

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-138501
(P2019-138501A)

(43) 公開日 令和1年8月22日(2019.8.22)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
F 2 5 B 1/00 (2006.01) F 2 5 B 1/00 3 2 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-19919 (P2018-19919)	(71) 出願人	516299338 三菱重工サーマルシステムズ株式会社 東京都港区港南二丁目16番5号
(22) 出願日	平成30年2月7日(2018.2.7)	(74) 代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
		(74) 代理人	100162868 弁理士 伊藤 英輔
		(74) 代理人	100161702 弁理士 橋本 宏之
		(74) 代理人	100189348 弁理士 古部 智
		(74) 代理人	100196689 弁理士 鎌田 康一郎
		(74) 代理人	100210572 弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 制御装置、冷媒回路システム及び通知方法

(57) 【要約】

【課題】 通電後、圧縮機の運転が可能となるまでの時間を通知する制御装置を提供する。

【解決手段】 制御装置は、圧縮機における冷凍機油の希釈度と外気温とに基づいて、圧縮機の運転が可能になるまでの時間である起動可能時間を予測する予測部と、前記起動可能時間の長さに応じた情報の通知を行う通知部と、を備える。

【選択図】 図2

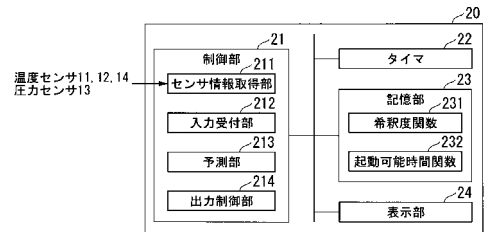


図2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機における冷凍機油の希釈度と外気温とに基づいて、圧縮機の運転が可能になるまでの時間を示す起動可能時間を予測する予測部と、
前記起動可能時間の長さに応じた情報の通知を行う通知部と、
を備える制御装置。

【請求項 2】

前記予測部は、前記外気温に代えて前記外気温の推移の予測情報と前記希釈度とに基づいて、前記起動可能時間を予測する、
請求項 1 に記載の制御装置。

10

【請求項 3】

前記予測部は、前記圧縮機の下方側の温度と過熱度とに基づいて現在の前記希釈度を算出する、
請求項 1 または請求項 2 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記予測部は、前記圧縮機の下方側の温度の上昇傾向と前記圧縮機を加熱するヒータの容量に基づいて前記圧縮機の熱容量を計算し、計算した前記熱容量を用いて前記起動可能時間を補正する、
請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記通知部は、前記起動可能時間を通知する、
請求項 1 から請求項 4 の何れか 1 項に記載の制御装置。

20

【請求項 6】

前記通知部は、前記起動可能時間の長さに応じて、所定の表示の表示間隔を変更する、
請求項 1 から請求項 5 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記予測部が、所定の周期で前記予測を行う、
請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 8】

前記予測部が、時間帯に応じて異なる周期で前記予測を行う、
請求項 1 から請求項 7 の何れか 1 項に記載の制御装置。

30

【請求項 9】

前記予測部が、更新要求信号を取得すると前記予測を行う、
請求項 1 から請求項 8 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 10】

圧縮機と、前記圧縮機を加熱するヒータと、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器と、
請求項 1 から請求項 9 の何れか 1 項に記載の制御装置と、
を備える冷媒回路システム。

【請求項 11】

圧縮機における冷媒の希釈度と外気温とに基づいて、圧縮機の運転が可能になるまでの時間を示す起動可能時間を予測するステップと、
前記起動可能時間の長さを示す情報の通知を行うステップと、
を有する通知方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置、冷媒回路システム及び通知方法に関する。

【背景技術】

【0002】

空調設備で室外に設けられた圧縮機は、運転停止中に外気によって冷却される。圧縮機

50

の温度が低下すると、冷媒が圧縮機に溜まりがちになる。冷媒が溜まり込むと冷媒の液圧縮が生じたり、冷凍機油に冷媒が溶け込み希釈度が高くなったりして、圧縮機の起動時などに故障が生じることがある。その為、クランクケースヒータによって停止中の圧縮機を温めることにより、圧縮機への冷媒の溜まり込みを防いでいる。また、例えば、空気調和機の設置時などの初回起動時にも、圧縮機を直ちに起動することができず、まず、クランクケースヒータへの通電を行い、圧縮機への冷媒の溜り込みを解消する必要がある。

【0003】

特許文献1には、クランクケースヒータに通電後の冷凍機油の温度や圧縮機周囲の温度に基づいて、圧縮機が起動可能な状態となるまでに必要な加熱時間を算出し、必要な加熱時間が経過すると通知信号を出力する冷凍装置が記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】実開昭60-3354号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に記載の技術を用いても圧縮機が起動できるまでの時間は不明であり、例えば、空気調和機の設置時の場合、サービスマンは、あとどれぐらいの時間で圧縮機起動後の作業が可能となるかが分からないといった課題がある。

