

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

7a

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

W O 2011/083756 A 1

(43) 国際公開日
2011年7月14日(14.07.2011)

PCT

- (51) 国際特許分類 : F2SB 1/00 (2006.01) F24F 1/24 (201 1.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/000010
- (22) 国際出願日 : 2011年1月5日(05.01.2011)
- (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 2010-000686 2010年1月5日(05.01.2010) 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2丁目4番12号 梅田センタービル Osaka (JP)-
- () 発明者 ;および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 木戸尚宏 (KIDO, Naohiro) [JP/JP]; 〒5258526 滋賀県草津市岡本町字大谷1000番地の2 ダイキン工業株式会社 滋賀製作所内 shiga (JP). 前田敏行

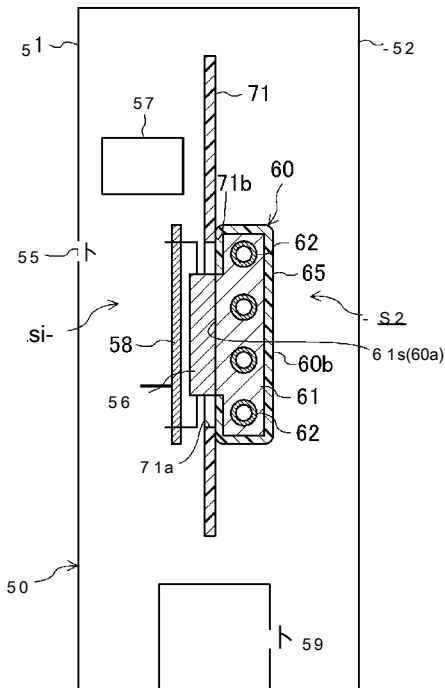
- (74) 代理人 : 前田弘 , 外 (MAEDA, Hiroshi et al); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, 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 CAM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヌーロッパ

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 冷凍装置

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a refrigeration device provided with a refrigerant circuit (20) to which a compressor (30) is connected to perform a refrigeration cycle, electronic components (56, 57, 59) including a power module (56), and a cooling member (60) in which the refrigerant of the refrigerant circuit (20) circulates, said cooling member being in contact with the power module (56) so that the power module (56) is cooled by the refrigerant. A heat-insulating layer (65) which prevents the cold energy of the refrigerant passing through the cooling member (60) from being transmitted to the outside through a non-contact surface (60b) other than a contact surface (60a) that is in contact with the power module (56), is provided on the cooling member (60) of the cooling device (10).

(57) 要約 : 圧縮機 (30) が接続されて冷凍サイクルを行う冷媒回路 (20) と、パワーモジュール (56) を含む電子部品 (56, 57, 59) と、内部に冷媒回路 (20) の冷媒が流通すると共に該冷媒によって前記パワーモジュール (56) が冷却されるようにパワーモジュール (56) に接触する冷却用部材 (60) とを備えた冷凍装置を前提とする。この冷凍装置 (10) の冷却用部材 (60) に、内部を流れる冷媒の冷熱が少なくともパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止する断熱層 (65) を設ける。

W 2 11/ 37 A1



(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 (第 21 卷)

明 細 書

発明の名称 : 冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍サイクルを行う冷凍装置に関し、特に冷却用部材によってパワーモジュールを冷却する冷凍装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、圧縮機へ電力を供給する電源のパワーモジュールを冷媒によって冷却する冷凍装置が知られている。例えば、特許文献1には、冷媒が流れる銅製の冷媒管と、アルミニウム等の熱伝導率の高い金属からなり冷媒管が埋設された平板状の本体部とを備えた冷却用部材が開示されている。

[0003] 前記冷却用部材では、本体部をパワーモジュールと熱的に接触させ、パワーモジュールの熱を本体部を介して冷媒管を流れる冷媒に付与することで、パワーモジュールを冷却できるようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 : 特許第3641422号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、パワーモジュール等の電子部品は、制御盤等の箱体に收容されるのが一般的である。このような構成において、箱体内のパワーモジュール等を上述した冷却用部材で冷却しようとする場合、箱体内では、冷却用部材の周囲の温度が低下し易くなる。その結果、この本体部の周囲では、空気中の水分が凝縮して結露水が発生してしまう。このようにして発生した結露水が、パワーモジュールや他の電子部品（例えばコンデンサやリアクトル等）に付着すると、これらの電子部品が故障してしまうおそれがある。

[0006] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、パワーモジュール等を冷却する冷却用部材を備えた冷凍装置において、結露水の発

生を抑えて電子部品に結露水が付着しないようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、圧縮機 (30) が接続されて冷凍サイクルを行う冷媒回路 (20) と、パワーモジュール (56) を含む電子部品 (56, 57, 59) と、内部に前記冷媒回路 (20) の冷媒が流通すると共に該冷媒によって前記パワーモジュール (56) が冷却されるように前記パワーモジュール (56) に接触する冷却用部材 (60) とを備えた冷凍装置を対象とし、次のような解決手段を講じた。

[0008] すなわち、第1の発明は、前記冷却用部材 (60) は、内部を流れる冷媒の冷熱が少なくとも前記パワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止する阻止手段を備えている。

[0009] 第1の発明では、圧縮機 (30) によって圧縮された冷媒が冷媒回路 (20) を循環することで、冷凍サイクルが行われる。冷却用部材 (60) は、冷媒回路 (20) の冷媒を利用してパワーモジュール (56) を冷却する。具体的に、冷却用部材 (60) では、本体部 (61) の内部に冷媒が流れる。パワーモジュール (56) の熱は、本体部 (61) を介して該本体部 (61) の内部を流れる冷媒へ伝達される。これにより、パワーモジュール (56) が冷却される。

[001 0] ここで、冷却用部材 (60) とパワーモジュール (56) との接触面 (60a) には外部の空気が流通しないため、冷媒の冷熱が伝達されても結露するおそれがなく、冷熱が伝達されることによってパワーモジュール (56) が冷却される。一方、冷却用部材 (60) とパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から冷媒の冷熱が伝達されると、周囲の空気が冷却されて結露水が発生するおそれがある。

[001 1] 第1の発明では、冷却用部材 (60) は、内部を流れる冷媒の冷熱がパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止する阻止手段を備えている。そのため、冷却用部材 (60) の内部に冷媒が流れてパワーモジュール (56) が冷却される際に、冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から冷媒の冷熱が伝達されないため、冷却用部材 (60) の周囲の空気が冷や

されることが抑制される。これにより、冷却用部材 (60) の周囲において結露水が発生しなくなり、この結露水が電子部品 (56, 57, 59) の方へ流れてしまうことが抑制される。

[001 2] 第2の発明は、前記冷却用部材 (60) は、内部に前記パワーモジュール (56) を冷却するための冷却用冷媒が流通すると共に前記パワーモジュール (56) に接触する本体部 (61) を備え、前記阻止手段は、前記本体部 (61) の前記パワーモジュール (56) との接触面 (61s) 以外の非接触面を覆う断熱層 (65) によって構成されている。

[001 3] 第2の発明では、冷却用部材 (60) の本体部 (61) の内部に冷媒が流れてパワーモジュール (56) が冷却される際に、断熱層 (65) によって冷却用冷媒の冷熱が本体部 (61) のパワーモジュール (56) との接触面 (61s) 以外の非接触面から外部伝達することが阻止される。つまり、断熱層 (65) によって、冷却用冷媒の冷熱が少なくとも冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面から外部伝達することが阻止される。

[001 4] 第3の発明は、第1の発明において、前記阻止手段は、前記冷却用部材 (60) の前記冷却用冷媒が流れる冷却冷媒流路 (61a) の前記非接触面 (60b) 側に形成された高温冷媒が流通する高温冷媒流路 (61b) を備えている。

[001 5] 第3の発明では、冷却用部材 (60) の冷却冷媒流路 (61a) の前記非接触面 (60b) 側の部分は、高温冷媒流路 (61b) を流れる高温冷媒によって加熱される。そのため、冷却冷媒流路 (61a) を流れる冷却用冷媒の冷熱は、冷却冷媒流路 (61a) の前記非接触面 (60b) 側の高温冷媒流路 (61b) を流通する高温冷媒又は該高温冷媒によって加熱された高温部分に吸収される。これにより、冷却用冷媒の冷熱が冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することが阻止されると共に、非接触面 (60b) は、高温冷媒流路 (61b) を流通する高温冷媒の温熱によって加熱されて高温になる。これにより、冷却用部材 (60) の周囲における結露水の発生が抑制される。

[001 6] 第 4 の発明は、第 3 の発明において、前記阻止手段は、前記冷却冷媒流路 (61a) と前記高温冷媒流路 (61b) との間に形成された断熱層 (68) を有している。

[001 7] 第 4 の発明では、冷却冷媒流路 (61a) を流れる冷却用冷媒の冷熱は、断熱層 (68) によって遮断されるため、冷却用部材 (60) の前記非接触面 (60b) からの外部伝達がより確実に阻止される。また、冷却用冷媒の冷熱が高温冷媒流路 (61b) に伝達されないため、高温冷媒流路 (61b) の高温冷媒の温熱が全て非接触面 (60b) 付近の加熱に用いられて非接触面 (60b) 付近が高温となる。よって、冷却用部材 (60) の周囲における結露水の発生が抑制される。

[001 8] 第 5 の発明は、第 4 の発明において、前記断熱層 (68) は、真空層又は空気層によって構成されている。

[001 9] 第 5 の発明では、真空層又は空気層によって容易に断熱層 (68) が形成される。

[0020] 第 6 の発明は、第 1 乃至第 5 のいずれか 1 つの発明において、前記冷却用部材 (60) の内部には、前記冷媒回路 (20) の冷媒を減圧して前記冷却用冷媒を生成する減圧機構 (81) が設けられている。

[0021] 第 6 の発明では、低温の冷却用冷媒を生成する減圧機構 (81) が冷却用部材 (60) の内部に設けられている。そのため、冷却用部材 (60) の冷媒入口に供給された高温冷媒が冷却用部材 (60) の内部の減圧機構 (81) によって減圧されて低温の冷却用冷媒となる。これにより、冷却用部材 (60) の冷媒入口には高温冷媒が流れることとなるため、冷却用部材 (60) の冷媒入口の周囲における結露水の発生が抑制される。

[0022] 第 7 の発明は、第 6 の発明において、前記冷却用部材 (60) は、内部において前記パワーモジュール (56) を冷却した後の前記冷却用冷媒が前記減圧機構 (81) よりも上流側の冷媒と熱交換するように構成されている。

[0023] 第 7 の発明では、冷却用部材 (60) の内部において、パワーモジュール (56) を冷却した後の冷却用冷媒が減圧機構 (81) の上流側の高温の冷媒と

熱交換することによって加熱される。よって、冷却用部材 (60) から流出する冷媒の温度が高くなる。これにより、冷却用部材 (60) の冷媒出口には高温冷媒によって加熱された冷媒が流れることとなるため、冷却用部材 (60) の冷媒出口の周囲における結露水の発生が抑制される。

[0024] 第 8 の発明は、第 6 の発明において、前記冷却用部材 (60) の冷媒出口には、断熱パイプ (85) が接続されている。

[0025] 第 8 の発明では、冷却用部材 (60) の内部においてパワーモジュール (56) を冷却した後の冷却用冷媒は、冷却用部材 (60) の冷媒出口から断熱パイプ (85) に流入する。断熱パイプ (85) では、冷却用冷媒の冷熱が外部へ伝達されないため、冷却用部材 (60) の冷媒出口付近における結露水の発生が抑制される。

[0026] 第 9 の発明は、第 1 乃至第 8 のいずれか 1 つの発明において、前記阻止手段は、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱が該冷却用部材 (60) の前記パワーモジュール (56) との接触面 (60a) の外縁部から外部伝達することを阻止するように構成されている。

[0027] ところで、通常、パワーモジュール (56) の外縁部は、通電によって発熱する部分から離れているため、冷却しても発熱部分の冷却に寄与しないばかりか、冷却されると温度が周辺の空気温度よりも低下して周囲において結露水が発生するおそれがある。

[0028] 第 9 発明では、冷却用部材 (60) の内部に冷媒が流れてパワーモジュール (56) が冷却される際であっても、阻止手段によって冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) の外縁部から冷媒の冷熱が外部に伝達されない。また、パワーモジュール (56) の発熱部分において発生した熱によって温度の低下が抑制される。これにより、パワーモジュール (56) の冷却用部材 (60) との接触面の外縁部の周囲の空気が冷やされることが抑制され、冷却用部材 (60) の周囲において結露水が発生しなくなり、この結露水が電子部品 (56, 57, 59) の方へ流れてしまうことが抑制される。

[0029] 第 10 の発明は、第 9 の発明において、前記阻止手段は、前記冷却用部

材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱を前記パワーモジュール (56) に伝達する熱伝達面の面積が、前記パワーモジュール (56) の前記冷却用部材 (60) に対応する面の面積よりも小さくなるように構成されている。

