

(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
2021年1月21日(21.01.2021)



(10) 国際公開番号

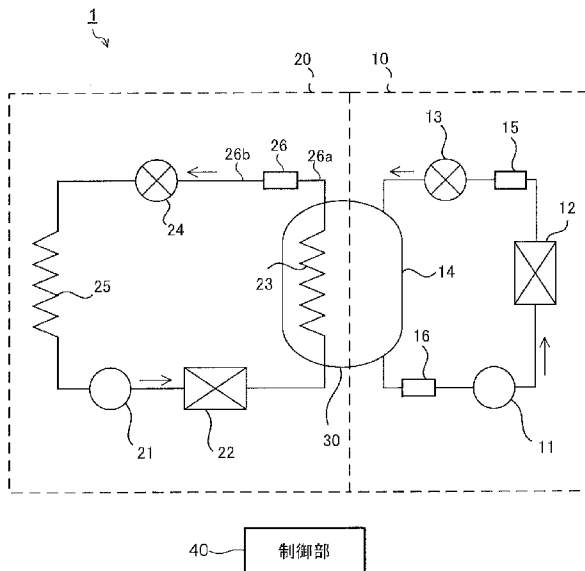
WO 2021/010107 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 7/00 (2006.01) G01K 1/14 (2006.01)
F25B 49/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/024671
- (22) 国際出願日: 2020年6月23日(23.06.2020)
- (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 2019-132820 2019年7月18日(18.07.2019) JP
特願 2019-132828 2019年7月18日(18.07.2019) JP
- (71) 出願人: P H C ホールディングス株式会社 (PHC HOLDINGS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058433 東京都港区西新橋 2 - 3 8 - 5 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 豊岡 峻 (TOYOOKA, Takashi). 須藤 稔 (SUTO, Minoru).
- (74) 代理人: 特許業務法人鷺田国際特許事務所 (WASHIDA & ASSOCIATES); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 1 - 2 3 - 7 新宿ファーストウェスト 8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE, TEMPERATURE SENSOR MOUNTING PIPE, AND TEMPERATURE SENSOR MOUNTING STRUCTURE

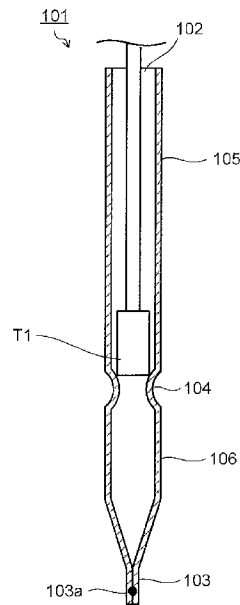
(54) 発明の名称: 冷凍装置、温度センサ取付管及び温度センサ取付構造

[図1]



40 Control unit

[図3]



(57) Abstract: This refrigeration device comprises: a high temperature side refrigerant circuit in which a high temperature side refrigerant circulates; a low temperature side refrigerant circuit in which a low temperature side refrigerant circulates; and a cascade heat exchanger that cools the low temperature side refrigerant with the high temperature side refrigerant. In the low temperature side refrigerant circuit, a low temperature side decompressor is disposed downstream of the cascade heat exchanger and a temperature sensor is installed in a piping portion between the cascade heat exchanger and the low



WO 2021/010107 A1

KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

temperature side decompressor.

(57) 要約：冷凍装置は、高温側冷媒が循環する高温側冷媒回路と、低温側冷媒が循環する低温側冷媒回路と、前記高温側冷媒によって前記低温側冷媒を冷却するカスケード熱交換器と、を備え、前記低温側冷媒回路には、前記カスケード熱交換器の下流側に低温側減圧器が配置されているとともに、前記カスケード熱交換器と前記低温側減圧器との間の配管部に、温度センサが設置されている。

明 細 書

発明の名称：

冷凍装置、温度センサ取付管及び温度センサ取付構造

技術分野

[0001] 本開示は、冷凍装置、特に、二元冷媒回路を備える冷凍装置、並びに、温度センサ取付管及び温度センサ取付構造に関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献1に開示されるように、従来、高温側冷媒回路と低温側冷媒回路とを備え、高温側冷媒回路中の冷媒によって低温側冷媒回路中の冷媒を冷却する二元冷媒回路を備える冷凍装置が用いられている。

[0003] 一般的に、冷凍装置は、冷却対象物が配置される収納庫の温度が目標温度になるように、圧縮機等の被制御機器の制御が行われる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平11-201569号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 冷凍装置が二元冷媒回路を備える場合、冷媒回路が2系統あり、構成が複雑である。そのため、単に収納庫内の温度を検出し、その温度が目標温度になるように被制御機器を制御するだけでは、必ずしも効率が良い運転にならない可能性がある。

[0006] 本開示は、冷凍装置をより効率的に作動させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る冷凍装置は、高温側冷媒が循環する高温側冷媒回路と、低温側冷媒が循環する低温側冷媒回路と、前記高温側冷媒によって前記低温側冷媒を冷却するカスケード熱交換器と、を備え、前記低温側冷媒回路には、前

記カスケード熱交換器の下流側に低温側減圧器が配置されているとともに、前記カスケード熱交換器と前記低温側減圧器との間の配管部に、温度センサが設置されている。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、冷凍装置をより効率的に作動させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の第1実施形態に係る冷凍装置の回路図である。

[図2]本開示の第1実施形態に係る温度センサ取付管の正面図である。

[図3]本開示の第1実施形態に係る温度センサ取付管の縦断面図である。

[図4]本開示の第1実施形態に係る温度センサ取付構造を示す図である。

[図5]本開示の第2実施形態に係る温度センサ取付管の正面図である。

[図6]本開示の第2実施形態に係る温度センサ取付管の縦断面図である。

[図7]本開示の第2実施形態に係る温度センサ取付構造を示す図である。

[図8]本開示の第2実施形態に係る冷凍装置が備える冷媒回路を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下に説明する実施形態は一例であり、本開示はこの実施形態により限定されるものではない。

[0011] (第1実施形態)

図1は、本開示の第1実施形態に係る冷凍装置が備える冷媒回路の一例を示している。冷媒回路1は、例えば、収納庫の内部温度が -80°C 以下となる超低温フリーザのような冷凍装置に備え付けられている。

