

(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
2024年2月1日(01.02.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/024443 A1

(51) 国際特許分類:

B60K 11/06 (2006.01) F28D 9/00 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) F28F 9/00 (2006.01)
B60H 1/32 (2006.01) F28F 21/08 (2006.01)
B60L 50/60 (2019.01) H01M 10/613 (2014.01)
B60L 58/26 (2019.01) H01M 10/625 (2014.01)
F25B 1/00 (2006.01) H01M 10/6556 (2014.01)
F25B 39/02 (2006.01) H01M 10/6568 (2014.01)
F25B 41/40 (2021.01) H01M 10/663 (2014.01)
F28D 7/10 (2006.01) H01M 10/667 (2014.01)
F28D 7/16 (2006.01)

(71) 出願人: 株式会社 アイシン (AISIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 大塚浩介(OTSUKA Kosuke); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 吉田智志(YOSHIDA Satoshi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP). 神谷岳志(KAMIYA Takeshi); 〒4488650 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 株式会社アイシン内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/025133

(22) 国際出願日: 2023年7月6日(06.07.2023)

(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:

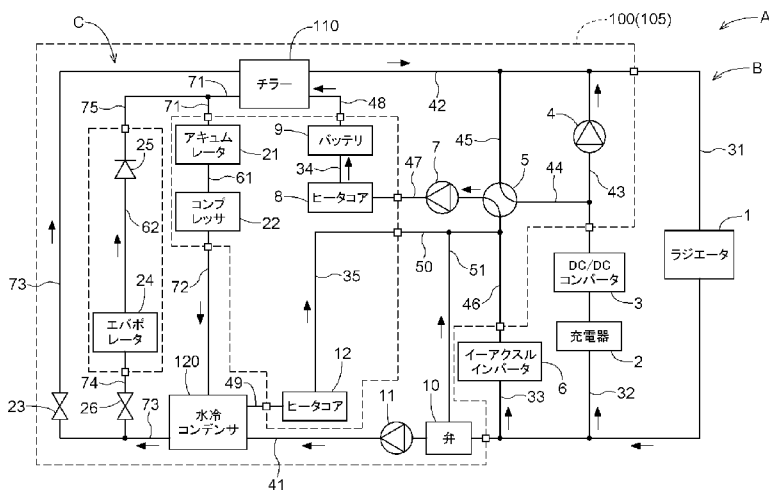
特願 2022-118637 2022年7月26日(26.07.2022) JP
特願 2022-152778 2022年9月26日(26.09.2022) JP
特願 2022-158472 2022年9月30日(30.09.2022) JP
特願 2022-191921 2022年11月30日(30.11.2022) JP

(74) 代理人: 弁理士法人 R & C (R&C IP LAW FIRM); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: MANIFOLD

(54) 発明の名称: マニホールド



- 1 Radiator
- 2 Charger
- 3 DC/DC converter
- 6 eAxle inverter
- 8, 12 Heater core
- 9 Battery
- 10 Valve
- 21 Accumulator
- 22 Compressor
- 24 Evaporator
- 110 Chiller
- 120 Water-cooled condenser

(57) Abstract: The present invention provides a manifold comprising a channel housing including a first channel for circulating a first cooling fluid and a second channel for circulating a second cooling fluid, wherein in the channel housing, heat is exchanged between the first cooling fluid circulating in the first channel and the second cooling fluid circulating in the second channel.

(57) 要約: マニホールドは、第一冷却流体を流通させる第一流路と、第二冷却流体を流通させる第二流路と、を有する流路ハウジングを備え、流路ハウジングにおいて、第一流路を流通する第一冷却流体と第二流路を流通する第二冷却流体との間で熱交換を行う。

WO 2024/024443 A1

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： マニホールド

技術分野

[0001] 本発明は、マニホールドに関する。

背景技術

[0002] 近年、走行駆動源としてモータを備えた自動車（ハイブリッド車（HEV：Hybrid Electric Vehicle）、プラグインハイブリッド車（PHEV：Plug-in Hybrid Electric Vehicle）、バッテリー車（BEV：Battery Electric Vehicle）、燃料電池車（FCEV：Fuel Cell Electric Vehicle）等）が普及している。これらの自動車（以下、「電動車」と総称する）はモータを駆動させるための電池を備えている。電動車では、モータ（エンジン等の内燃機関を含む）、バッテリー、エアコン、ECU等、冷却が必要なデバイスが多いので、冷却水や冷媒を循環させる冷却回路を構成してこれらを冷却している。しかし、これらのデバイスは個々に適正な動作温度が異なる場合がある。そのような場合には、循環させる冷却水や冷媒の温度を動作温度の異なるデバイス毎に変えるため、チラーや水冷コンデンサ等の熱交換器を通して熱の授受を行い、冷却水や冷媒の温度制御を行っている。

[0003] 特許文献1に開示された熱交換システムにおいては、ヒートポンプサイクル、高温水回路、及び低温水回路を備えている。そして、ヒートポンプサイクルと高温水回路との間では水冷コンデンサにより熱交換が行われ、ヒートポンプサイクルと低温水回路との間ではチラー及び内部熱交換器により熱交換が行われている。

[0004] また、特許文献2に開示された熱交換システムにおいては、ヒートポンプサイクルを備えている。ヒートポンプサイクルは、コンプレッサ（特許文献2においては圧縮機）、室内放熱器、電気式膨張弁、第1熱交換器、電磁弁、エバポレータ（特許文献2においては蒸発器）、及びアキュムレータ等の補機類を含んで構成されている。ヒートポンプサイクルは、車室内の暖房あ

るいは冷房を行うための熱サイクルである。

[0005] 更に、特許文献3には、車両走行用の電動モータに電力を供給するバッテリーを冷却する車両用空気調和装置が記載されている。この車両用空気調和装置における冷媒回路は、吸熱器、放熱器、圧縮機、膨張弁、室外熱交換器、及び内部熱交換器を有し、これらは配管によって接続されている。また、内部熱交換器は、吸熱器に流入する冷媒と吸熱器から流出する冷媒との間で熱交換を行うように構成されている。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2020-192965号公報
特許文献2：特開2013-139251号公報
特許文献3：特開2020-11615号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に開示された熱交換システムにおいては、熱交換を行う箇所は、水冷コンデンサ、チラー、内部熱交換器（以下、「熱交換器」と総称する）に限られるため、熱交換の性能（効率）を高めるためには、サイズの大きい熱交換器を使用する必要がある。そのため、車両のエンジンルームの限られたスペースを占有してしまう。また、熱交換器のサイズを小さくすると所望の冷却性能が得られないおそれがあった。

[0008] また、特許文献2に開示された熱交換システムにおいては、コンプレッサ、室内放熱器、電気式膨張弁、第1熱交換器、電磁弁、エバポレータ、及びアキュムレータ等の補機類は独立した機器として配置されている。これらの補機類は通常、ボルト等により車体に固定される。このため、熱交換システムが車両のエンジンルームの限られたスペースを占有してしまうために改良の余地があった。

[0009] 更に、車両へ搭載を行う場合には、配管の取り回しや軽量化の観点から小

型化が望まれる。特許文献3に記載の車両用空気調和装置では、上述したように、冷媒回路の各部が配管によって接続されているため、配管を接続する部位を設ける必要があり、冷媒回路が大きくなる。また、内部熱交換器を備えているため大型化し、小型化する上で改良の余地がある。

[0010] そこで、熱交換システムを小型化できるマニホールドが求められる。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明に係るマニホールドの特徴構成は、第一冷却流体を流通させる第一流路と、第二冷却流体を流通させる第二流路と、を有する流路ハウジングを備え、前記流路ハウジングにおいて、前記第一流路を流通する前記第一冷却流体と前記第二流路を流通する前記第二冷却流体との間で熱交換を行う点にある。

[0012] このような特徴構成とすれば、マニホールドの流路ハウジングに設けられた第一流路を流通する第一冷却流体と第二流路を流通する第二冷却流体との間で熱交換を行うことにより、小型の熱交換器を用いても、十分な冷却性能を得ることができる。また、流路ハウジング内において熱交換を行うことができるので、熱交換器を流路ハウジングに外付けする場合と比較して、マニホールドを小型化することができる。更に、第一流路を流通する第一冷却流体の冷却と、第二流路を流通する第二冷却流体の加熱とを、流路ハウジング内において行うことができる。この流路ハウジング内にて、流体間の熱交換を行うことにより、例えば圧縮機や膨張弁の成績係数を向上することが可能となる。したがって、流体の冷却と加熱とを行う内部熱交換器を小型化または別途設けずに熱交換を行うことができるので、マニホールドを小型化することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1の実施形態に係るマニホールドを有する冷却システムの回路構成図である。

[図2]マニホールドの概略構成図である。

[図3]第1の実施形態に係る第一内部冷媒路及び第八内部流路と、他の流路と

の関係を示す図である。

[図4]第2の実施形態に係るマニホールドの流路構成を表す図である。

[図5]第2の実施形態の変形例に係るマニホールドの流路構成を表す図である。

。

[図6]第2の実施形態の他の変形例に係るマニホールドの流路構成を表す図である。

[図7]第3の実施形態に係るチラーの流路ハウジングへの固定方法を表す断面図である。

[図8]第4の実施形態に係るマニホールドの概略構成図である。

[図9]第4の実施形態に係る流路ハウジング内におけるチラーの構成を表す断面図である。

[図10]第5の実施形態に係るマニホールドを有する冷却システムの回路構成図である。

[図11]第5の実施形態に係るマニホールドの概略構成図である。

[図12]第5の実施形態に係る第2冷媒流路及び第4冷媒流路と、他の流路との関係を示す図である。

[図13]熱サイクルを示すモリエル線図である。

[図14]その他の実施形態に係る高温流路及び低温流路を示す図である。

[図15]その他の実施形態に係る高温流路及び低温流路を示す図である。

[図16]その他の実施形態に係る高温流路及び低温流路を示す図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明に係るマニホールドの実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に記載される実施形態は、本発明を説明するための例示であり、本発明をこれらの実施形態にのみ限定するものではない。したがって、本発明は、その要旨を逸脱しない限り、様々な形態で実施することができる。

[0015] [第1の実施形態]

[冷却システムの構成]

図1に示されるように、本実施形態に係るマニホールド100を含む冷却システムAは、大別して、冷却水回路Bと冷媒回路Cとからなる。冷却水回路Bにはエチレングリコール等を主成分とした不凍液、ロングライフクーラント等の冷却水（第二冷却流体、冷却液の一例）が流通し、冷媒回路Cにはハイドロフルオロカーボン（HFC）等の冷媒（第一冷却流体の一例）が流通する。図1において、破線で囲まれた部分が本実施形態に係るマニホールド100である。マニホールド100は、流路ハウジング105と、チラー110（蒸発器の一例）、水冷コンデンサ120（凝縮器の一例）、第一電動ポンプ4、四方弁からなるロータリバルブ5、第二電動ポンプ7、三方弁からなる切替弁10、第三電動ポンプ11、第一膨張弁23、及び第二膨張弁26を含む補機類と、を有している。図1においては、該補機類が流路ハウジング105の内部にあるように描かれているが、図2に示されるように、実際は流路ハウジング105の外面に装着されている。図2には、マニホールド100の概略構成図が示されている。ただし、図2においては、チラー110と水冷コンデンサ120とを除く補機類（例えば、ポンプやバルブ）の描写は省略されている。本実施形態において、流路ハウジング105はアルミニウムを含む熱伝導率の高い金属材料で形成され、冷却水回路Bや冷媒回路Cを構成する流路は、流路ハウジング105に直接穴を開けて形成されている。なお、本実施形態では、冷却液の一例としてエチレングリコール等を主成分とした不凍液やロングライフクーラント等の冷却水が利用されるが、パラフィン系等の絶縁油で構成される冷却液であってもよい。また、冷媒はハイドロフルオロオレフィン（HFO）等の冷媒であってもよい。これらは、後述する全ての実施形態において同様である。

[0016] まず、冷却水回路Bについて説明する。冷却水回路Bは、図1におけるチラー110と水冷コンデンサ120よりも右側の流路である。冷却水回路Bは、流路ハウジング105の外部に第一外部流路31を有している。第一外部流路31は、流路ハウジング105の内部に形成された第一内部流路41（第二流路、冷却流路の一例）と第二内部流路42（第二流路、冷却流路の

一例) とに接続されている。第一外部流路 3 1 の途中には、ラジエータ 1 が配置されている。冷却水は、第二内部流路 4 2、第一外部流路 3 1、ラジエータ 1、第一外部流路 3 1、第一内部流路 4 1 の順に流通する。以下、冷却水回路 B における冷却水の流通方向に対する上流側、下流側を単に上流側、下流側ともいう。

[0017] 第一外部流路 3 1 におけるラジエータ 1 の下流側且つ第一内部流路 4 1 の上流側で、第一外部流路 3 1 から第二外部流路 3 2 と第三外部流路 3 3 とが分岐している。第二外部流路 3 2 は、下流側で流路ハウジング 1 0 5 の内部に形成された第三内部流路 4 3 に接続されている。第三内部流路 4 3 は、下流側で第二内部流路 4 2 に接続されている。第一外部流路 3 1 から第二外部流路 3 2 に分岐した冷却水は、第二外部流路 3 2 を流通し、充電器 2 と DC-DC コンバータ 3 とを冷却して第三内部流路 4 3 に流入する。冷却水は、第三内部流路 4 3 で第一電動ポンプ 4 により加圧された後、第二内部流路 4 2 に流入する。

[0018] 第三内部流路 4 3 における第一電動ポンプ 4 よりも上流側で、第三内部流路 4 3 から第四内部流路 4 4 が分岐している。図 1 の状態では、第四内部流路 4 4 はロータリバルブ 5 を介して第五内部流路 4 5 に接続されている。第五内部流路 4 5 の下流側は第二内部流路 4 2 に接続されている。

[0019] 第三外部流路 3 3 は、下流側で流路ハウジング 1 0 5 の内部に形成された第六内部流路 4 6 に接続されている。第六内部流路 4 6 はロータリバルブ 5 を介して第七内部流路 4 7 に接続されている。第七内部流路 4 7 の途中には、第二電動ポンプ 7 が配置されている。第一外部流路 3 1 から第三外部流路 3 3 に分岐した冷却水は、第三外部流路 3 3 を流通し、イーアクスルインバータ 6 を冷却して第六内部流路 4 6 に流入する。図 1 の状態で、冷却水は、ロータリバルブ 5 を介して第七内部流路 4 7 で第二電動ポンプ 7 により加圧された後、流路ハウジング 1 0 5 の外部に流出する。イーアクスルインバータ 6 とは、回転電機、減速機、及び差動歯車機構をハウジングに収容したユニットであり、インバータは該ユニットと一体的に設けられている。なお、

ロータリバルブ5を回転させることにより、第四内部流路44及び第六内部流路46を接続し、第五内部流路45及び第七内部流路47を接続することができる。

[0020] 第七内部流路47は、流路ハウジング105の外部で第四外部流路34に接続されている。第四外部流路34は、下流側で流路ハウジング105の内部に形成された第八内部流路48（第二流路、冷却流路の一例）に接続されている。第七内部流路47から流出した冷却水は、第四外部流路34を流通し、第一ヒータコア8により冷却され、その後、バッテリー9を冷却して暖められ、第八内部流路48に流入する。第八内部流路48は、下流側でチラー110に接続されている。チラー110の下流側は第二内部流路42に接続されている。第八内部流路48を流通する冷却水はチラー110に流入し、チラー110内で後述する第三内部冷媒路73（第一流路、冷媒流路の一例）から流入した霧状の冷媒に熱を奪われて冷却された後、第二内部流路42を流通する。第二内部流路42を流通する冷却水は、流路ハウジング105の外部に接続された第一外部流路31に流入する。

[0021] 第一外部流路31に接続された第一内部流路41は、下流側で水冷コンデンサ120に接続されている。また、第一内部流路41の途中には、切替弁10と第三電動ポンプ11とがこの順で配置されている。水冷コンデンサ120の下流側は第九内部流路49（第二流路、冷却流路の一例）に接続されている。第一内部流路41に流入した冷却水は、第三電動ポンプ11により加圧されて水冷コンデンサ120に流入し、水冷コンデンサ120内で後述する第二内部冷媒路72（第一流路、冷媒流路の一例）から流入した高温圧縮気体の状態にある冷媒から熱を奪って加温された後、第九内部流路49を流通して流路ハウジング105の外部に流出する。

