

(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
2023年5月11日(11.05.2023)



(10) 国際公開番号

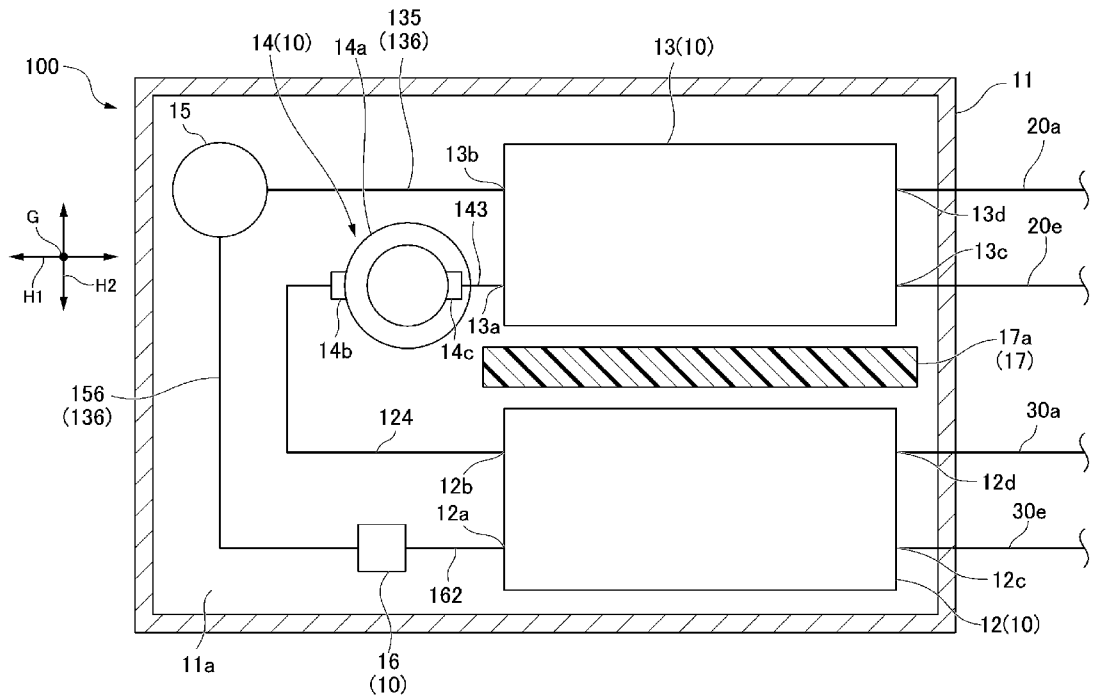
WO 2023/079637 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/22 (2006.01) *B60H 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/040610
- (22) 国際出願日: 2021年11月4日(04.11.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱重工サーマルシステムズ株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 森下 昌俊 (MORISHITA Masatoshi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3

号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP). 小林 崇幸(KOBAYASHI Takayuki); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 中川 信也(NAKAGAWA Nobuya); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 齊藤 克弘(SAITO Katsuhiko); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP). 野山 英人(NOYAMA Hideto); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内 Tokyo (JP). 田邊 博隆(TANABE Hirotaka); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工株式会社内 Tokyo (JP). 平田 弘文

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE UNIT FOR VEHICLE AND AIR CONDITIONING DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用冷凍サイクルユニット、及び車両用空調装置



(57) Abstract: Provided is a refrigeration cycle unit for vehicle which is interposed between a vehicle exterior heat exchanger and a vehicle interior heat exchanger and carries out heat exchange between secondary refrigerants flowing through the vehicle interior heat exchanger and the vehicle exterior heat exchanger, respectively, the refrigeration cycle unit for vehicle being provided with a refrigeration cycle including a compressor, a condenser, an expansion valve, and an evaporator through which a primary refrigerant sequentially flows, and the distance between the compressor and the

(HIRATA Hirofumi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 濱元 伸也(HAMAMOTO Shinya); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(MATSUNUMA Yasushi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, 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))

evaporator is longer than the distance between the compressor and the condenser.

(57) 要約: 車室外熱交換器及び車室内熱交換器の間に介在されて、これら車室外熱交換器と車室内熱交換器とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、前記圧縮機と前記蒸発器との距離が、前記圧縮機と前記凝縮器との距離より長い車両用冷凍サイクルユニット。

明 細 書

発明の名称： 車両用冷凍サイクルユニット、及び車両用空調装置
技術分野

[0001] 本開示は、車両用冷凍サイクルユニット、及び車両用空調装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、断熱性を有するケースに格納された圧縮機、熱媒体冷却器（蒸発器）と、及び熱媒体加熱器（凝縮器）を有するとともに、車両用熱管理システムを構成する冷凍サイクルが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 1 4 - 2 0 1 2 2 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、上記特許文献 1 に記載の圧縮機は、車両用熱管理システム内を流通する冷媒を圧縮するため、他の装置と比較して温度が高い。圧縮機は、ケースの一部を間に挟んで蒸発器と隣接するように配置されているため、凝縮器よりも優先的に熱を蒸発器へ伝えやすい。このため、圧縮機による蒸発器の温度上昇が、圧縮機による凝縮器の温度上昇よりも高くなってしまいう課題がある。蒸発器の温度が上昇すると該蒸発器における熱交換性能が低下する。

[0005] 本開示は上記課題を解決するためになされたものであって、蒸発器の熱交換効率の低下を抑制することができる車両用冷凍サイクルユニット、及び車両用空調装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本開示に係る車両用冷凍サイクルユニットは、車室外熱交換器及び車室内熱交換器の間に介在されて、これら車室外熱交換器と車室内熱交換器とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車

両用冷凍サイクルユニットであって、一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、前記圧縮機と前記蒸発器との距離が、前記圧縮機と前記凝縮器との距離より長い。

[0007] また、本開示に係る車両用冷凍サイクルユニットは、車室外熱交換器及び車室内熱交換器の間に介在されて、これら車室外熱交換器と車室内熱交換器をそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、前記圧縮機における前記一次冷媒の吐出口と前記蒸発器との距離が、前記吐出口と前記凝縮器との距離より長い。

[0008] また、本開示に係る車両用冷凍サイクルユニットは、車室外熱交換器及び車室内熱交換器の間に介在されて、これら車室外熱交換器と車室内熱交換器をそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、前記圧縮機と前記蒸発器とを接続する配管の長さが、前記圧縮機と前記凝縮器とを接続する配管の長さよりも長い。

[0009] また、本開示に係る車両用空調装置は、上記車両用冷凍サイクルユニットと、前記車室外熱交換器及び前記車室内熱交換器と、を備える。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、蒸発器の熱交換効率の低下を抑制することができる車両用冷凍サイクルユニット、及び車両用空調装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施形態に係る車両用空調装置（暖房運転時）の構成を示す系統図である。

[図2]第一実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニットの平面図である。

[図3]第二実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニットの平面図である。

[図4]第三実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニットの平面図である。

[図5]第四実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニットの平面図である。

[図6]第五実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニットの平面図である。

[図7]実施形態に係る車両用空調装置（冷房運転時）の構成を示す系統図である。

[図8]その他の実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニットの平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施形態に係る車両用空調装置を図面に基づき説明する。

[0013] [第一実施形態]

(車両用空調装置)

車両用空調装置は、電気自動車等の実装される装置であり、車体内の空気を調和する。この車両用空調装置によって、車体の内外の温度差が調整される。本実施形態では、車両用空調装置が暖房運転する場合の構成を一例として説明する。

[0014] 図1に示すように、車両用空調装置1は、車両用冷凍サイクルユニット100と、車内側熱媒回路20と、車外側熱媒回路30と、を備えている。

なお、図面では、これら車両用冷凍サイクルユニット100、車内側熱媒回路20、及び車外側熱媒回路30が有する各種ライン（配管）のうち、冷媒が流通可能な開通状態にあるラインを実線で示し、冷媒が流通不可能な閉止状態にあるラインを破線で示している。また、各種バルブは、黒塗りであれば閉塞状態を示し、白塗りであれば開放状態を示している。

[0015] (車両用冷凍サイクルユニット)

車両用冷凍サイクルユニット100は、車内空調に用いられる二次冷媒と熱交換させるための一次冷媒を流通させる装置である。本実施形態における一次冷媒には、例えば強燃性の炭化水素であるR290冷媒（プロパン）が採用される。

[0016] 図2に示すように、車両用冷凍サイクルユニット100は、ケーシング11と、冷凍サイクル10と、各種ライン（吸入ライン124、吐出ライン143、膨張前ライン136、及び膨張後ライン162）と、隔壁部17と、を備えている。

[0017] (ケーシング)

ケーシング１１は、箱型形状をなしており、内側に冷凍サイクル１０、隔壁部１７、吸入ライン１２４、吐出ライン１４３、膨張前ライン１３６、及び膨張後ライン１６２を収容する。

[0018] （冷凍サイクル）

冷凍サイクル１０は、熱力学サイクルを実現する複数の装置によって構成されている。冷凍サイクル１０は、熱媒体としての一次冷媒を二次冷媒と熱交換させるために、この一次冷媒を繰り返し圧縮及び膨張、並びに蒸発及び凝縮させながら複数の装置内を順次に流通させるとともに循環させる冷媒回路である。

冷凍サイクル１０は、蒸発器１２と、圧縮機１４と、凝縮器１３と、レシーバ１５と、膨張弁１６と、を有している。

[0019] （蒸発器）

蒸発器１２は、冷凍サイクル１０を順次流通する一次冷媒と、車両用冷凍サイクルユニット１００の外部から導入される二次冷媒とを熱交換させることで、この一次冷媒を蒸発（気化）させるプレート式熱交換器である。蒸発器１２内部における一次冷媒は、二次冷媒から吸熱すると同時に、二次冷媒を冷やす。蒸発器１２はケーシング１１内部における該ケーシング１１の底面１１ａに設けられている。

[0020] （圧縮機）

圧縮機１４は、蒸発器１２を経由することで吸熱するとともに気化した一次冷媒を圧縮する装置である。圧縮機１４と蒸発器１２とは、吸入ライン１２４によって接続されている。即ち、吸入ライン１２４の一端は、蒸発器１２の一次冷媒出口部１２ｂに接続されており、吸入ライン１２４の他端は、圧縮機１４の吸入口１４ｂに接続されている。