[0012] 冷媒回路1は、互いに独立して冷媒が循環する高温側冷媒回路10及び低温側冷媒回路20を有する二元冷媒回路である。

[0013] 高温側冷媒回路10は、高温側圧縮機11と、高温側凝縮器12と、高温側減圧器13と、高温側蒸発器14と、乾燥器15と、受液器16とを備える。

- [0014] 高温側蒸発器 14 は、後に説明するカスケード熱交換器 30 の外管であり、後述する第 2 熱交換器 23 を取り囲んでいる。
- [0015] 高温側圧縮機 11 から吐出された冷媒（高温側冷媒）が再び高温側圧縮機 11 に戻るように上記各機器が所定の配管（高温側配管）で接続されている。高温側冷媒は、図 1 中の矢印の方向に循環する。すなわち、高温側冷媒回路 10 では、高温側冷媒が、高温側圧縮機 11、高温側凝縮器 12、乾燥器 15、高温側減圧器 13、高温側蒸発器 14、受液器 16 をこの順に流れ、高温側圧縮機 11 に帰還する。なお、高温側冷媒回路 10 における冷凍サイクルによって、高温側蒸発器 14 において -40°C 程度まで温度を下げるることができる。
- [0016] 低温側冷媒回路 20 は、低温側圧縮機 21 と、第 1 熱交換器 22 と、第 2 熱交換器 23 と、低温側減圧器 24 と、低温側蒸発器 25 と、大表面積部 26 とを備える。
- [0017] 低温側圧縮機 21 から吐出された冷媒（低温側冷媒）が再び低温側圧縮機 21 に戻るように上記各機器が所定の配管（低温側配管）で接続されている。低温側冷媒は、図 1 中の矢印の方向に循環する。すなわち、低温側冷媒回路 20 では、低温側冷媒が、低温側圧縮機 21、第 1 熱交換器 22、第 2 熱交換器 23、大表面積部 26、低温側減圧器 24、低温側蒸発器 25 をこの順に流れ、低温側圧縮機 21 に帰還する。なお、低温側冷媒回路 20 における冷凍サイクルによって、低温側蒸発器 25 において -80°C 以下の超低温が得られる。
- [0018] 第 1 熱交換器 22 は、その内部を通過する冷媒を気相のまま冷却する。なお、第 1 熱交換器 22 は、その内部を通過する冷媒を凝縮させる凝縮器であってもよい。
- [0019] 第 2 熱交換器 23 は、カスケード熱交換器 30 の内管である。すなわち、内管である第 2 熱交換器 23 が、外管である高温側蒸発器 14 に囲まれている。カスケード熱交換器 30 内では、高温側蒸発器 14 内を通過する低温の冷媒と、第 2 熱交換器 23 内を通過する高温の冷媒とが熱交換する。このと

き、第2熱交換器23内を通過する高温の冷媒は、凝縮する。なお、第1熱交換器22が凝縮器である場合、第2熱交換器23は、その内部を通過する液相の冷媒を冷却する。

[0020] また、第2熱交換器23の下流側に位置する上流側配管26aと、低温側減圧器24の上流側に位置する下流側配管26bとの間には、内部を低温側冷媒が流れる大表面積部26が配置されている。大表面積部26は、低温側配管、特に、上流側配管26a及び下流側配管26bのいずれよりも、冷媒が流れる方向の単位長さ当たりの表面積が大きい部位である。大表面積部26は、例えば、大径の配管や容器状部材である。大径の配管とは少なくとも上流側配管26aおよび下流側配管26bよりも冷媒が流れる方向の単位長さあたりの容積が大きい配管である。また、容器状部材は例えば、低温側冷媒回路20中の水分を吸着するデハイドレータである。また、大表面積部26は、上流側配管26a及び下流側配管26bの内径と同じ大きさの内径を有し、上流側配管26a及び下流側配管26bよりも肉厚の配管であってもよい。以下の説明では、大表面積部26は、容器状部材であるとして説明する。

[0021] 大表面積部26には、上流側から上流側配管26aが接続されている。上流側配管26aは、第2熱交換器23と大表面積部26を接続してもよい。

[0022] 大表面積部26には、下流側から下流側配管26bが接続されている。下流側配管26bは、大表面積部26と低温側減圧器24を接続してもよい。

[0023] また、大表面積部26に流入する冷媒は液体となっている。

[0024] よって、大表面積部26には、大表面積部26の上流側から流入し、大表面積部26の下流側に流出する液体状の冷媒（低温側冷媒）が、一時的に貯留される。言い換えると、大表面積部26の内部を比較的低速で流れる。大表面積部26の表面には、その内部を通過する冷媒の温度を検出する温度センサT1が設置されている。

[0025] 高温側冷媒回路10及び低温側冷媒回路20は、それぞれ、図示されていない補機を有していても良い。それらの補機が、低温側冷媒回路20におい

て、第2熱交換器23と低温側減圧器24との間に配置されている場合は、それらの補機の表面に温度センサT1を設置してもよい。

[0026] 温度センサT1の検出値は、冷凍装置が備える制御部40に入力される。制御部40は、収納庫の設定温度及び温度センサT1の検出値等に基づいて、高温側圧縮機11又はその回転数を調整するインバータ、及び、低温側圧縮機21又はその回転数を調整するインバータの少なくとも一方を制御する。なお、冷凍装置は、温度センサT1以外の温度センサ、例えば、収納庫内の温度を検出する温度センサも備え、制御部40は、温度センサT1を含む複数個の温度センサの検出値に基づいて被制御機器を制御してもよいことは勿論である。

[0027] 以上のように構成された冷媒回路1において、収納庫内に配置された冷却対象物は、低温側蒸発器25内を流れる冷媒、つまり、低温側冷媒回路20内を循環する冷媒（低温側冷媒）によって冷却される。また、温度センサT1は、低温側冷媒回路20側に設置されている。

[0028] つまり、温度センサT1は、冷却対象物の冷却に間接的に作用する高温側冷媒の温度ではなく、冷却対象物の冷却に直接的に作用する低温側冷媒の温度を検出することができる。よって、温度センサT1の検出値を用いて高温側圧縮機11又は低温側圧縮機21等の被制御機器を制御することによって、より効率的な冷媒回路1の運転を実現することができる。

[0029] しかも、温度センサT1は、気相または気液混合状態ではなく、液相である冷媒が流れる位置、具体的には、第2熱交換器23の下流側であって低温側減圧器24の上流側に位置する配管部に設置されている。液体は気体よりも熱伝導率が高い。よって、流通する冷媒の温度が変化した場合、気相の冷媒が流れる部位よりも液相の冷媒が流れる部位の方が、より迅速に冷媒の温度変化を検出することができる。すなわち、本実施形態によれば、低温側冷媒回路を流れる冷媒の温度変化を、より迅速に検出することができ、ひいては、より効率的な冷媒回路1の運転を実現することができる。

[0030] また、低温側蒸発器25は、冷媒回路1中で最も温度が低い状態の冷媒が

流れる部分であり、冷却対象物が配置される収納庫を取り巻くように配置され、かつ、断熱材の中に封入された状態になっている。よって、低温側蒸発器 25 又はその上流側若しくは下流側近傍の配管に温度センサ T1 を設置すると、温度センサ T1 も断熱材の中に封入されてしまい、メンテナンスを行う場合、断熱材を剥がす必要が生じる。つまり、温度センサ T1 のメンテナンスを行うことが難しくなる。これに対し、本実施形態では、温度センサ T1 は、第 2 熱交換器 23 と低温側減圧器 24 との間、つまり、必ずしも断熱材の中に封入する必要のない部位に配置されている。よって、本実施形態によれば、温度センサ T1 またはその取付構造のメンテナンスを容易に行うことができる。

[0031] なお、低温側蒸発器 25 内を流れる冷媒よりも高いとはいえ、大表面積部 26 内を流れる冷媒の温度も外気に比べると十分に低い。よって、大表面積部 26 つまり温度センサ T1 の周囲に結露水または氷が付着する可能性がある。温度センサ T1 の周囲に結露水が付着すると、検出温度が不正確になるおそれがある。また、氷が付着すると、温度センサ T1 が破損するおそれがある。

