

(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
2011年8月18日(18.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/099256 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 1/047 (2006.01) F25B 39/00 (2006.01)
F24F 1/00 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/000583
- (22) 国際出願日: 2011年2月2日(02.02.2011)
- (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 2010-030649 2010年2月15日(15.02.2010) 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二丁目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): 菊池 芳正 (KIKUCHI, Yoshimasa) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺

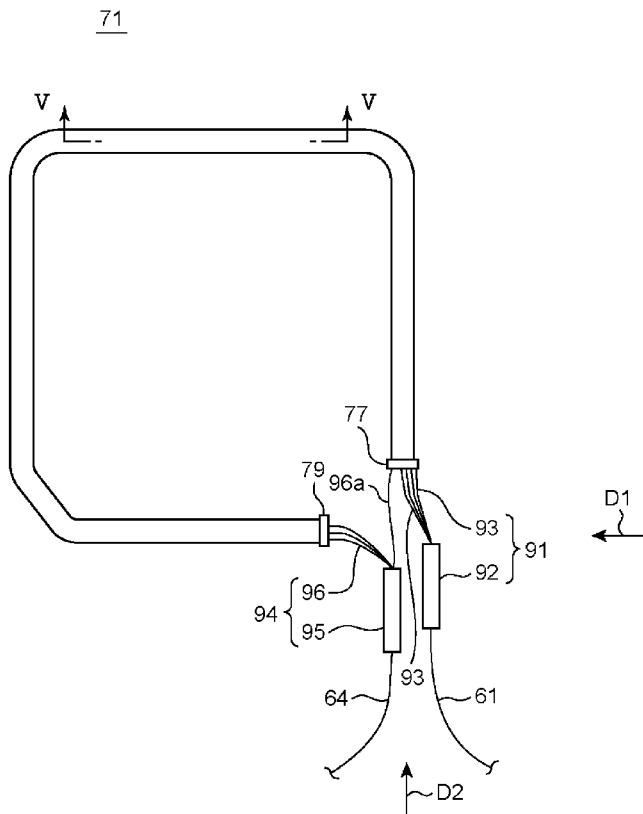
市北区金岡町1304番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 赤井 寛二 (AKAI, Kanji) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 織谷 好男 (ORITANI, Yoshio) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 澤水 英樹 (SAWAMIZU, Hideki) [JP/JP]; 〒5918511 大阪府堺市北区金岡町1304番地ダイキン工業株式会社 堺製作所 金岡工場内 Osaka (JP). 神藤 正憲 (JINDOU, Masanori) [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). 道辻 善治 (MICHITSUJI, Yoshiharu) [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).

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGER FOR AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機用熱交換器

[図4]



(57) Abstract: A heat exchanger (71) is provided with a plurality of refrigerant pipes (R). A portion of a plurality of capillary tubes (96) of a flow divider (94) is connected to the open edge section (E1) on the side of a front tube plate (77), and the remainder of the plurality of capillary tubes (96) is connected to the open edge section (E1) on the side of the rear tube plate (79). The plurality of refrigerant pipes (R) contains even number refrigerant pipes comprising even numbers of heat transfer pipes (P), and odd number refrigerant pipes comprising odd numbers of heat transfer pipes (P).

(57) 要約: 熱交換器71は、複数の冷媒管Rを有している。分流器94は、複数のキャピラリーチューブ96の一部が前管板77側の開口端部E1に接続されており、複数のキャピラリーチューブ96の残部が後管板79側の開口端部E1に接続されている。複数の冷媒管Rは、偶数本の伝熱管部Pにより構成された偶数冷媒管と、奇数本の伝熱管部Pにより構成された奇数冷媒管とを含んでいる。

WO 2011/099256 A1



- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島2丁目2番2号大阪中之島ビル2階 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, 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, 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, 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 (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, 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： 空気調和機用熱交換器

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和機用の熱交換器に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、空気調和機の熱交換器としては、クロスフィン型の熱交換器が広く用いられている。この熱交換器は、所定の間隔をあけて並べられた複数のフィンと、これらのフィンを貫通する複数の冷媒管（伝熱管）とを備えている。空気調和機の筐体内に吸い込まれた空気は、熱交換器のフィン同士の隙間を通過する際に冷媒管内を流通する冷媒との間で熱交換されて温度が調節される。

[0003] 例えば特許文献1には、蒸発器として機能する場合と凝縮器として機能する場合とで液冷媒の比率が高い側のパス数を変更するパス数変更手段を備えた熱交換器が開示されている。この特許文献1には、冷房及び暖房のいずれの運転においても効率的な熱交換性能を有する熱交換器を提供できる、と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-278676号公報

[0005] ところで、熱交換器のフィン間を通過する空気の流れの特性（例えば風速）は、熱交換器の全体にわたって均一ではなく、部位によってばらつきがある。しかしながら、特許文献1に記載されている熱交換器では、空気の流れのばらつきに応じて部位毎に熱交換性能をきめ細かく調節するのは困難である。

発明の概要

[0006] そこで、本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、熱交換器の熱交換性能を熱交換器の部位毎にきめ細かく調節す

ることが可能な熱交換器を提供することにある。

[0007] 本発明の熱交換器は、空気調和機に用いられるものである。この熱交換器は、複数のフィン(73)と、一对の管板(77, 79)と、複数の冷媒管(R)と、分流器(94)と、ヘッダ(91)とを備えている。前記複数のフィン(73)は、隣同士が互いに隙間をあけた状態で対面するように並設されている。前記一对の管板(77, 79)は、前記複数のフィン(73)の並設方向の一方の端部と他方の端部に位置している。前記複数の冷媒管(R)における各冷媒管(R)は、前記複数のフィン(73)と接した状態で前記複数のフィン(73)の並設方向に沿って前記一对の管板間において延設された複数の伝熱管部(P)と、2つの伝熱管部(P)の端部同士をつなぐ屈曲管部(U)とを含む。各冷媒管(R)は、冷媒の出入口となる一对の開口端部(E1, E2)を有している。前記分流器(94)は、複数の分岐管(96)を有している。各分岐管(96)は、対応する冷媒管(R)の一方の前記開口端部(E1)に接続されている。前記ヘッダ(91)は、複数の分岐管(93)を有している。各分岐管(93)は、対応する冷媒管(R)の他方の前記開口端部(E2)に接続されている。

[0008] 各開口端部は、一方の前記管板(77)又は他方の前記管板(79)に配置されている。前記分流器(94)又は前記ヘッダ(91)は、前記複数の分岐管の一部が前記一方の管板(77)側の前記開口端部に接続され、前記複数の分岐管の残部が前記他方の管板(79)側の前記開口端部に接続されている。前記複数の冷媒管(R)は、偶数本の前記伝熱管部(P)を有する偶数冷媒管(R)と、奇数本の前記伝熱管部(P)を有する奇数冷媒管(R)とを含んでいる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の一実施形態に係る熱交換器を備えた室内機と室外機とを含む空気調和機の構成図である。

[図2]前記実施形態に係る熱交換器を備えた室内機を示す断面図である。

[図3]前記室内機における羽根車、熱交換器及び吹出口の位置関係を示す底面図である。

[図4]前記実施形態に係る熱交換器を示す底面図である。

[図5] 図4のV-V線断面図である。

[図6] (a)は、前記実施形態に係る熱交換器における冷媒管の配設例を説明するための概略図であり、(b)及び(c)は、従来の熱交換器における冷媒管の配設例を説明するための概略図である。

[図7] 前記実施形態に係る熱交換器における分流器の各分岐管の接続先を示す詳細な側面図である。

[図8] (a)は、後管板における冷媒管の開口端部を示す斜視図であり、(b)は、この開口端部の正面図であり、(c)は、前記開口端部に前記分流器の分岐管を接続する前の側面図であり、(d)は、前記開口端部に前記分流器の分岐管を接続した後の側面図である。

[図9] (a)は、前管板における冷媒管の開口端部を示す斜視図であり、(b)は、この開口端部に接続される前記分流器の分岐管の先端部の形状を示す側面図である。

[図10] ヘッダを示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の一実施形態に係る熱交換器71、これを備えた室内機31、及び空気調和機81について図面を参照して説明する。

[0011] <空気調和機の全体構造>

図1に示すように、空気調和機81は、室内機31と室外機82とを備えている。この空気調和機81は、室内機31に配設された熱交換器71と、室外機82に配設された圧縮機83、熱交換器84および膨張弁85と、これらを接続する配管61～64とを含む冷媒回路を備えている。この空気調和機81は、冷媒回路の配管の一部に配設された四路切換弁86により冷媒の流れ方向を切り換えることによって、冷房運転と暖房運転を切り換えることができる。室内機31は送風機51を備え、室外機82は送風機87を備えている。

