

(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
2017年8月24日(24.08.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/141899 A1

- (51) 国際特許分類:
F25B 49/02 (2006.01) *F25B 1/00* (2006.01)
F24F 11/02 (2006.01) *F25B 5/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/005290
- (22) 国際出願日: 2017年2月14日(14.02.2017)
- (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 2016-027443 2016年2月16日(16.02.2016) JP
- (71) 出願人: ダイキン工業株式会社(DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者: 阪江 覚(SAKAE, Satoru). 近藤 東(KONDOU, Azuma). 竹上 雅章(TAKEGAMI, Masaaki). 野村 和秀(NOMURA, Kazuyoshi).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法人(SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目4番19号 サウスホレストビル Osaka (JP).

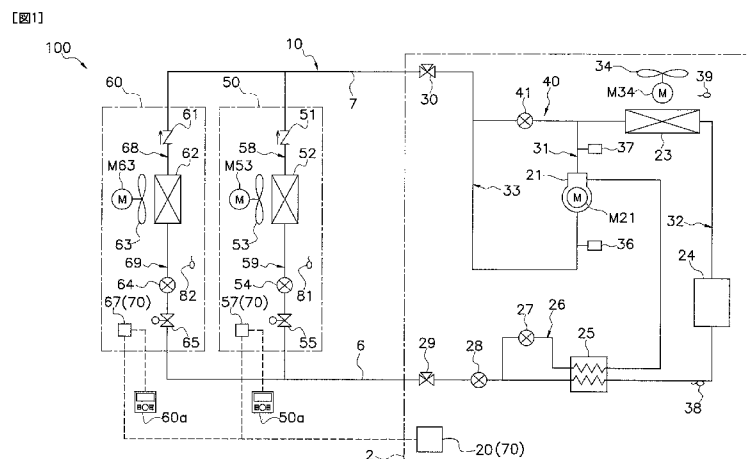
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称: 冷凍装置



(57) Abstract: Provided is a refrigeration device wherein even when a refrigerant leakage has occurred, the degree of leakage of the refrigerant can be suppressed, a section in which no leakage has occurred can be used effectively, and the contamination of the inside of a refrigerant circuit with air can be suppressed. When a refrigerant leakage is detected inside either a first usage unit (50) or second usage unit (60), said units being connected in parallel, a controller (70) closes a shutoff valve on the downstream side of a usage-side heat exchanger of a leakage unit, and performs pressure control on a non-return valve on the downstream side of the usage-side heat exchanger of the leakage unit so as to ensure a condition in which in comparison to the refrigerant pressure on the usage-side heat exchanger side of the leakage unit, the refrigerant pressure further downstream is greater.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/141899 A1



冷媒の漏洩が生じた場合であっても、冷媒の漏洩程度を小さく抑え、漏洩が生じていない箇所を有効利用させつつ、冷媒回路内への空気の混入を抑制させることが可能な冷凍装置を提供する。コントローラ（70）は、並列接続された第1利用ユニット（50）、第2利用ユニット（60）のいずれかの内部において冷媒漏洩が検知された場合に、漏洩ユニットの利用側熱交換器の下流側の遮断弁を閉じつつ、漏洩ユニットの利用側熱交換器の下流側の逆止弁に対して漏洩ユニットの利用側熱交換器側の冷媒圧力よりもより下流側の冷媒圧力のほうが大きい状態が確保されるように圧力制御を行う。

明 細 書

発明の名称： 冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍装置に関する。

背景技術

[0002] 従来より、圧縮機、熱源側熱交換器、膨張弁、利用側熱交換器が接続されて構成される冷媒回路を用いて冷凍サイクルを行っている場合に、何らかの原因で利用側熱交換器やその付近の箇所から冷媒の漏洩が生じることがあった。

[0003] これに対して、例えば、特許文献 1（特開 2 0 0 2－2 2 8 2 8 1 号公報）に記載の例では、冷媒漏洩を検知した際に、圧縮機や各弁を制御することで自動的にポンプダウン運転が行って冷媒を熱源側熱交換器内に回収することにより、利用側熱交換器が設置されている空間への冷媒の漏れ出しを極力低減させることが提案されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] これに対して、例えば、利用側熱交換器が複数台接続されて構成されている冷媒回路においては、複数の利用側熱交換器のうちの 1 台において冷媒の漏洩が生じた場合に、漏洩が生じた利用側熱交換器に対する冷媒の供給を途絶えさせつつ、漏洩が生じていない利用側熱交換器においては冷媒を循環させ続けることが考えられる。

[0005] これにより、当該漏洩箇所からの冷媒の漏洩を抑制させつつ、漏洩が生じてない利用側熱交換器による温度管理を継続させることが可能になる。

[0006] ところが、このように、冷媒の漏洩が生じた後においても、圧縮機の駆動を継続させる場合には、冷媒回路における漏洩箇所近傍の冷媒圧力が大気圧以下まで低下してしまうことがある。

[0007] このように、漏洩箇所近傍の冷媒圧力が大気圧以下まで低下してしまうと

、冷媒回路外から漏洩箇所を介して冷媒回路内に大気中の空気を取り込まれてしまい、圧縮機の損傷等、冷媒回路にダメージを与えてしまうおそれがある。

[0008] 本願発明は、上述した点に鑑みてなされたものであり、本願発明の課題は、冷媒の漏洩が生じた場合であっても、冷媒の漏洩程度を小さく抑え、漏洩が生じていない箇所を有効利用させつつ、冷媒回路内への空気の混入を抑制させることが可能な冷凍装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 第1観点に係る冷凍装置は、冷媒回路と、制御部と、を備えている。冷媒回路は、圧縮機と、放熱器と、膨張機構と、互いに並列に接続される複数の蒸発器と、複数の逆止弁と、複数の遮断弁と、を有している。逆止弁は、各蒸発器の冷媒出口側に対応するように設けられ、対応する蒸発器に向けて下流側から上流側に逆流する冷媒流れを阻止する。遮断弁は、各蒸発器の冷媒入口側に対応するように設けられ、冷媒流れを遮断可能である。各蒸発器は、それぞれ、個別のユニットに收容されている。制御部は、各蒸発器を收容するユニットのいずれかの内部における冷媒漏洩状況が所定条件を満たした場合に、所定条件を満たしたユニットに收容されている蒸発器に対応する遮断弁を用いて冷媒流れを遮断させつつ、所定条件を満たしたユニットに收容されている蒸発器に対応する逆止弁の対応する蒸発器側の冷媒圧力よりも対応する蒸発器側とは反対側の冷媒圧力のほうが大きい状態が確保されるように圧力制御を行う。

[0010] ここで、蒸発器を收容するユニットの内部における冷媒漏洩状況が所定条件を満たす場合とは、特に限定されるものではなく、例えば、冷媒回路から漏れ出した冷媒のユニット内における濃度が所定濃度以上になったことをセンサで把握した場合や、冷媒回路のうちユニット内を流れる部分の圧力または温度のセンサによる検知値が変化・低下した場合が含まれる。

[0011] この冷凍装置では、複数のユニットのいずれかで冷媒漏洩状況が所定条件を満たした場合に、所定条件を満たしたユニット（漏洩ユニット）の蒸発器

に対応する遮断弁を用いて冷媒流れを遮断させる。これにより、圧縮機から吐出され放熱器を通過した冷媒は、漏洩ユニットの遮断弁の下流側には供給されず、漏洩が生じていないユニット側に送られる。また、漏洩が生じていないユニットの蒸発器を通過した冷媒は、再び、圧縮機の吸入側に向けて流れていくことになるが、漏洩ユニットの逆止弁によって、逆止弁側から漏洩ユニット内に流入することも抑制される。これにより、漏洩ユニットへの冷媒の供給を途絶えさせることができるため、漏洩程度を小さく抑えることができる。

[0012] しかも、漏洩が生じていないユニットに対しては、冷媒の循環を継続させることができるため、漏洩が生じていないユニットの蒸発器により、冷却対象を冷却させ続けることが可能になる。

[0013] そして、このように、漏洩が生じていないユニットに冷媒を循環させ続けている場合であっても、漏洩ユニットの蒸発器に接続されている逆止弁の前後の冷媒圧力関係について、漏洩ユニットの蒸発器側の冷媒圧力よりも、漏洩ユニットの蒸発器側とは反対側の冷媒圧力のほうが大きい状態が確保されるように圧力制御が行われる。このため、漏洩ユニットの漏洩箇所を介して空気が冷媒回路内に混入してしまうことを抑制することが可能になっている。

[0014] 第2観点に係る冷凍装置は、第1観点に係る冷凍装置であって、制御部は、圧力制御では、各逆止弁と圧縮機の吸入側とを繋ぐ低圧ラインの冷媒圧力を上昇させる。

[0015] この冷凍装置では、冷媒の漏洩が生じた場合に、各逆止弁と圧縮機の吸入側とを繋ぐ低圧ラインの冷媒圧力を上昇させるため、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。

[0016] 第3観点に係る冷凍装置は、第2観点に係る冷凍装置であって、制御部は、圧力制御では、低圧ラインの冷媒圧力を大気圧以上になるまで上昇させる。

[0017] この冷凍装置では、冷媒の漏洩が生じた場合に、各逆止弁と圧縮機の吸入

側とを繋ぐ低压ラインの冷媒圧力を大気圧以上に上昇させるため、大気圧が作用している漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。

[0018] 第4観点に係る冷凍装置は、第1観点から第3観点のいずれかに係る冷凍装置であって、圧縮機は、容量制御可能である。制御部は、圧縮機の吸入側を流れる冷媒の圧力が所定の基準圧力以下になった場合に、圧縮機の容量を低下させる制御を行う。制御部は、圧力制御では、基準圧力の値を上げる。

[0019] なお、ここでの圧力制御としては、基準圧力の値を上げるだけでなく、他の処理（他の観点到に記載の圧力制御）を同時または基準圧力の値を上げる処理と前後して実行されてもよい。

[0020] この冷凍装置では、漏洩の有無に関わらず、圧縮機の吸入側を流れる冷媒の圧力が所定の基準圧力以下になった場合に、圧縮機の容量を低下させる制御を制御部が行う。これにより、なんらかの原因で冷媒回路の低压圧力が低下して基準圧力以下になった場合に、圧縮機の容量を低下させることで、過剰な圧力低下を抑制させることが可能になっている。

[0021] このような過剰な圧力低下が抑制されるこの冷凍装置では、冷媒の漏洩が生じた場合に、当該基準圧力の値を上げる処理が行われる。

[0022] 冷媒の漏洩が生じた際には、漏洩ユニットへの冷媒の供給が途絶えることから、圧縮機の吸入先となる蒸発器の数が減少するため、冷媒回路の低压圧力は低下気味になってしまう。そして、冷媒回路の低压圧力が下がり過ぎてしまうと、漏洩ユニットの漏洩箇所を介して冷媒回路内に空気を取り込まれてしまうおそれがある。

[0023] これに対して、この冷凍装置では、上述のように、冷媒の漏洩が生じた場合に、当該基準圧力の値を上げる処理が行われるため、冷媒回路の低压圧力が基準圧力を下回る状態になりやすく、圧縮機の容量を低下させる制御を実行させやすい。したがって、非漏洩時の低压圧力に関する制御の基準値を変更させるだけで、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入を抑制することが可能になる。

[0024] 第5観点に係る冷凍装置は、第1観点から第4観点のいずれかに係る冷凍装置であって、冷媒回路は、ホットガスバイパス管と、ホットガスバイパス弁と、を有している。ホットガスバイパス管は、圧縮機の吐出側から放熱器の入口までの間の部分と、各逆止弁から圧縮機の吸入側までの間の部分と、を接続している。ホットガスバイパス弁は、ホットガスバイパス管の途中に設けられている。制御部は、圧力制御では、ホットガスバイパス弁を開状態にする。

