

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7656179号
(P7656179)

(45)発行日 令和7年4月3日(2025.4.3)

(24)登録日 令和7年3月26日(2025.3.26)

(51)国際特許分類	F I
F 2 5 B 49/02 (2006.01)	F 2 5 B 49/02 5 2 0 A
F 2 4 F 11/36 (2018.01)	F 2 5 B 49/02 5 2 0 M
	F 2 4 F 11/36

請求項の数 13 (全21頁)

(21)出願番号	特願2021-60420(P2021-60420)	(73)特許権者	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区梅田一丁目13番1号 大阪梅田ツインタワーズ・サウス
(22)出願日	令和3年3月31日(2021.3.31)	(74)代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
(65)公開番号	特開2022-156625(P2022-156625 A)	(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
(43)公開日	令和4年10月14日(2022.10.14)	(72)発明者	吉見 学 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式 会社内
審査請求日	令和6年3月21日(2024.3.21)	(72)発明者	笠原 伸一 大阪府大阪市北区中崎西二丁目4番12号 梅田センタービル ダイキン工業株式 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 冷媒漏洩検知システム、方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷凍空調機器と、サーバと、を含む、冷媒漏洩検知システムであって、
前記冷凍空調機器の制御部、または、前記冷凍空調機器の外部コントローラの制御部は、
前記冷凍空調機器の運転データを取得し、
前記運転データから、急速漏洩を判定し、
前記サーバの制御部は、
前記冷凍空調機器の運転データを取得し、
前記運転データから、スローリークを判定し、
前記急速漏洩を判定するためのデータは、短い間隔で取得された運転データであり、
前記スローリークを判定するためのデータは、長期間に取得された運転データであり、
前記サーバの制御部は、前記短い間隔で取得された運転データを取得せず、前記急速漏洩
の判定ロジックは、前記スローリークの判定ロジックよりも容易である、
冷媒漏洩検知システム。

10

【請求項2】

前記短い間隔は5分以下であり、前記長期間は1週間以上である、請求項1に記載の冷
媒漏洩検知システム。

【請求項3】

前記スローリークを判定するためのデータは、前記長期間に取得された運転データと前
記長期間に取得された運転データが加工されたデータである、請求項1または2に記載の

20

冷媒漏洩検知システム。

【請求項 4】

前記急速漏洩を判定する制御部は、前記急速漏洩を検知したときに、前記冷凍空調機器または前記冷凍空調機器と連動する外部機器の運転状態を変更し、

前記スロークリークを判定する制御部は、前記スロークリークを検知したときに、前記冷凍空調機器または前記外部機器の運転状態を変更しない、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の冷媒漏洩検知システム。

【請求項 5】

前記急速漏洩は、冷媒の漏洩速度が閾値以上であり、前記スロークリークは、冷媒の漏洩速度が前記閾値未満である、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の冷媒漏洩検知システム。

10

【請求項 6】

前記急速漏洩を判定する制御部が用いる運転データおよび検知対象となる物理現象、判定ロジック、判定の閾値と、前記スロークリークを判定する制御部が用いる運転データおよび検知対象となる物理現象、判定ロジック、判定の閾値とは、異なる、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の冷媒漏洩検知システム。

【請求項 7】

前記急速漏洩を判定する制御部は、前記冷凍空調機器の温度および圧力に関する運転データの変化量または変化率、および、漏洩ガスの検知センサーデータ、を用いる、請求項 6 に記載の冷媒漏洩検知システム。

20

【請求項 8】

前記急速漏洩を判定する制御部は、前記運転データを加工し、前記運転データが加工されたデータを前記スロークリークを判定する制御部へ送信する、請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の冷媒漏洩検知システム。

【請求項 9】

前記加工は、前記運転データを間引くことである、請求項 8 に記載の冷媒漏洩検知システム。

【請求項 10】

前記加工は、前記運転データを演算して新たなデータを作成することである、請求項 8 に記載の冷媒漏洩検知システム。

30

【請求項 11】

前記急速漏洩の判定の結果および前記スロークリークの判定の結果を記憶装置に記憶させる、請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の冷媒漏洩検知システム。

【請求項 12】

冷凍空調機器と、サーバと、を含む、冷媒漏洩検知システムが実行する方法であって、前記冷凍空調機器の制御部、または、前記冷凍空調機器の外部コントローラの制御部が、前記冷凍空調機器の運転データを取得するステップと、前記運転データから、急速漏洩を判定するステップと、前記サーバの制御部が、前記冷凍空調機器の運転データを取得するステップと、前記運転データから、スロークリークを判定するステップと、を含み、前記急速漏洩を判定するためのデータは、短い間隔で取得された運転データであり、前記スロークリークを判定するためのデータは、長期間に取得された運転データであり、前記サーバの制御部は、前記短い間隔で取得された運転データを取得せず、前記急速漏洩の判定ロジックは、前記スロークリークの判定ロジックよりも容易である、方法。

40

【請求項 13】

冷凍空調機器の制御部、または、前記冷凍空調機器の外部コントローラの制御部に、前記冷凍空調機器の運転データを取得する手順と、前記運転データから、急速漏洩を判定する手順と、を実行させ、

50

サーバの制御部に、
 前記冷凍空調機器の運転データを取得する手順と、
 前記運転データから、スロリークを判定する手順と、を実行させ、
 前記急速漏洩を判定するためのデータは、短い間隔で取得された運転データであり、
 前記スロリークを判定するためのデータは、長期間に取得された運転データであり、
前記サーバの制御部は、前記短い間隔で取得された運転データを取得せず、前記急速漏洩の判定ロジックは、前記スロリークの判定ロジックよりも容易である、
 プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本開示は、冷媒漏洩検知システム、方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、空調機器の冷媒の漏洩を検知する技術が知られている（特許文献1）。昨今では、遠隔監視機能により空調機器の運転データを取得し、取得した運転データおよび運転データを用いた演算データから冷媒の保有量の低下を検知する冷媒漏洩検知システムが普及している。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【文献】特開2000-249435号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、冷媒漏洩検知システムは、短時間に大量の冷媒が漏れて酸欠や可燃性冷媒の発火の原因となる急速漏洩の検知だけでなく、長期的に徐々に冷媒が漏れて機能の低下に至るスロリークの検知にも対応しなければならない。

【0005】

本開示では、2種類の冷媒漏洩を判定することを目的とする。

30

【0006】

本開示の第1の態様による冷媒漏洩検知システムは、制御部を備えた冷媒漏洩検知システムであって、前記制御部は、冷凍空調機器の運転データを取得し、前記運転データから、第1の冷媒漏洩を判定し、前記運転データから、第2の冷媒漏洩を判定し、前記第1の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第1の閾値以下の間隔で取得された運転データであり、

前記第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値以上分の運転データである。

40

【0007】

本開示の第1の態様によれば、2種類の冷媒漏洩を判定することができる。具体的には、第1の冷媒漏洩は、短い間隔で取得された運転データの方が判定しやすい急速漏洩であり、第2の冷媒漏洩は、長期間に取得された運転データの方が判定しやすいスロリークであり、性質が異なる2種類の冷媒漏洩を検知することができる。

【0008】

本開示の第2の態様による冷媒漏洩検知システムは、第1の態様に記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第1の閾値は5分であり、前記第2の閾値は1週間である。

【0009】

50

本開示の第2の態様によれば、5分以下の間隔で取得された運転データを判定に用いることで、急速漏洩が発生しても即座に検知し、酸欠や発火事故を防止できる。また、1週間分以上の長期間の運転データのトレンドの変化を判定に用いることで、短期間の運転データだけでは漏洩による変化を検知しにくいスロリークも確実に検知することができる。

【0010】

本開示の第3の態様による冷媒漏洩検知システムは、第1の態様または第2の態様に記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、前記第2の閾値以上分の運転データと前記第2の閾値以上分の運転データが加工されたデータである。