[0021] 圧縮機１４に導入された一次冷媒の圧力は、圧縮機１４の圧縮によって圧縮前よりも高い所定の圧力まで高められる。これによって、一次冷媒の温度は、圧縮前よりも上昇する。

[0022] 圧縮機１４は、圧縮機ケーシング１４ａと、吸入口１４ｂと、吐出口１４

cと、を有している。

圧縮機ケーシング１４ aは、円筒形状をなしており、ケーシング１１内部における該ケーシング１１の底面１１ aから重力方向Gに延びるように配置されている。本実施形態における圧縮機１４は、いわゆる縦置き型の圧縮機である。圧縮機ケーシング１４ aの内部には、冷媒圧縮機構が形成されている。

[0023] 吸入口１４ bは、圧縮機ケーシング１４ aに冷媒を導入するための冷媒入口部である。吸入口１４ bは、圧縮機ケーシング１４ aにおける重力方向G下方側の端部に設けられている。一次冷媒は、この吸入口１４ bを通じて圧縮機ケーシング１４ a内部に導入される。

[0024] 吐出口１４ cは、圧縮機ケーシング１４ aから冷媒を吐出するための冷媒出口部である。吐出口１４ cは、圧縮機ケーシング１４ aにおける重力方向G上方側の端部に設けられている。一次冷媒は、この吐出口１４ cを通じて圧縮機ケーシング１４ a外部に吐出される。吐出口１４ cは、圧縮機１４の中で最も温度が高くなる部分である。

[0025] (凝縮器)

凝縮器１３は、圧縮機１４を経由することで圧縮される前よりも高温高压となった一次冷媒と、車両用冷凍サイクルユニット１００の外部から導入される二次冷媒とを熱交換させることで、この一次冷媒を凝縮（液化）させるプレート式熱交換器である。凝縮器１３は、ケーシング１１内部における該ケーシング１１の底面１１ aに設けられている。

[0026] 凝縮器１３と圧縮機１４とは、吐出ライン１４３によって接続されている。即ち、吐出ライン１４３の一端は、圧縮機１４の吐出口１４ cに接続されており、吐出ライン１４３の他端は、凝縮器１３の一次冷媒入口部１３ aに接続されている。凝縮器１３内部における一次冷媒は、二次冷媒によって冷やされると同時に、二次冷媒の温度を上昇させる。

[0027] 凝縮器１３に導入された気体状態の一次冷媒は、二次冷媒によって冷却されることで気液混合の二相状態を経た後、液体状態に遷移する。したがって

、凝縮器 1 3 を経た一次冷媒は、液体混合状態の流体となる。

[0028] 凝縮器 1 3 は、ケーシング 1 1 の内部で圧縮機 1 4 に隣接するように配置されている。以下、本実施形態では、凝縮器 1 3 が圧縮機 1 4 に対して隣接する方向（図 2 では左右方向）を第一隣接方向 H 1 と称し、第一隣接方向 H 1 と直交する方向（図 2 では上下方向）を第二隣接方向 H 2 と称する。これら第一隣接方向 H 1 及び第二隣接方向 H 2 は、重力方向 G に直交している。したがって、第一隣接方向 H 1 と第二隣接方向 H 2 とによって水平方向が定義される。

[0029] ここで、蒸発器 1 2 は、第二隣接方向 H 2 一方側から凝縮器 1 3 に対して隣接している。凝縮器 1 3 が第一隣接方向 H 1 で圧縮機 1 4 に隣接しているのに対して、蒸発器 1 2 は、圧縮機 1 4 から水平方向に離間しているのみであり、第一隣接方向 H 1 及び第二隣接方向 H 2 のうちいずれの方向でも圧縮機 1 4 とは隣接していない。したがって、圧縮機 1 4 と蒸発器 1 2 との距離が、圧縮機 1 4 と凝縮器 1 3 との距離より長い。

[0030] さらに、本実施形態における圧縮機 1 4 の吐出口 1 4 c は、第一隣接方向 H 1 で凝縮器 1 3 に対向している。したがって、圧縮機 1 4 における一次冷媒の吐出口 1 4 c と蒸発器 1 2 との距離が、吐出口 1 4 c と凝縮器 1 3 との距離より長い。より詳しくは、圧縮機 1 4 と蒸発器 1 2 とを接続する配管、即ち吸入ライン 1 2 4 の長さが、圧縮機 1 4 と凝縮器 1 3 とを接続する配管、即ち吐出ライン 1 4 3 の長さよりも長い。

[0031] なお、「第一隣接方向 H 1 で隣接する」とは、ケーシング 1 1 内部に並設される二つの対象同士のうち、一方の第二隣接方向 H 2 における寸法の半分よりも多くの部分が、他方の第二隣接方向 H 2 における寸法と第一隣接方向 H 1 から見て重なっていることを意味している。また、「第二隣接方向 H 2 で隣接する」とは、ケーシング 1 1 内部で並設される二つの対象同士のうち、一方の第一隣接方向 H 1 における寸法の半分よりも多くの部分が、他方の第一隣接方向 H 1 における寸法と第二隣接方向 H 2 から見て重なっていることを意味している。

[0032] (レシーバ)

レシーバ15は、凝縮器13を経由することで気液混合状態の流体となった一次冷媒を受け入れて、この一次冷媒を気相と液相とに分離するとともにこれらを一時的に内部に保持する気液分離器である。レシーバ15は、ケーシング11内部における該ケーシング11の底面11aに設けられている。

[0033] レシーバ15と凝縮器13とは、膨張前ライン136の第一ライン135によって接続されている。即ち、第一ライン135の一端は、凝縮器13の一次冷媒出口部13bに接続されており、第一ライン135の他端は、レシーバ15の冷媒入口部に接続されている。

[0034] レシーバ15に導入された気液混合状態の一次冷媒は、レシーバ15内部に貯留されている液相部分に流入する。流入した一次冷媒の液体部分は液相に追加され、残りの気体部分は気泡となってレシーバ15内部で上方へ移動し、気相に追加される。レシーバ15内部で液相として貯留されている一次冷媒は、レシーバ15の外部に排出される。これによって、レシーバ15からは液体状態の一次冷媒が常に提供される。

[0035] (膨張弁)

膨張弁16は、レシーバ15を経由することで液体状態となった一次冷媒を受け入れて、この一次冷媒を断熱膨張させる装置である。膨張弁16は、ケーシング11内部における該ケーシング11の底面11aに設けられている。膨張弁16とレシーバ15とは、膨張前ライン136の第二ライン156によって接続されている。即ち、第二ライン156の一端は、レシーバ15の冷媒出口部に接続されており、第二ライン156の他端は、膨張弁16に接続されている。

[0036] 膨張弁16に導入された一次冷媒の圧力は、膨張弁16の膨張作用によって膨張前よりも低い所定の圧力まで下げられる。これによって、一次冷媒の温度は、膨張前よりも低下する。具体的には、膨張弁16を経た一次冷媒は、液体状態の流体になるとともに、熱交換先である二次冷媒の温度よりも低い温度まで低下する。

[0037] 膨張弁 16 と蒸発器 12 とは、膨張後ライン 162 で接続されており、膨張弁 16 を経た一次冷媒は、この膨張後ライン 162 を通じて蒸発器 12 に導入される。即ち、膨張後ライン 162 の一端は、膨張弁 16 に接続されており、膨張後ライン 162 の他端は、蒸発器 12 の一次冷媒入口部 12a に接続されている。

[0038] (隔壁部)

隔壁部 17 は、ケーシング 11 内部で蒸発器 12 と凝縮器 13 との間に設けられている断熱材である。隔壁部 17 の熱伝導率は、ケーシング 11 の熱伝導率よりも低い。本実施形態における隔壁部 17 は、ケーシング 11 内部における該ケーシング 11 の底面 11a から重力方向 G 上方側に向かって起立するとともに、蒸発器 12 と凝縮器 13 とを隔てている板部材である隔壁板 17a を有する。即ち、隔壁板 17a の長手方向は、第一隣接方向 H1 に一致している。これによって、蒸発器 12 と凝縮器 13 との間における空気を介した熱移動が抑制されている。具体的には、蒸発器 12 と凝縮器 13 との間に底面 11a に設けられている隔壁板 17a が介在することで、底面 11a を構成するケーシング 11 の底部を介した熱伝導、ケーシング 11 内空気の対流、及び凝縮器 13 から蒸発器 12 へ向かう熱輻射が抑制される。本実施形態では、これら熱伝導、対流、及び熱輻射を総称して「熱移動」と称する。隔壁板 17a を構成する材料には、例えばゴムや樹脂等が採用される。なお、隔壁板 17 は、ケーシング 11 と同一の材料により形成されているもよい。

[0039] (車内側熱媒回路)

車内側熱媒回路 20 は、冷凍サイクル 10 で一次冷媒と熱交換した二次冷媒を流通させるとともに、車内の空気を調和させるための冷媒回路である。本実施形態における二次冷媒には、例えばエチレングリコール等の不凍液がクーラント液（冷却水）として採用される。

[0040] 図 1 に示すように、車内側熱媒回路 20 は、ヒータコア 21a（車室内熱交換器 21）と、クーラコア 21b（車室内熱交換器 21）と、第一ポンプ

２２と、第一バルブ２３と、第二バルブ２４と、各種ライン（第一熱媒ライン２０ａ～第七熱媒ライン２０ｇ）と、を有している。

[0041] ヒータコア２１ａ及びクーラコア２１ｂは、車体Ｃ内の室内気及び車体Ｃ外の室外気と、二次冷媒との間で熱交換をさせるための熱交換器である。ヒータコア２１ａには、車両用冷凍サイクルユニット１００の凝縮器１３を経た二次冷媒が導入される。凝縮器１３からヒータコア２１ａに二次冷媒が導入される過程で、二次冷媒は第一ポンプ２２と第一バルブ２３を経由する。

[0042] 第一ポンプ２２は、凝縮器１３を経た二次冷媒をヒータコア２１ａに圧送するポンプである。二次冷媒を第一ポンプ２２に吸入するための流路としての第一熱媒ライン２０ａは、凝縮器１３と第一ポンプ２２とを接続している。即ち、第一熱媒ライン２０ａの一端は、凝縮器１３の二次冷媒出口部１３ｄに接続されており、第一熱媒ライン２０ａの他端は、第一ポンプ２２の冷媒吸入口に接続されている。