[0025] なお、ここでの圧力制御としては、ホットガスバイパス弁を開状態にするだけでなく、他の処理（他の観点到に記載の圧力制御）を同時またはホットガスバイパス弁を開状態にする処理と前後して実行されてもよい。

[0026] この冷凍装置では、冷媒の漏洩が生じた場合に、ホットガスバイパス弁を開状態にすることで、圧縮機の吐出側の冷媒圧力を、各逆止弁から圧縮機の吸入側までの間に作用させることができるため、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。

[0027] 第6観点に係る冷凍装置は、第1観点から第5観点のいずれかに係る冷凍装置であって、冷媒回路は、インジェクション管と、インジェクション弁と、を有している。インジェクション管は、放熱器の出口から各ユニットの入口までの間の部分と、各逆止弁から圧縮機までの間の部分と、を接続する。インジェクション弁は、インジェクション管の途中に設けられている。制御部は、圧力制御では、インジェクション弁を開状態にする。

[0028] ここで、各逆止弁から圧縮機までの間の部分とは、各逆止弁から圧縮機の吸入側までの間の部分であってもよいし、各逆止弁から圧縮機における圧縮工程の途中段階までの間の部分であってもよい。

[0029] なお、ここでの圧力制御としては、インジェクション弁を開状態にするだけでなく、他の処理（他の観点到に記載の圧力制御）を同時またはインジェクション弁を開状態にする処理と前後して実行されてもよい。

[0030] この冷凍装置では、冷媒の漏洩が生じた場合に、インジェクション弁を開状態にすることで、放熱器の出口から各ユニットの入口までの間の部分の冷

媒圧力を、各逆止弁から圧縮機までの間に作用させることができるため、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。

発明の効果

- [0031] 第1観点に係る冷凍装置では、冷媒の漏洩が生じた場合であっても、冷媒の漏洩程度を小さく抑え、漏洩が生じていない箇所を有効利用させつつ、冷媒回路内への空気の混入を抑制させることが可能になる。
- [0032] 第2観点に係る冷凍装置では、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。
- [0033] 第3観点に係る冷凍装置では、大気圧が作用している漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。
- [0034] 第4観点に係る冷凍装置では、非漏洩時の低圧圧力に関する制御の基準値を変更させるだけで、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入を抑制することが可能になる。
- [0035] 第5観点に係る冷凍装置では、圧縮機の吐出側の冷媒圧力を、各逆止弁から圧縮機の吸入側までの間に作用させることができるため、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。
- [0036] 第6観点に係る冷凍装置では、放熱器の出口から各ユニットの入口までの間の部分の冷媒圧力を、各逆止弁から圧縮機までの間に作用させることができるため、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入をより確実に抑制することが可能になる。

図面の簡単な説明

- [0037] [図1]本発明の一実施形態に係る冷凍装置の全体構成図。
- [図2]コントローラの概略構成と、コントローラに接続される各部と、を模式的に示したブロック図。
- [図3]冷媒漏洩制御モード時のコントローラの処理の流れの一例を示したフローチャート。
- [図4]変形例Aに係る冷媒回路を有する冷凍装置の全体構成図。

[図5]変形例Bに係る冷媒回路を有する冷凍装置の全体構成図。

[図6]変形例Cに係る冷媒回路を有する冷凍装置の全体構成図。

発明を実施するための形態

[0038] 以下、図面を参照しながら、本発明の一実施形態に係る冷凍装置100について説明する。なお、以下の実施形態は、本発明の具体例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。

[0039] (1) 冷凍装置100

図1は、本発明の一実施形態に係る冷凍装置100の概略構成図である。冷凍装置100は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルによって、冷蔵倉庫や店舗のショーケースの庫内等の利用側空間の冷却を行う装置である。

[0040] 冷凍装置100は、主として、熱源ユニット2と、複数（ここでは2台）の利用ユニット（第1利用ユニット50、第2利用ユニット60）と、熱源ユニット2と第1利用ユニット50、第2利用ユニット60とを接続する液冷媒連絡管6およびガス冷媒連絡管7と、各利用ユニット内の冷媒漏洩を検出する冷媒漏洩センサ（第1利用ユニット50内の冷媒漏洩を検出する第1冷媒漏洩センサ81、第2利用ユニット60内の冷媒漏洩を検出する第1冷媒漏洩センサ82）と、入力装置および表示装置としての複数のリモコン（第1リモコン50a、第2リモコン60a）と、冷凍装置100の動作を制御するコントローラ70と、を有している。

[0041] 冷凍装置100では、1台の熱源ユニット2に対して、液冷媒連絡管6およびガス冷媒連絡管7を介して、第1利用ユニット50と第2利用ユニット60とが互いに並列に接続されることで、冷媒回路10が構成されている。冷凍装置100では、冷媒回路10内に封入された冷媒が、圧縮され、冷却又は凝縮され、減圧され、加熱又は蒸発された後に、再び圧縮される、という冷凍サイクルが行われる。本実施形態では、冷媒回路10には、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うための冷媒としてR32が充填されている。

[0042] (1-1) 熱源ユニット2

熱源ユニット２は、液冷媒連絡管６およびガス冷媒連絡管７を介して第１利用ユニット５０および第２利用ユニット６０と接続されており、冷媒回路１０の一部を構成している。熱源ユニット２は、主として、圧縮機２１と、熱源側熱交換器２３（放熱器）と、熱源側ファン３４と、レシーバ２４と、過冷却器２５と、熱源側膨張弁２８（膨張機構）と、ホットガスバイパス管４０と、ホットガスバイパス弁４１と、インジェクション管２６、インジェクション弁２７と、液側閉鎖弁２９と、ガス側閉鎖弁３０と、を有している。

[0043] また、熱源ユニット２は、圧縮機２１の吐出側と熱源側熱交換器２３のガス側端とを接続する吐出側冷媒管３１と、熱源側熱交換器２３の液側端と液冷媒連絡管６とを接続する熱源側液冷媒管３２と、圧縮機２１の吸入側とガス冷媒連絡管７とを接続する吸入側冷媒管３３と、を有している。

[0044] また、熱源ユニット２は、吐出側冷媒管３１を流れる冷媒の一部を分岐して、吸入側冷媒管３３を介して圧縮機２１の吸入側に戻すホットガスバイパス管４０と、ホットガスバイパス管４０の途中に設けられたホットガスバイパス弁４１と、を有している。

[0045] また、熱源ユニット２は、熱源側液冷媒管３２を流れる冷媒の一部を分岐して、圧縮機２１に戻すインジェクション管２６と、インジェクション管２６の途中に設けられたインジェクション弁２７と、を有している。インジェクション管２６は、熱源側液冷媒管３２の過冷却器２５の下流側の部分から分岐して、過冷却器２５を通過してから圧縮機２１の圧縮工程の途中に接続されている。

[0046] 圧縮機２１は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を高圧になるまで圧縮する機器である。ここでは、圧縮機２１として、ロータリ式やスクロール式等の容積式の圧縮要素（図示省略）が圧縮機モータＭ２１によって回転駆動される密閉式構造の圧縮機が使用されている。なお、図示は省略するが、本実施形態の圧縮機２１は、容量可変型の圧縮機と、１台または複数台の定速型の圧縮機と、が互いに並列接続されて構成されている。圧縮機モータＭ２１

は、容量可変型の圧縮機に設けられており、インバータにより運転周波数の制御が可能である。特に限定されないが、圧縮機 21 の容量を下げる場合には、容量可変型の圧縮機の運転周波数を下げ、容量可変型の圧縮機の運転周波数を下げるだけでは足りずにさらに容量を下げる場合には定速型の圧縮機を停止させる処理を行う。

[0047] 熱源側熱交換器 23 は、冷凍サイクルにおける高圧の冷媒の放熱器として機能する熱交換器である。ここで、熱源ユニット 2 は、熱源ユニット 2 内に庫外空気（熱源側空気）を吸入して、熱源側熱交換器 23 において冷媒と熱交換させた後に、外部に排出するための熱源側ファン 34 を有している。熱源側ファン 34 は、熱源側熱交換器 23 を流れる冷媒の冷却源としての熱源側空気を熱源側熱交換器 23 に供給するためのファンである。熱源側ファン 34 は、熱源側ファンモータ M 34 によって回転駆動される。

[0048] レシーバ 24 は、熱源側熱交換器 23 において凝縮した冷媒を一時的に溜める容器であり、熱源側液冷媒管 32 の途中に配置されている。

[0049] 過冷却器 25 は、レシーバ 24 において一時的に溜められた冷媒をさらに冷却する熱交換器であり、熱源側液冷媒管 32 に（より詳細にはレシーバ 24 よりも下流側の部分に）配置されている。

[0050] 熱源側膨張弁 28 は、開度制御が可能な電動膨張弁であり、熱源側液冷媒管 32 に（より詳細には過冷却器 25 の下流側の部分に）配置されている。

[0051] インジェクション弁 27 は、インジェクション管 26 に（より詳細には、熱源側液冷媒管 32 の分岐箇所から過冷却器 25 の入口に至るまでの部分に）配置されている。インジェクション弁 27 は、開度制御が可能な電動膨張弁である。インジェクション弁 27 は、その開度に応じて、インジェクション管 26 を流れる冷媒を過冷却器 25 に流入させる前に減圧する。

[0052] 液側閉鎖弁 29 は、熱源側液冷媒管 32 の液冷媒連絡管 6 との接続部分に配置された手動弁である。

[0053] ガス側閉鎖弁 30 は、吸入側冷媒管 33 のガス冷媒連絡管 7 との接続部分に配置された手動弁である。

[0054] 熱源ユニット2には、各種センサが配置されている。具体的には、熱源ユニット2の圧縮機21周辺には、圧縮機21の吸入側における冷媒の圧力である吸入圧力を検出する吸入圧力センサ36と、圧縮機21の吐出側における冷媒の圧力である吐出圧力を検出する吐出圧力センサ37と、が配置されている。また、熱源側液冷媒管32のうちレシーバ24の出口と過冷却器25の入口との間の部分には、レシーバ24の出口における冷媒の温度であるレシーバ出口温度を検出するレシーバ出口温度センサ38が配置されている。さらに、熱源側熱交換器23又は熱源側ファン34の周辺には、熱源ユニット2内に吸入される熱源側空気の温度を検出する熱源側空気温度センサ39が配置されている。

[0055] 熱源ユニット2は、熱源ユニット2を構成する各部の動作を制御する熱源ユニット制御部20を有している。熱源ユニット制御部20は、CPUやメモリ等を含むマイクロコンピュータを有している。熱源ユニット制御部20は、各利用ユニット50の利用ユニット制御部57と通信線を介して接続されており、制御信号等の送受信を行う。

[0056] (1-2) 第1利用ユニット50

第1利用ユニット50は、液冷媒連絡管6およびガス冷媒連絡管7を介して熱源ユニット2と接続されており、冷媒回路10の一部を構成している。

[0057] 第1利用ユニット50は、第1利用側膨張弁54と、第1利用側熱交換器52（蒸発器）と、を有している。また、第1利用ユニット50は、第1利用側熱交換器52の液側端と液冷媒連絡管6とを接続する第1利用側液冷媒管59と、第1利用側熱交換器52のガス側端とガス冷媒連絡管7とを接続する第1利用側ガス冷媒管58と、を有している。

[0058] 第1利用側膨張弁54は、熱源ユニット2から送られる高圧冷媒の減圧手段として機能する絞り機構である。本実施形態において、第1利用側膨張弁54は、感温筒を含む感温式膨張弁であり、感温筒の温度変化に応じて作動する（開度が自動的に決まる）。

[0059] 第1利用側熱交換器52は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒の蒸発器と

して機能して庫内空気（利用側空気）を冷却する熱交換器である。

[0060] ここで、第1利用ユニット50は、第1利用ユニット50内に利用側空気を吸入して、第1利用側熱交換器52において冷媒と熱交換させた後に、利用側空間に供給するための第1利用側ファン53を有している。第1利用側ファン53は、第1利用側熱交換器52を流れる冷媒の加熱源としての利用側空気を第1利用側熱交換器52に供給するためのファンである。第1利用側ファン53は、第1利用側ファンモータM53によって回転駆動される。

