

(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

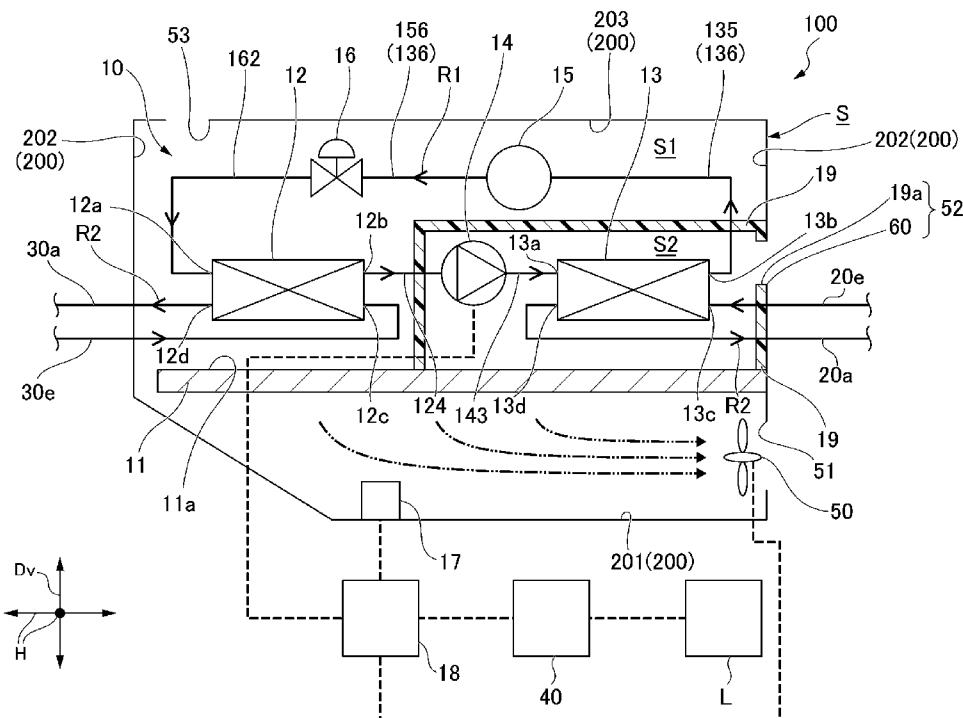
WO 2023/079643 A1

- (51) 国際特許分類:
B60H 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/040632
- (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: 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). 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 三菱重工工業株式会社内 Tokyo (JP). 森下 昌俊 (MORISHITA Masatoshi); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工工業株式会社内 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

(54) Title: REFRIGERATION CYCLE UNIT FOR VEHICLES

(54) 発明の名称: 車両用冷凍サイクルユニット



(57) Abstract: Provided is refrigeration cycle unit for vehicles that is interposed between an vehicle-exterior heat exchanger and a vehicle-interior heat exchanger and that exchanges heat between respective secondary refrigerants flowing through the vehicle-exterior heat exchanger and the vehicle-interior heat exchanger, said refrigeration cycle unit for vehicles comprising: a refrigeration cycle that is provided in a device accommodation space inside a vehicle, and that has a compressor, a condenser, an expansion valve, and an evaporator through which a combustible primary refrigerant having



菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 平田 弘文 (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))

a higher specific gravity than air flows sequentially; and a leakage sensor that is positioned lower than the compressor, the condenser, and the evaporator, and that is capable of detecting the concentration of the primary refrigerant contained in the atmosphere in the device accommodation space.

(57) 要約: 車外熱交換器及び車内熱交換器の間に介在されて、これら車外熱交換器と車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、車両の内側における機器収容空間内に設けられ、比重が空気より大きい可燃性の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と、前記圧縮機、凝縮器、及び蒸発器よりも下方に位置するとともに、前記機器収容空間内の雰囲気に含まれる前記一次冷媒の濃度を検知可能な漏洩センサと、を備える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

技術分野

[0001] 本開示は、車両用冷凍サイクルユニットに関する。

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）等の装置を有するとともに、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、一次冷媒を圧縮・凝縮する冷凍サイクルでは、経年使用によって装置から一次冷媒が漏洩する場合がある。上記特許文献 1 に記載の冷凍サイクルの圧縮機、蒸発器、及び凝縮器は、ケース内で該ケースの隔壁によって区画された空間にそれぞれ収容されている。このため、例えばこれらのうちの何れかから一次冷媒が漏洩した場合に、漏洩の有無を把握することが難しいという課題がある。

[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、一次冷媒の漏洩の有無を把握することができる車両用冷凍サイクルユニット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、車外熱交換器及び車内熱交換器の間に介在されて、これら車外熱交換器と車内熱交換器とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の間で熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、車両の内側における機器収容空間内に設けられ

、比重が空気より大きい可燃性の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と、前記圧縮機、凝縮器、及び蒸発器よりも下方に位置するとともに、前記機器収容空間内の雰囲気に含まれる前記一次冷媒の濃度を検知可能な漏洩センサと、を備える。

発明の効果

[0007] 本開示によれば、一次冷媒の漏洩の有無を把握することができる車両用冷凍サイクルユニットを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [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]実施形態に係る車両用冷凍サイクルユニットの構成を示す図である。

[図3]実施形態に係る冷凍サイクル側制御装置の構成を示す機能ブロック図である。

[図4]実施形態に係る冷凍サイクル側制御装置の動作を示すフローチャートである。

[図5]実施形態に係るコンピュータの構成を示すハードウェア構成図である。

[図6]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。

発明を実施するための形態

[0009] 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。

[0010] （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。

[0011] 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、白塗りであれば開放状態を示している。

[0012] 図 1 及び図 2 に示すように、車両用冷凍サイクルユニット 100 は、車両 C の内側における機器收容空間 S 内に設けられている。本実施形態における機器收容空間 S は、例えば、車両 C のフロント側に位置するフロントコンパートメントである。機器收容空間 S がフロントコンパートメントである場合、機器收容空間 S を構成する車体内壁 200 のうち、底面を有する底壁部 201 と、側面を有する側壁部 202 は金属等によって形成されている。

[0013] これら底壁部 201 と側壁部 202 によって区画された機器收容空間 S の上方には、上方から機器收容空間 S を閉塞可能な金属製のボンネット 203 が設けられている。即ち、ボンネット 203 が機器收容空間 S を閉空間とする車体内壁 200 の天井に相当している。車体内壁 200 の側壁部 202 には、機器收容空間 S と車両 C の外側の大気とを連通させる孔部 60 が形成されている。

[0014] （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、車両内空調に用いられる二次冷媒 R2 と熱交換させるための一次冷媒 R1 を流通させる装置である。本実施形態における一次冷媒 R1 には、例えば比重が空気よりも大きい強燃性（可燃性）の炭化水素である R290 冷媒（プロパン）が採用される。

[0015] 車両用冷凍サイクルユニット 100 は、ベースプレート 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、ケーシング 19 と、漏洩センサ 17 と、第一掃気口 51 と、ファン 50 と、吸気口 53 と、第二掃気口 52 と、冷凍サイクル側制御装置 18（制御装置）と、を備えている。

[0016] （ベースプレート）

ベースプレート 11 は、機器收容空間 S 内に設けられている平板状を成す

部材である。ベースプレート 11 は、重力方向に一致する方向である上下方向 D_v の上方側を向く主面 11a を有している。言い換えれば、ベースプレート 11 は、主面 11a が上方を向くように上下方向 D_v と垂直な方向である水平方向 H に延びている。ベースプレート 11 を構成する材料には、例えば金属や合成樹脂等が採用される。

[0017] (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 R₁ を二次冷媒 R₂ と熱交換させるために、この一次冷媒 R₁ 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。

[0018] 冷凍サイクル 10 は、機器収容空間 S 内に設けられている。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。これらは、一次冷媒 R₁ が流通する配管で順次接続されている。

[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 R₁ 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 R₂ とを熱交換させることで、この一次冷媒 R₁ 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 R₁ は、二次冷媒 R₂ によって温められると同時に、二次冷媒 R₂ を冷やす。図 2 では便宜上明示しないが、蒸発器 12 は、ベースプレート 11 の主面 11a に固定されている。

[0020] (圧縮機)

圧縮機 14 は、蒸発器 12 を経由することで気化した一次冷媒 R₁ を圧縮する装置である。圧縮機 14 に導入された一次冷媒 R₁ 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 R₁ の温度は、圧縮前よりも上昇する。図 2 では便宜上明示しないが、圧縮機 14 はベースプレート 11 の主面 11a に固定されている。