20

【0006】

そこでこの発明は、上述の課題を解決することのできる制御装置、冷媒回路システム及び通知方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によれば、制御装置は、圧縮機における冷凍機油の希釈度と外気温とに基づいて、圧縮機の運転が可能になるまでの時間を示す起動可能時間を予測する予測部と、前記起動可能時間の長さに応じた情報の通知を行う通知部と、を備える。

【0008】

本発明の一態様によれば、前記予測部は、前記外気温に代えて前記外気温の推移の予測情報と前記希釈度とに基づいて、前記起動可能時間を予測する。

30

【0009】

本発明の一態様によれば、前記予測部は、前記圧縮機の下方側の温度と過熱度とに基づいて現在の前記希釈度を算出する。

【0010】

本発明の一態様によれば、前記予測部は、前記圧縮機の下方側の温度の上昇傾向と前記圧縮機を加熱するヒータの容量に基づいて前記圧縮機の熱容量を計算し、計算した前記熱容量を用いて前記起動可能時間を補正する。

【0011】

本発明の一態様によれば、前記通知部は、前記起動可能時間を通知する。

40

【0012】

本発明の一態様によれば、前記通知部は、前記起動可能時間の長さに応じて、所定の表示の表示間隔を変更する。

【0013】

本発明の一態様によれば、前記予測部が、所定の周期で前記予測を行う。

【0014】

本発明の一態様によれば、前記予測部が、時間帯に応じて異なる周期で前記予測を行う。

【0015】

本発明の一態様によれば、前記予測部が、更新要求信号を取得すると前記予測を行う。

50

【 0 0 1 6 】

本発明の一態様によれば、冷媒回路システムは、圧縮機と、前記圧縮機を加熱するヒータと、凝縮器と、膨張弁と、蒸発器と、上記の何れかに記載の制御装置と、を備える。

【 0 0 1 7 】

本発明の一態様によれば、通知方法は、圧縮機における冷媒の希釈度と外気温とに基づいて、圧縮機の運転が可能になるまでの時間を示す起動可能時間を予測するステップと、前記起動可能時間の長さを示す情報の通知を行うステップと、を有する。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、圧縮機の運転が可能になるまでの時間を通知することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明の第一実施形態における冷媒回路システムの一例を示す図である。

【 図 2 】 本発明の第一実施形態における制御装置の一例を示すブロック図である。

【 図 3 】 本発明の第一実施形態における起動可能時間の通知処理の一例を示すフローチャートである。

【 図 4 】 本発明の第一実施形態による起動可能時間の通知態様の一例を示す図である。

【 図 5 】 本発明の第二実施形態における制御装置の一例を示すブロック図である。

【 図 6 】 本発明の第二実施形態における起動可能時間の通知処理の一例を示すフローチャートである。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 0 】

< 第一実施形態 >

以下、本発明の第一実施形態による圧縮機の運転開始可能時間を推定し、通知する処理を、図 1 ~ 図 4 を参照して説明する。

図 1 は、本発明の第一実施形態における冷媒回路システムの一例を示す図である。

図 1 に、空気調和機 100 の構成を示す。図 1 に示すように空気調和機 100 は、圧縮機 1、室内熱交換器 2、膨張弁 3、室外熱交換器 4、四方弁 5、及びそれらを接続する配管 6 などを含む冷媒回路と、この冷媒回路を制御する制御装置 20 とを備える。例えば、室内機 9 には室内熱交換器 2 が、室外機 10 には、膨張弁 3、室外熱交換器 4、四方弁 5 が設けられる。また、圧縮機 1 の吐出側に温度センサ 11 が、圧縮機 1 のドーム下（圧縮機 1 のハウジング底部の下方側）には、温度センサ 12 と圧力センサ 13 が、また、室外機 10 内の所定の位置に外気温を計測する温度センサ 14 が設けられる。圧縮機 1 の下方側には、クランクケースヒータ 15 が設けられる。図 1 に示す構成は、空気調和機 100 の基本的な構成を模式的に示したものであって、さらに他の構成要素が含まれていてもよい。

30

【 0 0 2 1 】

圧縮機 1 は、冷媒を圧縮し、圧縮後の高温、高圧の冷媒を吐出する。暖房サイクルでは、高圧の冷媒は、四方弁 5 を介して室内熱交換器 2（凝縮器）に供給される。冷媒は、室内熱交換器 2 で放熱し、凝縮して液化する。室内熱交換器 2 で凝縮した冷媒は、膨張弁 3 によって減圧し、低圧の冷媒となる。低圧の冷媒は、室外熱交換器 4（蒸発器）へ供給され、例えば外気からの吸熱により気化する。気化した冷媒は、四方弁 5 を通過して圧縮機 1 へ吸入される。圧縮機 1 は低圧の冷媒を圧縮して高圧の冷媒を吐出する。

40

また、冷房サイクルでは、高圧の冷媒は、四方弁 5 を介して室外熱交換器 4（凝縮器）に供給され、凝縮する。凝縮した冷媒は膨張弁 3 によって減圧し、室内熱交換器 2（蒸発器）へ供給され、室内の空気からの吸熱により気化する。気化した冷媒は、四方弁 5 を通過して圧縮機 1 へ吸入される。圧縮機 1 は低圧の冷媒を圧縮して高圧の冷媒を吐出する。図 1 に示す冷媒回路では、上記の過程が繰り返されて、冷媒が循環し、暖房または冷房の機能を発揮する。制御装置 20 は、四方弁 5 の制御により暖房運転と冷房運転を切り替えたり、圧縮機 1 を設定温度に応じた周波数で運転したりする。