[0032] このような事態が発生することを未然に防止するため、温度センサ T1 を外気と遮断された状態で収納する温度センサ取付管を用いてもよい。図 2 は、第 1 実施形態に係る温度センサ取付管 101 の正面図である。図 3 は、図 2 の A-A 断面矢視図、つまり、温度センサ取付管 101 の縦断面図である。

[0033] 温度センサ取付管 101 は、金属例えば銅製のパイプを加工することによって形成されている。温度センサ取付管 101 の一端は、開口しており、開口端部 102 を構成している。図 2 及び図 3 には、開口端部 102 が上側に位置するように配置された状態の温度センサ取付管 101 が示されている。以下、開口端部 102 が上側に位置しているという前提で説明を行うが、開口端部 102 が上側に位置していなくてもよいことは言うまでもない。

[0034] 温度センサ取付管 101 の他端は、封止されており、封止端部 103 を構

成している。封止端部103は、温度センサ取付管101の他端を加締めて2枚の平板が重なったような状態とした後に、対向する平板状部位同士を溶接して、対向する部位同士の間隙を溶接部103aで封止することにより形成されている。完全に封止するために、溶接部103aは、平板状部位の左端から右端まで延在する。

[0035] 狭窄部104は、開口端部102と封止端部103との間の部位を、加締めることによって形成されている。図2に示される例では、狭窄部104の内部には隙間が残されているが、隙間が残らないように加締められて狭窄部104が形成されていてもよい。

[0036] 開口端部102と狭窄部104の間には、第1中間部105が形成されている。第1中間部105は、一端が窄まっている中空パイプ状の部分である。

[0037] 封止端部103と狭窄部104の間には、第2中間部106が形成されている。第2中間部106は、両端が窄まっている中空パイプ状の部分である。封止端部103と狭窄部104との間の距離、つまり、第2中間部106の長さは、溶接部103aの長さよりも大きい。

[0038] 図3には、温度センサ取付管101に開口端部から挿入された温度センサT1が示されている。温度センサT1は、狭窄部104の上に載置されている。なお、温度センサT1は、狭窄部104によって挟持されていてもよい。温度センサ取付管101によれば、狭窄部104の上に載置された場合も、狭窄部104によって挟持された場合も、温度センサT1を所定の位置に位置決めすることができる。

[0039] 図4は、本開示の第1実施形態に係る温度センサ取付構造を示す図である。温度センサ取付管101は、金属製の大表面積部26に、溶接によって取り付けられている。具体的には、溶接部105aが形成されるように、第1中間部105が、大表面積部26に溶接されている。

[0040] また、温度センサ取付管101は、その内部に配置される温度センサT1、つまり、狭窄部104が、正面視で大表面積部26の中央に位置するよう

に取り付けられる。このような位置に取り付けることにより、大表面積部26の表面温度を均一に感知することができ、大表面積部26内部の液体の温度をより正確に測定することができる。

[0041] 第1中間部105は、温度センサ取付管101を構成する他の部分よりも長い。よって、溶接部105aの長さを十分に確保することができ、温度センサ取付管101を大表面積部26に確実に取り付けすることができる。なお、温度センサ取付管101が大表面積部26に確実に取り付けられさえすれば、溶接部105aの長さ及び位置に特に制限はない。

[0042] 温度センサ取付管101を大表面積部26に溶接で取り付けの際、熱が発生し、温度センサ取付管101に伝わる。ただし、封止端部103と狭窄部104との間には、十分な距離が確保されている。具体的には、前述のとおり、封止端部103と狭窄部104との間の距離は、溶接部103aの長さよりも大きい。よって、温度センサ取付管101を大表面積部26に溶接で取り付けの際に発生する熱のうち、封止端部103に伝わる熱の量は十分に小さく、封止端部103における温度上昇は小さい。したがって、温度センサ取付管101を大表面積部26に溶接で取り付けの際、封止端部103における溶接部103aが溶けてしまい、封止端部103の封止が不十分になることを防止することができる。

[0043] 溶接によって取り付けられた後、開口端部102を介して、温度センサT1が温度センサ取付管101の内部に挿入される。前述のとおり、温度センサT1は、狭窄部104の上に載置されているので温度センサT1を所定の位置に位置決めすることができる。

[0044] なお、温度センサT1は、前述のとおり、狭窄部104によって挟持されていてもよい。温度センサT1が、狭窄部104によって挟持されている場合、大表面積部26が、例えば高温側圧縮機11または低温側圧縮機21の影響を受けて、振動したとしても、温度センサ取付管101の内部で温度センサT1は暴れず、常に温度センサ取付管101を介して、大表面積部26に接触した状態を維持することができる。つまり、より正確に、冷媒の温度

を測定することができる。また、温度センサ取付管101によれば、狭窄部104によって挟持された場合も、狭窄部104の上に載置された場合と同様に、温度センサT1を所定の位置に位置決めすることができる。

[0045] 温度センサT1が挿入された後、開口端部102の開口は、例えばペースト状の封止材（不図示）によって封止される。これによって、温度センサ取付管101は、完全に外気から遮断される。よって、例えば大表面積部26が低温または極低温になる場合であっても、周辺大気中の水分が結露して発生する水滴が温度センサT1に付着し、温度測定が不正確になること、及び、氷が付着し、温度センサT1が破損することを防止することができる。

[0046] なお、封止端部103は、温度センサ取付管101を大表面積部26に取り付ける前に、溶接部103aによって封止されていてもよいし、大表面積部26に溶接部105aを介して取り付けられた後に、溶接部103aによって封止されてもよい。何れの場合においても、単に封止端部103を溶接するだけで封止することができるので、例えばペースト状の封止材を用いて封止する場合に比べて、温度センサ取付管101の下端部を容易に封止することができる。大表面積部26に温度センサ取付管101を取り付けた後に封止端部103を封止する場合において、ペースト状の封止材を用いて封止する場合は、作業姿勢が不安定なものとなりがちなので、特に利点大きい。

[0047] なお、封止端部103の封止方法として、封止端部103の対向する平板状部位同士が互いに接触して封止される手法が採用されれば、大表面積部26に温度センサ取付管101を取り付けた後に封止端部103を封止する場合において、封止端部103を容易な作業で封止できる。つまり、封止材を用いずに封止されるのであれば、必ずしも溶接部103aによって封止されなくてもよい。

[0048] 封止端部103の封止方法としては様々な方法が採用され得る。封止端部103は、かしめや封止端部103の対向する平板状部位同士を圧接するなど、機械的結合により封止されていてもよい。封止端部103は、ろう付け溶接、超音波溶着、及び溶接などの材質的結合によって封止されていてもよ

い。または、封止端部103は、接着などの化学的結合により、封止されていてもよい。

[0049] 機械的結合、材質的結合及び化学的結合のいずれか2つ以上を組み合わせることで封止端部103を封止することで、封止がより確実となり、温度センサ取付管101内の温度センサT1を外気からより確実に遮断することができる。

[0050] (第2実施形態)

ところで、従来、例えば特許文献2(特開平08-082308号公報)に開示される温度センサの固定装置が提案されている。

[0051] しかしながら、特許文献2に開示される固定装置は、固定装置に温度センサを挿入した後のかしめ作業を要するものである。よって、取付作業が面倒であるという問題点を有している。また、特許文献2に開示される固定装置では、温度センサは外気に触れている。そのため、温度センサによって温度測定する部位が低温である場合、外気中の水分が結露し、温度測定が不正確になるおそれがある。さらに、温度センサによって温度測定する部位が極低温である場合、外気中の水分が凝固し、温度センサを破損させてしまうおそれがある。