[0021] 圧縮機 1 4 と蒸発器 1 2 とは、吸入ライン 1 2 4 によって接続されている。即ち、吸入ライン 1 2 4 の一端は、蒸発器 1 2 の一次冷媒出口部 1 2 b に接続されており、吸入ライン 1 2 4 の他端は、圧縮機 1 4 の吸入口に接続されている。

[0022] (凝縮器)

凝縮器 1 3 は、圧縮機 1 4 を経由することで圧縮される前よりも高温高圧となった一次冷媒 R 1 と、車両用冷凍サイクルユニット 1 0 0 の外部から導入される二次冷媒 R 2 とを熱交換させることで、この一次冷媒 R 1 を凝縮（液化）させるプレート式熱交換器である。凝縮器 1 3 内部における一次冷媒 R 1 は、二次冷媒 R 2 によって冷やされると同時に、二次冷媒 R 2 を温める。図 2 では便宜上明示しないが、凝縮器 1 3 は、ベースプレート 1 1 の主面 1 1 a に固定されている。

[0023] 凝縮器 1 3 と圧縮機 1 4 とは、吐出ライン 1 4 3 によって接続されている。即ち、吐出ライン 1 4 3 の一端は、圧縮機 1 4 の吐出口に接続されており、吐出ライン 1 4 3 の他端は、凝縮器 1 3 の一次冷媒入口部 1 3 a に接続されている。

[0024] (レシーバ)

レシーバ 1 5 は、凝縮器 1 3 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 R 1 を受け入れて、この一次冷媒 R 1 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。

[0025] レシーバ 1 5 と凝縮器 1 3 とは、膨張前ライン 1 3 6 の第一ライン 1 3 5 によって接続されている。即ち、第一ライン 1 3 5 の一端は、凝縮器 1 3 の一次冷媒出口部 1 3 b に接続されており、第一ライン 1 3 5 の他端は、レシーバ 1 5 の下端に位置する冷媒入口部に接続されている。なお、レシーバ 1 5 は、凝縮器 1 3 に繋がるこの第一ライン 1 3 5 によって支持されており、例えば、ベースプレート 1 1 の主面 1 1 a から離間した位置で保持されている。

[0026] レシーバ 1 5 に導入された気液混合状態の一次冷媒 R 1 は、レシーバ 1 5

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 R 1 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 1 5 内部で上方へ移動し、気相に追加される。レシーバ 1 5 内部で液相として貯留されている一次冷媒 R 1 は、レシーバ 1 5 の外部に排出される。これによって、レシーバ 1 5 からは液体状態の一次冷媒 R 1 が常に提供される。

[0027] (膨張弁)

膨張弁 1 6 は、レシーバ 1 5 を経由することで液体状態となった一次冷媒 R 1 を受け入れて、この一次冷媒 R 1 を断熱膨張させる装置である。膨張弁 1 6 とレシーバ 1 5 とは、膨張前ライン 1 3 6 の第二ライン 1 5 6 によって接続されている。即ち、第二ライン 1 5 6 の一端は、レシーバ 1 5 の冷媒出口部に接続されており、第二ライン 1 5 6 の他端は、膨張弁 1 6 に接続されている。

[0028] 膨張弁 1 6 に導入された一次冷媒 R 1 の圧力は、膨張弁 1 6 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 R 1 の温度は、膨張前よりも低下する。具体的には、膨張弁 1 6 を経た一次冷媒 R 1 は、二相状態の流体になるとともに、熱交換先である二次冷媒 R 2 の温度よりも低い温度まで低下する。

[0029] 膨張弁 1 6 と蒸発器 1 2 とは、膨張後ライン 1 6 2 で接続されており、膨張弁 1 6 を経た一次冷媒 R 1 は、この膨張後ライン 1 6 2 を通じて蒸発器 1 2 に導入される。即ち、膨張後ライン 1 6 2 の一端は、膨張弁 1 6 に接続されており、膨張後ライン 1 6 2 の他端は、蒸発器 1 2 の一次冷媒入口部 1 2 a に接続されている。なお、膨張弁 1 6 は、蒸発器 1 2 に繋がるこの膨張後ライン 1 6 2 によって支持されており、例えば、ベースプレート 1 1 の主面 1 1 a から離間した位置で保持されている。

[0030] (ケーシング)

ケーシング 1 9 は、機器収容空間 S を外側の第一空間 S 1 と内側の第二空間 S 2 とに気密に隔離するとともに、圧縮機 1 4、及び凝縮器 1 3 を第二空間 S 2 に収容している。即ち、第一空間 S 1 と第二空間 S 2 とは、ケーシ

グ 1 9 によって入れ子の関係になっている。ケーシング 1 9 は、ベースプレート 1 1 の主面 1 1 a に固定されている。

[0031] ケーシング 1 9 は、機器収容空間 S 内で圧縮機 1 4 及び凝縮器 1 3 と、冷凍サイクル 1 0 が有する他の装置との間に設けられている断熱材である。ケーシング 1 9 を構成する材料には、例えばゴムや樹脂等が採用される。このケーシング 1 9 によって、第二空間 S 2 から第一空間 S 1 へ雰囲気が移動することや、雰囲気を介した第二空間 S 2 から第一空間 S 1 への直接的な熱の移動（熱伝導）が抑制されている。

[0032] 本実施形態におけるケーシング 1 9 の外面の一部（図 2 に示すケーシング 1 9 の右側側面部分）は、側壁部 2 0 2 が有する側面に接合されている。ケーシング 1 9 には、内側からこの接合されている内壁面に向かって貫通するケーシング孔 1 9 a が形成されている。このケーシング孔 1 9 a は、車体内壁 2 0 0 に形成された孔部 6 0 と同一の形状及び大きさで、この孔部 6 0 に対応するように（重なるように）配置されている。

[0033] （漏洩センサ）

漏洩センサ 1 7 は、収容空間内の雰囲気に含まれる一次冷媒 R 1 の濃度を検知可能なガスセンサである。漏洩センサ 1 7 は、機器収容空間 S 内に設けられており、冷凍サイクル 1 0 の圧縮機 1 4、凝縮器 1 3、及び蒸発器 1 2 よりも下方（上下方向 D v 下方側）に位置している。具体的には、漏洩センサ 1 7 は、底壁部 2 0 1 が有する底面に設けられている。漏洩センサ 1 7 は、所定の時間間隔で収容空間内の雰囲気に含まれる一次冷媒 R 1 の濃度を検知するとともに、ケーブル（ワイヤハーネス）等を通じてこの濃度を示す信号を外部へ送信する。

[0034] 本実施形態における漏洩センサ 1 7 には、R 2 9 0 冷媒を検知可能な半導体式のガスセンサが採用される。具体的には、フィガロ技研株式会社製の TGS 2 6 1 0 - D 0 0（LP ガスセンサ）が一例として挙げられる。

[0035] （第一掃気口）

第一掃気口 5 1 は、機器収容空間 S と車両 C の外側の大気とを連通させる

空気流路である。第一掃気口 5 1 は、冷凍サイクル 1 0 の圧縮機 1 4、凝縮器 1 3、及び蒸発器 1 2 よりも下方に位置している。本実施形態における第一掃気口 5 1 は、車体内壁 2 0 0 の側壁部 2 0 2 に形成されている孔部である。

[0036] (ファン)

ファン 5 0 は、機器収容空間 S 内の雰囲気気を、第一掃気口 5 1 を通じて車両 C の外側の大気に排出可能なファン 5 0 である。ファン 5 0 は、第一掃気口 5 1 に設けられている。即ち、本実施形態におけるファン 5 0 は、機器収容空間 S のうち第一空間 S 1 内の雰囲気気を車両 C の外側へ送気する。

[0037] (吸気口)

吸気口 5 3 は、第一掃気口 5 1 とは独立して機器収容空間 S と車両 C の外側の大気とを連通させる空気流路である。吸気口 5 3 は、冷凍サイクル 1 0 の圧縮機 1 4、凝縮器 1 3、及び蒸発器 1 2 よりも上方（上下方向 D v 上方側）に位置している。本実施形態における吸気口 5 3 は、例えば、ボンネット 2 0 3 に形成される孔部である。なお、吸気口 5 3 は、ボンネット 2 0 3 と側壁部 2 0 2 との隙間に区画されるギャップであってもよい。

[0038] ファン 5 0 が第一掃気口 5 1 を通じて第一空間 S 1 内の雰囲気気を大気へ向かって送気すると、吸気口 5 3 を通じて車両 C 外側の空気（大気）が機器収容空間 S 内に導入される。これによって、第一空間 S 1 内雰囲気気の換気が実現する。