[0030] 第 10 発明では、冷却用部材 (60) の内部を流通する冷媒の冷熱が伝達される部分がパワーモジュール (56) よりも小さくなる。これにより、パワーモジュール (56) の冷却が必要な発熱部分を集中的に冷却すると共に、冷却が不要な発熱部分から離れた箇所が冷却されなくなる。

[0031] 第 11 の発明は、第 1 乃至 10 のいずれか 1 つの発明において、前記パワーモジュール (56) の表面であって前記冷却用部材 (60) との接触面以外の非接触面は、断熱層 (66) によって覆われている。

[0032] 第 11 の発明では、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒によってパワーモジュール (56) が強力に冷却されるような場合であっても、パワーモジュール (56) の非接触面を断熱層 (66) によって覆うことにより、パワーモジュール (56) の周囲の空気が冷やされることが抑制される。これにより、パワーモジュール (56) の表面における結露水の発生が抑制される。

[0033] 第 12 の発明は、第 2 又は第 4 の発明において、前記断熱層 (65, 68) は、インサート成形された断熱性を有する樹脂材料で構成されている。

[0034] 第 12 の発明では、インサート成形された断熱性を有する樹脂材料で断熱層 (65, 68) が構成される。このような構成とすれば、インサート成形によって、断熱性能に優れた断熱層 (65, 68) が簡単に形成される。

[0035] 第 13 の発明は、第 2、第 4 及び第 11 のいずれか 1 つの発明において、前記断熱層 (65, 66, 68) は、ウレタンを吹き付けることによって構成されている。

[0036] 第 13 の発明では、ウレタンを吹き付けることによって断熱層 (65, 66, 68) が構成される。このような構成とすれば、ウレタンを吹き付けるだけで、断熱性能に優れた断熱層 (65, 66, 68) が容易に形成される。

発明の効果

[0037] 本発明によれば、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒によってパワー

モジュール (56) を冷却する際に、阻止手段によって冷媒の冷熱がパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止することにより、冷却用部材 (60) の周囲の空気が内部を流通する冷媒の冷熱によって冷却されることを阻止することができる。これにより、冷却用部材 (60) の周囲において結露水が発生しなくなり、この結露水が電子部品 (56, 57, 59) の方へ流れてしまうことが抑制される。従って、電子部品 (56, 57, 59) の故障を回避できる。

[0038] 第2の発明によれば、上記断熱層 (65) によって、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱がパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止する阻止手段を容易に構成することができる。

[0039] また、第3乃至第5の発明によれば、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱がパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止する阻止手段を容易に構成することができる。

[0040] 特に、第4及び第5の発明によれば、冷却冷媒流路 (61a) を流れる冷却用冷媒の冷熱が断熱層 (68) によって遮断されるため、冷却用部材 (60) の前記非接触面 (60b) からの外部伝達をより確実に阻止することができる。また、冷却用冷媒の冷熱が高温冷媒流路 (61b) に伝達されないため、高温冷媒流路 (61b) の高温冷媒の温熱が全て非接触面 (60b) 付近の加熱に用いられて非接触面 (60b) 付近を比較的高い温度に保つことができる。よって、冷却用部材 (60) の周囲における結露水の発生を抑制することができ、パワーモジュール (56) の故障を回避することができる。

[0041] また、第6の発明によれば、低温の冷却用冷媒を生成する減圧機構 (81) を冷却用部材 (60) の内部に設けて冷却用部材 (60) の冷媒入口付近に高温冷媒が流れるように構成することにより、冷却用部材 (60) の冷媒入口周辺における結露水の発生を抑制することができる。従って、パワーモジュール (56) の故障を回避することができる。

- [0042] また、第7の発明によれば、冷却用部材(60)の内部において、パワーモジュール(56)を冷却した後の冷却用冷媒と減圧機構(81)の上流側の高温の冷媒とを熱交換させて冷却用部材(60)から流出する冷媒の温度を上昇させることにより、冷却用部材(60)の冷媒出口周辺における結露水の発生を抑制することができる。従って、パワーモジュール(56)の故障を回避することができる。
- [0043] また、第8の発明によれば、容易な構成によって冷却用部材(60)の冷媒出口付近における結露水の発生を抑制することができる。
- [0044] また、第9の発明によれば、冷媒の冷熱が冷却用部材(60)のパワーモジュール(56)との接触面(60a)の外縁部から外部に伝達されないように阻止手段を構成することにより、パワーモジュール(56)の冷却用部材(60)との接触面の外縁部の周囲の空気が冷却されることを抑制することができる。また、パワーモジュール(56)の発熱部分において発生した熱により、パワーモジュール(56)の冷却用部材(60)との接触面の外縁部の温度が低下することが抑制されるため、冷却用部材(60)の周囲において結露水の発生を抑制することができる。従って、パワーモジュール(56)の故障を回避することができる。
- [0045] 第10の発明によれば、冷却用部材(60)の内部を流通する冷媒の冷熱が伝達される部分がパワーモジュール(56)よりも小さく形成されることにより、パワーモジュール(56)の冷却が必要な発熱部分を集中的に冷却することができる一方、冷却が不要な発熱部分から離れた箇所が冷却されて結露水が発生することを回避することができる。
- [0046] また、第11の発明によれば、パワーモジュール(56)の表面であって冷却用部材(60)との接触面以外の非接触面を断熱層(66)によって覆うこととした。そのため、冷却用部材(60)の内部を流れる冷媒によってパワーモジュール(56)が強力に冷却されるような場合であっても、パワーモジュール(56)の周囲の空気が冷やされることが抑制される。これにより、パワーモジュール(56)の表面における結露水の発生を抑制することができる。

よって、パワーモジュール (56) 及び他の電子部品 (57, 59) の故障を回避で
さる。

[0047] また、第 12 の発明によれば、インサート成形により、断熱性能に優れ
た断熱層 (65, 66, 68) を容易に形成することができる。

[0048] また、第 13 の発明によれば、ウレタンを吹き付けるだけで、断熱性能
に優れた断熱層 (65, 66, 68) を容易に形成することができる。

図面の簡単な説明

[0049] [図1] 図 1 は、本発明の実施形態 1 に係る空調機の概略構成を示す冷媒回路図
である。

[図2] 図 2 は、インバータ制御盤の内部構造を示す縦断面図である。

[図3] 図 3 は、冷却用部材の概略構成を示す斜視図である。

[図4] 図 4 は、実施形態 2 に係る空調機のインバータ制御盤の内部構造を示す
縦断面図である。

[図5] 図 5 は、実施形態 3 に係る空調機のインバータ制御盤の内部構造を示す
縦断面図である。

[図6] 図 6 は、図 5 の仕切板の内部の概略構成を示す縦断面図である。

[図7] 図 7 は、図 5 の冷却用部材を拡大して示す断面図である。

[図8] 図 8 (A), (B) は、共に実施形態 3 の冷却用部材によるパワーモジ
ュール冷却時における温度分布を示す図であり、図 8 (A) は本体部の接触
面がパワーモジュールよりも大きい場合を示し、図 8 (B) は本体部の接触
面がパワーモジュールよりも小さい場合を示している。

[図9] 図 9 は、実施形態 3 の変形例 1 に係る冷却用部材を拡大して示す断面図
である。

[図10] 図 10 は、実施形態 3 の変形例 2 に係る冷却用部材の本体部の接触面
とパワーモジュールとを拡大して示す平面図である。

[図11] 図 11 は、実施形態 4 に係る冷却用部材を拡大して示す断面図である
。

[図12] 図 12 は、実施形態 5 に係る冷却用部材を拡大して示す断面図である

。

[図13] 図13は、実施形態6に係る冷却用部材を拡大して示す断面図である

。

[図14] 図14は、実施形態6の変形例に係る冷却用部材を拡大して示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0050] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

[0051] 発明の実施形態1》

〈空調機の全体構成〉

図1は、本発明の実施形態1に係る空調機の概略構成を示す冷媒回路図である。図1に示すように、この空調機(10)は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行う冷凍装置によって構成されており、屋外に設置される室外ユニット(11)と、屋内に設置される室内ユニット(12)とを1つずつ備えている。室外ユニット(11)には、室外回路(21)が收容されている。室内ユニット(12)には、室内回路(22)が收容されている。この空調機(10)では、室外回路(21)と室内回路(22)を一对の連絡配管(23, 24)で接続することによって冷媒回路(20)が形成されている。

[0052] 前記室外回路(21)には、圧縮機(30)と、四方切換弁(41)と、室外熱交換器(42)と、冷却用部材(60)と、膨張弁(43)とが設けられている。なお、冷却用部材(60)については後述する。

[0053] 前記圧縮機(30)は、その吐出側が四方切換弁(41)の第1のポートに接続され、その吸入側がアキユムレータ(34)を介して四方切換弁(41)の第2のポートに接続されている。四方切換弁(41)は、その第3のポートが室外熱交換器(42)の一端に接続され、その第4のポートがガス側閉鎖弁(44)に接続されている。室外熱交換器(42)の他端は、冷却用部材(60)を介して膨張弁(43)の一端に接続されている。膨張弁(43)の他端は、液

側閉鎖弁 (45) に接続されている。

[0054] 前記室内回路 (22) には、室内熱交換器 (46) が設けられている。室内回路 (22) は、そのガス側の端部がガス側連絡配管 (23) を介してガス側閉鎖弁 (44) に接続され、その液側の端部が液側連絡配管 (24) を介して液側閉鎖弁 (45) に接続されている。

[0055] 前記圧縮機 (30) は、いわゆる全密閉型圧縮機である。つまり、圧縮機 (30) では、冷媒を圧縮する圧縮機構 (32) と、圧縮機構 (32) を回転駆動するための電動機 (33) とが、1つのケーシング (31) 内に収容されている。四方切換弁 (41) は、第1のポートと第3のポートが連通し且つ第2のポートと第4のポートが連通する第1状態 (図1に実線で示す状態) と、第1のポートと第4のポートが連通し且つ第2のポートと第3のポートが連通する第2状態 (図1に破線で示す状態) とに切り換わる。膨張弁 (43) は、弁体がパルスモータによって駆動される開度可変の電動膨張弁である。

[0056] 前記室外熱交換器 (42) 及び室内熱交換器 (46) は、何れも冷媒を空気と熱交換させるためのフィン'アンド'チューブ型熱交換器である。室外熱交換器 (42) は、室外空気と冷媒を熱交換させる。室外ユニット (11) には、室外熱交換器 (42) へ室外空気を送るための室外ファン (13) が設けられている。室内熱交換器 (46) は、室内空気と冷媒を熱交換させる。室内ユニット (12) には、室内熱交換器 (46) へ室内空気を送るための室内ファン (14) が設けられている。

[0057] 前記空調機 (10) は、箱状のインバータ制御盤 (50) と、インバータ制御盤 (50) の内部に収容されるインバータ装置 (55) とを有している。インバータ装置 (55) は、圧縮機 (30) の電源回路を構成している。具体的に、インバータ装置 (55) は、商用電源から供給された交流の周波数をコントローラ (図示省略) からの指令値に変換し、周波数を変換した交流を圧縮機 (30) の電動機 (33) へ供給するための電源回路を構成している。

[0058] 〈インバータ制御盤の内部の構造〉

次に、前記インバータ制御盤 (50) の内部の構造について、図2を参照

しながら詳細に説明する。インバータ制御盤 (50) は、縦長の直方体状の箱体で構成されている。インバータ制御盤 (50) には、前側 (図 2 における左側) に開閉自在な扉 (51) が形成され、後側 (図 2 における右側) に取付板 (52) が形成されている。

[0059] 前記インバータ制御盤 (50) には、上述したインバータ装置 (55) 及び冷却用部材 (60) が収容されている。

[0060] 前記インバータ装置 (55) は、複数の電子部品により構成されている。具体的に、本実施形態 1 では、これらの電子部品としてパワーモジュール (56) と、コンデンサ (57) と、リアクトル (59) とが設けられている。パワーモジュール (56) は、稼動時に発熱する IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) チップを備えた IGBT モジュールによって構成されている。パワーモジュール (56) は、配線基板 (58) 上に搭載されている。コンデンサ (57) は、後述する第 1 空間 (S1) における上方寄りに配設されている。リアクトル (59) は、インバータ制御盤 (50) の底部に設置されている。

[0061] 前記冷却用部材 (60) は、本体部 (61) と冷媒管 (62) とを備えている。本体部 (61) は、アルミニウム等の熱伝導率の高い金属材料で構成されている。本体部 (61) は、前後に扁平な直方体形状の基部と、該基部から僅かに隆起した隆起部とを有している。本体部 (61) は、隆起部を介してパワーモジュール (56) との間で熱交換を行うように、隆起部の端面がパワーモジュール (56) に接触するように設けられている。なお、隆起部の端面が、本発明に係る本体部 (61) の表面のうちのパワーモジュール (56) との接触面 (61s) を構成する。また、本実施形態 1 では、隆起部の端面は、冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) を構成する。