[0012] <室内機の構造>

図2に示すように、室内機31は、天井埋込型であり、天井に設けられた

開口に埋め込まれる略直方体の筐体 33 と、筐体 33 の下部に取り付けられた化粧パネル 47 とを備えている。化粧パネル 47 は、その中央部に設けられた矩形状の吸込グリル 39 と、この吸込グリル 39 の各辺に沿って設けられた細長い矩形状の 4 つの吹出口 37 とを有している。

[0013] 図 2 及び図 3 に示すように、室内機 31 は、筐体 33 内に、遠心送風機（ターボファン）51、熱交換器 71、ドレンパン 45、エアフィルタ 41、ベルマウス 25 などを備えている。遠心送風機 51 は、羽根車 23 とファンモータ 11 とを含む。ファンモータ 11 は、筐体 33 の天板の略中央に固定されている。

[0014] 熱交換器 71 は、その下端部に沿って延設された皿状のドレンパン 45 から上方に起立した状態で羽根車 23 の周囲を囲むように配置されている。ドレンパン 45 は、熱交換器 71 において生じる水滴を收容する。收容された水は図略の排水経路を通じて排出される。熱交換器 71 の詳細については後述する。

[0015] エアフィルタ 41 は、ベルマウス 25 の入口を覆う大きさを有し、ベルマウス 25 と吸込グリル 39 との間に吸込グリル 39 に沿って設けられている。

[0016] 羽根車 23 は、ハブ 15 と、シュラウド 19 と、複数の羽根 21 とを含む。ハブ 15 は、ファンモータ 11 の回転軸 13 の下端部に固定されている。シュラウド 19 は、ハブ 15 に対して回転軸 13 の軸方向 A の前方 F 側に対向配置されている。シュラウド 19 は、回転軸 13 を中心として円形に開口する空気吸込口 19a を有している。複数の羽根 21 は、ハブ 15 とシュラウド 19 との間に空気吸込口 19a の周方向に沿って所定の間隔をあけて配列されている。

[0017] ベルマウス 25 は、シュラウド 19 に対して軸方向 A の前方 F 側に対向配置されている。ベルマウス 25 は、ベルマウス本体とこのベルマウス本体の前方 F 側の周縁からベルマウス本体の周囲に張り出したフランジ部とを含む。ベルマウス本体は、前後方向に貫通する貫通口 25a を有している。

[0018] <熱交換器の構造>

図4及び図5に示すように、熱交換器71は、薄板状の複数のフィン73と、各フィン73に形成された図略の貫通孔に挿通された複数の伝熱管部Pとを有するクロスフィン型の熱交換器である。複数のフィン73は、隣同士が互いに隙間をあけた状態で対面するように並設されている。熱交換器71は、複数のフィン73の並設方向の一方の端部に位置するフィン73に略平行で、このフィン73を覆うように配置された板状の前管板77を有している。また、熱交換器71は、前記並設方向の他方の端部に位置するフィン73に略平行で、このフィン73を覆うように配置された板状の後管板79を有している。

[0019] 各伝熱管部Pは、前管板77と後管板79との間において複数のフィン73の並設方向に沿って延設されている。各伝熱管部Pは、複数のフィン73に接している。

[0020] 熱交換器71は、分流器94とヘッダ91とをさらに備えている。分流器94は、分流器本体95と、この分流器本体95から分岐した複数のキャピラリーチューブ（分岐管）96とを有している。分流器94は、冷媒回路の配管64に接続されている。ヘッダ91は、ヘッダ本体92と、このヘッダ本体92から分岐した複数の分岐管93とを有している。ヘッダ91は、冷媒回路の配管61に接続されている。

[0021] 本実施形態の熱交換器71では、図4に示すように、分流器94における複数のキャピラリーチューブ96の一部が後管板79に設けられた後述の開口端部E1に接続されており、複数のキャピラリーチューブ96の残部が前管板77に設けられた後述の開口端部E1に接続されている。以下、この点について具体的に説明する。

[0022] 図6(a)は、左側の図が後管板79の一部を図4の方向D1側から見た概略の側面図であり、右側の図が前管板77の一部を図4の方向D2側から見た概略の側面図である。この図6(a)は、各冷媒管の接続方法の一例を示している。図6(a)には、3つの冷媒管（冷媒パス）R（R1, R2,

R 3) が示されている。

- [0023] 各冷媒管 R は、冷媒の出入口となる一对の開口端部 E 1, E 2 を有し、内部に連続する冷媒流路を有する金属管である。熱交換器 7 1 に設けられる複数の冷媒管 R には、例えば 2 つの伝熱管部 P とこれらの端部同士をつなぐ 1 つの屈曲管部 U とからなるものや、3 つ以上の伝熱管部 P とこれらを直列につなぐ複数の屈曲管部 U とからなるものなどが含まれていてもよい。また、複数の冷媒管 R には、1 つの伝熱管部 P からなるもの、すなわち 1 つの直管により形成されるものが含まれていてもよい。各冷媒管 R は、1 本の配管を中央付近で U 字形状に折り曲げた、いわゆるヘアピンを用いて形成してもよく、また、直管同士の端部を U 字形状の U 字管で接続して形成してもよい。
- [0024] ここで、伝熱管部 P とは、冷媒管 R のうちの屈曲管部 U 以外の部分をいう。例えば、直管同士の端部を U 字管で接続して形成された冷媒管 R の場合、伝熱管部 P は、前記直管の部分であり、屈曲管部 U は、前記 U 字管の部分である。また、ヘアピンを用いて形成された冷媒管 R の場合、屈曲管部 U は、所定の曲率半径で折り曲げられた折り返し部分であり、伝熱管部 P は、前記折り返し部分以外の部分である。
- [0025] また、伝熱管部 P は、前管板 7 7 と後管板 7 9 との間に延設されている。1 つの伝熱管部 P の長さは、前管板 7 7 から後管板 7 9 までの冷媒管 R の流路長とほぼ等しいものとなる。したがって、冷媒管 R の流路長は、伝熱管部 P の長さに伝熱管部 P の本数を乗じた値と、屈曲管部 U の長さに屈曲管部 U の本数を乗じた値とを足した合計値となる。
- [0026] 図 6 (a) に示す冷媒管 R 1, R 2 は、3 本 (奇数本) の伝熱管部 P と 2 つの屈曲管部 U とから構成された奇数冷媒管であり、冷媒管 R 3 は、4 本 (偶数本) の伝熱管部 P と 3 つの屈曲管部 U とから構成された偶数冷媒管である。流路長の大きい冷媒管 R 3 は、流路長の小さい冷媒管 R (冷媒管 R 1, R 2 など) よりも少ない。
- [0027] 具体的には、冷媒管 R 1 は、伝熱管部 P 1 1, P 1 2, P 1 3 と、前管板 7 7 側において伝熱管部 P 1 1 と伝熱管部 P 1 2 の端部同士を接続する屈曲

部U1と、後管板79側において伝熱管部P12と伝熱管部P13の端部同士を接続する屈曲部U2とから構成されている。

[0028] 冷媒管R2は、伝熱管部P21, P22, P23と、前管板77側において伝熱管部P21と伝熱管部P22の端部同士を接続する屈曲部U3と、後管板79側において伝熱管部P22と伝熱管部P23の端部同士を接続する屈曲部U4とから構成されている。

[0029] 冷媒管R3は、伝熱管部P31, P32, P33, P34と、後管板79側において伝熱管部P31と伝熱管部P32の端部同士を接続する屈曲部U5と、前管板77側において伝熱管部P32と伝熱管部P33の端部同士を接続する屈曲部U6と、後管板79側において伝熱管部P33と伝熱管部P34の端部同士を接続する屈曲部U7とから構成されている。

[0030] 分流器94における複数のキャピラリーチューブ96のうち、1つのキャピラリーチューブ96aは、前管板77に設けられた冷媒管R3の開口端部E1（伝熱管部P31の端部）に接続されており、他のキャピラリーチューブ96は、後管板79に設けられた冷媒管R1の開口端部E1（伝熱管部P11の端部）、冷媒管R2の開口端部E1（伝熱管部P21の端部）、及び図略の他の冷媒管Rの開口端部E1にそれぞれ接続されている（図4参照）。ヘッダ91の複数の分岐管93は、前管板77に設けられた冷媒管R1, R2, R3の各開口端部E2、及び図略の他の冷媒管Rの開口端部E2にそれぞれ接続されている。各冷媒管Rの開口端部E2は、すべて前管板77に設けられている。