[0039] (第二掃気口)

第二掃気口 5 2 は、ケーシング 1 9 に形成されたケーシング孔 1 9 a と車体内壁 2 0 0 に形成された孔部 6 0 との組み合わせによって構成されている。即ち、第二掃気口 5 2 は、第一空間 S 1 を経由せずにケーシング 1 9 内側の第二空間 S 2 と車両 C の外側の大気とを連通させる空気流路である。

[0040] (冷凍サイクル側制御装置)

冷凍サイクル側制御装置 1 8 は、漏洩センサ 1 7 の検知情報に基づいて、冷凍サイクル 1 0 の圧縮機 1 4 の運転を停止させるとともに、ファン 5 0 を

駆動させる装置である。

[0041] 冷凍サイクル側制御装置 18 は、漏洩センサ 17、冷凍サイクル 10 の圧縮機 14、及び車両 C 内部に設けられるエンジンコントロールユニットを構成する車両側制御装置 40 と、ケーブル（ワイヤハーネス）等によって接続されている。

[0042] 図 3 に示すように、冷凍サイクル側制御装置 18 は、冷媒濃度取得部 18 a と、冷媒濃度判定部 18 b と、冷凍サイクル制御部 18 c と、警告信号送信部 18 d と、を備えている。

[0043] 冷媒濃度取得部 18 a は、漏洩センサ 17 から送信される信号を受け付けるとともに、この信号から機器収容空間 S 内の雰囲気に含まれる一次冷媒 R 1 の濃度を取得する。

冷媒濃度判定部 18 b は、冷媒濃度取得部 18 a が取得した一次冷媒 R 1 の濃度に基づいて機器収容空間 S 内で一次冷媒 R 1 が漏洩しているか否かを判定する。具体的には、冷媒濃度判定部 18 b は、冷媒濃度取得部 18 a が取得した一次冷媒 R 1 の濃度が所定の閾値以上であるか否かを判定する。

[0044] ここでいう所定の閾値とは、一次冷媒 R 1 が火気等によって爆発することがない安全濃度範囲における上限を意味する。本実施形態における安全濃度範囲の上限には、例えば、一次冷媒 R 1 の爆発下限界（LEL : Lower Explosion Limit）が一例として挙げられる。一次冷媒 R 1 が R 2 9 0 冷媒である場合、爆発下限界は 2. 1 % である。一方、安全濃度範囲の下限は 0 % である。

したがって、本実施形態における安全濃度範囲は、0 % 以上 2. 1 % 未満である。

[0045] 冷凍サイクル制御部 18 c は、冷媒濃度判定部 18 b が、一次冷媒 R 1 の濃度が所定の閾値以上であると判定した場合に冷凍サイクル 10 の運転を停止させるとともに、ファン 50 を駆動させる。具体的には、冷凍サイクル制御部 18 c は、運転停止の指示を示す信号を圧縮機 14 に送信した後に、駆動開始の指示を示す信号をファン 50 に送信する。

[0046] 圧縮機 14 は、冷凍サイクル制御部 18c からの運転停止の指示を示す信号を受け付けたら運転を停止する。

ファン 50 は、冷凍サイクル制御部 18c からの駆動開始の指示を示す信号を受け付けたら駆動する。つまり、ファン 50 は、機器収容空間 S 内の雰囲気、第一掃気口 51 を通じて大気に向かって送気し始める。

[0047] 警告信号送信部 18d は、冷凍サイクル制御部 18c が運転停止の指示を示す信号を圧縮機 14 に送信した場合に、警告を示す信号を車両側制御装置 40 に送信する。車両側制御装置 40 は、警告を示す信号を警告信号送信部 18d から受け付けた場合に、点灯を指示する信号を車両 C 内部の運転席等に設けられている車内警告灯 L に送信する。車内警告灯 L は、点灯を指示する信号を車両側制御装置 40 から受け付けた場合に、点灯を開始する。

[0048] (冷凍サイクル側制御装置の動作)

続いて、冷凍サイクル側制御装置 18 の動作について図 4 を参照して説明する。

[0049] 冷媒濃度取得部 18a は、一次冷媒 R1 の濃度を取得する。冷媒濃度判定部 18b は、機器収容空間 S 内で一次冷媒 R1 が漏洩しているか否かを判定する (ステップ S1)。

冷媒濃度判定部 18b が漏洩していると判定した場合 (ステップ S1 ; YES)、冷凍サイクル制御部 18c は、運転停止の指示を示す信号を圧縮機 14 に送信する。即ち、冷凍サイクル制御部 18c は、圧縮機 14 の運転を停止させる (ステップ S2)。

一方で、冷媒濃度判定部 18b が漏洩していないと判定した場合 (ステップ S1 ; NO)、ステップ S1 の処理に戻る。

[0050] 運転停止の指示を示す信号が圧縮機 14 に送信された後、警告信号送信部 18d は、警告を示す信号を車両側制御装置 40 に送信する (ステップ S3)。

警告を示す信号が車両側制御装置 40 に送信された後、冷凍サイクル制御部 18c は、駆動開始の指示を示す信号をファン 50 に送信する。即ち、冷

凍サイクル制御部 18c は、ファン 50 を駆動させる（ステップ S4）。

[0051] 駆動開始の指示を示す信号がファン 50 に送信された後、冷媒濃度判定部 18b は、一次冷媒 R1 の濃度が所定の閾値以上であるか否かを判定する。つまり、冷媒濃度判定部 18b は、機器収容空間 S 内の雰囲気に含まれる一次冷媒 R1 の濃度が安全濃度範囲内であるか否かを判定する（ステップ S5）。

[0052] 一次冷媒 R1 の濃度が安全濃度範囲内であると判定された場合（ステップ S5；YES）、冷凍サイクル制御部 18c は、駆動停止の指示を示す信号をファン 50 に送信する。即ち、冷凍サイクル制御部 18c は、ファン 50 の駆動を停止させる（ステップ S6）。

[0053] ファン 50 の駆動が停止した場合、冷凍サイクル側制御装置 18 の動作が終了する。

一方で、一次冷媒 R1 の濃度が安全濃度範囲内でないと判定された場合（ステップ S5；NO）、ステップ S4 の処理に戻る。

[0054] （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 R1 と熱交換した二次冷媒 R2 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 R2 には、例えばエチレングリコール等の不凍液が採用される。

[0055] 図 1 に示すように、車内側熱媒回路 20 は、ヒータコア 21a（車内熱交換器 21）と、クーラコア 21b（車内熱交換器 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。

[0056] ヒータコア 21a 及びクーラコア 21b は、車両 C 内部の室内気及び車両 C 外部の室外気と、二次冷媒 R2 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 R2 が導入される。凝縮器 13 からヒータコア 21a に二次冷媒 R2 が導入される過程で、二次冷媒 R2 は第一ポンプ 22 と第一バ

ルブ 23 を経由する。

[0057] 第一ポンプ 22 は、凝縮器 13 によって昇温された二次冷媒 R2 をヒータコア 21 a に圧送するポンプである。二次冷媒 R2 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 20 a 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 20 a の一端は、凝縮器 13 の二次冷媒出口部 13 d に接続されており、第一熱媒ライン 20 a の他端は、第一ポンプ 22 の冷媒吸入口に接続されている。

[0058] 二次冷媒 R2 をヒータコア 21 a 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 20 b 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 20 b 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 20 b 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 R2 の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。

[0059] 第一バルブ 23 とヒータコア 21 a とは、第三熱媒ライン 20 c で接続されている。即ち、第三熱媒ライン 20 c 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 20 c の他端は、ヒータコア 21 a に接続されている。

[0060] ヒータコア 21 a に導入された二次冷媒 R2 は、車両 C 内部の室内気及び車両 C の外部から内部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を温める。これによって、車体内の空気を温めることができる。なお、室外気には、例えば、クーラコア 21 b 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外部の外気が用いられる。

[0061] ヒータコア 21 a 内で冷やされた二次冷媒 R2 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 R2 の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。第二バルブ 24 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。

[0062] 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。

[0063] 以上説明した構成によって、二次冷媒 R2 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、車内の温度を温め続けることができる。

[0064] 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 R2 が導入されて、この二次冷媒 R2 と外気とを熱交換させる。冷房運転時における二次冷媒 R2 の流れは後述する。

[0065] (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 R1 と熱交換した二次冷媒 R2 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。