[0062] 前記冷媒管 (62) は、本体部 (61) に埋設されており、内部に冷媒が流れる冷媒流路を形成している。冷媒管 (62) は、銅等の熱伝導率の高い金属材料で構成されている。図 3 に示すように、冷媒管 (62) は、4 つの直管部 (63) と、各直管部 (63) を直列に繋ぐための 3 つの U 字管部 (64) とを有している。なお、直管部 (63) 及び U 字管部 (64) の数は単なる例示であり

、これより少なくとも多くてもよい。直管部 (63) は、本体部 (61) の前後の面に平行となるように、本体部 (61) を貫通している。U字管部 (64) は、本体部 (61) の長手方向の両端側に位置し、上下に隣り合う2つの直管部 (63) を互いに連結している。また、複数の直管部 (63) のうち最も上側の直管部 (63) の端部 (63a) と、最も下側の直管部 (63) の端部 (63b) とは、いずれか一方が冷媒の流入部を構成し、他方が冷媒の流出部を構成している。

[0063] 図2に示すように、冷却用部材 (60) は、前記本体部 (61) の表面に形成された断熱層 (65) を備えている。この断熱層 (65) は、例えば、本体部 (61) の周囲に断熱性を有する樹脂材料をインサート成形することにより形成され、パワーモジュール (56) と本体部 (61) との接触面 (61s) を除いた本体部 (61) の表面を覆っている。つまり、断熱層 (65) は、本体部 (61) の表面であってパワーモジュール (56) との接触面 (61s) 以外の非接触面を覆っている。

[0064] なお、本体部 (61) の表面にウレタンを吹き付けることにより、断熱層 (65) を形成するようにしてもよい。また、中空の断熱材を用いて断熱層 (65) を形成するようにしてもよい。

[0065] このような構成とすれば、冷却用部材 (60) の内部に冷媒を流してパワーモジュール (56) を冷却する際に、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱が冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) (本実施形態1では本体部 (61) のパワーモジュール (56) との接触面 (61s)) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止することができる。つまり、断熱層 (65) は、本発明に係る阻止手段を構成し、冷却用部材 (60) の周囲の空気が冷やされることを阻止することができる。これにより、冷却用部材 (60) の周囲において結露水が発生しなくなり、この結露水が電子部品 (56, 57, 59) の方へ流れてしまうことが抑制される。従って、電子部品 (56, 57, 59) の故障を回避できる。

[0066] 前記インバータ制御盤 (50) の内部空間は、仕切板 (71) によって概ね

2つの空間（第1空間（S1）と第2空間（S2））に仕切られている。仕切板（71）は、上下に延びる平板状に形成され熱伝導率が低く断熱性を有する合成樹脂材料で構成されている。仕切板（71）の略中央には、厚さ方向に貫通する矩形状の開口（71a）が形成されている。

[0067] 前記仕切板（71）の開口（71a）は、前記冷却用部材（60）により閉塞されている。具体的に、開口（71a）は、冷却用部材（60）よりも縦及び横のいずれの長さもが短くなるように形成されている。冷却用部材（60）は、仕切板（71）の厚さ方向の両端面のうち取付板（52）側の面における開口（71a）の外周縁部（71b）に支持されている。これにより、冷却用部材（60）は、第2空間（S2）側から開口（71a）を完全に覆っている。

[0068] 前記パワーモジュール（56）は、第1空間（S1）において、本体部（61）の前面（隆起部の端面）と接触するように冷却用部材（60）に固定されている。また、コンデンサ（57）は、第1空間（S1）における上方寄りに配設されている。

[0069] 以上のようにして、パワーモジュール（56）と冷却用部材（60）の本体部（61）とは、該本体部（61）に埋設された冷媒管（62）の内部を流れる冷媒とパワーモジュール（56）との間で熱交換が可能となるように接触している。言い換えると、本体部（61）は、内部を流れる冷媒によってパワーモジュール（56）が冷却されるように該パワーモジュール（56）と接触している。これにより、冷却用部材（60）は、パワーモジュール（56）を冷媒によって冷却するように構成されている。

[0070] - 運転動作 -

次に、本実施形態1の空調機（10）の運転動作について説明する。本実施形態1の空調機（10）は、冷房動作と暖房動作とを選択的に行う。

[0071] 〈冷房動作〉

まず、冷房動作について説明する。冷房動作中の空調機（10）では、四方切換弁（41）が第1状態（図1に実線で示す状態）に設定され、室外ファン（13）と室内ファン（14）とが運転される。そして、冷房動作中の冷媒回

路 (20) では、室外熱交換器 (42) が凝縮器となって室内熱交換器 (46) が蒸発器となる冷凍サイクルが行われる。

[0072] 冷房動作中の冷媒回路 (20) において、圧縮機 (30) から吐出された冷媒は、四方切換弁 (41) を通って室外熱交換器 (42) へ流入し、室外空気へ放熱して凝縮する。室外熱交換器 (42) において凝縮した冷媒は、冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) へ流入する。

[0073] 前記パワーモジュール (56) では、通電に伴って熱が発生する。ここで、冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) には、室外熱交換器 (42) において凝縮した冷媒が流れている。このため、パワーモジュール (56) で発生した熱は、本体部 (61)、冷媒管 (62) を順に伝わり、冷媒管 (62) を流れる冷媒に付与される。その結果、パワーモジュール (56) の温度上昇が抑制される。

[0074] 前記冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) を流出した冷媒は、膨張弁 (43) を通過する際に減圧された後に室内熱交換器 (46) へ流入する。室内熱交換器 (46) では、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。これにより、室内空気が冷却される。室内熱交換器 (46) で蒸発した冷媒は、四方切換弁 (41) とアキュムレータ (34) とを順に通過し、その後に圧縮機 (30) へ吸入されて圧縮される。

[0075] 〈暖房動作〉

次に、暖房動作について説明する。暖房動作中の空調機 (10) では、四方切換弁 (41) が第2状態 (図1に破線で示す状態) に設定され、室外ファン (13) と室内ファン (14) とが運転される。そして、暖房動作中の冷媒回路 (20) では、室内熱交換器 (46) が凝縮器となって室外熱交換器 (42) が蒸発器となる冷凍サイクルが行われる。暖房動作中の冷媒回路 (20) において、冷却用部材 (60) は、膨張弁 (43) と蒸発器である室外熱交換器 (42) との間に位置している。

[0076] 暖房動作中の冷媒回路 (20) において、圧縮機 (30) から吐出された冷媒は、四方切換弁 (41) を通って室内熱交換器 (46) へ流入する。室内熱交換器 (46) では、冷媒が室内空気へ放熱して凝縮する。その結果、室内空気

が加熱される。室内熱交換器 (46) で凝縮した冷媒は、膨張弁 (43) を通過する際に減圧された後に冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) へ流入する。

[0077] 前記パワーモジュール (56) では、通電に伴って熱が発生する。ここで、冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) には、膨張弁 (43) で減圧された後の冷媒が流れている。このため、パワーモジュール (56) で発生した熱は、本体部 (61)、冷媒管 (62) を順に伝わり、冷媒管 (62) を流れる冷媒に付与される。その結果、パワーモジュール (56) の温度上昇が抑制される。

[0078] 前記冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) を流出した冷媒は、室外熱交換器 (42) へ流入し、室外空気から吸熱して蒸発する。室外熱交換器 (42) で蒸発した冷媒は、四方切換弁 (41) とアキュムレータ (34) とを順に通過し、その後に圧縮機 (30) へ吸入されて圧縮される。

[0079] ー実施形態 1 の効果ー

以上のように、本実施形態 1 に係る空調機 (10) では、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒によってパワーモジュール (56) を冷却する際に、断熱層 (65) によって冷媒の冷熱が冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止することにより、冷却用部材 (60) の周囲の空気が内部を流通する冷媒の冷熱によって冷却されることを阻止することができる。これにより、冷却用部材 (60) の周囲において結露水が発生しなくなり、この結露水が電子部品 (56, 57, 59) の方へ流れてしまうことが抑制される。従って、電子部品 (56, 57, 59) の故障を回避でき、空調機 (10) の信頼性を確保できる。

[0080] 具体的に、冷却用部材 (60) が上記断熱層 (65) を有していない場合、上述した空調機 (10) の運転時において、冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) 内に冷媒が流れ始めると、冷却用部材 (60) の周囲の空気が急激に冷やされる。このため、この空気中の水分が凝縮して結露水が発生してしまうことがある。この結露水がパワーモジュール (56) やコンデンサ (57) 等の電子部品に付着すると、この電子部品が故障してしまうおそれがある。

[0081] これに対し、本発明では、冷却用部材 (60) の冷媒管 (62) を冷媒が流

れると、この冷媒によりパワーモジュール (56) が冷やされる一方、断熱層 (65) により冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱が冷却用部材 (60) から周囲に対して伝達されることが抑制される。これにより、冷却用部材 (60) の周囲の空気が冷やされることが抑制され、冷却用部材 (60) の周囲において結露水が発生しなくなる。これにより、第2空間 (S2) で結露水が発生して第1空間 (S1) 側の電子部品 (56, 57) 側へ送られてしまったり、冷却用部材 (60) の表面を伝って下方に落下することが抑制される。従って、電子部品 (56, 57, 59) に水が付着して故障してしまうことを回避できる。

[0082] また、本実施形態1によれば、前記本体部 (61) の表面であって前記パワーモジュール (56) との接触面 (61s) 以外の非接触面を覆う断熱層 (65) により、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱が冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止する本発明に係る阻止手段を容易に構成することができる。つまり、容易な構成によって、冷却用部材 (60) の周囲の空気が内部を流通する冷媒の冷熱によって冷却されることを阻止することができる。

[0083] 《 発明の実施形態2 》

図4に示すように、実施形態2は、実施形態1のインバータ制御盤 (50) の内部の構造を一部変更したものである。

[0084] 具体的には、実施形態2では、パワーモジュール (56) の表面にも、断熱層 (66) が形成されている。より具体的には、断熱層 (66) は、パワーモジュール (56) の表面であって、冷却用部材 (60) との接触面以外の非接触面に形成されている。断熱層 (66) は、本体部 (61) の非接触面を覆う断熱層 (65) と同様に、断熱性を有する樹脂材料をインサート成型することによって形成されている。

[0085] このように構成することにより、例えば、暖房運転の際のように、冷却用部材 (60) の本体部 (61) の内部を流れる冷媒の温度が低く、該冷媒によってパワーモジュール (56) が強力に冷却されるような場合であっても、断熱層 (66) によってパワーモジュール (56) の周囲の空気が冷やされること

が抑制される。これにより、パワーモジュール (56) の表面における結露水の発生を抑制することができる。よって、パワーモジュール (56) 及び他の電子部品 (57, 59) の故障を回避できる。

[0086] また、このように構成することにより、本体部 (61) とパワーモジュール (56) との全体が、断熱材によって覆われることとなる。つまり、本体部 (61) とパワーモジュール (56) とが組付けられた状態で、全体が断熱層 (65, 66) によって覆われ、露出部分がなくなる。これにより、本体部 (61) 及びパワーモジュール (56) の周囲における結露の発生を確実に抑制することができる。よって、パワーモジュール (56) 及び他の電子部品 (57, 59) の故障を回避できる。

[0087] なお、断熱層 (66) は、パワーモジュール (56) のケースの表面にウレタン等を吹き付けることによって断熱層を形成するようにしてもよい。

[0088] 発明の実施形態 3 》

図 5、図 6 に示すように、実施形態 3 では、工場等の大規模な施設において用いられる大型の空調機を対象としている。実施形態 3 では、インバータ制御盤 (50) の内部の構造が実施形態 1 と一部異なる。

[0089] 具体的には、インバータ制御盤 (50) は、奥行が 30 インチ、高さが 90 インチ程度の直方体形状に形成されている。インバータ制御盤 (50) には、後側 (図 5 における右側) に開閉自在な扉 (51) を有し、前側 (図 5 における左側) に取付板 (52) を有している。図示を省略するが、インバータ制御盤 (50) には、外気の入入口と、排気口と、内部空間において取入口から排気口への空気流れを形成して換気を行うファンとが設けられている。

[0090] また、実施形態 3 では、仕切板 (71) が一面が開口する箱状に形成され、取付板 (52) によって開口面が閉塞されるように取付板 (52) に取り付けられている。このような仕切板 (71) により、インバータ制御盤 (50) の内部空間は、2 つの空間 (第 1 空間 (S1) と第 2 空間 (S2)) に仕切られ、仕切板 (71) と取付板 (52) との間に形成される第 2 空間 (S2) は、閉塞空間となる。そして、インバータ装置 (55) は、第 2 空間 (S2) 内に配設されて