[0052] 本開示は、このような状況に鑑みなされたものであり、温度センサを簡単に取り付けることができ、かつ、温度センサを破損させることなく正確に温度を測定することができる温度センサ取付管及び温度センサ取付構造を提供することを課題とする。

[0053] 本開示に係る温度センサ取付管は、金属製であり、温度センサが挿入される開口を有する開口端部と、封止端部と、前記開口端部と前記封止端部との間に配置された狭窄部と、を備える。

[0054] また、本開示に係る温度センサ取付構造は、前記温度センサ取付管と、前記温度センサ取付管が取り付けられる金属製の被取付物と、を備え、開口端部と狭窄部との間に位置する部分が、溶接によって、前記被取付物に取り付けられている。

- [0055] 本開示に係る温度センサ取付管及び温度センサ取付構造によれば、温度センサを簡単に取り付けることができ、かつ、温度センサを破損させることなく正確に温度を測定することができる。
- [0056] 以下、本開示の第2実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。
- [0057] 図5は、本開示の第2実施形態に係る温度センサ取付管201の正面図であり、図6は、図5のA-A断面矢視図、つまり、本開示に係る温度センサ取付管201の縦断面図である。温度センサ取付管201は、金属例えば銅製のパイプを加工することによって形成されている。温度センサ取付管201の一端は、開口しており、開口端部202を構成している。図5及び図6には、開口端部202が上側に位置するように配置された状態の温度センサ取付管201が示されている。以下、開口端部202が上側に位置しているという前提で説明を行うが、開口端部202が上側に位置していなくてもよいことは言うまでもない。
- [0058] 温度センサ取付管201の他端は、封止されており、封止端部203を構成している。封止端部203は、温度センサ取付管201の他端を加締めて2枚の平板が重なったような状態とした後に、対向する平板状部位同士を溶接して、対向する部位同士の間隙を溶接部203aで封止することにより形成されている。完全に封止するために、溶接部203aは、平板状部位の左端から右端まで延在する。
- [0059] 狭窄部204は、開口端部202と封止端部203との間の部位を、加締めることによって形成されている。図5に示される例では、狭窄部204の内部には隙間が残されているが、隙間が残らないように加締められて狭窄部204が形成されていてもよい。
- [0060] 開口端部202と狭窄部204の間には、第1中間部205が形成されている。第1中間部205は、一端が窄まっている中空パイプ状の部分である。
- [0061] 封止端部203と狭窄部204の間には、第2中間部206が形成され

ている。第2中間部206は、両端が窄まっている中空パイプ状の部分である。封止端部203と狭窄部204との間の距離、つまり、第2中間部206の長さは、溶接部203aの長さよりも大きい。

[0062] 図6には、温度センサ取付管201に開口端部から挿入された温度センサT2が示されている。温度センサT2は、狭窄部204の上に載置されている。

[0063] 図7は、本開示の第2実施形態に係る温度センサ取付構造を示す図である。温度センサ取付管201は、被取付物であり金属製の大表面積部207に、溶接によって取り付けられている。具体的には、溶接部205aが形成されるように、第1中間部205が、大表面積部207に溶接されている。

[0064] ここで、大表面積部207は、大表面積部207に上流側から接続する配管及び大表面積部207に下流側から接続する配管のいずれよりも、冷媒が流れる方向の単位長さ当たりの表面積が大きい。大表面積部207は、例えば、大径の配管や容器状部材である。大径の配管とは少なくとも大表面積部207に接続する配管よりも冷媒が流れる方向の単位長さあたりの容積が大きい配管である。また、容器状部材は、例えば、低温側冷媒回路220中の水分を吸着するデハイドレータである。また、大表面積部207は、大表面積部207に接続する配管の内径と同じ大きさの内径を有し、該配管よりも肉厚の配管であってもよい。以下の説明では、大表面積部207は、容器状部材であるとして説明する。

[0065] また、温度センサ取付管201は、その内部に配置される温度センサT2、つまり、狭窄部204が、正面視で大表面積部207の中央に位置するように取り付けられる。このような位置に取り付けることにより、大表面積部207の表面温度を均一に感知することができ、大表面積部207内部の液体の温度をより正確に測定することができる。

[0066] 第1中間部205は、温度センサ取付管201を構成する他の部分よりも長い。よって、溶接部205aの長さを十分に確保することができ、温度センサ取付管201を大表面積部207に確実に取り付けることができる。な

お、温度センサ取付管 201 が大表面積部 207 に確実に取り付けられさえすれば、溶接部 205 a の長さ及び位置に特に制限はない。

[0067] 温度センサ取付管 201 を大表面積部 207 に溶接で取り付ける際、熱が発生し、温度センサ取付管 201 に伝わる。ただし、封止端部 203 と狭窄部 204 との間には、十分な距離が確保されている。具体的には、前述のとおり、封止端部 203 と狭窄部 204 との間の距離は、溶接部 203 a の長さよりも大きい。よって、温度センサ取付管 201 を大表面積部 207 に溶接で取り付ける際に発生する熱のうち、封止端部 203 に伝わる熱の量は十分に小さく、封止端部 203 における温度上昇は小さい。したがって、温度センサ取付管 201 を大表面積部 207 に溶接で取り付ける際、封止端部 203 における溶接部 203 a が溶けてしまい、封止端部 203 の封止が不十分になることを防止することができる。

[0068] 溶接によって取り付けられた後、開口端部 202 を介して、温度センサ T2 が温度センサ取付管 201 の内部に挿入される。前述のとおり、温度センサ T2 は、狭窄部 204 の上に載置されているので、温度センサ T2 を所定の位置に位置決めすることができる。

[0069] なお、温度センサ T2 は、狭窄部 204 によって挟持されていてもよい。温度センサ T2 が、狭窄部 204 によって挟持されている場合、大表面積部 207 等の被取付物が振動する部材であったとしても、温度センサ取付管 201 の内部で温度センサ T2 は暴れず、常に温度センサ取付管 201 を介して、被取付物に接触した状態を維持することができる。つまり、より正確に、測定対象物の温度を測定することができる。温度センサ取付管 201 によれば、狭窄部 204 によって挟持されている場合も、狭窄部 204 の上に載置された場合と同様に、温度センサ T2 を所定の位置に位置決めすることができる。

[0070] 温度センサ T2 が挿入された後、開口端部 202 の開口は、例えばペースト状の封止材（不図示）によって封止される。これによって、温度センサ取付管 201 は、完全に外気から遮断される。よって、例えば大表面積部 20

7等の被取付物が低温または極低温になる場合であっても、周辺大気中の水分が結露して発生する水滴が温度センサT2に付着し、温度測定が不正確になること、及び、氷が付着し、温度センサT2が破損することを防止することができる。