[0043] 二次冷媒をヒータコア２１ａに向かって第一ポンプ２２から吐出するための流路としての第二熱媒ライン２０ｂは、第一ポンプ２２と第一バルブ２３とを接続している。即ち、第二熱媒ライン２０ｂの一端は、第一ポンプ２２の冷媒吐出口に接続されており、第二熱媒ライン２０ｂの他端は、第一バルブ２３に接続されている。第一バルブ２３は、二次冷媒の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。

[0044] 第一バルブ２３とヒータコア２１ａとは、第三熱媒ライン２０ｃで接続されている。即ち、第三熱媒ライン２０ｃの一端は、第一バルブ２３に接続されており、第三熱媒ライン２０ｃの他端は、ヒータコア２１ａに接続されている。

[0045] ヒータコア２１ａに導入された二次冷媒は、室内気及び車体Ｃ内に導入された室外気と熱交換することで冷やされると同時に、これら室内気及び室外気の温度を上昇させる。これによって、車体Ｃ内の空気を暖めることができる。なお、室外気には、例えば、ヒータコア２１ａ及びクーラコア２１ｂの前流に配置された送風機（図示省略）によって導入される車体Ｃ外部の外気

が用いられる。

[0046] ヒータコア 21 a 内で冷やされた二次冷媒は、第二バルブ 24 を経由して凝縮器 13 に戻される。第二バルブ 24 は、二次冷媒の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。第一バルブ 23 とヒータコア 21 a は、第四熱媒ライン 20 d で接続されている。即ち、第四熱媒ライン 20 d の一端は、ヒータコア 21 a の冷媒出口部に接続されており、第四熱媒ライン 20 d の他端は、第二バルブ 24 に接続されている。

[0047] 第二バルブ 24 と凝縮器 13 とは、第五熱媒ライン 20 e で接続されている。即ち、第五熱媒ライン 20 e の一端は、第二バルブ 24 に接続されており、第五熱媒ライン 20 e の他端は、凝縮器 13 の二次冷媒入口部 13 c に接続されている。

[0048] 以上説明した構成によって、二次冷媒が凝縮器 13、第一ポンプ 22、及びヒータコア 21 a に順次流通し、凝縮器 13 に戻る。この循環が繰り返されることで、暖房運転が実現し、車内の温度上昇を維持することができる。

[0049] ここで、クーラコア 21 b は、ヒータコア 21 a とは独立して車体 C 内に設けられている。クーラコア 21 b には、冷房運転時に蒸発器 12 を経た二次冷媒が導入されて、この二次冷媒と外気とを熱交換させる。冷房運転時における二次冷媒の流れは後述する。

[0050] （車外側熱媒回路）

車外側熱媒回路 30 は、冷凍サイクル 10 で一次冷媒と熱交換した二次冷媒を流通させるとともに、車体駆動用のバッテリーを冷却するための冷媒回路である。

車外側熱媒回路 30 は、車室外熱交換器 31 と、第二ポンプ 32 と、各種バルブ（第三バルブ 33 及び第五バルブ 35）と、バッテリー冷却器 36 と、各種ライン（第八熱媒ライン 30 a ～第十二熱媒ライン 30 e、及び第一接続ライン 30 f ～第四接続ライン 30 i）と、を有している。

[0051] 車室外熱交換器 31 は、室外気と二次冷媒との間で熱交換させるための熱交換器である。車室外熱交換器 31 には、車両用冷凍サイクルユニット 10

0の蒸発器12を経た二次冷媒のうちの一部が第三バルブ33を介して導入される。蒸発器12を経た二次冷媒のうちの残部は、第四バルブ34を介してバッテリー冷却器36に導入される。

[0052] 蒸発器12と、第三バルブ33及び第四バルブ34とは、第八熱媒ライン30aによって接続されている。具体的には、第八熱媒ライン30aの一端が蒸発器12の二次冷媒出口部12dに接続されており、第八熱媒ライン30aの他端はこの第八熱媒ライン30aの途中で二方向に分岐して第三バルブ33と第四バルブ34とにそれぞれ接続されている。これら第三バルブ33及び第四バルブ34は、二次冷媒の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。

[0053] 第三バルブ33と車室外熱交換器31とは、第九熱媒ライン30bによって接続されている。即ち、第九熱媒ライン30bの一端は、第三バルブ33に接続されており、第九熱媒ライン30bの他端は、車室外熱交換器31の冷媒入口部に接続されている。

[0054] 第八熱媒ライン30a、第三バルブ33、及び第九熱媒ライン30bを通じて車室外熱交換器31に導入された二次冷媒は、室外気と熱交換することで吸熱する。これによって、二次冷媒は、蒸発器12に導入される一次冷媒よりも温度が高くなり、蒸発器12内で冷凍サイクル10を流通する一次冷媒の温度を上昇させることができる。なお、車室外熱交換器31の熱交換先である外気は、車体C内部におけるフロント側に設けられた送風機BによってフロントグリルFを介して車体Cの外部から流入される。

[0055] 第二ポンプ32は、車室外熱交換器31によって温度が上昇した二次冷媒を蒸発器12に圧送するポンプである。車室外熱交換器31を経た二次冷媒は、第二ポンプ32に吸入される過程で、第五バルブ35を経由する。第五バルブ35は、二次冷媒の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。

[0056] 第五バルブ35と車室外熱交換器31とは、第十熱媒ライン30cで接続されている。即ち、第十熱媒ライン30cの一端は、車室外熱交換器31に

接続されており、第十熱媒ライン 30 c の他端は、第五バルブ 35 に接続されている。

[0057] 二次冷媒を第二ポンプ 32 に吸入するための流路としての第十一熱媒ライン 30 d は、第五バルブ 35 と第二ポンプ 32 とを接続している。即ち、第十一熱媒ライン 30 d の一端は、第五バルブ 35 に接続されており、第十一熱媒ライン 30 d の他端は、第二ポンプ 32 に接続されている。

[0058] 第二ポンプ 32 と蒸発器 12 とは、第十二熱媒ライン 30 e によって接続されている。即ち、第十二熱媒ライン 30 e の一端は、第二ポンプ 32 に接続されており、第十二熱媒ライン 30 e の他端は、蒸発器 12 の二次冷媒入口部 12 c に接続されている。これによって第二ポンプに圧送された二次冷媒が蒸発器 12 に導入される。

[0059] 以上説明した構成によって、二次冷媒が蒸発器 12、車室外熱交換器 31、及び第二ポンプ 32 に順次流通し、蒸発器 12 に戻る。この循環が繰り返されることで、蒸発器 12 における熱交換で冷凍サイクル 10 を循環する一次冷媒の温度上昇を維持することができる。

[0060] したがって、車両用冷凍サイクルユニット 100 は、車室外熱交換器 31 及びヒータコア 21 a（車室内熱交換器 21）の間に介在されて、これら車室外熱交換器 31 と車室内熱交換器 21 とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をしている。

[0061] バッテリー冷却器 36 は、バッテリーを冷却するための熱交換器である。バッテリー冷却器 36 は、車体 C 内部に設けられている。バッテリー冷却器 36 には、蒸発器 12 で冷やされて第八熱媒ライン 30 a を流れる二次冷媒のうちの上記残部が第四バルブ 34 を経由して導入される。第四バルブ 34 とバッテリー冷却器 36 とは、第一接続ライン 30 f によって接続されている。即ち、第一接続ライン 30 f の一端は、第四バルブ 34 に接続されており、第一接続ライン 30 f の他端は、バッテリー冷却器 36 の冷媒入口部に接続されている。

[0062] バッテリー冷却器 36 内でバッテリー（図示省略）と熱交換することで暖

まった二次冷媒は、蒸発器 1 2 に戻される。バッテリー冷却器 3 6 と第十一熱媒ライン 3 0 d とは、第二接続ライン 3 0 g によって接続されている。具体的には、第二接続ライン 3 0 g の一端は、バッテリー冷却器 3 6 の冷媒出口部に接続されており、第二接続ライン 3 0 g の他端は、第十一熱媒ライン 3 0 d における第二ポンプ 3 2 よりも第五バルブ 3 5 側の部分に接続されている。したがって、バッテリー冷却器 3 6 を経た二次冷媒は、第二接続ライン 3 0 g を介して第十一熱媒ライン 3 0 d に合流するとともに、第二ポンプ 3 2 によって再び蒸発器 1 2 に圧送される。

[0063] ここで、第四バルブ 3 4 とクーラコア 2 1 b とは、第六熱媒ライン 2 0 f によって接続されている。即ち、第六熱媒ライン 2 0 f の一端は、第四バルブ 3 4 に接続されており、第六熱媒ライン 2 0 f の他端は、ヒータコア 2 1 a の冷媒入口部に接続されている。また、クーラコア 2 1 b と第二接続ライン 3 0 g とは、第七熱媒ライン 2 0 g によって接続されている。即ち、第七熱媒ライン 2 0 g の一端は、クーラコア 2 1 b に接続されており、第七熱媒ライン 2 0 g の他端は、第二接続ライン 3 0 g に接続されている。したがって、車両用空調装置 1 の冷房運転時における蒸発器 1 2 を経た二次冷媒は、第四バルブ 3 4 を介してクーラコア 2 1 b に流入可能である。

[0064] 暖房運転時における第四バルブ 3 4 は、第八熱媒ライン 3 0 a から流入した二次冷媒を第六熱媒ライン 2 0 f には流さずに、第一接続ライン 3 0 f にのみ流す。即ち、第四バルブ 3 4 は、二次冷媒をクーラコア 2 1 b には供給せずに、バッテリー冷却器 3 6 にのみ供給する。

[0065] さらに、第一バルブ 2 3 と第五バルブ 3 5 とは、第三接続ライン 3 0 h によって接続されている。即ち、第三接続ライン 3 0 h の一端は、第一バルブ 2 3 に接続されており、第三接続ライン 3 0 h の他端は、第五バルブ 3 5 に接続されている。

[0066] 暖房運転時における第一バルブ 2 3 は、第二熱媒ライン 2 0 b から流入した二次冷媒を第三接続ライン 3 0 h には流さずに、第三熱媒ライン 2 0 c にのみ流す。第五バルブ 3 5 は、第十熱媒ライン 3 0 c から流入した二次冷媒