いる。また、実施形態 3 では、リアクトル (59) は第 1 空間 (S1) の底部に設置されている。

[0091] また、仕切板 (71) は、背面 (図 5 における右端面) の下部に矩形の開口 (71a) が形成されている。そして、実施形態 3 では、冷却用部材 (60) が、前記開口 (71a) を遮蔽するように仕切板 (71) の背面に取り付けられている。

[0092] また、実施形態 3 では、インバータ装置 (55) は、複数の電子部品が導電性金属によって構成された棒状又は板状のバスバー (72) によって接続されて構成されている。具体的には、インバータ装置 (55) は、商用電源に接続される整流回路と、コンデンサ回路と、インバータ回路とを備えている。整流回路及びインバータ回路はそれぞれ、複数のパワーモジュール (56) をバスバー (72) によって接続することによって構成されている。各パワーモジュール (56) は、稼動時に発熱するパワー半導体チップ (56a) と、該パワー半導体チップ (56a) を収納するケース (56b) とを備えている。具体的には、整流回路に設けられたパワーモジュール (56) は、ダイオードチップを備えたダイオードモジュールであり、インバータ回路に設けられたパワーモジュール (56) (ま、I G B T (Insulated Gate Bipolar Transistor) チップを備えた I G B T モジュールである。また、コンデンサ回路にはコンデンサ (57) が接続されている。

[0093] 前記コンデンサ (57) は、仕切板 (71) に固定された板状の取付部材 (77) に固定されている。また、前記コンデンサ (57) 及びパワーモジュール (56) の他の電子部品は、仕切板 (71) 又は取付部材 (77) に固定されている。

[0094] 図 6 に示すように、複数のパワーモジュール (56) は、それぞれ仕切板 (71) の背面に取り付けられた冷却用部材 (60) に固定されている。具体的には、各パワーモジュール (56) は、前記仕切板 (71) の開口 (71a) において該開口 (71a) を遮蔽する冷却用部材 (60) の前面に接触するように該冷却用部材 (60) に固定されている。

- [0095] また、実施形態 3 では、図 7 に拡大して示すように、冷却用部材 (60) は、実施形態 1 又は 2 のような本体部 (61) に埋設された冷媒管 (62) を有さず、本体部 (61) に穴を加工することによって、内部に冷媒が流れる冷媒流路 (61a) が形成されている。
- [0096] そして、本実施形態 3 においても、冷却用部材 (60) は、前記本体部 (61) の表面に形成された断熱層 (65) を備えている。断熱層 (65) は、本体部 (61) の表面であってパワーモジュール (56) と本体部 (61) との接触面 (61s) 以外の非接触面を覆っている。このような構成により、本体部 (61) の接触面 (61s) のみが冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱をパワーモジュール (56) に伝達する熱伝達面となる。
- [0097] また、本実施形態 3 では、冷却用部材 (60) の本体部 (61) は、パワーモジュール (56) の個数に対応する数の隆起部を有し、各隆起部の端面において各パワーモジュール (56) と接触している。つまり、各隆起部の端面が本体部 (61) の各パワーモジュール (56) との接触面 (61s) となる。
- [0098] また、本実施形態 3 では、冷却用部材 (60) の本体部 (61) は、接触面 (61s) が各パワーモジュール (56) のケース (56b) の背面 (冷却用部材 (60) 側の面) の一部であって、通電時に発熱するパワー半導体チップ (56a) が内面に取り付けられた中央部分に接触するように構成されている。言い換えると、本体部 (61) は、パワーモジュール (56) と本体部 (61) との接触面 (61s) がパワーモジュール (56) のケース (56b) の背面 (冷却用部材 (60) に対応する面) よりも面積が小さくなるように形成されている。これにより、パワーモジュール (56) の本体部 (61) との接触面における外縁部は、本体部 (61) ではなく、断熱層 (65) と接触することとなる。つまり、断熱層 (65) の一部が、本体部 (61) とパワーモジュール (56) との間に挟み込まれることとなり、冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) の一部を構成することとなる。
- [0099] このような構成により、各パワーモジュール (56) のパワー半導体チップ (56a) の熱は、各接触面 (61s) を介して冷却用部材 (60) の本体部 (61)

) に伝達され、冷媒流路 (61a) の内部を流通する冷媒に放熱される。言い換えると、本体部 (61) の冷媒流路 (61a) に低温の冷媒が流入すると、該冷媒の冷熱が熱伝達面である接触面 (61s) を介してパワーモジュール (56) に伝達される。これにより、各パワーモジュール (56) の特に温度が上昇するパワー半導体チップ (56a) 部分が冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒によって冷却される。

[0100] 一方、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒 (冷媒流路 (61a) の冷媒) の冷熱は、断熱層 (65) によってパワーモジュール (56) との接触面 (61s) 以外から外部伝達することが阻止される。これにより、冷却用部材 (60) の周囲の空気が内部を流通する冷媒の冷熱によって冷却されることが阻止される。その結果、冷却用部材 (60) の周囲において結露水が発生しなくなり、この結露水が電子部品 (56, 57, 59) の方へ流れてしまうことが抑制される。従って、電子部品 (56, 57, 59) の故障を回避でき、空調機 (10) の信頼性を確保できる。

[0101] ところで、通常、パワーモジュール (56) の外縁部は、通電によって発熱する部分であるパワー半導体チップ (56a) から離れているため、冷却しても発熱部分であるパワー半導体チップ (56a) の冷却に寄与しないばかりか、冷却されると温度が周辺の空気温度よりも低下して周囲において結露水が発生するおそれがある。

[0102] そこで、本実施形態3では、上述のように、本体部 (61) は、パワーモジュール (56) との接触面 (61s) (熱伝達面) がパワーモジュール (56) のケース (56b) の背面 (冷却用部材 (60) に対応する面) よりも面積が小さくなるように形成している。これにより、本実施形態では、パワーモジュール (56) の本体部 (61) との接触面における外縁部は、本体部 (61) ではなく、断熱層 (65) と接触することとなる。その結果、各パワーモジュール (56) において、通電時に発熱して冷却が必要となるパワー半導体チップ (56a) の周辺部が集中的に冷却される。一方、冷却する必要のないパワーモジュール (56) の外縁部には断熱層 (65) の一部が接触することとなり、冷媒流路

(61 a) を流れる冷媒の冷熱がパワーモジュール (56) の外縁部に伝達されなくなる。つまり、パワーモジュール (56) の外縁部が冷却されなくなる。これにより、発熱部分であるパワー半導体チップ (56a) から離れたパワーモジュール (56) の外縁部の結露を抑制することができる。よってパワーモジュール (56) の故障を回避できる。

[01 03] つまり、本体部 (61) の接触面 (61s) をパワーモジュール (56) の本体部 (61) に対応する面よりも小さく構成することにより、パワーモジュール (56) の発熱部分を冷却すると共にパワーモジュール (56) の冷却する必要のない外縁部の冷却による温度低下を回避して結露水の発生を回避することができる。この点をシミュレーションによって検証した結果を以下に示す。

[01 04] 図 8 (A), (B) は、シミュレーションによって求められた冷却用部材 (60) によるパワーモジュール (56) 冷却時の温度分布を示したものである。図 8 (A) は本体部 (61) の接触面 (61s) の面積がパワーモジュール (56) の本体部 (61) に対応する面の面積よりも大きい場合を示し、図 8 (B) は本体部 (61) の接触面 (61s) の面積がパワーモジュール (56) の本体部 (61) に対応する面の面積よりも小さい場合を示している。図中の細線は、等温線である。なお、図示を省略しているが、いずれの本体部 (61) も、接触面 (61s) 以外の非接触面は断熱層 (65) によって覆われている。

[01 05] 上述の 2 つの冷却用部材 (60) に関し、冷媒温度 5 °C、外気 5 2 °C の条件でシミュレーション計算を行ったところ、図 8 (A) に示すように、接触面 (61s) の面積がパワーモジュール (56) の本体部 (61) に対応する面の面積よりも大きい場合 (以下、大接触面の場合と称する) には、パワーモジュール (56) の外縁部の温度が 3 0 °C まで低下することとなった。これに対し、図 8 (B) に示すように、接触面 (61s) の面積がパワーモジュール (56) の本体部 (61) に対応する面の面積よりも小さい場合 (以下、小接触面の場合と称する) には、パワーモジュール (56) の外縁部の温度が 4 0 °C までしか低下しないこととなった。一方、パワーモジュール (56) の発熱するパワー半導体チップ (56a) 部分の温度は、図 8 (A) の大接触部の場合で 1 1 6

。C、図8(B)の小接触部の場合で117.5℃となり、ほぼ同程度であった。つまり、本体部(61)の接触面(61s)をパワーモジュール(56)の本体部(61)に対応する面よりも小さく構成することによって、パワーモジュール(56)の冷却する必要のない外縁部の冷却による温度低下が抑制されることが分かる。

[01 06] 以上より、本実施形態3のように、本体部(61)の接触面(61s)の面積がパワーモジュール(56)の本体部(61)に対応する面の面積よりも小さくなるように構成することにより、パワーモジュール(56)の冷却が必要な発熱部分を集中的に冷却することができる一方、冷却が不要な発熱部分から離れた箇所が冷却されて結露水が発生することを回避することができる。

[01 07] ー実施形態3の変形例1ー

図9に示すように、変形例1は、冷却用部材(60)の本体部(61)の冷媒流路(61a)の形状を変更したものである。変形例1では、熱伝導率の高い銅で構成された本体部(61)に丸穴を加工することによって、内部に冷媒が流れる冷媒流路(61a)が形成されている。

[01 08] ー実施形態3の変形例2ー

図10に示すように、変形例2は、各パワーモジュール(56)が複数のパワー半導体チップ(56a)を内蔵している場合には、冷却用部材(60)の本体部(61)を、パワー半導体チップ(56a)の個数に対応する数の隆起部を有するように構成し、各半導体チップ(56a)がケース(56b)を挟んで隆起部の端面にそれぞれ対応するように、各パワーモジュール(56)を冷却用部材(60)の本体部(61)に取り付けてもよい。つまり、本体部(61)が1つのパワーモジュール(56)に対して複数の接触面(61s)を有していてもよい。このように本体部(61)を形成することにより、発熱して冷却が必要な部分のみを冷却することができるため、冷却不要である部分の周囲における結露水の発生をより抑制することができる。

[01 09] 《発明の実施形態4》

図11に示すように、実施形態4は、実施形態1の冷却用部材(60)の

内部の構造を変更したものである。

[01 10] 実施形態 4 では、冷却用部材 (60) はアルミニウム等の熱伝導率の高い金属材料で構成された本体部 (61) のみを備えている。本体部 (61) には、実施形態 3 と同様に、複数の穴を加工することによって、冷却用冷媒が流れる冷媒流路 (61a) が形成されている。複数の冷媒流路 (61a) は、冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 付近に配列されている。

[01 11] また、実施形態 4 では、本体部 (61) には、冷媒流路 (61a) を基準として冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との非接触面 (60b) 側に、高温冷媒が流通する複数の高温冷媒流路 (61b) が形成されている。複数の高温冷媒流路 (61b) は、冷媒流路 (61a) を取り囲むように配列されている。

[01 12] 実施形態 4 では、冷媒流路 (61a) に低温の冷媒が流入すると、該冷媒の冷熱が接触面 (60a) を介してパワーモジュール (56) に伝達される。その結果、通電によって発熱するパワーモジュール (56) の温度上昇が抑制される。

[01 13] 一方、冷却用部材 (60) の冷媒流路 (61a) の前記非接触面 (60b) 側の部分は、高温冷媒流路 (61b) を流れる高温冷媒によって加熱される。そのため、冷媒流路 (61a) を流れる低温の冷媒の冷熱は、冷媒流路 (61a) の前記非接触面 (60b) 側の高温冷媒流路 (61b) を流通する高温冷媒又は該高温冷媒によって加熱された冷媒流路 (61a) を取り巻く高温部分に吸収される。また、非接触面 (60b) は、高温冷媒流路 (61b) を流通する高温冷媒の温熱によって加熱されて高温になる。このようにして、高温の冷媒が流通する高温冷媒流路 (61b) によって冷媒流路 (61a) の冷媒の冷熱が冷却用部材 (60) のパワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することが阻止される。つまり、本実施形態 4 では、上記複数の高温冷媒流路 (61b) が、本発明に係る阻止手段を構成する。これにより、冷却用部材 (60) の周囲における結露水の発生が抑制され、この結露水が電子部品 (56, 57, 59) の方へ流れてしまうことが抑制される。従って、電子部品 (56,

