(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10月19日(19.10.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/199425 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 49/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/017688

(22) 国際出願日： 2022年4月13日(13.04.2022)

(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:三菱電機株式会社(**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 Tokyo (JP).

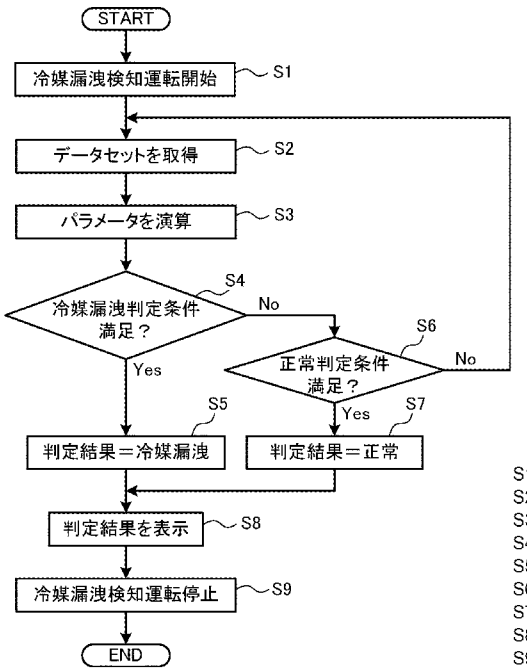
(72) 発明者:和田 誠(**WADA Makoto**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:弁理士法人 きさ特許商標事務所(**KISA PATENT & TRADEMARK FIRM**); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目１０番１号 虎ノ門ツインビルディング東棟８階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** REFRIGERANT LEAK DETECTION SYSTEM AND LEAK DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称： 冷媒漏洩検知システムおよび漏洩検知装置



S1 Start refrigerant leak detection operation
S2 Acquire dataset
S3 Calculate parameter
S4 Is condition for determination of refrigerant leak satisfied?
S5 Determination result = refrigerant leak
S6 Is condition for determination of normal satisfied?
S7 Determination result = normal
S8 Display determination result
S9 Stop refrigerant leak detection operation

(57) **Abstract:** This refrigerant leak detection system is for diagnosing the presence/absence of a refrigerant leak in a refrigeration cycle device, the system comprising: a refrigeration cycle device which includes a compressor, an outdoor heat exchanger, an expansion valve, and an indoor heat exchanger and in which a refrigerant circulates; an acquisition unit for acquiring a dataset that includes a physical quantity pertaining to the state of the refrigeration cycle device and that is obtained during a refrigerant leak detection operation in which the compressor is operated in a state where the

WO 2023/199425 A1

[続葉有]

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, SC, 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))

expansion valve is completely closed or minimally opened; an arithmetic unit that calculates a parameter on the basis of the physical quantity included in the dataset; a refrigerant leak determination unit that determines a leak of the refrigerant in the refrigeration cycle device on the basis of the physical quantity and the parameter; and a display unit that displays the determination result from the refrigerant leak determination unit.

(57) 要約:冷媒漏洩検知システムは、冷凍サイクル装置における冷媒漏洩の有無を診断するものであり、圧縮機、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を有し、冷媒が循環する冷凍サイクル装置と、膨張弁を全閉または最小開度とした状態で圧縮機を運転させる冷媒漏洩検知運転中に得られる、冷凍サイクル装置の状態に関する物理量を含むデータセットを取得する取得部と、データセットに含まれる物理量に基づきパラメータを演算する演算部と、物理量およびパラメータに基づき、冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩を判定する冷媒漏洩判定部と、冷媒漏洩判定部による判定結果を表示する表示部とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 冷媒漏洩検知システムおよび漏洩検知装置

技術分野

[0001] 本開示は、空気調和装置における冷媒の漏洩を検知する冷媒漏洩検知システムおよび漏洩検知装置に関するものである。

背景技術

[0002] 冷媒回路中の冷媒を循環させることによって熱を移動させる冷凍サイクル装置が様々な場面で用いられている。このような冷凍サイクル装置では、冷媒回路を構成する機器が冷媒配管で接続され、冷媒配管内を冷媒が循環している。冷媒配管は、溶接またはネジ止め等によって接続されるため、接続箇所において冷媒が漏洩する可能性がある。そのため、従来から、冷媒回路からの冷媒の漏洩を検知することが行われている。

[0003] 例えば、特許文献１には、ポンプダウン運転を実行することにより、蒸発器等の機器に寝込んでしまった冷媒をレシーバタンクに回収し、回収された冷媒の冷媒量に基づき、冷媒回路からの冷媒の漏洩を判定する冷凍サイクル装置としての冷凍機が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０１２－１１７７３３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、冷媒漏洩の判定は、正確かつ短時間で行うことが重要である。これは、冷媒漏洩を正確に判定できないと、重大な問題が発生したり、メンテナンス機会の増加による損失が発生したりしてしまうからである。また、冷媒漏洩の判定に時間がかかると、漏洩判定に要する動作が長時間化して消費電力が増大したり、対象空間の冷却等の機会損失が発生したりしてしまうからである。

[0006] 特許文献１に記載の冷凍機では、冷媒漏洩を判定するためには、ポンプダウン運転によりすべての冷媒をレシーバタンクに回収する必要がある。すなわち、ポンプダウン運転が停止するまで冷媒漏洩を判定することができないため、冷媒漏洩の判定に時間がかかってしまう。一方で、ポンプダウン運転中に冷媒漏洩の判定を行った場合には、すべての冷媒がレシーバタンクに回収される前に冷媒の漏洩を判定することになるため、漏洩判定を正確に判定することができない。

[0007] 本開示は、上記従来の技術における課題に鑑みてなされたものであって、正確かつ短時間で冷凍サイクル装置における冷媒漏洩を判定することができる冷媒漏洩検知システムおよび漏洩検知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

[0008] 本開示に係る冷媒漏洩検知システムは、圧縮機、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を有し、冷媒が循環する冷凍サイクル装置と、前記膨張弁を全閉または最小開度とした状態で前記圧縮機を運転させる冷媒漏洩検知運転中に得られる、前記冷凍サイクル装置の状態に関する物理量を含むデータセットを取得する取得部と、前記データセットに含まれる前記物理量に基づきパラメータを演算する演算部と、前記物理量およびパラメータに基づき、前記冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩を判定する冷媒漏洩判定部と、前記冷媒漏洩判定部による判定結果を表示する表示部とを備えるものである。

[0009] 本開示に係る漏洩検知装置は、圧縮機、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を有し、冷媒が循環する冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩を検知する漏洩検知装置であって、前記膨張弁を全閉または最小開度とした状態で前記圧縮機を運転させる冷媒漏洩検知運転中に得られる、前記冷凍サイクル装置の状態に関する物理量を含むデータセットを取得する取得部と、前記データセットに含まれる前記物理量に基づきパラメータを演算する演算部と、前記物理量および前記パラメータに基づき、前記冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩を判定する冷媒漏洩判定部と、前記冷媒漏洩判定部による判定結果を表示する表示部とを備えるものである。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、冷媒漏洩検知運転中に得られる物理量と、当該物理量に基づき得られるパラメータとに基づき、冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩が判定される。そのため、正確かつ短時間で冷凍サイクル装置における冷媒漏洩を判定することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図2]実施の形態１に係る空気調和装置の構成の一例を示す回路図である。

[図3]実施の形態１に係る漏洩検知装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図4]図３の漏洩検知装置の構成の一例を示すハードウェア構成図である。

[図5]図３の漏洩検知装置の構成の他の例を示すハードウェア構成図である。

[図6]冷媒漏洩検知運転中の低圧側の圧力の変化について説明するためのグラフである。

[図7]冷媒漏洩検知運転中の高圧側の圧力の変化について説明するためのグラフである。

[図8]実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システムによる冷媒漏洩検知処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図9]実施の形態２に係る空気調和装置の構成の一例を示す回路図である。

[図10]実施の形態３に係る空気調和装置の構成の一例を示す回路図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して説明する。本開示は、以下の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各図において、同一の符号を付したものは、同一のまたはこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。さらにまた、圧力および温度の高低については、特に絶対的な値との関係で高低が定まっているものではなく、装置などに