[0031] したがって、冷媒管R3のみが偶数本（4本）の伝熱管部Pを有し、他の冷媒管Rは奇数本の伝熱管部Pを有している。このように本実施形態の熱交換器71では、1本の伝熱管部Pの有効長をLとするとき、この有効長Lの奇数倍の冷媒管Rと、有効長Lの偶数倍の冷媒管Rとを混在させることができる。

[0032] 一方、従来の熱交換器では、図6（b）に示すように、複数の冷媒管が偶数本の伝熱管部Pを有するもののみとなるか、又は図6（c）に示すように

、複数の冷媒管が奇数本の伝熱管部Pを有するもののみとなる。具体的に説明すると次のようになる。

[0033] 図6(b)に示すように、冷媒管R11は、伝熱管部P111~P116と、前管板77側又は後管板79側において伝熱管部P同士を接続する複数の屈曲部Uとから構成されている。この冷媒管R11は、偶数本(6本)の伝熱管部Pを有している。冷媒管R12は、伝熱管部P121~P124と、前管板77側又は後管板79側において伝熱管部P同士を接続する複数の屈曲部Uとから構成されている。この冷媒管R12は、偶数本(4本)の伝熱管部Pを有している。

[0034] これらの冷媒管R11, R12では、開口端部E1, E2がともに前管板77に設けられているので、複数の冷媒管Rは、必ず有効長Lの偶数倍となる。

[0035] 図6(c)に示すように、冷媒管R21は、伝熱管部P211~P213と、前管板77側又は後管板79側において伝熱管部P同士を接続する複数の屈曲部Uとから構成されている。この冷媒管R21は、奇数本(3本)の伝熱管部Pを有している。冷媒管R22は、伝熱管部P221~P223と、前管板77側又は後管板79側において伝熱管部P同士を接続する複数の屈曲部Uとから構成されている。この冷媒管R22は、奇数本(3本)の伝熱管部Pを有している。冷媒管R23は、伝熱管部P231~P233と、前管板77側又は後管板79側において伝熱管部P同士を接続する複数の屈曲部Uとから構成されている。この冷媒管R23は、奇数本(3本)の伝熱管部Pを有している。冷媒管R24は、伝熱管部P241~P245と、前管板77側又は後管板79側において伝熱管部P同士を接続する複数の屈曲部Uとから構成されている。この冷媒管R24は、奇数本(5本)の伝熱管部Pを有している。

[0036] これらの冷媒管R21~R24では、開口端部E1が全て後管板79に設けられており、開口端部E2が全て前管板77に設けられているので、複数の冷媒管Rは、必ず有効長Lの奇数倍となる。

- [0037] 図7は、本実施形態に係る熱交換器71における分流器94の各キャピラリーチューブ96の接続先の一例を示す詳細な側面図である。なお、この図7では、ヘッダ91、屈曲管部Uなどの図示は省略している。
- [0038] 図7に示すように、分流器本体95から分岐した複数のキャピラリーチューブ96のうち、1つのキャピラリーチューブ96aが前管板77の下部に位置する開口端部E1に接続されており、他のキャピラリーチューブ96は後管板79に設けられた開口端部E1にそれぞれ接続されている。また、図7に示すように、この熱交換器71は、二点鎖線Qの位置までは3列の伝熱管部Pが配列されているが、二点鎖線Qよりも下方においては、内側の1列が省略され、外側の2列のみ配列されている。
- [0039] さらに、本実施形態では、流路長の大きい冷媒管R3の開口端部E1に接続されるキャピラリーチューブ96a(96)は、流路長の小さい冷媒管R1、R2の開口端部E1に接続される分岐管96よりも冷媒流通時の圧力損失が大きい。分岐管96の圧力損失を大きくするには、例えば分岐管96自体の長さを大きくする方法、分岐管自体の内径を小さくする方法などが挙げられる。
- [0040] また、図2に示すように、本実施形態の熱交換器71は、ドレンパン45から上方に起立した状態で配置されている。ドレンパン45は、底部45aとこの底部45aの両サイドから上方に延びる一对の側壁部45bとを有している。したがって、熱交換器71の下部は、ドレンパン45の側壁部45bに対向するように配置されており、ドレンパン45が熱交換器71の下部における空気の円滑な流れを妨げる。その結果、熱交換器71の下部では、他の部位(例えば高さ方向の中央付近)に比べて空気が熱交換器71を通過するときの風速が小さくなり、熱交換の効率が低くなりやすい。
- [0041] そこで、本実施形態では、この熱交換器71の下部又はその近傍の部位に設けられる冷媒管Rに用いる伝熱管部Pの数を他の部位よりも多くしている。具体的には、図6(a)に示すように、熱交換器71の下部に位置する冷媒管R3に用いる伝熱管部Pの本数を4本とし、それよりも上部の冷媒管R

1, R2に用いる伝熱管部Pの本数を3本としている。このように本実施形態では、冷媒管Rに用いる伝熱管部Pの本数をきめ細かに設定することができるので、熱交換器71の部位ごとに異なる空気の風速に応じて冷媒管Rをより適した長さに調節することができる。

[0042] 次に、分流器94のキャピラリーチューブ96の構造について詳細に説明する。キャピラリーチューブ96aが接続される後管板79側の開口端部E1と、他のキャピラリーチューブ96が接続される前管板77側の開口端部E1とは、互いに形状が異なるように形成されている。図8(a), (b)に示すように、後管板79側の開口端部E1は、扁平な形状に両サイドが押しつぶされた構造を有している。一方、図9(a)に示すように、前管板77側の開口端部E1は、先端部の径が大きくなるように拡径された構造を有している。これにより、キャピラリーチューブ96の接続作業時に作業者が各キャピラリーチューブ96の接続先を間違えるのを防止できる。

[0043] なお、後管板79側の開口端部E1の扁平な構造の中心付近には、キャピラリーチューブ96の先端部が嵌合する円形の開口部Cが形成されている。図8(c)に示すように、キャピラリーチューブ96の先端部の近傍には他の部位よりも隆起したストッパSが形成されている。これにより、キャピラリーチューブ96の先端部を開口部Cに挿入したときに、ストッパSにおいてそれ以上の挿入が規制される(図8(d))。キャピラリーチューブ96の先端部と開口端部E1はろう付けされて固定される。なお、図8(c), (d)では、一点鎖線よりも上部が断面を示し、一点鎖線よりも下部は側面を示している。

[0044] また、図9(b)に示すように、前管板77側の開口端部E1の径に合致するように、キャピラリーチューブ96aの先端部には、拡径用の配管Kが接続されている。この配管Kの先端部K1が開口端部E1に接続されてろう付けされる。

[0045] 次に、図6(a)の各冷媒管R1, R2, R3における冷媒の流れについて、冷房運転の場合を例に挙げて説明する。冷房運転の場合、冷媒は図1の

配管 6 4 を通じて熱交換器 7 1 に送られる。図 1 及び図 4 に示すように、配管 6 4 を通じて送られてきた冷媒は、分流器本体 9 5 に流入し、複数のキャピラリーチューブ 9 6 に分岐し、各分岐管 9 6 が接続された開口端部 E 1 に達する。各冷媒管 R の開口端部 E 1 に達した冷媒は、伝熱管部 P 及び屈曲部 U を通じて各冷媒管 R の開口端部 E 2 に達し、各開口端部 E 2 に接続されたヘッダ 9 1 の分岐管 9 3 を通じてヘッダ本体 9 2 に合流する。この冷媒は、ヘッダ本体 9 2 に接続された配管 6 1 を通じて四路切換弁 8 6 側に流れる。

[0046] <実施形態の概要>

上記実施形態をまとめると、以下の通りである。

[0047] (1) 前記熱交換器では、前記分流器又は前記ヘッダは、前記複数の分岐管の一部が前記一方の管板側の前記開口端部に接続され、前記複数の分岐管の残部が前記他方の管板側の前記開口端部に接続されている。これにより、前記複数の冷媒管は、偶数本の前記伝熱管部を有する偶数冷媒管と、奇数本の前記伝熱管部を有する奇数冷媒管とを含むことが可能になる。