[0066] 車外熱交換器 31 は、室外気と二次冷媒 R2 との間で熱交換させるための熱交換器である。車外熱交換器 31 には、車両用冷凍サイクルユニット 100 の蒸発器 12 を経た二次冷媒 R2 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 R2 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。

[0067] 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 30 a によって接続されている。具体的には、第八熱媒ライン 30 a の一端

が蒸発器 1 2 の二次冷媒出口部 1 2 d に接続されており、第八熱媒ライン 3 0 a の他端はこの第八熱媒ライン 3 0 a の途中で二方向に分岐して第三バルブ 3 3 と第四バルブ 3 4 とにそれぞれ接続されている。これら第三バルブ 3 3 及び第四バルブ 3 4 は、二次冷媒 R 2 の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。

[0068] 第三バルブ 3 3 と車外熱交換器 3 1 とは、第九熱媒ライン 3 0 b によって接続されている。即ち、第九熱媒ライン 3 0 b の一端は、第三バルブ 3 3 に接続されており、第九熱媒ライン 3 0 b の他端は、車外熱交換器 3 1 の冷媒入口部に接続されている。

[0069] 第八熱媒ライン 3 0 a、第三バルブ 3 3、及び第九熱媒ライン 3 0 b を通じて車外熱交換器 3 1 に導入された二次冷媒 R 2 は、室外気と熱交換することで温められる。これによって、二次冷媒 R 2 は、蒸発器 1 2 に導入される一次冷媒 R 1 よりも温度が高くなり、蒸発器 1 2 内で冷凍サイクル 1 0 を流通する一次冷媒 R 1 を温めることができる。なお、車外熱交換器 3 1 の熱交換先である外気は、車両 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 を介して車体の外部から吸入される。

[0070] 第二ポンプ 3 2 は、車外熱交換器 3 1 によって温められた二次冷媒 R 2 を蒸発器 1 2 に圧送するポンプである。車外熱交換器 3 1 を経た二次冷媒 R 2 は、第二ポンプ 3 2 に吸入される過程で、第五バルブ 3 5 を経由する。第五バルブ 3 5 は、二次冷媒 R 2 の流路（行先）を変更することが可能な三方弁である。

[0071] 第五バルブ 3 5 と車外熱交換器 3 1 とは、第十熱媒ライン 3 0 c で接続されている。即ち、第十熱媒ライン 3 0 c の一端は、車外熱交換器 3 1 に接続されており、第十熱媒ライン 3 0 c の他端は、第五バルブ 3 5 に接続されている。

[0072] 二次冷媒 R 2 を第二ポンプ 3 2 に吸入するための流路としての第十一熱媒ライン 3 0 d は、第五バルブ 3 5 と第二ポンプ 3 2 とを接続している。即ち、第十一熱媒ライン 3 0 d の一端は、第五バルブ 3 5 に接続されており、第

十一熱媒ライン30dの他端は、第二ポンプ32に接続されている。

[0073] 第二ポンプ32と蒸発器12とは、第十二熱媒ライン30eによって接続されている。即ち、第十二熱媒ライン30e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30eの他端は、蒸発器12の二次冷媒入口部12cに接続されている。これによって第二ポンプ32に圧送された二次冷媒R2が蒸発器12に導入される。

[0074] 以上説明した構成によって、二次冷媒R2が蒸発器12、車外熱交換器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R1を温め続けることができる。

[0075] したがって、車両用冷凍サイクルユニット100は、車外熱交換器31及びヒータコア21a（車内熱交換器21）の間に介在されて、これら車外熱交換器31と車内熱交換器21とをそれぞれ流通する二次冷媒R2同士の熱交換をしている。

[0076] 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、車両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30aを流れる二次冷媒R2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30fによって接続されている。即ち、第一接続ライン30f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30f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。

[0077] 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温められた二次冷媒R2は、蒸発器12に戻される。バッテリー冷却器36と第十一熱媒ライン30dとは、第二接続ライン30gによって接続されている。具体的には、第二接続ライン30gの一端は、バッテリー冷却器36の冷媒出口部に接続されており、第二接続ライン30gの他端は、第十一熱媒ライン30dにおける第二ポンプ32よりも第五バルブ35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 36 を経た二次冷媒 R 2 は、第二接続ライン 30 g を介して第十一熱媒ライン 30 d に合流するとともに、第二ポンプ 32 によって再び蒸発器 12 に圧送される。

[0078] ここで、第四バルブ 34 とクーラコア 21 b とは、第六熱媒ライン 20 f によって接続されている。即ち、第六熱媒ライン 20 f の一端は、第四バルブ 34 に接続されており、第六熱媒ライン 20 f の他端は、クーラコア 21 b の冷媒入口部に接続されている。また、クーラコア 21 b と第二接続ライン 30 g とは、第七熱媒ライン 20 g によって接続されている。即ち、第七熱媒ライン 20 g の一端は、クーラコア 21 b に接続されており、第七熱媒ライン 20 g の他端は、第二接続ライン 30 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 12 を経た二次冷媒 R 2 は、第四バルブ 34 を介してクーラコア 21 b に流入可能である。

[0079] 暖房運転時における第四バルブ 34 は、第八熱媒ライン 30 a から流入した二次冷媒 R 2 を第六熱媒ライン 20 f には流さずに、第一接続ライン 30 f にのみ流す。即ち、第四バルブ 34 は、二次冷媒 R 2 をクーラコア 21 b には供給せずに、バッテリー冷却器 36 にのみ供給する。

[0080] さらに、第一バルブ 23 と第五バルブ 35 とは、第三接続ライン 30 h によって接続されている。即ち、第三接続ライン 30 h の一端は、第一バルブ 23 に接続されており、第三接続ライン 30 h の他端は、第五バルブ 35 に接続されている。

[0081] 暖房運転時における第一バルブ 23 は、第二熱媒ライン 20 b から流入した二次冷媒 R 2 を第三接続ライン 30 h には流さずに、第三熱媒ライン 20 c にのみ流す。第五バルブ 35 は、第十熱媒ライン 30 c から流入した二次冷媒 R 2 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。

[0082] 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。

[0083] 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 R 2 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 R 2 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。

[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 100 は、圧縮機 14、凝縮器 13、膨張弁 16、及び蒸発器 12 よりも下方で、機器收容空間 S 内雰囲気的一次冷媒 R 1 の濃度を検知可能な漏洩センサ 17 を備えている。これにより、圧縮機 14、凝縮器 13、及び蒸発器 12 の何れかに異常が生じて一次冷媒 R 1 が漏洩した際、漏洩した一次冷媒 R 1 は下降すると、漏洩センサ 17 によって一次冷媒 R 1 の濃度の上昇が検知される。したがって、漏洩センサ 17 の検知した濃度に基づいて、一次冷媒 R 1 の漏洩の有無を把握することができる。

[0085] 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、第一掃気口 51 とこの第一掃気口 51 を通じて機器收容空間 S 内の雰囲気を車両 C の外側の大気に排出可能なファン 50 を備えている。これにより、漏洩した可燃性的一次冷媒 R 1 を機器收容空間 S 内で滞留させることなく、積極的に大気へ排出することができる。したがって、機器收容空間 S 内を安全に保つことができる。

[0086] 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、制御装置が漏洩センサ 17 の検知情報に基づいて圧縮機 14 の運転を停止させるとともに、ファン 50 を駆動させる。これにより、必要なタイミングで機器收容空間 S 内的一次冷媒 R 1 を大気へ排出できるとともに、制御装置が圧縮機 14 の運転を停止させるため、一次冷媒 R 1 の更なる漏洩を抑制することができる。したがって、機器收容空間 S 内をより安全に保つことができる。

[0087] 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、第一掃気口５１とは独立して、機器收容空間Ｓと車両Ｃの外側の大気とを連通させる吸気口５３を備えている。これにより、機器收容空間Ｓ内雰囲気的第一掃気口５１からの排出に伴って、吸気口５３から大気中の空気を導入することができる。したがって、機器收容空間Ｓ内の雰囲気を全体的に換気することができるとともに、機器收容空間Ｓ内が陰圧になることを抑制することができる。

[0088] 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及び凝縮器１３から一次冷媒Ｒ１が漏洩した場合に、漏洩した一次冷媒Ｒ１をケーシング１９内側の第二空間Ｓ２に留めることができる。更に、漏洩した一次冷媒Ｒ１によって第二空間Ｓ２が陽圧となるため、第二掃気口５２を通じて第二空間Ｓ２内の一次冷媒Ｒ１を大気へ導くことができる。したがって、圧縮機１４及び凝縮器１３から一次冷媒Ｒ１が漏洩した場合に、漏洩した一次冷媒Ｒ１が機器收容空間Ｓ内の全体に広がることを抑制することができる。