おける状態および動作などにおいて相対的に定まるものとする。

[0013] 実施の形態１．

以下、本実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システムについて説明する。本実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システムは、冷凍サイクル装置の一例である空気調和機における冷媒の漏洩を検知するものである。

[0014] ［冷媒漏洩検知システム１００の構成］

図１は、本実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システムの構成の一例を示すブロック図である。図１に示すように、冷媒漏洩検知システム１００は、空気調和装置１および漏洩検知装置３を含んで構成されている。空気調和装置１と漏洩検知装置３とは、有線または無線による通信手段２で接続されている。

[0015] ［空気調和装置１の構成］

空気調和装置１は、冷媒回路に冷媒を循環させ、冷媒を介して室外空気と室内空気との間で熱を移動させることにより、対象空間の空気調和を行うものである。図２は、本実施の形態１に係る空気調和装置の構成の一例を示す回路図である。図２に示すように、空気調和装置１は、室外機１０、室内機２０および制御装置５０で構成されている。室外機１０および室内機２０は、冷媒配管で接続されることにより、冷媒が循環する冷媒回路が形成されている。

[0016] （室外機１０）

室外機１０は、圧縮機１１、室外熱交換器１２および室外送風機１３を備えている。

[0017] 圧縮機１１は、低温低圧の冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮し、高温高圧の冷媒を吐出する。圧縮機１１は、例えば、運転周波数を変化させることにより、単位時間あたりの送出量である容量が制御されるインバータ圧縮機等からなる。なお、圧縮機１１の容量とは、単位時間当たりに送り出す冷媒の量である。圧縮機１１の運転周波数は、制御装置５０によって制御される。

[0018] 室外熱交換器１２は、室外送風機１３によって供給される室外空気と冷媒との間で熱交換を行う。室外熱交換器１２は、冷媒の熱を室外空気に放熱して冷媒を凝縮させる凝縮器として機能する。室外送風機１３は、室外熱交換器１２に対して室外空気を供給する。室外送風機１３の回転数は、制御装置５０によって制御される。

[0019] また、室外機１０には、高圧圧力センサ１４、低圧圧力センサ１５および外気温度センサ１６が設けられている。高圧圧力センサ１４は、圧縮機１１から吐出される冷媒の圧力である高圧圧力Ｐｄを計測する。計測された高圧圧力Ｐｄは、制御装置５０に供給される。低圧圧力センサ１５は、圧縮機１１に吸入される冷媒の圧力である低圧圧力Ｐｓを計測する。計測された低圧圧力Ｐｓは、制御装置５０に供給される。外気温度センサ１６は、室外空気の温度である外気温度Ｔａを計測する。計測された外気温度Ｔａは、制御装置５０に供給される。

[0020]（室内機２０）

室内機２０は、膨張弁２１、室内熱交換器２２および室内送風機２３を備えている。

[0021] 膨張弁２１は、冷媒を減圧して膨張させる。膨張弁２１は、例えば、電子式膨張弁等の開度の制御が可能な弁で構成される。膨張弁２１の開度は、制御装置５０によって制御される。

[0022] 室内熱交換器２２は、室内送風機２３によって供給される室内空気と冷媒との間で熱交換を行う。室内熱交換器２２は、冷媒を蒸発させて空調対象空間の空気を冷却する蒸発器として機能する。

[0023]（制御装置５０）

制御装置５０は、空気調和装置１全体を制御するものであり、例えば室内機２０に設けられている。制御装置５０は、マイクロコンピュータなどの演算装置上でソフトウェアを実行することにより各種機能が実現される。もしくは、制御装置５０は、各種機能を実現する回路デバイスなどのハードウェア等で構成されている。なお、制御装置５０は、これに限られず、例えば室

外機１０に設けられてもよいし、室外機１０および室内機２０と別体で設けられてもよい。

[0024] 制御装置５０は、各種のセンサで計測された情報を含む各種のデータをまとめたデータセットを、通信手段２を介して漏洩検知装置３に送信する。本実施の形態１において、制御装置５０は、高圧圧力センサ１４、低圧圧力センサ１５および外気温度センサ１６で計測された値を含むデータセットを漏洩検知装置３に送信する。

[0025] また、本実施の形態１において、制御装置５０は、空気調和装置１における冷媒漏洩を検知するための冷媒漏洩検知処理を漏洩検知装置３が行う場合に、低圧側の冷媒を高圧側に移動させる冷媒漏洩検知運転を行うように、各部を制御する。具体的には、冷媒漏洩検知運転を行う場合に、制御装置５０は、膨張弁２１の開度を全閉または最小開度とした状態で、圧縮機１１を運転させるように、圧縮機１１および膨張弁２１を制御する。なお、冷媒漏洩検知処理の詳細については、後述する。

[0026] なお、本実施の形態１において、膨張弁２１の上流側の圧力を「高圧」と称し、膨張弁２１の下流側の圧力を「低圧」と称するものとする。したがって、高圧圧力センサ１４は、高圧側である圧縮機１１の吐出側から膨張弁２１の流入側までの間を流れる冷媒の圧力を計測できる位置に配置されていればよい。また、低圧圧力センサ１５は、低圧側である膨張弁２１の流出側から圧縮機１１の吸入側までの間を流れる冷媒の圧力を計測できる位置に配置されていればよい。

[0027] この例では、冷房運転のみを行うことができる空気調和装置１を冷凍サイクル装置の一例として挙げて説明したが、これはこの例に限られない。例えば、空気調和装置１は、冷房運転および暖房運転を切り替えて行うことができるものであってもよいし、余剰冷媒を貯留するアキュムレータ等を含む構成であってもよい。また、例えば、冷凍サイクル装置として、冷凍機等の空気調和装置以外のものであってもよい。

[0028] ［漏洩検知装置３の構成］

漏洩検知装置３は、空気調和装置１が冷媒漏洩検知運転を行っている間に、空気調和装置１における冷媒の漏洩を検知する冷媒漏洩検知処理を行う。冷媒漏洩検知処理の詳細については、後述する。

[0029] 図３は、本実施の形態１に係る漏洩検知装置の構成の一例を示すブロック図である。図３に示すように、漏洩検知装置３は、取得部３１、演算部３２、冷媒漏洩判定部３３、記憶部３４および表示部３５を備えている。漏洩検知装置３は、マイクロコンピュータなどの演算装置上でソフトウェアを実行することにより各種機能が実現される。もしくは、制御装置５０は、各種機能を実現する回路デバイスなどのハードウェア等で構成されている。

[0030] 取得部３１は、空気調和装置１が冷媒漏洩検知運転を行っている場合に、データセットを空気調和装置１から受信し、記憶部３４に供給する。取得部３１は、受信したデータセットに含まれる、冷媒漏洩検知処理の際に必要な情報を記憶部３４に供給する。冷媒漏洩検知処理の際に必要な情報とは、例えば、空気調和装置１の状態に関する物理量である。この物理量には、空気調和装置１が備える各種のセンサで計測される値（例えば、外気温度Ｔａなど）も含むものとする。本実施の形態１において、取得部３１は、データセットの中から、空気調和装置１の状態に関する物理量として高圧圧力Ｐｄ、低圧圧力Ｐｓおよび外気温度Ｔａを取り出し、記憶部３４に供給する。

[0031] 演算部３２は、記憶部３４に記憶されたデータセットに含まれる、空気調和装置１の状態に関する物理量に基づき、冷媒漏洩を判定する際に必要なパラメータを演算する。本実施の形態１において、演算部３２は、データセットに含まれる高圧圧力Ｐｄを飽和温度に換算し、換算値から外気温度Ｔａを減算した第１温度差ΔＴ１を演算する。

[0032] 冷媒漏洩判定部３３は、データセットに含まれる情報と、演算部３２で演算されたパラメータとに基づき、空気調和装置１による冷媒漏洩の有無を判定する。本実施の形態１において、冷媒漏洩判定部３３は、低圧圧力Ｐｓと、演算部３２で演算された第１温度差ΔＴ１とに基づき、冷媒漏洩の有無を判定する。

[0033] 記憶部３４は、冷媒漏洩検知処理に必要な各種の情報を記憶する。具体的には、記憶部３４は、取得部３１で取得したデータセットと、冷媒漏洩判定部３３による冷媒漏洩の判定の際に用いられる判定値等を記憶する。