[0022] 第九内部流路49は、流路ハウジング105の外部で第五外部流路35に接続されている。第五外部流路35は、下流側で流路ハウジング105の内部に形成された第十内部流路50に接続されている。第十内部流路50は、下流側で第六内部流路46に接続されている。第九内部流路49から流出し

た冷却水は、第五外部流路35を流通し、第二ヒータコア12により冷却されて第十内部流路50に流入する。第十内部流路50を流通する冷却水は第六内部流路46に流入する。

[0023] 第一内部流路41に配置された切替弁10は、冷却水の流通方向を、第一内部流路41と流路ハウジング105の内部に形成された第十一内部流路51とに切り替える。第十一内部流路51は下流側で第十内部流路50に接続されている。冷却水が第十一内部流路51を流通するように切替弁10を切り替えたとき、冷却水は第一内部流路41から第十一内部流路51を流通して第十内部流路50に流入し、その後、第六内部流路46に流入する。

[0024] 次に、冷媒回路Cについて説明する。冷媒回路Cは、図1におけるチラー110と水冷コンデンサ120よりも左側の流路である。冷媒回路Cは、流路ハウジング105の内部に形成され、冷媒が流通する。チラー110に対して、冷媒の流通方向の下流側（以下、冷媒回路Cにおける冷媒の流通方向に対する上流側、下流側を単に上流側、下流側ともいう）に第一内部冷媒路71（第一流路、冷媒流路の一例）を有している。第一内部冷媒路71は流路ハウジング105の外部に形成された第一外部冷媒路61に接続されている。第一外部冷媒路61の途中には、アキュムレータ21とコンプレッサ22とがこの順で配置されている。第一外部冷媒路61は下流側で流路ハウジング105の内部に形成された第二内部冷媒路72に接続されている。第二内部冷媒路72は下流側で水冷コンデンサ120に接続されている。水冷コンデンサ120の下流側は流路ハウジング105の内部に形成された第三内部冷媒路73に接続されている。第三内部冷媒路73は途中に配置された第一膨張弁23を介してチラー110に接続されている。つまり、流路ハウジング105において、第三内部冷媒路73における冷媒の流通方向に対して上流側となる位置に水冷コンデンサ120が装着され、冷媒の流通方向に対して下流側となる位置にチラー110が装着されている。

[0025] 第三内部冷媒路73における第一膨張弁23よりも上流側で、第三内部冷媒路73から第四内部冷媒路74が分岐している。第四内部冷媒路74の途

中には、第二膨張弁26が配置されている。第四内部冷媒路74は流路ハウジング105の外部に形成された第二外部冷媒路62に接続されている。第二外部冷媒路62の途中には、エバポレータ24と逆止弁25とがこの順で配置されている。第二外部冷媒路62は、流路ハウジング105の内部に形成された第五内部冷媒路75に接続されている。第五内部冷媒路75は下流側で第一内部冷媒路71に接続されている。

[0026] 次に、冷媒回路Cにおける冷媒の流れについて説明する。第一外部冷媒路61を流通し、コンプレッサ22で高温圧縮気体になった冷媒は、第一外部冷媒路61を流通し、第二内部冷媒路72から水冷コンデンサ120に流入する。冷媒は、水冷コンデンサ120で、第一内部流路41から流入する冷却水に熱を奪われることにより凝縮されて液化する。液化した冷媒のうち車内の冷房に使用されるものは、水冷コンデンサ120を出て第三内部冷媒路73から第四内部冷媒路74を流通し、第二膨張弁26で膨張されて低温、低圧の霧状にされた後、流路ハウジング105から流出し、第二外部冷媒路62を流通してエバポレータ24に送られる。霧状の冷媒は、エバポレータ24で外部から導入された空気から熱を奪って蒸発する。逆に空気は冷媒に熱を奪われることにより冷却され、冷風となって車内に送られる。蒸発して気化された冷媒は、第二外部冷媒路62に配置された逆止弁25を通過して第五内部冷媒路75に流入し、第一内部冷媒路71から流路ハウジング105の外部に流出する。そして、気化した冷媒は、第一外部冷媒路61を流通してアキュムレータ21に送られる。アキュムレータ21では、気化された冷媒に液体が含まれている場合に、該液体を気化された冷媒から分離する。その後、気化した冷媒は、第一外部冷媒路61を流通してコンプレッサ22に環流し、再度圧縮されて高温圧縮気体になる。

[0027] 水冷コンデンサ120で液化された冷媒のうち車内の冷房に使用されないものは、水冷コンデンサ120を出て第三内部冷媒路73を流通し、第一膨張弁23で膨張されて低温、低圧の霧状にされた後、チラー110に送られる。霧状の冷媒は、チラー110で、第八内部流路48から流入する冷却水

から熱を奪って蒸発する。蒸発して気化された冷媒は、第一内部冷媒路 7 1 から流路ハウジング 1 0 5 の外部に流出する。そして、気化した冷媒は、第一外部冷媒路 6 1 を流通してアキュムレータ 2 1 に送られる。第二外部冷媒路 6 2 には逆止弁 2 5 があるため、冷媒はエバポレータ 2 4 に流入することはない。アキュムレータ 2 1 では、気化された冷媒に液体が含まれている場合に、液体の冷媒を分離する。その後、気化した冷媒は、第一外部冷媒路 6 1 を流通してコンプレッサ 2 2 に環流し、再度圧縮されて高温圧縮気体になる。

[0028] 通常、冷却水と冷媒の熱交換は、熱交換器であるチラー 1 1 0 や水冷コンデンサ 1 2 0 のみで行われているが、本実施形態においては、冷却水回路 B の流路と冷媒回路 C の流路とを近接させることにより、チラー 1 1 0 や水冷コンデンサ 1 2 0 においてのみではなく、流路間でも熱交換を行っている。

[0029] チラー 1 1 0 に接続された流路の配置は、具体的には、図 2 に示されるように、流路ハウジング 1 0 5 において、チラー 1 1 0 に流入する冷却水回路 B の第八内部流路 4 8 とチラー 1 1 0 から流出する冷媒回路 C の第一内部冷媒路 7 1 とを平行且つ近接させて配置すると共に、チラー 1 1 0 から流出する冷却水回路 B の第二内部流路 4 2 とチラー 1 1 0 に流入する冷媒回路 C の第三内部冷媒路 7 3 とを平行且つ近接させて配置する。このとき、第八内部流路 4 8 を流通する冷却水の流通方向と第一内部冷媒路 7 1 を流通する冷媒の流通方向とは逆になり、第二内部流路 4 2 を流通する冷却水の流通方向と第三内部冷媒路 7 3 を流通する冷媒の流通方向とは逆になる。また、流路ハウジング 1 0 5 において、第八内部流路 4 8 と第一内部冷媒路 7 1 は L 字状に形成された箇所でも熱交換を行い、第二内部流路 4 2 と第三内部冷媒路 7 3 は直線状に形成された箇所でも熱交換を行う。このように構成することにより、チラー 1 1 0 だけでなく、第八内部流路 4 8 を流通する冷却水と第一内部冷媒路 7 1 を流通する冷媒との間でも熱交換が行われると共に、第二内部流路 4 2 を流通する冷却水と第三内部冷媒路 7 3 を流通する冷媒との間でも熱交換が行われる。このように、チラー 1 1 0 の外部の内部流路と内部冷媒路

との間でも熱交換が行われるため、チラー１１０として小型のものを用いても必要十分な冷却性能を得ることができる。

[0030] また、水冷コンデンサ１２０に接続された流路の配置は、具体的には、図２に示されるように、流路ハウジング１０５において、水冷コンデンサ１２０に流入する冷却水回路Ｂの第一内部流路４１と水冷コンデンサ１２０から流出する冷媒回路Ｃの第三内部冷媒路７３とを平行且つ近接させて配置すると共に、水冷コンデンサ１２０から流出する冷却水回路Ｂの第九内部流路４９と水冷コンデンサ１２０に流入する冷媒回路Ｃの第二内部冷媒路７２とを平行且つ近接させて配置する。このとき、第一内部流路４１を流通する冷却水の流通方向と第三内部冷媒路７３を流通する冷媒の流通方向とは逆になり、第九内部流路４９を流通する冷却水の流通方向と第二内部冷媒路７２を流通する冷媒の流通方向とは逆になる。また、流路ハウジング１０５において、第一内部流路４１と第三内部冷媒路７３は直線状に形成された箇所でも熱交換を行い、第九内部流路４９と第二内部冷媒路７２はＬ字状に形成された箇所でも熱交換を行う。このように構成することにより、水冷コンデンサ１２０だけでなく、第一内部流路４１を流通する冷却水と第三内部冷媒路７３を流通する冷媒との間でも熱交換が行われると共に、第九内部流路４９を流通する冷却水と第二内部冷媒路７２を流通する冷媒との間でも熱交換が行われる。このように、水冷コンデンサ１２０の外部の内部流路と内部冷媒路との間でも熱交換が行われるため、水冷コンデンサ１２０として小型のものを用いても必要十分な冷却性能を得ることができる。

[0031] 図３は、本実施形態に係る第一内部冷媒路７１及び第八内部流路４８と、他の流路との関係を示す図である。図３に示されるように、チラー１１０から流出する、冷媒が流通する第一内部冷媒路７１と、チラー１１０に流入する、冷却水が流通する第八内部流路４８とが、流路ハウジング１０５に設けられる他の流路同士の間隔よりも短い間隔で設けられている。第一内部冷媒路７１とは、チラー１１０からアキュムレータ２１への冷媒が流通する冷媒流路である。第八内部流路４８とは、バッテリー９からチラー１１０への冷却

水が流通する冷却流路である。流路ハウジング105に設けられる他の流路とは、水冷コンデンサ120に流入する冷却水が流通する第一内部流路41、水冷コンデンサ120から流出する冷却水が流通する第九内部流路49、水冷コンデンサ120から流出する冷媒が流通する第三内部冷媒路73、水冷コンデンサ120に流入する冷媒が流通する第二内部冷媒路72が相当する。したがって、第一内部冷媒路71と第八内部流路48とは、第一内部流路41と第三内部冷媒路73との間隔、第九内部流路49と第二内部冷媒路72との間隔よりも短い間隔で設けられる。すなわち、第一内部冷媒路71に対して第八内部流路48を、第一内部流路41、第二内部流路42、及び第九内部流路49よりも近接させて構成される。

[0032] また、水冷コンデンサ120の近傍において、第二内部冷媒路72に対して第九内部流路49を、第一内部流路41、第二内部流路42、及び第八内部流路48よりも近接させて構成し、第三内部冷媒路73に対して第一内部流路41を、第二内部流路42、第八内部流路48、及び第九内部流路49よりも近接させて構成すると好適である。更に、チラー110の近傍において、第三内部冷媒路73に対して第二内部流路42を、第一内部流路41、第八内部流路48、及び第九内部流路49よりも近接させて構成すると好適である。

[0033] [第2の実施形態]

次に、第2の実施形態に係るマニホール100について説明する。本実施形態においては、流路ハウジング105において平行且つ近接させて配置した第八内部流路48と第一内部冷媒路71、第二内部流路42と第三内部冷媒路73、第一内部流路41と第三内部冷媒路73、及び第九内部流路49と第二内部冷媒路72の形状が第1の実施形態とは異なっている。その他の構成については第1の実施形態と同様であるため、同様の構成については詳細な説明を省略する。以下、第八内部流路48、第二内部流路42のうち第三内部冷媒路73に平行且つ近接して配置されている部分、第一内部流路41のうち第三内部冷媒路73に平行且つ近接して配置されている部分、及

び第九内部流路49を平行内部流路81と総称する。また、第一内部冷媒路71、第三内部冷媒路73のうち第二内部流路42及び第一内部流路41に平行且つ近接して配置されている部分、及び第二内部冷媒路72を平行内部冷媒路82と総称する。

[0034] 図4に示されるように、本実施形態においては、平行内部流路81から流路の延出方向に対して垂直な方向に閉鎖内部流路83（第二流路の一例）が複数分岐している。また、平行内部冷媒路82から流路の延出方向に対して垂直な方向に閉鎖内部冷媒路84（第一流路の一例）が複数分岐している。閉鎖内部流路83は、先端が閉鎖されており、平行内部冷媒路82に近づく方向に延出している。また、閉鎖内部冷媒路84は、先端が閉鎖されており、平行内部流路81に近づく方向に延出している。閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84とは平行且つ近接して配置されている。また、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84は、いずれも平行内部流路81、平行内部冷媒路82と同じ断面形状を有し、流路断面積も等しい。平行内部流路81を流通する冷却水の流通方向と平行内部冷媒路82を流通する冷媒の流通方向とは逆になっている。

[0035] マニホールド100がこのような構成を有することにより、冷却水と冷媒との間の熱交換は、平行内部流路81と平行内部冷媒路82との間だけでなく、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84の間でも行うことができる。この結果、平行内部流路81と平行内部冷媒路82との間隔が第1の実施形態のマニホールド100と同じだったとしても、水冷コンデンサ120として第1の実施形態よりも更に小型のものを用いて必要十分な冷却性能を得ることができる。なお、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84は複数でなくても一つでもよい（以下の変形例においても同様）。

[0036] 閉鎖内部流路83や閉鎖内部冷媒路84を流路ハウジング105に直接穴を開けて形成することが難しい場合には、流路ハウジング105を二つのハウジング（不図示）が接合される構成としてもよい。この場合、二つのハウジングの接合面のそれぞれに平行内部流路81、平行内部冷媒路82、閉鎖

内部流路 8 3、及び閉鎖内部冷媒路 8 4 を構成する溝を形成し、その後二つのハウジングを接合することにより、流路ハウジング 1 0 5 内に平行内部流路 8 1、平行内部冷媒路 8 2、閉鎖内部流路 8 3、及び閉鎖内部冷媒路 8 4 を形成することができる。

[0037] [第 2 の実施形態の変形例]

次に、第 2 の実施形態の変形例に係るマニホールド 1 0 0 について説明する。本変形例においては、閉鎖内部流路 8 3 と閉鎖内部冷媒路 8 4 が第 2 の実施形態とは異なっている。その他の構成については第 2 の実施形態と同様であるため、同様の構成については詳細な説明を省略する。

[0038] 本変形例においては、図 5 に示されるように、平行内部流路 8 1 に対する閉鎖内部流路 8 3 の延出方向が垂直ではなく、冷却水の流通方向に対して鋭角となる分岐角 θ (鋭角の一例) の方向に延出している。また、平行内部冷媒路 8 2 に対する閉鎖内部冷媒路 8 4 の延出方向が垂直ではなく、冷媒の流通方向に対して鋭角となる分岐角 θ の方向に延出している。

[0039] 閉鎖内部流路 8 3 が平行内部流路 8 1 の冷却水の流通方向に対して鋭角方向に分岐角 θ で分岐し、閉鎖内部冷媒路 8 4 が平行内部冷媒路 8 2 の冷媒の流通方向に対して鋭角方向に分岐角 θ で分岐しているので、閉鎖内部流路 8 3 と閉鎖内部冷媒路 8 4 とは平行且つ近接して配置されている。このように構成することにより、平行内部流路 8 1 と平行内部冷媒路 8 2 との間隔が第 2 の実施形態と同じであっても、閉鎖内部流路 8 3 と閉鎖内部冷媒路 8 4 の長さを第 2 の実施形態よりも長くすることができる。これにより、閉鎖内部流路 8 3 と閉鎖内部冷媒路 8 4 との間での熱交換を第 2 の実施形態よりも更に効率よく行うことができるので、水冷コンデンサ 1 2 0 として更に小型のものを用いても必要十分な冷却性能を得ることができる。また、閉鎖内部流路 8 3 と閉鎖内部冷媒路 8 4 が、冷却水や冷媒の流通方向に対して鋭角方向に分岐しているので、冷却水や冷媒が閉鎖内部流路 8 3 や閉鎖内部冷媒路 8 4 に流入する際の冷却水や冷媒の圧力損失を最小限に留めることができる。