[0061] また、第1利用ユニット50は、第1利用ユニット50に流入する冷媒の流れを遮断可能な第1開閉弁55（遮断弁）を有している。第1開閉弁55は、第1利用ユニット50の液冷媒の入口側（液冷媒連絡管6側）に配置されている。具体的には、第1開閉弁55は、第1利用側熱交換器52よりも入口側に配置されている。より詳細には、第1開閉弁55は、第1利用側膨張弁54よりも入口側に配置されている。本実施形態において、第1開閉弁55は、開状態と閉状態とを切換えられる電磁弁である。第1開閉弁55は閉状態に切り換えられると、第1利用ユニット50（より詳細には第1利用側熱交換器52）に流入する冷媒の流れを遮断する。第1開閉弁55は、通常、開状態に制御される。

[0062] また、第1利用ユニット50は、第1利用ユニット50に出口側から流入（逆流）する冷媒の流れを遮断可能な第1逆止弁51を有している。第1逆止弁51は、第1利用ユニット50のガス冷媒の出口側（ガス冷媒連絡管7側）に配置されている。具体的には、第1逆止弁51は、第1利用側熱交換器52よりも出口側に配置されている。第1逆止弁51は、第1利用側ガス冷媒管58からガス冷媒連絡管7に向かう冷媒の流れを許容し、ガス冷媒連絡管7から第1利用側ガス冷媒管58（より詳細には第1逆止弁51よりも第1利用側熱交換器52側）に向かう冷媒の流れを遮断する。

[0063] また、第1利用ユニット50は、第1利用ユニット50を構成する各部の動作を制御する第1利用ユニット制御部57を有している。第1利用ユニット制御部57は、CPUやメモリ等を含むマイクロコンピュータを有してい

る。第1利用ユニット制御部57は、熱源ユニット制御部20と通信線を介して接続されており、制御信号等の送受信を行う。第1利用ユニット制御部57は、第1冷媒漏洩センサ81と電氣的に接続されており、第1冷媒漏洩センサ81からの信号を出力される。

[0064] (1-3) 第2利用ユニット60

第2利用ユニット60は、第1利用ユニット50と同様の構成であり、液冷媒連絡管6およびガス冷媒連絡管7を介して熱源ユニット2と接続されており、冷媒回路10の一部を構成している。この第2利用ユニット60は、第1利用ユニット50に対して並列に接続されている。

[0065] 第2利用ユニット60は、第2利用側膨張弁64と、第2利用側熱交換器62（蒸発器）と、を有している。また、第2利用ユニット60は、第2利用側熱交換器62の液側端と液冷媒連絡管6とを接続する第2利用側液冷媒管69と、第2利用側熱交換器62のガス側端とガス冷媒連絡管7とを接続する第2利用側ガス冷媒管68と、を有している。

[0066] 第2利用側膨張弁64は、熱源ユニット2から送られる高圧冷媒の減圧手段として機能する絞り機構である。本実施形態において、第2利用側膨張弁64は、第1利用側膨張弁54と同様に、感温筒を含む感温式膨張弁であり、感温筒の温度変化に応じて作動する（開度が自動的に決まる）。

[0067] 第2利用側熱交換器62は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒の蒸発器として機能して庫内空気（利用側空気）を冷却する熱交換器である。

[0068] ここで、第2利用ユニット60も、第1利用ユニット50と同様に、第2利用側ファンモータM63によって回転駆動される第2利用側ファン63を有している。

[0069] また、第2利用ユニット60は、第2利用ユニット60の液冷媒の入口側（液冷媒連絡管6側）に配置されており、第2利用ユニット60に流入する冷媒の流れを遮断可能な第2開閉弁65（遮断弁）を有している。具体的には、第2開閉弁65は、第2利用側熱交換器62よりも入口側に配置されている。より詳細には、第2開閉弁65は、第2利用側膨張弁64よりも入口

側に配置されている。本実施形態において、第2開閉弁65は、開状態と閉状態とを切換えられる電磁弁である。第2開閉弁65は閉状態に切り換えられると、第2利用ユニット60（より詳細には第2利用側熱交換器62）に流入する冷媒の流れを遮断する。第2開閉弁65は、通常、開状態に制御される。

[0070] また、第2利用ユニット60は、第2利用ユニット60のガス冷媒の出口側（ガス冷媒連絡管7側）に配置されており、第2利用ユニット60に出口側から流入（逆流）する冷媒の流れを遮断可能な第2逆止弁61を有している。具体的には、第2逆止弁61は、第2利用側熱交換器62よりも出口側に配置されている。第2逆止弁61は、第2利用側ガス冷媒管68からガス冷媒連絡管7に向かう冷媒の流れを許容し、ガス冷媒連絡管7から第2利用側ガス冷媒管68（より詳細には第2逆止弁61よりも第2利用側熱交換器62側）に向かう冷媒の流れを遮断する。

[0071] また、第2利用ユニット60は、第2利用ユニット60を構成する各部の動作を制御する第2利用ユニット制御部67を有している。第2利用ユニット制御部67は、CPUやメモリ等を含むマイクロコンピュータを有している。第2利用ユニット制御部67は、熱源ユニット制御部20と通信線を介して接続されており、制御信号等の送受信を行う。第2利用ユニット制御部67は、第2冷媒漏洩センサ82と電氣的に接続されており、第2冷媒漏洩センサ82からの信号を出力される。

[0072] （1－4）第1冷媒漏洩センサ81、第2冷媒漏洩センサ82

第1冷媒漏洩センサ81は、第1利用ユニット50内における冷媒漏洩を検知するためのセンサである。第2冷媒漏洩センサ82は、第2利用ユニット60内における冷媒漏洩を検知するためのセンサである。このように、冷媒漏洩センサ81、82は、対応する利用ユニット50、60のケーシング内に配置されている。本実施形態では、第1冷媒漏洩センサ81および第2冷媒漏洩センサ82は、公知の汎用品が用いられる。

[0073] 第1冷媒漏洩センサ81と第2冷媒漏洩センサ82は、それぞれ、冷媒漏

洩を検出すると、冷媒漏洩が生じている旨を示す電気信号（以下、「冷媒漏洩信号」と記載）を、接続されている第１利用ユニット制御部５７または第２利用ユニット制御部６７に対して出力する。

[0074] （１－５）第１リモコン５０ａ、第２リモコン６０ａ

第１リモコン５０ａは、第１利用ユニット５０のユーザが冷凍装置１００の運転状態を切り換えるための各種指示を入力するための入力装置である。また、第１リモコン５０ａは、冷凍装置１００の運転状態や所定の報知情報を表示するための表示装置としても機能する。第１リモコン５０ａは、第１利用ユニット制御部５７と通信線を介して接続されており、相互に信号の送受信を行っている。

[0075] 第２リモコン６０ａも、第１リモコン５０ａと同様であり、第２利用ユニット６０のユーザが冷凍装置１００の運転状態を切り換えるための各種指示を入力するための入力装置、表示装置である。第２リモコン６０ａは、第２利用ユニット制御部６７と通信線を介して接続されており、相互に信号の送受信を行っている。

[0076] （２）コントローラ７０の詳細

冷凍装置１００では、熱源ユニット制御部２０と、第１利用ユニット制御部５７および第２利用ユニット制御部６７と、が通信線を介して接続されることで、冷凍装置１００の動作を制御するコントローラ７０が構成されている。

[0077] 図２は、コントローラ７０の概略構成と、コントローラ７０に接続される各部と、を模式的に示したブロック図である。

[0078] コントローラ７０は、複数の制御モードを有し、遷移している制御モードに応じて冷凍装置１００の運転を制御する。例えば、コントローラ７０は、制御モードとして、平常時に遷移する通常運転モードと、冷媒漏洩が生じた場合に遷移する冷媒漏洩制御モードと、を有している。

[0079] コントローラ７０は、熱源ユニット２に含まれる各アクチュエータ（具体的には、圧縮機２１（圧縮機モータＭ２１）、熱源側膨張弁２８、インジェ

クション弁27、ホットガスバイパス弁41、および熱源側ファン34（熱源側ファンモータM34））と、各種センサ（吸入圧力センサ36、吐出圧力センサ37、レシーバ出口温度センサ38、および熱源側空気温度センサ39等）と、電氣的に接続されている。また、コントローラ70は、第1利用ユニット50に含まれるアクチュエータ（具体的には、第1利用側ファン53（第1利用側ファンモータM53）、第1利用側膨張弁54、および第1開閉弁55）と電氣的に接続されている。また、コントローラ70は、第2利用ユニット60に含まれるアクチュエータ（具体的には、第2利用側ファン63（第2利用側ファンモータM63）、第2利用側膨張弁64、および第2開閉弁65）と電氣的に接続されている。また、コントローラ70は、第1冷媒漏洩センサ81、第2冷媒漏洩センサ82と、第1リモコン50a、第2リモコン60aと、電氣的に接続されている。

[0080] コントローラ70は、主として、記憶部71と、通信部72と、モード制御部73と、アクチュエータ制御部74と、表示制御部75と、を有している。なお、コントローラ70内におけるこれらの各部は、熱源ユニット制御部20および／又は利用ユニット制御部57に含まれる各部が一体的に機能することによって実現されている。

[0081] （2-1）記憶部71

記憶部71は、例えば、ROM、RAM、およびフラッシュメモリ等で構成されており、揮発性の記憶領域と不揮発性の記憶領域を含む。記憶部71には、コントローラ70の各部における処理を定義した制御プログラムが格納されている。また、記憶部71は、コントローラ70の各部によって、所定の情報（例えば、各センサの検出値、第1リモコン50a、第2リモコン60aに入力されたコマンド等）を、所定の記憶領域に適宜格納される。

[0082] （2-2）通信部72

通信部72は、コントローラ70に接続される各機器と、信号の送受信を行うための通信インターフェースとしての役割を果たす機能部である。通信部72は、アクチュエータ制御部74からの依頼を受けて、指定されたアク

チュエータに所定の信号を送信する。また、通信部 72 は、各種センサ（36～39）、第 1 冷媒漏洩センサ 81、第 2 冷媒漏洩センサ、第 1 リモコン 50a、および第 2 リモコン 60a から出力された信号を受けて、記憶部 71 の所定の記憶領域に格納する。

[0083] (2-3) モード制御部 73

モード制御部 73 は、制御モードの切り換え等を行う機能部である。モード制御部 73 は、第 1 冷媒漏洩センサ 81 も第 2 冷媒漏洩センサ 82 もいずれも冷媒漏洩を検知していない状態にある場合には、制御モードを通常運転モードとする。

[0084] 一方、モード制御部 73 は、第 1 冷媒漏洩センサ 81 と第 2 冷媒漏洩センサ 82 のいずれかにおいて冷媒漏洩が検知された場合には、制御モードを冷媒漏洩制御モードに切り換え、第 1 冷媒漏洩センサ 81 と第 2 冷媒漏洩センサ 82 のうち冷媒漏洩を検知したセンサに応じた冷媒漏洩制御モードに切り換える。

[0085] (2-4) アクチュエータ制御部 74

アクチュエータ制御部 74 は、制御プログラムに沿って、状況に応じて、冷凍装置 100 に含まれる各アクチュエータ（例えば圧縮機 21 や開閉弁 55 等）の動作を制御する。

