

明 細 書

発明の名称：

ドレンポンプ詰り予測装置、空気調和機、およびドレンポンプ詰り予測方法

技術分野

[0001] 本開示は、ドレンポンプ詰り予測装置、空気調和機、およびドレンポンプ詰り予測方法に関する。

背景技術

[0002] 空気調和機のドレンポンプの詰りを抑制する装置が知られている（例えば、特許文献1）。この技術では、ドレンポンプの吸引口に詰りが発生しているか否かを判定し、判定に基づいてドレンポンプの詰りを抑制する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-138546号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ドレンポンプの詰りが生じているときに、冷房運転が続けられていると、ドレンパンから水が溢れる虞がある。また、ドレンポンプの詰りが発生したときに冷房運転が止められたとしても、暫くの期間は熱交換器が冷えた状態にあるため、ドレンパンに水が流れ込み、ドレンパンから水が溢れる虞がある。そこで、本開示は、詰りの発生を予測できるドレンポンプ詰り予測装置、空気調和機、およびドレンポンプ詰り予測方法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

[0005] この課題を解決するドレンポンプ詰り予測装置は、空気調和機のドレンパンの水を排水するドレンポンプの詰りを予測する装置であって、前記ドレン

パン内の異物に関する情報を取得する取得部と、前記取得部が取得した情報に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つを算出し、前記異物量、前記異物サイズ、および、前記異物流入量の少なくとも1つに基づいて前記ドレンポンプの詰りの発生を予測する予測部と、を備える。この構成によれば、ドレンポンプの詰りを予測できる。

[0006] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記取得部は、前記情報として、前記ドレンパンの撮影に基づいて形成される画像を取得し、前記予測部は、前記画像に基づいて前記異物量、前記異物サイズ、および、前記異物流入量の少なくとも1つを算出し、前記異物量、前記異物サイズ、および、前記異物流入量の少なくとも1つに基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像に基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。

[0007] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、前記画像に基づいて前記ドレンパンの所定領域に存在する前記異物の前記異物量を算出し、前記異物量に基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像から得られる異物量に基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。

[0008] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、前記画像に基づいて前記ドレンパンの所定領域に存在する前記異物の前記異物サイズを算出し、前記異物サイズに基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像から得られる異物サイズに基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。

[0009] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記取得部は、所定時間毎に撮影された前記ドレンパンの画像を取得し、前記予測部は、撮影された複数の画像に基づいて所定期間にわたる前記異物流入量を算出し、前記異物流入量に基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像から得られる異物流入量に基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。

- [0010] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、複数の前記画像それぞれについて、前記ドレンパンの所定位置に対応する部分に基準ラインを付与し、前記基準ラインに掛かる少なくとも1つの異物について前記基準ラインに沿う長さを検出し、連続的な複数の前記画像それぞれの少なくとも1つの異物の前記基準ライン上に沿う長さを積算することによって、前記異物流入量を算出する。この構成によれば、異物流入量を簡単に算出できる。
- [0011] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、連続的な複数の前記画像において前記基準ラインに沿う長さに変化がない場合、変化がない一連の前記長さを除外して、前記異物の前記基準ライン上に沿う長さを積算する。この構成によれば、異物流入量を精確に算出できる。
- [0012] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、前記空気調和機の運転負荷に基づいて前記所定時間を変更する。
- [0013] 空気調和機の運転負荷が変わると、ドレンパンに流入する水の流速が変わる。所定期間においてドレンパンを撮影する回数が固定されている場合、流速が変わると異物の基準ラインに掛かる回数が変わるため、同じ大きさの異物が流入する場合でも、流速が変わると予測部が算出する異物流入量が変わる場合がある。この構成によれば、空気調和機の運転負荷に基づいて、異物流入量を算出するための画像の取得間隔である所定時間を変更するため、異物流入量を精確に算出できる。
- [0014] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、前記空気調和機の運転負荷に基づいて前記所定期間を変更する。
- [0015] この構成によれば、空気調和機の運転負荷に応じて異物流入量を算出する期間としての所定期間を変更するため、ドレンパンの詰りの予測精度を向上できる。
- [0016] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、前記ドレンポンプの詰りの発生の予測として、前記ドレンポンプの詰りの発生率、および、前記ドレンポンプの詰りの発生時期の少なくとも1つを予測する。この構成によれば、使用者に、ドレンポンプの詰りの発生率、および、ドレンポンプ