[0040] [第 2 の実施形態の他の変形例]

次に、第2の実施形態の他の変形例に係るマニホールド100について説明する。本変形例においては、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84が第2の実施形態及びその変形例とは異なっている。その他の構成については第2の実施形態と同様であるため、同様の構成については詳細な説明を省略する。

[0041] 図6に示されるように、本変形例において、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84は、いずれも平面視で直角三角形形状を有しており、直角三角形の斜辺とその隣辺とで構成されている。他の隣辺は平行内部流路81の一部である。閉鎖内部流路83のうち直角三角形の斜辺に相当する箇所は、冷却水の流通方向に対して鋭角となる分岐角 θ の方向に延出しており、隣辺に相当する箇所は冷却水の流通方向に対して垂直である。また、閉鎖内部冷媒路84のうち直角三角形の斜辺に相当する箇所は、冷媒の流通方向に対して鋭角となる分岐角 θ の方向に延出しており、隣辺に相当する箇所は冷媒の流通方向に対して垂直である。すなわち、本変形例においても、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84は、斜辺に相当する箇所どうし、及び隣辺に相当する箇所どうしが平行且つ近接して配置されている。

[0042] 閉鎖内部流路83の斜辺に相当する箇所が平行内部流路81の冷却水の流通方向に対して鋭角方向に分岐角 θ で分岐し、閉鎖内部冷媒路84の斜辺に相当する箇所が平行内部冷媒路82の冷媒の流通方向に対して鋭角方向に分岐角 θ で分岐しているため、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84の斜辺に相当する箇所どうし、及び隣辺に相当する箇所どうしは、いずれも平行且つ近接して配置されている。閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84とをこのように構成することにより、平行内部流路81と平行内部冷媒路82との間隔が第2の実施形態と同じであっても、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84の長さ（平面視で斜辺の長さとの隣辺の長さの和）を第2の実施形態よりも長くすることができる。これにより、閉鎖内部流路83と閉鎖内部冷媒路84との間での熱交換を第2の実施形態よりも更に効率よく行うことができるので、水冷コンデンサ120として更に小型のものを用いても必要十分

な冷却性能を得ることができる。また、閉鎖内部流路 8 3 と閉鎖内部冷媒路 8 4 の斜辺に相当する箇所が冷却水や冷媒の流通方向に対して鋭角方向に分岐しており、閉鎖内部流路 8 3 と閉鎖内部冷媒路 8 4 の隣辺に相当する箇所が冷却水や冷媒の流通方向に対して垂直方向に分岐しているので、冷却水や冷媒が閉鎖内部流路 8 3 や閉鎖内部冷媒路 8 4 に流入、流出する際の冷却水や冷媒の圧力損失を最小限に留めることができる。

[0043] [第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態の別実施形態]

上記第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態においては、流路ハウジング 1 0 5 内において、熱交換をする冷却水と冷媒の流通方向は逆であったが、流通方向が同じであってもよい。この場合、チラー 1 1 0 を上流側、水冷コンデンサ 1 2 0 を下流側に設けてもよい。

[0044] 上記第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態においては、流路ハウジング 1 0 5 内において、熱交換を行う流路は、直線状であったり L 字状であったりしたが、これに限られるものではない。加工が可能な限りにおいて熱交換を行う流路を長くすることにより、チラー 1 1 0 や水冷コンデンサ 1 2 0 をより小型にすることができる。また、熱交換を行う流路は、プレート部材にて熱交換する形態であってもよい。

[0045] [第 3 の実施形態]

[冷却システムの構成]

第 3 の実施形態に係るマニホールド 1 0 0 を含む冷却システム A は、図 1 に示される第 1 の実施形態に係る冷却システム A と同様である。また、マニホールド 1 0 0 の概略構成も、図 2 と同様である。

[0046] 以下では、チラー 1 1 0 の流路ハウジング 1 0 5 への固定方法について、図 2、図 7 を用いて説明する。チラー 1 1 0 は、第三内部冷媒路 7 3、第一内部冷媒路 7 1、第八内部流路 4 8、及び第二内部流路 4 2 に直接接続されることにより、流路ハウジング 1 0 5 に固定されている。チラー 1 1 0 は、冷媒が流入する冷媒流入口 1 1 1、冷媒が流出する冷媒流出口 1 1 2、冷却水が流入する冷却水流入口（「冷却液流入口」の一例） 1 1 3、及び冷却水

が流出する冷却水流出口（「冷却液流出口」の一例）114を有している。そして、第三内部冷媒路73と冷媒流入口111、第一内部冷媒路71と冷媒流出口112、第八内部流路48と冷却水流入口113、及び第二内部流路42と冷却水流出口114が、ろう材116を用いたろう付けにより接合されている。ろう付けは、流路ハウジング105やチラー110のハウジングより融点の低いろう材116の溶融温度付近で接合することで、各ハウジングの形状や材質の変化が生じ難く接合強度が高いという特徴がある。また、ろう材116の充てんによって接合が行われるので、接合箇所の気密性や液密性に優れている。

[0047] 従来は、チラーを流路ハウジング105にボルト等により固定していたため、複数のボルト、流路と熱交換器とを繋ぐ配管、及び冷媒や冷却水の漏出を防止するシール材が必要となり、チラーを固定するための部品数や工数が増加すると共にチラーの体積が大型化していた。しかし、本実施形態であれば、流路とチラー110の流入口、流出口をろう付けで接合することにより、ボルト等なしでの流路ハウジング105へのチラー110の固定（高接合強度と小型化）、流路とチラー110との連通（配管不要）、及び接合箇所の気密性、水密性の確保（シール材不要）を同時に実現することができる。したがって、部品数や工数の低減により、小型で低コストのマニホールド100を実現することができる。

[0048] 本実施形態の流路ハウジング105は、上部ハウジング105aと下部ハウジング105bとを接合して構成されている。図2に示されるように、第三内部冷媒路73、第一内部冷媒路71、第八内部流路48、及び第二内部流路42は、上部ハウジング105aと下部ハウジング105bとの境界面から上部ハウジング105aを貫通している。これらの貫通している流路にチラー110の流入口、流出口を位置決めした後、第三内部冷媒路73と冷媒流入口111、第一内部冷媒路71と冷媒流出口112、第八内部流路48と冷却水流入口113、及び第二内部流路42と冷却水流出口114のそれぞれの境界にろう材116を塗布する。そして、上部ハウジング105a

の下面（下部ハウジング105bとの境界面）から第三内部冷媒路73、第一内部冷媒路71、第八内部流路48、及び第二内部流路42のそれぞれにろう付け工具を挿入し、ろう付けを行う。このとき、上部ハウジング105aの厚さが薄いほど、ろう付け工具を挿入しやすくなるので、ろう付けを容易に行うことができる。

[0049] 〔第4の実施形態〕

次に、第4の実施形態に係るマニホールド100について、図8、図9を用いて説明する。本実施形態においては、チラー110が流路ハウジング105の内部に配置されている。具体的には、流路ハウジング105内に、チラー110の熱交換機能を有する流路が形成されている。その他の構成は第3の実施形態と同様の構成を有している。そのため、本実施形態の説明においては、第3の実施形態と同様の構成の箇所については同じ符号を付し、同様の構成に関する詳細な説明を省略する。

[0050] 流路ハウジング105は、上部ハウジング105aと下部ハウジング105bとを接合して構成されている。そして、流路ハウジング105の内部における上部ハウジング105aから下部ハウジング105bに亘って、熱交換流路117（積層流路の一例）が形成されている。熱交換流路117は、複数の熱交換冷媒流路117a（積層流路の一例）と複数の熱交換冷却水流路117b（積層流路の一例）とが交互に積層されて構成されている。複数の熱交換冷却水流路117bは、第八内部流路48と第二内部流路42とにそれぞれ接続されている。図9においては、複数の熱交換冷媒流路117aは、それぞれが独立した流路のように描かれているが、実際には第三内部冷媒路73と第一内部冷媒路71とにそれぞれ接続されている。熱交換冷媒流路117aと熱交換冷却水流路117bとを区画する流路壁118は、流路ハウジング105に支持されている。

[0051] このように、流路ハウジング105の内部にチラー110を配置することにより、チラー110を流路ハウジング105に外付けする場合と比較して、マニホールド100を小型化することができる。

[0052] 〔第3の実施形態及び第4の実施形態のその他の実施形態〕

(1) 上記第3の実施形態、及び第4の実施形態においては、チラー110をろう付けにより流路ハウジング105に固定したが、これに限られるものではない。流路ハウジング105に対するチラー110の接合強度、気密性、液密性等を確保できるのであれば、ろう付けの代わりに溶接等の任意の方法を用いて接合してもよい。

[0053] (2) 上記第3の実施形態、及び第4の実施形態においては、チラー110の流路ハウジング105に対する接合、固定について説明したが、水冷コンデンサ120、及びその他の熱交換器に対しても同様に適用可能である。

[0054] 〔第5の実施形態〕

図10は、本実施形態のマニホールド201を含む冷却システム300の回路構成を示した図である。図11は、本実施形態のマニホールド201の概略構成を示した図である。マニホールド201には、例えばハイドロフルオロカーボン（HFC）やハイドロフルオロオレフィン（HFO）等の冷媒が流通する冷媒回路が構成される。

[0055] マニホールド201は、流路ハウジング210を備えて構成される。流路ハウジング210は、例えばアルミニウム等のような熱伝導率が高い材料を含む金属材料を用いて形成され、このような金属材料に穴をあけて形成された第1冷媒流路（「第一流路」の一例）211、第2冷媒流路（「第一流路」の一例）212、第3冷媒流路（「第二流路」の一例）213、及び第4冷媒流路（「第二流路」の一例）214を有する。第3冷媒流路213の後述する第1膨張弁235よりも上流側に不図示の開閉弁を設けている。例えばマニホールド201を車両に設けている場合において、当該車両において室内冷房を使用するときには、開閉弁が開弁され、室内冷房を使用しないときには、開閉弁が閉弁される。

[0056] ここで、図11に示されるように、流路ハウジング210には、アキュムレータ220、コンプレッサ（「圧縮機」の一例）225、水冷コンデンサ（「凝縮器」の一例）230、第1膨張弁（「膨張弁」の一例）235、第

2膨張弁240、エバポレータ（「蒸発器」の一例）245、逆止弁250、チラー（「蒸発器」の一例）255が外側に設けられる。本実施形態では、水冷コンデンサ230、エバポレータ245、逆止弁250、及びチラー255が、流路ハウジング210と一体化されている。なお、流路ハウジング210と一体化される補機類は任意であり、特に限定されない。

[0057] 第1冷媒流路211は、コンプレッサ225と水冷コンデンサ230との間で冷媒（「第一冷却流体」の一例）を流通させる流路である。第2冷媒流路212は、水冷コンデンサ230と第1膨張弁235及び／又は第2膨張弁240との間で冷媒（「第一冷却流体」の一例）を流通させる流路である。第3冷媒流路213は、第1膨張弁235及び第2膨張弁240とエバポレータ245及びチラー255との間で夫々冷媒（「第二冷却流体」の一例）を流通させる流路である。第4冷媒流路214は、エバポレータ245及び／又はチラー255とコンプレッサ225との間で冷媒（「第二冷却流体」の一例）を流通させる流路である。

[0058] アキュムレータ220は、液体状の冷媒を貯留し、冷媒の気液分離を行う気液分離器である。アキュムレータ220によって分離された気体状の冷媒は、第4冷媒流路214を流通してコンプレッサ225に送られる。

[0059] コンプレッサ225は、アキュムレータ220からの気体状の冷媒を圧縮する。これにより、冷媒の圧力が上昇し、温度（「T1」とする）が高くなる。高温高圧の気体状になった冷媒は、第1冷媒流路211を介して水冷コンデンサ230に送られる。

[0060] 水冷コンデンサ230には、第1冷媒流路211及び第2冷媒流路212とは異なる冷却水流路231により冷却水が流通している。水冷コンデンサ230に送られた高温高圧の気体状の冷媒は、冷却水に熱が奪われる。これにより、高温高圧の気体状の冷媒が凝縮し、中温高圧の液体状の冷媒になる。すなわち、冷媒の温度がT1からT2に低下する。中温高圧の液体状の冷媒は、第2冷媒流路212を介して第1膨張弁235及び／又は第2膨張弁240に送られる。

- [0061] 第1膨張弁235は、第2冷媒流路212よりも流路面積が急激に狭くなり、少量の冷媒のみが流通するように構成されている。これにより、冷媒の圧力が低下し、この圧力の低下に伴って冷媒の温度が低下し、液体状の冷媒に気体状の冷媒が混入する。低温低圧になった冷媒は、第3冷媒流路213を介してエバポレータ245に送られる。ここでは、冷媒の温度がT3に低下したとする。
- [0062] エバポレータ245では、外気を取り込んで、当該外気と低温低圧になった冷媒との間で熱交換が行われる。これにより、冷媒は温度上昇して気体状の冷媒に変化し、外気が冷却されて室内冷房に利用される。中温低圧の気体状になった冷媒は逆止弁250及び第4冷媒流路214を介してアキュムレータ220に送られる。このときエバポレータ245から送り出される冷媒の温度をT4とする。T4は、T3より高く、T2より低い温度である。
- [0063] 水冷コンデンサ230によって凝縮された冷媒は、一部又は全部が第2冷媒流路212から分岐して第2膨張弁240に送られる。第2膨張弁240では、第1膨張弁235と同様に、中温高圧の液体状の冷媒が、低温低圧の冷媒に変化する。この低温低圧の冷媒は、第3冷媒流路213を介してチラー255に送られる。
- [0064] チラー255は、第3冷媒流路213及び第4冷媒流路214とは異なる冷却水流路256により冷却水が流通している。チラー255に送られた低温低圧の冷媒は、冷却水を冷却して熱が与えられる。これにより、中温低圧の気体状の冷媒に変化する。気体状に変化した冷媒は、第4冷媒流路214を介してアキュムレータ220に送られる。チラー255から第4冷媒流路214を介して送られる冷媒は、逆止弁250によりエバポレータ245には流通しない。
- [0065] 上述したように、第1冷媒流路211にはコンプレッサ225から高温高圧の冷媒（温度T1の冷媒）が送り出され、第2冷媒流路212には水冷コンデンサ230から中温高圧の冷媒（温度T2の冷媒）が送り出される。また、第3冷媒流路213には第1膨張弁235から低温低圧の冷媒（温度T

3の冷媒)が送り出され、第4冷媒流路214にはエバポレータ245及び／又はチラー255から中温低圧の冷媒(温度T4の冷媒)が送り出される。ここで、 $T1 > T2 > T4 > T3$ である。すなわち、本実施形態では、第2冷媒流路212に送り出された冷媒の温度T2は、第4冷媒流路214に送り出された冷媒の温度T4よりも高い。したがって、マニホールド201では、第1冷媒流路211及び第2冷媒流路212は高温流路201Hに相当し、第3冷媒流路213及び第4冷媒流路214は低温流路201Lに相当する。

[0066] 流路ハウジング210では、高温流路201Hと低温流路201Lとの間で熱交換を行うように構成されている。本実施形態では、高温流路201Hである第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第4冷媒流路214との間で熱交換が行われる。第2冷媒流路212と第4冷媒流路214とは、流路ハウジング210において、互いに平行で、且つ、近接して設けられる。本実施形態では、水冷コンデンサ230から第1膨張弁235及び／又は第2膨張弁240に向かって冷媒が流通する第2冷媒流路212と、エバポレータ245から逆止弁250を介してアキュムレータ220に向かって冷媒が流通する第4冷媒流路214とが、X方向に沿うX1とX2との間に亘って、互いに平行に設けられている。また、熱交換効率を高めるために、X方向に直交するY方向の間隔Y1が短くなるように構成される。この間隔Y1は、第2冷媒流路212及び第4冷媒流路214を穴あけ加工によって構成する際の加工精度に基づいて設定するとよい(より近接させるとよい)。また、熱交換する冷媒流路は、流路ハウジング210の断面で構成するとよい。