また、ケーシング１９によって機器收容空間Ｓが第一空間Ｓ１と第二空間Ｓ２とに区画されるため、冷凍サイクル１０が有する何れの装置から一次冷媒Ｒ１が漏洩したのかを特定することができる。

[0089] [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。

[0090] なお、図５は、本実施形態に係るコンピュータ１１００の構成を示すハードウェア構成図である。

コンピュータ１１００は、プロセッサ１１１０、メインメモリ１１２０、ストレージ１１３０、インターフェース１１４０を備える。

[0091] 上述の冷凍サイクル側制御装置18は、コンピュータ1100に実装される。そして、上述した各処理部の動作は、プログラムの形式でストレージ1130に記憶されている。プロセッサ1110は、プログラムをストレージ1130から読み出してメインメモリ1120に展開し、当該プログラムに従って上記処理を実行する。また、プロセッサ1110は、プログラムに従って、上述した各記憶部に対応する記憶領域をメインメモリ1120に確保する。

[0092] プログラムは、コンピュータ1100に発揮させる機能の一部を実現するためのものであってもよい。例えば、プログラムは、ストレージ1130に既に記憶されている他のプログラムとの組み合わせ、又は他の装置に実装された他のプログラムとの組み合わせによって機能を発揮させるものであってもよい。また、コンピュータ1100は、上記構成に加えて、又は上記構成に代えてPLD (Programmable Logic Device) などのカスタムLSI (Large Scale Integrated Circuit) を備えてもよい。PLDの例としては、PAL (Programmable Array Logic)、GAL (Generic Array Logic)、CPLD (Complex Programmable Logic Device)、FPGA (Field Programmable Gate Array) が挙げられる。この場合、プロセッサ1110によって実現される機能の一部又は全部が当該集積回路によって実現されてよい。

[0093] ストレージ1130の例としては、磁気ディスク、光磁気ディスク、半導体メモリ等が挙げられる。ストレージ1130は、コンピュータ1100のバスに直接接続された内部メディアであってもよいし、インターフェース1140又は通信回線を介してコンピュータ1100に接続される外部メディアであってもよい。また、このプログラムが通信回線によってコンピュータ1100に配信される場合、配信を受けたコンピュータ1100が当該プログラムをメインメモリ1120に展開し、上記処理を実行してもよい。本実施形態では、ストレージ1130は、一時的でない有形の記憶媒体である。

[0094] また、当該プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、当該プログラムは、前述した機能をストレージ113

０に既に記憶されている他のプログラムとの組み合わせで実現するもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

[0095] また、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６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。

[0096] 第一ポンプ２２は、凝縮器１３によって昇温された二次冷媒Ｒ２を車外熱交換器３１に圧送する。二次冷媒Ｒ２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。

[0097] 二次冷媒Ｒ２を車外熱交換器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Ｒ２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Ｒ２は、第三バルブ３３に流入する。

[0098] 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Ｒ２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Ｒ２は、車外熱交換器３１に流入する。

[0099] 車外熱交換器３１を経た二次冷媒Ｒ２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の冷房運転時における第十熱媒ライン３０ｃ、車外熱交換器３１、及び第九熱媒ライン３０ｂを流れる二次冷媒Ｒ２の流れ方向は、暖房運転時における二次冷媒Ｒ２の流れ方向とは反対になる。

[0100] 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

R 2 を第八熱媒ライン 30 a には流さずに第三接続ライン 30 h に流す。第三接続ライン 30 h に流入した二次冷媒 R 2 は、第二バルブ 24 に流入する。

[0101] ここで、第二バルブ 24 は、第三接続ライン 30 h から流入した二次冷媒 R 2 を第四熱媒ライン 20 d には流さずに第五熱媒ライン 20 e に流す。第五熱媒ライン 20 e に流入した二次冷媒 R 2 は、凝縮器 13 に流入する。

[0102] 以上説明した構成によって、二次冷媒 R 2 が凝縮器 13、第一ポンプ 22、及び車外熱交換器 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 R 1 を冷やし続けることができる。

[0103] 第二ポンプ 32 は、蒸発器 12 によって冷却された二次冷媒 R 2 をクーラコア 21 b 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 R 2 は、第八熱媒ライン 30 a 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 30 a から流入した二次冷媒 R 2 を第六熱媒ライン 20 f 及び第一接続ライン 30 f の両方に流す。

[0104] 第六熱媒ライン 20 f に流入した二次冷媒 R 2 は、クーラコア 21 b に流入する。クーラコア 21 b で熱交換を終えた二次冷媒 R 2 は、第七熱媒ライン 20 g に流入した後、第二接続ライン 30 g に流入する。第二接続ライン 30 g に流入した二次冷媒 R 2 は、第十一熱媒ライン 30 d に流入し、第二ポンプ 32 及び第十二熱媒ライン 30 e を経て蒸発器 12 に戻る。

[0105] 第一接続ライン 30 f に流入した二次冷媒 R 2 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何れであってもバッテリー冷却器 36 は二次冷媒 R 2 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 R 2 は、第二接続ライン 30 g に流入する。第二接続ライン 30 g に流入した二次冷媒 R 2 は、第十一熱媒ライン 30 d に流入し、第二ポンプ 32 及び第十二熱媒ライン 30 e を経て蒸発器 12 に戻る。

[0106] 以上説明した構成によって、二次冷媒 R 2 が蒸発器 12、クーラコア 21

ｂ、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、車内の温度を冷やし続けることができる。

[0107] また、実施形態における一次冷媒Ｒ１にＲ２９０冷媒を例示するとともに、二次冷媒Ｒ２にエチレングリコールを例示したが、一次冷媒Ｒ１及び二次冷媒Ｒ２には他の冷媒を用いてもよい。

[0108] また、実施形態では、ベースプレート１１が水平方向Ｈに延びる構成を説明したが、この構成に限定されることはない。例えば、機器収容空間Ｓ内におけるベースプレート１１が水平方向Ｈとは垂直をなす方向に延び、ベースプレート１１の主面１１ａが水平方向Ｈを向いていてもよい。

[0109] また、実施形態におけるケーシング１９は、車体内壁２００に一体に形成されるとともに、車体内壁２００の一部であってもよい。また、車両用冷凍サイクルユニット１００がケーシング１９及び第二掃気口５２を備えているが、これらを備えていない構成であってもよい。

[0110] また、実施形態における車両用冷凍サイクルユニット１００は、ケーシング１９内側の第二空間Ｓ２で圧縮機１４及び凝縮器１３よりも下方に設けられる漏洩センサ１７を更に備えてもよい。

[0111] また、実施形態では、第一掃気口５１は、車体内壁２００の側壁部２０２に形成されている孔部であるが、この構成に限定されることはなく、第一掃気口５１は、車体内壁２００の底壁部２０１に形成されている孔部であってもよい。

[0112] [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は、例えば以下のように把握される。

[0113] (１) 第１の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット１００は、車外熱交換器３１及び車内熱交換器２１の間に介在されて、これら車外熱交換器３１と車内熱交換器２１とをそれぞれ流通する二次冷媒Ｒ２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、車両Ｃの内側における機器収容

空間S内に設けられ、比重が空気より大きい可燃性の一次冷媒R1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と、前記圧縮機14、前記凝縮器13、及び前記蒸発器12よりも下方に位置するとともに、前記機器收容空間S内の雰囲気に含まれる前記一次冷媒R1の濃度を検知可能な漏洩センサ17と、を備える。

[0114] これにより、圧縮機14、凝縮器13、及び蒸発器12の何れかに異常が生じて一次冷媒R1が漏洩した際、漏洩した一次冷媒R1が下降する。この際、漏洩センサ17によって一次冷媒R1の濃度の上昇が検知される。

[0115] (2) 第2の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット100は、(1)の車両用冷凍サイクルユニット100であって、前記機器收容空間Sと前記車両Cの外側の大気とを連通させる第一掃気口51と、前記機器收容空間S内の前記雰囲気を、前記第一掃気口51を通じて前記車両Cの外側の前記大気に排出可能なファン50と、を更に備えてもよい。

[0116] これにより、漏洩した一次冷媒R1を機器收容空間S内で滞留させることなく、積極的に大気へ排出することができる。

[0117] (3) 第3の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット100は、(2)の車両用冷凍サイクルユニット100であって、前記漏洩センサ17の検知情報に基づいて、前記圧縮機14の運転を停止させるとともに、前記ファン50を駆動させる制御装置を更に備えてもよい。