[0086] 例えば、アクチュエータ制御部 74 は、通常運転モード時には、設定温度や各種センサの検出値等に応じて、圧縮機 21 の回転数、熱源側ファン 34 および利用側ファン 53 の回転数、および熱源側膨張弁 28 やインジェクション弁 27 の開度等をリアルタイムに制御する。また、通常運転モード時には、吸入圧力の目標値が第 1 利用ユニット 50 および第 2 利用ユニット 60 で要求される冷却負荷に応じて設定され、吸入圧力が目標値になるように圧縮機 21 の運転周波数が制御される。ここで、冷媒漏洩以外のなんらかの不具合により冷媒回路 10 の吸入圧力が所定の基準圧力（低圧カット値）以下になるまで下がった場合には、圧縮機 21 の容量を低下させる低圧保護制御が行われる。また、通常運転モード時には、ホットガスバイパス弁 41 は全

閉状態とされ、ホットガスバイパス管 40 には冷媒は流れない。

[0087] また、アクチュエータ制御部 74 は、冷媒漏洩制御モード時には、所定の運転が行われるように各アクチュエータの動作を制御する。具体的には、アクチュエータ制御部 74 は、通常御運転モード時と同様に吸入圧力が目標値になるように圧縮機 21 の運転周波数を制御し続け、第 1 利用ユニット 50 と第 2 利用ユニット 60 のうち冷媒漏洩が生じた利用ユニット（以下、「漏洩ユニット」という）について、開閉弁（第 1 開閉弁 55 または第 2 開閉弁 65）を閉じた状態として漏洩ユニットに対する冷媒の供給を途絶えさせる。他方で、第 1 利用ユニット 50 と第 2 利用ユニット 60 のうち冷媒漏洩が生じていない利用ユニット（以下、「運転可能ユニット」という）については、開閉弁（第 1 開閉弁 55 または第 2 開閉弁 65）を開けた状態として、運転可能ユニットの熱交換器を利用した冷却を継続させる。そして、アクチュエータ制御部 74 は、上述のように冷媒漏洩検知直後は圧縮機 21 の駆動状態を維持させようとするものの、漏洩ユニットの逆止弁（第 1 逆止弁 51 または第 2 逆止弁 61）よりも圧縮機 21 の吸入側の冷媒圧力の方が、漏洩ユニットの逆止弁やその利用側熱交換器側の冷媒圧力よりも高く維持されるように、冷媒漏洩制御モード時における低圧保護制御の所定の基準圧力（低圧カット値）の値を通常運転モード時の値よりも上げて冷媒回路 10 の吸入圧力が下がりすぎないように圧縮機 21 を制御させる。そして、アクチュエータ制御部 74 は、吸入圧力の低下をさらに確実に抑制できるように、圧縮機 21 の吐出側の高圧冷媒の圧力を漏洩ユニットの逆止弁よりも圧縮機 21 の吸入側に作用させるために、ホットガスバイパス弁 41 を開いた状態に制御する。

[0088] （2-5）表示制御部 75

表示制御部 75 は、表示装置としての第 1 リモコン 50a および第 2 リモコン 60a の動作を制御する機能部である。

[0089] 表示制御部 75 は、運転状態や状況に係る情報を管理者に対して表示すべく、第 1 リモコン 50a および第 2 リモコン 60a に所定の情報を出力させ

る。

[0090] 例えば、表示制御部 75 は、通常運転モードで冷却運転中には、設定温度等の各種情報を第 1 リモコン 50a および第 2 リモコン 60a に表示させる。

[0091] また、表示制御部 75 は、冷媒漏洩制御モード時には、冷媒漏洩が生じていることおよび第 1 利用ユニット 50 および第 2 利用ユニット 60 のうちの冷媒漏洩が生じている利用ユニットを具体的に表す情報を、第 1 リモコン 50a および第 2 リモコン 60a に表示させる。また、表示制御部 75 は、冷媒漏洩制御モードにおいて、冷媒漏洩が生じていない運転可能な利用ユニットである運転可能ユニットについては動作継続中であることを表す報知情報、およびサービスエンジニアへの通知を促す情報を、第 1 リモコン 50a および第 2 リモコン 60a に表示させる。

[0092] (3) 通常運転モードの冷媒の流れ

以下、通常運転モードにおける冷媒回路 10 における冷媒の流れについて説明する。

[0093] 冷凍装置 100 では、運転時に、冷媒回路 10 に充填された冷媒が、主として、圧縮機 21、熱源側熱交換器 23（放熱器）、レシーバ 24、過冷却器 25、熱源側膨張弁 28（膨張機構）、利用側膨張弁 54、利用側熱交換器 52（蒸発器）の順に循環する冷却運転（冷凍サイクル運転）が行われる。

[0094] 冷却運転が開始されると、冷媒回路 10 内において、冷媒が圧縮機 21 に吸入されて圧縮された後に吐出される。ここで、冷凍サイクルにおける低圧は、吸入圧力センサ 36 によって検出される吸入圧力であり、冷凍サイクルにおける高圧は、吐出圧力センサ 37 によって検出される吐出圧力である。

[0095] 圧縮機 21 では、第 1 利用ユニット 50 および第 2 利用ユニット 60 で要求される冷却負荷に応じた容量制御が行われる。具体的には、吸入圧力の目標値が第 1 利用ユニット 50 および第 2 利用ユニット 60 で要求される冷却負荷に応じて設定され、吸入圧力が目標値になるように圧縮機 21 の運転周

波数が制御される。

- [0096] なお、冷媒漏洩以外のなんらかの不具合により冷媒回路 10 の吸入圧力が所定の基準圧力（低圧カット値）以下になるまで下がった場合には、圧縮機 21 の容量を低下させる低圧保護制御が行われる。本実施形態では、一例として、この通常運転モードにおける低圧カット値は負の圧力値に設定されている。
- [0097] 圧縮機 21 から吐出されたガス冷媒は、吐出側冷媒管 31 を経て、熱源側熱交換器 23 のガス側端に流入する。
- [0098] なお、通常運転モード時には、ホットガスバイパス弁 41 は全閉状態とされ、ホットガスバイパス管 40 には冷媒は流れない。
- [0099] 熱源側熱交換器 23 のガス側端に流入したガス冷媒は、熱源側熱交換器 23 において、熱源側ファン 34 によって供給される熱源側空気と熱交換を行って放熱して凝縮し、液冷媒となって熱源側熱交換器 23 の液側端から流出する。
- [0100] 熱源側熱交換器 23 の液側端から流出した液冷媒は、熱源側液冷媒管 32 の熱源側熱交換器 23 からレシーバ 24 までの間の部分を経て、レシーバ 24 の入口に流入する。レシーバ 24 に流入した液冷媒は、レシーバ 24 において飽和状態の液冷媒として一時的に溜められた後に、レシーバ 24 の出口から流出する。
- [0101] レシーバ 24 の出口から流出した液冷媒は、熱源側液冷媒管 32 のレシーバ 24 から過冷却器 25 までの間の部分を経て、過冷却器 25 の熱源側液冷媒管 32 側の入口に流入する。
- [0102] 過冷却器 25 に流入した液冷媒は、過冷却器 25 において、インジェクション管 26 を流れる冷媒と熱交換を行ってさらに冷却されて過冷却状態の液冷媒になり、過冷却器 25 の熱源側液冷媒管 32 側の出口から流出する。
- [0103] 過冷却器 25 の熱源側液冷媒管 32 側の出口から流出した液冷媒は、熱源側液冷媒管 32 の過冷却器 25 と熱源側膨張弁 28 との間の部分を経て、熱源側膨張弁 28 に流入する。このとき、過冷却器 25 の熱源側液冷媒管 32

側の出口から流出した液冷媒の一部は、熱源側液冷媒管 32 の過冷却器 25 と熱源側膨張弁 28 との間の部分からインジェクション管 26 に分岐されるようになっている。

[0104] インジェクション管 26 を流れる冷媒は、インジェクション弁 27 によって冷凍サイクルにおける中間圧になるまで減圧される。インジェクション弁 27 によって減圧された後のインジェクション管 26 を流れる冷媒は、過冷却器 25 のインジェクション管 26 側の入口に流入する。過冷却器 25 のインジェクション管 26 側の入口に流入した冷媒は、過冷却器 25 において、熱源側液冷媒管 32 を流れる冷媒と熱交換を行って加熱されてガス冷媒になる。そして、過冷却器 25 において加熱された冷媒は、過冷却器 25 のインジェクション管 26 側の出口から流出して、圧縮機 21 の圧縮工程の途中に戻される。

[0105] 熱源側液冷媒管 32 から熱源側膨張弁 28 に流入した液冷媒は、熱源側膨張弁 28 によって減圧された後に、液側閉鎖弁 29、および液冷媒連絡管 6 を経て、運転中の第 1 利用ユニット 50 および第 2 利用ユニット 60 に流入する。

[0106] 第 1 利用ユニット 50 に流入した冷媒は、第 1 開閉弁 55 および第 1 利用側液冷媒管 59 の一部を経た後、第 1 利用側膨張弁 54 に流入する。第 1 利用側膨張弁 54 に流入した冷媒は、第 1 利用側膨張弁 54 によって冷凍サイクルにおける低圧になるまで減圧されて、第 1 利用側液冷媒管 59 を経て第 1 利用側熱交換器 52 の液側端に流入する。第 1 利用側熱交換器 52 の液側端に流入した冷媒は、第 1 利用側熱交換器 52 において、第 1 利用側ファン 53 によって供給される利用側空気と熱交換を行って蒸発し、ガス冷媒となって第 1 利用側熱交換器 52 のガス側端から流出する。第 1 利用側熱交換器 52 のガス側端から流出したガス冷媒は、第 1 逆止弁 51、第 1 利用側ガス冷媒管 58 を介して、ガス冷媒連絡管 7 に流れていく。

[0107] 第 2 利用ユニット 60 に流入した冷媒は、第 1 利用ユニット 50 と同様に、第 2 開閉弁 65 および第 2 利用側液冷媒管 69 の一部を経た後、第 2 利用側

膨張弁 64 に流入する。第 2 利用側膨張弁 64 に流入した冷媒は、第 2 利用側膨張弁 64 によって冷凍サイクルにおける低圧になるまで減圧されて、第 2 利用側液冷媒管 69 を経て第 2 利用側熱交換器 62 の液側端に流入する。第 2 利用側熱交換器 62 の液側端に流入した冷媒は、第 2 利用側熱交換器 62 において、第 2 利用側ファン 63 によって供給される利用側空気と熱交換を行って蒸発し、ガス冷媒となって第 2 利用側熱交換器 62 のガス側端から流出する。第 2 利用側熱交換器 62 のガス側端から流出したガス冷媒は、第 2 逆止弁 61、第 2 利用側ガス冷媒管 68 を介して、ガス冷媒連絡管 7 に流れていく。

[0108] このようにして、第 1 利用ユニット 50 から流出した冷媒と、第 2 利用ユニット 60 から流出した冷媒とは、ガス冷媒連絡管 7 において合流し、ガス側閉鎖弁 30 および吸入側冷媒管 33 を経て、再び、圧縮機 21 に吸入される。

[0109] (4) 冷媒漏洩制御モード時のコントローラ 70 による処理の流れ

以下、通常運転モード時に冷媒の漏洩が生じた場合のコントローラ 70 の処理の流れの一例を、図 3 のフローチャートを参照しながら説明する。

[0110] ここでは、第 1 利用ユニット 50 と第 2 利用ユニット 60 のうちの第 1 利用ユニット 50 において冷媒漏洩が生じ（第 1 利用ユニット 50 が漏洩ユニットである場合）、第 2 利用ユニット 60 で冷却動作を継続させる場合（第 2 利用ユニット 60 が運転可能ユニットである場合）を例に挙げて説明するが、いずれの利用ユニットで冷媒漏洩が生じていても処理は同様である。

