family: none)	16-20
Y	WO 2010/119555 A1 (Mitsubishi Electric Corp.), 21 October 2010 (21.10.2010), paragraph [0057]; fig. 4a & US 2012/0031130 A1	18-20
Y	JP 8-159615 A (Toshiba Corp.), 21 June 1996 (21.06.1996), claim 1; fig. 1 (Family: none)	19-20

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

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 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 4-148167 A（松下冷機株式会社）1992.05.21, 第4頁左下欄第6-10行, 第5-7図（ファミリーなし）	1, 3 2, 5-9, 11-14, 16-20 4, 10, 15
Y	JP 11-316066 A（三菱電機株式会社）1999.11.16, 段落 0047, 第1-5図（ファミリーなし）	2, 5-9, 11-14, 16-20

☒ 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 8 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

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）

関口 勇

3 M

9 2 3 8

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
Y	JP 2012-13289 A (三菱電機株式会社) 2012. 01. 19, 特許請求の範囲, 段落 0031, 第 2 図 (ファミリーなし)	5-9, 11-14, 16-20
Y	JP 2005-114214 A (シャープ株式会社) 2005. 04. 28, 段落 0039, 第 1 図 (ファミリーなし)	5-9, 11-14, 16-20
Y	JP 8-226729 A (株式会社日立製作所) 1996. 09. 03, 段落 0016, 第 2 図 (ファミリーなし)	8, 16-20
Y	JP 2006-112606 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2006. 04. 27, 請求項 2, 第 1 図 (ファミリーなし)	13-14, 16-20
Y	JP 2004-330266 A (株式会社デンソー) 2004. 11. 25, 請求項 1, 第 1 図 (ファミリーなし)	16-20
Y	WO 2010/119555 A1 (三菱電機株式会社) 2010. 10. 21, 段落 0057, 第 4 a 図 & US 2012/0031130 A1	18-20
Y	JP 8-159615 A (株式会社東芝) 1996. 06. 21, 請求項 1, 第 1 図 (ファミリーなし)	19-20