[0034] 表示部３５は、冷媒漏洩検知処理によって得られた検知結果を表示する。表示部３５は、例えば、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｄｉｓｐｌａｙ）または有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）ディスプレイ等によって構成されている。

[0035] 表示部３５は、例えば、ディスプレイ上にタッチセンサを有する、図示しない操作部としてのタッチパネルが積層されて構成されてもよい。これにより、表示部３５は、空気調和装置１に対する冷媒漏洩検知運転の開始および終了等の、作業者からの指示を受け付けることができる。なお、漏洩検知装置３が操作部を備える場合、操作部は、表示部３５と別体で構成されてもよい。

[0036] 図４は、図３の漏洩検知装置の構成の一例を示すハードウェア構成図である。漏洩検知装置３の各種機能がハードウェアで実行される場合、図３の漏洩検知装置３は、図４に示すように、処理回路４１および入出力装置４２で構成される。図３の取得部３１、演算部３２、冷媒漏洩判定部３３および記憶部３４の各機能は、処理回路４１により実現される。また、図３の表示部３５は、図４の入出力装置４２に対応する。

[0037] 各機能がハードウェアで実行される場合、処理回路４１は、例えば、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ＡＳＩＣ（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃｉｆｉｃ Ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ Ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＦＰＧＡ（Ｆｉｅｌｄ－Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ Ｇａｔｅ Ａｒｒａｙ）、またはこれらを組み合わせたものが該当する。取得部３１、演算部３２、冷媒漏洩判定部３３および記憶部３４の各部の機能それぞれを処理回路４１で実現してもよいし、各部の機能を１つの処理回路４１で実現してもよい。

[0038] 図５は、図３の漏洩検知装置の構成の他の例を示すハードウェア構成図で

ある。漏洩検知装置３の各種機能がソフトウェアで実行される場合、図３の漏洩検知装置３は、図５に示すように、プロセッサ４３、メモリ４４および入出力装置４５で構成される。取得部３１、演算部３２、冷媒漏洩判定部３３および記憶部３４の各機能は、プロセッサ４３およびメモリ４４により実現される。また、図３の表示部３５は、図５の入出力装置４５に対応する。

[0039] 各機能がソフトウェアで実行される場合、取得部３１、演算部３２、冷媒漏洩判定部３３および記憶部３４の機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアおよびファームウェアは、プログラムとして記述され、メモリ４４に格納される。プロセッサ４３は、メモリ４４に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、各部の機能を実現する。

[0040] メモリ４４として、例えば、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ（Ｅｒａｓａｂｌｅ ａｎｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）およびＥＥＰＲＯＭ（Ｅｌｅｃｔｒｉｃａｌｌｙ Ｅｒａｓａｂｌｅ ａｎｄ Ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ＲＯＭ）等の不揮発性または揮発性の半導体メモリ等が用いられる。また、メモリ４４として、例えば、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、ＣＤ（Ｃｏｍｐａｃｔ Ｄｉｓｃ）、ＭＤ（Ｍｉｎｉ Ｄｉｓｃ）およびＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ Ｄｉｓｃ）等の着脱可能な記録媒体が用いられてもよい。

[0041] ［冷媒漏洩検知処理］

空気調和装置１において、膨張弁２１を全閉または最小開度とした状態で圧縮機１１を運転させる冷媒漏洩検知運転を行う場合について考える。冷媒漏洩検知運転を行うと、冷媒回路を循環する冷媒は、低圧側から高圧側に移動する。

[0042] そのため、冷媒の漏洩がなく空気調和装置１が正常に動作している場合、低圧側の圧力は、冷媒の移動に伴って、ある一定の圧力である第１の圧力ま

で徐々に低下する。また、高圧側の圧力は、低圧側の冷媒が高圧側に移動することから、ある一定の圧力である第２の圧力まで速い速度で上昇する。

[0043] 一方、冷媒が漏洩している場合、低圧側の圧力は、冷媒の漏洩により、正常時よりも速い速度で低下するとともに、第１の圧力よりも低い圧力に低下する。また、高圧側の圧力は、冷媒の漏洩によって高圧側への冷媒の移動量が正常時よりも少ないため、正常時よりもゆっくりと上昇するとともに、第２の圧力に到達することがない。

[0044] このように、特殊運転中における低圧側の圧力および高圧側の圧力は、冷媒漏洩の有無によって異なる挙動を示す。そこで、本実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システム１００は、特殊運転中の低圧側の圧力および高圧側の圧力の状態に基づき、空気調和装置１における冷媒漏洩を検知する冷媒漏洩検知処理を行う。本実施の形態１に係る冷媒漏洩検知処理では、より正確に冷媒漏洩を検知するため、冷媒が漏洩したか否かを判定する冷媒漏洩判定と、空気調和装置１が正常に動作するか否かを判定する正常判定とが行われる。

[0045] （冷媒漏洩判定について）

冷媒漏洩判定は、低圧圧力Ｐｓに基づいて行われる。図６は、冷媒漏洩検知運転中の低圧側の圧力の変化について説明するためのグラフである。図６において、横軸は、冷媒漏洩検知運転を開始してからの経過時間を示し、縦軸は、低圧圧力Ｐｓを示す。

[0046] 図６に示すように、冷媒が漏洩している場合には、低圧圧力Ｐｓが正常時よりも低い圧力まで低下する。したがって、冷媒漏洩の有無は、正常時に到達する圧力よりも低く、冷媒漏洩時に到達する圧力よりも高い圧力に第１漏洩判定閾値を設定し、低圧圧力Ｐｓと第１漏洩判定閾値との比較によって判定することができる。

[0047] （正常判定について）

正常判定は、高圧圧力Ｐｄに基づいて行われる。ここで、高圧側の温度は、外気温度Ｔａによって変化することが知られており、外気温度Ｔａによって冷媒漏洩検知運転中の高圧圧力Ｐｄも変化する。そのため、高圧圧力Ｐｄ

のみに基づいて正常判定を行うと、正常判定を正確に行うことができない。

[0048] そこで、本実施の形態１では、高圧圧力Ｐｄを飽和温度に換算し、換算して得られる飽和温度換算値を外気温度Ｔａで補正する。具体的には、漏洩検知装置３の演算部３２は、高圧圧力Ｐｄを飽和温度に換算し、得られた飽和温度換算値から外気温度Ｔａを減算することにより、第１温度差ΔＴ１を演算する。この場合の第１温度差ΔＴ１は、外気温度Ｔａが一定であると仮定した場合の冷媒漏洩検知運転中における高圧圧力Ｐｄの変化と同様に変化する。

[0049] 図７は、冷媒漏洩検知運転中の高圧側の圧力の変化について説明するためのグラフである。図７において、横軸は、冷媒漏洩検知運転を開始してからの経過時間を示し、縦軸は、第１温度差ΔＴ１を示す。

[0050] 図７に示すように、空気調和装置１が正常に動作している場合には、第１温度差ΔＴ１がある一定の温度まで上昇する。一方、冷媒が漏洩している場合には、第１温度差ΔＴ１が正常時よりも低い温度までしか上昇しない。

[0051] したがって、空気調和装置１が正常に動作しているか否かは、正常時に到達する温度よりも低く、冷媒漏洩時に到達する温度よりも高い温度に第１正常判定閾値を設定し、第１温度差ΔＴ１と第１正常判定閾値との比較によって判定することができる。

[0052] 図８は、本実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システムによる冷媒漏洩検知処理の流れの一例を示すフローチャートである。まず、ステップＳ１において、空気調和装置１の冷媒漏洩検知運転が開始される。このとき、空気調和装置１の制御装置５０は、開度が全閉または最小開度となるように膨張弁２１を制御した状態で、圧縮機１１を運転させる。なお、この場合の圧縮機１１の運転周波数は問わないが、例えば、冷媒漏洩検知運転を速く行う場合、制御装置５０は、運転周波数を全速として圧縮機１１を制御する。

[0053] ステップＳ２において、漏洩検知装置３の取得部３１は、空気調和装置１の状態に関する物理量を含むデータセットを、通信手段２を介して空気調和装置１から取得する。本実施の形態１において、データセットに含まれる物

理量は、高圧圧力センサ１４、低圧圧力センサ１５および外気温度センサ１６のそれぞれで計測された高圧圧力Ｐｄ、低圧圧力Ｐｓおよび外気温度Ｔａである。取得したデータセットは、記憶部３４に記憶される。