[0067] X1とX2との間において、第2冷媒流路212ではX2からX1に向かって冷媒が流通し、第4冷媒流路214ではX1からX2に向かって冷媒が流通する。したがって、本実施形態では、高温流路201H及び低温流路201Lにおける冷媒の流通方向が互いに逆となるように構成されている。これにより、第2冷媒流路212を流通する冷媒が第4冷媒流路214を流通

する冷媒との間で熱交換を行い、第4冷媒流路214を流通する冷媒が第2冷媒流路212を流通する冷媒との間で熱交換を行うことになる。高温流路201Hを流通する冷媒は、高温流路201Hを第一方向(X2からX1)へ流通するにつれて次第に温度が低くなっていき、低温流路201Lを流通する冷媒は、低温流路201Lを第一方向とは反対の第二方向(X1からX2)へ流通するにつれて次第に温度が高くなっていく。つまり、熱交換する領域における高温流路201Hと低温流路201Lとの温度差が均等になるため、熱交換効率を高めることができる。したがって、効率よく熱交換を行うことが可能となる。

[0068] また、本実施形態では、水冷コンデンサ230から第2膨張弁240に向かって冷媒が流通する第2冷媒流路212と、第2膨張弁240からチラー255に向かって冷媒が流通する第3冷媒流路213とが、X方向に沿うX3とX4との間に亘って、互いに平行に設けられている。また、熱交換効率を高めるために、X方向に直交するY方向の間隔Y2が短くなるように構成される。この間隔Y2は、第2冷媒流路212及び第3冷媒流路213を穴あけ加工によって構成する際の加工精度に基づいて設定するとよい（より近接させるとよい）。また、熱交換する冷媒流路は、流路ハウジング210の断面で構成するとよい。

[0069] X3とX4との間において、第2冷媒流路212ではX4からX3に向かって冷媒が流通し、第3冷媒流路213ではX3からX4に向かって冷媒が流通する。したがって、ここでも、高温流路201H及び低温流路201Lにおける冷媒の流通方向が互いに逆となるように構成されている。これにより、第2冷媒流路212を流通する冷媒が第3冷媒流路213を流通する冷媒との間で熱交換を行い、第3冷媒流路213を流通する冷媒が第2冷媒流路212を流通する冷媒との間で熱交換を行うことになる。高温流路201Hを流通する冷媒は、高温流路201Hを第一方向(X4からX3)へ流通するにつれて次第に温度が低くなっていき、低温流路201Lを流通する冷媒は、低温流路201Lを第一方向とは反対の第二方向(X3からX4)へ

流通するにつれて次第に温度が高くなっていく。つまり、熱交換する領域における高温流路201Hと低温流路201Lとの温度差が均等になるため、熱交換効率を高めることができる。したがって、効率よく熱交換を行うことが可能となる。

[0070] 図12は、本実施形態に係る第2冷媒流路212及び第4冷媒流路214と、他の流路との関係を示す図である。図12に示されるように、水冷コンデンサ230と第1膨張弁235との間で冷媒を流通させる第2冷媒流路212と、エバポレータ255とコンプレッサ225との間で冷媒を流通させる第4冷媒流路214とが、流路ハウジング210に設けられる他の流路同士の間隔よりも短い間隔で設けられている。第2冷媒流路212とは、水冷コンデンサ230から第1膨張弁235への冷媒が流通する冷媒流路である。第4冷媒流路214とは、エバポレータ245からアキュムレータ220を介してコンプレッサ225への冷媒が流通する冷媒流路である。流路ハウジング210に設けられる他の流路とは、コンプレッサ225から水冷コンデンサ230への冷媒が流通する第1冷媒流路211、第1膨張弁235からエバポレータ245への冷媒が流通する第3冷媒流路213が相当する。したがって、第2冷媒流路212と第4冷媒流路214とは、第1冷媒流路211と第3冷媒流路213との間隔よりも短い間隔で設けられる。

[0071] すなわち、エバポレータ245の近傍において、第2冷媒流路212に対して第4冷媒流路214を、第1冷媒流路211、及び第3冷媒流路213よりも近接させて構成される。

[0072] 図13は、冷却システム300における熱サイクルを示すモリエル線図である。図13では横軸を冷媒の比エンタルピーとし、縦軸を冷媒の圧力としている。モリエル線図では、比エンタルピーと圧力との組み合わせに応じて、冷媒が過冷却状態（液体状態）として存在する領域R1、冷媒が湿り蒸気（気液混合状態）として存在する領域R2、及び冷媒が過熱蒸気（気体状態）として存在する領域R3に区分される。過冷却状態と湿り蒸気状態との境界線は飽和液線L1であり、湿り蒸気状態と過熱蒸気状態との境界線は飽和

蒸気線L 2である。飽和液線L 1と飽和蒸気線L 2との境界点は、臨界点C Pにあたる。

[0073] コンプレッサ225で冷媒が加圧（圧縮）されると、比エンタルピーが大きくなり、図13の（a）に示される中温低圧の気体状の冷媒が、図13の（b）に示される高温高圧の気体状の冷媒になる。図13の（b）に示される高温高圧の冷媒は、水冷コンデンサ30に送られると凝縮されて、等圧状態で比エンタルピーが小さくなる。これにより、図13の（c）に示される中温高圧の液体状の冷媒になる。図13の（c）に示される中温高圧の冷媒は、第1膨張弁235において膨張し、圧力が低下する。したがって、図13の（d）に示される低温低圧の気液混合の冷媒になる。図13の（d）に示される低温低圧の冷媒は、エバポレータ245で蒸発し、等圧状態で比エンタルピーが大きくなる。これにより、図13の（a）に示される中温低圧の気体状の冷媒になる。

[0074] 本実施形態のように、流路ハウジング210において、高温流路201Hである第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第4冷媒流路214との間で熱交換を行うことで、コンプレッサ225で加圧する冷媒を予め暖めることができる。これにより、加圧前の冷媒の比エンタルピーを大きくでき、コンプレッサ225により生成される冷媒は、（e）から（f）で示される破線に沿って圧縮される。一方、高温流路201Hである第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第4冷媒流路214との間の熱交換により、水冷コンデンサ230で凝縮された冷媒を予め冷やすことができる。これにより、第1膨張弁235で膨張される前の冷媒の比エンタルピーを小さくでき、第1膨張弁235において冷媒は、（g）から（h）で示される破線に沿って膨張する。

[0075] このように、流路ハウジング210において、高温流路201Hである第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第4冷媒流路214との間で熱交換を行うことで、コンプレッサ225により加圧される冷媒はより過熱蒸気状態となり、第1膨張弁235に送られる冷媒は、より過冷却状態とな

る。したがって、コンパクトな構成で成績係数を向上することが可能となる。

[0076] [第5の実施形態のその他の実施形態]

上記実施形態では、流路ハウジング210において、高温流路201Hである第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第4冷媒流路214との間で熱交換を行うとして説明した。例えば流路ハウジング210において、高温流路201Hである第1冷媒流路211と、低温流路201Lである第3冷媒流路213との間で熱交換を行うように構成することも可能である。また、高温流路201Hである第1冷媒流路211と、低温流路201Lである第4冷媒流路214との間で熱交換を行うように構成してもよいし、高温流路201Hである第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第3冷媒流路213との間で熱交換を行うように構成してもよい。更には、高温流路201Hである第1冷媒流路211及び第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第3冷媒流路213との間で熱交換を行うように構成してもよいし、高温流路201Hである第1冷媒流路211及び第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第4冷媒流路214との間で熱交換を行うように構成してもよい。もちろん、高温流路201Hである第1冷媒流路211と、低温流路201Lである第3冷媒流路213及び第4冷媒流路214との間で熱交換を行うように構成してもよいし、高温流路201Hである第2冷媒流路212と、低温流路201Lである第3冷媒流路213及び第4冷媒流路214との間で熱交換を行うように構成してもよい。

[0077] 上記第5の実施形態では、高温流路201Hと低温流路201Lとが、互いに平行で、且つ、近接して設けられているとして説明したが、高温流路201Hと低温流路201Lとは、互いに平行でない状態で近接して設けてもよいし、高温流路201Hと低温流路201Lとが交差するように設けてもよい。また、高温流路201Hと低温流路201Lとが、互いに平行で、且つ、近接して設けられている形状は、例えば蛇行流路でもよく、特に限定されない。

[0078] 上記第5の実施形態では、高温流路201H及び低温流路201Lにおける冷媒の流通方向が互いに逆であるとして説明したが、高温流路201H及び低温流路201Lにおける冷媒の流通方向が互いに同じであってもよい。

[0079] 上記第5の実施形態の図11では、高温流路201H及び低温流路201Lが所定の方向（X方向）に沿って延出しているように示した。高温流路201H及び低温流路201Lの夫々には、高温流路201H及び低温流路201Lの一方から他方側に向かって突出する櫛歯状部260が形成されていてもよい。このような櫛歯状部260が形成された高温流路201H及び低温流路201Lが図14に示される。図14に示されるように、高温流路201Hには、高温流路201Hから低温流路201L側に向かって突出する櫛歯状部260（具体的には、櫛歯状部260H）が設けられ、低温流路201Lには、低温流路201Lから高温流路201H側に向かって突出する櫛歯状部260（具体的には、櫛歯状部260L）が設けられる。櫛歯状部260H及び櫛歯状部260Lは、図14に示されるように、櫛歯状部260Hが2つの櫛歯状部260Lの間に進入した状態で構成され、櫛歯状部260Lが2つの櫛歯状部260Hの間に進入した状態で構成される。これにより、高温流路201Hと低温流路201Lとが近接している領域（熱交換に寄与する面積）を増やして、熱交換効率を高めることができる。

[0080] また、図14の例では、櫛歯状部260が高温流路201H及び低温流路201Lの夫々から、高温流路201H及び低温流路201Lに直交する方向に沿って突出して形成されているが、図15に示すように、上記直交する方向に対して鈍角となる角度を有して構成してもよいし、櫛歯状部260は円弧状に突出してもよい。また、図16に示すように、櫛歯状部260は平面視が三角形状に構成してもよい。この場合には、例えば高温流路201Hと低温流路201Lを流通する冷媒の流通方向に対して上流側に鈍角となる辺を有し、高温流路201Hと低温流路201Lを流通する冷媒の流通方向に対して下流側に直交する辺を有する三角形状に構成してもよい。もちろん、下流側の辺を、高温流路201Hと低温流路201Lを流通する冷媒の流

通方向に対して下流側に鋭角となる辺で構成してもよい。このような構成とすることで、櫛歯状部260に冷媒を進入し易くできる。したがって、高温流路201H及び低温流路201Lにおける冷媒の流通を妨げることなく、高温流路201H及び低温流路201L同士を互いに近づけることが可能となる。

[0081] 上記第5の実施形態では、流路ハウジング210における流路の形成は、穴あけ加工によって行うとして説明したが、例えば鋳造や鍛造等によって行うことも可能である。

[0082] [上記実施形態の概要]

以下、上記において説明したマニホールド100, 201の概要について説明する。

[0083] (1) マニホールド100, 201は、第一冷却流体を流通させる第一流路71, 72, 73と、第二冷却流体を流通させる第二流路41, 42, 48, 49と、を有する流路ハウジング105, 210を備え、流路ハウジング105, 210において、第一流路71, 72, 73を流通する第一冷却流体と第二流路41, 42, 48, 49を流通する第二冷却流体との間で熱交換を行うように構成されている。

[0084] 本構成によれば、マニホールド100, 201の流路ハウジング105, 210に設けられた第一流路71, 72, 73を流通する第一冷却流体と第二流路41, 42, 48, 49を流通する第二冷却流体との間で熱交換を行うことにより、小型の熱交換器を用いても、十分な冷却性能を得ることができる。また、流路ハウジング105, 210内において熱交換を行うことができるので、熱交換器を流路ハウジング105, 210に外付けする場合と比較して、マニホールド100, 201を小型化することができる。更に、第一流路71, 72, 73を流通する第一冷却流体の冷却と、第二流路41, 42, 48, 49を流通する第二冷却流体の加熱とを、流路ハウジング105, 210内において行うことができる。この流路ハウジング105, 210内にて、流体間の熱交換を行うことにより、例えば圧縮機22, 225や膨張弁26, 235, 24

0の成績係数を向上することが可能となる。したがって、流体の冷却と加熱とを行う内部熱交換器を小型化または別途設けずに熱交換を行うことができるので、マニホールド100, 201を小型化することが可能となる。

[0085] (2) (1)に記載のマニホールド100は、第一流路71, 72, 73は、蒸発器110と凝縮器120との間で、第一冷却流体としての冷媒を流通させる冷媒流路であり、第二流路41, 42, 48, 49は、少なくともバッテリー9に第二冷却流体としての冷却液を流通させる冷却流路であると好適である。

[0086] 本構成によれば、熱交換器である蒸発器110や凝縮器120だけではなく、マニホールド100の流路ハウジング105に設けられた冷媒流路を流れる冷媒と冷却流路を流通する冷却液との間でも熱交換を行うことにより、小型の蒸発器110や凝縮器120を用いても、必要な冷却性能を得ることができる。したがって、小型の熱交換器を用いても十分な冷却性能が得られるマニホールド100を提供することができる。

[0087] (3) (2)に記載のマニホールド100は、流路ハウジング105には、冷媒の流通方向に対して上流側となる位置に、冷媒に対する凝縮器120としての水冷コンデンサ120が装着されており、冷媒の流通方向に対して下流側となる位置に、冷媒に対する蒸発器110としてのチラー110が装着されていると好適である。

[0088] 本構成によれば、冷媒の流通方向に対して上流側となる位置に凝縮器120としての水冷コンデンサ120を配置することで、水冷コンデンサ120で凝縮された冷媒を流通させて低温の冷却液に熱を与えることができるので、水冷コンデンサ120で凝縮しきれなかった冷媒についても凝縮させることができる。また、冷媒の流通方向に対して下流側となる位置に蒸発器110としてのチラー110を配置することで、チラー110に流入する前の冷媒を流通させて高温の冷却液から熱を奪うことができるので、チラー110に流入する前に冷媒の一部を蒸発させることができる。

[0089] (4) (1)に記載のマニホールド201は、第一流路は、圧縮機225と

凝縮器 230 との間で第一冷却流体としての冷媒を流通させる第 1 冷媒流路 211、又は、凝縮器 230 と膨張弁 235 との間で冷媒を流通させる第 2 冷媒流路 212 であり、第二流路は、膨張弁 235、240 と蒸発器 245、255 との間で第一冷却流体よりも低温である第二冷却流体としての冷媒を流通させる第 3 冷媒流路 213、又は、蒸発器 245、255 と圧縮機 225 との間で冷媒を流通させる第 4 冷媒流路 214 であると好適である。

[0090] 本構成によれば、第 1 冷媒流路 211 及び第 2 冷媒流路 212 の少なくともいずれか一方を流通する冷媒の冷却と、第 3 冷媒流路 213 及び第 4 冷媒流路 214 の少なくともいずれか一方を流通する冷媒の加熱とを、流路ハウジング 210 内において行うことができる。この流路ハウジング 210 内にて冷媒間の熱交換を行うことにより、圧縮機 225 や膨張弁 235、240 の成績係数を向上することが可能となる。したがって、冷媒の冷却と加熱とを行う内部熱交換器を小型化または別途設けずに熱交換を行うことができるので、熱交換システムを小型化することが可能となる。

[0091] (5) (1) に記載のマニホールド 100 は、第一流路 71、72、73 は、熱交換器に第一冷却流体としての冷媒を流通させる冷媒流路であり、第二流路 41、42、48、49 は、熱交換器に第二冷却流体としての冷却液を流通させる冷却流路であり、熱交換器は、冷媒が流入する冷媒流入口 111、冷媒が流出する冷媒流出口 112、冷却液が流入する冷却液流入口 113、及び冷却液が流出する冷却液流出口 114 を有し、冷媒流路と冷媒流入口 111、冷媒流路と冷媒流出口 112、冷却流路と冷却液流入口 113、及び冷却流路と冷却液流出口 114 をそれぞれ接合することにより、熱交換器が流路ハウジング 105 に固定されていると好適である。