[0071] なお、封止端部203は、温度センサ取付管201を大表面積部207に取り付ける前に、溶接部203aによって封止されていてもよいし、大表面積部207に溶接部205aを介して取り付け後に、溶接部203aによって封止されてもよい。何れの場合においても、単に封止端部203を溶接するだけで封止することができるので、例えばペースト状の封止材を用いて封止する場合に比べて、温度センサ取付管201の下端部を容易に封止することができる。大表面積部207に温度センサ取付管201を取り付けた後に封止端部203を封止する場合において、ペースト状の封止材を用いて封止する場合は、作業姿勢が不安定なものとなりがちなので、特に利点が多い。

[0072] なお、封止端部203の封止方法として、封止端部203の対向する平板状部位同士が互いに接触して封止される手法が採用されれば、大表面積部207に温度センサ取付管201を取り付けた後に封止端部203を封止する場合において、封止端部203を容易な作業で封止できる。つまり、封止材を用いずに封止されるのであれば、必ずしも溶接部203aによって封止されなくてもよい。

[0073] 封止端部203の封止方法としては様々な方法が採用され得る。封止端部203は、かしめや封止端部203の対向する平板状部位同士を圧接するなど、機械的結合により封止されていてもよい。封止端部203は、ろう付け溶接、超音波溶着、及び溶接などの材質的結合によって封止されていてもよい。または、封止端部203は、接着などの化学的結合により、封止されていてもよい。

[0074] 機械的結合、材質的結合及び化学的結合のいずれか2つ以上を組み合わせることで封止端部203を封止することで、封止がより確実となり、温度センサ取

付管 201 内の温度センサ T2 を外気からより確実に遮断することができる。

[0075] 続いて、本開示に係る温度センサ取付管 201 及び温度センサ取付構造が適用される具体例について説明する。

[0076] 図 8 は、本開示の第 2 実施形態に係る冷凍装置が備える冷媒回路の一例を示している。冷媒回路 200 は、例えば、収納庫の内部温度が -80°C 以下となる超低温フリーザのような冷凍装置に備え付けられている。

[0077] 冷媒回路 200 は、互いに独立して冷媒が循環する高温側冷媒回路 210 及び低温側冷媒回路 220 を有する二元冷媒回路である。

[0078] 高温側冷媒回路 210 は、高温側圧縮機 211 と、高温側凝縮器 212 と、高温側減圧器 213 及び高温側蒸発器 214 と、乾燥器 215 と、受液器 216 とを備える。

[0079] 高温側蒸発器 214 は、後に説明するカスケードコンデンサ 230 の外管である。

[0080] 高温側圧縮機 211 から吐出された冷媒が再び高温側圧縮機 211 に戻るように上記各機器が所定の配管（高温側配管）で接続されている。高温側冷媒は、図 8 中の矢印の方向に循環する。すなわち、高温側冷媒回路 210 では、高温側冷媒が、高温側圧縮機 211、高温側凝縮器 212、乾燥器 215、高温側減圧器 213、高温側蒸発器 214、受液器 216 をこの順に流れ、高温側圧縮機 211 に帰還する。なお、高温側冷媒回路 210 における冷凍サイクルによって、高温側蒸発器 214 において -40°C 程度まで温度を下げるることができる。

[0081] 低温側冷媒回路 220 は、低温側圧縮機 221 と、第 1 熱交換器 222 と、第 2 熱交換器 223 と、低温側減圧器 224 と、低温側蒸発器 225 と、大表面積部 207 とを備える。

[0082] 低温側圧縮機 221 から吐出された冷媒が再び低温側圧縮機 221 に戻るように上記各機器が所定の配管（低温側配管）で接続されている。低温側冷媒は、図 8 中の矢印の方向に循環する。すなわち、低温側冷媒回路 220 で

は、低温側冷媒が、低温側圧縮機 221、第1熱交換器 222、第2熱交換器 223、大表面積部 207、低温側減圧器 224、低温側蒸発器 225をこの順に流れ、低温側圧縮機 221に帰還する。なお、低温側冷媒回路 220における冷凍サイクルによって、低温側蒸発器 225において -80°C 以下の超低温が得られる。

[0083] 第1熱交換器 222は、その内部を通過する冷媒を気相のまま冷却する。なお、第1熱交換器 222は、その内部を通過する冷媒を凝縮させる凝縮器であってもよい。

[0084] 第2熱交換器 223は、カスケードコンデンサ 230の内管である。すなわち、内管である第2熱交換器 223が、外管である高温側蒸発器 214に取り囲まれている。カスケードコンデンサ 230内では、高温側蒸発器 214内を通過する低温の冷媒と、第2熱交換器 223内を通過する高温の冷媒とが熱交換する。このとき、第2熱交換器 223内を通過する高温の冷媒は、凝縮する。なお、第1熱交換器 222が凝縮器である場合、第2熱交換器 223は、その内部を通過する液相の冷媒を冷却する。

[0085] また、第2熱交換器 223の下流側であって低温側減圧器 224の上流側には、大表面積部 207が配置されている。大表面積部 207は、発泡剤によって構成される断熱材によって覆われていても良い。この場合、温度センサ取付管 201も断熱材によって覆われることとなる。しかしながら、前述のとおり、温度センサ取付管 201は完全に封止されているので、温度センサ取付管 201の中に発泡剤が侵入することはない。よって、温度センサ T2と大表面積部 207との間に、発泡剤が介在することがないので、より正確に測定対象物の温度を測定することができる。

[0086] また、大表面積部 207に流入する冷媒は液体となっている。

[0087] よって、大表面積部 207には、大表面積部 207の上流側から流入し、大表面積部 207の下流側に流出する液体状の冷媒が、一時的に貯留される。言い換えると、大表面積部 207の内部を比較的低速で流れる。そして、大表面積部 207を通過する冷媒の温度を、大表面積部 207、溶接部 20

5 a 及び温度センサ取付管 201 を介して温度センサ T2 に速やかに伝達することができる。

[0088] 高温側冷媒回路 210 及び低温側冷媒回路 220 は、それぞれ、図示されていない補機を有していても良い。また、それらの補機を温度センサ取付管 201 が取り付けられる被取付部としても良い。

[0089] 冷媒回路 200 を備える冷凍装置は制御部 240 を備えている。制御部 240 は、収納庫の設定温度及び温度センサ T2 によって検出された温度等に基づいて、高温側圧縮機 211 及び低温側圧縮機 221 の回転数等を制御する。温度センサ取付管 201 及び温度センサ取付管 201 を備える温度センサ取付構造によれば、より正確に、大表面積部 207 中の冷媒の温度を測定することができる。よって、より適切に高温側圧縮機 211 及び低温側圧縮機 221 の回転数等を制御することができる。

[0090] 2019年7月18日出願の特願2019-132820および特願2019-132828の日本出願に含まれる明細書、特許請求の範囲、図面および要約書の開示内容は、すべて本願に援用される。

産業上の利用可能性

[0091] 本開示に係る冷凍装置は、極低温フリーザ等、二元冷媒回路を備える冷凍装置に好適である。よって、その産業上の利用可能性は多大である。また、本開示に係る温度センサ取付管及び温度センサ取付構造は、冷媒回路を備える冷凍装置等、金属で構成される部材またはその内部に存在する物体の温度の測定に利用することができる。よって、その産業上の利用可能性は多大である。