[0054] ステップＳ３において、演算部３２は、記憶部３４に記憶されたデータセットに含まれる物理量に基づき、冷媒漏洩の判定に必要なパラメータを演算する。本実施の形態１において、演算部３２は、データセットに含まれる高圧圧力Ｐｄおよび外気温度Ｔａを記憶部３４から読み出す。そして、演算部３２は、読み出した高圧圧力Ｐｄを飽和温度に換算し、換算値である飽和温度換算値から外気温度Ｔａを減算した第１温度差ΔＴ１（＝飽和温度換算値－外気温度Ｔａ）を演算する。

[0055] ステップＳ４において、冷媒漏洩判定部３３は、取得したデータセットに含まれる物理量、ステップＳ３で演算したパラメータ、ならびに、記憶部３４に記憶された第１漏洩判定閾値等に基づき、冷媒漏洩判定条件を満足するか否かを判定する。本実施の形態１において、低圧圧力Ｐｓが第１漏洩判定閾値よりも小さい場合（ステップＳ４：Ｙｅｓ）、冷媒漏洩判定部３３は、冷媒漏洩判定条件を満足すると判定する。そして、ステップＳ５において、冷媒漏洩判定部３３は、空気調和装置１において冷媒が漏洩していると判定する。

[0056] 一方、低圧圧力Ｐｓが第１漏洩判定閾値以上である場合（ステップＳ４：Ｎｏ）、冷媒漏洩判定部３３は、冷媒漏洩判定条件を満足しないと判定する。そして、処理がステップＳ６に移行する。

[0057] ステップＳ６において、冷媒漏洩判定部３３は、取得したデータセットに含まれる情報、ステップＳ３で演算したパラメータ、ならびに、記憶部３４に記憶された第１正常判定閾値等に基づき、正常判定条件を満足するか否かを判定する。本実施の形態１において、ステップＳ３で演算した第１温度差ΔＴ１が第１正常判定閾値よりも大きい場合（ステップＳ６：Ｙｅｓ）、冷媒漏洩判定部３３は、正常判定条件を満足すると判定する。そして、ステップＳ７において、冷媒漏洩判定部３３は、冷媒が漏洩せず、空気調和装置１

が正常に動作していると判定する。

[0058] 一方、第１温度差ΔＴ１が第１正常判定閾値以下である場合（ステップＳ６：Ｎｏ）には、処理がステップＳ２に戻り、予め設定された設定時間経過後に、ステップＳ２～ステップＳ６の処理が繰り返される。

[0059] ステップＳ８において、表示部３５は、ステップＳ５またはステップＳ７で得られた結果を表示する。そして、ステップＳ９において、空気調和装置１による冷媒漏洩検知運転が停止される。

[0060] なお、図８に示す冷媒漏洩検知処理では、ステップＳ４で冷媒漏洩判定条件を満足するか否かが判定され、冷媒漏洩判定条件を満足しない場合に、ステップＳ６で正常判定条件を満足するか否かが判定されているが、これはこの例に限られない。例えば、ステップＳ４とステップＳ６との順序を入れ替え、ステップＳ６で正常判定条件を満足するか否かが判定され、正常判定条件を満足しない場合に、ステップＳ４で冷媒漏洩判定条件を満足するか否かが判定されてもよい。また、例えば、ステップＳ４の処理とステップＳ６の処理とが同時に行われてもよい。ただし、冷媒漏洩の有無を迅速に判定する観点から、図８に示される流れで処理が行われると好ましい。

[0061] 以上のように、本実施の形態１に係る冷媒漏洩検知システム１００では、冷媒漏洩検知運転中に得られる物理量と、当該物理量に基づき得られるパラメータとに基づき、空気調和装置１における冷媒の漏洩が判定される。このように、空気調和装置１が運転している間に、冷媒漏洩が検知されるため、正確かつ短時間で冷凍サイクル装置における冷媒漏洩を判定することができる。

[0062] 特に、本実施の形態１では、冷媒漏洩時と正常時とにおける冷媒漏洩検知運転中の低圧圧力Ｐｓの変化に着目することにより、空気調和装置１の冷媒漏洩の有無を検知することができる。また、冷媒漏洩時と正常時とにおける冷媒漏洩検知運転中の高圧圧力Ｐｄから換算した飽和温度換算値の変化に着目することにより、空気調和装置１が正常であるか否かを検知することもできる。

[0063] 実施の形態２．

次に、本実施の形態２について説明する。本実施の形態２に係る冷媒漏洩検知システム１００では、冷媒漏洩検知処理を行う際に用いられる、空気調和装置１の状態に関する物理量が、実施の形態１と相違する。なお、本実施の形態２において、実施の形態１と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0064] ［空気調和装置１Ａの構成］

図９は、本実施の形態２に係る空気調和装置の構成の一例を示す回路図である。本実施の形態２に係る冷媒漏洩検知システム１００は、図１に示す空気調和装置１に代えて、空気調和装置１Ａが備えられる。そして、図９に示すように、空気調和装置１Ａは、室外機１０、室内機２０および制御装置５０で構成されている。

[0065] （室外機１０）

室外機１０は、圧縮機１１、室外熱交換器１２および室外送風機１３を備えている。また、室外機１０には、凝縮温度センサ５１および外気温度センサ１６が設けられている。凝縮温度センサ５１は、室外熱交換器１２の二相部に設けられ、室外熱交換器１２の凝縮温度Ｔｃを計測する。計測された凝縮温度Ｔｃは、制御装置５０に供給される。

[0066] （室内機２０）

室内機２０は、膨張弁２１、室内熱交換器２２および室内送風機２３を備えている。また、室内機２０には、蒸発温度センサ５２が設けられている。蒸発温度センサ５２は、室内熱交換器２２の二相部に設けられ、室内熱交換器２２の蒸発温度Ｔｅを計測する。計測された蒸発温度Ｔｅは、制御装置５０に供給される。

[0067] （制御装置５０）

本実施の形態２において、制御装置５０は、凝縮温度センサ５１、蒸発温度センサ５２および外気温度センサ１６で計測された値を含むデータセットを、通信手段２を介して漏洩検知装置３に送信する。

[0068] ［漏洩検知装置３の構成］

本実施の形態２において、漏洩検知装置３は、実施の形態１と同様に、取得部３１、演算部３２、冷媒漏洩判定部３３、記憶部３４および表示部３５を備えている。取得部３１は、データセットの中から、空気調和装置１の状態に関する物理量として凝縮温度Ｔｃ、蒸発温度Ｔｅおよび外気温度Ｔａを取り出し、記憶部３４に供給する。

[0069] 演算部３２は、データセットに含まれる蒸発温度Ｔｅを圧力に換算した圧力換算値を演算する。また、演算部３２は、データセットに含まれる凝縮温度Ｔｃから外気温度Ｔａを減算した第２温度差ΔＴ２を演算する。冷媒漏洩判定部３３は、圧力換算値と、演算部３２で演算された第２温度差ΔＴ２とに基づき、冷媒漏洩の有無を判定する。

[0070] ［冷媒漏洩検知処理］

本実施の形態２に係る冷媒漏洩検知システム１００による冷媒漏洩検知処理は、実施の形態１と同様であり、図８に示すフローチャートに従って行われる。以下では、図８のフローチャートのうち、実施の形態１と異なる処理が行われる箇所について説明する。

[0071] 本実施の形態２係る冷媒漏洩検知処理では、ステップＳ２において、取得部３１は、空気調和装置１の状態に関する物理量としての凝縮温度Ｔｃ、蒸発温度Ｔｅおよび外気温度Ｔａを含むデータセットを、通信手段２を介して空気調和装置１から取得する。

[0072] ステップＳ３において、演算部３２は、データセットに含まれる蒸発温度Ｔｅを記憶部３４から読み出し、蒸発温度Ｔｅを圧力に換算した圧力換算値を演算する。また、演算部３２は、凝縮温度Ｔｃおよび外気温度Ｔａを記憶部３４から読み出し、凝縮温度Ｔｃから外気温度Ｔａを減算した第２温度差ΔＴ２（＝凝縮温度Ｔｃ－外気温度Ｔａ）を演算する。