[0111] ステップ S10 では、コントローラ 70 は、第 1 冷媒漏洩センサ 81 または第 2 冷媒漏洩センサ 82 のいずれかから冷媒漏洩信号を受信している場合（すなわち、第 1 利用ユニット 50 と第 2 利用ユニット 60 のいずれかにおいて冷媒漏洩が生じていると想定される場合）には、ステップ S10 へ移行する。一方、第 1 冷媒漏洩センサ 81 と第 2 冷媒漏洩センサ 82 のいずれからも冷媒漏洩信号を受信していない場合（すなわち、第 1 冷媒漏洩センサ 81 と第 2 冷媒漏洩センサ 82 のいずれにおいても冷媒漏洩が生じていないと

想定される場合)には、通常運転モードを継続させ、ステップS 10を繰り返す。

[0112] ステップS 11では、コントローラ70は、圧縮機21を駆動させたままで、第1利用ユニット50と第2利用ユニット60のうち冷媒漏洩が生じた利用ユニット(漏洩ユニット)の開閉弁を閉じる(すなわち、この例では、第1開閉弁55を閉じる。)。なお、第1利用ユニット50と第2利用ユニット60のうち冷媒漏洩が生じていない利用ユニット(運転可能ユニット)の開閉弁は開けたままにしておく(すなわち、この例では、第2開閉弁65は開けたままとする。)。そして、ステップS 12に移行する。

[0113] ステップS 12では、コントローラ70は、冷媒漏洩が生じたこと、および、冷媒漏洩が生じた漏洩ユニットがどの利用ユニットであるか、を示す情報を、第1リモコン50a、第2リモコン60aにおいて報知させる。ここでの報知は、ディスプレイ表示および音声出力の両方とすることができる。

[0114] ステップS 13では、コントローラ70は、ホットガスバイパス弁41を開けて、ホットガスバイパス管40に冷媒を流す。ここで、ホットガスバイパス弁41の弁開度は、特に限定されないが、例えば、予め定めた所定開度となるように制御されてもよいし、吸入圧力センサ36が検知する吸入圧力の値が大気圧より大きな値で維持されるように制御されてもよいし、吸入圧力センサ36の検知値がホットガスバイパス弁41を開ける前よりもホットガスバイパス弁41を開けた後の方が大きくなるように制御されてもよい。その後、ステップS 14に移行する。

[0115] ステップS 14では、コントローラ70は、冷媒回路10の吸入圧力の下がり過ぎを抑制するために、低圧保護制御における所定の基準圧力(低圧カット値)の値を上げる。これにより、冷媒漏洩が生じて吸入圧力が下がった場合には、早期に、圧縮機21の容量を低下させる制御を行うことが可能になっている。なお、本実施形態では、所定の基準圧力(低圧カット値)は、通常運転モードにおいては負の圧力値であったが、冷媒漏洩制御モードにおいては正の圧力値となるように値を上げている。その後、ステップS 15に

移行する。

[0116] ステップS 1 5では、コントローラ7 0は、ステップS 1 3でホットガスバイパス弁4 1を開けた状態にしてからの経過時間が所定時間を超えたか否かを判断する。ここで、所定時間を超えていると判断された場合には、ステップS 1 6に移行する。所定時間を超えていないと判断された場合には、ステップS 1 5を繰り返す。このように、ホットガスバイパス管4 0を所定時間の間利用することにより、漏洩ユニットから熱源側熱交換器2 3やレシーバ2 4への冷媒の回収や漏洩ユニットからの冷媒の漏洩が終了し、冷媒回路1 0における冷媒の分布状態を安定させることが可能になる。

[0117] ステップS 1 6では、コントローラ7 0は、ホットガスバイパス弁4 1を閉じて、ステップS 1 7に移行する。

[0118] ステップS 1 7では、ステップS 1 2の報知により冷媒漏洩に気付いたサービスエンジニアが現地に駆け付けるまで待機し、コントローラ7 0は、現地に到着したサービスエンジニア等による第1リモコン5 0 aまたは第2リモコン6 0 aを介しての新たなコマンドの入力を待って、当該コマンドに従った処理を行う。

[0119] (5) 冷凍装置1 0 0の特徴

(5-1)

上記実施形態に係る冷凍装置1 0 0では、冷媒漏洩が生じた際に、漏洩ユニットの開閉弁を閉じることで（第1利用ユニット5 0で冷媒漏洩が生じた場合には第1開閉弁5 5を閉じ、第2利用ユニット6 0で冷媒漏洩が生じた場合には第2開閉弁6 5を閉じることで）、漏洩ユニットに対するさらなる冷媒の供給を途絶えさせている。これにより、漏洩ユニットにおける冷媒の漏洩量の増大を抑制させることができる。

[0120] (5-2)

また、冷媒漏洩が生じていないユニットである運転可能ユニットの開閉弁については開いた状態を維持させることで（第1利用ユニット5 0で冷媒漏洩が生じた場合には第2開閉弁6 5を開いた状態とし、第2利用ユニット6 0

で冷媒漏洩が生じた場合には第 1 開閉弁 55 を開いた状態とすることで)、漏洩ユニットでの冷却動作を停止させた場合であっても、運転可能ユニットにおいては冷却動作を継続させることが可能になっている。これにより、少なくとも冷媒漏洩が生じていないユニットである運転可能ユニットについては、冷却対象を冷却させ続けることが可能になるため、冷却が途絶えることによる被冷却対象への不具合等を抑制させることが可能になる。

[0121] (5-3)

また、運転可能ユニットに対して冷媒が供給され続けるが、運転可能ユニットの利用側熱交換器において蒸発し、運転可能ユニットから流出した冷媒は、再び、圧縮機 21 の吸入側に向けて流れていくこととなる。ここで、漏洩ユニットの圧縮機 21 の吸入側の部分には、逆止弁が設けられていることから、運転可能ユニットから圧縮機 21 の吸入側に冷媒を流す場合であっても、漏洩ユニットに向けて冷媒が流れ込むことが抑制されている。これによっても、漏洩ユニットにおける冷媒の漏洩量の増大を抑制させることができる。

[0122] (5-4)

さらに、上記実施形態に係る冷凍装置 100 では、冷媒漏洩が生じた場合には、ホットガスバイパス弁 41 を開けて、ホットガスバイパス管 40 に冷媒を流すことで、圧縮機 21 の吐出冷媒の高圧を、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間に作用させて、冷媒圧力を高めることができる。このため、漏洩ユニットの逆止弁よりも上流側（利用側ガス冷媒管、利用側熱交換器、利用側液冷媒管、利用側膨張弁）の冷媒漏洩箇所における冷媒圧力よりも、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間の冷媒圧力が小さくなる状況を回避し、漏洩ユニットの漏洩箇所を介して空気が冷媒回路 10 内に混入してしまうことを抑制することが可能になっている。これにより、冷媒回路 10 内に空気が混入してしまった場合に生じる圧縮機 21 等の機器へのダメージを抑制させることができる。

[0123] (5-5)

さらに、上記実施形態に係る冷凍装置 100 では、冷媒漏洩が生じた場合には、冷媒漏洩制御モード時の低圧保護制御の所定の基準圧力（低圧カット値）の値を通常運転モード時の値よりも上げて、冷媒回路 10 の吸入圧力が下がりすぎないように圧縮機 21 を制御している。

[0124] ここで、吸入圧力が目標値になるように圧縮機 21 の運転周波数を制御している場合であっても、冷媒漏洩が生じて漏洩ユニットの開閉弁が閉じられることで、過渡的に、冷媒回路 10 の低圧圧力が低下してしまうおそれがある。例えば、負荷が大きく冷媒流量が大きな利用ユニットと、負荷が小さく冷媒流量が少ないまたは負荷が無く冷媒が流れていない利用ユニットが存在している状況において、負荷が大きな利用ユニットにおいて冷媒漏洩が生じた場合には、負荷が大きく冷媒流量が大きかった漏洩ユニットにおいて開閉弁が閉じられることになる。この場合には、吸入圧力が目標値になるように圧縮機 21 の運転周波数が制御され続けていると、圧縮機 21 が吸入できる冷媒量が急激に低下することから、過渡的に、冷媒回路 10 の低圧圧力が低下してしまうおそれがある。

[0125] これに対して、上記実施形態の冷凍装置 100 では、このような過渡的な低圧圧力の低下が生じる場合であっても、冷媒漏洩制御モードでは、低圧保護制御の所定の基準圧力（低圧カット値）の値が上げられているため、冷媒回路 10 の低圧圧力が大きく下がってしまう前に（通常運転モード時の低圧保護制御の所定の基準圧力（低圧カット値）の値まで下がってしまう前に）、早期に、圧縮機 21 の容量を下げさせることが可能になる。

[0126] これにより、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間の冷媒圧力が低下し過ぎることを抑制させることが可能になる。このため、漏洩ユニットの逆止弁よりも上流側（利用側ガス冷媒管、利用側熱交換器、利用側液冷媒管、利用側膨張弁）の冷媒漏洩箇所における冷媒圧力よりも、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間の冷媒圧力が小さくなる状況を回避し、漏洩ユニットの漏洩箇所を介して空気が冷媒回路 10 内に混入してしまうことを抑制することが可能になっている。これによっても、冷

媒回路 10 内に空気が混入してしまった場合に生じる圧縮機 21 等の機器へのダメージを抑制させることができる。

[0127] (6) 変形例

上記実施形態は、以下の変形例に示すように適宜変形が可能である。なお、各変形例は、矛盾が生じない範囲で他の変形例と組み合わせて適用されてもよい。

[0128] (6-1) 変形例 A

上記実施形態では、第 1 利用ユニット 50 において第 1 利用側熱交換器 52 の冷媒の入口側に第 1 開閉弁 55 および感温式の第 1 利用側膨張弁 54 を設け、第 2 利用ユニット 60 において第 2 利用側熱交換器 62 の冷媒の入口側に第 2 開閉弁 65 および感温式の第 2 利用側膨張弁 64 を設けた冷凍装置 100 を例に挙げて説明した。

[0129] しかし、図 4 に示すように、これらの第 1 開閉弁 55 および感温式の第 1 利用側膨張弁 54 の代わりに第 1 利用側電子膨張弁 155 を設け、第 2 開閉弁 65 および感温式の第 2 利用側膨張弁 64 の代わりに第 2 利用側電子膨張弁 165 を設けた冷凍装置 100a としてもよい。

[0130] ここで、第 1 利用側電子膨張弁 155 および第 2 利用側電子膨張弁 165 は、いずれもコントローラ 70 と電氣的に接続されており、コントローラ 70 によって開度制御が可能な膨張弁である。

[0131] この第 1 利用側電子膨張弁 155 および第 2 利用側電子膨張弁 165 における通常運転モード時における膨張動作については、コントローラ 70 がそれぞれの開度を適宜調整することで、上記実施形態の冷凍装置 100 と同様の効果を奏することが可能である。

[0132] また、第 1 利用側電子膨張弁 155 および第 2 利用側電子膨張弁 165 の冷媒漏洩制御モード時の動作については、第 1 利用側電子膨張弁 155 および第 2 利用側電子膨張弁 165 のうち漏洩ユニット側のものについては全閉させる（最小開度にさせる）制御を行いつつ、運転可能ユニット側のものについては膨張動作を継続させる制御を行うことで、上記実施形態の冷凍装置

１００と同様の効果を奏することが可能である。

[0133] なお、電子膨張弁は、最小開度に制御したとしても、前後に冷媒の圧力差が存在する場合には僅かに冷媒が流れる傾向にある。この点で、利用側膨張弁とは別に開閉弁を設けている上記実施形態の方が、冷媒漏洩をより確実に抑制させる点では優れている。

[0134] （６－２）変形例Ｂ

上記実施形態では、ホットガスバイパス管４０およびホットガスバイパス弁４１が設けられた冷凍装置１００を例に挙げて説明した。

[0135] しかし、図５に示すように、ホットガスバイパス管４０およびホットガスバイパス弁４１が省略された冷凍装置１００ｂとしてもよい。

[0136] この場合には、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機２１の吸入側までの間の冷媒圧力をホットガスバイパス管４０を用いて急峻に上昇させる制御はできなくなるものの、冷媒漏洩制御モード時に、低圧保護制御における所定の基準圧力（低圧カット値）を上げる制御が行われているため、圧縮機２１の容量を低減させることにより、漏洩ユニットの逆止弁よりも上流側の冷媒漏洩箇所における冷媒圧力よりも、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機２１の吸入側までの間の冷媒圧力が小さくなる状況を回避し、漏洩ユニットの漏洩箇所を介して空気が冷媒回路１０内に混入してしまうことを抑制できる。