符号の説明

- [0092] 1 冷媒回路
10 高温側冷媒回路
11 高温側圧縮機
12 高温側凝縮器
13 高温側減圧器

- 1 4 高温側蒸発器
- 1 5 乾燥器
- 1 6 受液器
- 2 0 低温側冷媒回路
- 2 1 低温側圧縮機
- 2 2 第 1 熱交換器
- 2 3 第 2 熱交換器
- 2 4 低温側減圧器
- 2 5 低温側蒸発器
- 2 6 大表面積部
 - 2 6 a 上流側配管
 - 2 6 b 下流側配管
- 3 0 カスケード熱交換器
- 4 0 制御部
- 1 0 1 温度センサ取付管
 - 1 0 2 開口端部
 - 1 0 3 封止端部
 - 1 0 3 a 溶接部
 - 1 0 4 狭窄部
 - 1 0 5 第 1 中間部
 - 1 0 5 a 溶接部
 - 1 0 6 第 2 中間部
- T 1 温度センサ
- 2 0 0 冷媒回路
 - 2 0 1 温度センサ取付管
 - 2 0 2 開口端部
 - 2 0 3 封止端部
 - 2 0 3 a 溶接部

- 204 狭窄部
- 205 第1中間部
 - 205a 溶接部
- 206 第2中間部
- 207 大表面積部
- 210 高温側冷媒回路
 - 211 高温側圧縮機
 - 212 高温側凝縮器
 - 213 高温側減圧器
 - 214 高温側蒸発器
 - 215 乾燥器
 - 216 受液器
- 220 低温側冷媒回路
 - 221 低温側圧縮機
 - 222 第1熱交換器
 - 223 第2熱交換器
 - 224 低温側減圧器
 - 225 低温側蒸発器
- 230 カスケードコンデンサ
- 240 制御部
- T2 温度センサ

請求の範囲

- [請求項1] 高温側冷媒が循環する高温側冷媒回路と、
低温側冷媒が循環する低温側冷媒回路と、
前記高温側冷媒によって前記低温側冷媒を冷却するカスケード熱交換器と、を備え、
前記低温側冷媒回路には、前記カスケード熱交換器の下流側に低温側減圧器が配置されているとともに、前記カスケード熱交換器と前記低温側減圧器との間の配管部に、温度センサが設置されている、
冷凍装置。
- [請求項2] 前記配管部は、大表面積部と、前記大表面積部に上流側から接続された上流側配管と、前記大表面積部に下流側から接続された下流側配管とを備え、
前記温度センサは、前記大表面積部に設置されている、
請求項1に記載の冷凍装置。
- [請求項3] 前記温度センサは、前記温度センサを外気と遮断された状態で収納する温度センサ取付管を介して、前記大表面積部に設置されている、
請求項2に記載の冷凍装置。
- [請求項4] 金属製であり、
温度センサが挿入される開口を有する開口端部と、
封止端部と、
前記開口端部と前記封止端部との間に配置された狭窄部と、
を備える、温度センサ取付管。
- [請求項5] 前記封止端部は、対向する平板状部位同士が互いに接触して封止されている、
請求項4に記載の温度センサ取付管。
- [請求項6] 前記封止端部は、機械的結合、材質的結合、および化学的結合のいずれか、もしくは、機械的結合、材質的結合、および化学的結合のいずれか2つ以上の組み合わせによって封止されている、

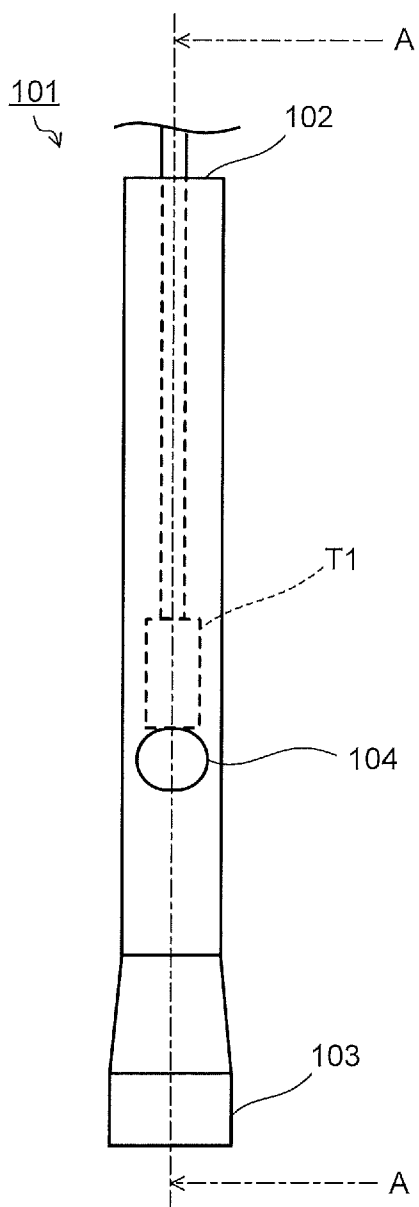
請求項 5 に記載の温度センサ取付管。

[請求項7] 前記封止端部は、溶接によって封止されている、
請求項 6 に記載の温度センサ取付管。

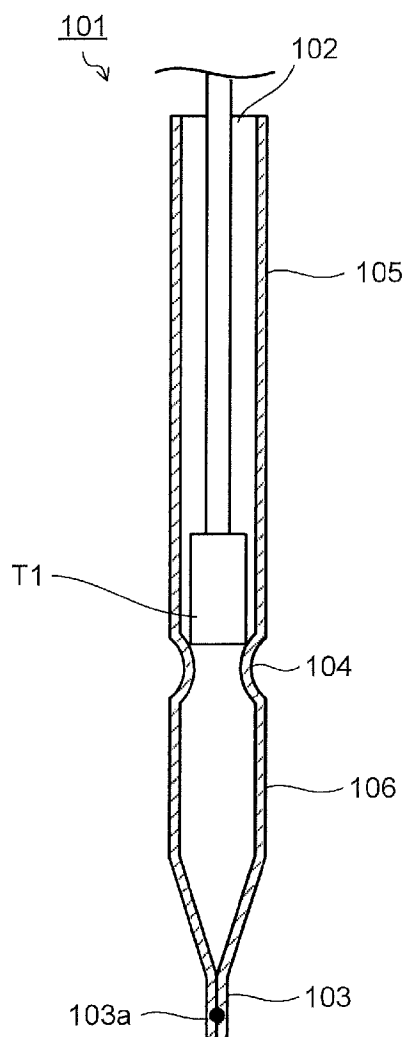
[請求項8] 前記狭窄部と前記封止端部との距離は、前記封止端部における溶接
長さよりも大きい、
請求項 7 に記載の温度センサ取付管。

[請求項9] 請求項 4 から 8 のいずれかに記載の温度センサ取付管と、
前記温度センサ取付管が取り付けられる金属製の被取付物と、を備
え、
前記開口端部と前記狭窄部との間に位置する部分が、溶接によって
、前記被取付物に取り付けられている、
温度センサ取付構造。