を第三接続ライン 30 h には流さずに、第十一熱媒ライン 30 d にのみ流す。

[0067] また、第二バルブ 24 と第三バルブ 33 とは、第四接続ライン 30 i によって接続されている。即ち、第四接続ライン 30 i の一端は、第二バルブ 24 に接続されており、第四接続ライン 30 i の他端は、第三バルブ 33 に接続されている。

[0068] 暖房運転時における第二バルブ 24 は、第四熱媒ライン 20 d から流入した二次冷媒を第四接続ライン 30 i には流さずに、第五熱媒ライン 20 e にのみ流す。第三バルブ 33 は、第八熱媒ライン 30 a から流入した二次冷媒を第四接続ライン 30 i には流さずに、第九熱媒ライン 30 b にのみ流す。

[0069] (作用効果)

上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 では、冷凍サイクル 10 を構成する圧縮機 14 と蒸発器 12 との距離が、圧縮機 14 と凝縮器 13 との距離より長いため、圧縮機 14 から蒸発器 12 に伝わる輻射熱等の熱量が、凝縮器 13 に伝わる熱量よりも少ない。これにより、圧縮機 14 による蒸発器 12 の温度上昇を、圧縮機 14 による凝縮器 13 の温度上昇よりも抑制することができる。したがって、蒸発器 12 における一次冷媒及び二次冷媒間の熱交換効率の低下を抑制することができる。

[0070] また、上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 では、圧縮機 14 における一次冷媒の吐出口 14 c と蒸発器 12 との距離が、吐出口 14 c と凝縮器 13 との距離より長いため、圧縮機 14 の吐出口 14 c から蒸発器 12 に伝わる輻射熱等の熱量が、凝縮器 13 に伝わる輻射熱の熱量よりも少ない。これにより、上記同様の作用効果を奏することができる。

[0071] また、上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 では、圧縮機 14 と蒸発器 12 とを接続する配管の長さが、圧縮機 14 と凝縮器 13 とを接続する配管の長さよりも長いため、これら配管を通じて、圧縮機 14 から蒸発器 12 に熱が移動しにくい。これにより、上記同様の作用効果を奏することができる。

[0072] また、上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット１００は、凝縮器１３と蒸発器１２との間に、凝縮器１３と蒸発器１２を隔てる隔壁部１７を備えているため、この隔壁部１７によって凝縮器１３から蒸発器１２への熱移動を抑制することができる。これにより、凝縮器による蒸発器の温度上昇を抑制することができる。

[0073] また、上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット１００の隔壁部１７が板部材であるため、板部材という簡易な構成で凝縮器１３から蒸発器１２への熱移動を抑制することができる。

[0074] [第二実施形態]

以下、本開示の第二実施形態に係る車両用空調装置１について説明する。第二実施形態で説明する車両用冷凍サイクルユニット１００は、第一実施形態の車両用冷凍サイクルユニット１００に対して隔壁部１７の構成が異なる。第一実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0075] (隔壁部)

図３に示すように、隔壁部１７は、ケーシング１１内部で蒸発器１２と凝縮器１３との間に設けられている断熱材である。本実施形態における隔壁部１７は、冷凍サイクル１０を構成している圧縮機１４、凝縮器１３及び蒸発器１２のうち圧縮機１４及び凝縮器１３のみを収容する収容体１７ｂを有する。即ち、ケーシング１１と収容体１７ｂとが入れ子の関係になっている。この収容体１７ｂの隔壁によって、蒸発器１２と凝縮器１３との間における熱移動が抑制されている。収容体１７ｂを構成する材料には、例えばゴムや樹脂等が採用される。

[0076] (作用効果)

上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット１００では、圧縮機１４及び凝縮器１３から生じる輻射熱等の熱を収容体１７ｂ内に留めることができる。これにより、圧縮機１４から蒸発器１２に伝わる熱量が、凝縮器１３に伝わる熱量よりも少ない。したがって、第一実施形態と同様の作用効果を

奏することができる。

[0077] [第三実施形態]

以下、本開示の第三実施形態に係る車両用空調装置 1 について説明する。第二実施形態で説明する車両用冷凍サイクルユニット 100 は、第一実施形態の車両用冷凍サイクルユニット 100 に対してケーシング 11 内における蒸発器 12、圧縮機 14、及び凝縮器 13 の位置関係（配置）が異なる。第一実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0078] （凝縮器）

図 4 に示すように、凝縮器 13 は、ケーシング 11 の内部で圧縮機 14 に隣接するように配置されている。以下、本実施形態では、凝縮器 13 が圧縮機 14 に対して隣接する方向（図 4 では上下方向）を第二隣接方向 H2 と称し、第二隣接方向 H2 と直交する方向（図 4 では左右方向）を第一隣接方向 H1 と称する。これら第一隣接方向 H1 及び第二隣接方向 H2 は、重量方向に直交している。即ち、第一隣接方向 H1 と第二隣接方向 H2 とによって水平方向が定義される。

[0079] ここで、蒸発器 12 は、第二隣接方向 H2 一方側から凝縮器 13 に対して隣接しており、圧縮機 14 は第二隣接方向 H2 他方側から凝縮器 13 に対して隣接している。即ち、圧縮機 14 と蒸発器 12 との間に凝縮器 13 が配置されている。したがって、圧縮機 14 と蒸発器 12 との距離が、圧縮機 14 と凝縮器 13 との距離より長い。

[0080] さらに、本実施形態における圧縮機 14 の吐出口 14c は、第一隣接方向 H1 一方側を向いており、吐出口 14c と蒸発器 12 との距離が、吐出口 14c と凝縮器 13 との距離より長い。より詳しくは、圧縮機 14 と蒸発器 12 とを接続する配管即ち吸入ライン 124 の長さが、圧縮機 14 と凝縮器 13 とを接続する配管即ち吐出ライン 143 の長さよりも長い。

[0081] （作用効果）

上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 では、圧縮機 14

と蒸発器 1 2 との間に凝縮器 1 3 が配置されているため、圧縮機 1 4 から蒸発器 1 2 に伝わる輻射熱等の熱量が、凝縮器 1 3 に伝わる熱量よりも少ない。したがって、第一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0082] [第四実施形態]

以下、本開示の第四実施形態に係る車両用空調装置 1 について説明する。第四実施形態で説明する車両用冷凍サイクルユニット 1 0 0 は、第三実施形態の車両用冷凍サイクルユニット 1 0 0 に対して隔壁部 1 7 の構成が異なる。第三実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

[0083] (隔壁部)

図 5 に示すように、隔壁部 1 7 は、ケーシング 1 1 内部で蒸発器 1 2 と凝縮器 1 3 との間に設けられている断熱材である。本実施形態における隔壁部 1 7 は、冷凍サイクル 1 0 を構成している圧縮機 1 4、凝縮器 1 3 及び蒸発器 1 2 のうち圧縮機 1 4 及び凝縮器 1 3 のみを収容する収容体 1 7 b を有する。即ち、ケーシング 1 1 と収容体 1 7 b とが入れ子の関係になっている。この収容体 1 7 b の隔壁によって、蒸発器 1 2 と凝縮器 1 3 との間における空気を介した直接的な熱の移動が抑制されている。

[0084] (作用効果)

上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット 1 0 0 では、圧縮機 1 4 及び凝縮器 1 3 から生じる輻射熱等の熱を収容体 1 7 b 内に留めることができる。これにより、圧縮機 1 4 から蒸発器 1 2 に伝わる熱量が、凝縮器 1 3 に伝わる熱量よりも少ない。したがって、第一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0085] [第五実施形態]

以下、本開示の第五実施形態に係る車両用空調装置 1 について説明する。第五実施形態で説明する車両用冷凍サイクルユニット 1 0 0 は、第一実施形態の車両用冷凍サイクルユニット 1 0 0 に対して圧縮機 1 4 の配置の態様が異なる。第一実施形態と同様の構成要素については同一の符号を付して詳細

な説明を省略する。

[0086] (圧縮機)

図6に示すように、圧縮機14は、圧縮機ケーシング14aと、吸入口14bと、吐出口14cと、を有している。

圧縮機ケーシング14aは、円筒形状をなしており、ケーシング11内部における該ケーシング11の底面11aで第二隣接方向H2に延びるように配置されている。本実施形態における圧縮機14は、いわゆる横置き型の圧縮機である。圧縮機ケーシング14aの内部には、冷媒圧縮機構が形成されている。

[0087] 吸入口14bは、圧縮機ケーシング14aに冷媒を導入するための冷媒入口部である。吸入口14bは、圧縮機ケーシング14aにおける第二隣接方向H2一方側の端部に設けられている。即ち、吸入口14bは、蒸発器12と凝縮器13のうち、凝縮器13側の圧縮機ケーシング14aに設けられている。一次冷媒は、この吸入口14bを通じて圧縮機ケーシング14a内部に導入される。吸入口14bは、圧縮機14の中で最も温度が低くなる部分である。

[0088] 吐出口14cは、圧縮機ケーシング14aから冷媒を吐出するための冷媒出口部である。吐出口14cは、圧縮機ケーシング14aにおける第二隣接方向H2他方側の端部に設けられている。即ち、吐出口14cは、蒸発器12と凝縮器13のうち、蒸発器12側の圧縮機ケーシング14aに設けられている。一次冷媒は、この吐出口14cを通じて圧縮機ケーシング14a外部に吐出される。吐出口14cは、圧縮機14の中で最も温度が高くなる部分である。したがって、圧縮機ケーシング14aは、吸入口14b側から吐出口14c側にかけて温度が徐々に上昇する温度分布を有している。

[0089] (作用効果)

上記実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニット100では、吸入口14bが蒸発器12と凝縮器13のうち、凝縮器13側の圧縮機ケーシング14aに設けられており、吐出口14cが蒸発器12側の圧縮機ケーシング14

aに設けられているため、圧縮機14から蒸発器12に伝わる輻射熱等の熱量が、凝縮器13に伝わる熱量よりも少ない。したがって、第一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0090] [その他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について図面を参照して詳述したが、具体的な構成は各実施形態の構成に限られるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内での構成の付加、省略、置換、及びその他の変更が可能である。また、本開示は実施形態によって限定されることはなく、請求の範囲によってのみ限定される。