57, 59) の故障を回避できる。

[01 14] 《発明の実施形態 5》

図 1 2 に示すように、実施形態 5 は、実施形態 4 の冷却用部材 (60) の本体部 (61) の内部の構造を一部変更したものである。

[01 15] 具体的には、冷媒流路 (61a) と高温冷媒流路 (61b) との間に真空層 (68) を形成したものである。真空層 (68) は、パワーモジュール (56) の外縁を取り巻くように形成されている。

[01 16] このような構成によれば、冷媒流路 (61a) を流れる冷媒の冷熱は、断熱層 (68) によって遮断されるため、上記冷媒の冷熱の冷却用部材 (60) の非接触面 (60b) からの外部伝達がより確実に阻止される。また、冷媒流路 (61a) の冷媒の冷熱が高温冷媒流路 (61b) に伝達されないため、高温冷媒流路 (61b) の高温冷媒の温熱が全て非接触面 (60b) 付近の加熱に用いられ非接触面 (60b) 付近を比較的高い温度に保つことができる。つまり、本実施形態 5 では、上記真空層 (68) と複数の高温冷媒流路 (61b) とによって、本発明に係る阻止手段が構成されることとなる。これにより、冷却用部材 (60) の周囲における結露水の発生を抑制することができ、パワーモジュール (56) の故障を回避することができる。

[01 17] ー実施形態 5 の変形例 _

なお、上記真空層 (68) によって構成されていた断熱層は、空気層によって構成されていてもよい。また、上記真空層 (68) が形成されていたスペースに、樹脂材料やウレタン等を充填して断熱層を形成することとしてもよし。また、上記真空層 (68) の配置は、上述の形態に限定されず、例えば、高温冷媒流路 (61b) の 1 つを真空層 (68) に置き換えてもよい。

[01 18] 《発明の実施形態 6》

図 1 3 に示すように、実施形態 6 は、実施形態 1 の冷却用部材 (60) の構造を変更したものである。

[01 19] 実施形態 6 では、冷却用部材 (60) はアルミニウム等の熱伝導率の高い金属材料で構成された実施形態 3 と同様の本体部 (61) と、該本体部 (61)

のパワーモジュール (56) との接触面以外の非接触面を覆う断熱層 (65) とを備えている。該断熱層 (65) は、例えば、本体部 (61) の周囲に断熱性を有する樹脂材料をインサート成形することにより形成される。

[01 20] 冷却用部材 (60) の内部には、冷媒回路 (20) の高温の冷媒を減圧して冷却用の低温の冷媒を生成する減圧機構としての固定絞り (81) が設けられている。具体的には、本実施形態 6 では、固定絞り (81) は、断熱層 (65) の内部に設けられている。また、冷却用部材 (60) 内では、パワーモジュール (56) を冷却した後の冷媒と固定絞り (81) よりも上流側の冷媒とが熱交換するように入口側配管 (82) と出口側配管 (83) とが熱交換可能に接触している。つまり、本実施形態 6 では、本体部 (61) の入口側配管 (82) に固定絞り (81) が形成され、入口側配管 (82) の固定絞り (81) よりも上流側の部分と本体部 (61) の出口側配管 (83) とが熱交換可能に接触した状態で、固定絞り (81) と、熱交換部 (84) (入口側配管 (82) と出口側配管 (83) との接触部) と、本体部 (61) のパワーモジュール (56) との接触面以外の非接触面とが覆われるように樹脂材料をインサート成形することによって形成されている。

[01 21] このような構成により、低温の冷媒を生成する減圧機構としての固定絞り (81) を冷却用部材 (60) の内部に設けて冷却用部材 (60) の冷媒入口付近に高温冷媒が流れるように構成することにより、冷却用部材 (60) の冷媒入口周辺における結露水の発生を抑制することができる。従って、パワーモジュール (56) の故障を回避することができる。

[01 22] また、本実施形態 6 によれば、冷却用部材 (60) の内部において、パワーモジュール (56) を冷却した後の低温の冷媒と固定絞り (81) の上流側の高温の冷媒とを熱交換させて冷却用部材 (60) から流出する冷媒の温度を上昇させることにより、冷却用部材 (60) の冷媒出口周辺における結露水の発生を抑制することができる。従って、パワーモジュール (56) の故障を回避することができる。

[01 23] —実施形態 6 の変形例—

図 14 に示すように、実施形態 6 の変形例では、本体部 (61) の入口側配管 (82) に固定絞り (81) が形成された状態で、固定絞り (81) と、本体部 (61) のパワーモジュール (56) との接触面以外の非接触面とが覆われるように樹脂材料をインサート成形することによって形成されている。つまり、実施形態 6 のように、入口側配管 (82) の固定絞り (81) よりも上流側の部分と本体部 (61) の出口側の配管とが熱交換可能に接触していない。一方、本体部 (61) の冷媒出口には断熱パイプ (85) が接続されている。

[01 24] このような構成により、冷却用部材 (60) の内部においてパワーモジュール (56) を冷却した後の冷却用冷媒は、冷却用部材 (60) の冷媒出口から断熱パイプ (85) に流入する。断熱パイプでは、冷却用冷媒の冷熱が外部へ伝達されないため、冷却用部材 (60) の冷媒出口付近における結露水の発生が抑制される。このようにして、本変形例によっても、容易な構成によって冷却用部材 (60) の冷媒入口付近及び冷媒出口付近における結露水の発生を抑制することができる。

[01 25] 《その他の実施形態》

前記各実施形態では、冷凍サイクルを行う冷凍装置として空調機 (10) を用いている。しかしながら、冷凍サイクルを行う冷凍装置として、例えば、ヒートポンプ式のチラーユニットや、給湯器、冷蔵庫や冷凍庫の庫内を冷却する冷却装置等を用いるようにしてもよい。

[01 26] また、前記各実施形態では、本発明に係るパワーモジュール (56, 56) のみを冷却用部材 (60) で冷却できる構成について説明したが、例えば、コンデンサ (57) を冷却用部材 (60) の本体部 (61) の前面 (第 1 空間 (S1) 側の面) に接触させることで、冷却用部材 (60) によってコンデンサ (57) を冷却できるようにしてもよい。

[01 27] 本発明に係る冷却用部材の用途は、圧縮機 (30) のパワーモジュール (56) の冷却に限定されない。例えば、CPU (central processing unit) のパワーモジュールを冷却してもよい。

産業上の利用可能性

[0128] 以上説明したように、本発明は、冷却用部材によってパワーモジュールを冷却する冷凍装置に関し有用である。

符号の説明

- [0129] 10 空調機 (冷凍装置)
- 20 冷媒回路
- 30 圧縮機
- 50 インバータ制御盤
- 56 パワーモジュール (電子部品、パワーモジュール)
- 57 コンデンサ (電子部品)
- 59 リアクトル (電子部品)
- 60 冷却用部材
- 61 本体部
- 62 冷媒管
- 65 断熱層
- 66 断熱層

請求の範囲

[請求項 1] 圧縮機 (30) が接続されて冷凍サイクルを行う冷媒回路 (20) と、パワーモジュール (56) を含む電子部品 (56, 57, 59) と、内部に前記冷媒回路 (20) の冷媒が流通すると共に該冷媒によって前記パワーモジュール (56) が冷却されるように前記パワーモジュール (56) に接触する冷却用部材 (60) とを備えた冷凍装置であって、

前記冷却用部材 (60) は、内部を流れる冷媒の冷熱が少なくとも前記パワーモジュール (56) との接触面 (60a) 以外の非接触面 (60b) から外部伝達することを阻止する阻止手段を備えていることを特徴とする冷凍装置。

[請求項 2] 請求項 1 において、

前記冷却用部材 (60) は、内部に前記パワーモジュール (56) を冷却するための冷却用冷媒が流通すると共に前記パワーモジュール (56) に接触する本体部 (61) を備え、

前記阻止手段は、前記本体部 (61) の前記パワーモジュール (56) との接触面 (61s) 以外の非接触面を覆う断熱層 (65) によって構成されている

ことを特徴とする冷凍装置。

[請求項 3] 請求項 1 において、

前記阻止手段は、前記冷却用部材 (60) の前記冷却用冷媒が流れる冷却冷媒流路 (61a) の前記非接触面 (60b) 側に形成された高温冷媒が流通する高温冷媒流路 (61b) を備えている

ことを特徴とする冷凍装置。

[請求項 4] 請求項 3 において、

前記阻止手段は、前記冷却冷媒流路 (61a) と前記高温冷媒流路 (61b) との間に形成された断熱層 (68) を有している

ことを特徴とする冷凍装置。

[請求項 5] 請求項 4 において、

前記断熱層 (68) は、真空層又は空気層によって構成されていることを特徴とする冷凍装置。

[請求項 6] 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 つにおいて、

前記冷却用部材 (60) の内部には、前記冷媒回路 (20) の冷媒を減圧して前記冷却用冷媒を生成する減圧機構 (81) が設けられていることを特徴とする冷凍装置。

[請求項 7] 請求項 6 において、

前記冷却用部材 (60) は、内部において前記パワーモジュール (56) を冷却した後の前記冷却用冷媒が前記減圧機構 (81) よりも上流側の冷媒と熱交換するように構成されていることを特徴とする冷凍装置。

[請求項 8] 請求項 6 において、

前記冷却用部材 (60) の冷媒出口には、断熱パイプ (85) が接続されていることを特徴とする冷凍装置。

[請求項 9] 請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 つにおいて、

前記阻止手段は、冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱が該冷却用部材 (60) の前記パワーモジュール (56) との接触面 (60a) の外縁部から外部伝達することを阻止するように構成されていることを特徴とする冷凍装置。

[請求項 10] 請求項 9 において、

前記阻止手段は、前記冷却用部材 (60) の内部を流れる冷媒の冷熱を前記パワーモジュール (56) に伝達する熱伝達面の面積が、前記パワーモジュール (56) の前記冷却用部材 (60) に対応する面の面積よりも小さくなるように構成されていることを特徴とする冷凍装置。

[請求項 11] 請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 つにおいて、

前記パワーモジュール (56) の表面であって前記冷却用部材 (60)