【0011】

本開示の第3の態様によれば、運転データだけでなく、運転データが加工されたデータからも第2の冷媒漏洩を判定することができる。具体的には、例えば、長期間の運転データと、運転データ中の特定データ同士を演算して得られる加工データと、を検知に用いることで、よりスロリークが検知しやすくなる。このような加工データの例として、凝縮温度と凝縮器出口温度の差であり、冷媒漏洩量と相関の高いサブクール(SC)が挙げられる。

【0012】

本開示の第4の態様による冷媒漏洩検知システムは、第1の態様から第3の態様のいずれかに記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記制御部は、

前記第1の冷媒漏洩を検知したときに、前記冷凍空調機器または前記冷凍空調機器と連動する外部機器の運転状態を変更し、

前記第2の冷媒漏洩を検知したときに、前記冷凍空調機器または前記外部機器の運転状態を変更しない。

【0013】

本開示の第4の態様によれば、短い間隔で取得された運転データから判定される冷媒漏洩の場合、急速漏洩による酸欠、発火事故や冷凍空調機器の故障の発生リスクが高く、緊急性が高い。そのため、冷凍空調機器または外部機器の運転状態を変更し、機器の運転停止や閉空間に大量に漏洩した冷媒を室外に排気するために換気等処置を行い、事故の発生を防止する。長期間に取得された運転データから判定される冷媒漏洩の場合、緊急性が低いいため、冷凍空調機器または外部機器の運転状態を変更しない。

【0014】

本開示の第5の態様による冷媒漏洩検知システムは、第1の態様から第4の態様のいずれかに記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第1の冷媒漏洩は、冷媒の漏洩速度が第3の閾値以上であり、前記第2の冷媒漏洩は、冷媒の漏洩速度が前記第3の閾値未満である。

【0015】

本開示の第5の態様によれば、漏洩速度に関する第3の閾値を設定することで、冷凍空調機器の特性に応じた第1の閾値と第2の閾値の設定が可能になり、冷媒の急速漏洩とスロリークとを確実に判定することができる。

【0016】

本開示の第6の態様による冷媒漏洩検知システムは、第1の態様から第5の態様のいずれかに記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第1の冷媒漏洩を判定する制御部が用いる運転データおよび検知対象となる物理現象、判定ロジック、判定の閾値と、前記第2の冷媒漏洩を判定する制御部が用いる運転データおよび検知対象となる物理現象、判定ロジック、判定の閾値とは、異なる。

【0017】

本開示の第6の態様によれば、急速漏洩とスロリークの特徴に応じてそれぞれの漏洩検知に適した判定方法を実現できるため、2つの異なる性質の冷媒漏洩を判定して検知することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

本開示の第 7 の態様による冷媒漏洩検知システムは、第 6 の態様に記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部は、前記冷凍空調機器の温度および圧力に関する運転データの変化量または変化率、および、漏洩ガスの検知センサーデータ、を用いる。

【 0 0 1 9 】

本開示の第 7 の態様によれば、急速漏洩に伴い急激に変化する冷凍空調機器の温度および圧力に関する運転データ、および、漏洩ガスの検知センサーデータから、第 1 の冷媒漏洩を判定することができる。

【 0 0 2 0 】

本開示の第 8 の態様による冷媒漏洩検知システムは、第 1 の態様から第 7 の態様のいずれかに記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記冷媒漏洩検知システムは、前記冷凍空調機器と、サーバと、を含み、

前記制御部は、前記冷凍空調機器と、前記冷凍空調機器の外部コントローラと、前記サーバと、のいずれかに設置される。

【 0 0 2 1 】

本開示の第 8 の態様によれば、冷凍空調機器の設置状況に応じて、第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部と第 2 の冷媒漏洩を判定する制御部を設置する場所を任意に選択することができる。

【 0 0 2 2 】

本開示の第 9 の態様による冷媒漏洩検知システムは、第 1 の態様から第 7 の態様のいずれかに記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記冷媒漏洩検知システムは、前記冷凍空調機器と、サーバと、を含み、

前記第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部と前記第 2 の冷媒漏洩を判定する制御部は、前記冷凍空調機器と、前記冷凍空調機器の外部コントローラと、前記サーバと、に分散して設置される。

【 0 0 2 3 】

本開示の第 9 の態様によれば、第 1 の冷媒漏洩を判定するために適した場所、および、第 2 の冷媒漏洩を判定するために適した場所に制御部を設置することができる。

【 0 0 2 4 】

本開示の第 1 0 の態様による冷媒漏洩検知システムは、第 9 の態様に記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部は、前記冷凍空調機器または前記冷凍空調機器の外部コントローラに設置され、

前記第 2 の冷媒漏洩を判定する制御部は、前記サーバに設置される。

【 0 0 2 5 】

本開示の第 1 0 の態様によれば、短い間隔で取得された運転データを冷凍空調機器または外部コントローラで処理するため、大量のデータをサーバに送信する必要がなく、サーバは、長期間に取得された運転データの処理に専念することができるので、機器コストと通信コストを抑えることができる。

【 0 0 2 6 】

本開示の第 1 1 の態様による冷媒漏洩検知システムは、第 9 の態様に記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部は、前記冷凍空調機器の外部コントローラに設置され、

前記第 2 の冷媒漏洩を判定する制御部は、前記サーバに設置され、

前記外部コントローラは、前記運転データを加工し、前記運転データが加工されたデータを前記サーバへ送信する。

【 0 0 2 7 】

本開示の第 1 1 の態様によれば、短い間隔で取得された運転データを外部コントローラ

10

20

30

40

50

で処理することでサーバに送信する必要がなく、サーバは、長期間に取得された運転データを処理することができる。さらに、外部コントローラは、運転データを加工したうえでサーバへ送信するので、通信データ量を削減したり、サーバでのデータ加工が不要になりサーバでの演算量を削減したりできるので、システムの運用コストを抑えることができる。

【0028】

本開示の第12の態様による冷媒漏洩検知システムは、第11の態様に記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記加工は、前記運転データを間引くことである。

【0029】

本開示の第12の態様によれば、第2の冷媒漏洩判定に使用するためにサーバに送信するデータ量を抑えることができる。

10

【0030】

本開示の第13の態様による冷媒漏洩検知システムは、第11の態様に記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記加工は、前記運転データを演算して新たなデータを作成することである。

【0031】

本開示の第13の態様によれば、予め外部コントローラで運転データからサブクール(SC)のような加工データを作成することで、サーバへのデータ送信量やサーバでの演算量を削減することができる。

【0032】

20

本開示の第14の態様による冷媒漏洩検知システムは、第1の態様から第13の態様のいずれかに記載の冷媒漏洩検知システムであって、

前記第1の冷媒漏洩の判定の結果および前記第2の冷媒漏洩の判定の結果を記憶装置に記憶させる。

【0033】

本開示の第14の態様によれば、第1の冷媒漏洩が検知されたか否かの情報および第2の冷媒漏洩が検知されたか否かの情報を残しておくことができる。

【0034】

本開示の第15の態様による方法は、

冷媒漏洩検知システムの制御部が実行する方法であって、

30

冷凍空調機器の運転データを取得するステップと、

前記運転データから、第1の冷媒漏洩を判定するステップと、

前記運転データから、第2の冷媒漏洩を判定するステップと、を含み、

前記第1の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第1の閾値以下の間隔で取得された運転データであり、

前記第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値以上分の運転データである。

【0035】

本開示の第16の態様によるプログラムは、

冷媒漏洩検知システムに、

冷凍空調機器の運転データを取得する手順と、

40

前記運転データから、第1の冷媒漏洩を判定する手順と、

前記運転データから、第2の冷媒漏洩を判定する手順と、を実行させ、

前記第1の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第1の閾値以下の間隔で取得された運転データであり、

前記第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値以上分の運転データである。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本開示の全体の構成図である。