[0048] 従来の熱交換器では、図 6 (b), (c) を参照して説明したように、偶数本の伝熱管部を有する偶数冷媒管と奇数本の伝熱管部を有する奇数冷媒管とを混在させることができず、複数の冷媒管の全てが偶数冷媒管か奇数冷媒管のいずれかであった。ここで、1つの伝熱管部の有効長を L とするとき、従来の熱交換器では、各冷媒管の流路長を熱交換器の部位毎に調節する場合、伝熱管部 2 つ分の長さ、すなわち長さ $2L$ が流路長を調節する最小の単位であった。

[0049] 一方、本構成では、複数の冷媒管において前記偶数冷媒管と奇数冷媒管とを混在させることができるので、各冷媒管の流路長を伝熱管部 1 つ分の長さ、すなわち長さ L が流路長を調節する最小の単位となる。これにより、従来と比べてよりきめ細かな流路長の調整が可能になるので、熱交換器の部位毎に各冷媒管の流路長をより適した長さに調整することができる。よって、熱交換器の熱交換性能を熱交換器の部位毎にきめ細かく調節することが可能になる。しかも、流路長を長さ L 毎に調整できるので、従来のように長さ $2L$

毎に流路長を調節する場合と比べて流路長を増加させることに起因する圧力損失が大きくなりすぎるのを抑制できる。

[0050] (2) 具体的には、例えば、前記偶数冷媒管と前記奇数冷媒管のうち、冷媒管の流路長の大きい方を、前記流路長の小さい方が配設されている部位よりも前記フィン間を空気が通過する際の風速が小さい部位に配設すればよい。これにより、風速の小さな部位における熱交換の効率を高めることができるので、熱交換器全体としての熱交換の効率も向上する。

[0051] (3) 前記流路長の大きい方の冷媒管の前記開口端部に接続される前記分岐管は、前記流路長の小さい方の冷媒管の前記開口端部に接続される前記分岐管よりも冷媒流通時の圧力損失が大きいのが好ましい。

[0052] この構成では、前記分岐管における圧力損失を調整することにより、その分岐管が接続されている冷媒管へ流れる冷媒の流通量（循環量）を調節している。すなわち、前記流路長の大きい方の冷媒管の前記開口端部に接続される前記分岐管は、前記流路長の小さい方の冷媒管の前記開口端部に接続される前記分岐管よりも冷媒流通時の圧力損失が大きいので、冷媒の流通時の流通抵抗が大きくなる。その結果、冷媒の流通量（循環量）を他の冷媒管に比べて相対的に小さくすることができる。これにより、例えば流路長の大きい冷媒管が設けられている熱交換器の部位において空気の風速が他の部位よりも小さい場合であっても、この冷媒管において冷媒の相変化をより促進させることができる。

[0053] (4) 前記ヘッダの前記複数の分岐管は、前記一方の管板側の開口端部に接続され、前記分流器の前記複数の分岐管の一部は、前記一方の管板側の開口端部に接続され、前記分流器の前記複数の分岐管の残部は、前記他方の管板側の開口端部に接続されており、前記一方の管板側の開口端部に接続された前記分流器の分岐管の数は、前記他方の管板側の開口端部に接続された前記分流器の分岐管の数よりも少ないのが好ましい。

[0054] この構成では、前記一方の管板側の開口端部にはヘッダの全ての分岐管が接続されているので、前記一方の管板側の開口端部に接続される分流器の分

岐管の数を少なくすることにより、前記一方の管板において各分岐管の配設が煩雑になるのを抑制できるとともに、接続間違いなどを防止できる。

[0055] <他の実施形態>

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されることなく、種々の形態で実施することができる。例えば、前記実施形態では、室内機に用いられる熱交換器を例に挙げて説明したが、本発明の熱交換器は、室外機用にも適用可能である。

[0056] 前記実施形態では、図4に示すように、分流器94の複数のキャピラリーチューブ96の一部を前管板77の開口端部に接続し、残りを後管板79の開口端部に接続しており、ヘッダ91の複数の分岐管93は全て前管板77の開口端部に接続しているが、これに限定されない。例えばヘッダ91の複数の分岐管93の一部を前管板77の開口端部に接続し、残りを後管板79の開口端部に接続してもよい。

[0057] なお、ヘッダ91にはガスの冷媒が流入するのに対して、分流器94にはガスと液が混在した冷媒が流入するので、分流器94のキャピラリーチューブ96は、ヘッダ91の分岐管93に比べて径が細く変形しやすい構造を有している。したがって、ヘッダ91の複数の分岐管93は、前管板77及び後管板79のいずれか一方の管板の開口端部に集中して接続し、分流器94の複数のキャピラリーチューブ96を前管板77の開口端部と後管板79の開口端部に分けて接続するのが好ましい。このように分流器94の複数のキャピラリーチューブ96を分けて接続する方が作業性及び加工性に優れている。

[0058] また、前記実施形態では、ドレンパン45の近傍に位置する熱交換器71の下部において冷媒管Rを構成する伝熱管部Pの本数を他の部位よりも多くしているが、例えば天板の内面などのような筐体の内面の近傍においては、熱交換器71の高さ方向の中央付近と比べて空気の流速が小さくなりやすい。したがって、筐体の内面の近傍において、冷媒管Rを構成する伝熱管部Pの本数を他の部位（例えば前記中央付近）よりも多くしてもよい。これによ

り、筐体の内面近傍においても熱交換効率を向上させることができる。

[0059] また、前記実施形態では、分流器の複数のキャピラリーチューブのうち、1つのみを前管板に設けられた開口端部に接続する場合を例に挙げて説明したが、2つ以上のキャピラリーチューブを前管板の開口端部に接続してもよい。

符号の説明

- [0060]
- 3 1 室内機
 - 7 1 熱交換器
 - 7 3 フィン
 - 7 7 前管板
 - 7 9 後管板
 - 9 1 ヘッダ
 - 9 2 ヘッダ本体
 - 9 3 分岐管
 - 9 4 分流器
 - 9 5 分流器本体
 - 9 6 キャピラリーチューブ（分岐管）
 - P 伝熱管部
 - P 1 1 ~ P 1 3 冷媒管 R 1 の伝熱管部
 - P 2 1 ~ P 2 3 冷媒管 R 2 の伝熱管部
 - P 3 1 ~ P 3 4 冷媒管 R 3 の伝熱管部
 - R (R 1 , R 2 , R 3) 冷媒管
 - U 屈曲部

請求の範囲

[請求項1]

空気調和機に用いられる熱交換器であって、
隣同士が互いに隙間をあけた状態で対面するように並設された複数のフィン(73)と、
前記複数のフィン(73)の並設方向の一方の端部と他方の端部に位置する一対の管板(77, 79)と、
冷媒の出入口となる一対の開口端部(E1, E2)を有する複数の冷媒管(R)と、
複数の分岐管(96)を有し、対応する冷媒管(R)の一方の前記開口端部(E1)に各分岐管(96)が接続された分流器(94)と、
複数の分岐管(93)を有し、対応する冷媒管(R)の他方の前記開口端部(E2)に各分岐管(93)が接続されたヘッダ(91)と、を備え、
前記複数の冷媒管(R)における各冷媒管(R)は、前記一対の管板間において前記複数のフィン(73)と接した状態で前記複数のフィン(73)の並設方向に沿って延設された複数の伝熱管部(P)と、2つの伝熱管部(P)の端部同士をつなぐ屈曲管部(U)とを含み、
各開口端部は、一方の前記管板(77)又は他方の前記管板(79)に配置されており、
前記複数の冷媒管(R)は、偶数本の前記伝熱管部(P)を有する偶数冷媒管(R)と、奇数本の前記伝熱管部(P)を有する奇数冷媒管(R)とを含み、
前記分流器(94)又は前記ヘッダ(91)は、前記複数の分岐管の一部が前記一方の管板(77)側の前記開口端部に接続され、前記複数の分岐管の残部が前記他方の管板(79)側の前記開口端部に接続されている、熱交換器。

[請求項2]

前記偶数冷媒管(R)と前記奇数冷媒管(R)のうち、冷媒管(R)の流路長の大きい方は、前記流路長の小さい方が配設されている部位よりも前記フィン(73)間を空気が通過する際の風速が小さい部位に配設され