50

【 0 0 2 2 】

また、圧縮機 1 が冷却され、冷媒が圧縮機 1 に溜り込むことがないように制御装置 2 0 は、クランクケースヒータ 1 5 の ON と OFF を切り替えて、圧縮機 1 の温度を保つ制御を行う。しかし、空気調和機 1 0 0 の導入時や、点検等により空気調和機 1 0 0 への通電を遮断した場合、クランクケースヒータ 1 5 による加熱が停止されるため、圧縮機 1 が冷却され、冷媒の溜り込みが生じる。従って、空気調和機 1 0 0 に通電し、冷暖房運転が可能な状態になるまでには、クランクケースヒータ 1 5 による圧縮機 1 の加熱を行い、冷凍機油に溶解した冷媒を蒸発させる必要がある。冷凍機油への冷媒の溶解の程度は、圧縮機 1 内の冷凍機油の質量と冷媒の質量の合計に占める冷媒の質量の割合（希釈度）で表されるが、圧縮機 1 が運転できるようになるまでの加熱時間は、冷凍機油の希釈度や外気温によって異なる。すると、例えば、空気調和機 1 0 0 の導入を行うサービスマンは、通電からどれぐらいの時間が経過すれば、圧縮機 1 を起動して、運転確認などの作業を行うことができるのかが分からず不便である。そこで、本実施形態の制御装置 2 0 は、どの程度の時間で圧縮機 1 が運転可能となるかを予測し、通知する機能を提供する。次に図 2 を用いて制御装置 2 0 の機能について説明する。なお、圧縮機 1 が運転可能となるまでの時間を起動可能時間と記載する。

10

【 0 0 2 3 】

図 2 は、本発明の第一実施形態における制御装置の一例を示すブロック図である。

制御装置 2 0 は、例えばマイコン等の CPU (Central Processing Unit) や MPU (Micro Processing Unit) を備えたコンピュータである。図示するように制御装置 2 0 は、制御部 2 1 と、タイマ 2 2 と、記憶部 2 3 とを備えている。

20

【 0 0 2 4 】

制御部 2 1 は、室内機 9、室外機 1 0 を構成する機器を制御し、冷暖房運転を行うが、以下、本実施形態の起動可能時間の予測および通知処理に係る機能の説明だけを行い、他の機能の説明を省略する。制御部 2 1 は、センサ情報取得部 2 1 1 と、入力受付部 2 1 2 と、予測部 2 1 3 と、出力制御部 2 1 4 と、を備える。制御部 2 1 は、起動可能時間の予測および通知処理を制御する。

センサ情報取得部 2 1 1 は、温度センサ 1 1, 1 2, 1 4 が計測した温度と、圧力センサ 1 3 が計測した圧力を取得する。

入力受付部 2 1 2 は、サービスマンから情報の入力を受け付ける。例えば、サービスマンは、起動可能時間を更新する更新周期を入力し、入力受付部 2 1 2 は、この入力を受け付ける。あるいは、サービスマンは、天気予報などに基づいて圧縮機 1 の周囲の温度推移を入力し、入力受付部 2 1 2 は、この入力を受け付ける。

30

予測部 2 1 3 は、圧縮機 1 における冷凍機油の希釈度と外気温に基づいて、起動可能時間を予測する。

出力制御部 2 1 4 は、予測部 2 1 3 が予測した起動可能時間に基づいて、その起動可能時間の長さを示す情報を出力する。

タイマ 2 2 は、時刻を計測する。

記憶部 2 3 は、温度センサ 1 1 ~ 1 4、圧力センサ 1 3 による計測値、圧縮機 1 のドーム下の温度および過熱度と希釈度との関係を定めた関数やテーブル（希釈度関数 2 3 1）、冷凍機油の希釈度と外気温と起動可能時間との関係を定めた関数やテーブル（起動可能時間関数 2 3 2）などを記憶する。

40

表示部 2 4 は、7 セグメントディスプレイや LED (light emitting diode) などの表示装置である。

【 0 0 2 5 】

次に起動可能時間の予測および通知方法の一例について説明する。

図 3 は、本発明の第一実施形態における起動可能時間の通知処理の一例を示すフローチャートである。

前提として、クランクケースヒータ 1 5 への通電が開始され、クランクケースヒータ 1 5 を ON とした直後であるとする。

50

まず、センサ情報取得部 2 1 1 が、センサ情報を取得する（ステップ S 1 1）。具体的には、センサ情報取得部 2 1 1 は、温度センサ 1 2 が計測した圧縮機 1 のドーム下の温度と、圧力センサ 1 3 が計測した圧縮機 1 のドーム下の圧力とを取得する。これらの計測値は、冷凍機油の希釈度の算出に用いられる。また、センサ情報取得部 2 1 1 は、温度センサ 1 1 から圧縮機 1 の吐出管近傍の温度、または温度センサ 1 4 から室外機 1 0 内の温度を取得する。これらの計測値は、起動可能時間を予測するための外気温に相当するが、温度センサ 1 1 が計測する温度が圧縮機 1 の周囲の温度をより正確に反映したものであるため、温度センサ 1 1 の計測値を取得することが望ましい。センサ情報取得部 2 1 1 は、取得した計測値を記憶部 2 3 に記録する。