[0118] これにより、必要なタイミングで機器收容空間S内の一次冷媒R1を大気へ排出することができるとともに、圧縮機14の運転が停止するため、一次冷媒R1の更なる漏洩を抑制することができる。

[0119] (4) 第4の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット100は、(2)又は(3)の車両用冷凍サイクルユニット100であって、前記第一掃気口51とは独立して、前記機器收容空間Sと前記車両Cの外側の前記大気とを連通させる吸気口53を更に備えてもよい。

[0120] これにより、機器收容空間S内雰囲気の第一掃気口51からの排出に伴って、吸気口53から大気中の空気を導入することができる。

[0121] (5) 第5の態様に係る車両用冷凍サイクルユニット100は、(2)から(4)の何れかの車両用冷凍サイクルユニット100であって、前記機器收容空間Sを外側の第一空間S1と内側の第二空間S2とに気密に隔離するとともに、前記圧縮機14、及び前記凝縮器13を前記第二空間S2に收容するケーシング19と、前記第一空間S1を経由せずに前記第二空間S2と前記車両Cの外側の前記大気とを連通させる第二掃気口52と、を更に備えてもよい。

[0122] これにより、圧縮機14及び凝縮器13から一次冷媒R1が漏洩した場合に、漏洩した一次冷媒R1をケーシング19内側の第二空間S2に留めることができるとともに、第二掃気口52を通じて第二空間S2内の一次冷媒R1を大気へ導くことができる。また、冷凍サイクル10が有する何れの装置から一次冷媒R1が漏洩したのかを特定することができる。

産業上の利用可能性

[0123] 本開示によれば、一次冷媒の漏洩の有無を把握することができる車両用冷凍サイクルユニット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…ベースプレート 11a…主面 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 15…レシーバ 16…膨張弁 17…漏洩センサ 18…冷凍サイクル側制御装置 18a…冷媒濃度取得部 18b…冷媒濃度判定部 18c…冷凍サイクル制御部 18d…警告信号送信部 19…ケーシング 19a…ケーシング孔 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 3

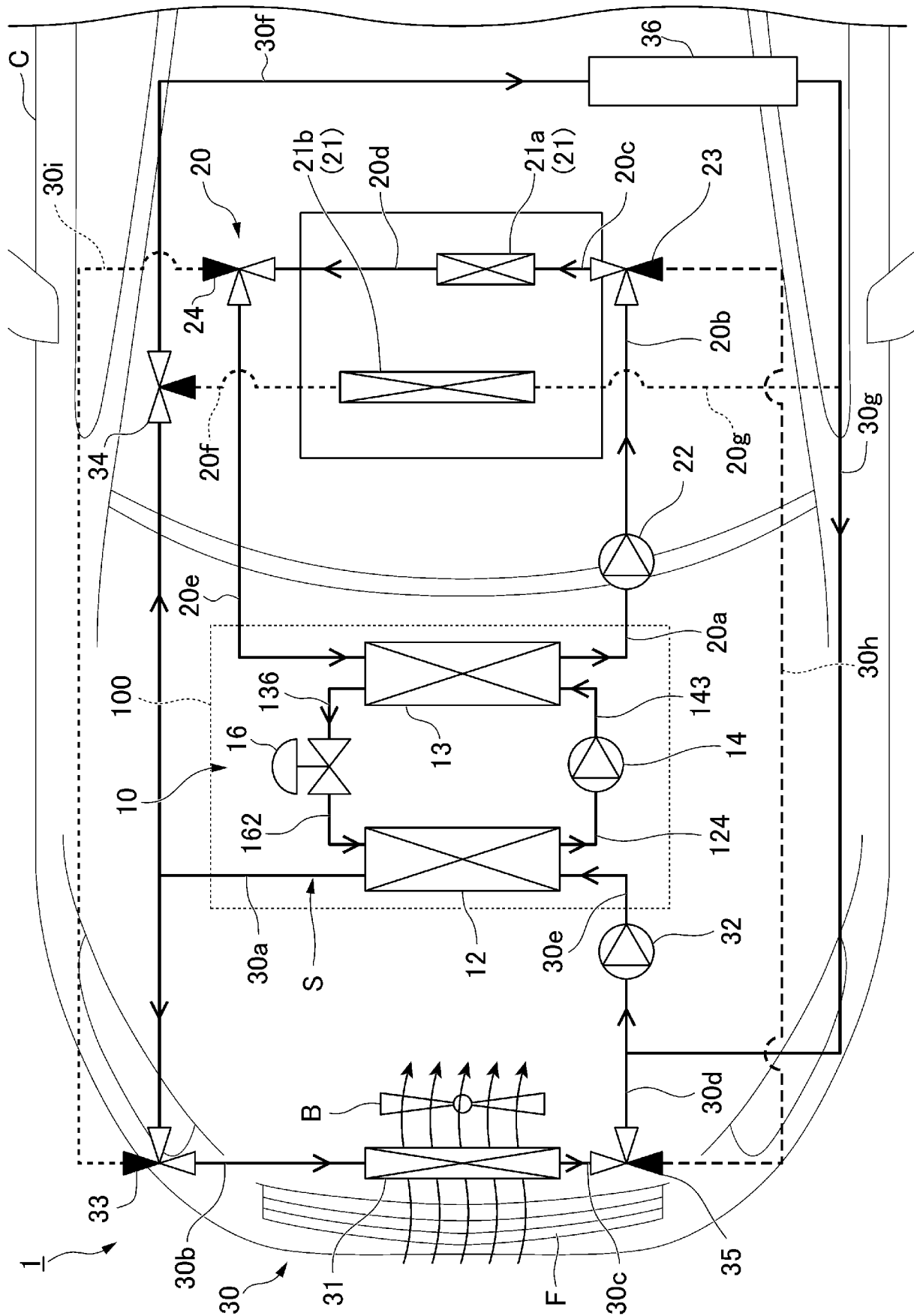
0 b…第九熱媒ライン 30 c…第十熱媒ライン 30 d…第十一熱媒ライン 30 e…第十二熱媒ライン 30 f…第一接続ライン 30 g…第二接続ライン 30 h…第三接続ライン 30 i…第四接続ライン 31…車外熱交換器 32…第二ポンプ 33…第三バルブ 34…第四バルブ 35…第五バルブ 36…バッテリー冷却器 40…車両側制御装置 50…ファン 51…第一掃気口 52…第二掃気口 53…吸気口 60…孔部 100…車両用冷凍サイクルユニット 120, 130…熱交換部 121…蒸発器プレート 122 a, 122 b, 132 a, 132 b…熱交換流路 124…吸入ライン 131…凝縮器プレート 135…第一ライン 136…膨張前ライン 143…吐出ライン 156…第二ライン 162…膨張後ライン 200…車体内壁 201…底壁部 202…側壁部 203…ボンネット 1100…コンピュータ 1110…プロセッサ 1120…メインメモリ 1130…ストレージ 1140…インターフェース B…送風機 C…車両 D v…上下方向 F…フロントグリル H…水平方向 L…車内警告灯 R1…一次冷媒 R2…二次冷媒 S…機器収容空間 S1…第一空間 S2…第二空間