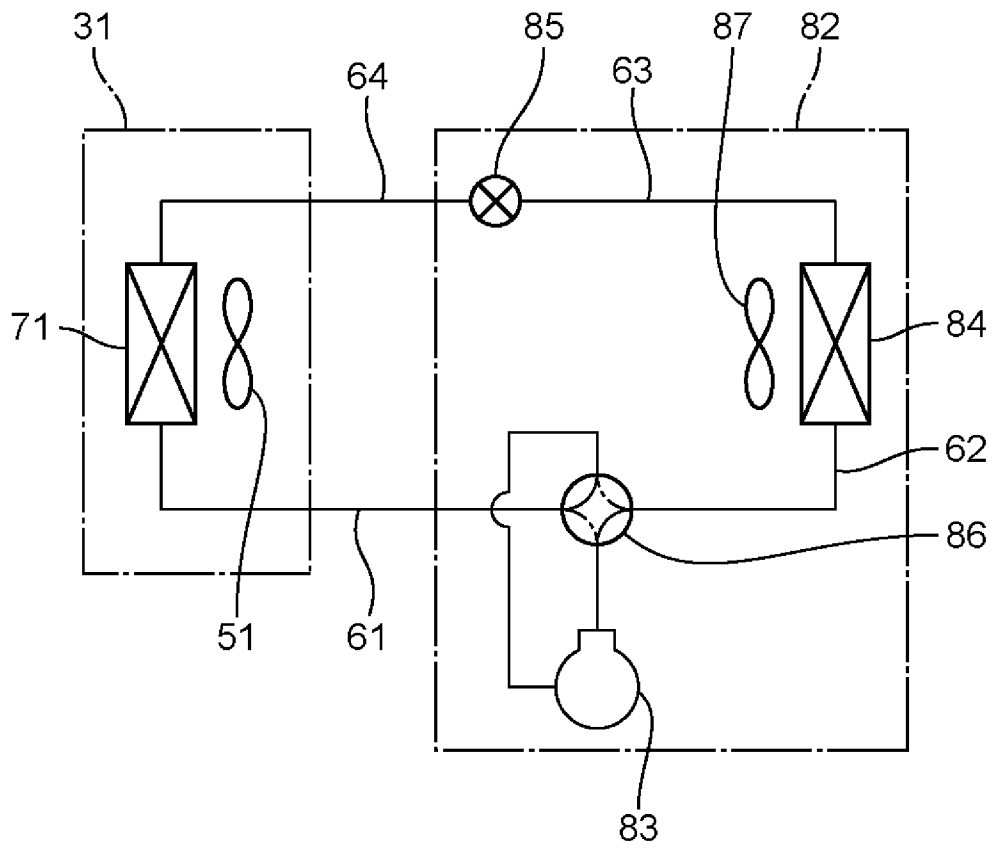
ている、請求項 1 に記載の熱交換器。

[請求項3] 前記流路長の大きい方の冷媒管(R)の前記開口端部(E1)に接続される前記分岐管は、前記流路長の小さい方の冷媒管(R)の前記開口端部(E1)に接続される前記分岐管よりも冷媒流通時の圧力損失が大きい、請求項 2 に記載の熱交換器。

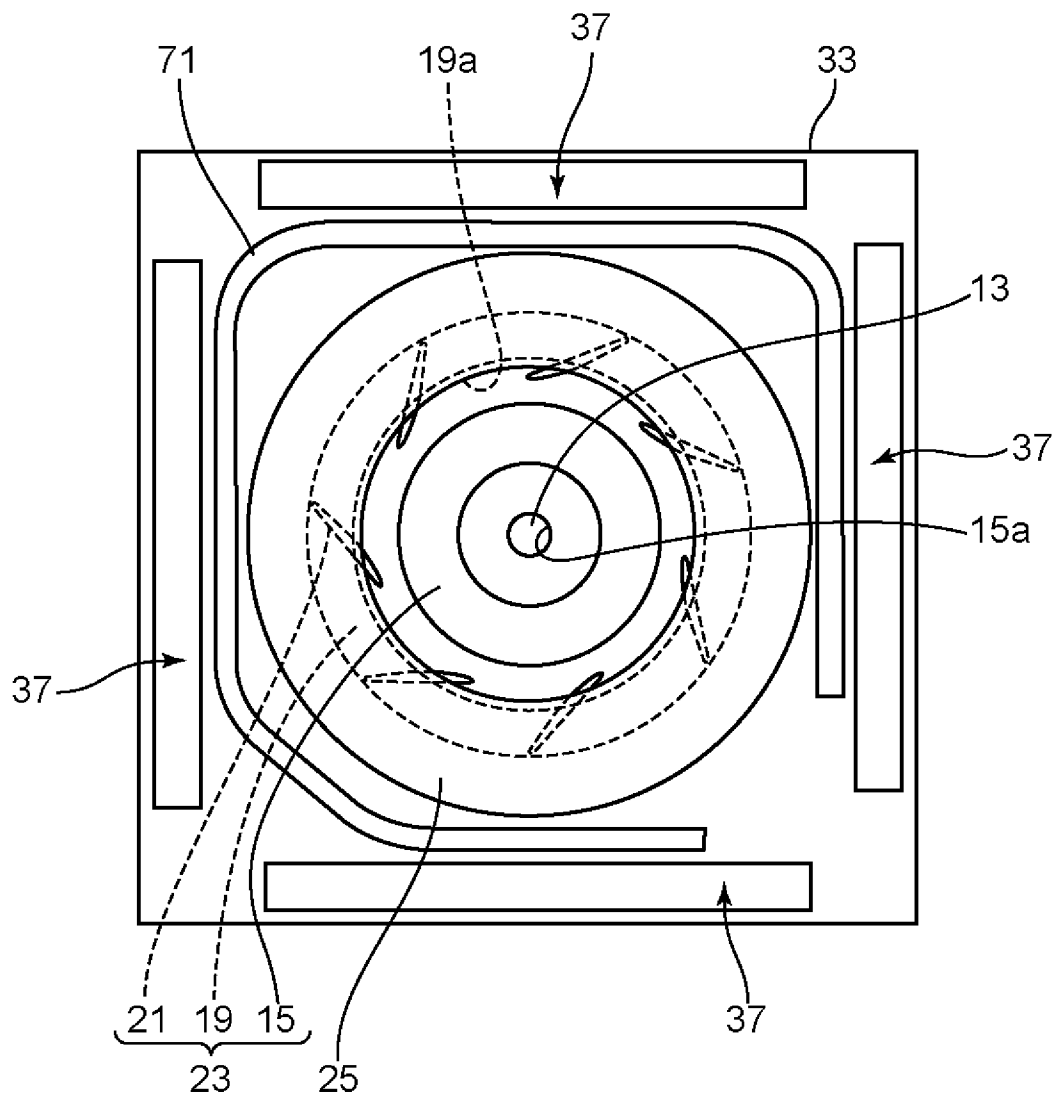
[請求項4] 前記ヘッダ(91)の前記複数の分岐管(93)は、前記一方の管板(77)側の開口端部(E2)に接続され、

前記分流器(94)の前記複数の分岐管(96)の一部は、前記一方の管板(77)側の開口端部(E1)に接続され、前記分流器(94)の前記複数の分岐管(96)の残部は、前記他方の管板(79)側の開口端部(E1)に接続されており、前記一方の管板(77)側の開口端部(E1)に接続された前記分流器(94)の分岐管(96)の数は、前記他方の管板(79)側の開口端部(E1)に接続された前記分流器(94)の分岐管(96)の数よりも少ない、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の熱交換器。