【 0 0 2 6 】

10

次に予測部 2 1 3 が、希釈度を算出する（ステップ S 1 3）。まず、予測部 2 1 3 は、圧力センサ 1 3 が計測した圧力から冷媒の飽和温度を算出し、温度センサ 1 2 が計測した温度から算出した飽和温度を減算してドーム下の過熱度を算出する。次に予測部 2 1 3 は、外気温（温度センサ 1 1 または温度センサ 1 4 が計測した温度）と、算出した過熱度と、記憶部 2 3 が記憶する圧縮機 1 のドーム下の温度および過熱度と希釈度との関係を定めた関数（希釈度関数 2 3 1）と、に基づいて希釈度を算出する。希釈度関数 2 3 1 は、予め実機を用いた検証等により与えられている。なお、圧縮機 1 に希釈度センサが設けられている場合、上記手順で算出した希釈度の代わりに希釈度センサが計測する希釈度を用いることができる。

【 0 0 2 7 】

20

次に予測部 2 1 3 が、圧縮機 1 の起動可能時間を算出する（ステップ S 1 5）。具体的には、予測部 2 1 3 は、ステップ S 1 1 で取得した外気温と、ステップ S 1 3 で算出した希釈度と、記憶部 2 3 が記憶する冷凍機油の希釈度と外気温と起動可能時間との関係を定めた関数（起動可能時間関数 2 3 2）と、に基づいて起動可能時間を算出する。起動可能時間関数 2 3 2 は、現在の希釈度と外気温の条件でクランクケースヒータ 1 5 を ON にしておく、どれぐらいの時間で圧縮機 1 が起動可能な冷凍機油の希釈度になるか（冷媒が蒸発するか）を、実験や、圧縮機 1 の容器および冷凍機油の熱容量とクランクケースヒータ 1 5 や外気温によって与えられる熱の関係に基づく計算式等により与えられたものである。起動可能時間関数 2 3 2 では、例えば、希釈度が低い程、あるいは外気温が高い程、起動可能時間が短くなるよう設定されている。また、例えば、起動可能時間関数 2 3 2 では、希釈度と外気温を入力すると、所定の時間（例えば 6 時間）を上限として、起動可能時間（例えば 4 時間）が出力される。予測部 2 1 3 は、起動可能時間関数 2 3 2 等によって算出した起動可能時間を出力制御部 2 1 4 へ出力する。また、制御部 2 1 は、タイマ 2 2 が計測した時刻を参照し、予測部 2 1 3 が起動可能時間を算出した時刻を記憶部 2 3 に記録する。

30

【 0 0 2 8 】

次に表示部 2 4 が、起動可能時間に応じた表示を行う（ステップ S 1 7）。図 4 に表示部 2 4 による表示例を示す。図 4 は、本発明の第一実施形態による起動可能時間の通知態様の一例を示す図である。図 4（a）に 7 セグメントディスプレイに起動可能時間を表示する例を示す。出力制御部 2 1 4 は、予測部 2 1 3 が予測した起動可能時間「4」時間を表示するよう表示制御を行う。すると、表示部 2 4 は、図 4（a）に示すように「4」を表示する。また、例えば、起動可能時間が「0」、つまり、圧縮機 1 が起動可能な状態となると、出力制御部 2 1 4 は、表示部 2 4 に表示を行わないように指示してもよい。また、出力制御部 2 1 4 は、クランクケースヒータ 1 5 を ON にした直後には、図 4（b）に示すように「100」%と表示するよう制御し、起動可能時間が短くなるに伴いカウントダウン方式で表示を更新するようにしてもよい。また、出力制御部 2 1 4 は、「0」%から圧縮機 1 が起動可能となる時間が近づくに伴い数値を「100」%に向けてカウントアップさせて表示するよう制御してもよい。または、出力制御部 2 1 4 は、図 4（c）に示すように、圧縮機 1 が起動可能となる時間が近づくに伴い進捗状況を示す領域が紙面の左から右へと移動するプログレスバー方式で表示するよう制御してもよい。あるいは、表示

40

50

部 2 4 がディスプレイではなく、LED の場合、出力制御部 2 1 4 は、点滅のスピードによって、起動可能時間を通知してもよい。例えば、出力制御部 2 1 4 は、起動可能時間が 6 時間であれば、6 秒に 1 回 LED を点灯し、起動可能時間が 1 時間であれば、1 秒に 1 回 LED を点灯するというように圧縮機 1 が起動可能となる時間が近づくに伴い徐々に点滅のスピードを早めて点灯させてもよい。出力制御部 2 1 4 は、圧縮機 1 が起動可能となる時間が近づくに伴い点滅の間隔を長くし、起動可能となると消灯する制御を行ってもよい。