[0073] ステップＳ４において、冷媒漏洩判定部３３は、冷媒漏洩判定条件を満足するか否かを判定する際に、圧力換算値と第２漏洩判定閾値とを比較する。そして、圧力換算値が第２漏洩判定閾値よりも小さい場合（ステップＳ４：

Ｙｅｓ）、冷媒漏洩判定部３３は、冷媒漏洩判定条件を満足すると判定する。

[0074] なお、このときの第２漏洩判定閾値は、実施の形態１における第１漏洩判定閾値と異なる値である。第２漏洩判定閾値は、例えば、冷媒が一定量だけ漏洩したと仮定して製品出荷前等の事前に冷媒漏洩検知運転を行うことによって予め設定しておけばよい。

[0075] ステップＳ６において、冷媒漏洩判定部３３は、正常判定条件を満足するか否かを判定する際に、第２温度差ΔＴ２と第２正常判定閾値とを比較する。そして、第２温度差ΔＴ２が第２正常判定閾値よりも大きい場合（ステップＳ６：Ｙｅｓ）、冷媒漏洩判定部３３は、正常判定条件を満足すると判定する。

[0076] なお、このときの第２正常判定閾値は、実施の形態１における第１正常判定閾値と異なる値である。第２正常判定閾値は、例えば、冷媒量が適正であると仮定して製品出荷前等の事前に冷媒漏洩検知運転を行うことによって予め設定される。また、第２正常判定閾値は、現地で製品を設置した後に冷媒漏洩検知運転を行い、そのときの結果から設定されてもよい。

[0077] 以上のように、本実施の形態２に係る冷媒漏洩検知システム１００では、実施の形態１と同様に、正確かつ短時間で冷凍サイクル装置における冷媒漏洩を判定することができる。また、本実施の形態２では、冷媒漏洩時と正常時とにおける冷媒漏洩検知運転中の蒸発温度Ｔｅから換算した圧力換算値の変化に着目することにより、空気調和装置１の冷媒漏洩の有無を検知することができる。さらに、冷媒漏洩時と正常時とにおける凝縮温度Ｔｃの変化に着目することにより、空気調和装置１が正常であるか否かを検知することもできる。

[0078] 実施の形態３.

次に、本実施の形態３について説明する。本実施の形態３に係る冷媒漏洩検知システム１００では、冷媒漏洩検知処理を行う際に用いられる、空気調和装置１の状態に関する物理量が、実施の形態１および２と相違する。なお

、本実施の形態３において、実施の形態１および２と共通する部分には同一の符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0079] ［空気調和装置１Ｂの構成］

図１０は、本実施の形態３に係る空気調和装置の構成の一例を示す回路図である。本実施の形態３に係る冷媒漏洩検知システム１００は、図１に示す空気調和装置１に代えて、空気調和装置１Ｂが備えられる。そして、図１０に示すように、空気調和装置１Ｂは、室外機１０、室内機２０および制御装置５０で構成されている。

[0080] （室外機１０）

室外機１０は、圧縮機１１、室外熱交換器１２および室外送風機１３を備えている。また、室外機１０には、低圧圧力センサ１５および液温センサ６１が設けられている。液温センサ６１は、室外熱交換器１２の流出側に設けられ、室外熱交換器１２から流出する液冷媒の温度である液温ＴＩを計測する。計測された液温ＴＩは、制御装置５０に供給される。なお、液温センサ６１は、これに限られず、液温ＴＩを計測できれば、例えば室内機２０に設けられてもよい。

[0081] （室内機２０）

室内機２０は、膨張弁２１、室内熱交換器２２および室内送風機２３を備えている。また、室内機２０には、室内温度センサ６２が設けられている。室内温度センサ６２は、室内空気の温度である室内温度Ｔｒを計測する。計測された室内温度Ｔｒは、制御装置５０に供給される。

[0082] （制御装置５０）

本実施の形態３において、制御装置５０は、低圧圧力センサ１５、液温センサ６１および室内温度センサ６２で計測された値を含むデータセットを、通信手段２を介して漏洩検知装置３に送信する。

[0083] ［漏洩検知装置３の構成］

本実施の形態３において、漏洩検知装置３は、実施の形態１および２と同様に、取得部３１、演算部３２、冷媒漏洩判定部３３、記憶部３４および表

示部３５を備えている。取得部３１は、データセットの中から、空気調和装置１の状態に関する物理量として低圧圧力Ｐｓ、液温ＴＩおよび室内温度Ｔｒを取り出し、記憶部３４に供給する。

[0084] 演算部３２は、データセットに含まれる液温ＴＩから室内温度Ｔｒを減算した第３温度差ΔＴ３を演算する。冷媒漏洩判定部３３は、低圧圧力Ｐｓと、演算部３２で演算された第３温度差ΔＴ３とに基づき、冷媒漏洩の有無を判定する。

[0085] ［冷媒漏洩検知処理］

本実施の形態３に係る冷媒漏洩検知システム１００による冷媒漏洩検知処理は、実施の形態１と同様であり、図８に示すフローチャートに従って行われる。以下では、図８のフローチャートのうち、実施の形態１と異なる処理が行われる箇所について説明する。

[0086] 本実施の形態３係る冷媒漏洩検知処理では、ステップＳ２において、取得部３１は、空気調和装置１の状態に関する物理量としての低圧圧力Ｐｓ、液温ＴＩおよび室内温度Ｔｒを含むデータセットを、通信手段２を介して空気調和装置１から取得する。

[0087] ステップＳ３において、演算部３２は、液温ＴＩおよび室内温度Ｔｒを記憶部３４から読み出し、液温ＴＩから室内温度Ｔｒを減算した第３温度差ΔＴ３（＝液温ＴＩ－室内温度Ｔｒ）を演算する。

[0088] ステップＳ６において、冷媒漏洩判定部３３は、正常判定条件を満足するか否かを判定する際に、第３温度差ΔＴ３と第３正常判定閾値とを比較する。そして、第３温度差ΔＴ３が第３正常判定閾値よりも小さい場合（ステップＳ６：Ｙｅｓ）、冷媒漏洩判定部３３は、正常判定条件を満足すると判定する。

[0089] なお、このときの第３正常判定閾値は、実施の形態１および２における第１正常判定閾値および第２正常判定閾値と異なる値である。第３正常判定閾値は、例えば、冷媒量が適正であると仮定して製品出荷前等の事前に冷媒漏洩検知運転を行うことによって予め設定される。また、第３正常判定閾値は

、現地で製品を設置した後に冷媒漏洩検知運転を行い、そのときの結果から設定されてもよい。

[0090] 以上のように、本実施の形態３に係る冷媒漏洩検知システム１００では、実施の形態１および２と同様に、正確かつ短時間で冷凍サイクル装置における冷媒漏洩を判定することができる。また、本実施の形態３では、冷媒漏洩時と正常時とにおける冷媒漏洩検知運転中の低圧圧力Ｐｓの変化に着目することにより、空気調和装置１の冷媒漏洩の有無を検知することができる。さらに、冷媒漏洩時と正常時とにおける液冷媒の温度である液温ＴＩの変化に着目することにより、空気調和装置１が正常であるか否かを検知することもできる。

[0091] 以上、本実施の形態１～３について説明したが、本開示は、上述した実施の形態１～３に限定されるものではなく、本開示要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。本実施の形態１～３では、漏洩検知装置３が冷媒漏洩検知処理を行うが、これに限られず、例えば、空気調和装置１の制御装置５０に漏洩検知装置３の冷媒漏洩検知処理機能を持たせ、制御装置５０が冷媒漏洩検知処理を行ってもよい。この場合、表示部３５は、例えば、空気調和装置１に設けられた図示しないリモートコントローラの表示部が用いられる。

[0092] また、例えば、空気調和装置１が遠隔地に設けられた集中管理装置等で管理されている場合等には、空気調和装置１と、集中管理装置と、クラウドまたはサーバ等とをネットワークで接続し、冷媒の漏洩判定がクラウド等によって行われるようにしてもよい。この場合には、例えば、冷媒の漏洩判定機能をクラウド等に搭載し、空気調和装置１は、物理量を含むデータセットをクラウドに送信する。クラウドは、データセットに含まれる物理量に基づき、冷媒の漏洩判定を行う。そして、クラウドは、ネットワークを介して判定結果を集中管理装置に送信する。集中管理装置は、自装置に設けられた表示部を用いて判定結果を表示する。