【図2】本開示の全体の構成例(<実施例1><実施例2>)である。

【図3】本開示の全体の構成例(<実施例3><実施例4><実施例5>)である。

50

【図 4】本開示の一実施形態に係る空気調和システム（冷房運転の場合）のハードウェア構成図である。

【図 5】本開示の一実施形態に係る空気調和システム（暖房運転の場合）のハードウェア構成図である。

【図 6】本開示の一実施形態に係る空気調和システム（冷暖同時運転の場合）のハードウェア構成図である。

【図 7】本開示の一実施形態に係るエコノマイザ回路を有する場合、熱源側と利用側との少なくとも一方が水冷式の場合の一例である。

【図 8】本開示の一実施形態に係る中間インジェクション回路を有する場合の一例である。

【図 9】本開示の一実施形態に係る外部コントローラ、サーバのハードウェア構成図である。

10

【図 10】本開示の一実施形態に係る制御部の機能ブロック図である。

【図 11】本開示の一実施形態に係る冷媒漏洩検知処理のフローチャートである。

【図 12】本開示の一実施形態に係る平均的な冷媒充填量（20 kg）を持つビル用マルチエアコンで急速漏洩が発生した際の冷媒漏洩速度と全充填量漏洩時間の関係を示す図である。

【図 13】本開示の一実施形態に係るスローリークが発生したビル用マルチエアコンの 1 年間の日々の SC（代表値）と、その年の他の運転データから予測される正常時の日々の予測 SC（代表値）を示す図である。

【図 14】本開示の一実施形態に係るス SC と予測 SC の差として定義された冷媒量指標値 SC、SC の 7 日間の移動平均と 14 日間の移動平均を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下、図面に基づいて本開示の実施の形態を説明する。

【0038】

<全体の構成>

図 1 は、本開示の全体の構成図である。冷媒漏洩検知システム 1 は、冷凍空調機器 20 と、外部コントローラ 30 と、サーバ 40 と、外部機器 50 と、記憶装置 60 と、を含むことができる。以下、それぞれについて説明する。

【0039】

冷凍空調機器 20 は、冷蔵、冷凍分野で使われる冷蔵庫や製氷機、スーパーマーケット等に設置されるショーケース、冷凍倉庫、冷凍コンテナ等である。

30

【0040】

外部コントローラ 30 は、冷凍空調機器 20 と同一の建物等内に設置され、1 台もしくは複数台の冷凍空調機器の運転状態や運転スケジュールを管理する制御装置である。

【0041】

サーバ 40 は、冷凍空調機器 20 および外部コントローラ 30 から離れた場所に設置されたサーバ（例えば、クラウド上のサーバ）である。

【0042】

外部機器 50 は、冷凍空調機器 20 と連動して動作する機器である。例えば、外部機器 50 は、換気扇、冷媒配管遮断弁、サイレン、警報装置等である。

40

【0043】

記憶装置 60 は、冷凍空調機器 20 および外部コントローラ 30 から離れた場所に設置された記憶装置（例えば、クラウド上の記憶装置）である。

【0044】

制御部（プロセッサ）10 は、第 1 の冷媒漏洩および第 2 の冷媒漏洩を判定する。

【0045】

制御部 10 は、冷凍空調機器 20 の運転データから、第 1 の冷媒漏洩を判定する。第 1 の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第 1 の閾値以下の間隔で取得された運転データである。例えば、第 1 の閾値は、5 分である。制御部 10 は、冷凍空調機器 20 の温度およ

50

び圧力に関する運転データの変化量または変化率、および、漏洩ガスの検知センサーデータ、を用いて、第1の冷媒漏洩を判定することができる。

【0046】

制御部10は、冷凍空調機器20の運転データから、第2の冷媒漏洩を判定する。第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値以上分の運転データである。例えば、第2の閾値は、1週間である。第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、取得の間隔の長短を問わない。なお、第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値以上分の運転データと第2の閾値以上分の運転データが加工されたデータであってもよい。

【0047】

制御部10は、第1の冷媒漏洩を検知したときに、冷凍空調機器20または冷凍空調機器20と連動する外部機器50の運転状態を変更する。例えば、制御部10は、第1の冷媒漏洩を検知したときに、冷凍空調機器20の運転を停止させる。また、例えば、制御部10は、第1の冷媒漏洩を検知したときに、機器の冷媒配管を遮断する閉鎖弁や換気扇、サイレン、警報装置等の外部機器50の動作を開始させる（例えば、換気扇により換気をする、サイレンや警報装置の発報により冷凍空調機器20の使用者に警告する）。

10

【0048】

制御部10は、第2の冷媒漏洩を検知したときに、冷凍空調機器20または冷凍空調機器20と連動する外部機器50の運転状態を変更しない。

【0049】

<第1の冷媒漏洩と第2の冷媒漏洩>

20

ここで、第1の冷媒判定および第2の冷媒判定について説明する。例えば、第1の冷媒漏洩は、冷媒の漏洩速度が所定の閾値（例えば、1kg/h）以上であり、第2の冷媒漏洩は、冷媒の漏洩速度が該所定の閾値（例えば、1kg/h）未満である。つまり、制御部10は、急速漏洩である第1の冷媒漏洩およびスロリークである第2の冷媒漏洩を判定することができる。例えば、急速漏洩は、放置すると酸欠や可燃性冷媒が着火濃度に到達する可能性が生じる冷媒漏洩であり、スロリークは、放置しても酸欠や着火濃度に到達する可能性がないが、将来的に冷凍空調機器の性能低下を引き起こす。

【0050】

第1の冷媒漏洩を判定する制御部が用いる運転データおよび検知対象となる物理現象、判定ロジック、判定の閾値と、第2の冷媒漏洩を判定する制御部が用いる運転データおよび検知対象となる物理現象、判定ロジック、判定の閾値とは、異なる。

30

【0051】

具体的には、急速漏洩に対応するためには、検知ロジックは簡単でよいが、秒や分のオーダーでデータを取得しなければならない。逆に、スロリークに対応するためには、データの取得間隔は時や日のオーダーでよいが、運転データから軽微な冷媒量の低下を推定するために機械学習モデル等の複雑な検知ロジックと過去のトレンドを判定するために運転データや演算データを蓄積するデータベースが必要である。

【0052】

なお、両者の物理現象の違いは、例えば、漏洩による温度、圧力の変化を利用する場合、急速漏洩では、液冷媒が外部へ噴出して気化することで生じる過渡的、非定常な値の変化を検知するのに対し、スロリークでは、微量な冷媒の漏れでなので過渡的な変化は生じず、長期間経過して判明する定常状態での温度、圧力値の変化を検知する。また別の例では、急速漏洩では、冷凍空調機器周辺に漏れ出した冷媒ガス濃度を検知するのに対し、スロリークでは、紫外線照射により漏洩箇所のにじみ出て来る冷凍機油に混ぜられた蛍光剤を検知する等、検知に利用する物理現象が異なる。

40

【0053】

図2および図3を参照しながら詳細に説明するように、第1の冷媒漏洩を判定するための制御部（プロセッサ）および第2の冷媒を漏洩するための制御部（プロセッサ）は、冷凍空調機器20、外部コントローラ30、サーバ40に設置されうる。

【0054】

50

< 構成例 >

図 2 および図 3 は、本開示の全体の構成例である。図 2 は、< 実施例 1 >、< 実施例 2 > を示す。図 3 は、< 実施例 3 >、< 実施例 4 >、< 実施例 5 > を示す。

【 0 0 5 5 】

図 2 の< 実施例 1 >、< 実施例 2 > に示されるように、冷媒漏洩検知システム 1 は、冷凍空調機器 2 0 と、サーバ 4 0 と、を含み、第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部と第 2 の冷媒漏洩を判定する制御部は、冷凍空調機器 2 0 と、冷凍空調機器 2 0 の外部コントローラ 3 0 と、サーバ 4 0 と、に分散して設置されうる。

【 0 0 5 6 】

例えば、< 実施例 1 > に示されるように、第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部は、冷凍空調機器 2 0 の外部コントローラ 3 0 に設置され、第 2 の冷媒漏洩を判定する制御部は、サーバ 4 0 に設置される。外部コントローラ 3 0 は、運転データを加工し、運転データが加工されたデータをサーバ 4 0 へ送信することができる。

10

【 0 0 5 7 】

例えば、< 実施例 2 > に示されるように、第 1 の冷媒漏洩を判定する制御部は、冷凍空調機器 2 0 (室内機でも室外機でもよい) に設置され、第 2 の冷媒漏洩を判定する制御部は、サーバ 4 0 に設置される。