[0092] 本構成によれば、ボルト等を用いることなく流路ハウジング 105 へ熱交換器を固定することができるので、熱交換器にボルト等を取付けるためのフランジを設ける必要がなくなり、熱交換器が小型化される。それにより、小型かつ低コストのマニホールド 100 を実現することができる。

[0093] (6) (5) に記載のマニホールド 100 は、熱交換器は、積層流路 117

を有していると好適である。

- [0094] 本構成によれば、マニホールド100内に熱交換器として必要な機能を搭載することができる。
- [0095] (7) (1) ~ (6) の何れかに記載のマニホールド100, 201は、第一流路71, 72, 73と第二流路41, 42, 48, 49とが、近接して設けられていると好適である。
- [0096] 本構成によれば、第一流路71, 72, 73と第二流路41, 42, 48, 49との間で熱交換を行い易くできるので、熱交換効率を向上することが可能となる。また、第一流路71, 72, 73と第二流路41, 42, 48, 49の配置が簡素化され、マニホールド100, 201を小型化できる。
- [0097] (8) (1) ~ (7) の何れかに記載のマニホールド201は、第一流路及び第二流路の夫々には、第一流路及び第二流路の一方から他方側に向かって突出する櫛歯状部260が形成されていると好適である。
- [0098] 本構成によれば、第一冷却流体と第二冷却流体との間の熱交換は、第一流路と第二流路との間だけでなく、櫛歯状部260においても行うことができる。また、このような櫛歯状部260により、第一流路と第二流路とが近接している領域(面積)を増大することができる。したがって、熱交換効率をより向上することが可能となる。この結果、熱交換器として更に小型のものを用いても必要十分な冷却性能を得ることができる。
- [0099] (9) (7) に記載のマニホールド201は、凝縮器230と膨張弁235, 240との間で冷媒を流通させる流路と、蒸発器245, 255と圧縮機225との間で冷媒を流通させる流路とが、流路ハウジング210に設けられる他の流路同士の間隔よりも短い間隔で設けられていると好適である。
- [0100] 本構成によれば、凝縮器230と膨張弁235, 240との間で冷媒を流通させる流路と、蒸発器245, 255と圧縮機225との間で冷媒を流通させる流路との間で熱交換を行うことができる。例えば、凝縮器230と膨張弁235, 240との間の流路を流通する冷媒の流通方向と、蒸発器245, 255と圧縮機225との間の流路を流通する冷媒の流通方向とを、互いに反

対（逆向き）にすることで、凝縮器 230 と膨張弁 235, 240 との間の流路と、蒸発器 245, 255 と圧縮機 225 との間の流路との温度差が均等になるため、熱交換効率を高めることができる。したがって、効率よく熱交換を行うことが可能となる。

[0101] (10) (7) に記載のマニホールド 100 は、蒸発器 110 から流出する、第一冷却流体としての冷媒が流通する冷媒流路と、蒸発器 110 に流入する、第二冷却流体としての冷却液が流通する冷却流路とが、流路ハウジング 105 に設けられる他の流路同士の間隔よりも短い間隔で設けられていると好適である。

[0102] 本構成によれば、蒸発器 110 からの冷媒流路を流通する冷媒と、蒸発器 110 への冷却流路を流通する冷却液との間で熱交換を行うことができる。これにより、蒸発器 110 として小型のものを用いても必要十分な冷却性能を得ることができる。

産業上の利用可能性

[0103] 本開示に係る技術は、マニホールドに利用することができる。

符号の説明

[0104] [第一実施形態]

9 : バッテリ、41 : 第一内部流路（第二流路、冷却流路、冷却管）、42 : 第二内部流路（第二流路、冷却流路、冷却管）、48 : 第八内部流路（第二流路、冷却流路、冷却管）、49 : 第九内部流路（第二流路、冷却流路、冷却管）、71 : 第一内部冷媒路（第一流路、冷媒流路、冷媒管）、72 : 第二内部冷媒路（第一流路、冷媒流路、冷媒管）、73 : 第三内部冷媒路（第一流路、冷媒流路、冷媒管）、81 : 平行内部流路（第二流路、冷却流路、冷却管）、82 : 平行内部冷媒路（第一流路、冷媒流路、冷媒管）、83 : 閉鎖内部流路（第二流路、閉鎖冷却流路、冷却流路、冷却管）、84 : 閉鎖内部冷媒路（第一流路、閉鎖冷媒流路、冷媒流路、冷媒管）、100 : マニホールド、105 : 流路ハウジング、110 : チラー（蒸発器）、120 : 水冷コンデンサ（凝縮器、熱交換器）

[0105] 〔第二実施形態〕

1 1 1 : 冷媒流入口、1 1 2 : 冷媒流出口、1 1 3 : 冷却水流入口、1 1 4 : 冷却水流出口、1 1 7 : 熱交換流路（積層流路）、1 1 7 a : 熱交換冷媒流路（積層流路）、1 1 7 b : 熱交換冷却水流路（積層流路）

[0106] 〔第三実施形態〕

2 0 1 : マニホールド、2 0 1 H : 高温流路、2 0 1 L : 低温流路、2 1 0 : 流路ハウジング、2 1 1 : 第1冷媒流路、2 1 2 : 第2冷媒流路、2 1 3 : 第3冷媒流路、2 1 4 : 第4冷媒流路、2 2 5 : コンプレッサ（圧縮機）、2 3 0 : 水冷コンデンサ（凝縮器）、2 3 5 : 第1膨張弁（膨張弁）、2 4 0 : 第2膨張弁（膨張弁）、2 4 5 : エバポレータ（蒸発器）、2 5 5 : チラー（蒸発器）、2 6 0 : 櫛歯状部、2 6 0 H : 櫛歯状部、2 6 0 L : 櫛歯状部

請求の範囲

- [請求項1] 第一冷却流体を流通させる第一流路と、
第二冷却流体を流通させる第二流路と、を有する流路ハウジングを備え、
前記流路ハウジングにおいて、前記第一流路を流通する前記第一冷却流体と前記第二流路を流通する前記第二冷却流体との間で熱交換を行うマニホールド。
- [請求項2] 前記第一流路は、蒸発器と凝縮器との間で、前記第一冷却流体としての冷媒を流通させる冷媒流路であり、
前記第二流路は、少なくともバッテリーに前記第二冷却流体としての冷却液を流通させる冷却流路である請求項1に記載のマニホールド。
- [請求項3] 前記流路ハウジングには、前記冷媒の流通方向に対して上流側となる位置に、前記冷媒に対する前記凝縮器としての水冷コンデンサが装着されており、前記冷媒の流通方向に対して下流側となる位置に、前記冷媒に対する前記蒸発器としてのチラーが装着されている請求項2に記載のマニホールド。
- [請求項4] 前記第一流路は、圧縮機と凝縮器との間で前記第一冷却流体としての冷媒を流通させる第1冷媒流路、又は、前記凝縮器と膨張弁との間で前記冷媒を流通させる第2冷媒流路であり、
前記第二流路は、前記膨張弁と蒸発器との間で前記第一冷却流体よりも低温である前記第二冷却流体としての前記冷媒を流通させる第3冷媒流路、又は、前記蒸発器と前記圧縮機との間で前記冷媒を流通させる第4冷媒流路である請求項1に記載のマニホールド。
- [請求項5] 前記第一流路は、熱交換器に前記第一冷却流体としての冷媒を流通させる冷媒流路であり、
前記第二流路は、前記熱交換器に前記第二冷却流体としての冷却液を流通させる冷却流路であり、
前記熱交換器は、前記冷媒が流入する冷媒流入口、前記冷媒が流出

する冷媒流出口、前記冷却液が流入する冷却液流入口、及び前記冷却液が流出する冷却液流出口を有し、

前記冷媒流路と前記冷媒流入口、前記冷媒流路と前記冷媒流出口、前記冷却流路と前記冷却液流入口、及び前記冷却流路と前記冷却液流出口をそれぞれ接合することにより、前記熱交換器が前記流路ハウジングに固定されている請求項1に記載のマニホールド。

[請求項6] 前記熱交換器は、積層流路を有している請求項5に記載のマニホールド。

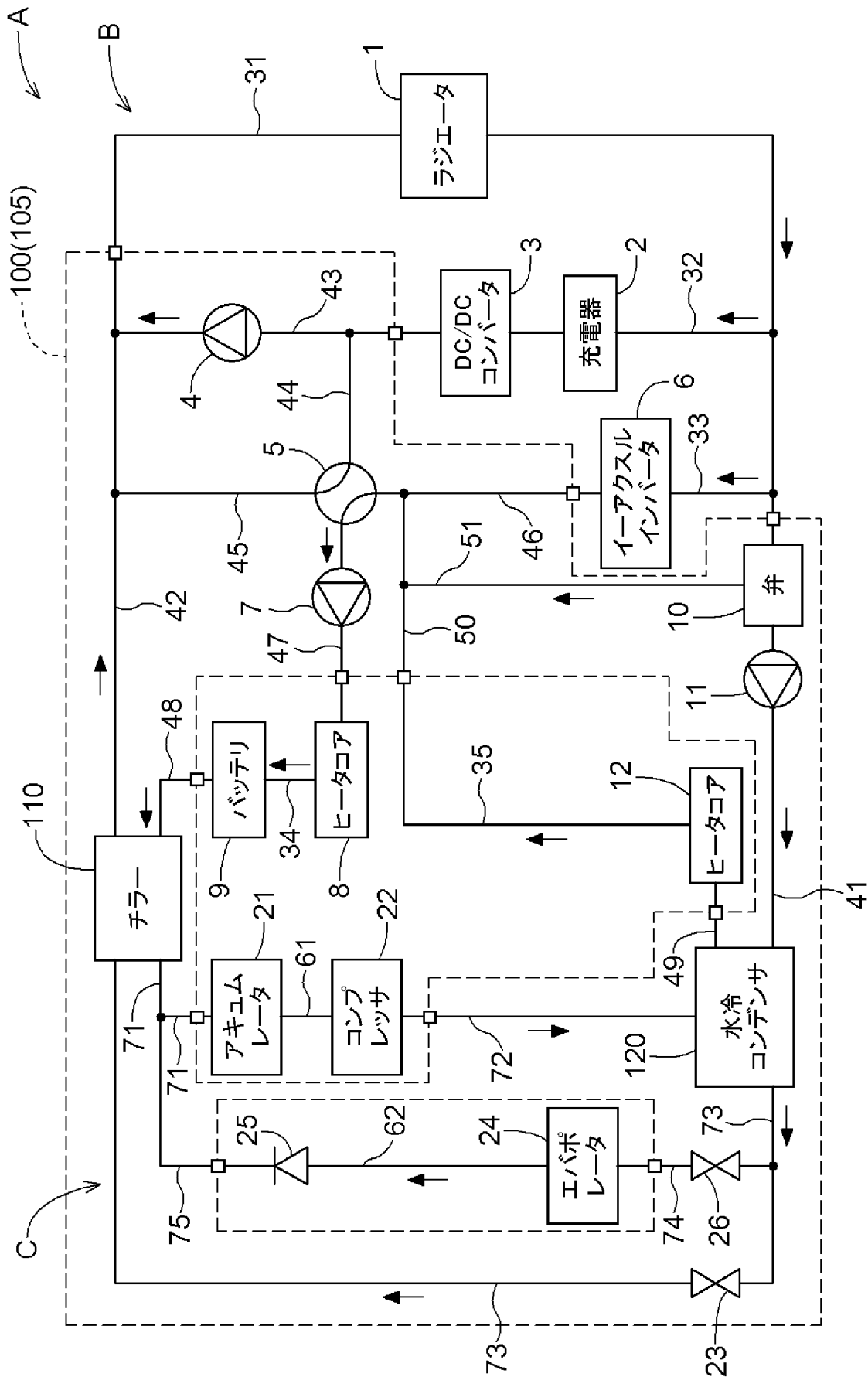
[請求項7] 前記第一流路と前記第二流路とが、近接して設けられている請求項1～6の何れか一項に記載のマニホールド。

[請求項8] 前記第一流路及び前記第二流路の夫々には、前記第一流路及び前記第二流路の一方から他方側に向かって突出する櫛歯状部が形成されている請求項1～7の何れか一項に記載のマニホールド。

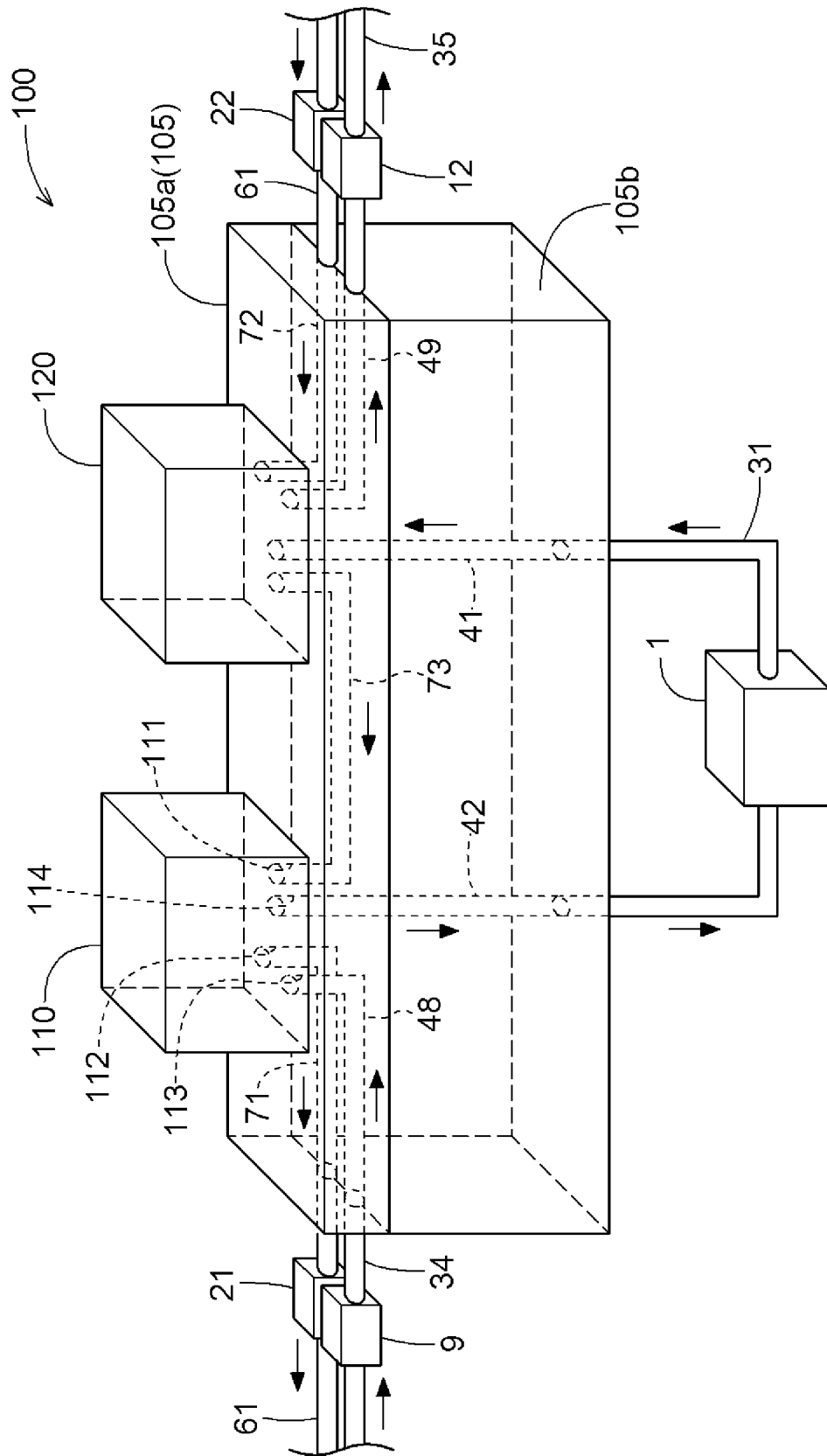
[請求項9] 凝縮器と膨張弁との間で冷媒を流通させる流路と、蒸発器と圧縮機との間で前記冷媒を流通させる流路とが、前記流路ハウジングに設けられる他の流路同士の間隔よりも短い間隔で設けられている請求項7に記載のマニホールド。