【 0 0 2 9 】

表示部 2 4 が起動可能時間に応じた表示を行うと、制御部 2 1 が圧縮機 1 の起動が可能かどうかを判定する (ステップ S 1 9)。起動が可能の場合 (ステップ 1 9 ; Yes)、つまり、起動可能時間が 0 の場合、制御部 2 1 は起動可能時間の通知処理を終了する。圧縮機 1 の起動が可能ではない場合 (ステップ 1 9 ; No)、制御部 2 1 は、起動可能時間の更新タイミングが到来したかどうかを判定し (ステップ S 2 1)、更新タイミングが到来していない場合 (ステップ S 2 1 ; No)、更新タイミングが到来するまで待機する。待機している間、制御部 2 1 は、タイマ 2 2 の計測する時刻に基づいて、例えば、前回、予測部 2 1 3 が起動可能時間を算出した時刻からの経過時間に応じて表示部 2 4 による表示を更新してもよい。例えば、前回、予測部 2 1 3 が起動可能時間を算出した結果が 3 時間で、それから 1 0 分間が経過したときに、制御部 2 1 は、出力制御部 2 1 4 を介して表示部 2 4 に 2 時間 5 0 分に相当する表示させるようにしてもよい。

更新タイミングが到来した場合 (ステップ S 2 1 ; Yes)、ステップ S 1 1 からの処理を繰り返す。

【 0 0 3 0 】

例えば、更新タイミングが 3 0 分周期と定められている場合、制御部 2 1 は、予測部 2 1 3 が 1 つ前に起動可能時間を算出した時刻から 3 0 分が経過すると、ステップ S 1 1 からの処理を繰り返す。すると予測部 2 1 3 は、3 0 分後の新たな圧縮機 1 のドーム下温度及び圧力に基づいて過熱度を算出する。また、予測部 2 1 3 は、算出した過熱度と 3 0 分後の新たな外気温とに基づいて起動可能時間を算出する。なお、起動可能時間の上限が 6 時間であって、クランクケースヒータ 1 5 を ON にしてからの経過時間が 3 時間の時点で、予測部 2 1 3 が予測した起動可能時間が 4 時間となった場合、予測部 2 1 3 は、上限値に合わせて、算出した起動可能時間 (4 時間) を 3 時間に補正してもよい。そして、表示部 2 4 は、新たに算出された起動可能時間に応じた表示を行う。例えば、表示部 2 4 が起動可能時間をそのまま表示する場合 (図 4 (a))、上記の説明のとおり、表示部 2 4 は、新たに算出された起動可能時間を表示する。また、例えば、表示部 2 4 が進捗状況をパーセントやプログレスバー方式で表示する場合 (図 4 (b)、図 4 (c))、初回に算出された起動可能時間を基準に進捗状況を表示する。例えば、予測部 2 1 3 が、初回に算出した起動可能時間が 4 時間で「1 0 0」% と表示し、今回算出した起動可能時間が 3 時間であれば、表示部 2 4 は「7 5」% と表示する。

【 0 0 3 1 】

また、制御部 2 1 は、例えば、気温の変化の激しい時間帯には短い周期で起動可能時間を更新するようにしてもよい。例えば、制御部 2 1 は、日の出から所定時間と日没前後の所定時間は 1 0 分ごとに起動可能時間を予測し、その他の時間帯には 3 0 分ごとに起動可能時間を予測するように制御してもよい。

【 0 0 3 2 】

また、制御部 2 1 は、予測部 2 1 3 が予測した起動可能時間が所定時間以下となると短い周期で起動可能時間を更新するようにしてもよい。例えば、制御部 2 1 は、起動可能時間が 1 時間となると、1 0 分周期で起動可能時間を更新してもよい。

【 0 0 3 3 】

また、予測部 2 1 3 は、サービスマンが制御装置 2 0 に設けられたボタンを押下する等して、起動可能時間の更新を要求する更新要求信号を入力すると、新たな起動可能時間を算出してもよい。また、サービスマンが、制御装置 2 0 に、更新周期を入力することで、

予測部 2 1 3 による起動可能時間の更新周期を任意に設定できてもよい。

【 0 0 3 4 】

本実施形態によれば、制御装置 2 0 は、起動可能時間の予測値をサービスマンに通知することができる。また、冷凍機油の希釈度と外気温とに基づいて起動可能時間を推定することにより、精度良く起動可能時間を推定することができる。これにより、サービスマンは、あとどれぐらいの時間で圧縮機 1 を起動することができるかを把握することができ、作業計画を立て時間を有効に使うことができる。

【 0 0 3 5 】

< 第二実施形態 >

以下、本発明の第二実施形態による起動可能時間の通知処理について図 5 ~ 図 6 を参照して説明する。第二実施形態では、第一実施形態を拡張し、外気温の推移に関する予測情報や、クランクケースヒータ 1 5 を ON にした後の一定期間における温度上昇の傾向から起動可能時間の予測精度を高める方法を提供する。