【 0 0 5 8 】

このように、< 実施例 1 >、< 実施例 2 > では、冷凍空調機器 2 0 (例えば、室外機) や現地に設置される外部コントローラ 3 0 が、短いサンプリング周期の運転データと簡単なロジックで急速漏洩を検知して、検知結果のみをサーバ 4 0 に送信することができる。また、冷凍空調機器 2 0 (例えば、室外機) や現地に設置される外部コントローラ 3 0 が、スロリークの検知が可能な程度の長期のサンプリング周期で運転データをサーバ 4 0 に送信し、サーバ 4 0 は送信されたデータを貯蔵し、貯蔵された長期間のデータを使用してスロリークを検知することができる。

20

【 0 0 5 9 】

そのため、冷凍空調機器 2 0 や外部コントローラ 3 0 が短い間隔で取得されたデータをサーバ 4 0 に送信してサーバ 4 0 が急速漏洩とスロリークの両方の漏洩形態に対応するのに比べて、データ通信コストを抑えられる。また、冷凍空調機器 2 0 や外部コントローラ 3 0 が運転データをサーバ 4 0 に送信せず、急速漏洩とスロリークの両方の漏洩形態に対応する(つまり、冷凍空調機器 2 0 の制御基板や外部コントローラ 3 0 に高度な演算機能とデータベース機能が必要となる)のに比べて、機器コストを抑えることができる。

30

【 0 0 6 0 】

図 3 の< 実施例 3 >、< 実施例 4 >、< 実施例 5 > に示されるように、冷媒漏洩検知システム 1 は、冷凍空調機器 2 0 と、サーバ 4 0 と、を含み、制御部 1 0 は、冷凍空調機器 2 0 と、冷凍空調機器 2 0 の外部コントローラ 3 0 と、サーバ 4 0 と、のいずれかに設置されうる。

【 0 0 6 1 】

例えば、< 実施例 3 > に示されるように、冷凍空調機器 2 0 (室内機でも室外機でもよい) に、制御部(第 1 の冷媒漏洩を判定するための制御部および第 2 の冷媒漏洩を判定するための制御部) 1 0 が設置される。

40

【 0 0 6 2 】

例えば、< 実施例 4 > に示されるように、外部コントローラ 3 0 に、制御部(第 1 の冷媒漏洩を判定するための制御部および第 2 の冷媒漏洩を判定するための制御部) 1 0 が設置される。

【 0 0 6 3 】

例えば、< 実施例 5 > に示されるように、サーバ 4 0 に、制御部(第 1 の冷媒漏洩を判定するための制御部および第 2 の冷媒漏洩を判定するための制御部) 1 0 が設置される。

【 0 0 6 4 】

図 4 ~ 図 8 を参照しながら、空気調和システム 1 0 0 のハードウェア構成を説明する。

50

なお、空気調和システム 100 は、ビル用マルチエアコン等のマルチエアコン、チラーを熱源とするセントラル空調システム、店舗・オフィス用エアコン、ルームエアコン等の任意の空気調和システムであってもよいし、冷暖房用途のみならず冷蔵・冷凍システムであってもよい。空気調和システム 100 は、複数の室内機 300 を有することができる。複数の室内機 300 は、異なる性能の室内機を含んでいてもよいし、同一の性能の室内機を含んでいてもよいし、停止中の室内機を含んでいてもよい。

【0065】

< 空気調和システムのハードウェア構成（冷房運転の場合） >

図 4 は、本開示の一実施形態に係る空気調和システム（冷房運転の場合）100 のハードウェア構成図である。空気調和システム 100 は、室外機 200 および 1 または複数の室内機 300 を有する。

10

【0066】

図 4 の例では、室外熱交換器 201 と、室外機主膨張弁 205 と、過冷却熱交換器 203 と、室内熱交換器膨張弁 302 と、室内熱交換器 301 と、四路切替弁 206 と、圧縮機 202 とが、冷媒配管で接続され主冷媒回路を構成している。四路切替弁 206 は、圧縮機 202 の吐出ガスを室外熱交換器 201 に供給するように流路が設定される。図 4 の例では、さらに、室外熱交換器 201 と過冷却熱交換器 203 との間の配管から圧縮機 202 の吸入側の配管に接続されたバイパス配管に、過冷却熱交換器膨張弁 204 が設けられている。過冷却熱交換器 203 は、室外熱交換器 201 と過冷却熱交換器 203 との間から圧縮機 202 の吸入側の配管に接続されたバイパス配管に設けられた過冷却熱交換器膨張弁 204 を通過した冷媒と主冷媒回路内の冷媒とを熱交換させる熱交換器である。なお、図 4 のバイパス例は一例である。

20

【0067】

<< 室外機 >>

室外機 200 側では、室外熱交換器 201 と、圧縮機 202 と、過冷却熱交換器 203 と、過冷却熱交換器膨張弁（バイパス回路）204 と、室外機主膨張弁（主冷媒回路）205 とが配管に接続されている。室外機 200 は、各種センサ（温度センサ（例えば、サーミスタ）（1）、（3）、（4）、（6）、（7）および圧力センサ（2）、（5）など）を有する。

【0068】

<< 室内機 >>

室内機 300 側では、室内熱交換器 301 と、室内熱交換器膨張弁 302 とが配管に接続されている。室内機 300 は、各種センサ（温度センサ（例えば、サーミスタ）（8）、（9）など）を有する。

30

【0069】

< 空気調和システムのハードウェア構成（暖房運転の場合） >

図 5 は、本開示の一実施形態に係る空気調和システム（暖房運転の場合）100 のハードウェア構成図である。空気調和システム 100 は、室外機 200 および 1 または複数の室内機 300 を有する。

【0070】

図 5 の例では、室外熱交換器 201 と、圧縮機 202 と、四路切替弁 206 と、室内熱交換器 301 と、室内熱交換器膨張弁 302 と、過冷却熱交換器 203 と、室外機主膨張弁 205 とが、冷媒配管で接続され主冷媒回路を構成している。四路切替弁 206 は、圧縮機 202 の吐出ガスを室内熱交換器 301 に供給するように流路が設定される。

40

【0071】

<< 室外機 >>

室外機 200 側では、室外熱交換器 201 と、圧縮機 202 と、過冷却熱交換器 203 と、過冷却熱交換器膨張弁（バイパス回路）204 と、室外機主膨張弁（主冷媒回路）205 とが配管に接続されている。室外機 200 は、各種センサ（温度センサ（例えば、サーミスタ）（1）、（3）、（4）、（6）、（7）および圧力センサ（2）、（5）な

50

ど)を有する。

【0072】

<<室内機>>

室内機300側では、室内熱交換器301と、室内熱交換器膨張弁302とが配管に接続されている。室内機300は、各種センサ(温度センサ(例えば、サーミスタ)(8)、(9)など)を有する。

【0073】

<空気調和システムのハードウェア構成(冷暖同時運転の場合)>

本開示は、冷房運転、暖房運転に限らず、冷暖同時運転にも適用することができる。以下、図6を参照しながら、冷暖同時運転について説明する。

【0074】

図6は、本開示の一実施形態に係る空気調和システム(冷暖同時運転の場合)100のハードウェア構成図である。空気調和システム100は、2分割構造の室外熱交換器201-1と室外熱交換器201-2と、複数の室内機と、が3本の連絡配管で接続されており、冷暖同時運転が可能である。図6では、冷房主体運転の例を示しており、室内機300-1が暖房モード、室内機300-2が冷房モードで運転されている。この時、室外熱交換器201-1は凝縮器、室外熱交換器201-2は蒸発器として機能している。

【0075】

図7は、本開示の一実施形態に係るエコマイザ回路を有する場合、熱源側と利用側との少なくとも一方が水冷式の場合の一例である。本開示の一実施形態に係る冷凍空調機器20は、エコマイザ回路を有する。