[請求項10] 蒸発器から流出する、前記第一冷却流体としての冷媒が流通する冷媒流路と、前記蒸発器に流入する、前記第二冷却流体としての冷却液が流通する冷却流路とが、前記流路ハウジングに設けられる他の流路同士の間隔よりも短い間隔で設けられている請求項7に記載のマニホールド。

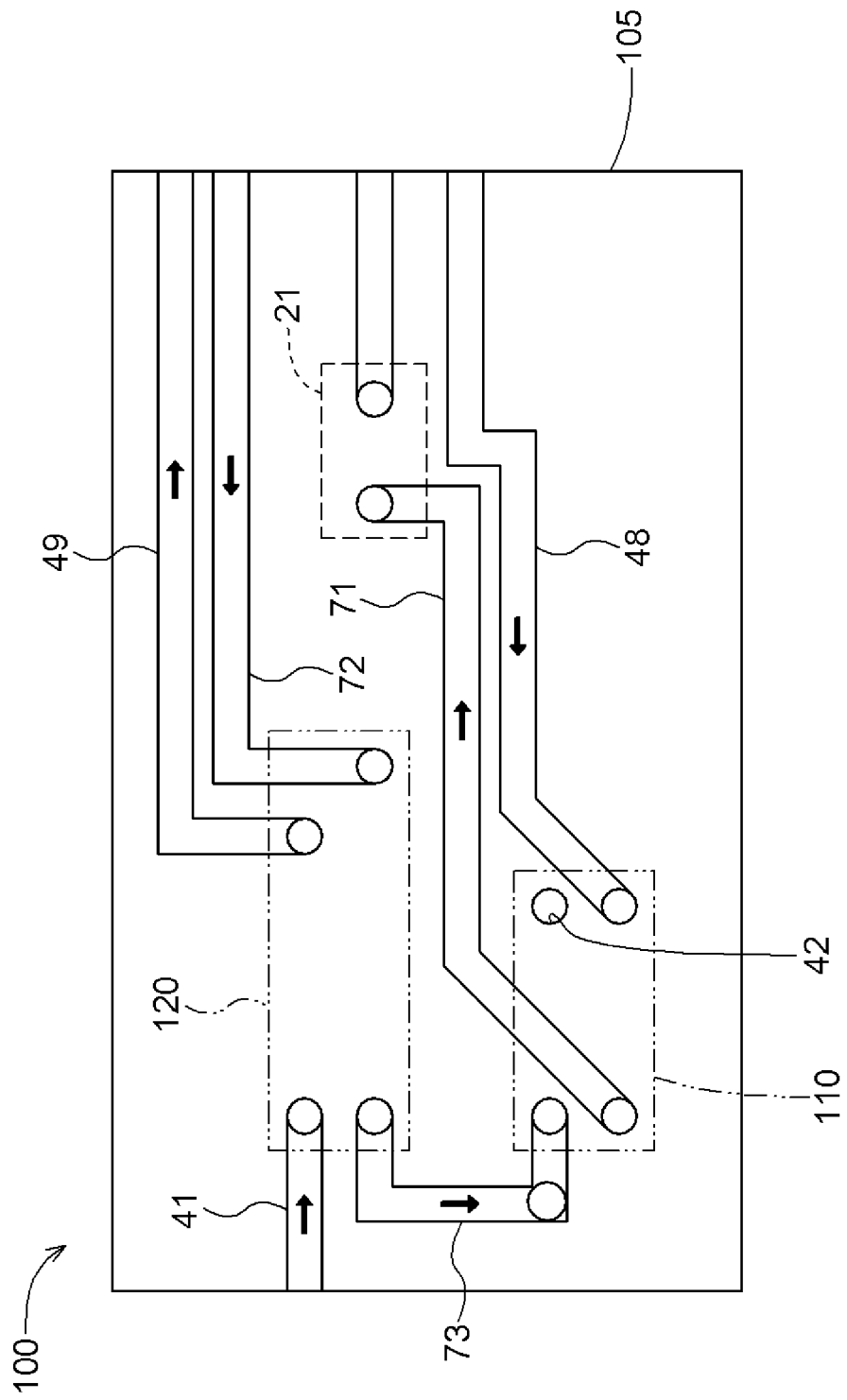
図1



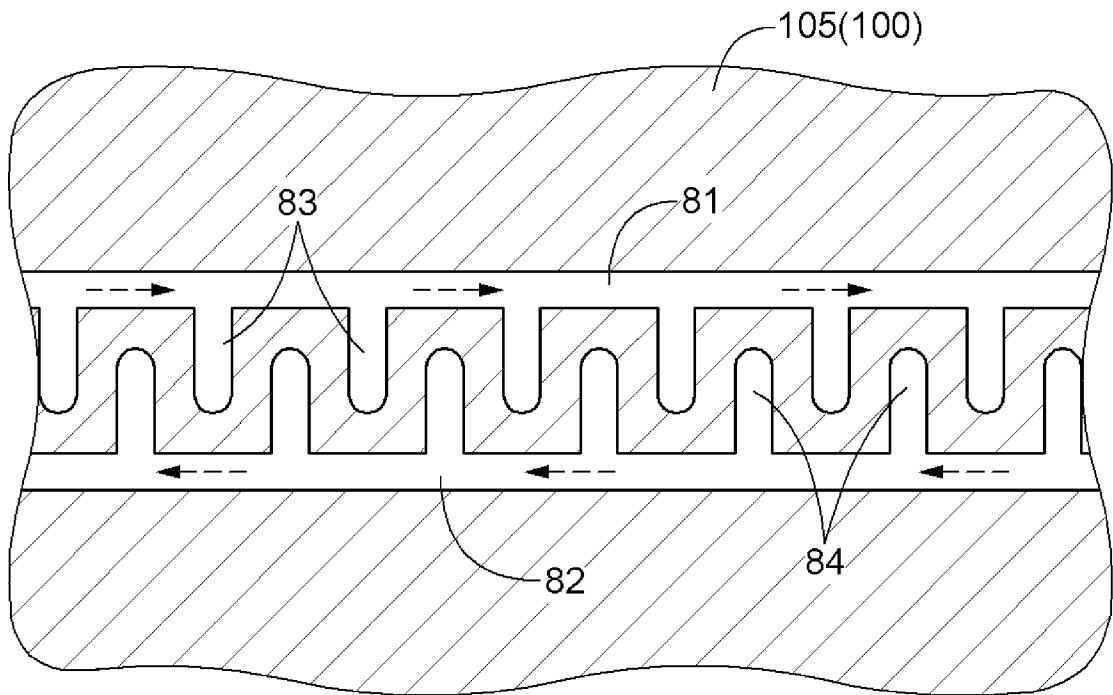
[図2]



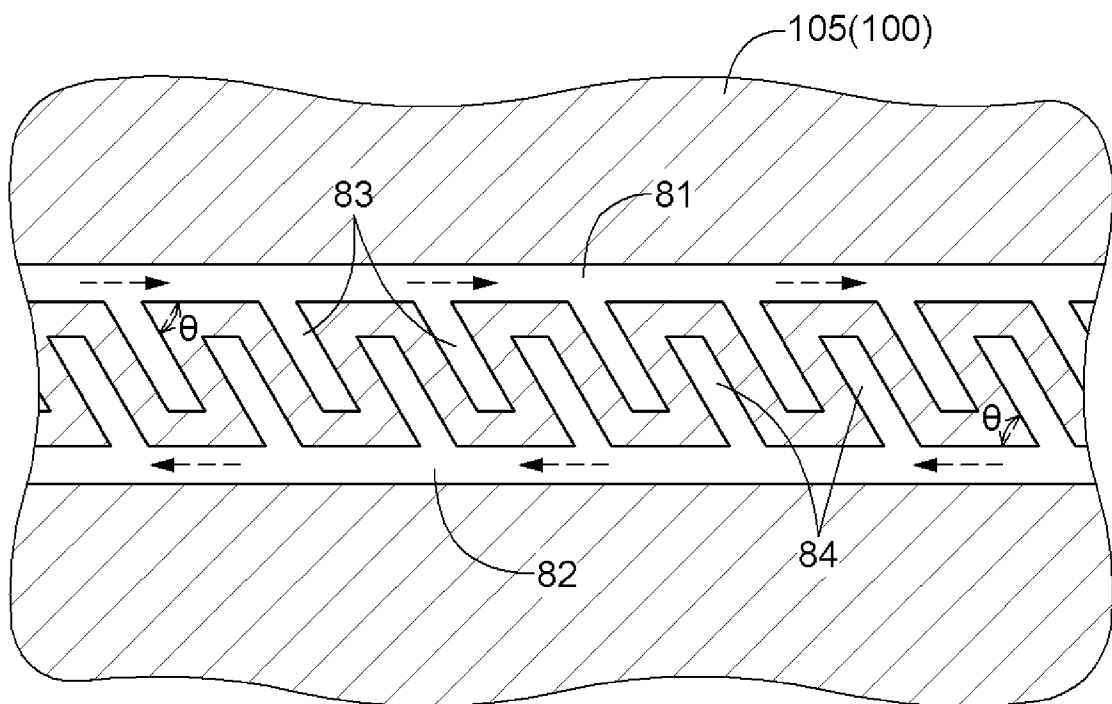
[図3]



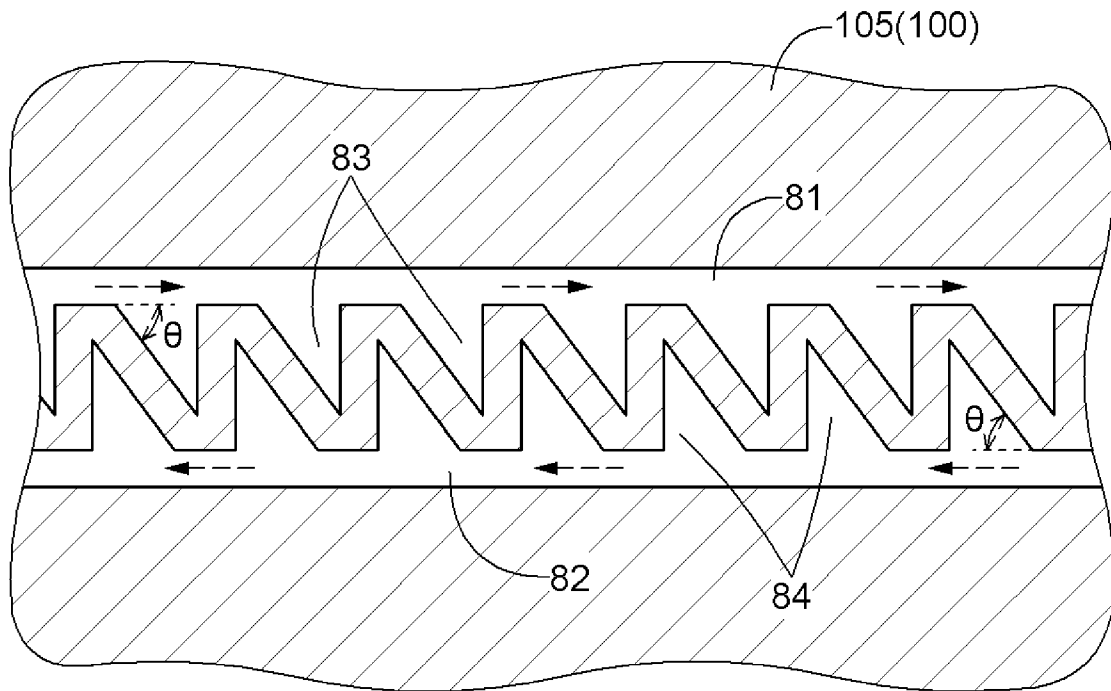
[図4]



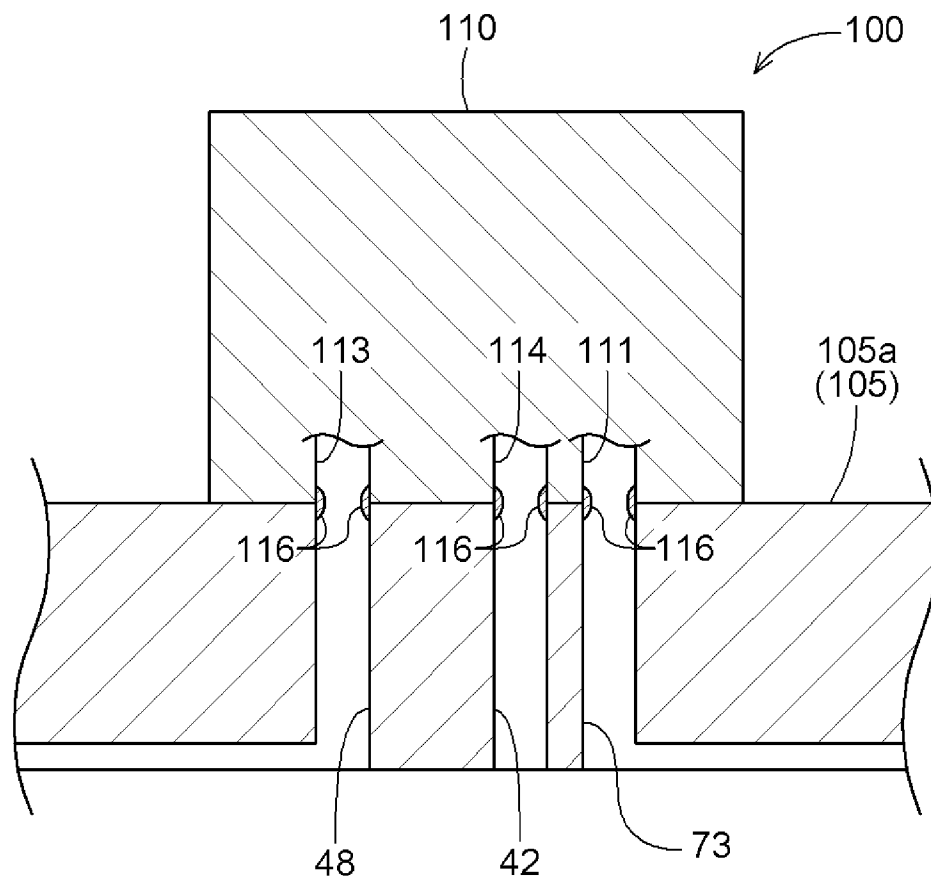
[図5]