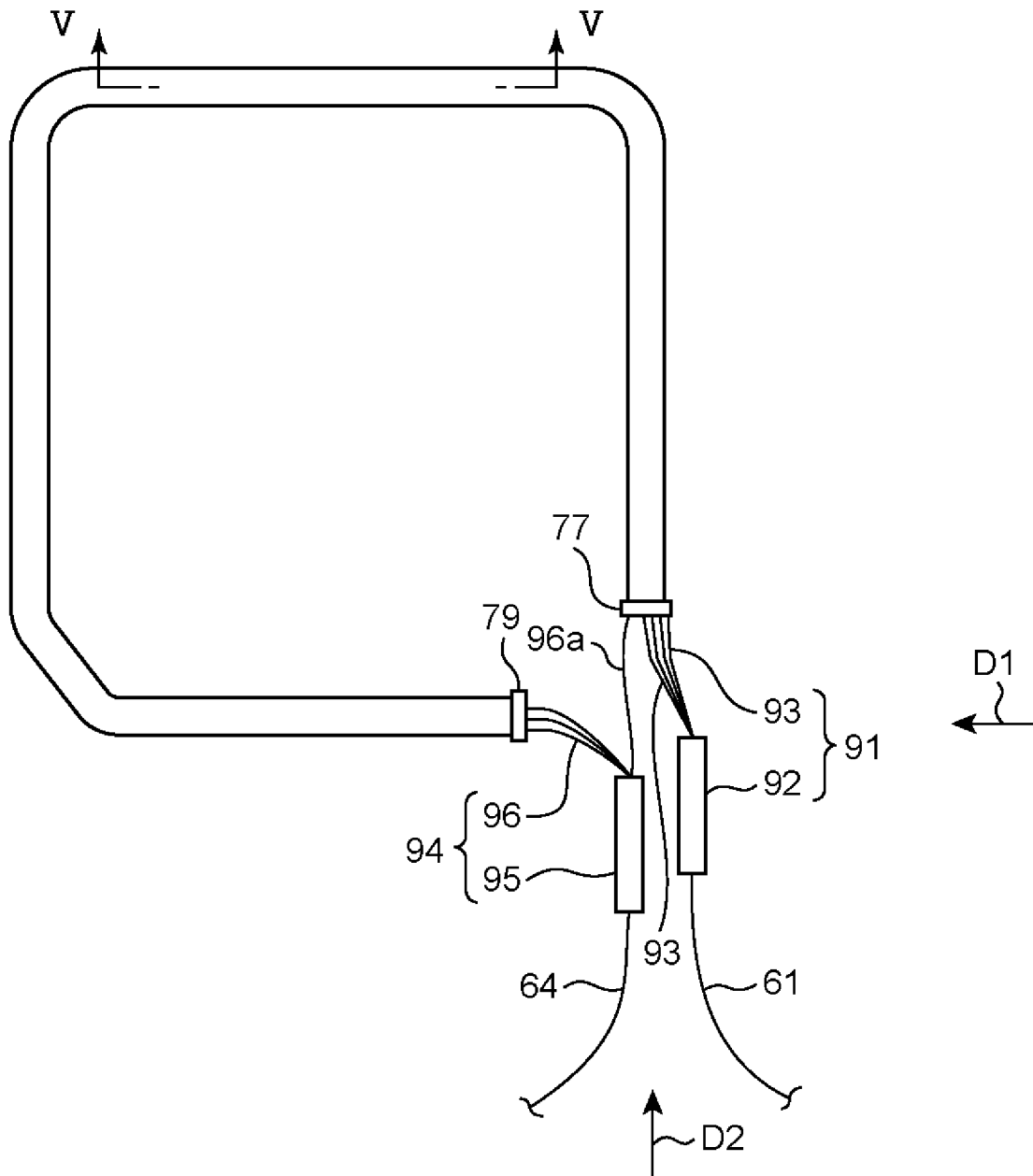
[図1]

81

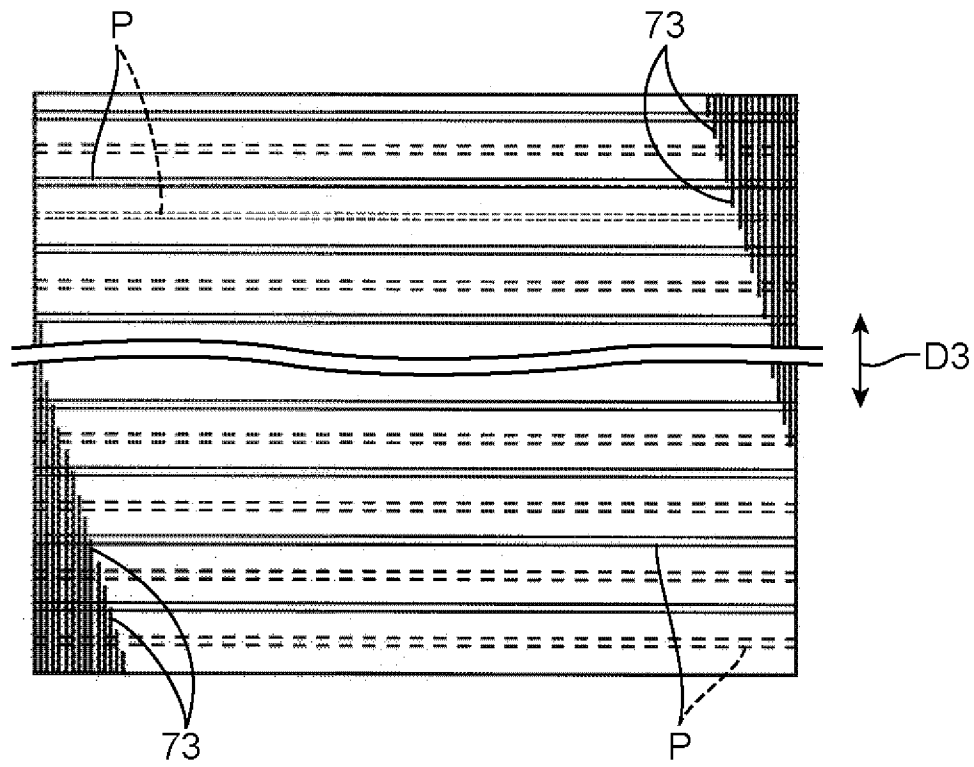
[図3]



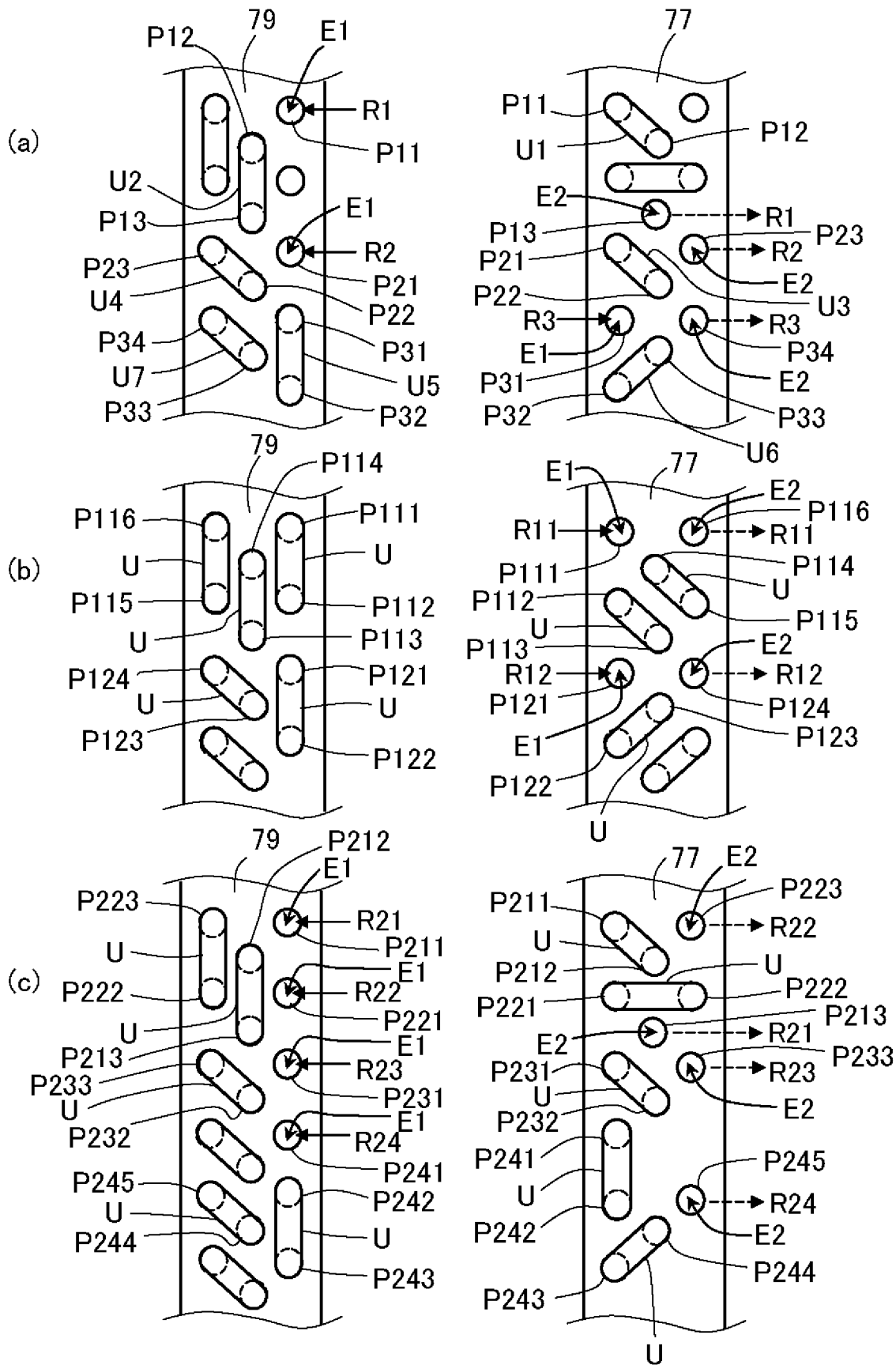
[図4]