[0091] 上記実施形態では、車両用空調装置1が暖房運転する場合の構成を一例として説明したが、暖房運転に限られることがなく、冷房運転を行う場合でも車両用冷凍サイクルユニット100には上記実施形態と同様の構成を採用することができる。

以下、図7を参照して冷房運転時における車内側熱媒回路20及び車外側熱媒回路30の構成を説明する。

[0092] 第一ポンプ22は、凝縮器13によって凝縮された二次冷媒を車室外熱交換器31に圧送する。二次冷媒を第一ポンプ22に吸入するための流路としての第一熱媒ライン20aは、凝縮器13と第一ポンプ22とを接続している。

[0093] 二次冷媒を車室外熱交換器31に向かって第一ポンプ22から吐出するための流路としての第二熱媒ライン20bは、第一ポンプ22と第一バルブ23とを接続している。ここで第一バルブ23は、第一ポンプ22から吐出された二次冷媒を第三熱媒ライン20cには流さずに、第四接続ライン30iに流す。第四接続ライン30iに流入した二次冷媒は、第三バルブ33に流入する。

[0094] ここで、第三バルブ33は、第四接続ライン30iから流入した二次冷媒を第十一熱媒ライン30dには流さずに、第十熱媒ライン30cに流す。第十熱媒ライン30cに流入した二次冷媒は、車室外熱交換器31に流入する。

。

[0095] 車室外熱交換器 31 を経た二次冷媒は、第九熱媒ライン 30b を介して第四バルブ 34 に流入する。したがって、車両用空調装置 1 の冷媒運転時における第十熱媒ライン 30c、車室外熱交換器 31、及び第九熱媒ライン 30b を流れる二次冷媒の流れ方向は、暖房運転時における二次冷媒の流れ方向とは反対になる。

[0096] ここで、第四バルブ 34 は、第九熱媒ライン 30b から流入した二次冷媒を第八熱媒ライン 30a には流さずに第三接続ライン 30h に流す。第三接続ライン 30h に流入した二次冷媒は、第二バルブ 24 に流入する。

[0097] ここで、第二バルブ 24 は、第三接続ライン 30h から流入した二次冷媒を第四熱媒ライン 20d には流さずに第五熱媒ライン 20e に流す。第五熱媒ライン 20e に流入した二次冷媒は、凝縮器 13 に流入する。

[0098] 以上説明した構成によって、二次冷媒が凝縮器 13、第一ポンプ 22、及び車室外熱交換器 31 に順次流通し、凝縮器 13 に戻る。この循環が繰り返されることで、凝縮器 13 における熱交換で冷凍サイクル 10 を循環する一次冷媒を冷やし続けることができる。

[0099] 第二ポンプ 32 は、蒸発器 12 によって冷却された二次冷媒をクーラコア 21b に圧送する。ポンプの吸入力によって蒸発器 12 を経た二次冷媒は、第八熱媒ライン 30a に流入し、第五バルブ 35 に流入する。ここで、第五バルブ 35 は、第八熱媒ライン 30a から流入した二次冷媒を第六熱媒ライン 20f 及び第一接続ライン 30f の両方に流す

[0100] 第六熱媒ライン 20f に流入した二次冷媒は、クーラコア 21b に流入する。クーラコア 21b で熱交換を終えた二次冷媒は、第七熱媒ライン 20g に流入した後、第二接続ライン 30g に流入する。第二接続ライン 30g に流入した二次冷媒は、第十一熱媒ライン 30d に流入し、第二ポンプ 32 及び第十二熱媒ライン 30e を経て蒸発器 12 に戻る。

[0101] 第一接続ライン 30f に流入した二次冷媒は、バッテリー冷却器 36 に流入する。したがって、車両用空調装置 1 の暖房運転時及び冷房運転時のい

れでもバッテリー冷却器 36 は二次冷媒と熱交換する（冷却される）。バッテリー冷却器 36 で熱交換を終えた二次冷媒は、第二接続ライン 30g に流入する。第二接続ライン 30g に流入した二次冷媒は、第十一熱媒ライン 30d に流入し、第二ポンプ 32 及び第十二熱媒ライン 30e を経て蒸発器 12 に戻る。

[0102] 以上説明した構成によって、二次冷媒が蒸発器 12、クーラコア 21b、及び第二ポンプ 32 に順次流通し、蒸発器 12 に戻る。この循環が繰り返されることで、冷房運転が実現し、車内を冷やし続けることができる。

[0103] また、上記実施形態における隔壁部 17 が有する隔壁板 17a は、第一実施形態及び第三実施形態の構成に限定されることはない。例えば、図 8 に示すように、隔壁板 17a は、凝縮器 13 と蒸発器 12 を隔てるとともに、ケーシング 11 の内部で膨張弁 16 と蒸発器 12 を隔てるように配置されていてもよい。これにより、蒸発器 12 への熱移動をより抑制することができる。

[0104] また、上記実施形態における一次冷媒に R290 冷媒を例示するとともに、二次冷媒にエチレングリコールを例示したが、一次冷媒及び二次冷媒には他の冷媒を用いてもよい。

[0105] また、上記実施形態における車外側熱媒回路 30 は、走行用モータを冷却するための熱交換器である走行用モータ冷却器（図示省略）と、インバータ（電力変換装置）を冷却する熱交換器としてのインバータ冷却器（図示省略）と、を更に有していてもよい。この場合、車室外熱交換器 31 とこれら走行用モータ冷却器及びインバータ冷却器とを接続する配管（図示省略）を通じて、車室外熱交換器 31 を経た二次冷媒は、走行用モータ及びインバータを冷却する冷却水としてこれら走行用モータ冷却器及びインバータ冷却器のそれぞれに導入される。更に、走行用モータ冷却器及びインバータ冷却器で熱交換することで暖められた二次冷媒は、バッテリー冷却器 36 から第十一熱媒ライン 30d に向かって第二接続ライン 30g 内を流れる二次冷媒と同様に、配管を通じて第十一熱媒ライン 30d に流入してもよい。

[0106] また、上記実施形態における車両用冷凍サイクルユニット１００は、重力方向Ｇ上方側を向く上面を有するとともに、冷凍サイクル１０とケーシング１１の底面１１ａとの間に介在した状態で蒸発器１２、圧縮機１４、及び凝縮器１３をこの上面に固定するブラケットを更に備えてもよい。この場合、ブラケットは、例えば、車室外のフロントコンパートメント等における内壁面に固定された状態で上面に、冷凍サイクル１０を固定する。したがって、冷凍サイクル１０は、ブラケットを介してケーシング１１の底面１１ａに設けられる構成であってよい。この場合、隔壁部１７の熱伝導率は、ブラケットの熱伝導率よりも低い。

[0107] [付記]

上記実施形態に記載の車両用冷凍サイクルユニット、及び車両用空調装置は、例えば以下のように把握される。

[0108] (１) 第１の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット１００は、車室外熱交換器３１及び車室内熱交換器２１の間に介在されて、これら車室外熱交換器３１と車室内熱交換器２１とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニット１００であって、一次冷媒が順次流通する圧縮機１４、凝縮器１３、膨張弁１６、及び蒸発器１２を有する冷凍サイクル１０を備え、前記圧縮機１４と前記蒸発器１２との距離が、前記圧縮機１４と前記凝縮器１３との距離より長い。

[0109] これにより、圧縮機１４から蒸発器１２に伝わる輻射熱等の熱量が、凝縮器１３に伝わる熱量よりも少なくなる。

[0110] (２) 第２の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット１００は、車室外熱交換器３１及び車室内熱交換器２１の間に介在されて、これら車室外熱交換器３１と車室内熱交換器２１とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニット１００であって、一次冷媒が順次流通する圧縮機１４、凝縮器１３、膨張弁１６、及び蒸発器１２を有する冷凍サイクル１０を備え、前記圧縮機１４における前記一次冷媒の吐出口１４ｃと前記蒸発器１２との距離が、前記吐出口１４ｃと前記凝縮器１３との距離より長い。

- [0111] これにより、圧縮機 14 の吐出口 14 c から蒸発器 12 に伝わる輻射熱等の熱量が、凝縮器 13 に伝わる輻射熱の熱量よりも少なくなる。
- [0112] (3) 第3の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 は、車室外熱交換器 31 及び車室内熱交換器 21 の間に介在されて、これら車室外熱交換器 31 と車室内熱交換器 21 をそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニット 100 であって、一次冷媒が順次流通する圧縮機 14、凝縮器 13、膨張弁 16、及び蒸発器 12 を有する冷凍サイクル 10 を備え、前記圧縮機 14 と前記蒸発器 12 とを接続する配管の長さが、前記圧縮機 14 と前記凝縮器 13 とを接続する配管の長さよりも長い。
- [0113] これにより、これら配管を通じて、圧縮機 14 から蒸発器 12 に熱が移動しにくくなる。
- [0114] (4) 第4の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 は、(1) から(3) のいずれかの車両用冷凍サイクルユニット 100 であって、前記圧縮機 14 と前記蒸発器 12 との間に前記凝縮器 13 が配置されていてもよい。
- [0115] これにより、圧縮機 14 から蒸発器 12 に伝わる輻射熱等の熱量が、凝縮器 13 に伝わる熱量よりも少なくなる。
- [0116] (5) 第5の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 は、(1) から(3) のいずれかの車両用冷凍サイクルユニット 100 であって、前記凝縮器 13 と前記蒸発器 12 との間に、前記凝縮器 13 と前記蒸発器 12 を隔てる隔壁部 17 をさらに備えてもよい。
- [0117] これにより、隔壁部 17 によって凝縮器 13 から蒸発器 12 への熱移動を抑制することができる。
- [0118] (6) 第6の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 は、(5) の車両用冷凍サイクルユニット 100 であって、前記隔壁部 17 は、板部材である隔壁板 17 a を有してもよい。
- [0119] これにより、板部材という簡易な構成で凝縮器 13 から蒸発器 12 への熱移動を抑制することができる。
- [0120] (7) 第7の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット 100 は、(5) の車