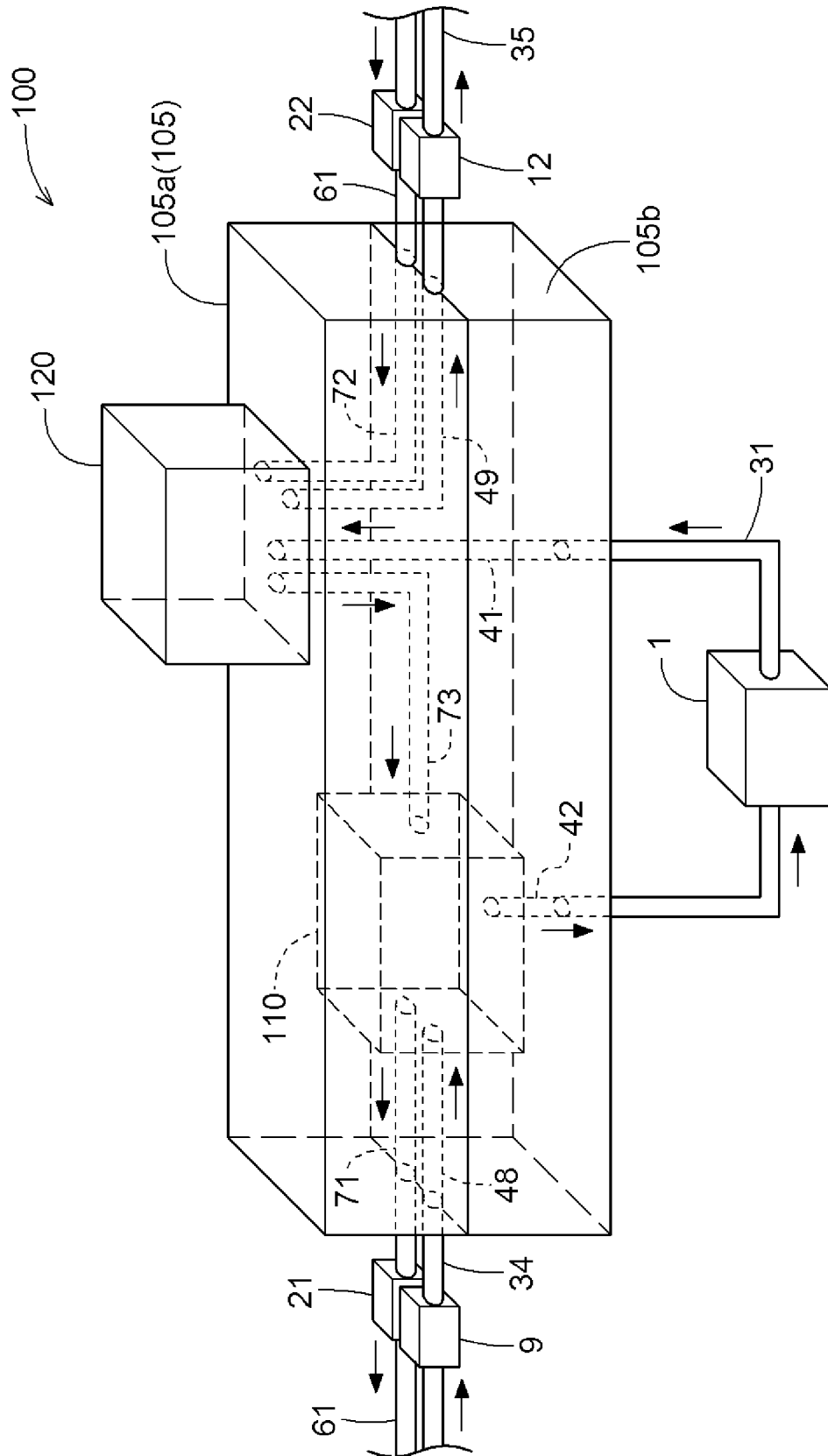
[図6]



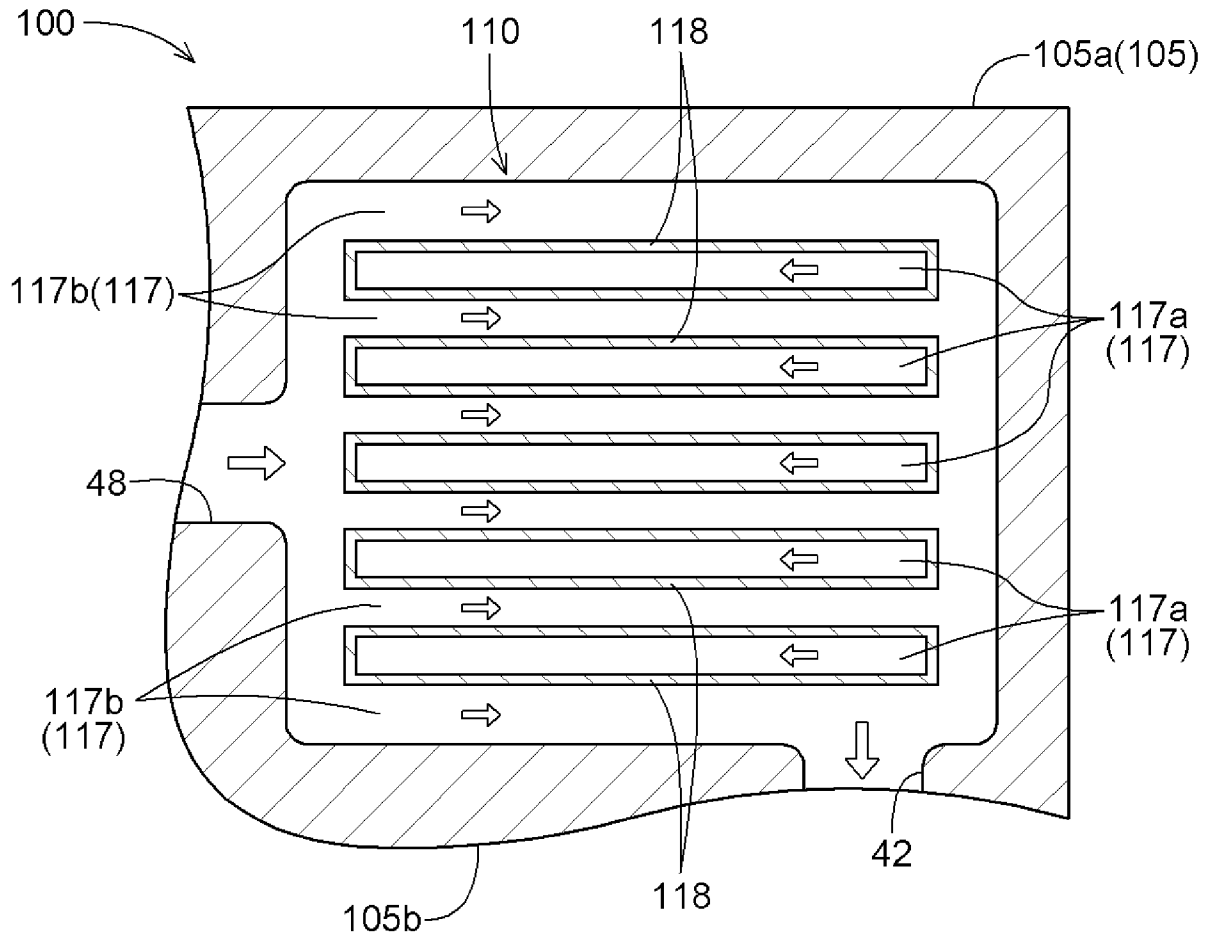
[図7]



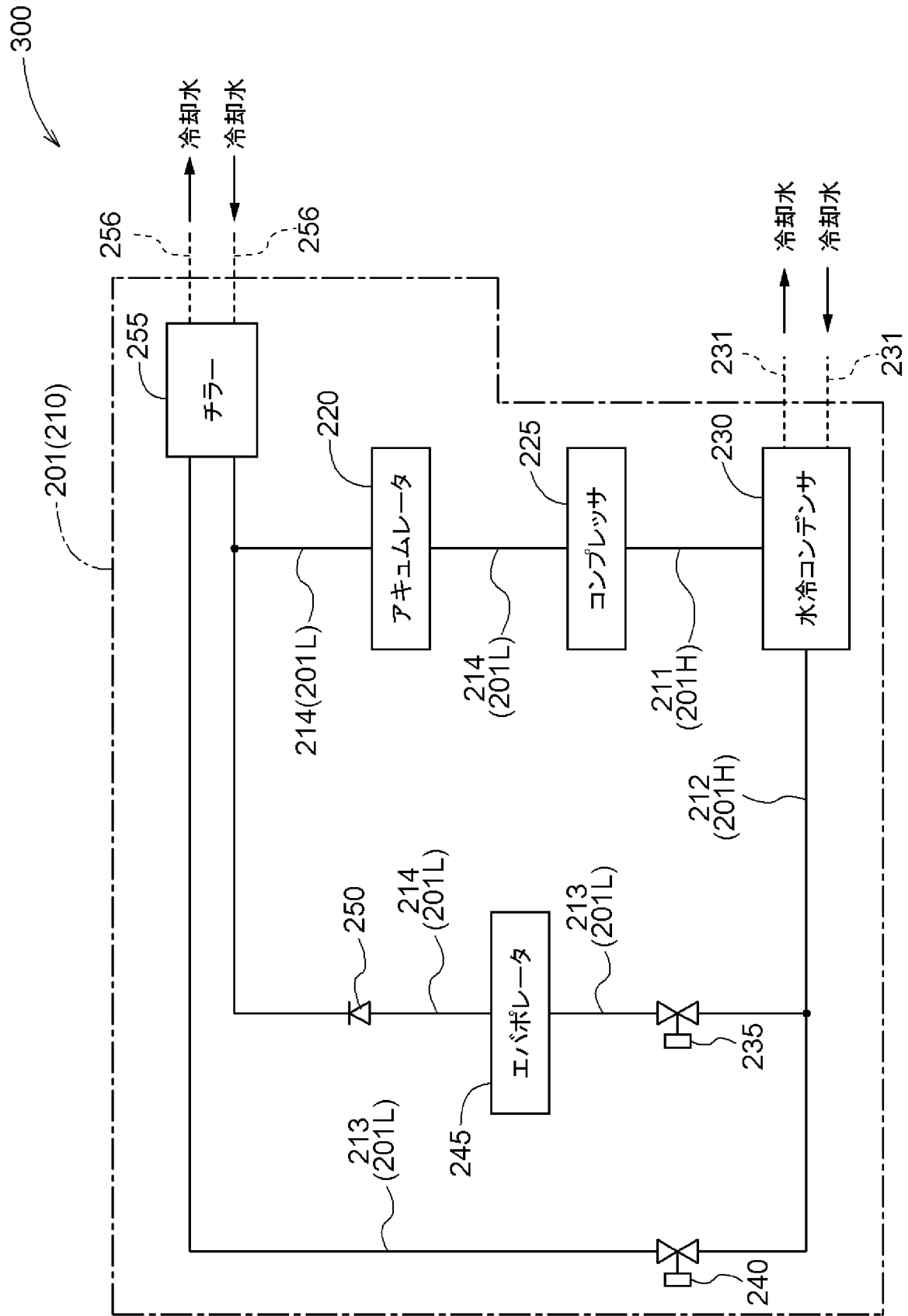
[図8]



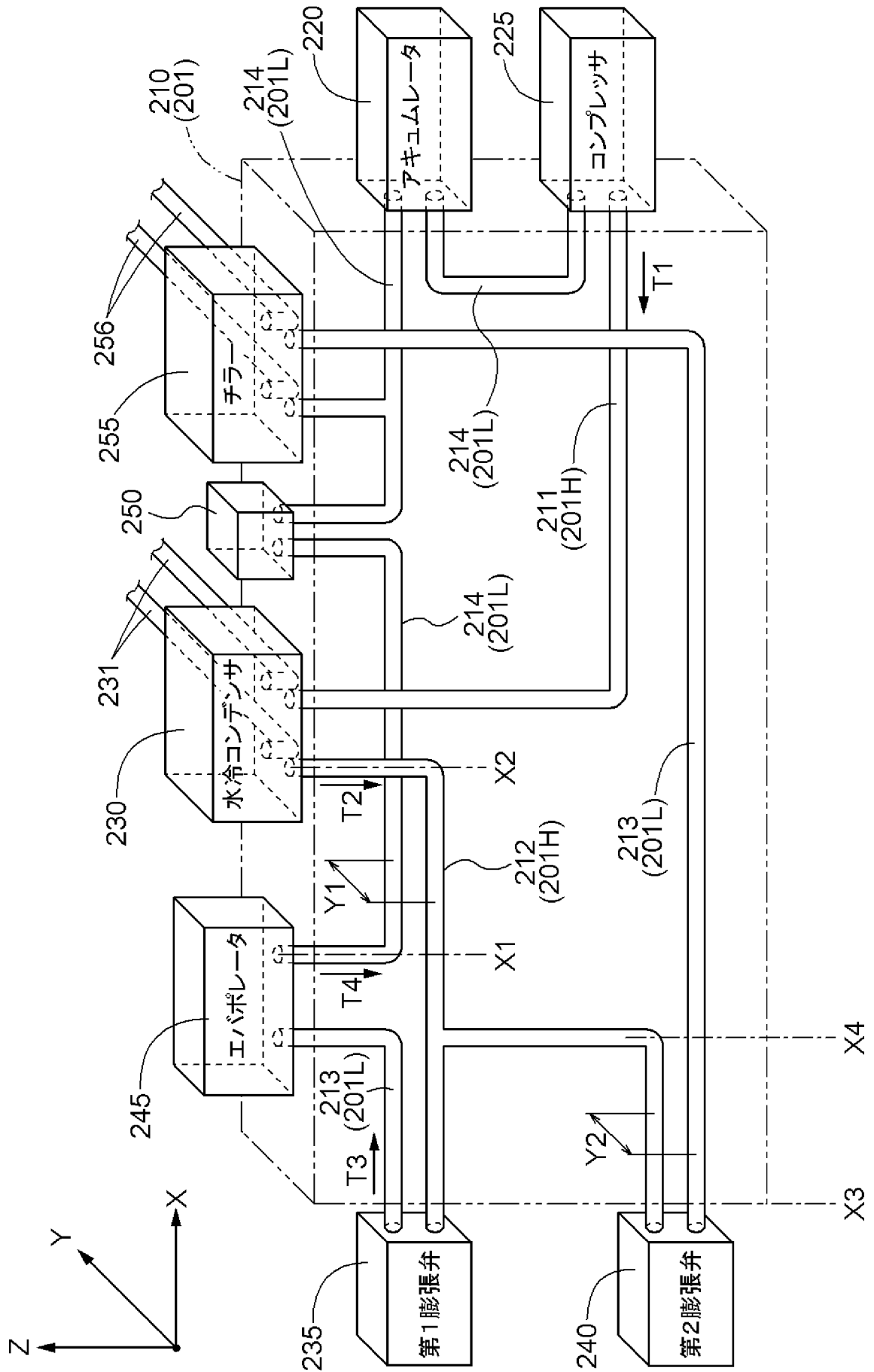
[図9]



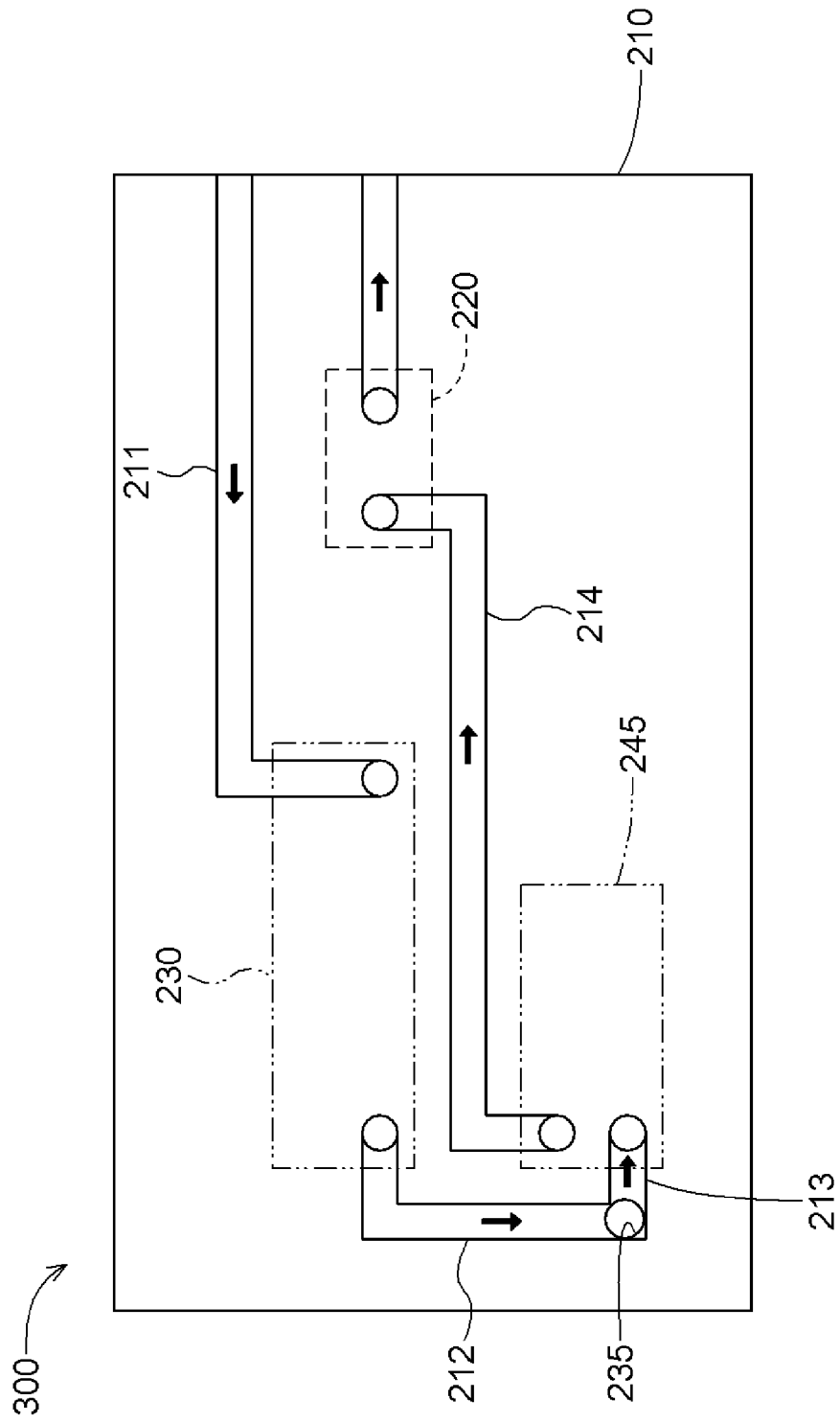
[図10]