また、制御装置 2 0 a とサービスマンが使用する端末装置 4 0 をネットワーク等の通信手段で接続し、端末装置 4 0 へ起動可能時間を送信する機能を提供する。端末装置 4 0 は、例えば、サービスマンが使用する PC (personal computer) やスマートフォン等の携帯端末装置である。

【 0 0 3 6 】

図 5 は、本発明の第二実施形態における制御装置の一例を示すブロック図である。

第二実施形態に係る構成のうち、第一実施形態に係る制御装置 2 0 を構成する機能部と同じものには同じ符号を付し、それらの説明を省略する。第二実施形態に係る制御装置 2 0 a は、第一実施形態の構成に加えて、天気予測情報取得部 2 1 5、通信部 2 5 を備えている。また、予測部 2 1 3 に代えて予測部 2 1 3 a、出力制御部 2 1 4 に代えて出力制御部 2 1 4 a を備えている。制御装置 2 0 a は、外部サーバ 3 0、端末装置 4 0 とネットワーク (NW) を介して、通信可能に接続されている。

通信部 2 5 は、外部サーバ 3 0 や端末装置 4 0 と通信を行う。

【 0 0 3 7 】

天気予測情報取得部 2 1 5 は、通信部 2 5 を介して、外部サーバ 3 0 からクランクケースヒータ 1 5 を ON にする日の天気予測情報を取得する。天気予測情報には、1 日の気温の推移や、晴れ、曇りといった天候の情報が含まれる。天気予測情報は、予測部 2 1 3 a による起動可能時間の算出に用いられる。例えば、第一実施形態の場合であれば、温度センサ 1 1、1 4 が計測した現在の外気温が継続することを前提として起動可能時間の算出を行う。

これに対し、本実施形態では、外気温の推移の予測に基づいて、起動可能時間を算出する。例えば、初回の算出時 (午前 8 時) の外気温が 2 5 で、天気予測情報の予測が、「午前 8 時、2 5」、「午前 1 0 時、2 7」、「午前 1 2 時、2 9」であれば、予測部 2 1 3 a は、外気温が上昇することをパラメータに加えて起動可能時間を予測する。例えば、記憶部 2 3 が、希釈度と様々なパターンの外気温の推移と起動可能時間との関係を定めた関数 (起動可能時間関数 2 3 2 a) を記憶しており、予測部 2 1 3 a は、希釈度と現在の外気温と、天気予測情報が示す外気温の推移と起動可能時間関数 2 3 2 に基づいて、起動可能時間を算出してもよい。

【 0 0 3 8 】

また、例えば、初回の算出時 (午前 8 時) の外気温が 2 6 で、天気予測情報の予測が、「午前 8 時、2 5」、「午前 1 0 時、2 7」、「午前 1 2 時、2 9」であれば、予測部 2 1 3 a は、8 時の気温に計測した外気温を設定して、外気温の推移が「午前 8 時、2 6」、「午前 1 0 時、2 7」、「午前 1 2 時、2 9」であるとして起動可能時間を算出してもよい。あるいは、予測部 2 1 3 a は、8 時の計測した外気温と予測値の差をその後も適用して、外気温の推移が「午前 8 時、2 6」、「午前 1 0 時、2 8」、「午前 1 2 時、3 0」であるとして起動可能時間を算出してもよい。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

40

50

また、予測部 213 a は、晴れ、曇りなどの情報を起動可能時間の算出に用いてもよい。例えば、起動可能時間算出関数 23 a は、天候と希釈度と外気温の推移パターンと起動可能時間との関係を定めており、同じ外気温の推移パターンの場合でも天候が晴れであれば、曇りや雨の場合より所定時間だけ短い起動可能時間を算出してもよい。

なお、天気予測情報（外気温の推移予測と晴れ、雨などの情報）は、サービスマンが、制御装置 20 a に入力してもよい。外部サーバ 30 から取得した天気予測情報が「晴れ」であっても、室外機 10 の設置場所が日影であれば、サービスマンは、「曇り」を制御装置 20 a に入力して、天気予測情報に含まれる「晴れ」を「曇り」上書きすることができる。

【0040】

また、予測部 213 a は、温度センサ 12 が計測する温度の上昇傾向と、クランクケースヒータ 15 の容量（kW）に基づいて冷凍機油を含む圧縮機 1 全体の熱容量を計算し、熱容量が大きければ、起動可能時間が長くなるように補正し、熱容量が小さければ、起動可能時間が短くなるように補正してもよい。例えば、予め基準となる熱容量と、基準となる熱容量と計算した熱容量の差に応じた補正量との関係を定めた関数（補正関数 233）が定められており、予測部 213 a は、補正関数 233 に基づく補正量によって、起動可能時間を補正してもよい。

【0041】

また、予測部 213 a は、通信部 25 を介した端末装置 40 からのサービスマンによる更新要求信号を受け付けたときに起動可能時間を算出してもよい。

【0042】

出力制御部 214 a は、第一実施形態の機能に加え、通信部 25 を介して端末装置 40 へ起動可能時間を出力する機能を有している。例えば、出力制御部 214 a は、電子メールや SMS などのメッセージ送信サービスを利用して、起動可能時間を端末装置 40 へ通知してもよい。または、制御装置 20 a がスピーカを備えており、出力制御部 214 a は、このスピーカから音声によって起動可能時間を出力してもよい。