【0076】

図8は、本開示の一実施形態に係る中間インジェクション回路を有する場合の一例である。本開示の一実施形態に係る冷凍空調機器20は、中間インジェクション回路を有する。

【0077】

<外部コントローラ、サーバのハードウェア構成>

図9は、本開示の一実施形態に係る外部コントローラ30、サーバ40のハードウェア構成図である。

【0078】

外部コントローラ30、サーバ40は、CPU(Central Processing Unit)1001、ROM(Read Only Memory)1002、RAM(Random Access Memory)1003を有する。CPU1001、ROM1002、RAM1003は、いわゆるコンピュータを形成する。

【0079】

また、外部コントローラ30、サーバ40は、補助記憶装置1004、表示装置1005、操作装置1006、I/F(Interface)装置1007を有することができる。なお、外部コントローラ30、サーバ40の各ハードウェアは、バス1008を介して相互に接続されている。

【0080】

CPU1001は、補助記憶装置1004にインストールされている各種プログラムを実行する演算デバイスである。

【0081】

ROM1002は、不揮発性メモリである。ROM1002は、補助記憶装置1004にインストールされている各種プログラムをCPU1001が実行するために必要な各種プログラム、データ等を格納する主記憶デバイスとして機能する。具体的には、ROM1002はBIOS(Basic Input/Output System)やEFI(Extensible Firmware Interface)等のブートプログラム等を格納する、主記憶デバイスとして機能する。

【0082】

RAM1003は、DRAM(Dynamic Random Access Memory)やSRAM(Static Random Access Memory)等の揮発性メモリである。RAM1003は、補助記憶

10

20

30

40

50

装置 1004 にインストールされている各種プログラムが CPU 1001 によって実行される際に展開される作業領域を提供する、主記憶デバイスとして機能する。

【0083】

補助記憶装置 1004 は、各種プログラムや、各種プログラムが実行される際に用いられる情報を格納する補助記憶デバイスである。

【0084】

表示装置 1005 は、外部コントローラ 30、サーバ 40 の内部状態等を表示する表示デバイスである。

【0085】

操作装置 1006 は、外部コントローラ 30、サーバ 40 の管理者が外部コントローラ 30、サーバ 40 に対して各種指示を入力する入力デバイスである。

【0086】

I/F 装置 1007 は、各種センサやネットワークに接続し、他の端末と通信を行うための通信デバイスである。

【0087】

<機能ブロック>

図 10 は、本開示の一実施形態に係る制御部 10 の機能ブロック図である。図 10 に示されるように、制御部 10 は、運転データ取得部 101 と、第 1 判定部 103 と、外部機器変更部 104 と、運転データ加工部 105 と、第 2 判定部 106 と、を備える。また、制御部 10 は、プログラムを実行することによって、運転データ取得部 101、第 1 判定部 103、外部機器変更部 104、運転データ加工部 105、第 2 判定部 106、として機能する。以下、それぞれについて説明する。

【0088】

運転データ取得部 101 は、冷凍空調機器 20 の運転データを取得する。運転データは、冷凍空調機器 20 の運転中に取得されうるデータである。具体的には、冷凍空調機器 20 に搭載されている温度、圧力、電流、ガス濃度等を計測するセンサの出力値と、圧縮機、ファンモータ、電動弁等への指令値等を含む。運転データ取得部 101 は、取得した運転データを第 1 判定部 103、運転データ加工部 105、第 2 判定部 106 に供給する。運転データ格納部 102 は、運転データ取得部 101 で取得された運転データと運転データ加工部 105 で加工された加工データを格納する。なお、格納するデータは運転データもしくは加工データのいずれか一つでもよい。

【0089】

<運転データの例>

ここで、冷凍空調機器 20 の運転データの例を説明する。

【0090】

<<運転データ(例1)>>

例えば、運転データは、

- ・冷凍空調機器 20 周辺の冷媒ガス濃度
- ・外気温
- ・圧縮機 202 の回転数
- ・過冷却熱交換器の膨張弁 204 の開度
- ・圧縮機 202 の電流値

うちの少なくとも 1 つを含むことができる。

【0091】

<<運転データ(例2)>>

例えば、運転データは、上記の運転データ(例1)に加えて、あるいは、上記の運転データ(例1)に代えて、

- ・室内機膨張弁 302 の開度
- ・室外機主膨張弁 205 の開度
- ・運転中もしくは運転待機中の室内機定格能力の合計値

10

20

30

40

50

- ・室内機運転台数
 - ・室内機能力（冷房または暖房）
 - ・室内機吹き出し温度
 - ・室温
 - ・凝縮温度
 - ・蒸発温度
 - ・室外機液閉鎖弁接続配管冷媒温度（図4および図5のサーミスタ（4）が検知する連絡配管液温）
 - ・液連絡配管冷媒温度（室外機200の外に取り付けられた外付けセンサが検知する室外機200の外側の連絡配管での計測温度）
 - ・室外機ファン風量
 - ・室内機ファン風量
 - ・室外機ファン回転数（ステップ、タップ）
 - ・室内機ファン回転数（ステップ、タップ）
 - ・室外機ファン電流値
 - ・室内機ファン電流値
 - ・冷媒循環量
 - ・圧縮機202の吐出温度
 - ・圧縮機202の吸入温度
 - ・圧縮機202の吐出過熱度
 - ・圧縮機202の吸入過熱度
 - ・過冷却熱交換器203の出口過冷却度（過冷却熱交換器回路を有する場合）
 - ・過冷却熱交換器203の出口過熱度（ガス管側）（過冷却熱交換器回路を有する場合）
 - ・エコノマイザ出口過冷却度（エコノマイザ回路を有する場合）
 - ・エコノマイザ用膨張弁の開度（エコノマイザ回路を有する場合）
 - ・エコノマイザバイパス側出口圧力（エコノマイザ回路を有する場合）
 - ・中間インジェクション用膨張弁の開度（中間インジェクション回路を有する場合）
 - ・中間インジェクション温度（中間インジェクション回路を有する場合）
 - ・中間インジェクション圧力（中間インジェクション回路を有する場合）
 - ・蒸発器入口水温（熱源側と利用側との少なくとも一方が水冷式の場合）
 - ・蒸発器出口水温（熱源側と利用側との少なくとも一方が水冷式の場合）
 - ・凝縮器入口水温（熱源側と利用側との少なくとも一方が水冷式の場合）
 - ・凝縮器出口水温（熱源側と利用側との少なくとも一方が水冷式の場合）
- のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0092】

<< 運転データ（例3） >>

例えば、運転データは、上記の運転データ（例1および例2）に加えて、あるいは、上記の運転データ（例1および例2）に代えて、

- ・デフロスト回数と、デフロスト時間と、のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0093】

図10の説明に戻る。

【0094】

第1判定部103は、運転データ取得部101が取得した運転データから、第1の冷媒漏洩を判定する。第1の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第1の閾値（例えば、5分）以下の間隔で取得された運転データである。例えば、第1判定部103は、冷凍空調機器20の温度および圧力に関する運転データの変化量または変化率、および、漏洩ガスの検知センサーデータ、を用いて、第1の冷媒漏洩を判定することができる。

【0095】

第2判定部106は、運転データ取得部101が取得した運転データから、第2の冷媒を判定する。第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値（例えば、1週間）

10

20

30

40

50

以上分の運転データである。なお、第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値以上分の運転データと第2の閾値以上分の運転データが加工されたデータであってもよい。例えば、第2判定部106は、機械学習された学習済みモデルを用いて、運転データあるいは演算データから第2の冷媒漏洩を推定することができる。

【0096】

外部機器変更部104は、第1判定部103が第1の冷媒漏洩を検知したときに、冷凍空調機器20または外部機器50の運転状態を変更する。例えば、外部機器変更部104は、第1の冷媒漏洩が検知されたときに、冷凍空調機器20の運転を停止させる。また、例えば、外部機器変更部104は、第1の冷媒漏洩が検知されたときに、換気扇、冷媒配管遮断弁、サイレン、警報装置等の外部機器50の動作を開始させる（例えば、換気扇により換気をする、冷媒配管遮断弁により漏れ箇所への冷媒供給を遮断する、サイレンや警報装置の発報により冷凍空調機器20の使用者に警告する）。