符号の説明

[0093] １、１Ａ、１Ｂ　空気調和装置、２　通信手段、３　漏洩検知装置、１０　室外機、２０　室内機、１１　圧縮機、１２　室外熱交換器、１３　室外送風機、１４　高圧圧力センサ、１５　低圧圧力センサ、１６　外気温度センサ、２１　膨張弁、２２　室内熱交換器、２３　室内送風機、３１　取得部、３２　演算部、３３　冷媒漏洩判定部、３４　記憶部、３５　表示部、４１　処理回路、４２、４５　入出力装置、４３　プロセッサ、４４　メモリ、５０　制御装置、５１　凝縮温度センサ、５２　蒸発温度センサ、６１　液温センサ、６２　室内温度センサ、１００　冷媒漏洩検知システム。

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を有し、冷媒が循環する冷凍サイクル装置と、

前記膨張弁を全閉または最小開度とした状態で前記圧縮機を運転させる冷媒漏洩検知運転中に得られる、前記冷凍サイクル装置の状態に関する物理量を含むデータセットを取得する取得部と、

前記データセットに含まれる前記物理量に基づきパラメータを演算する演算部と、

前記物理量およびパラメータに基づき、前記冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩を判定する冷媒漏洩判定部と、

前記冷媒漏洩判定部による判定結果を表示する表示部と

を備える冷媒漏洩検知システム。

[請求項2] 前記冷凍サイクル装置は、

前記圧縮機に吸入される冷媒の圧力である低圧圧力を計測する低圧圧力センサを有し、

前記冷媒漏洩判定部は、

前記低圧圧力が第１漏洩判定閾値よりも小さい場合に、前記冷凍サイクル装置において冷媒が漏洩していると判定する

請求項１に記載の冷媒漏洩検知システム。

[請求項3] 前記冷凍サイクル装置は、

前記圧縮機から吐出される冷媒の圧力である高圧圧力を計測する高圧圧力センサと、

室外空気の温度である外気温度を計測する外気温度センサと

をさらに有し、

前記演算部は、

前記高圧圧力から前記室外熱交換器を流れる冷媒の飽和温度換算値を演算し、

前記飽和温度換算値から前記外気温度を減算した第１温度差を演算

し、

前記冷媒漏洩判定部は、

前記第１温度差が第１正常判定閾値よりも大きい場合に、前記冷凍サイクル装置が正常に動作していると判定する

請求項１または２に記載の冷媒漏洩検知システム。

[請求項4] 前記冷凍サイクル装置は、

前記室内熱交換器の蒸発温度を計測する蒸発温度センサを有し、

前記演算部は、

前記蒸発温度を圧力に換算した圧力換算値を演算し、

前記冷媒漏洩判定部は、

前記圧力換算値が第２漏洩判定閾値よりも小さい場合に、前記冷凍サイクル装置において冷媒が漏洩していると判定する

請求項１に記載の冷媒漏洩検知システム。

[請求項5] 前記冷凍サイクル装置は、

前記室外熱交換器の凝縮温度を計測する凝縮温度センサと、

室外空気の温度である外気温度を計測する外気温度センサと

をさらに有し、

前記演算部は、

前記凝縮温度から前記外気温度を減算した第２温度差を演算し、

前記冷媒漏洩判定部は、

前記第２温度差が第２正常判定閾値よりも大きい場合に、前記冷凍サイクル装置が正常に動作していると判定する

請求項１または４に記載の冷媒漏洩検知システム。

[請求項6] 前記冷凍サイクル装置は、

前記室外熱交換器から流出する液冷媒の温度である液温を計測する液温センサと、

室内空気の温度である室内温度を計測する室内温度センサと

をさらに有し、

前記演算部は、

前記液温から前記室内温度を減算した第３温度差を演算し、

前記冷媒漏洩判定部は、

前記第３温度差が第３正常判定閾値よりも小さい場合に、前記冷凍サイクル装置が正常に動作していると判定する

請求項１または２に記載の冷媒漏洩検知システム。

[請求項7] 圧縮機、室外熱交換器、膨張弁および室内熱交換器を有し、冷媒が循環する冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩を検知する漏洩検知装置であって、

前記膨張弁を全閉または最小開度とした状態で前記圧縮機を運転させる冷媒漏洩検知運転中に得られる、前記冷凍サイクル装置の状態に関する物理量を含むデータセットを取得する取得部と、

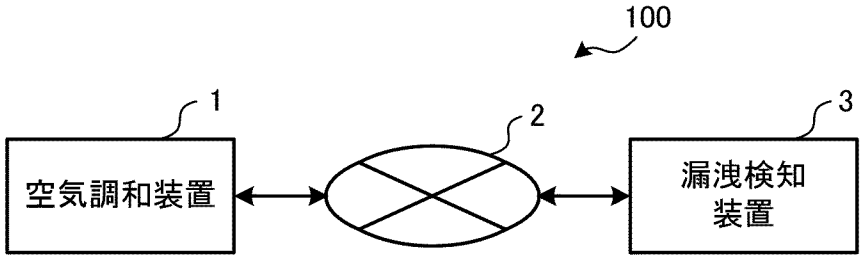
前記データセットに含まれる前記物理量に基づきパラメータを演算する演算部と、

前記物理量および前記パラメータに基づき、前記冷凍サイクル装置における冷媒の漏洩を判定する冷媒漏洩判定部と、

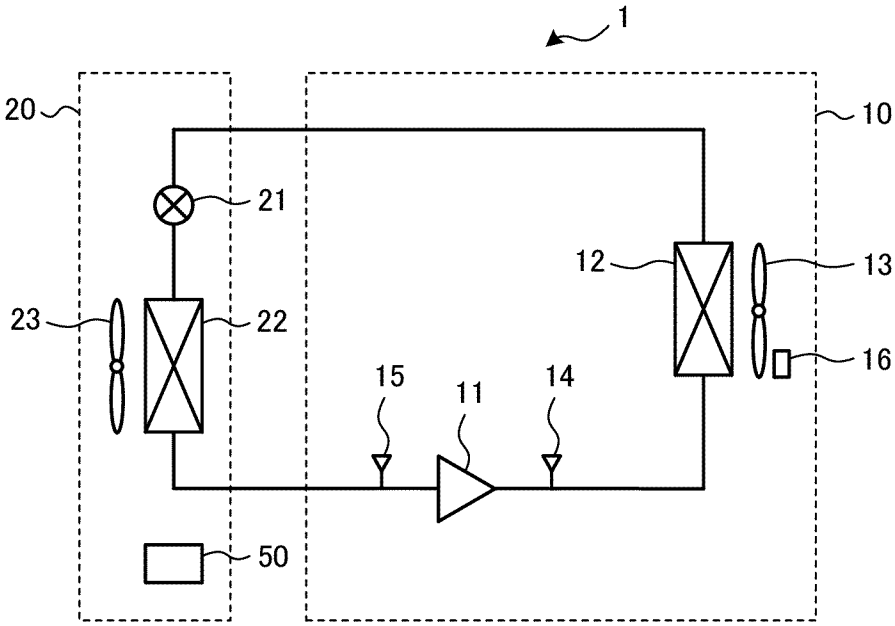
前記冷媒漏洩判定部による判定結果を表示する表示部と

を備える漏洩検知装置。

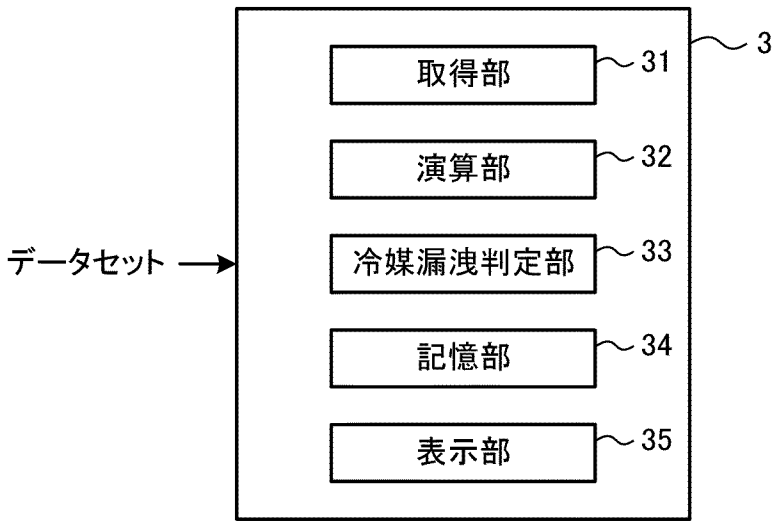
[図1]