両用冷凍サイクルユニット１００であって、前記隔壁部１７は、前記圧縮機１４、前記凝縮器１３及び前記蒸発器１２のうち前記圧縮機１４及び前記凝縮器１３のみを収容する収容体１７ｂを有してもよい。

[0121] これにより、圧縮機１４及び凝縮器１３から生じる輻射熱等の熱を収容体１７ｂ内に留めることができる。

[0122] （８）第８の態様に係る車両用空調装置１は、（１）から（７）のいずれかの車両用冷凍サイクルユニット１００と、前記車室外熱交換器３１及び前記車室内熱交換器２１と、を備える。

産業上の利用可能性

[0123] 本開示によれば、蒸発器の熱交換効率の低下を抑制することができる車両用冷凍サイクルユニット、及び車両用空調装置を提供することができる。

符号の説明

[0124] １…車両用空調装置 １０…冷凍サイクル １１…ケーシング １１ａ…底面 １２…蒸発器 １２ａ，１３ａ…一次冷媒入口部 １２ｂ，１３ｂ…一次冷媒出口部 １２ｃ，１３ｃ…二次冷媒入口部 １２ｄ，１３ｄ…二次冷媒出口部 １３…凝縮器 １４…圧縮機 １４ａ…圧縮機ケーシング １４ｂ…吸入口 １４ｃ…吐出口 １５…レシーバ １６…膨張弁 １７…隔壁部 １７ａ…隔壁板 １７ｂ…収容体 ２０…車内側熱媒回路 ２０ａ…第一熱媒ライン ２０ｂ…第二熱媒ライン ２０ｃ…第三熱媒ライン ２０ｄ…第四熱媒ライン ２０ｅ…第五熱媒ライン ２０ｆ…第六熱媒ライン ２０ｇ…第七熱媒ライン ２１…車室内熱交換器 ２１ａ…ヒータコア ２１ｂ…クーラコア ２２…第一ポンプ ２３…第一バルブ ２４…第二バルブ ３０…車外側熱媒回路 ３０ａ…第八熱媒ライン ３０ｂ…第九熱媒ライン ３０ｃ…第十熱媒ライン ３０ｄ…第十一熱媒ライン ３０ｅ…第十二熱媒ライン ３０ｆ…第一接続ライン ３０ｇ…第二接続ライン ３０ｈ…第三接続ライン ３０ｉ…第四接続ライン ３１…車室外熱交換器 ３２…第二ポンプ ３３…第三バルブ ３４…第四バルブ ３５…第五バルブ ３６…バッテリー冷却器 １００…車両用冷凍サイクルユニット １２４…吸

入ライン 1 3 5…第一ライン 1 3 6…膨張前ライン 1 4 3…吐出ライン
1 5 6…第二ライン 1 6 2…膨張後ライン B…送風機 C…車体
F…フロントグリル G…重力方向 H 1…第一隣接方向 H 2…第二隣接
方向

請求の範囲

- [請求項1] 車室外熱交換器及び車室内熱交換器の間に介在されて、これら車室外熱交換器と車室内熱交換器とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、
- 一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、
- 前記圧縮機と前記蒸発器との距離が、前記圧縮機と前記凝縮器との距離より長い車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項2] 車室外熱交換器及び車室内熱交換器の間に介在されて、これら車室外熱交換器と車室内熱交換器とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、
- 一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、
- 前記圧縮機における前記一次冷媒の吐出口と前記蒸発器との距離が、前記吐出口と前記凝縮器との距離より長い車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項3] 車室外熱交換器及び車室内熱交換器の間に介在されて、これら車室外熱交換器と車室内熱交換器とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、
- 一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルを備え、
- 前記圧縮機と前記蒸発器とを接続する配管の長さが、前記圧縮機と前記凝縮器とを接続する配管の長さよりも長い車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項4] 前記圧縮機と前記蒸発器との間に前記凝縮器が配置されている請求項1から3のいずれか一項に記載の車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項5] 前記凝縮器と前記蒸発器との間に、前記凝縮器と前記蒸発器を隔てる隔壁部をさらに備える請求項1から3のいずれか一項に記載の車両

用冷凍サイクルユニット。

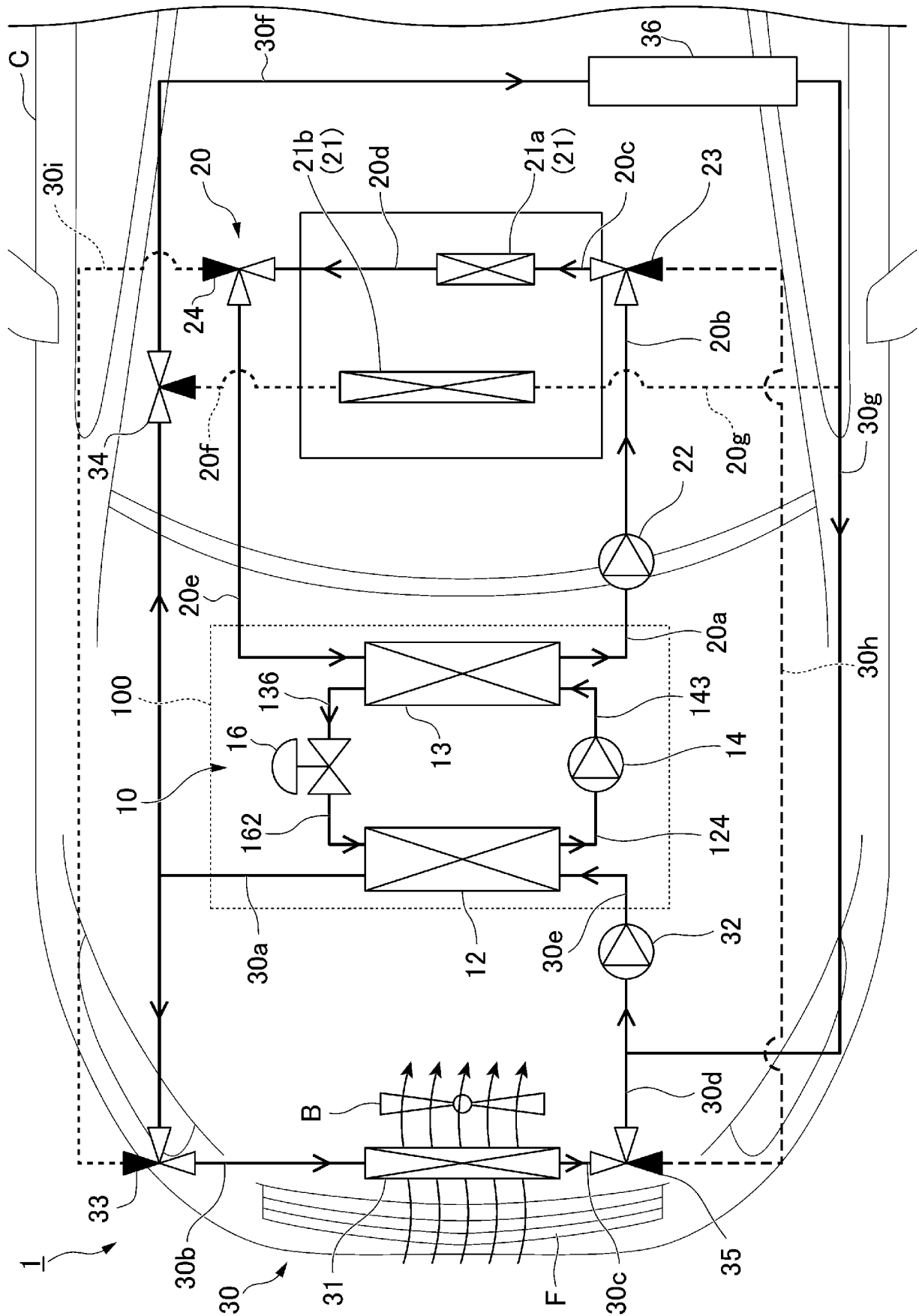
[請求項6] 前記隔壁部は、板部材である隔壁板を有する請求項5に記載の車両用冷凍サイクルユニット。

[請求項7] 前記隔壁部は、前記圧縮機、前記凝縮器及び前記蒸発器のうち前記圧縮機及び前記凝縮器のみを収容する収容体を有する請求項5に記載の車両用冷凍サイクルユニット。

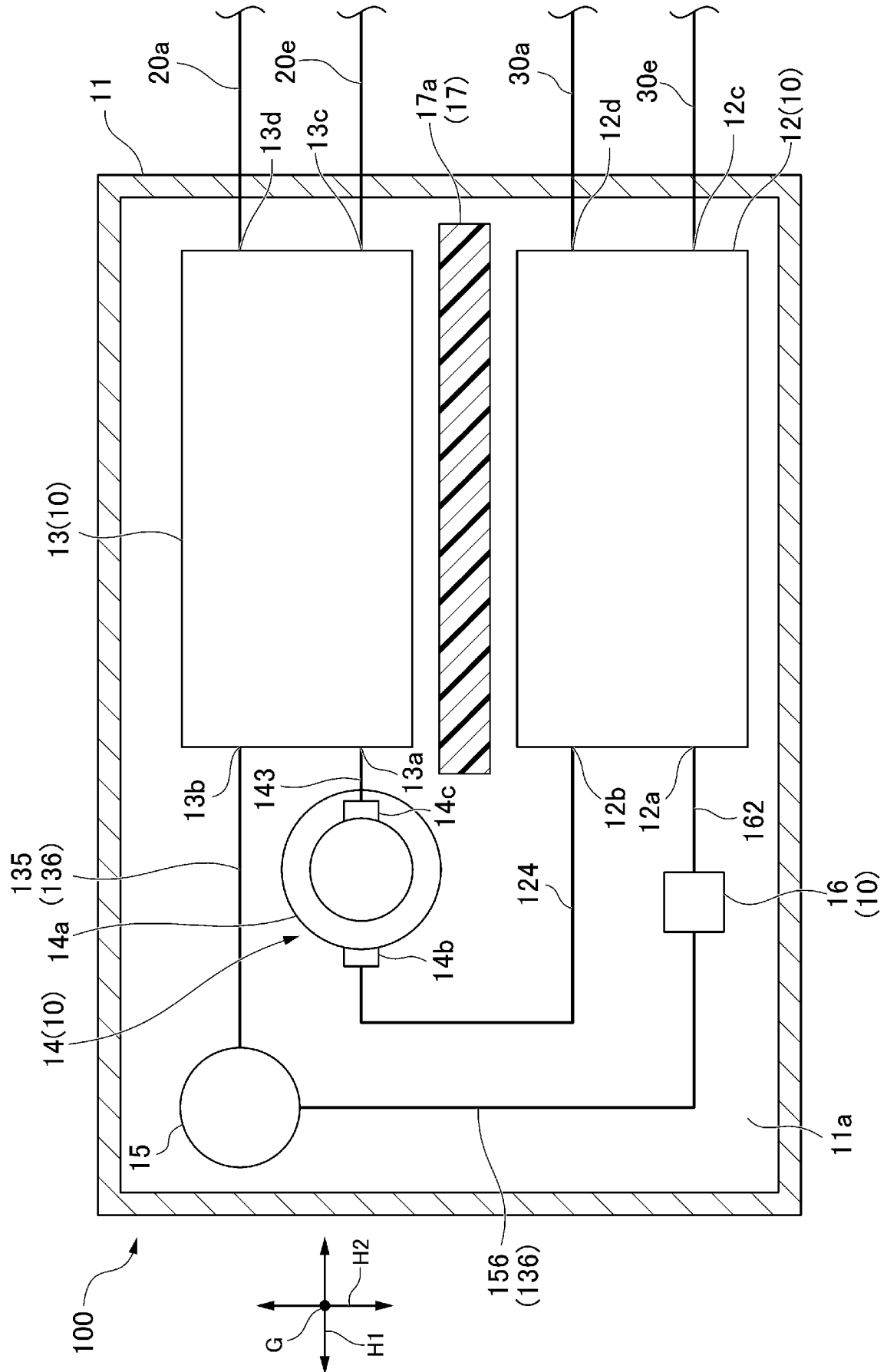
[請求項8] 請求項1から7のいずれか一項に記載の車両用冷凍サイクルユニットと、