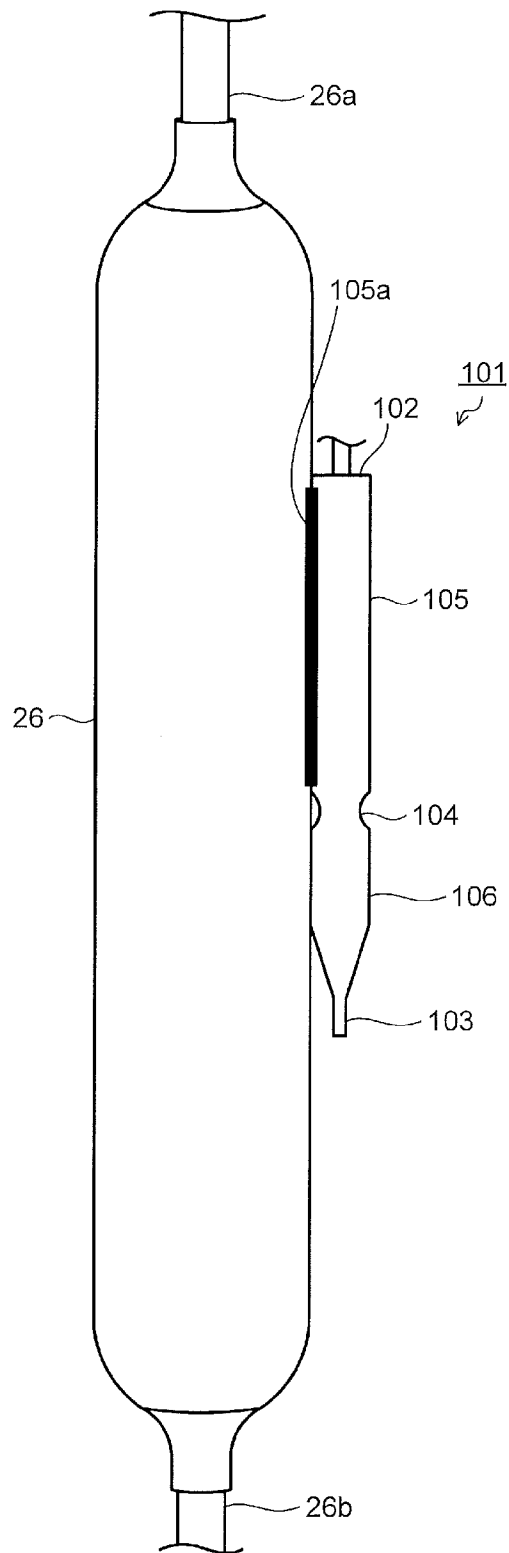
[図2]



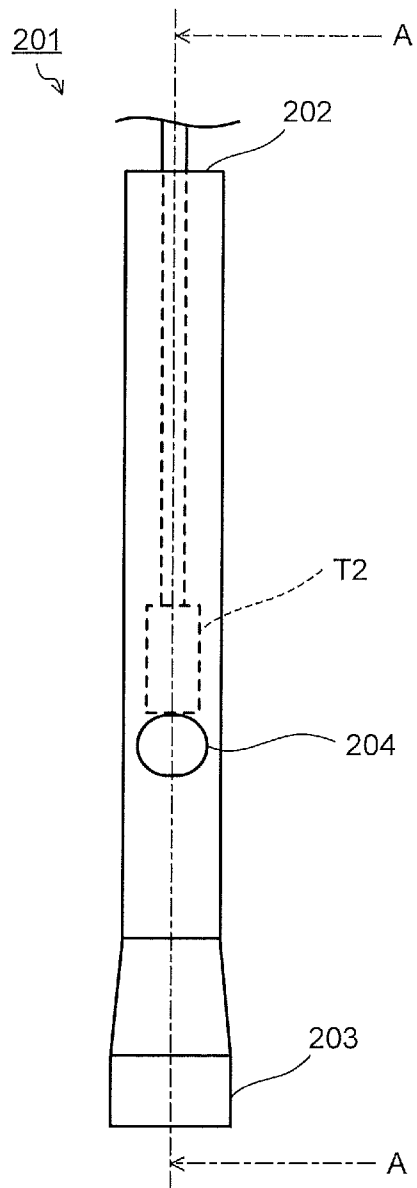
[図3]



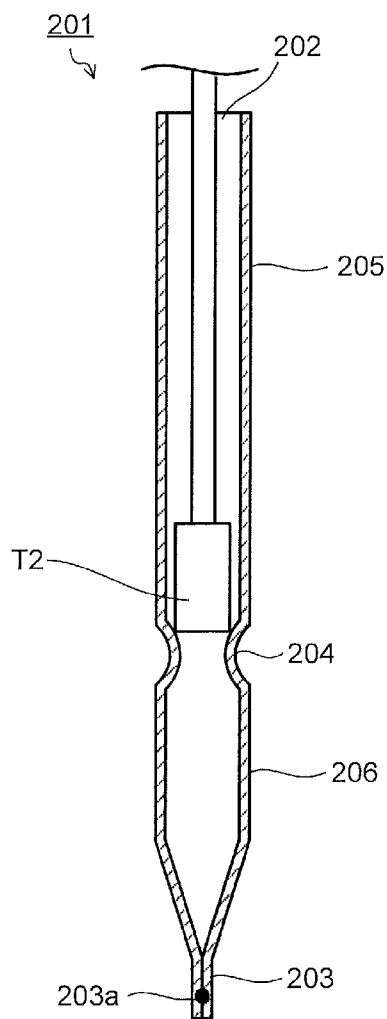
[図4]



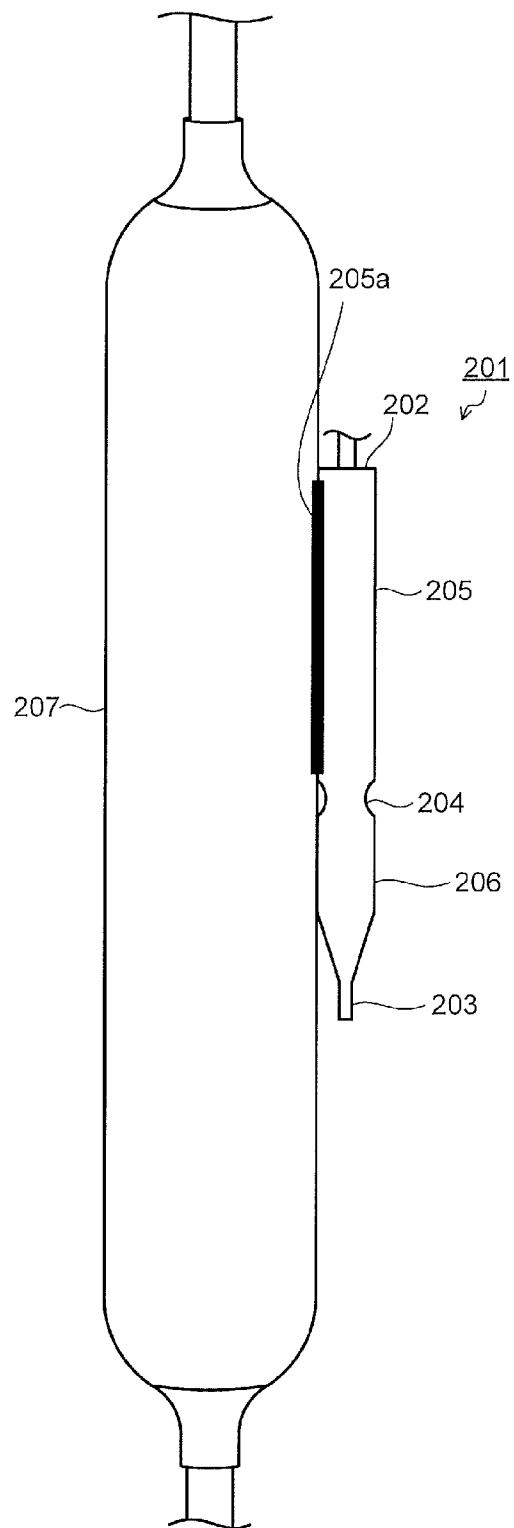
[図5]