[0137] また、このようにホットガスバイパス管４０を用いた圧力上昇処理を行えない場合であっても、例えば、冷媒漏洩が生じた際に、コントローラ７０に、インジェクション管２６のインジェクション弁２７の開度を上げる制御を行わせることにより、圧縮機２１の圧縮工程の途中に戻される冷媒量を上げることで、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機２１の吸入側までの間の冷媒圧力の低下程度を抑制させることも可能である。

[0138] また、冷媒漏洩が生じた際に、コントローラ７０に、インジェクション管２６のインジェクション弁２７の開度を上げる制御を行わせることについては、ホットガスバイパス回路４０やホットガスバイパス弁４１が設けられていない場合に限らず、例えば、ホットガスバイパス回路４０やホットガスバ

イパス弁41が設けられている上記実施形態においてホットガスバイパス弁41を開ける際と同時に、またはこれと前後して、インジェクション弁27の開度を上げる制御を行うようにしてもよい。

[0139] (6-3) 変形例C

上記変形例Bでは、ホットガスバイパス管40およびホットガスバイパス弁41が設けられておらず、冷媒漏洩時に、圧縮機21の圧縮工程の途中段階に接続されたインジェクション管26に設けられたインジェクション弁27の開度を上げる制御を行う冷凍装置100bを例に挙げて説明した。

[0140] これに対して、例えば、図6に示すように、冷媒漏洩時に、圧縮機21の吸入側の吸入側冷媒管33に接続されたインジェクション管126に設けられたインジェクション弁27の開度を上げる制御を行う冷凍装置100cとしてもよい。

[0141] この場合であっても、インジェクション弁27の開度を上げることにより、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機21の吸入側までの間の冷媒圧力の低下程度を抑制させることが可能になる。

[0142] また、冷媒漏洩が生じた際に、コントローラ70に、インジェクション管126のインジェクション弁27の開度を上げる制御を行わせることについては、変形例Bと同様に、ホットガスバイパス回路40やホットガスバイパス弁41が設けられていない場合に限らず、例えば、ホットガスバイパス回路40やホットガスバイパス弁41が設けられている上記実施形態においてホットガスバイパス弁41を開ける際と同時に、またはこれと前後して、インジェクション弁27の開度を上げる制御を行うようにしてもよい。

[0143] (6-4) 変形例D

上記実施形態では、低圧保護制御における所定の基準圧力（低圧カット値）は、通常運転モードにおいては負の圧力値であり、冷媒漏洩制御モードにおいては正の圧力値となるように値が上げられる場合を例に挙げて説明した。

[0144] しかし、低圧保護制御における所定の基準圧力（低圧カット値）の値は、

冷媒回路 10 に用いられる冷媒の種類や、運転状況に応じて適宜設定可能であり、例えば、通常運転モードにおいても正の圧力値であり、冷媒漏洩制御モードにおいてもより値の大きな正の圧力値となるようにしてもよい。

[0145] この場合であっても、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間の冷媒圧力が大気圧より小さな圧力まで低下してしまうことが無いように、圧縮機 21 の運転容量を下げるのが可能になる。

[0146] (6-5) 変形例 E

上記実施形態では、冷媒漏洩時において、低圧保護制御における低圧カット値の値を上げることにより圧縮機 21 の容量を下げさせる制御を行う場合を例に挙げて説明した。

[0147] これに対して、例えば、冷媒漏洩時に、圧縮機 21 の運転容量を、冷媒検知直前の状態から強制的に下げさせる制御を行うようにしてもよい。この場合であっても、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間の冷媒圧力の低下程度を抑制させることが可能になる。

[0148] また、例えば、冷媒漏洩時に、漏洩ユニットの逆止弁（第 1 逆止弁 51 または第 2 逆止弁 61）よりも圧縮機 21 の吸入側の冷媒圧力が大気圧以上に維持されるように、圧縮機 21 の運転容量が制御されるようにしてもよい。この場合であっても、漏洩箇所からの空気の混入を抑制させることが可能になる。

[0149] (6-6) 変形例 F

上記実施形態では、冷媒漏洩時において、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間の冷媒圧力が小さくなることを抑制させる制御を行う場合を例に挙げて説明した。

[0150] ここで、漏洩ユニットの逆止弁から圧縮機 21 の吸入側までの間の冷媒圧力が小さくなることを抑制させる制御としては、吸入圧力センサ 36 の検知圧力が大気圧以上となるように制御するものに限定されない。

[0151] 冷媒回路 10 において吸入圧力センサ 36 が設けられている圧縮機 21 の吸入側の位置から、第 1 利用ユニット 50 の第 1 逆止弁 51 や第 2 利用ユニ

ット60の第2逆止弁61までの間には、ガス冷媒連絡管7が存在しており、冷媒が当該ガス冷媒連絡管7を通過する際には圧力損失が生じることとなる。

[0152] したがって、当該圧力損失分を考慮した場合には、吸入圧力センサ36の検知圧力が大気圧より小さくなることがあっても、その状態において、漏洩ユニットの逆止弁のガス冷媒連絡管7側の冷媒圧力が、漏洩ユニットの逆止弁の利用側ガス冷媒管側の冷媒圧力よりも大きくなっていることがある。この状況では、吸入圧力センサ36の検知圧力が大気圧より小さくなることがあっても、漏洩ユニットの漏洩箇所からの空気の混入を防ぐことができる。したがって、吸入圧力センサ36の検知圧力が大気圧より小さいものの、漏洩ユニットの逆止弁のガス冷媒連絡管7側の冷媒圧力が、漏洩ユニットの逆止弁の利用側ガス冷媒管側の冷媒圧力よりも大きくできるような吸入圧力センサ36の検知圧力の下限を定めて、当該下限以上の状態を維持できるように圧縮機21の容量制御やホットガスバイパス弁41の制御を行うようにしてもよい。

[0153] (6-7) 変形例G

上記実施形態では、各利用ユニット50の冷媒漏洩を検出するために冷媒漏洩センサ81が配置されていた。しかし、冷媒漏洩センサ81によらずとも各利用ユニット50の冷媒漏洩を検出可能な場合には、冷凍装置100において冷媒漏洩センサ81は必ずしも必要ない。

[0154] 例えば、各利用ユニット50内に冷媒圧力センサや冷媒温度センサ等のセンサを配置し、係るセンサの検出値の変化に基づき、各利用ユニット50における冷媒漏洩を個別に検出可能な場合には冷媒漏洩センサ81を省略してもよい。

[0155] (6-8) 変形例H

上記実施形態では、冷蔵倉庫や店舗のショーケースの庫内の冷却を行う冷凍装置100を例に挙げて説明した。

[0156] しかし、これに限定されず、輸送コンテナ内の冷却を行う冷凍装置として

もよいし、建物内の冷房等を行うことで空気調和を実現する空調システム（エアコン）としてもよい。

[0157] （６－９）変形例Ⅰ

上記実施形態では、R 3 2 が冷媒回路 1 0 を循環する冷媒として用いられていた。

[0158] しかし、冷媒回路 1 0 で用いられる冷媒は、特に限定されない。例えば、冷媒回路 1 0 では、H F O 1 2 3 4 y f、H F O 1 2 3 4 z e やこれらの冷媒の混合冷媒などが、R 3 2 に代えて用いられてもよい。また、冷媒回路 1 0 では、R 4 0 7 C や R 4 1 0 A 等の H F C 系冷媒が用いられてもよい。また、冷媒回路 1 0 では、プロパンのような燃焼性を有する冷媒、又は、アンモニアのような毒性を有する冷媒が用いられてもよい。

産業上の利用可能性

[0159] 本発明は、冷凍装置に利用可能である。

符号の説明

- [0160] 2 : 熱源ユニット
 1 0 : 冷媒回路
 2 0 : 熱源ユニット制御部
 2 1 : 圧縮機
 2 3 : 熱源側熱交換器（放熱器）
 2 4 : レシーバ
 2 5 : 過冷却器
 2 6 : インジェクション管
 2 7 : インジェクション弁
 2 8 : 熱源側膨張弁（膨張機構）
 3 6 : 吸入圧力センサ
 3 7 : 吐出圧力センサ
 4 0 : ホットガスバイパス管
 4 1 : ホットガスバイパス弁

- 5 0 : 第 1 利用ユニット
- 5 1 : 第 1 逆止弁（逆止弁）
- 5 2 : 第 1 利用側熱交換器（蒸発器）
- 5 4 : 第 1 利用側膨張弁
- 5 5 : 第 1 開閉弁（遮断弁）
- 5 7 : 第 1 利用ユニット制御部
- 5 8 : 第 1 利用側ガス冷媒管
- 5 9 : 第 1 利用側液冷媒管
- 6 0 : 第 2 利用ユニット
- 6 1 : 第 2 逆止弁（逆止弁）
- 6 2 : 第 2 利用側熱交換器（蒸発器）
- 6 4 : 第 2 利用側膨張弁
- 6 5 : 第 2 開閉弁（遮断弁）
- 6 7 : 第 2 利用ユニット制御部
- 6 8 : 第 2 利用側ガス冷媒管
- 6 9 : 第 2 利用側液冷媒管
- 7 0 : コントローラ（制御部）
- 8 1 : 第 1 冷媒漏洩センサ
- 8 2 : 第 2 冷媒漏洩センサ
- 1 0 0、1 0 0 a、1 0 0 b、1 0 0 c : 冷凍装置
- 1 2 6 : インジェクション管
- 1 5 5 : 第 1 利用側電子膨張弁（遮断弁）
- 1 6 5 : 第 2 利用側電子膨張弁（遮断弁）

先行技術文献

特許文献

[0161] 特許文献1：特開2002-228281号公報

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機（２１）と、放熱器（２３）と、膨張機構（２８）と、互いに並列に接続される複数の蒸発器（５２、６２）と、
- 各前記蒸発器の冷媒出口側に対応するように設けられ、対応する前記蒸発器に向けて下流側から上流側に逆流する冷媒流れを阻止する逆止弁（５１、６１）と、
- 各前記蒸発器の冷媒入口側に対応するように設けられ、冷媒流れを遮断可能な遮断弁（５５、６５、１５５、１６５）と、
- を有する冷媒回路（１０）と、
- 各前記蒸発器を収容するユニット（５０、６０）のいずれかの内部における冷媒漏洩状況が所定条件を満たした場合に、前記所定条件を満たしたユニットに収容されている前記蒸発器に対応する前記遮断弁を用いて冷媒流れを遮断させつつ、前記所定条件を満たしたユニットに収容されている前記蒸発器に対応する前記逆止弁の前記対応する蒸発器側の冷媒圧力よりも前記対応する蒸発器側とは反対側の冷媒圧力のほうが大きい状態が確保されるように圧力制御を行う制御部（７０）と、
- を備えた冷凍装置（１００、１００ａ、１００ｂ、１００ｃ）。
- [請求項2] 前記制御部は、前記圧力制御では、各前記逆止弁と前記圧縮機の吸入側とを繋ぐ低圧ラインの冷媒圧力を上昇させる、
- 請求項１に記載の冷凍装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記圧力制御では、前記低圧ラインの冷媒圧力を大気圧以上になるまで上昇させる、
- 請求項２に記載の冷凍装置。
- [請求項4] 前記圧縮機は、容量制御可能であり、
- 前記制御部は、前記圧縮機の吸入側を流れる冷媒の圧力が所定の基準圧力以下になった場合に、前記圧縮機の容量を低下させる制御を行い、