請求の範囲

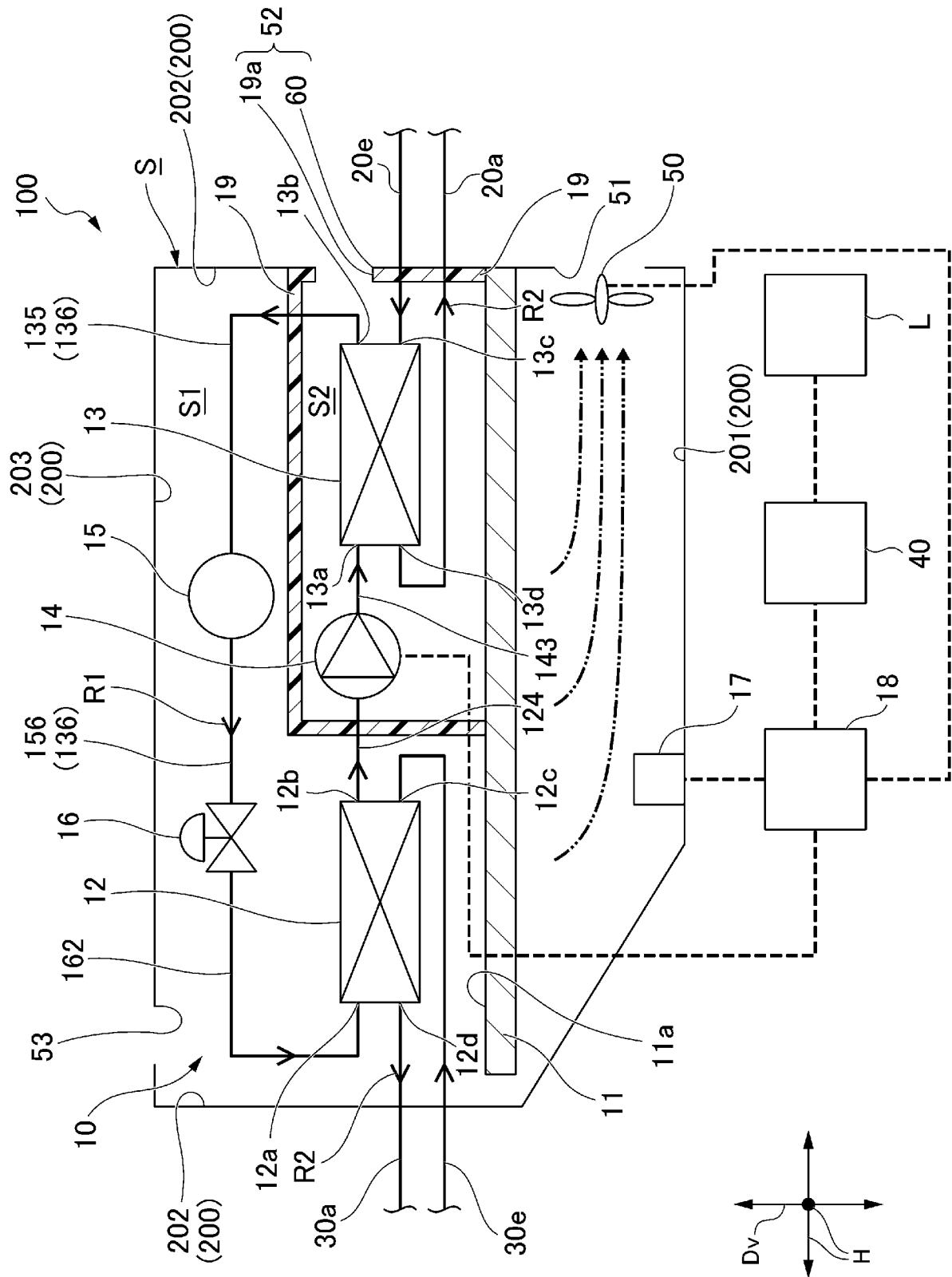
- [請求項1] 車外熱交換器及び車内熱交換器の間に介在されて、これら車外熱交換器と車内熱交換器とをそれぞれ流通する二次冷媒同士の熱交換をする車両用冷凍サイクルユニットであって、
- 車両の内側における機器収容空間内に設けられ、比重が空気より大きい可燃性の一次冷媒が順次流通する圧縮機、凝縮器、膨張弁、及び蒸発器を有する冷凍サイクルと、
- 前記圧縮機、前記凝縮器、及び前記蒸発器よりも下方に位置するとともに、前記機器収容空間内の雰囲気に含まれる前記一次冷媒の濃度を検知可能な漏洩センサと、
- を備える車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項2] 前記機器収容空間と前記車両の外側の大気とを連通させる第一掃気口と、
- 前記機器収容空間内の前記雰囲気を、前記第一掃気口を通じて前記車両の外側の前記大気に排出可能なファンと、
- を更に備える請求項1に記載の車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項3] 前記漏洩センサの検知情報に基づいて、前記圧縮機の運転を停止させるとともに、前記ファンを駆動させる制御装置を更に備える請求項2に記載の車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項4] 前記第一掃気口とは独立して、前記機器収容空間と前記車両の外側の前記大気とを連通させる吸気口を更に備える請求項2又は3に記載の車両用冷凍サイクルユニット。
- [請求項5] 前記機器収容空間を外側の第一空間と内側の第二空間とに気密に隔離するとともに、前記圧縮機、及び前記凝縮器を前記第二空間に収容するケーシングと、
- 前記第一空間を経由せずに前記第二空間と前記車両の外側の前記大気とを連通させる第二掃気口と、
- を更に備える請求項2から4の何れか一項に記載の車両用冷凍サイク

ルユニット。

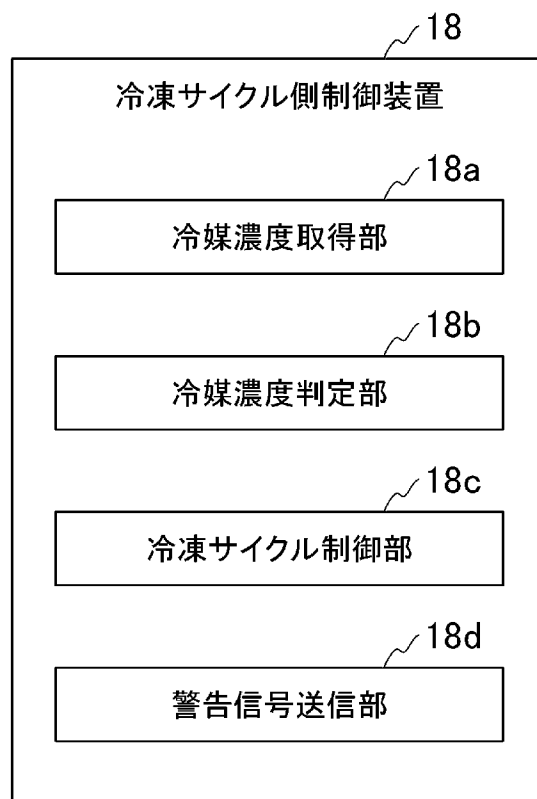
[図1]



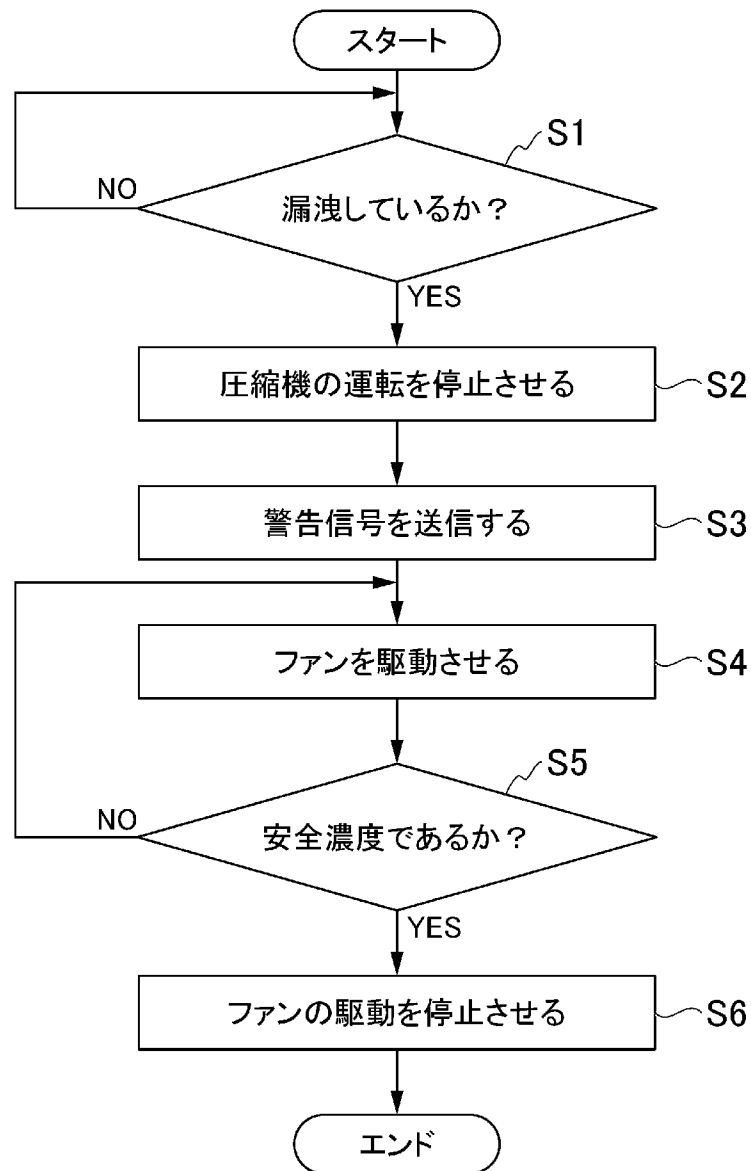
[図2]