) との接触面以外の非接触面は、断熱層 (66) によって覆われていることを特徴とする冷凍装置。

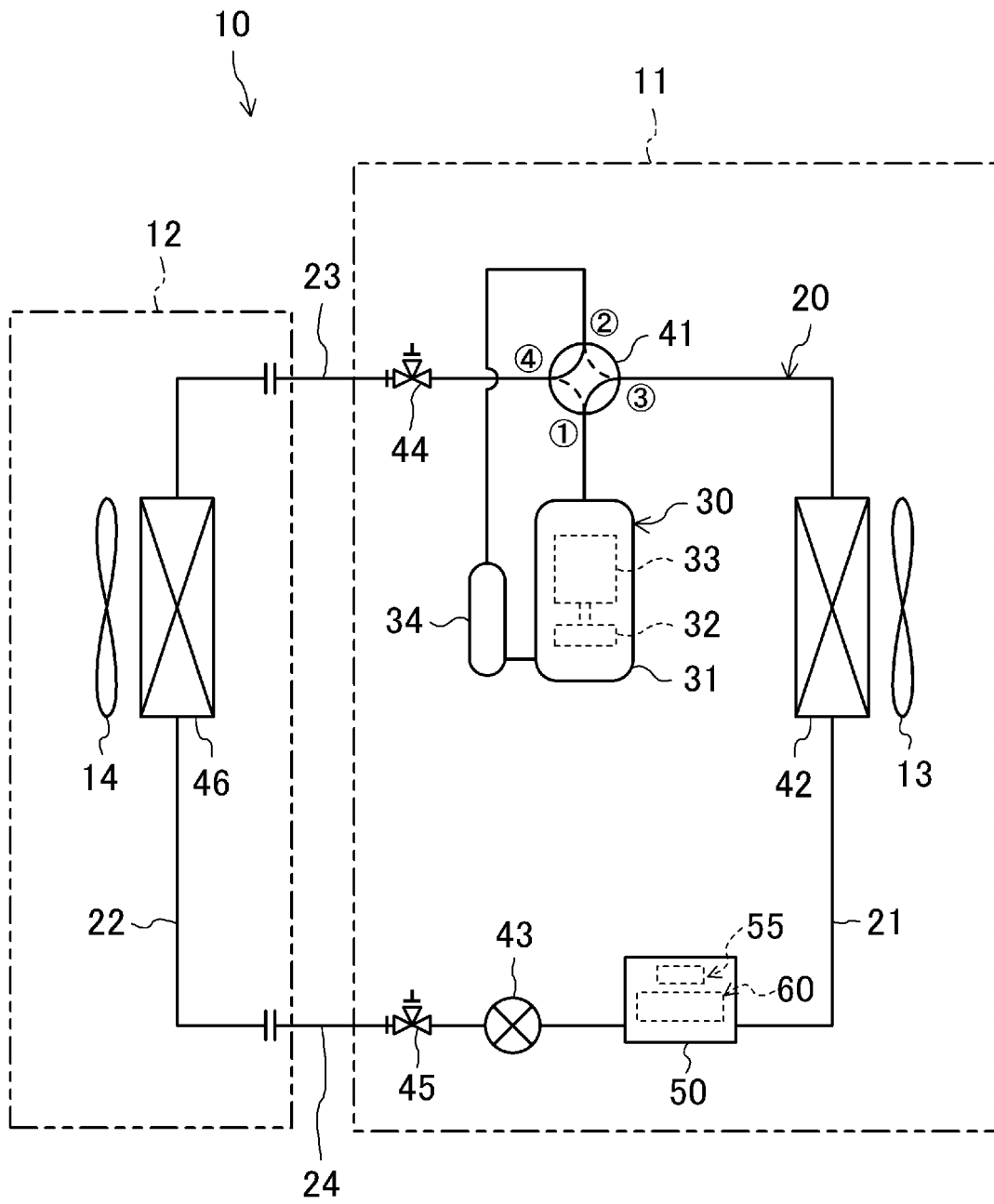
[請求項 12] 請求項 2 又は 4 において、

前記断熱層 (65, 68) は、インサート成形された断熱性を有する樹脂材料で構成されていることを特徴とする冷凍装置。

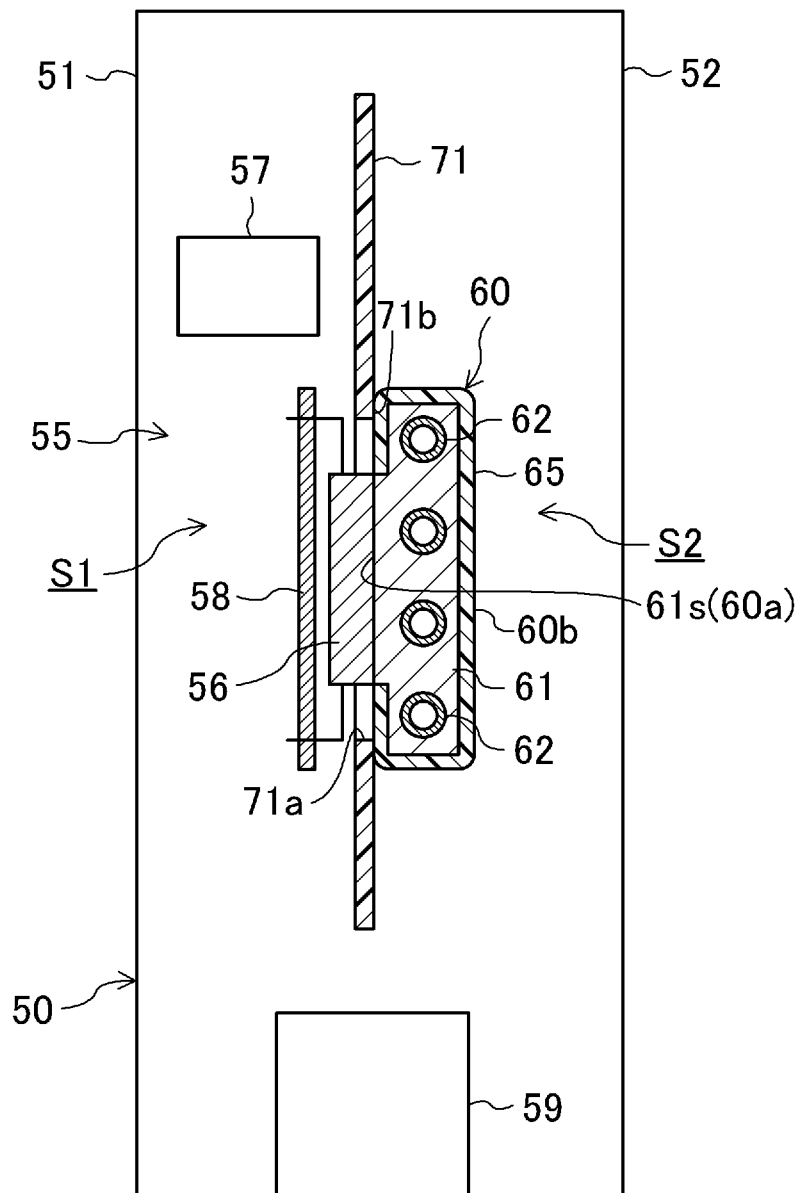
[請求項 13] 請求項 2、4 及び 11 のいずれか 1 つにおいて、

前記断熱層 (65, 66, 68) は、ウレタンを吹き付けることによって構成されていることを特徴とする冷凍装置。

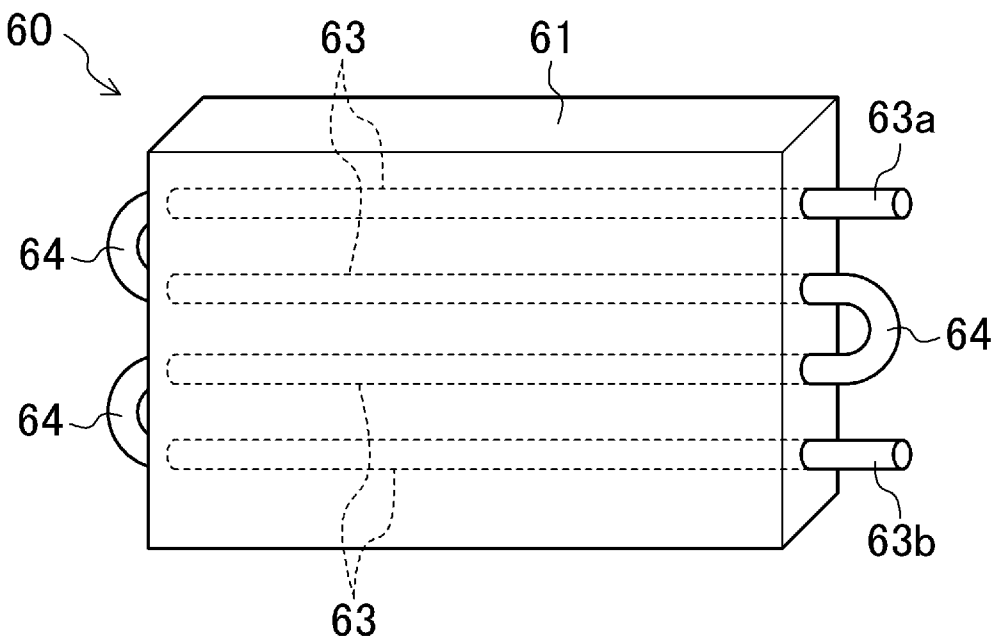
[図1]



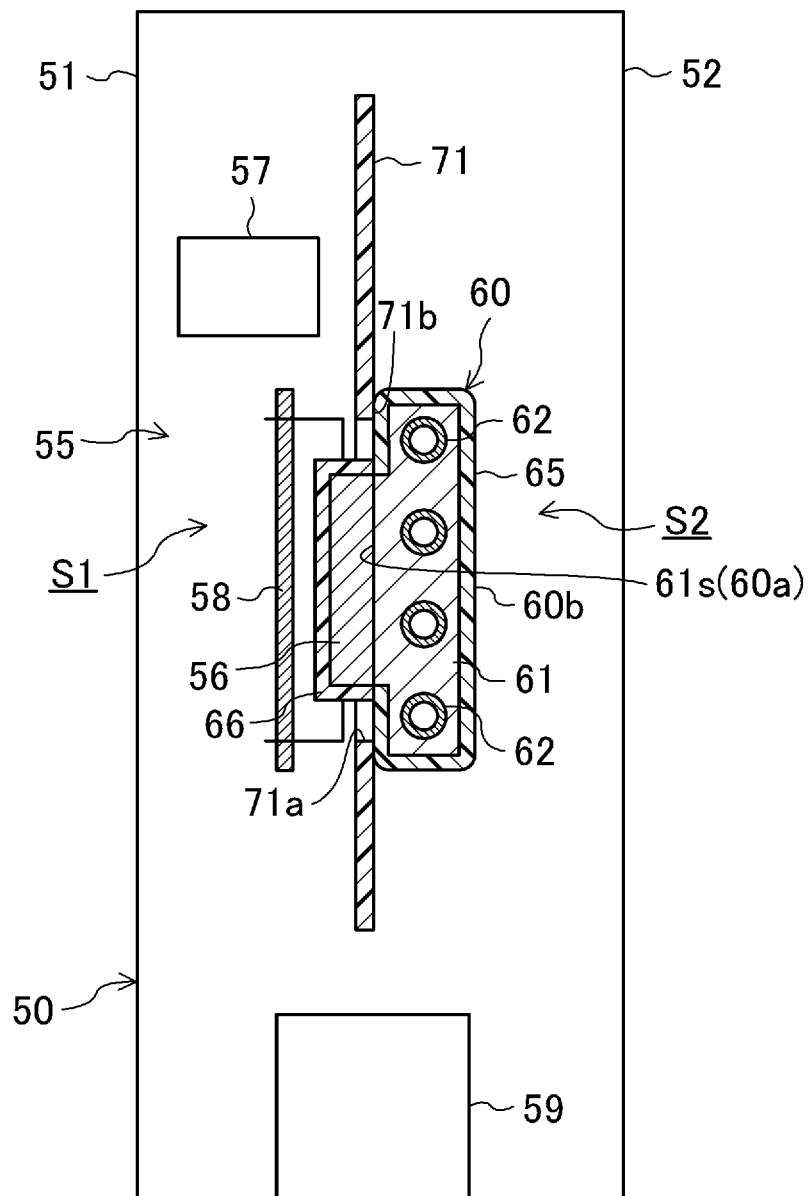
[図2]



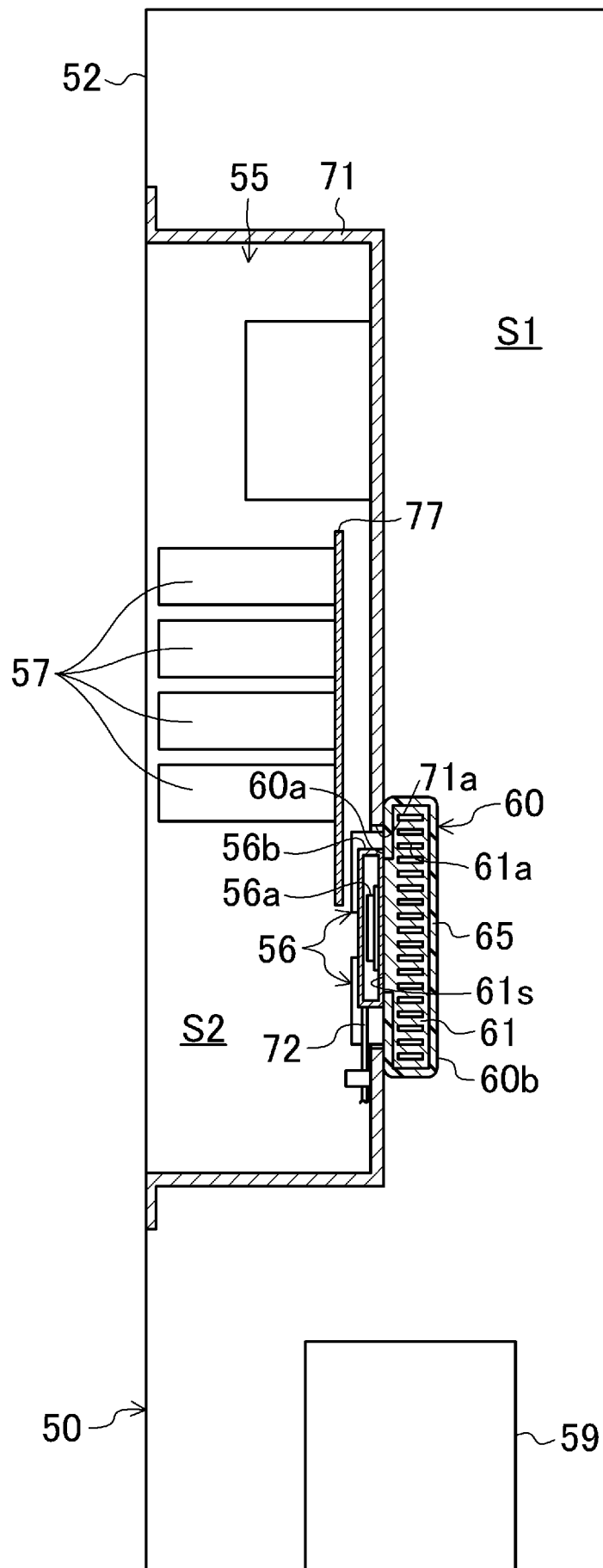
[図3]