100
1
空気調和装置
2
3
漏洩検知
装置

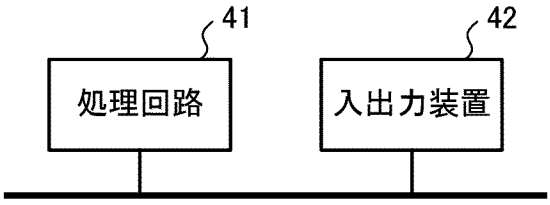
[図2]


1
20
10
21
12
13
23
22
16
15
11
14
50

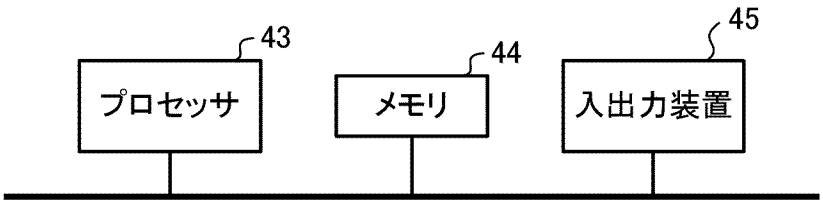
[図3]


3
取得部
31
演算部
32
データセット
冷媒漏洩判定部
33
記憶部
34
表示部
35

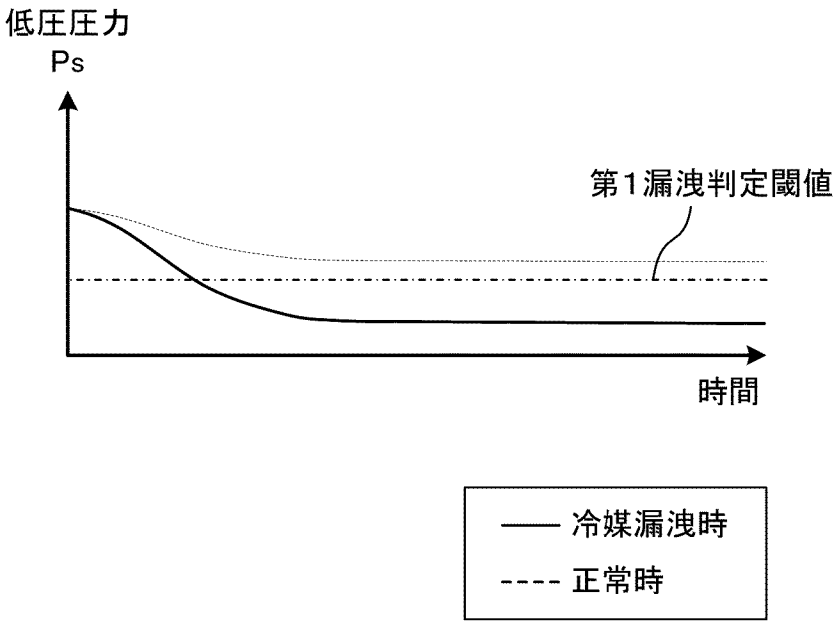
[図4]


41
42
処理回路
入出力装置

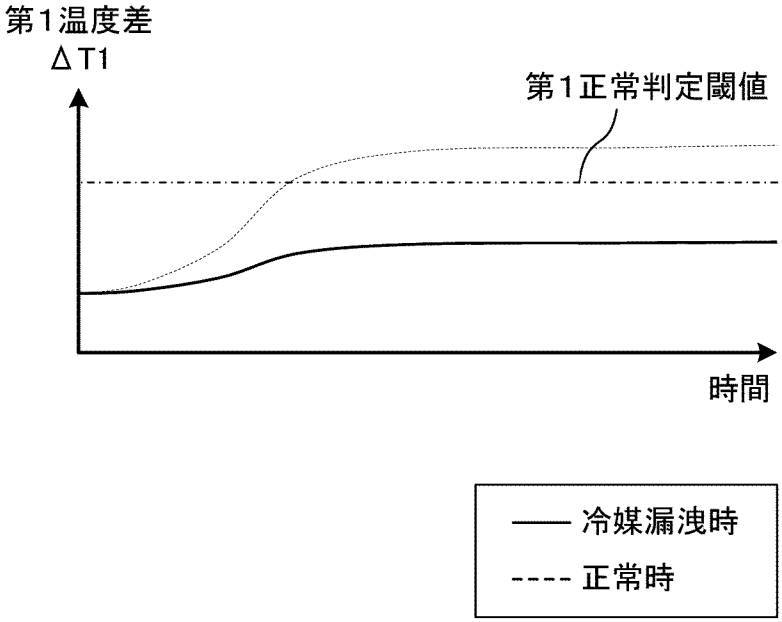
[図5]


43
プロセッサ
44
メモリ
45
入出力装置

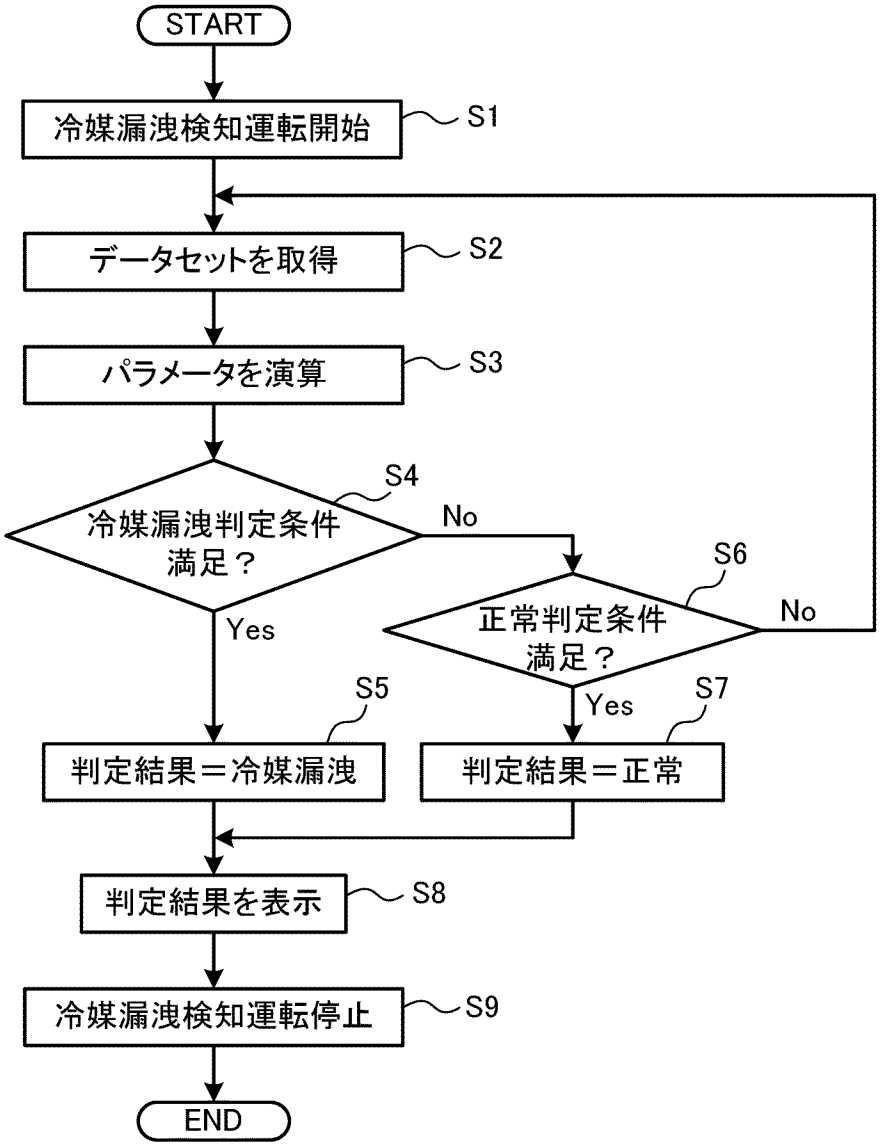
[図6]