前記車室外熱交換器及び前記車室内熱交換器と、
を備える車両用空調装置。

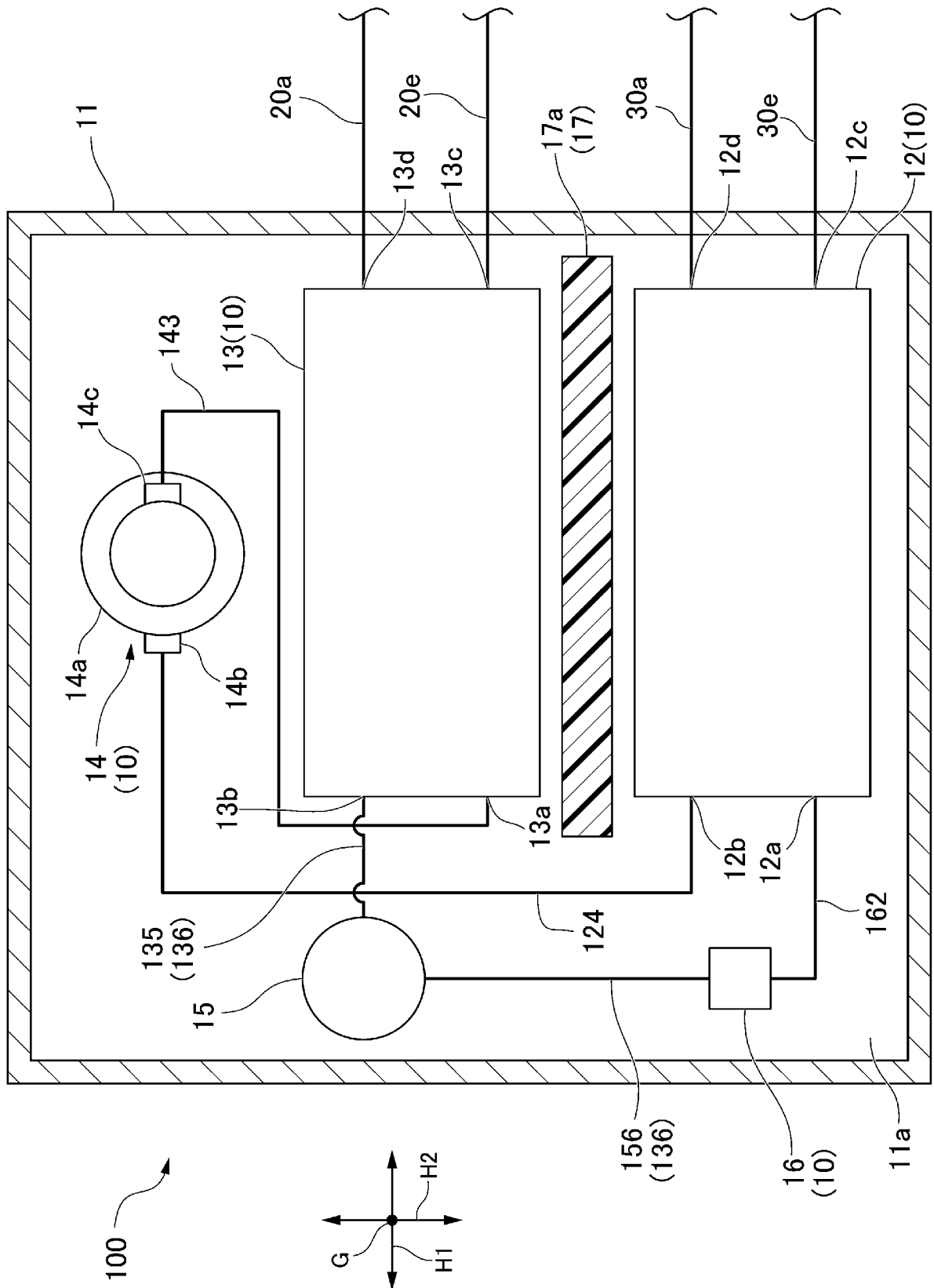
[図1]



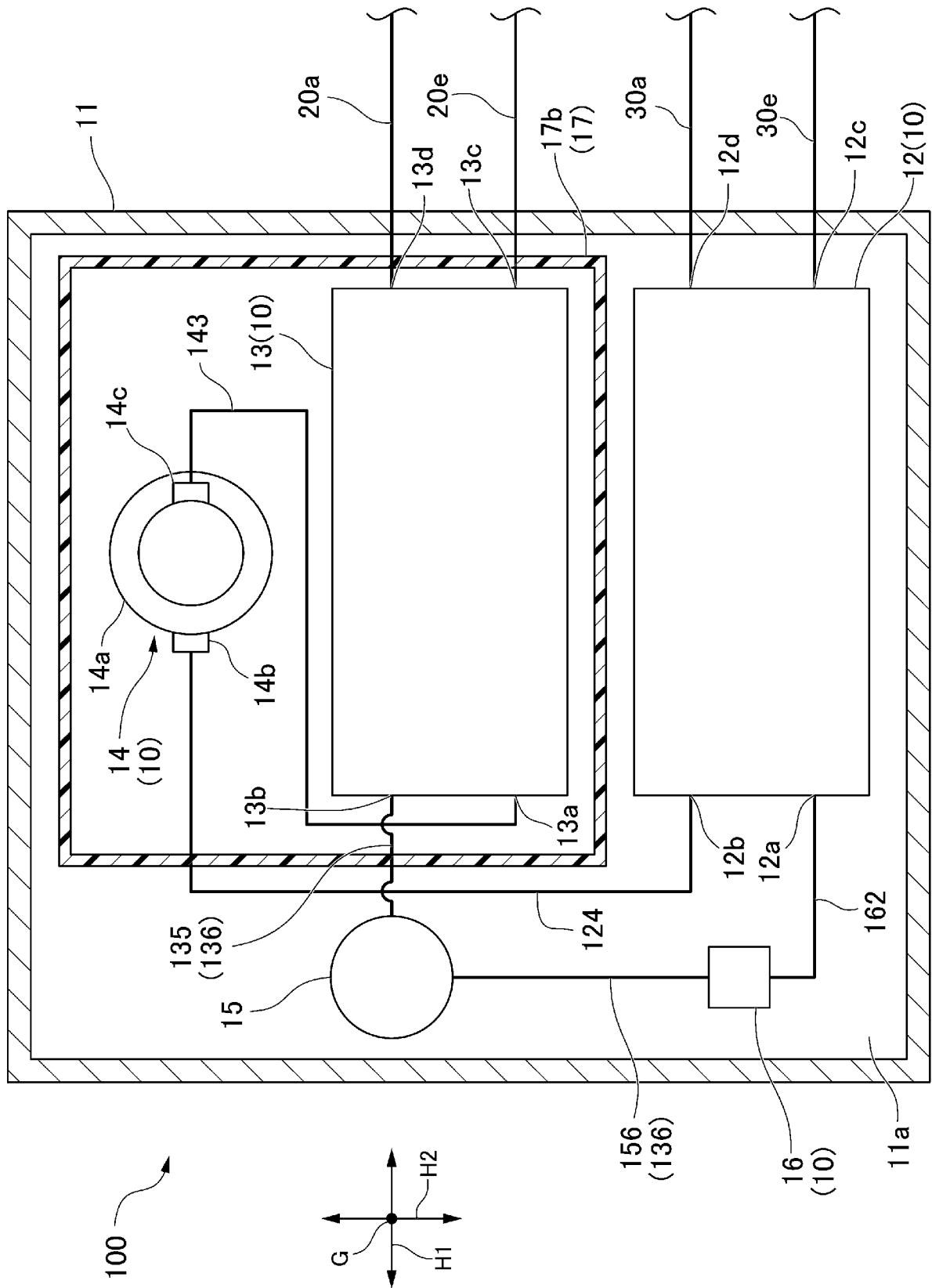
[図2]