10

【0097】

運転データ加工部105は、運転データ取得部101が取得した運転データを加工する。例えば、運転データ加工部105は、運転データを間引く（例えば、一定間隔でデータを抽出する、あるいは一定間隔内の平均値、中央値、最頻値等を算出し、その値を区間の代表値として用いる）ことができる。また、例えば、運転データ加工部105は、運転データを演算して新たなデータ（例えば、SC（サブクール）、SH（スーパーヒート）、冷媒量指標値）を作成することができる。

【0098】

SC（サブクール）は、冷媒の過冷却のことをいう。

20

【0099】

SH（スーパーヒート）は、冷媒の過熱のことをいう。

【0100】

冷媒量指標値は、例えば、以下のとおりである。

【0101】

<<冷媒量指標（例1（冷房運転の場合））>>

例えば、冷媒量指標値は、

- ・凝縮温度 - 室外熱交換器201の出口温度（以下、室外熱交換器出口過冷却度ともいう。なお、過冷却度は、SC、サブクールとも呼ばれる）
- ・圧縮機の吸入過熱度（なお、過熱度は、SH、スーパーヒートとも呼ばれる）
- ・圧縮機の吐出過熱度
- ・室外熱交換器出口過冷却度または圧縮機の吸入過熱度または圧縮機の吐出過熱度に基づく値

30

のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0102】

例えば、室外熱交換器出口過冷却度に基づく値は、室外熱交換器出口過冷却度を利用した演算値である。例えば、室外熱交換器出口過冷却度を利用した演算値は、

- ・室外熱交換器出口過冷却度を利用した演算値 = 室外熱交換器出口過冷却度 / （凝縮温度 - 外気温）

40

である。

【0103】

例えば、室外熱交換器出口過冷却度に基づく値は、冷媒物性、冷凍サイクル線図（T - S、P - h線図）から定義した値である。

【0104】

<<冷媒量指標（例2（冷房運転の場合））>>

例えば、冷媒量指標値は、上記の冷媒量指標値（例1）に加えて、あるいは、上記の冷媒量指標値（例1）の室外熱交換器出口過冷却度に代えて、

- ・過冷却熱交換器出口過冷却度
- ・過冷却熱交換器出口過冷却度に基づく値

50

のうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0105】

<<冷媒量指標(例3(暖房運転の場合))>>

暖房運転の場合、冷媒量指標値は、上記の冷媒量指標値(例1および例2)に代えて、
・室内熱交換器出口過冷却度と、室内熱交換器出口過冷却度に基づく値と、のうちの少なくとも1つを含むことができる。室内熱交換器出口過冷却度は、複数の室内熱交換器301の過冷却度のうちの少なくとも1つと、複数の室内熱交換器301の過冷却度の平均と、複数の室内熱交換器301の室内側合流点または室外側合流点での過冷却度とのうちのいずれかである。

【0106】

<<冷媒量指標(例4(冷暖同時運転の場合))>>

冷暖同時運転の場合、冷媒量指標値は、上記の冷媒量指標値に加えて、
・室内熱交換器(図6の暖房室内機300-1の室内熱交換器301)出口過冷却度と室外熱交換器(図6の室外熱交換器(凝縮器)201-1)出口過冷却度との組み合わせである。

【0107】

<方法>

図11は、本開示の一実施形態に係る冷媒漏洩検知処理のフローチャートである。

【0108】

ステップ1(S1)において、制御部10は、冷凍空調機器20の運転データを取得する。

【0109】

ステップ2(S2)において、制御部10は、S1で取得された運転データから、第1の冷媒漏洩を判定する。また、制御部10は、S1で取得された運転データから、第2の冷媒漏洩を判定する。第1の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第1の閾値(例えば、5分)以下の間隔で取得された運転データである。また、第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値(例えば、1週間)以上分の運転データである。なお、第2の冷媒漏洩を判定するためのデータは、第2の閾値(例えば、1週間)以上分の運転データと第2の閾値(例えば、1週間)以上分の運転データが加工されたデータであってもよい。

【0110】

図12は、平均的な冷媒充填量(20kg)を持つビル用マルチエアコンで急速漏洩が発生した際の冷媒漏洩速度と全充填量漏洩時間の関係を示す。図中に日本冷凍空調工業会のガイドライン「特定不活性ガスを使用した冷媒設備の冷媒ガスが漏えいしたときの燃焼を防止するための適切な措置(JRA GL-20)」で定義されている急速漏れと噴出漏れに対応する点を記載している。急速漏れ(10kg/h)は、室内機に発生しうる最大漏洩速度であり、噴出漏れ(75kg/h)は、室外機で発生しうる最大漏洩速度である。平均的な冷媒量20kgの場合、急速漏れが発生すると120分、噴出漏れが発生すると16分で全冷媒が大気に放出される。前記第1閾値を5分以下に設定することにより、このような急速の冷媒漏洩が発生しても、制御部10で確実に検知して外部機器50の運転状態を変更し、酸欠や発火事故を防止する。

【0111】

図13は、スローリークが発生したビル用マルチエアコンの1年間の日々のSCと、その年の他の運転データから予測される正常時の日々の予測SCを示す。ここで、SCは運転データ加工部105で計算された1日毎のSC代表値であり、予測SCは、第2判定部106に組み込まれた正常SC予測モデルで計算された1日毎のSC代表値の予測値である。

【0112】

図14は、該SCと該予測SCの差として定義された冷媒量指標値SC、SCの7日間の移動平均と14日間の移動平均である。SCの現在値だけで判定しようとする、冷媒量変化以外の要因による変動が大きいため、3月後半から発生したと推測される漏

10

20

30

40

50

洩の発生直後の判定が困難である。それに対して、第2の閾値として7日間（1週間）分の運転データを加工したSCの移動平均データでは、変動が平滑化されるため、3月後半からの漏洩による低下傾向が確認できる。さらに閾値を14日間（2週間）分に変更すると、より明確に漏洩の傾向が判定できる。例えば、運転データの膨張弁開度と運転加工データのSCを併用して判定することで判定精度の向上が期待できる。

【0113】

なお、本開示の一実施形態では、制御部10は、S2の第1の冷媒漏洩および第2の冷媒漏洩の判定後、冷凍空調機器20と外部機器50の運転状態を制御することができる。制御部10は、S2の冷媒漏洩の判定後、第1の冷媒漏洩を検知したときに、冷凍空調機器20または冷凍空調機器20と連動する外部機器50の運転状態を変更する。また、制御部10は、S2の冷媒漏洩の判定後、第2の冷媒漏洩を検知したときに、冷凍空調機器20または冷凍空調機器20と連動する外部機器50の運転状態を変更しない。

10

【0114】

以上、実施形態を説明したが、特許請求の範囲の趣旨及び範囲から逸脱することなく、形態や詳細の多様な変更が可能なが理解されるであろう。

【符号の説明】

【0115】

1 冷媒漏洩検知システム

10 制御部

20 冷凍空調機器

20

30 外部コントローラ

40 サーバ

50 外部機器

60 記憶装置

100 空気調和システム

200 室外機

201 室外熱交換器

201 - 1 室外熱交換器（凝縮器）

201 - 2 室外熱交換器（蒸発器）

202 圧縮機

30

203 過冷却熱交換器

204 過冷却熱交換器膨張弁

205 室外機主膨張弁

206 四路切替弁

207 エコノマイザ

208 エコノマイザ用膨張弁

209 主膨張弁

210 凝縮器

211 蒸発器

212 中間インジェクション用膨張弁

40

213 凝縮器

214 蒸発器

300 室内機

300 - 1 暖房室内機

300 - 2 冷房室内機

301 室内熱交換器

302 室内熱交換器膨張弁

101 運転データ取得部

102 運転データ格納部

103 第1判定部

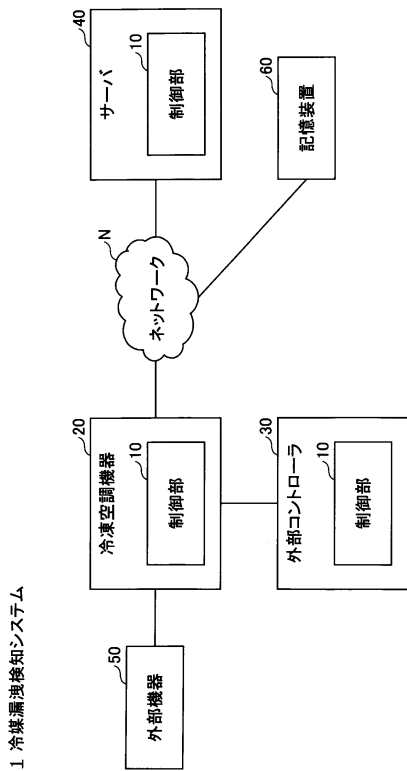
50

- 104 外部機器変更部
- 105 運転データ加工部
- 106 第2判定部
- 1001 CPU
- 1002 ROM
- 1003 RAM
- 1004 補助記憶装置
- 1005 表示装置
- 1006 操作装置
- 1007 I/F装置
- 1008 バス