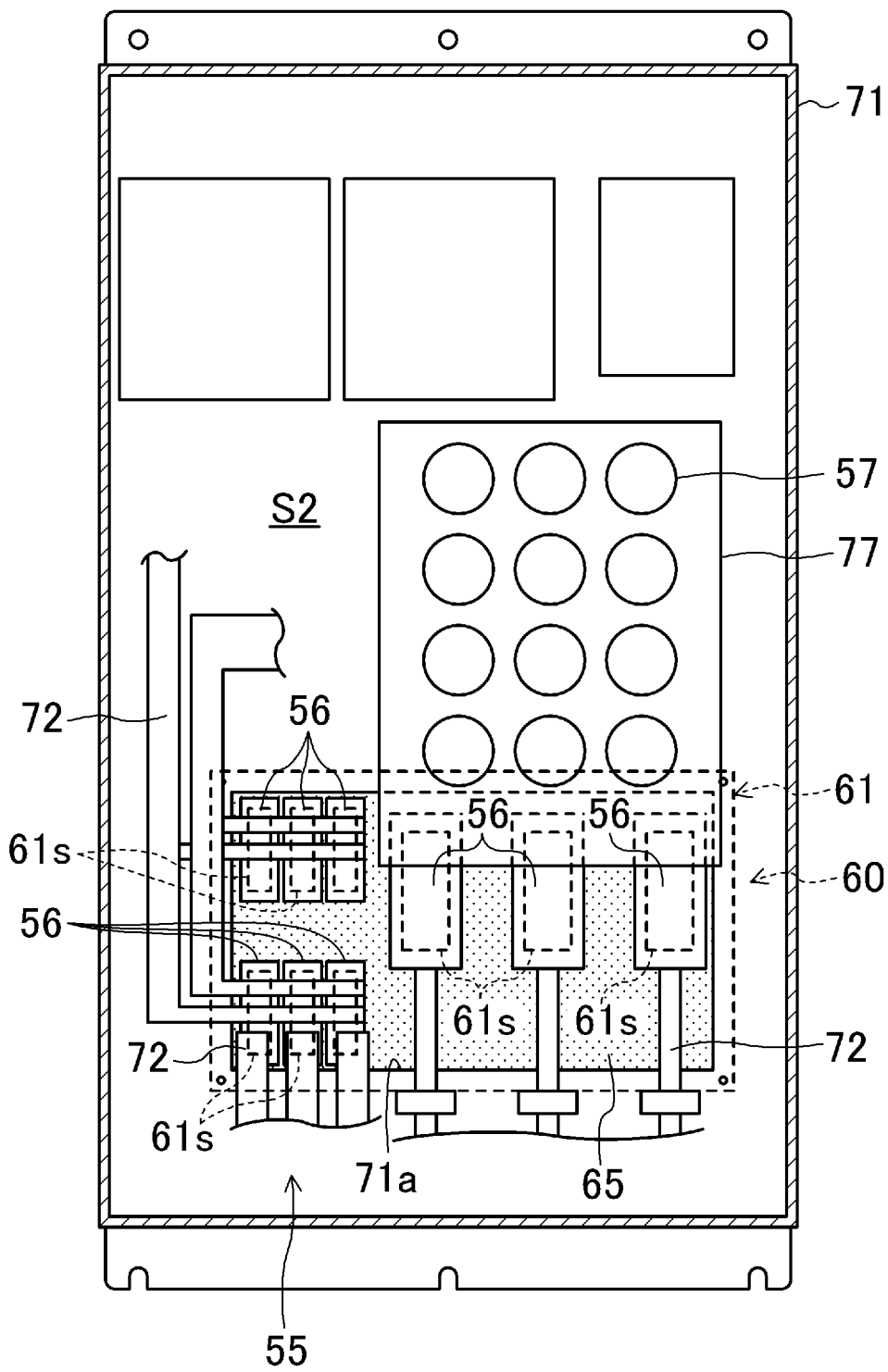
[図4]



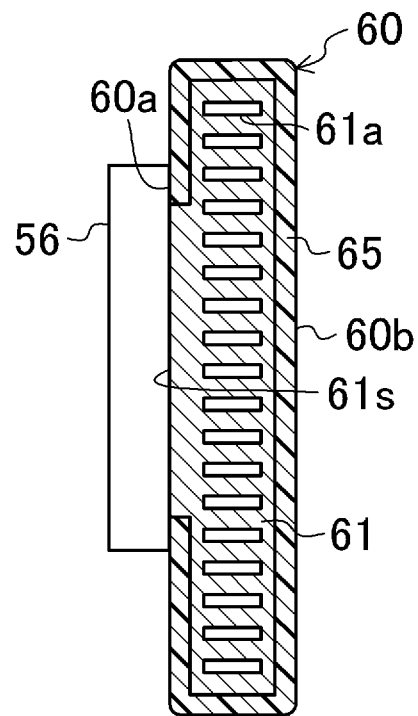
[図5]



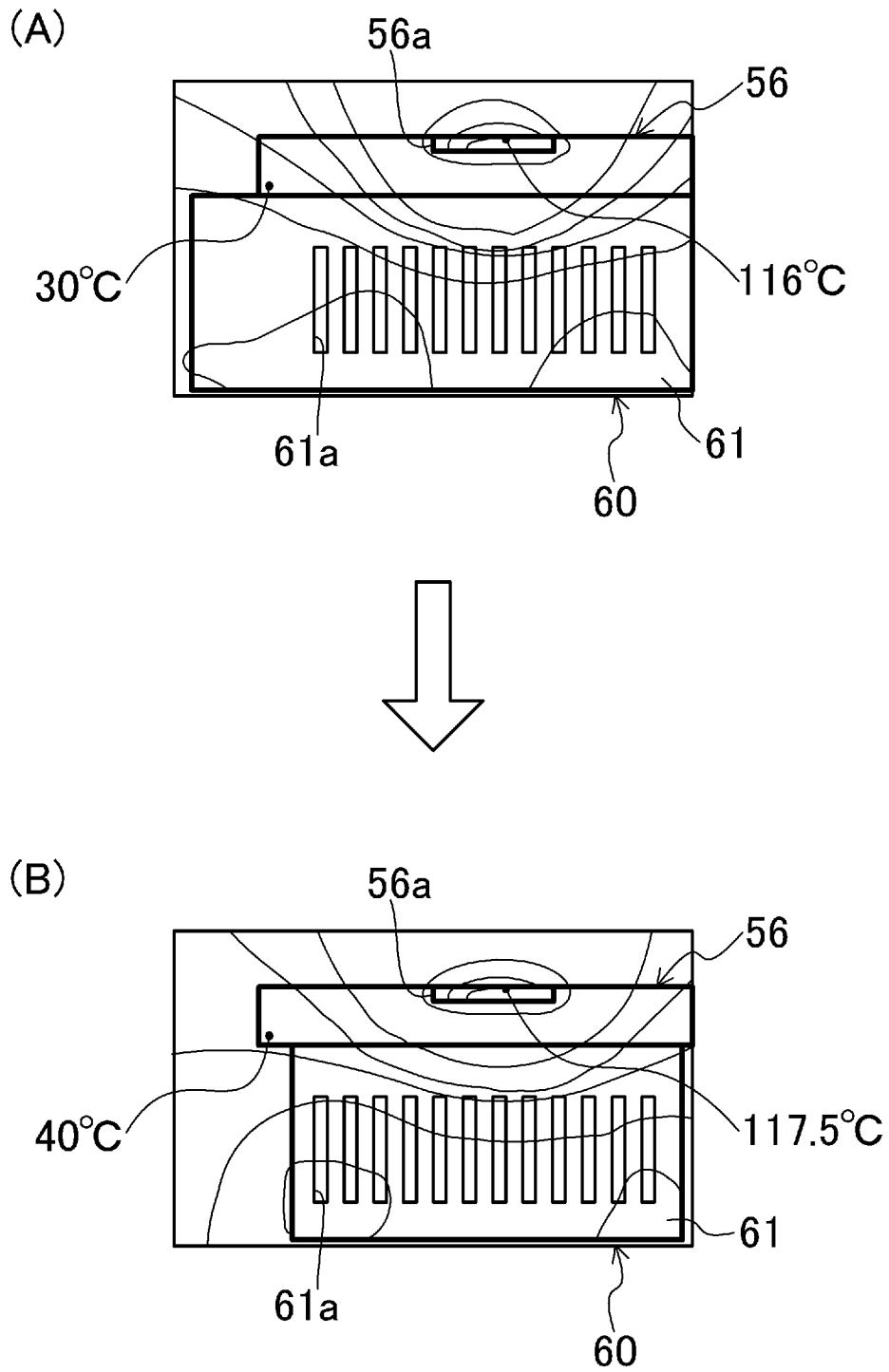
[図6]



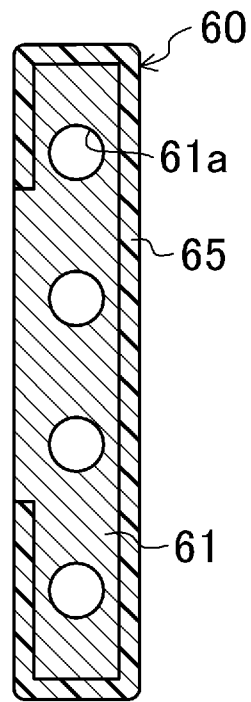
[図7]



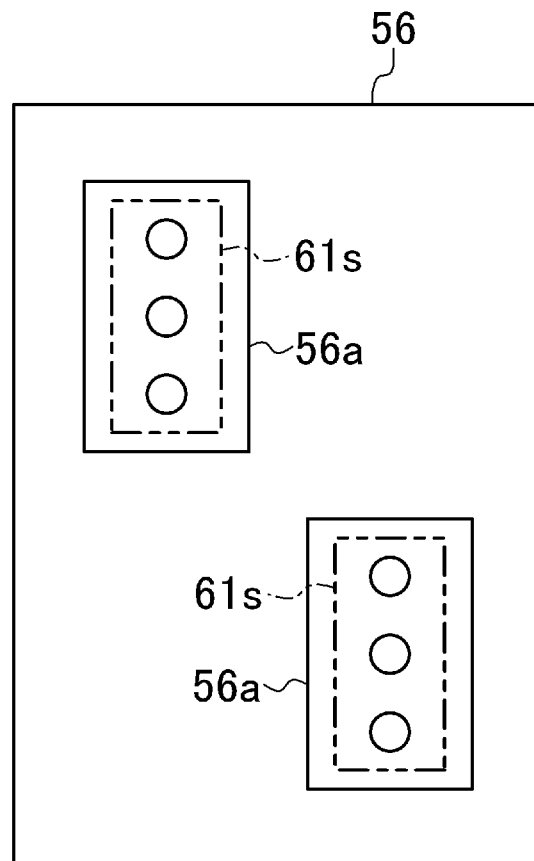
[図8]



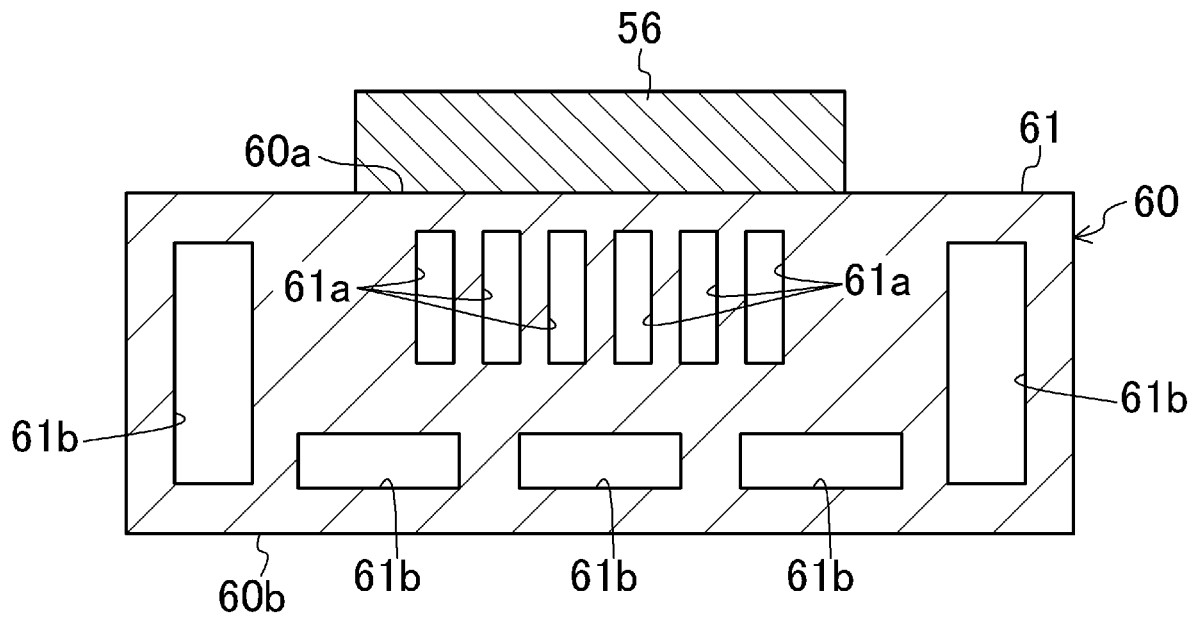
[図9]