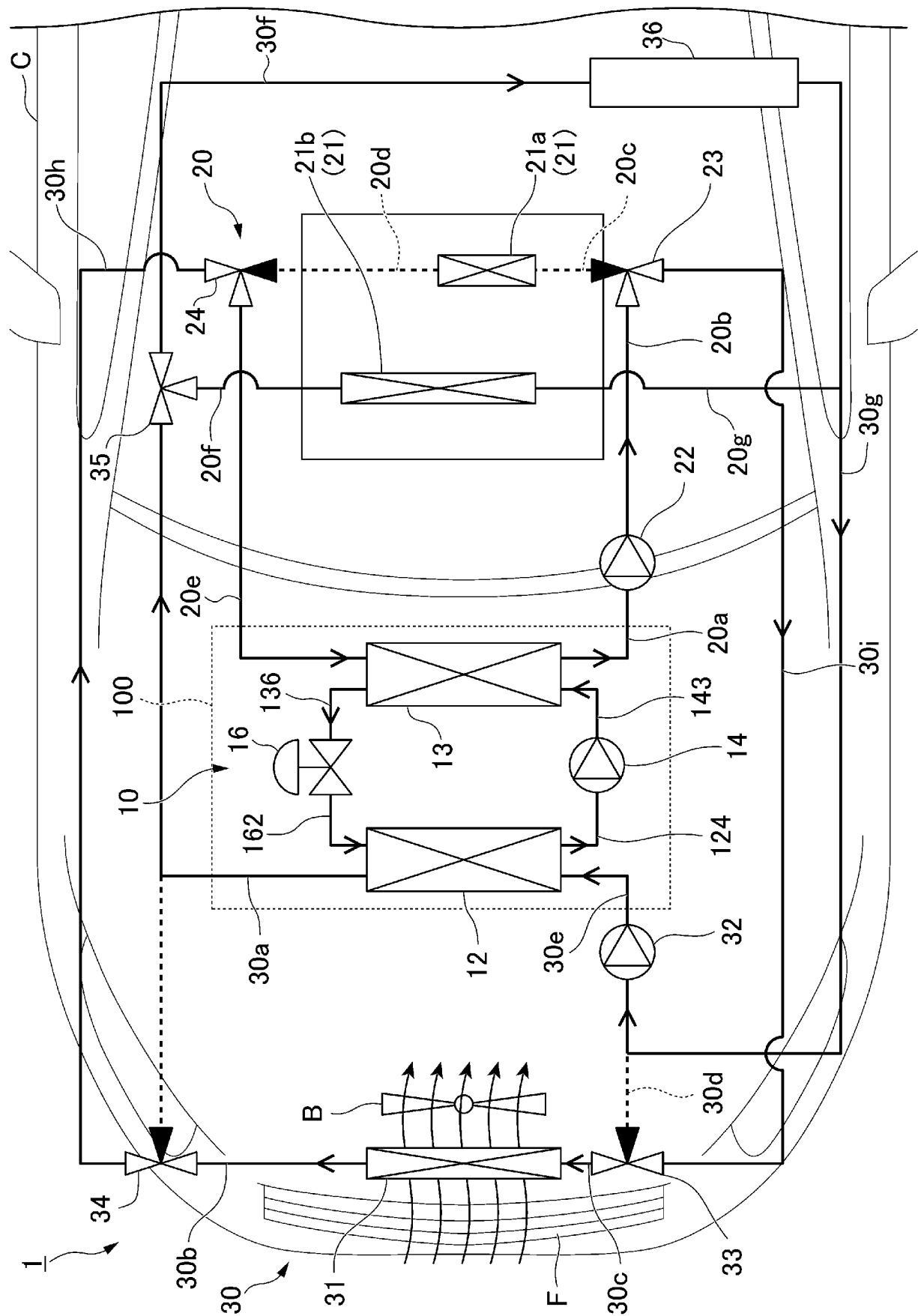
[図4]



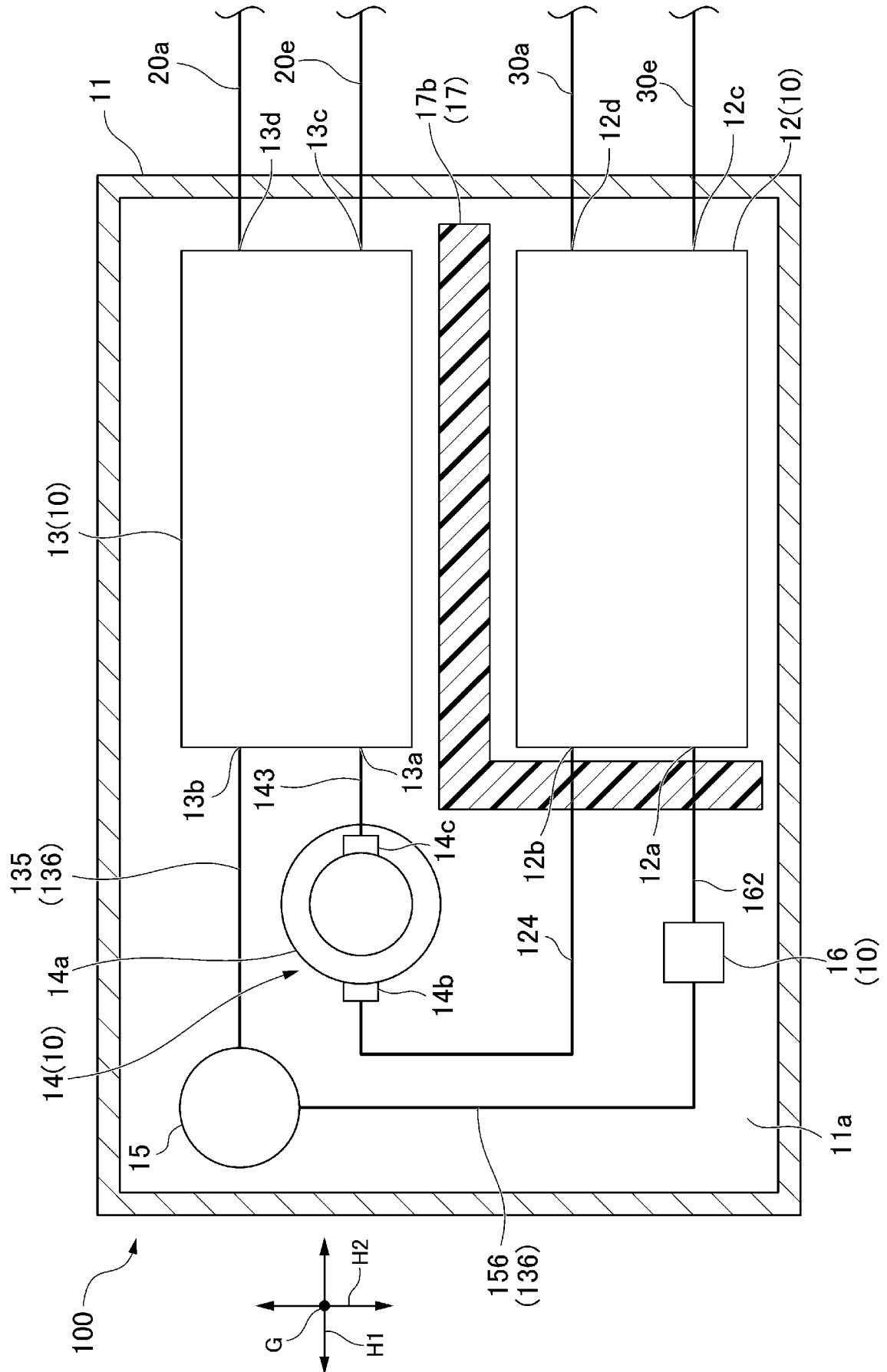
[図5]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/040610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60H 1/22**(2006.01)i; **B60H 1/00**(2006.01)i

FI: B60H1/22 651B; B60H1/00 102P

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)

B60H1/22; B60H1/00

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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	JP 2021-123131 A (MITSUBISHI HEAVY IND THERMAL SYSTEMS LTD) 30 August 2021 (2021-08-30) paragraphs [0011]-[0024], fig. 1-3	1-8
Y	JP 2019-182036 A (DENSO CORP) 24 October 2019 (2019-10-24) paragraphs [0027]-[0072], fig. 1-6	1-8
Y	JP 2019-86165 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD) 06 June 2019 (2019-06-06) paragraphs [0019], [0026]-[0046], fig. 1-9	4, 7-8
A	JP 2021-8981 A (MITSUBISHI HEAVY IND THERMAL SYSTEMS LTD) 28 January 2021 (2021-01-28) entire text, all drawings	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2021

Date of mailing of the international search report

11 January 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/040610

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-123131	A	30 August 2021	WO 2021/153799 A1 paragraphs [0011]-[0024], fig. 1-3	
JP	2019-182036	A	24 October 2019	WO 2019/193946 A1 paragraphs [0033]-[0078], fig. 1-6	
JP	2019-86165	A	06 June 2019	US 2019/0128586 A1 paragraphs [0051]-[0077], fig. 1-9	
				WO 2019/088715 A1	
				EP 3685110 A1	
				KR 10-2019-0049438 A	
JP	2021-8981	A	28 January 2021	WO 2021/002288 A1 entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60H 1/22(2006.01)i; B60H 1/00(2006.01)i FI: B60H1/22 651B; B60H1/00 102P		
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）） B60H1/22; B60H1/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
Y	JP 2021-123131 A（三菱重工サーマルシステムズ株式会社）30.08.2021（2021-08-30） 段落0011-0024，図1-3	1-8
Y	JP 2019-182036 A（株式会社デンソー）24.10.2019（2019-10-24） 段落0027-0072，図1-6	1-8
Y	JP 2019-86165 A（三星電子株式会社）06.06.2019（2019-06-06） 段落0019，段落0026-0046，図1-9	4，7-8
A	JP 2021-8981 A（三菱重工サーマルシステムズ株式会社）28.01.2021（2021-01-28） 全文，全図	1-8
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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 22.12.2021		国際調査報告の発送日 11.01.2022
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） 石田 佳久 3M 4069 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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/JP2021/040610

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-123131	A	30.08.2021	WO 2021/153799 A1 段落 0 0 1 1 - 0 0 2 4, 図 1 - 3	
JP	2019-182036	A	24.10.2019	WO 2019/193946 A1 段落 0 0 3 3 - 0 0 7 8, 図 1 - 6	
JP	2019-86165	A	06.06.2019	US 2019/0128586 A1 段落 0 0 5 1 - 0 0 7 7, 図 1 - 9 WO 2019/088715 A1 EP 3685110 A1 KR 10-2019-0049438 A	
JP	2021-8981	A	28.01.2021	WO 2021/002288 A1 全文, 全図	