71

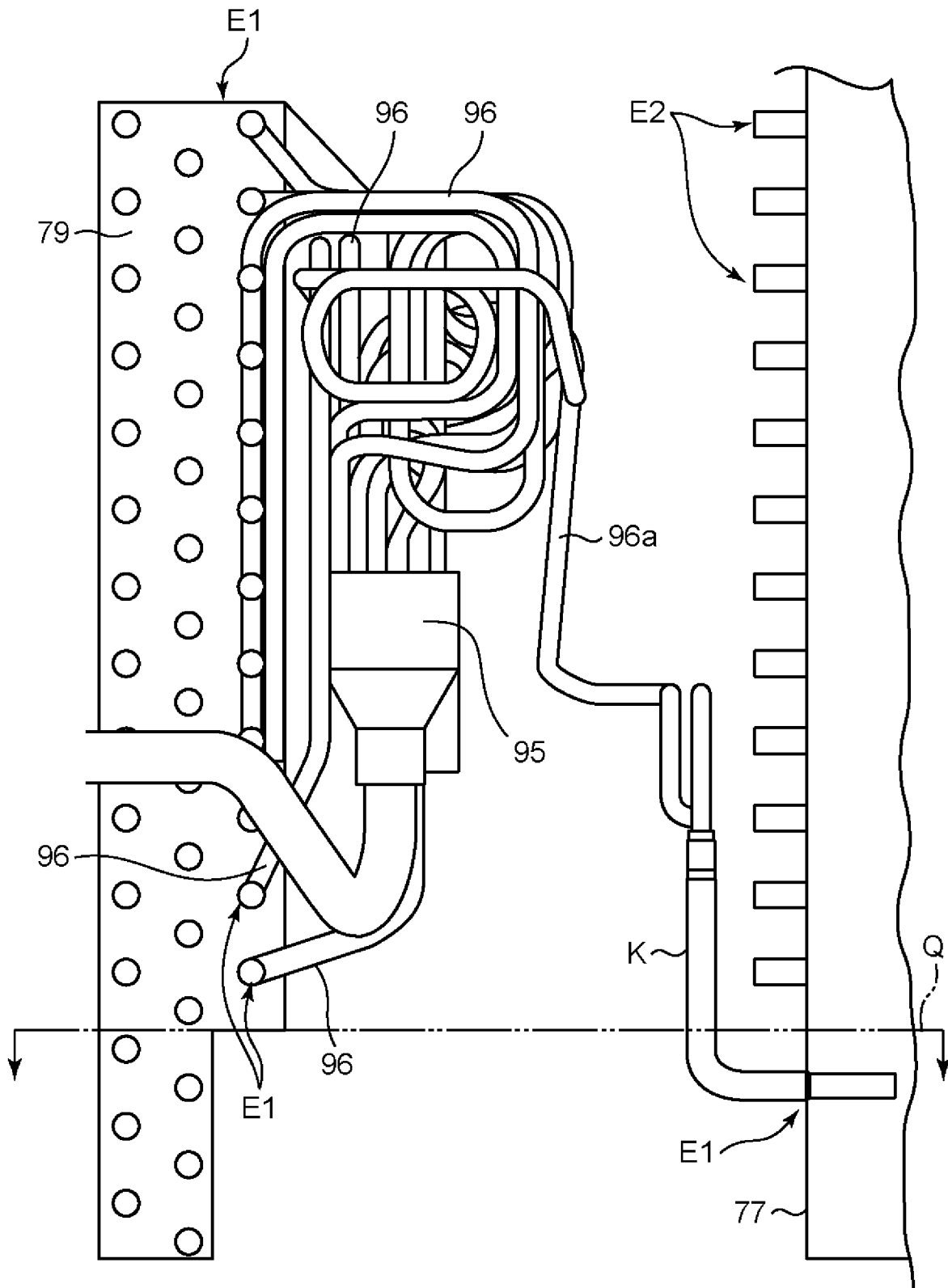
[図5]



[圖6]

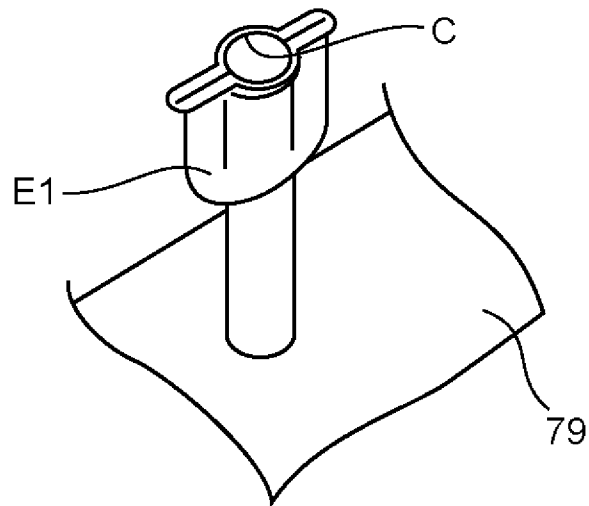


[図7]

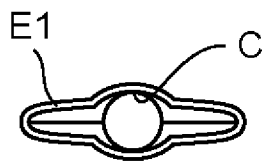


[図8]

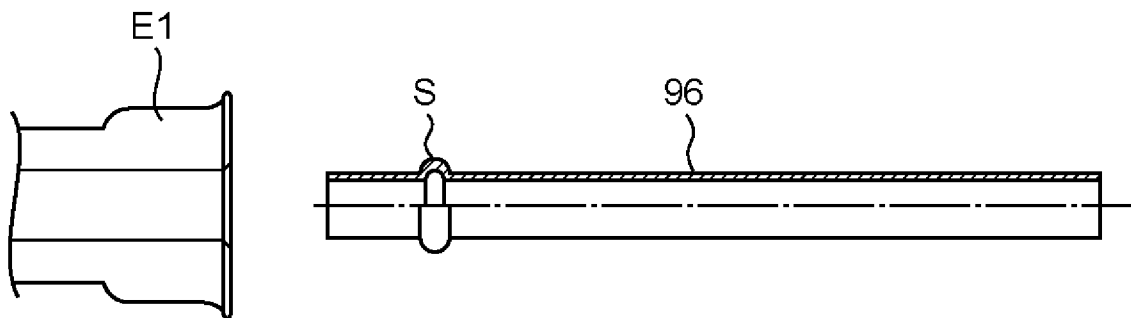
(a)



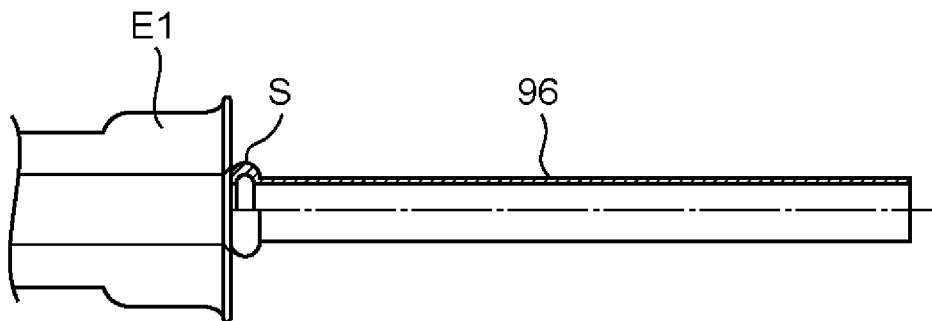
(b)



(c)

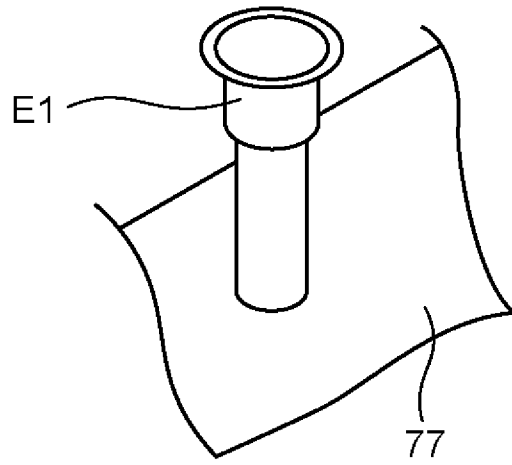


(d)