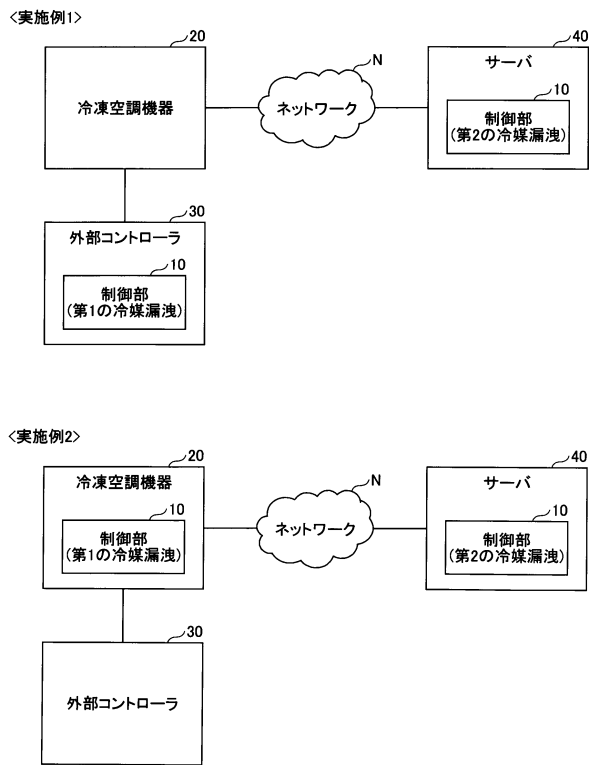
10

【図面】

【図1】



【図2】



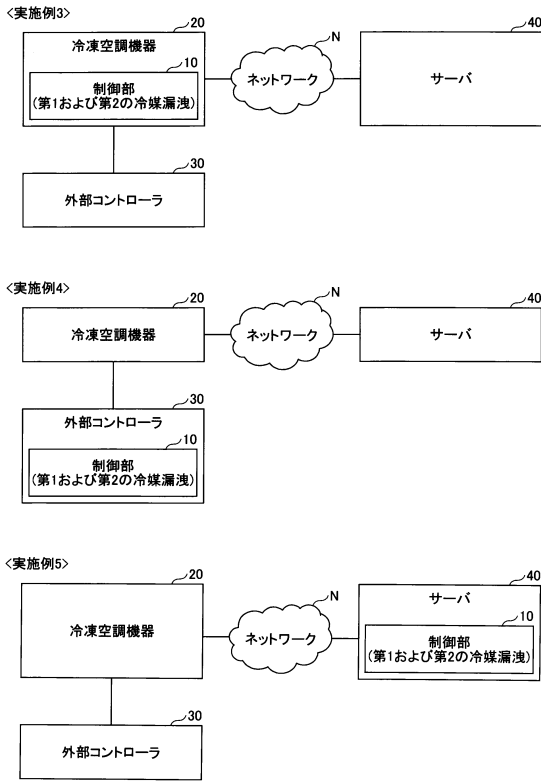
20

30

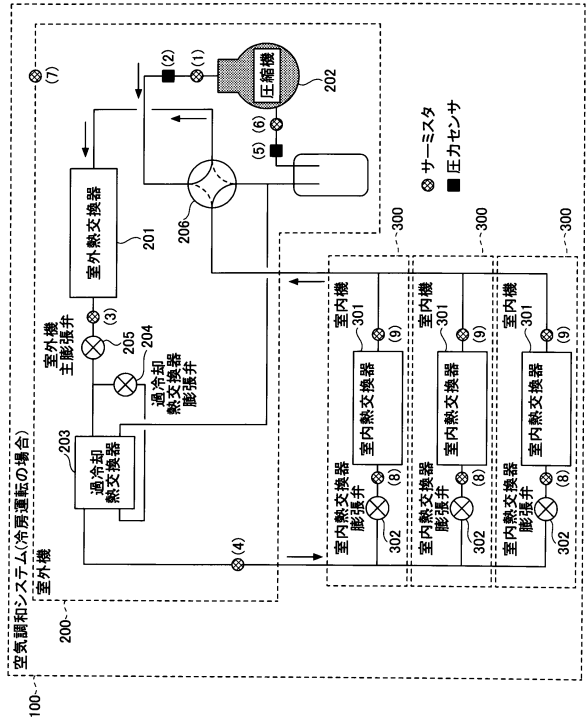
40

50

【図3】



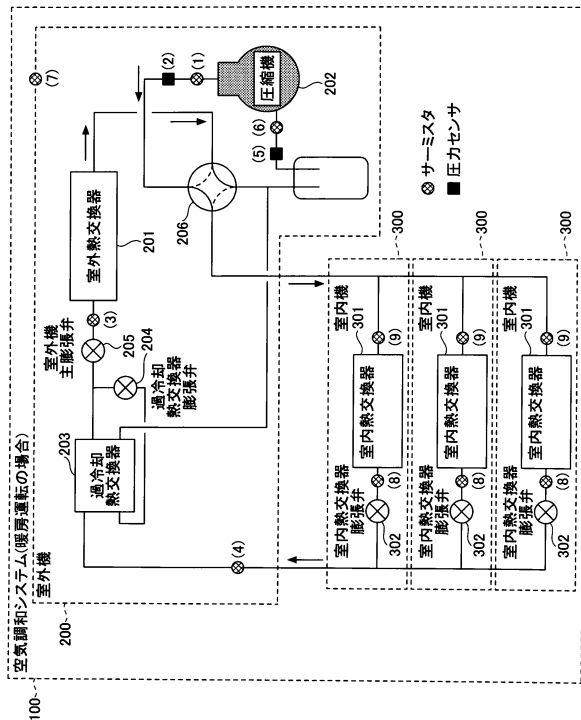
【図4】



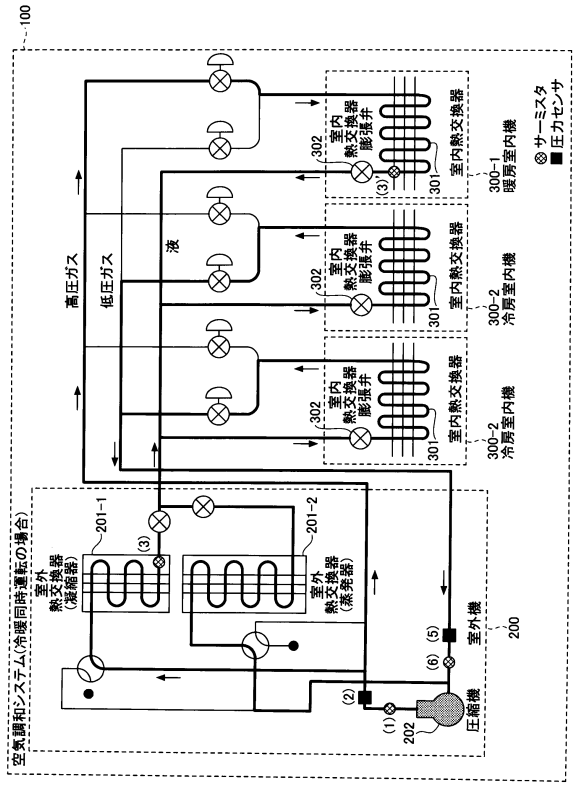
10

20

【図5】



【図6】

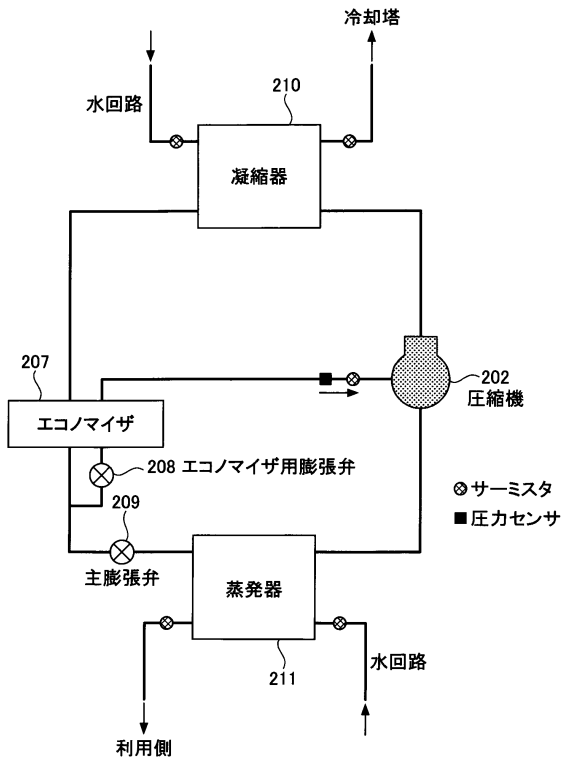


30

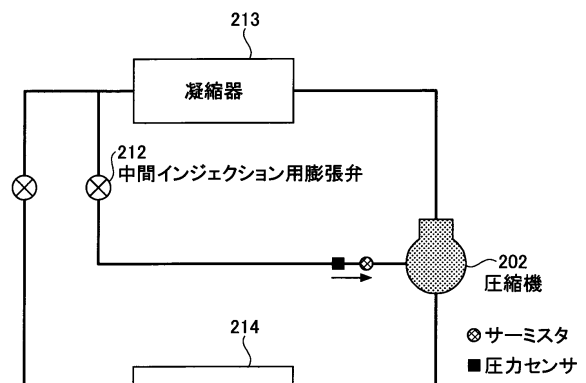
40

50

【図7】



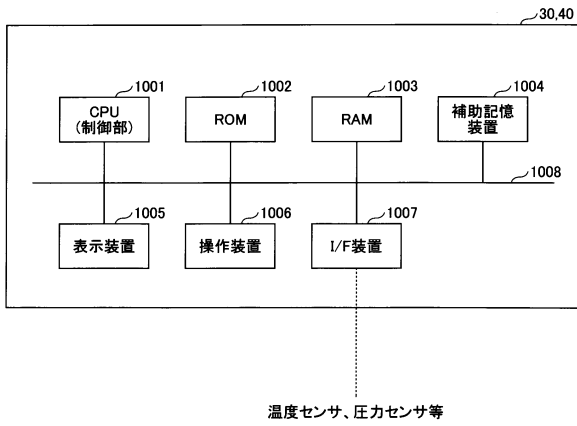
【図8】



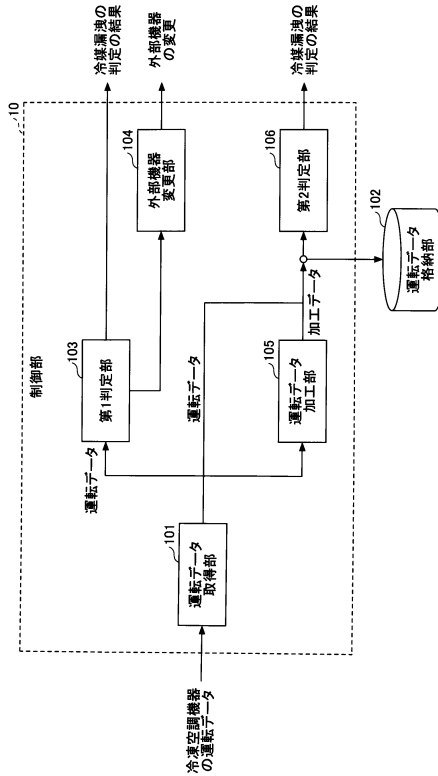
10

20

【図9】



【図10】

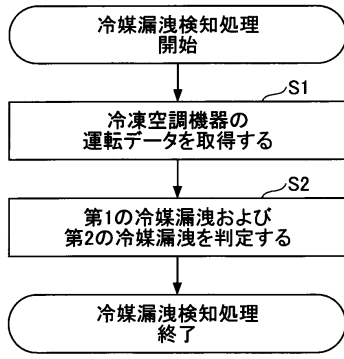