低圧圧力
Ps
第1漏洩判定閾値
時間
冷媒漏洩時
正常時

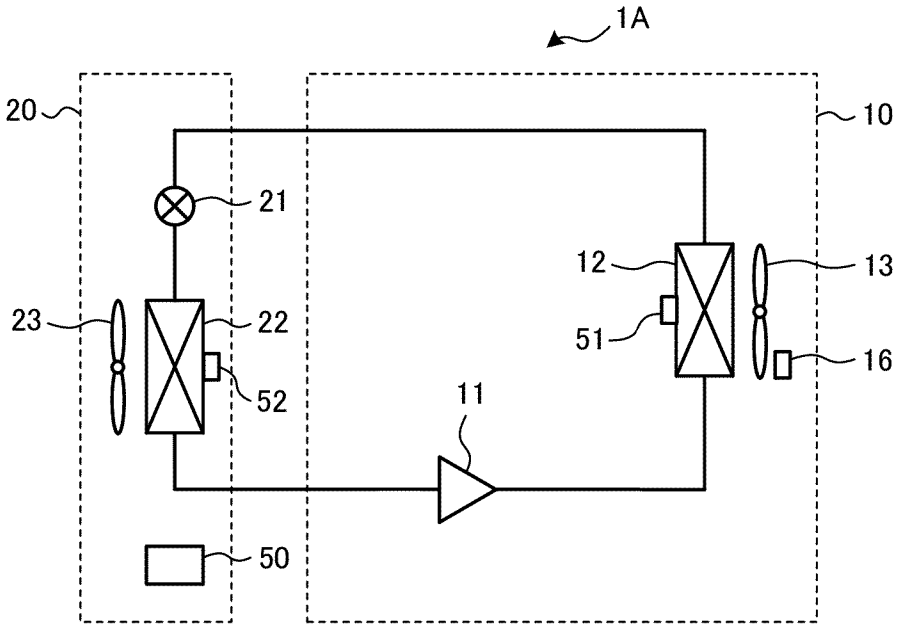
[図7]


第1温度差
ΔT1
第1正常判定閾値
時間
冷媒漏洩時
正常時

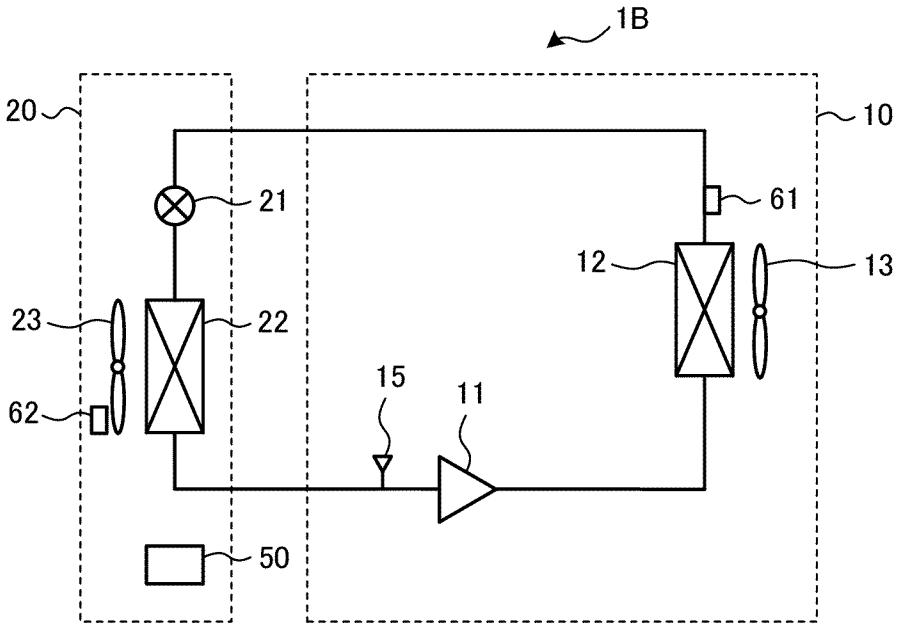
[図8]


START
冷媒漏洩検知運転開始
S1
データセットを取得
S2
パラメータを演算
S3
S4
冷媒漏洩判定条件
満足？
No
Yes
S6
正常判定条件
満足？
No
Yes
S5
S7
判定結果＝冷媒漏洩
判定結果＝正常
判定結果を表示
S8
冷媒漏洩検知運転停止
S9
END

[図9]


1A
20
10
21
12
13
23
22
51
16
52
11
50

[図10]


1B
20
10
21
61
12
13
23
22
15
11
62
50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/017688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 49/02(2006.01)i
FI: F25B49/02 520M

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)

F25B49/02

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 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2013-156006 A (DAIKIN INDUSTRIES LTD) 15 August 2013 (2013-08-15) paragraphs [0059]-[0066]	1-7
Y	JP 2020-56509 A (DAIKIN INDUSTRIES LTD) 09 April 2020 (2020-04-09) paragraphs [0041], [0054]-[0056]	1-7
Y	WO 2019/053771 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 21 March 2019 (2019-03-21) paragraph [0037]	2-3, 6
Y	JP 2010-210098 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 24 September 2010 (2010-09-24) paragraph [0008]	3
Y	JP 2014-159944 A (DAIKIN INDUSTRIES LTD) 04 September 2014 (2014-09-04) paragraph [0116]	4-5
Y	JP 2005-241050 A (MITSUBISHI ELECTRIC BUILDING TECHNO SERVICE CO LTD) 08 September 2005 (2005-09-08) paragraphs [0009]-[0012]	4-5

☑ 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	Date of mailing of the international search report
02 May 2022	**31 May 2022**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/017688

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-125694 A (DAIKIN INDUSTRIES LTD) 11 July 2016 (2016-07-11) paragraph [0003]	5
Y	WO 2019/162993 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraph [0002]	6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2022/017688

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2013-156006 A	15 August 2013	(Family: none)	
JP 2020-56509 A	09 April 2020	(Family: none)	
WO 2019/053771 A1	21 March 2019	(Family: none)	
JP 2010-210098 A	24 September 2010	(Family: none)	
JP 2014-159944 A	04 September 2014	(Family: none)	
JP 2005-241050 A	08 September 2005	(Family: none)	
JP 2016-125694 A	11 July 2016	(Family: none)	
WO 2019/162993 A1	29 August 2019	US 2021/0041114 A1 paragraph [0002]	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/017688

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F25B 49/02(2006.01)i
FI: F25B49/02 520M

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））

F25B49/02

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	１９７１－２０２２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２２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 2013-156006 A（ダイキン工業株式会社）15.08.2013（2013-08-15） 段落[0059]-[0066]	1-7
Y	JP 2020-56509 A（ダイキン工業株式会社）09.04.2020（2020-04-09） 段落[0041], [0054]-[0056]	1-7
Y	WO 2019/053771 A1（三菱電機株式会社）21.03.2019（2019-03-21） 段落[0037]	2-3,6
Y	JP 2010-210098 A（三菱重工業株式会社）24.09.2010（2010-09-24） 段落[0008]	3
Y	JP 2014-159944 A（ダイキン工業株式会社）04.09.2014（2014-09-04） 段落[0116]	4-5
Y	JP 2005-241050 A（三菱電機ビルテクノサービス株式会社）08.09.2005（2005-09-08） 段落[0009]-[0012]	4-5
Y	JP 2016-125694 A（ダイキン工業株式会社）11.07.2016（2016-07-11） 段落[0003]	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。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
02.05.2022	31.05.2022

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）
関口　勇 3M 9238
電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	WO 2019/162993 A1 (三菱電機株式会社) 29.08.2019 (2019-08-29) 段落[0002]	6

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/JP2022/017688

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-156006 A	15.08.2013	（ファミリーなし）	
JP 2020-56509 A	09.04.2020	（ファミリーなし）	
WO 2019/053771 A1	21.03.2019	（ファミリーなし）	
JP 2010-210098 A	24.09.2010	（ファミリーなし）	
JP 2014-159944 A	04.09.2014	（ファミリーなし）	
JP 2005-241050 A	08.09.2005	（ファミリーなし）	
JP 2016-125694 A	11.07.2016	（ファミリーなし）	
WO 2019/162993 A1	29.08.2019	US 2021/0041114 A1 段落[0002]	