前記制御部は、前記圧力制御では、前記基準圧力の値を上げる、
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置。

[請求項5]

前記冷媒回路は、前記圧縮機の吐出側から前記放熱器の入口までの間の部分と、各前記逆止弁から前記圧縮機の吸入側までの間の部分と、を接続するホットガスバイパス管（40）と、前記ホットガスバイパス管の途中に設けられたホットガスバイパス弁（41）と、を有しており、

前記制御部は、前記圧力制御では、前記ホットガスバイパス弁を開状態にする、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置。

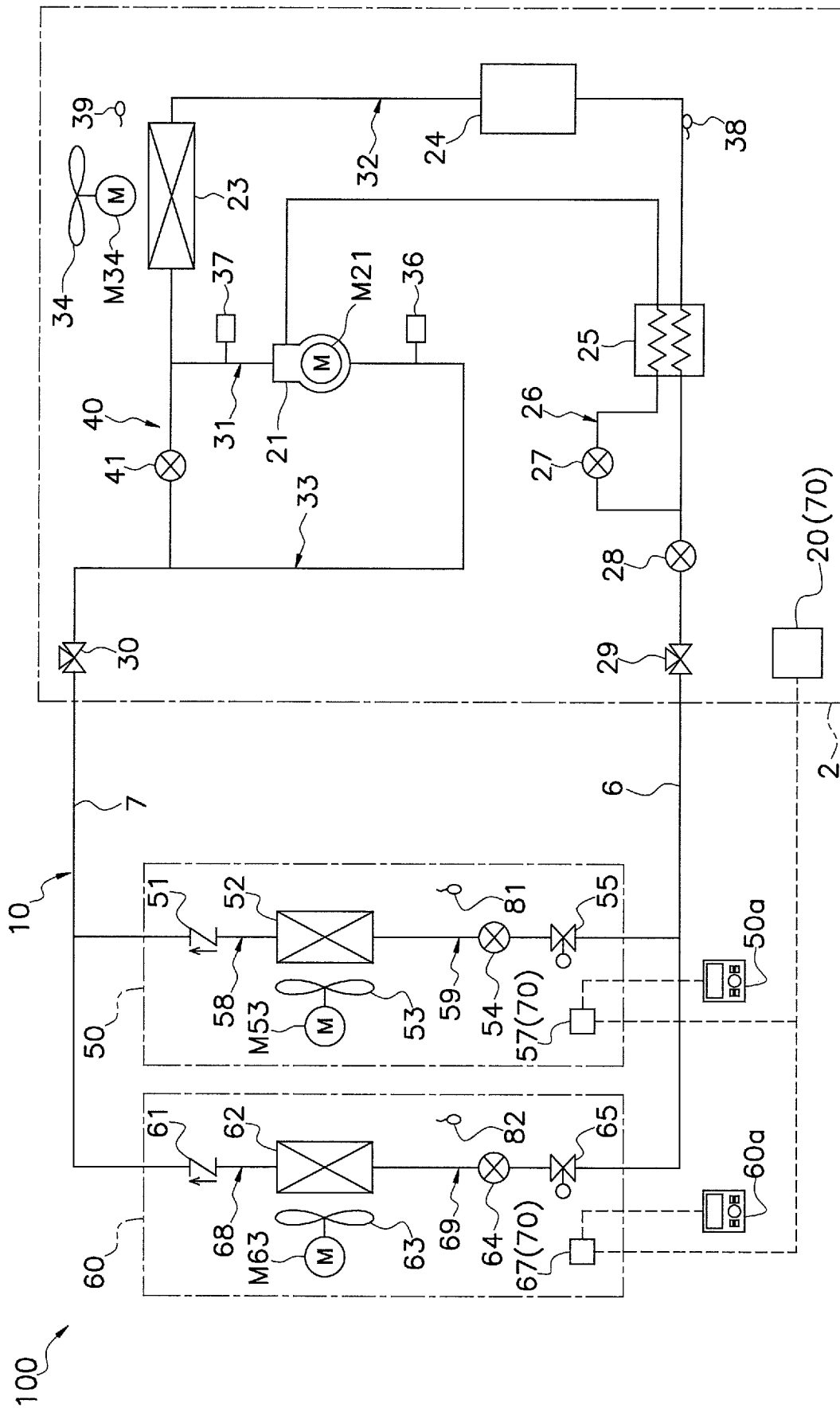
[請求項6]

前記冷媒回路は、前記放熱器の出口から各前記ユニットの入口までの間の部分と、各前記逆止弁から前記圧縮機までの間の部分と、を接続するインジェクション管（26、126）と、前記インジェクション管の途中に設けられたインジェクション弁（27）と、を有しており、

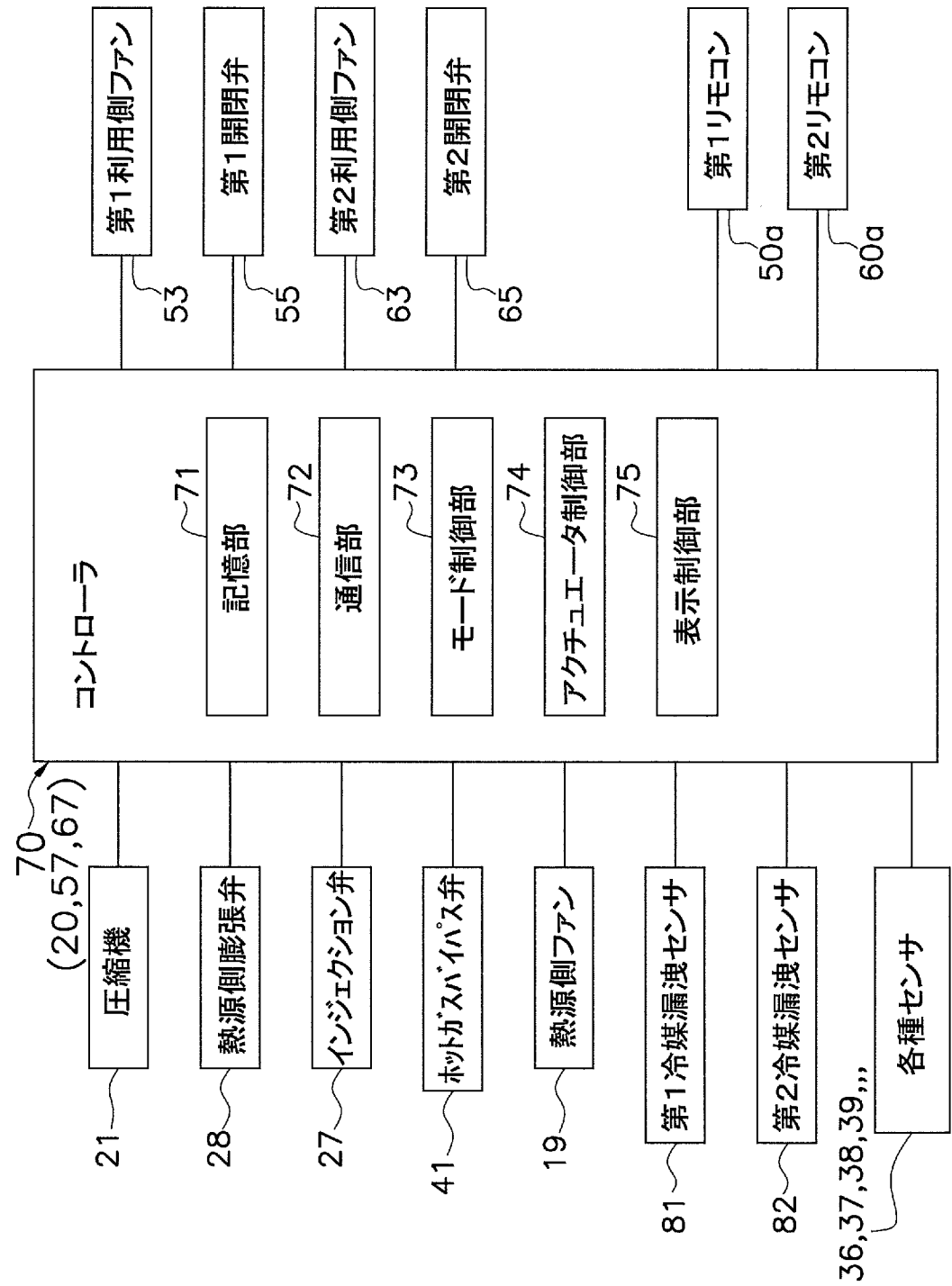
前記制御部は、前記圧力制御では、前記インジェクション弁を開状態にする、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置。

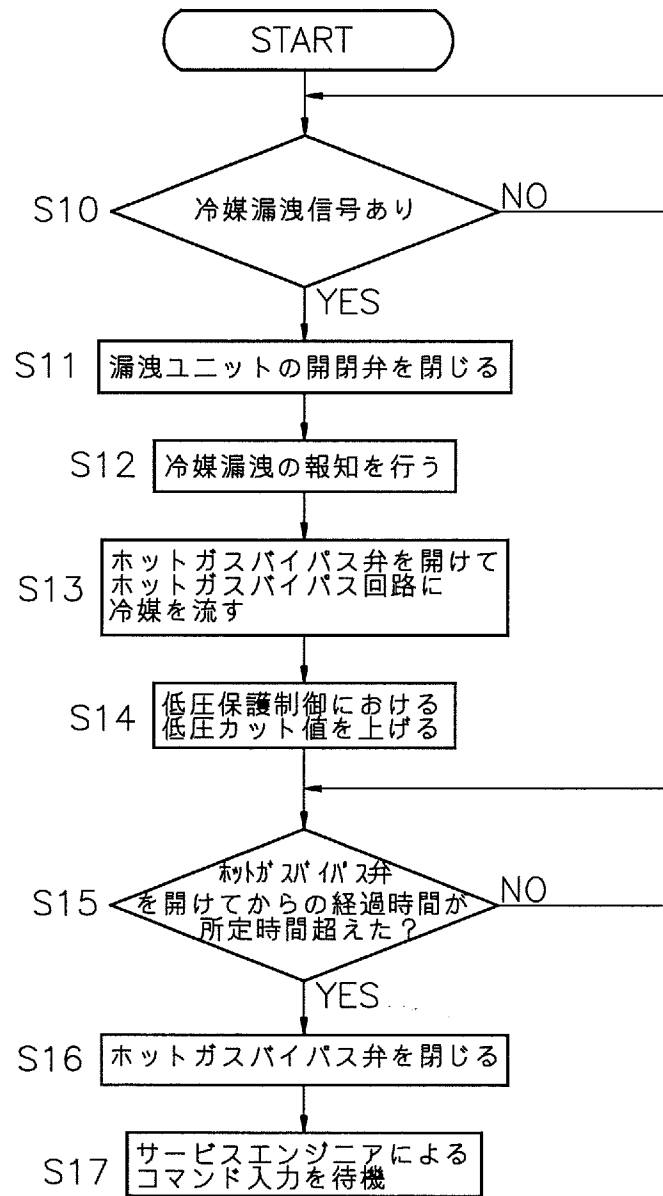
[図1]