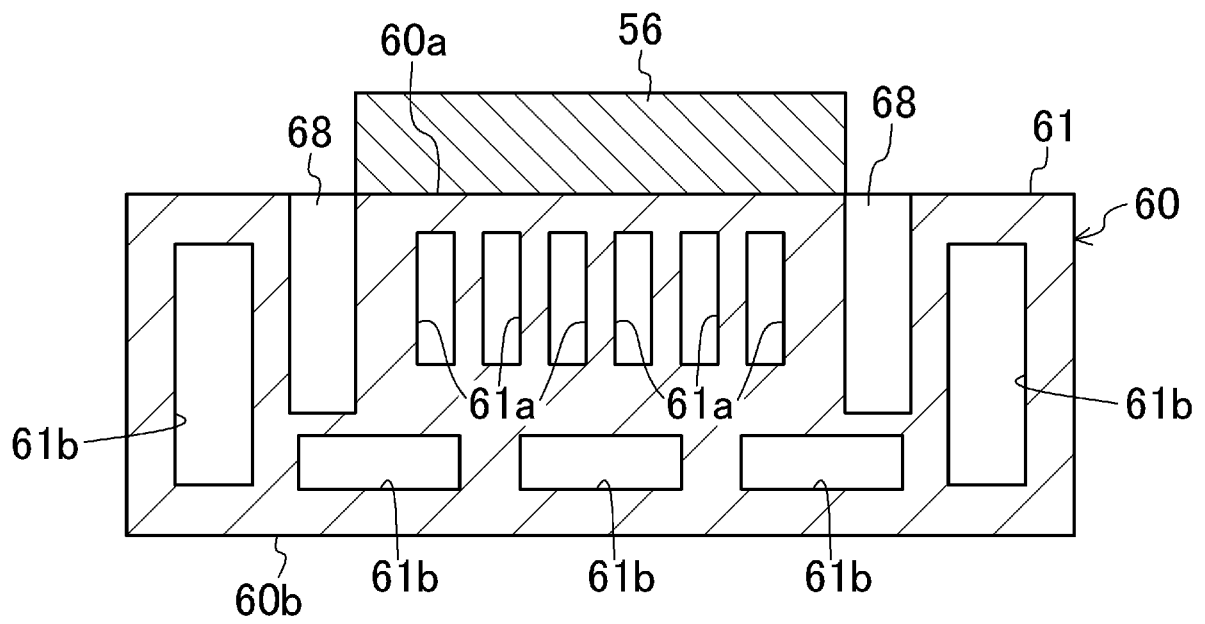
[図10]



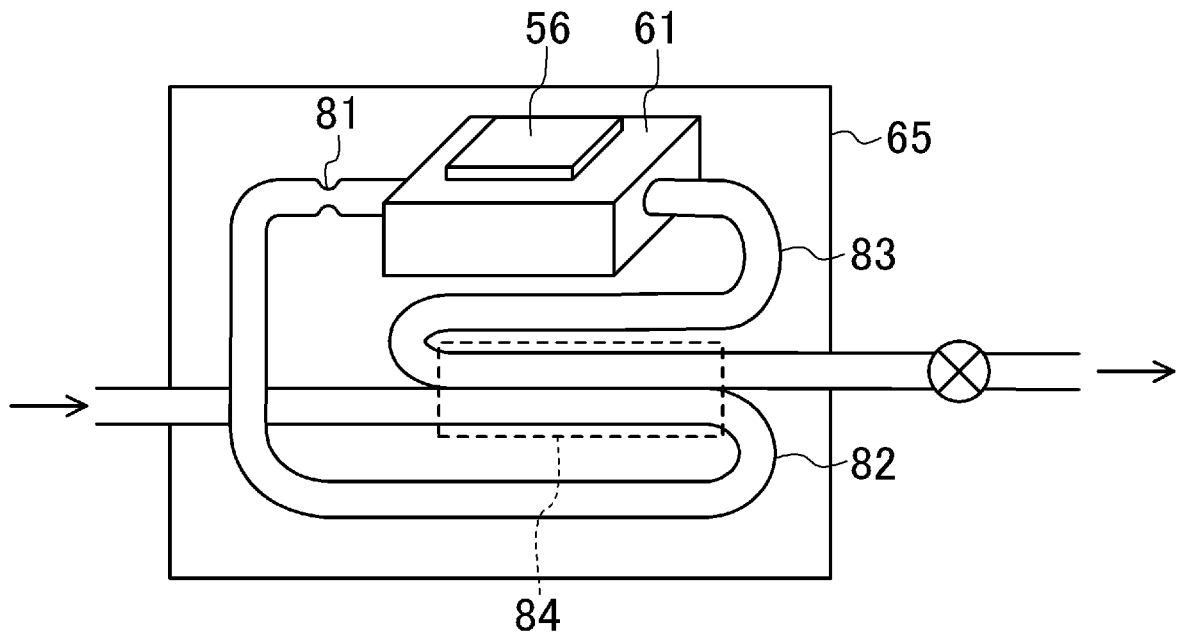
[図11]



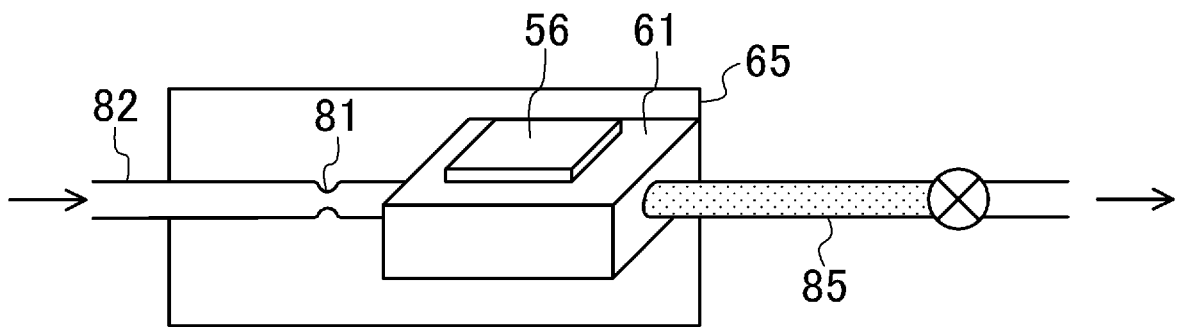
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 000010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 F25B1 / 00 {2006.01} i , F24F1 / 24 (2011.01) 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)
 F 2 5 B 1 / 0 0 , F 2 4 F 1 / 2 4

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	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.
Y	WO 2008/059803 A1 (Dai Kin Indu stries , Ltd .) , 22 May 2008 (22.05.2008) , paragraph s [0037] to [0066] , [0093] to [0103] ; fig . 1 to 2 , 6 to 7 & US 2010/0192624 A & EP 2083229 A1 & KR 10-2009-0067167 A & CN 101523131 A	1 - 13
Y	J P 7-336078 A (Fuj itsu Ltd .) , 22 December 1995 (22.12.1995) , paragraph s [0002] to [0011] ; fig . 1 (Fami ly : none)	1 - 13
Y	J P 2007-16700 A (Ni shi shiba Ele ctric Co . , Ltd .) , 25 January 2007 (25.01.2007) , paragraph [0027] (Fami ly : none)	3 - 5 , 7

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 28 January, 2011 (28.01.11)	Date of mailing of the international search report 08 February, 2011 (08.02.11)
--	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan e Patent Offi ce	Authorized officer
--	--------------------

Facsimile No.	Telephone No.
---------------	---------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000010

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 2006-3026 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 January 2006 (05.01.2006), paragraph [0025] (Family : none)	3-5, 7
Y	JP 2000-161889 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 16 June 2000 (16.06.2000), paragraphs [0012] to [0021]; fig. 1 & US 6959492 B1 & EP 1136782 A1 & CN 1328632 A	4, 5
Y	JP 2009-133607 A (Denso Corp.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0083] to [0087]; fig. 9 to 11 (Family : none)	4, 5
Y	JP 2008-39276 A (Daikin Industries, Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraph [0015] (Family : none)	8
Y	JP 11-23075 A (Denso Corp.), 26 January 1999 (26.01.1999), paragraphs [0002] to [0033]; fig. 1 to 6 (Family : none)	9, 10
Y	JP 2006-86260 A (Espec Corp.), 30 March 2006 (30.03.2006), paragraphs [0031] to [0033]; fig- 5 (Family : none)	9, 10
Y	JP 2006-58226 A (NSK Ltd.), 02 March 2006 (02.03.2006), paragraph [0021] (Family : none)	12
A	JP 2001-251078 A (Denso Corp.), 14 September 2001 (14.09.2001), entire text; fig. 1 to 4 (Family : none)	1-13

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) IntCl. F25B1/00 (2006. 01) i, F24F1/24 (2011. 01) i</p>												
<p>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)) IntCl. F25B1/00, F24F1/24</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—2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996—2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994—2011年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922—1996年	日本国公開実用新案公報	1971—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		
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											
<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>												
<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>Y</td> <td>WO 2008/059803 A1 (ダイキン工業株式会社) 2008. 05. 22, 【037】—【066】、【093】—【103】、 図1—2及び図6—7 & US 2010/0192624 A & EP 2083229 A1 & KR 10-2009-0067167 A & CN 101523131 A</td> <td>1—13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 7-336078 A (富士通株式会社) 1995. 12. 22, 【002】—【011】、図1 (ファミリーなし)</td> <td>1—13</td> </tr> </tbody> </table>			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	WO 2008/059803 A1 (ダイキン工業株式会社) 2008. 05. 22, 【037】—【066】、【093】—【103】、 図1—2及び図6—7 & US 2010/0192624 A & EP 2083229 A1 & KR 10-2009-0067167 A & CN 101523131 A	1—13	Y	JP 7-336078 A (富士通株式会社) 1995. 12. 22, 【002】—【011】、図1 (ファミリーなし)	1—13	
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	WO 2008/059803 A1 (ダイキン工業株式会社) 2008. 05. 22, 【037】—【066】、【093】—【103】、 図1—2及び図6—7 & US 2010/0192624 A & EP 2083229 A1 & KR 10-2009-0067167 A & CN 101523131 A	1—13										
Y	JP 7-336078 A (富士通株式会社) 1995. 12. 22, 【002】—【011】、図1 (ファミリーなし)	1—13										
<p><input checked="" type="checkbox"/> c. 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>												
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>IA」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</td> <td>け」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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</td> </tr> <tr> <td>IE」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</td> <td>X」特に関連のある文献であつて、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</td> </tr> <tr> <td>I」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)</td> <td>Y」特に関連のある文献であつて、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</td> </tr> <tr> <td>Iθ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>&」同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>IP」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			IA」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	け」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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	IE」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	X」特に関連のある文献であつて、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	I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	Y」特に関連のある文献であつて、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	Iθ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	&」同一パテントファミリー文献	IP」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
IA」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	け」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつ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											
IE」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	X」特に関連のある文献であつて、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											
I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	Y」特に関連のある文献であつて、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											
Iθ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	&」同一パテントファミリー文献											
IP」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願												
<p>国際調査を完了した日 28. 01. 2011</p>	<p>国際調査報告の発送日 08. 02. 2011</p>											
<p>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</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員) 新井 浩士 電話番号 03—3581—1101 内線 3377</p>	<p>3M 4485</p>										

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 2007-16700 A (西芝電機株式会社) 2007.01.25, 【0027】 (ファミリーなし)	3 - 5, 7
Y	JP 2006-3026 A (ダイキン工業株式会社) 2006.01.05, 【0025】 (ファミリーなし)	3 - 5, 7
Y	JP 2000-161889 A (松下電器産業株式会社) 2000.06.16, 【0012】 - 【0021】, 図1 & US 6959492 B1 & EP 1136782 A1 & CN 1328632 A	4, 5
Y	JP 2009-133607 A (株式会社デンソー) 2009.06.18, 【0083】 - 【0087】, 図9 - 11 (ファミリーなし)	4, 5
Y	JP 2008-39276 A (ダイキン工業株式会社) 2008.02.21, 【0015】 (ファミリーなし)	8
Y	JP 11-23075 A (株式会社デンソー) 1999.01.26, 【0002】 - 【0033】, 図1 - 6 (ファミリーなし)	9, 10
Y	JP 2006-86260 A (エスペック株式会社) 2006.03.30, 【0031】 - 【0033】, 図5 (ファミリーなし)	9, 10
Y	JP 2006-58226 A (日本精工株式会社) 2006.03.02, 【0021】 (ファミリーなし)	12
A	JP 2001-251078 A (株式会社デンソー) 2001.09.14, 全文, 図1 - 4 (ファミリーなし)	1 - 13