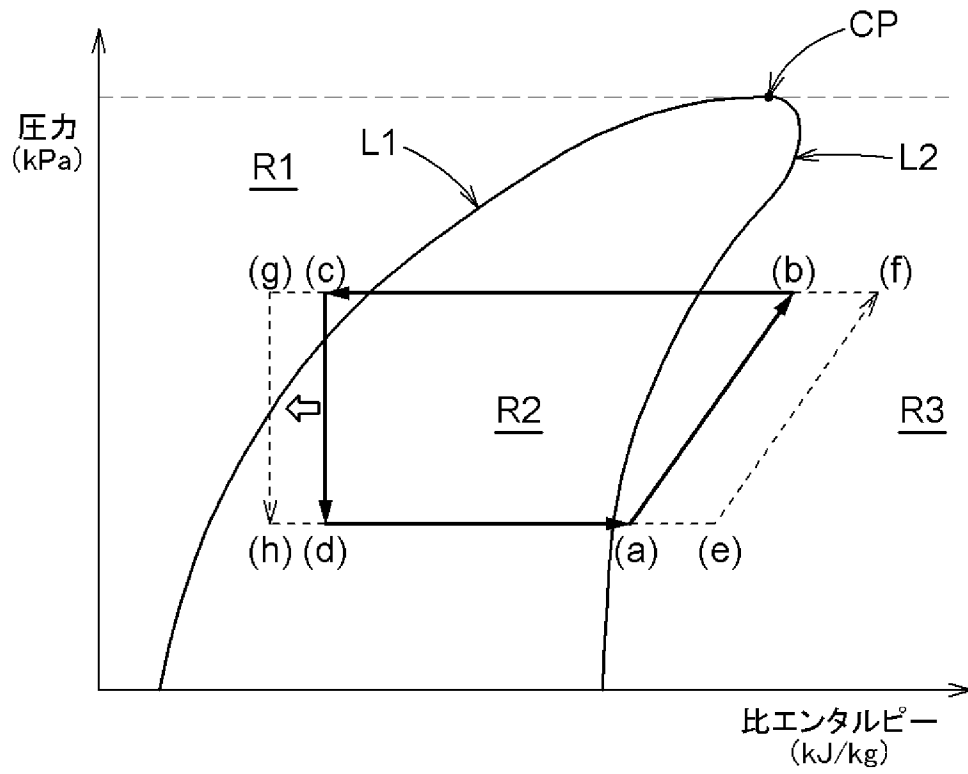
[図11]



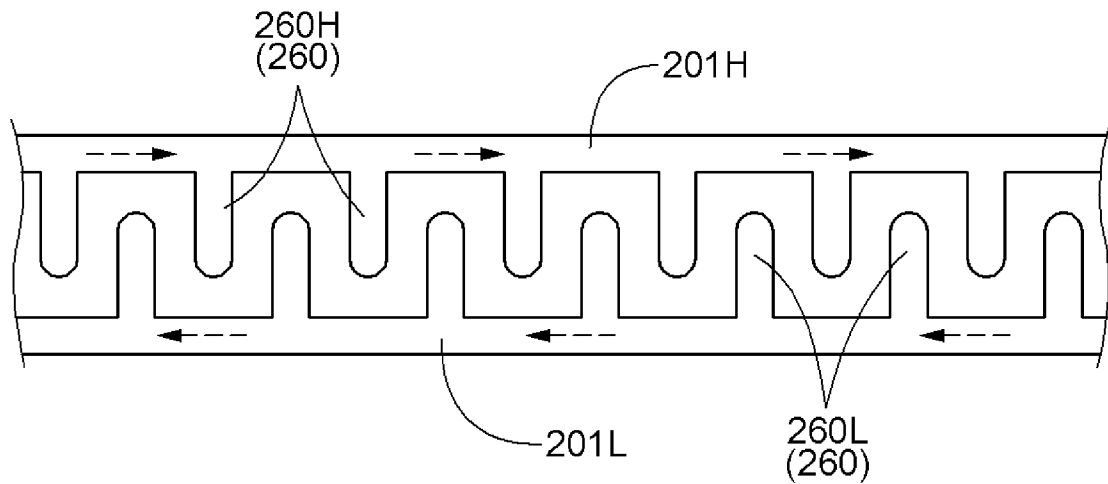
[図12]



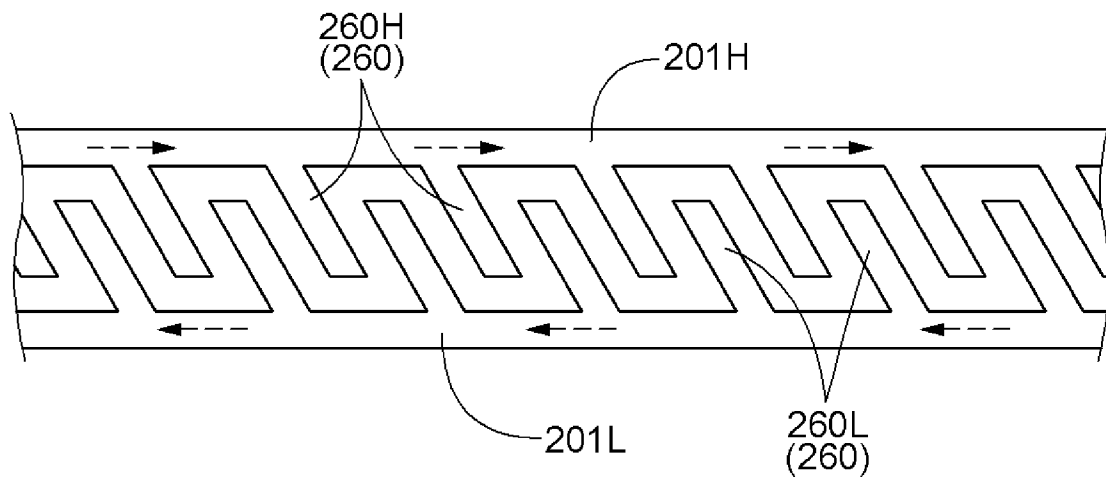
[図13]



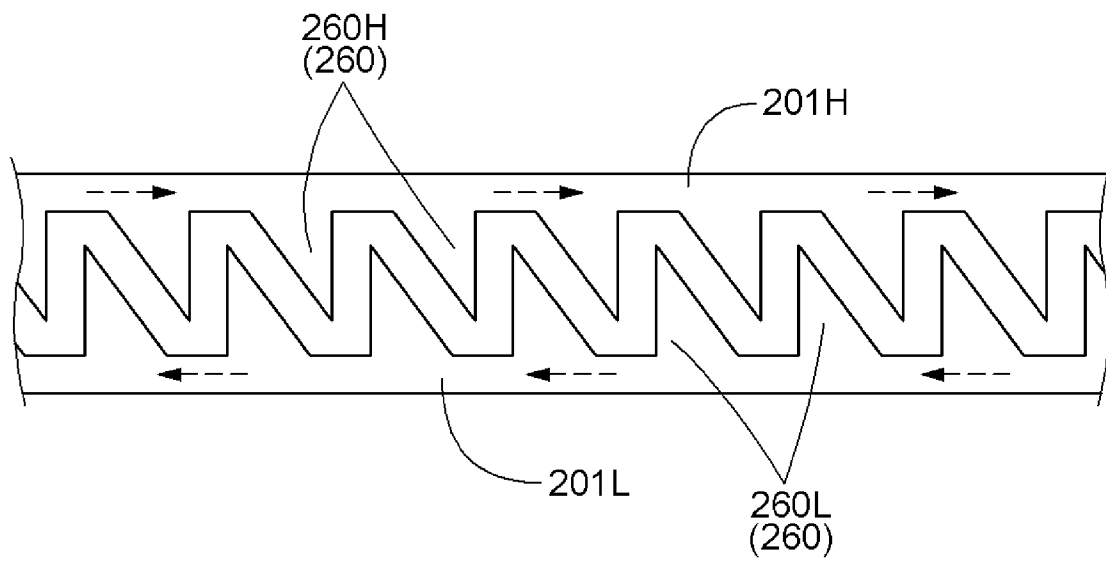
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/025133

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<p>B60K 11/06(2006.01)i; B60H 1/22(2006.01)i; B60H 1/32(2006.01)i; B60L 50/60(2019.01)i; B60L 58/26(2019.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; F25B 39/02(2006.01)i; F25B 41/40(2021.01)i; F28D 7/10(2006.01)i; F28D 7/16(2006.01)i; F28D 9/00(2006.01)i; F28F 9/00(2006.01)i; F28F 21/08(2006.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/625(2014.01)i; H01M 10/6556(2014.01)i; H01M 10/6568(2014.01)i; H01M 10/663(2014.01)i; H01M 10/667(2014.01)i</p> <p>FI: B60K11/06; B60H1/22 651A; B60H1/22 651B; B60H1/32 613Z; B60L50/60; B60L58/26; F25B1/00 321A; F25B1/00 321B; F25B39/02 M; F25B41/40 Z; F28D7/10 Z; F28D7/16 E; F28D9/00; F28F9/00 Z; F28F21/08 A; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/6556; H01M10/6568; H01M10/663; H01M10/667</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B60K11/06; B60H1/22; B60H1/32; B60L50/60; B60L58/26; F25B1/00; F25B39/02; F25B41/40; F28D7/10; F28D7/16; F28D9/00; F28F9/00; F28F21/08; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/6556; H01M10/6568; H01M10/663; H01M10/667		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
<p>Published examined utility model applications of Japan 1922-1996</p> <p>Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023</p> <p>Registered utility model specifications of Japan 1996-2023</p> <p>Published registered utility model applications of Japan 1994-2023</p>		
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	JP 2004-050991 A (DENSO CORP) 19 February 2004 (2004-02-19) paragraphs [0005]-[0056], fig. 1-7	1, 7
A		2-6, 8-10
A	JP 2020-172178 A (TOYOTA MOTOR CORP) 22 October 2020 (2020-10-22) paragraphs [0015]-[0118], fig. 1-14	1-10
A	JP 2003-282112 A (DENSO CORP) 03 October 2003 (2003-10-03) paragraphs [0021]-[0039], fig. 1-5	1-10
A	JP 2021-105457 A (DENSO CORP) 26 July 2021 (2021-07-26) paragraphs [0013]-[0230], fig. 1-8	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
05 September 2023		19 September 2023
Name and mailing address of the ISA/JP		Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/025133

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2017-138048 A (AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA) 10 August 2017 (2017-08-10) paragraphs [0020]-[0067], fig. 1-4	1-10
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/JP2023/025133

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2004-050991 A	19 February 2004	(Family: none)	
JP 2020-172178 A	22 October 2020	US 2020/0324611 A1 paragraphs [0037]-[0144], fig. 1-14 CN 111806190 A	
JP 2003-282112 A	03 October 2003	(Family: none)	
JP 2021-105457 A	26 July 2021	CN 114793444 A paragraphs [0025]-[0251], fig. 1-8 WO 2021/131467 A1	
JP 2017-138048 A	10 August 2017	WO 2017/135161 A1 paragraphs [0020]-[0067], fig. 1-4	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>B60K 11/06(2006.01)i; B60H 1/22(2006.01)i; B60H 1/32(2006.01)i; B60L 50/60(2019.01)i; B60L 58/26(2019.01)i; F25B 1/00(2006.01)i; F25B 39/02(2006.01)i; F25B 41/40(2021.01)i; F28D 7/10(2006.01)i; F28D 7/16(2006.01)i; F28D 9/00(2006.01)i; F28F 9/00(2006.01)i; F28F 21/08(2006.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/625(2014.01)i; H01M 10/6556(2014.01)i; H01M 10/6568(2014.01)i; H01M 10/663(2014.01)i; H01M 10/667(2014.01)i</p> <p>FI: B60K11/06; B60H1/22 651A; B60H1/22 651B; B60H1/32 613Z; B60L50/60; B60L58/26; F25B1/00 321A; F25B1/00 321B; F25B39/02 M; F25B41/40 Z; F28D7/10 Z; F28D7/16 E; F28D9/00; F28F9/00 Z; F28F21/08 A; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/6556; H01M10/6568; H01M10/663; H01M10/667</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>B60K11/06; B60H1/22; B60H1/32; B60L50/60; B60L58/26; F25B1/00; F25B39/02; F25B41/40; F28D7/10; F28D7/16; F28D9/00; F28F9/00; F28F21/08; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/6556; H01M10/6568; H01M10/663; H01M10/667</p> <p>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</p> <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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																
日本国公開実用新案公報	1971-2023年																
日本国実用新案登録公報	1996-2023年																
日本国登録実用新案公報	1994-2023年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>JP 2004-050991 A（株式会社デンソー） 19.02.2004（2004-02-19） 段落[0005]-[0056], [図1]-[図7]</td> <td>1, 7 2-6, 8-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2020-172178 A（トヨタ自動車株式会社） 22.10.2020（2020-10-22） 段落[0015]-[0118], [図1]-[図14]</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003-282112 A（株式会社デンソー） 03.10.2003（2003-10-03） 段落[0021]-[0039], [図1]-[図5]</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2021-105457 A（株式会社デンソー） 26.07.2021（2021-07-26） 段落[0013]-[0230], [図1]-[図8]</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <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抵触するものではなく、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>			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 A	JP 2004-050991 A（株式会社デンソー） 19.02.2004（2004-02-19） 段落[0005]-[0056], [図1]-[図7]	1, 7 2-6, 8-10	A	JP 2020-172178 A（トヨタ自動車株式会社） 22.10.2020（2020-10-22） 段落[0015]-[0118], [図1]-[図14]	1-10	A	JP 2003-282112 A（株式会社デンソー） 03.10.2003（2003-10-03） 段落[0021]-[0039], [図1]-[図5]	1-10	A	JP 2021-105457 A（株式会社デンソー） 26.07.2021（2021-07-26） 段落[0013]-[0230], [図1]-[図8]	1-10
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 A	JP 2004-050991 A（株式会社デンソー） 19.02.2004（2004-02-19） 段落[0005]-[0056], [図1]-[図7]	1, 7 2-6, 8-10															
A	JP 2020-172178 A（トヨタ自動車株式会社） 22.10.2020（2020-10-22） 段落[0015]-[0118], [図1]-[図14]	1-10															
A	JP 2003-282112 A（株式会社デンソー） 03.10.2003（2003-10-03） 段落[0021]-[0039], [図1]-[図5]	1-10															
A	JP 2021-105457 A（株式会社デンソー） 26.07.2021（2021-07-26） 段落[0013]-[0230], [図1]-[図8]	1-10															
<p>国際調査を完了した日</p> <p>05.09.2023</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>19.09.2023</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>中川 隆司 3D 8509</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3339</p>																

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/025133

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2004-050991 A	19.02.2004	(ファミリーなし)	
JP 2020-172178 A	22.10.2020	US 2020/0324611 A1 段落[0037]-[0144], [図1]- [図14] CN 111806190 A	
JP 2003-282112 A	03.10.2003	(ファミリーなし)	
JP 2021-105457 A	26.07.2021	CN 114793444 A 段落[0025]-[0251], [図1]- [図8] WO 2021/131467 A1	
JP 2017-138048 A	10.08.2017	WO 2017/135161 A1 段落[0020]-[0067], [図1]- [図4]	