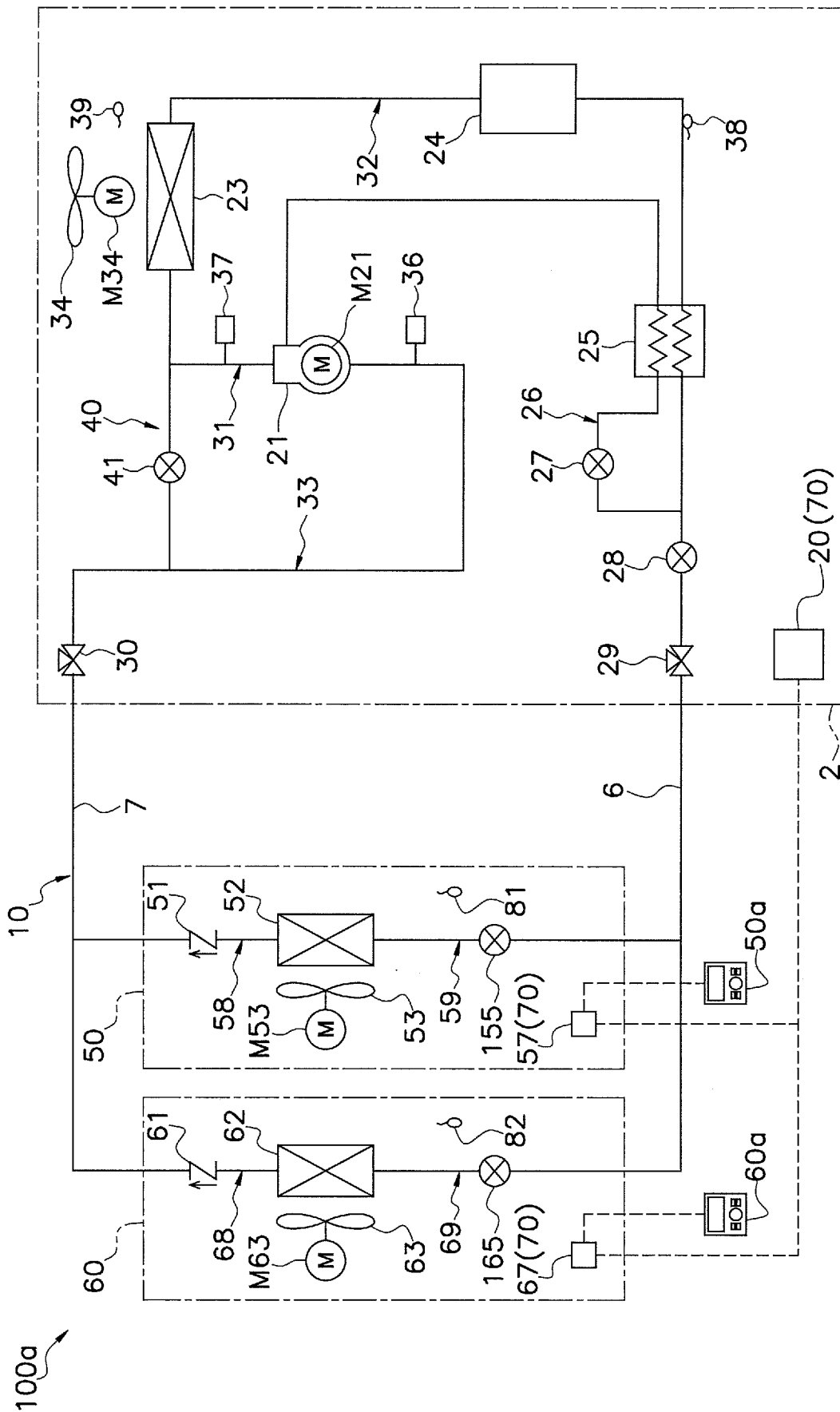
[図2]



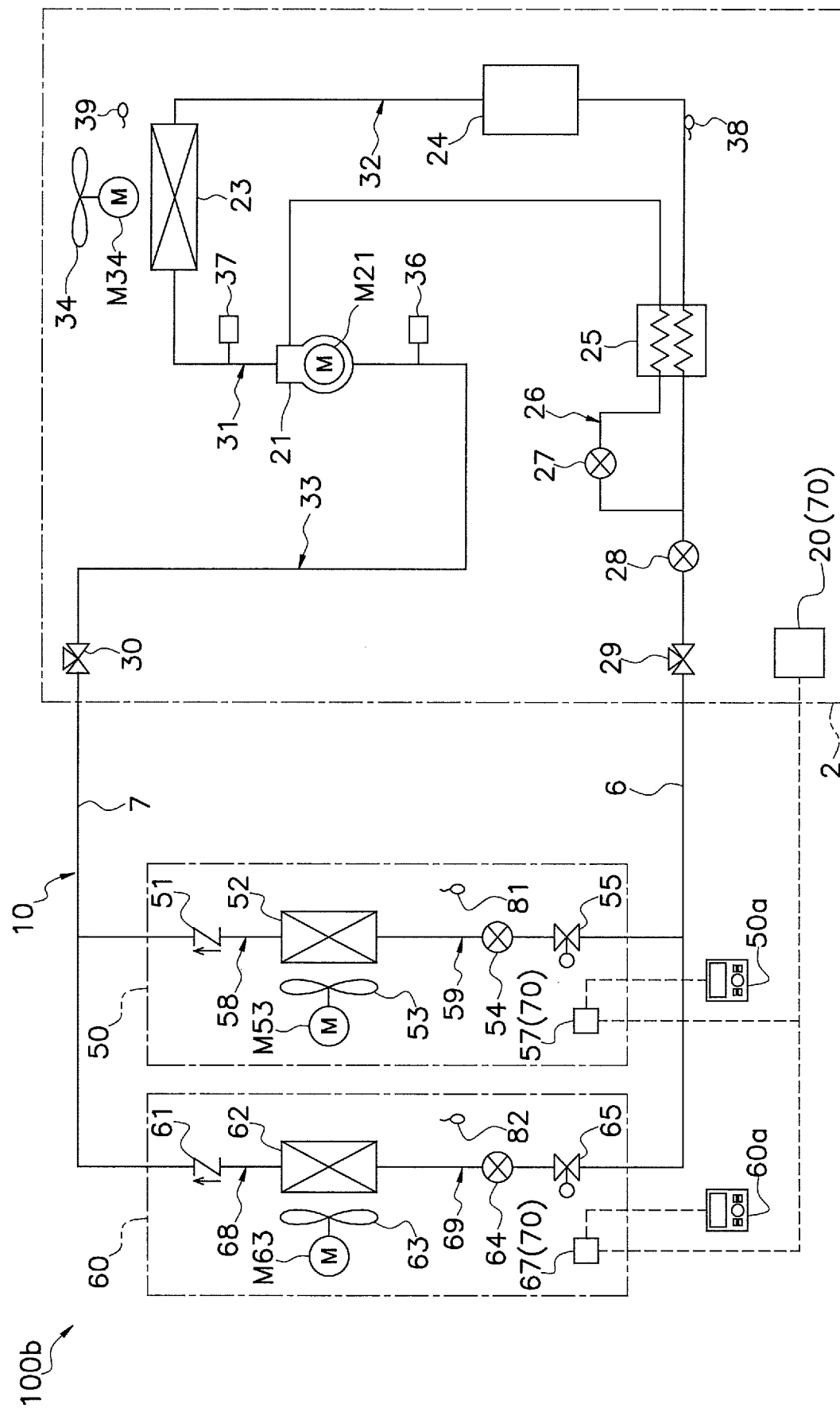
[図3]



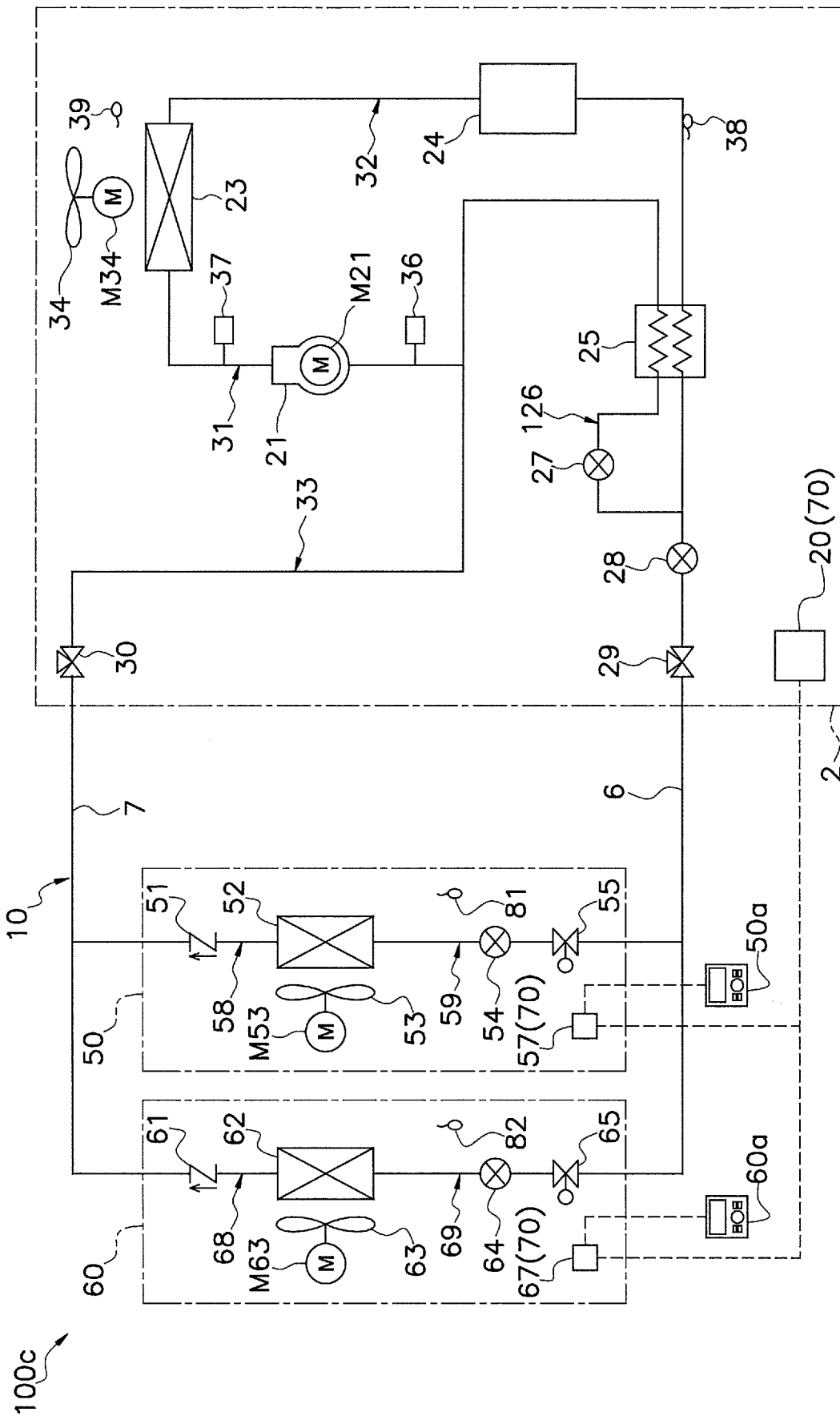
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/005290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B49/02(2006.01)i, F24F11/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B5/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B1/00, F25B5/02, F25B13/00, F25B49/02, F24F11/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 59-3346 Y2 (Daikin Industries, Ltd.), 30 January 1984 (30.01.1984), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 11-223431 A (Hitachi, Ltd.), 17 August 1999 (17.08.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 5-118720 A (Hitachi, Ltd.), 14 May 1993 (14.05.1993), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

☒ 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
26 April 2017 (26.04.17)

Date of mailing of the international search report
16 May 2017 (16.05.17)

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/JP2017/005290

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
E, A	JP 2017-67428 A (Daikin Industries, Ltd.), 06 April 2017 (06.04.2017), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B49/02(2006.01)i, F24F11/02(2006.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B5/02(2006.01)i

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))

Int.Cl. F25B1/00, F25B5/02, F25B13/00, F25B49/02, F24F11/02

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 59-3346 Y2 (ダイキン工業株式会社) 1984. 01. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-223431 A (株式会社日立製作所) 1999. 08. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 5-118720 A (株式会社日立製作所) 1993. 05. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6

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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「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

26. 04. 2017

国際調査報告の発送日

16. 05. 2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西山 真二

3M

9536

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
E, A	JP 2017-67428 A (ダイキン工業株式会社) 2017.04.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6