30

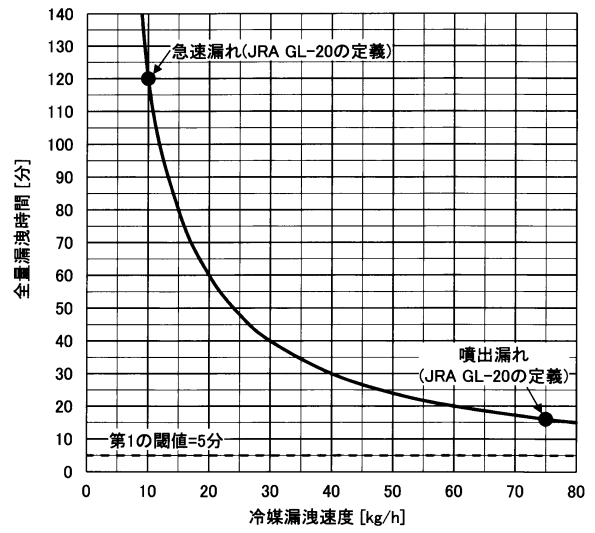
40

50

【 図 1 1 】



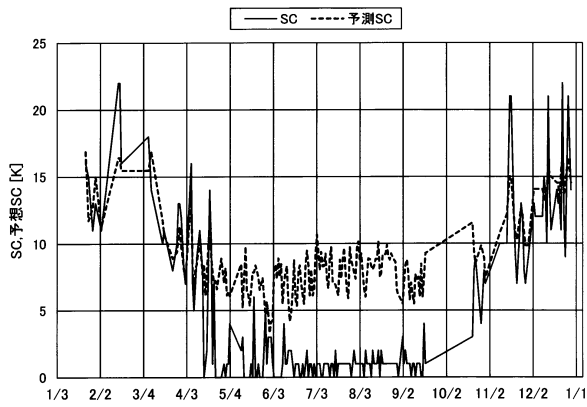
【 図 1 2 】



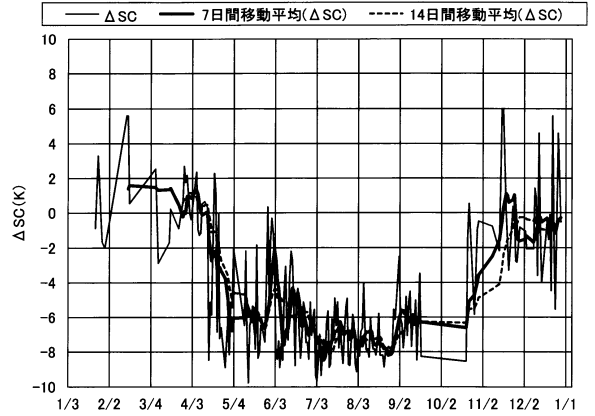
10

20

【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



30

40

50

フロントページの続き

会社内

審査官 笹木 俊男

- (56)参考文献 特開2010-139226(JP,A)
特開2005-207644(JP,A)
特開2019-100569(JP,A)
特開2019-027775(JP,A)
特開2005-098642(JP,A)
特開平11-230648(JP,A)
国際公開第2017/068686(WO,A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F25B 49/02
F24F 11/00 ~ 11/89
G01M 3/00 ~ 3/40