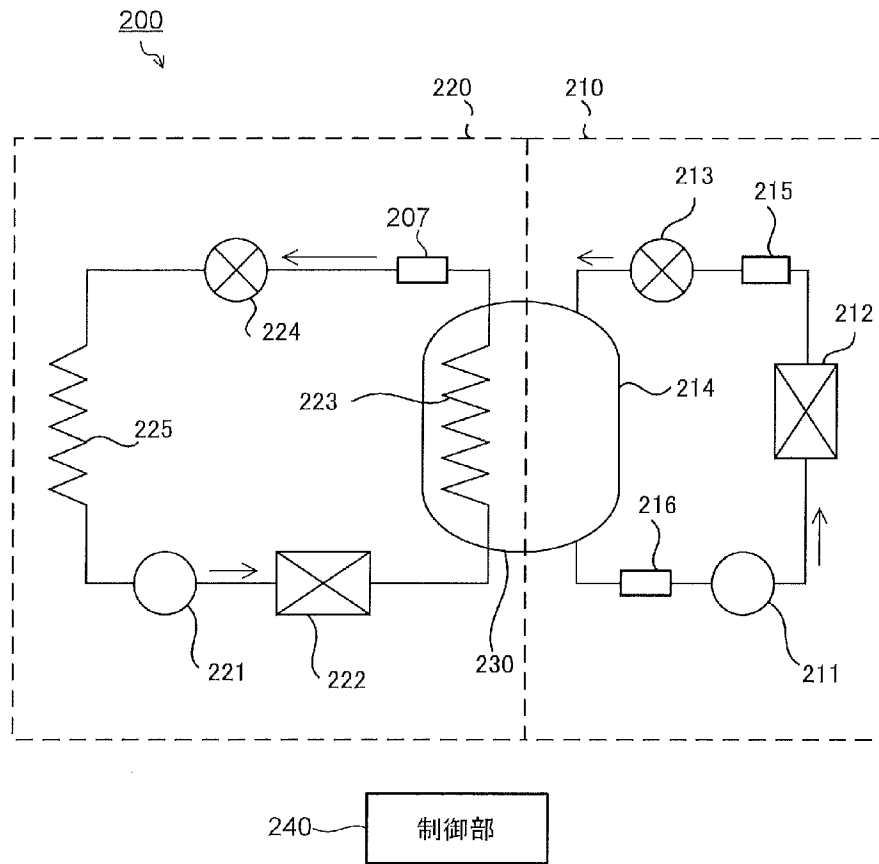
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. F25B7/00(2006.01)i, F25B49/02(2006.01)i, G01K1/14(2006.01)i FI: F25B49/02510C, F25B7/00D, G01K1/14A 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) Int.Cl. F25B7/00, F25B49/02, G01K1/14		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan		1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan		1971-2020
Registered utility model specifications of Japan		1996-2020
Published registered utility model applications of Japan		1994-2020
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 2019-90595 A (FUJI ELECTRIC CO., LTD.) 13.06.2019 (2019-06-13), fig. 1	1-3
X	JP 7-27621 A (UBUKATA INDUSTRIES CO., LTD.) 31.01.1995 (1995-01-31), paragraphs [0011]-[0013], fig. 1, 2	4-9
X	JP 58-174822 A (NIPPON RANKO KK) 13.10.1983 (1983- 10-13), page 2, lower right column, line 14 to page 3, upper left column, line 3, fig. 4	4-9
A	JP 2013-53813 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 21.03.2013 (2013-03-21), fig. 4	1-9
A	JP 2003-83647 A (MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION) 19.03.2003 (2003-03-19), fig. 1	1-9
A	JP 2014-48009 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 17.03.2014 (2014-03-17), fig. 2-4	1-9
A	JP 2-180001 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 12.07.1990 (1990-07-12), fig. 2	4-9
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> 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		"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"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
"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)		"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"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 03.08.2020	Date of mailing of the international search report 11.08.2020	
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/024671

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2012-0035548 A (TAE SUNG ELECTRO-CIRCUIT SYSTEMS) 16.04.2012 (2012-04-16), fig. 1-5	4-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/024671

JP 2019-90595 A	13.06.2019	(Family: none)
JP 7-27621 A	31.01.1995	(Family: none)
JP 58-174822 A	13.10.1983	(Family: none)
JP 2013-53813 A	21.03.2013	(Family: none)
JP 2003-83647 A	19.03.2003	CN 1407318 A
JP 2014-48009 A	17.03.2014	(Family: none)
JP 2-180001 A	12.07.1990	(Family: none)
KR 10-2012-0035548 A	16.04.2012	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 7/00(2006.01)i; F25B 49/02(2006.01)i; G01K 1/14(2006.01)i FI: F25B49/02 510C; F25B7/00 D; G01K1/14 A		
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）） F25B7/00; F25B49/02; G01K1/14 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 - 2020年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2020年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2020年		
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2019-90595 A（富士電機株式会社）13.06.2019（2019 - 06 - 13） 図1	1-3
X	JP 7-27621 A（株式会社生方製作所）31.01.1995（1995 - 01 - 31） 段落11 - 13及び図1 - 2	4-9
X	JP 58-174822 A（日本ランコ株式会社）13.10.1983（1983 - 10 - 13） 第2頁右下欄第14行 - 第3頁左上欄第3行及び第4図	4-9
A	JP 2013-53813 A（三菱電機株式会社）21.03.2013（2013 - 03 - 21） 図4	1-9
A	JP 2003-83647 A（三菱マテリアル株式会社）19.03.2003（2003 - 03 - 19） 図1	1-9
A	JP 2014-48009 A（ダイキン工業株式会社）17.03.2014（2014 - 03 - 17） 図2 - 4	1-9
A	JP 2-180001 A（松下電器産業株式会社）12.07.1990（1990 - 07 - 12） 第2図	4-9
<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。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
03.08.2020	11.08.2020	
名称及びあて先 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	権限のある職員（特許庁審査官） 石黒 雄一 3M 4019 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	

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	KR 10-2012-0035548 A (TAE SUNG ELECTRO-CIRCUIT SYSTEMS) 16.04.2012 (2012 - 04 - 16) 図 1 - 5	4-9
<hr/>		

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/JP2020/024671

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2019-90595 A	13.06.2019	(ファミリーなし)	
JP 7-27621 A	31.01.1995	(ファミリーなし)	
JP 58-174822 A	13.10.1983	(ファミリーなし)	
JP 2013-53813 A	21.03.2013	(ファミリーなし)	
JP 2003-83647 A	19.03.2003	CN 1407318 A	
JP 2014-48009 A	17.03.2014	(ファミリーなし)	
JP 2-180001 A	12.07.1990	(ファミリーなし)	
KR 10-2012-0035548 A	16.04.2012	(ファミリーなし)	