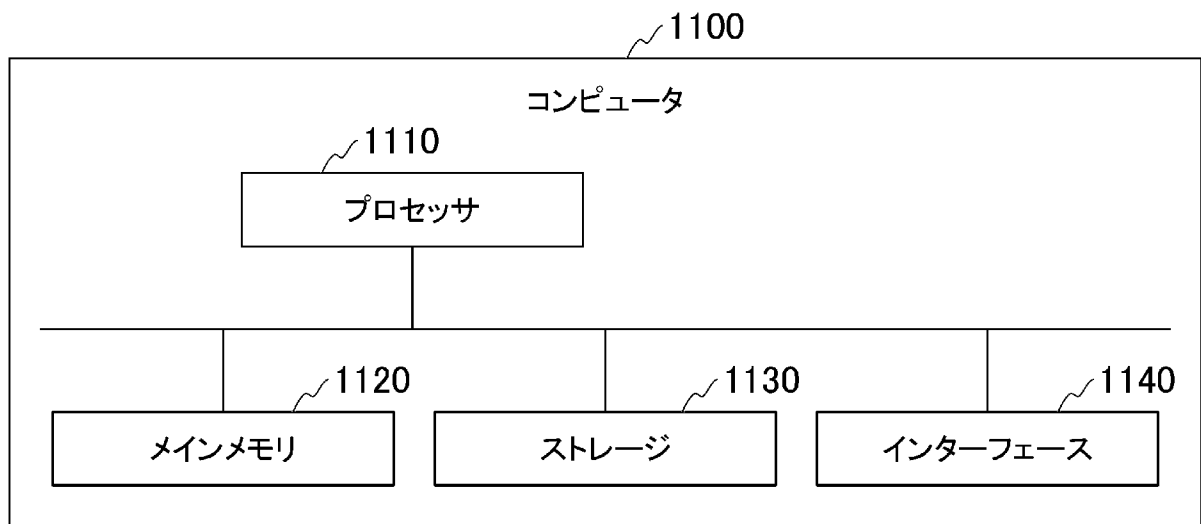
[図3]



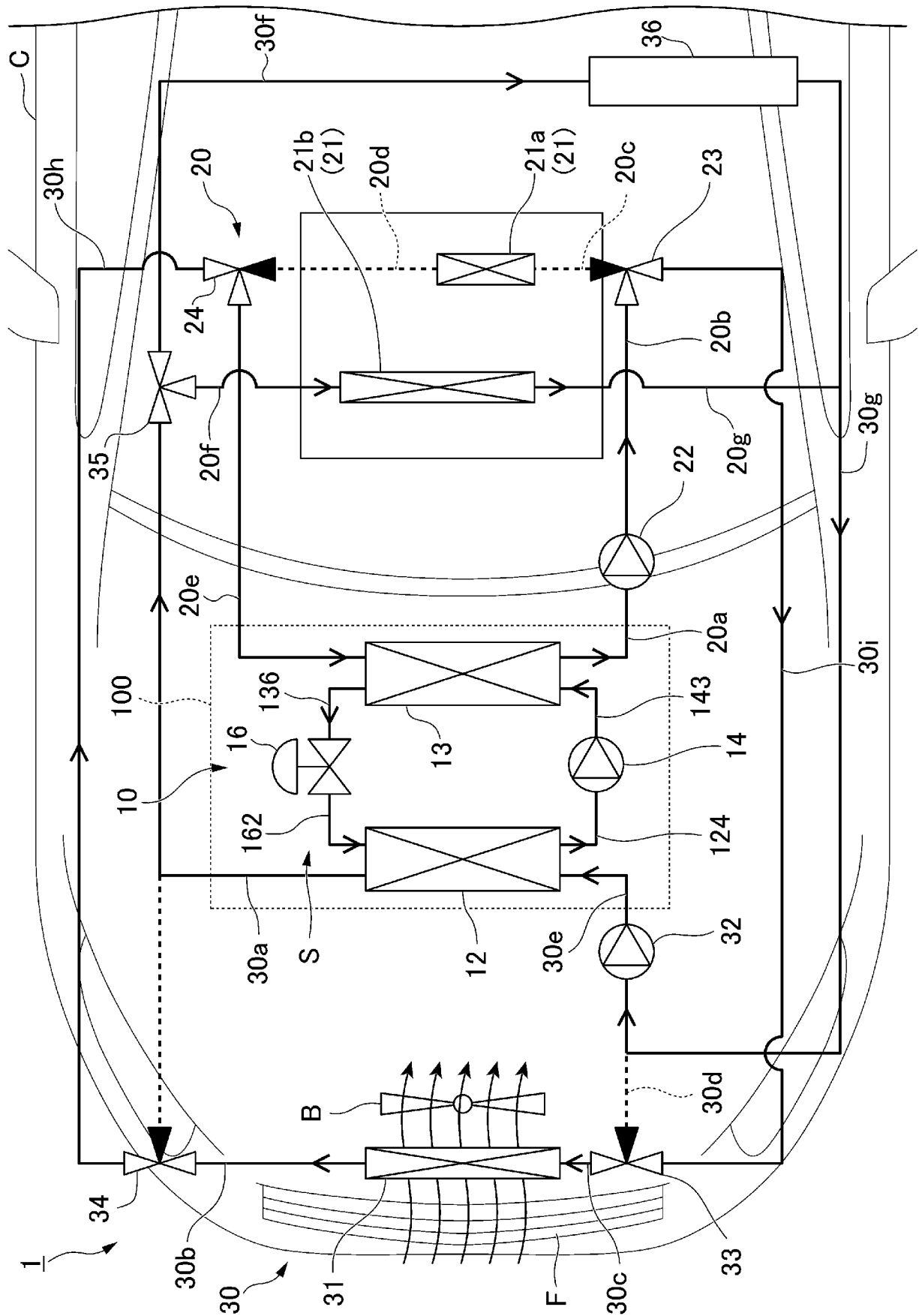
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/040632

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

FI: B60H1/00 102Z

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)

B60H1/00

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 2007-10227 A (SANDEN CORP) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraphs [0001]-[0003], [0015]-[0018], fig. 1	1-4
A	paragraphs [0001]-[0003], [0015]-[0018], fig. 1	5
Y	WO 00/34065 A1 (ZEXEL CORPORATION) 15 June 2000 (2000-06-15) pp. 3-8, fig. 2-5	1-4
Y	JP 2008-32389 A (MATSUSHITA REFRIG CO LTD) 14 February 2008 (2008-02-14) paragraphs [0023]-[0027], fig. 1-2	3-4
A	JP 2006-78090 A (SANDEN CORP) 23 March 2006 (2006-03-23) paragraphs [0007]-[0021]	1-5

☐ 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

16 December 2021

Date of mailing of the international search report

28 December 2021

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/JP2021/040632

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2007-10227	A	18 January 2007	(Family: none)	
WO	00/34065	A1	15 June 2000	(Family: none)	
JP	2008-32389	A	14 February 2008	(Family: none)	
JP	2006-78090	A	23 March 2006	US 2006/0048524 A1 paragraphs [0020]-[0045]	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60H 1/00(2006.01)i FI: B60H1/00 102Z														
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）） B60H1/00 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 <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 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			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				
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													
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 2007-10227 A（サンデン株式会社）18.01.2007（2007 - 01 - 18） [0001]-[0003], [0015]-[0018], 図1	1-4												
A	[0001]-[0003], [0015]-[0018], 図1	5												
Y	WO 00/34065 A1（ZEXEL CORPORATION）15.06.2000（2000 - 06 - 15） 第3-8頁, 図2-5	1-4												
Y	JP 2008-32389 A（松下冷機株式会社）14.02.2008（2008 - 02 - 14） [0023]-[0027], 図1-2	3-4												
A	JP 2006-78090 A（サンデン株式会社）23.03.2006（2006 - 03 - 23） [0007]-[0021]	1-5												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 16.12.2021	国際調査報告の発送日 28.12.2021													
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） 村山 美保 3M 4028 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/JP2021/040632

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-10227	A	18.01.2007	(ファミリーなし)	
WO	00/34065	A1	15.06.2000	(ファミリーなし)	
JP	2008-32389	A	14.02.2008	(ファミリーなし)	
JP	2006-78090	A	23.03.2006	US 2006/0048524 A1	
				[0020]-[0045]	