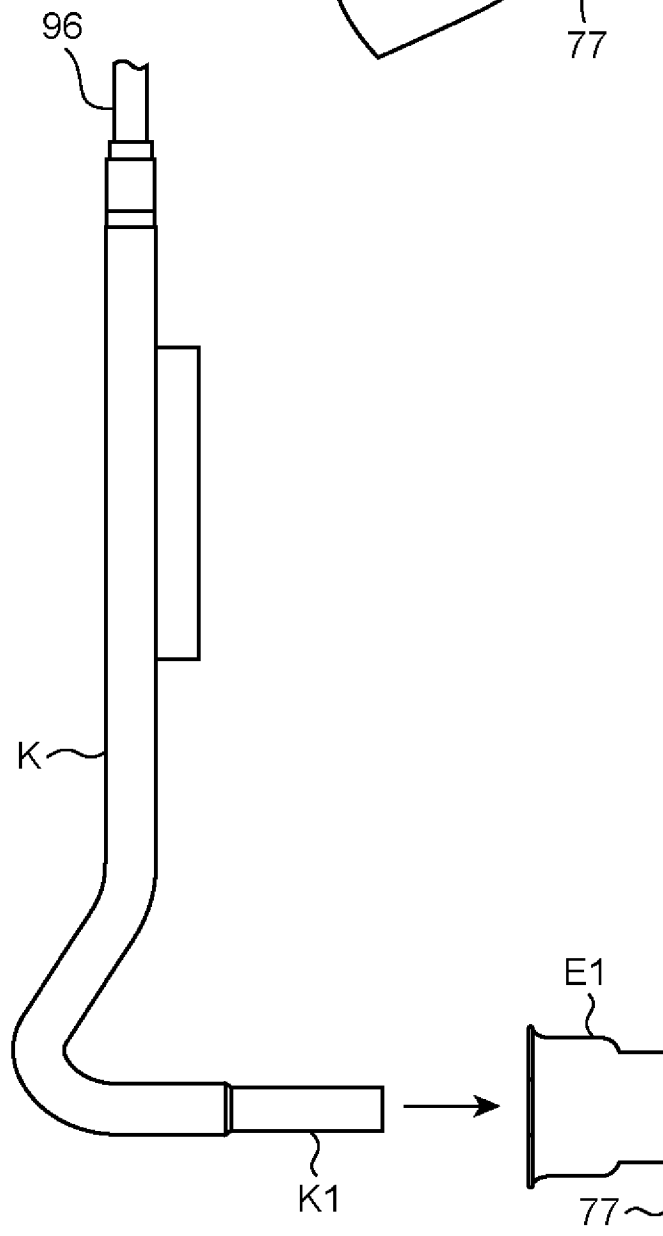


[図9]

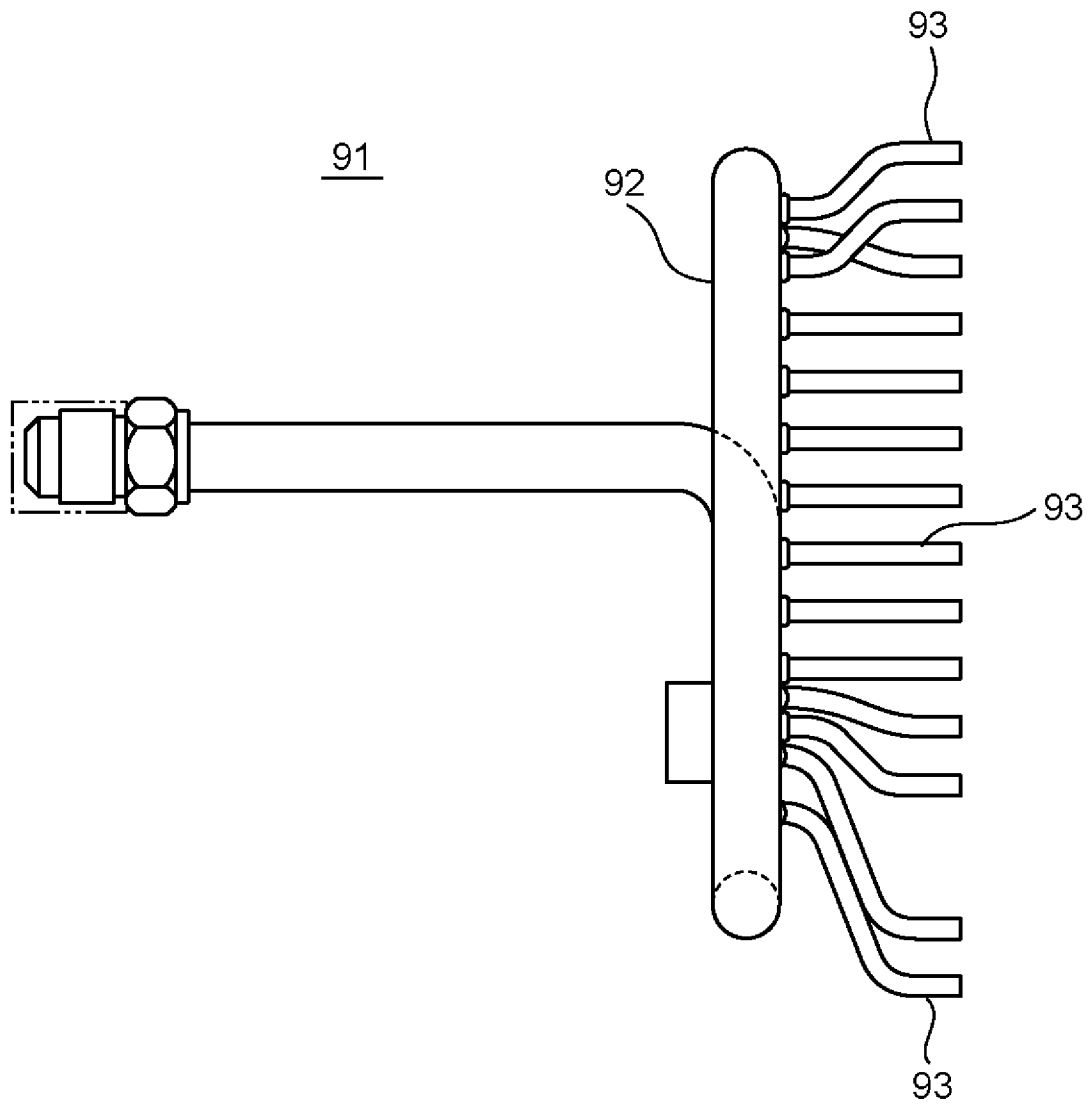
(a)



(b)



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000583

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28D1/047(2006.01) i, F24F1/00(2011.01) i, F25B39/00(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)

F28D1/047, F24F1/00, F25B39/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2004-279029 A (Hitachi, Ltd.), 07 October 2004 (07.10.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2001-304791 A (Daikin Industries, Ltd.), 31 October 2001 (31.10.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2008-121984 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

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
23 February, 2011 (23.02.11)

Date of mailing of the international search report
08 March, 2011 (08.03.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000583

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-181487 A (Daikin Industries, Ltd.), 26 June 2002 (26.06.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2007-278676 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 9-229467 A (Matsushita Refrigeration Co.), 05 September 1997 (05.09.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. F28D1/047(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F25B39/00(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 (IPC))
 Int.Cl. F28D1/047, F24F1/00, F25B39/00

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 1971-2011年
 日本国実用新案登録公報 1996-2011年
 日本国登録実用新案公報 1994-2011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 2004-279029 A (株式会社日立製作所) 2004. 10. 07, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2001-304791 A (ダイキン工業株式会社) 2001. 10. 31, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2008-121984 A (松下電器産業株式会社) 2008. 05. 29, 全文、全 図 (ファミリーなし)	1-4

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。

<p>* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な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</p>	<p>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</p>
--	---

国際調査を完了した日 23.02.2011	国際調査報告の発送日 08.03.2011
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) 柿沼 善一 3M 3530 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	JP 2002-181487 A (ダイキン工業株式会社) 2002.06.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2007-278676 A (松下電器産業株式会社) 2007.10.25, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 9-229467 A (松下冷機株式会社) 1997.09.05, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4