【0043】

次に第二実施形態の起動可能時間の通知処理の流れについて説明する。第一実施形態の図 4 と同様の処理については説明を省略する。

図 6 は、本発明の第二実施形態における起動可能時間の通知処理の一例を示すフローチャートである。

まず、天気予測情報取得部 215 が、天気予報情報を取得する（ステップ S10）。天気予測情報取得部 215 は、外気温の推移や晴れ、曇りなどの情報を取得する。次にセンサ情報取得部 211 が、センサ情報を取得する（ステップ S11）。次に予測部 213 a が、希釈度を算出する（ステップ S13）。次に予測部 213 a が、ドーム下温度の温度上昇傾向を解析する（ステップ S14）。予測部 213 a は、ドーム下温度の温度上昇傾向から圧縮機 1 の熱容量を計算する。

【0044】

次に予測部 213 a が、圧縮機 1 の起動可能時間を算出する（ステップ S15 a）。上記のように予測部 213 a は、外気温の推移や天候の情報、起動可能時間算出関数 232 a を用いて起動可能時間を算出する。また、予測部 213 a は、計算した圧縮機 1 の熱容量と補正関数 233 に基づいて、起動可能時間を補正する。なお、起動可能時間算出関数 232 a、補正関数 233 は記憶部 23 に記憶されている。次に出力制御部 214 a が起動可能時間を端末装置 40 へ送信する（ステップ S18）。起動可能時間の通知について、端末装置 40 への送信により、端末装置 40 の表示部（図示せず）に表示させると同時に、第一実施形態と同様に制御装置 20 a の表示部 24 による通知を行ってもよい。起動可能時間の送信を行うと、制御部 21 が圧縮機 1 の起動が可能かどうかを判定する（ステップ S19）。起動が可能の場合（ステップ 19；Yes）、起動可能時間の通知処理を終了する。圧縮機 1 の起動が可能ではない場合（ステップ 19；No）、制御部 21 は、起動可能時間の更新タイミングが到来したかどうかを判定し（ステップ S21）、更新タ

10

20

30

40

50

イミングが到来していない場合（ステップ S 2 1 ; N o ）, 更新タイミングが到来するまで待機する。更新タイミングが到来した場合（ステップ S 2 1 ; Y e s ）, ステップ S 1 1 からの処理を繰り返す。

【 0 0 4 5 】

本実施形態によれば、第一実施形態と比較して、より正確に圧縮機 1 が起動可能になる時間を算出することができる。また、サービスマンは、遠く離れた場所でも、あとどれぐらいで圧縮機 1 が起動可能になるかを把握することができ、利便性が向上する。

【 0 0 4 6 】

制御装置 2 0 の全ての機能又は一部の機能は、例えば、L S I (Large Scale Integration)、A S I C (Application Specific Integrated Circuit)、P L D (Programmable Logic Device)、F P G A (Field-Programmable Gate Array)、集積回路等で構成されたハードウェアによって実現してもよい。また、制御装置 2 0 の全ての機能又は一部の機能は、C P U 等のプロセッサを備えたコンピュータによって構成されても良い。その場合、制御装置 2 0 における各処理の過程は、例えば制御装置 2 0 が有する C P U 等がプログラムを実行することによって実現できる。制御装置 2 0 によって実行されるプログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録され、この記録媒体に記録されたプログラムを読み出して実行することによって実現してもよい。なお、制御装置 2 0 は、O S や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、コンピュータが読み取り可能な記録媒体は、例えば、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、制御装置 2 0 に内蔵されるハードディスク等の記憶装置である。また、コンピュータが読み取り可能な記録媒体には、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。

【 0 0 4 7 】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。また、この発明の技術範囲は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。空気調和機 1 0 0 は、冷媒回路システムの一例である。本実施形態の制御装置、冷媒回路システム、通知方法の適用先は、空気調和機に限定されず、冷凍機、加熱機など冷媒回路を備える種々の装置に適用することができる。クランクケースヒータ 1 5 は、圧縮機を加熱するヒータの一例である。表示部 2 4、端末装置 4 0 の表示部は、通知部の一例である。LEDの点滅の間隔は所定の表示の表示間隔の一例である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- 1・・・圧縮機
- 2・・・室内熱交換器
- 3・・・膨張弁
- 4・・・室外熱交換器
- 5・・・四方弁
- 6・・・配管
- 9・・・室内機
- 10・・・室外機
- 11、12、14・・・温度センサ
- 13・・・圧力センサ
- 20、20a・・・制御装置
- 21、21a・・・制御部

10

20

30

40

50

- 2 1 1 . . . センサ情報取得部
- 2 1 2 . . . 入力受付部
- 2 1 3、2 1 3 a . . . 予測部
- 2 1 4、2 1 4 a . . . 出力制御部
- 2 1 5 . . . 天気予測情報取得部
- 2 2 . . . タイマ
- 2 3 . . . 記憶部
- 2 4 . . . 表示部
- 2 5 . . . 通信部
- 3 0 . . . 外部サーバ
- 4 0 . . . 端末装置
- 1 0 0 . . . 空気調和機

【 図 1 】

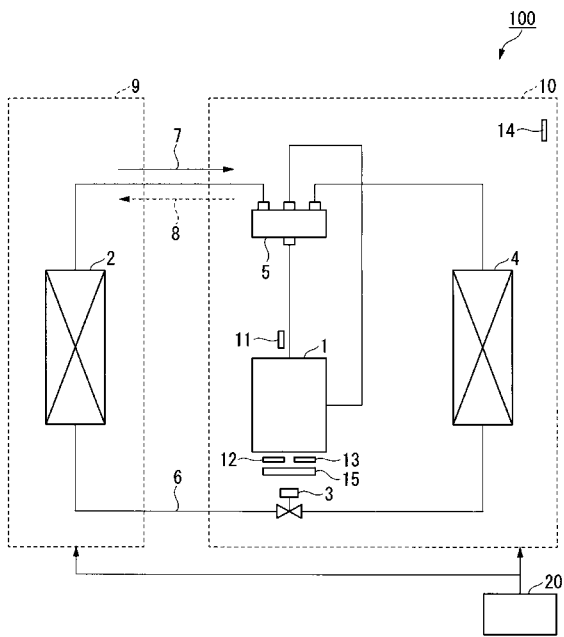


図 1

【 図 2 】

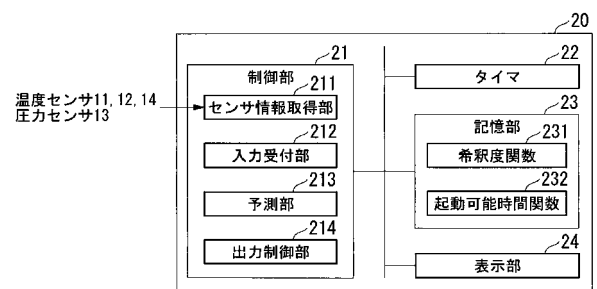


図 2

【 図 3 】

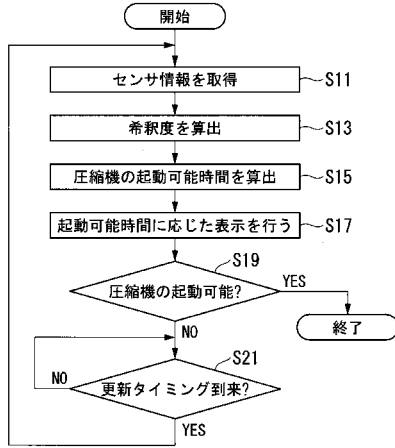


図 3

【 図 4 】

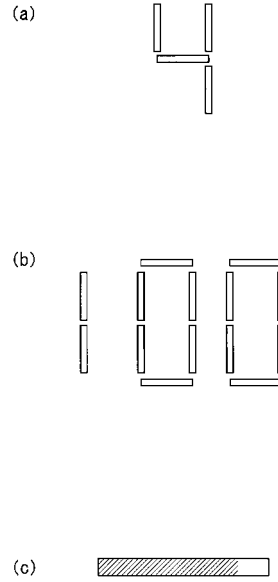


図 4

【 図 5 】

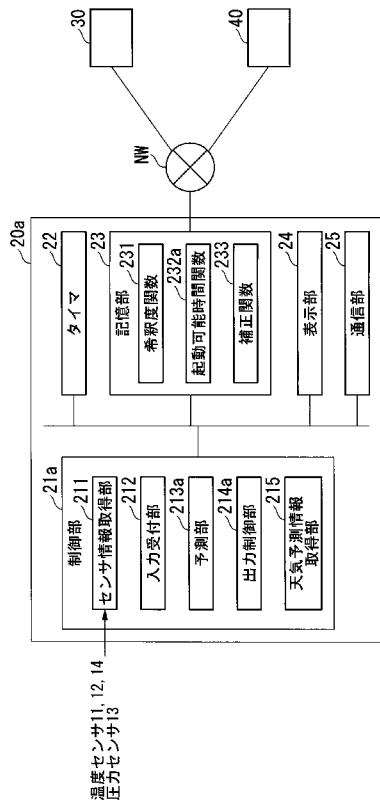


図 5

【 図 6 】

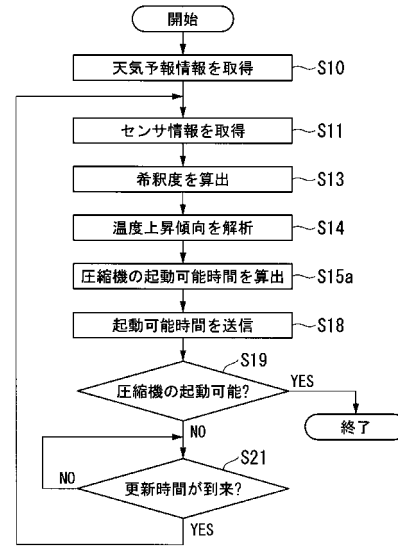


図 6

フロントページの続き

- (72)発明者 安田 達弘
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 千賀 匡悟
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 加藤 隆博
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内