の詰りの発生時期の少なくとも1つを提供できる。

- [0017] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、前記ドレンポンプの詰りの発生時期を予測するものであり、前記予測部は、所定の設定期間において前記ドレンパンに流入する異物流入量が規定値を超える場合、前記ドレンポンプの詰りの発生時期を予測する。
- [0018] この構成によれば、所定の設定期間においてドレンパンに流入する異物量が規定値を超える場合に限り、ドレンポンプの詰りの発生時期を予測するため、ドレンポンプ詰り予測装置の演算負荷を低減できる。
- [0019] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部は、前記空気調和機の運転時期および前記空気調和機の設置環境の少なくとも1つに基づいて前記規定値を決定する。
- [0020] この構成によれば、運転時期および設置環境の少なくとも1つに基づいてドレンポンプの詰りの予測を制限するための規定値を変更する。これによって、運転時期および設置環境の少なくとも1つに基づいて予測を出す頻度を変更できる。
- [0021] 上記ドレンポンプ詰り予測装置において、前記予測部が予測した結果を通知する通知部をさらに備える。
- [0022] この構成によれば、使用者に予測部が予測した結果を通知できる。
- [0023] 課題を解決する空気調和機は、上記のいずれか一つのドレンポンプ詰り予測装置を備える。
- [0024] この構成によれば、空気調和機がドレンポンプの詰りを予測できる。
- [0025] 課題を解決するドレンポンプ詰り予測方法は、空気調和機のドレンパンの水を排水するドレンポンプの詰りを予測するドレンポンプ詰り予測方法であって、前記ドレンパン内の異物に関する情報を取得する取得工程と、前記情報に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つを算出し、前記異物量、前記異物サイズ、および、前記異物流入量の少なくとも1つに基づいて前記ドレンポンプの詰りの発生を予測する予測工程と、を含む。この構成によれば、ドレンポンプの詰りを予測できる。

- [0026] 上記ドレンポンプ詰り予測方法において、前記取得工程では、前記情報として、前記ドレンパンの撮影に基づいて形成される画像を取得し、前記予測工程では、前記画像に基づいて前記異物量、前記異物サイズ、および、前記異物流入量の少なくとも1つを算出し、前記異物量、前記異物サイズ、および、前記異物流入量の少なくとも1つに基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像に基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。
- [0027] 上記ドレンポンプ詰り予測方法において、前記予測工程では、前記画像に基づいて前記ドレンパンの所定領域に存在する前記異物の前記異物量を算出し、前記異物量に基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像から得られる異物量に基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。
- [0028] 上記ドレンポンプ詰り予測方法において、前記予測工程では、前記画像に基づいて前記ドレンパンの所定領域に存在する前記異物の前記異物サイズを算出し、前記異物サイズに基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像から得られる異物サイズに基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。
- [0029] 上記ドレンポンプ詰り予測方法において、前記取得工程では、所定時間毎に撮影された前記ドレンパンの画像を取得し、前記予測工程では、撮影された複数の画像に基づいて所定期間にわたる前記異物流入量を算出し、前記異物流入量に基づいて前記ドレンポンプの詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパンの画像から得られる異物流入量に基づいてドレンポンプの詰りを予測できる。
- [0030] 上記ドレンポンプ詰り予測方法において、前記予測工程では、複数の前記画像それぞれについて、前記ドレンパンの所定位置に対応する部分に基準ラインを付与し、前記基準ラインに掛かる少なくとも1つの異物について前記基準ラインに沿う長さを検出し、連続的な複数の前記画像それぞれの少なくとも1つの異物の前記基準ライン上に沿う長さを積算することによって、前

記異物流入量を算出する。この構成によれば、異物流入量を簡単に算出できる。

[0031] 上記ドレンポンプ詰り予測方法において、前記予測工程では、前記ドレンポンプの詰りの発生の予測として、前記ドレンポンプの詰りの発生率、および、前記ドレンポンプの詰りの発生時期の少なくとも1つを予測する。

[0032] この構成によれば、使用者に、ドレンポンプの詰りの発生率、および、ドレンポンプの詰りの発生時期の少なくとも1つを提供できる。

図面の簡単な説明

[0033] [図1]室内ユニットの内部構造の平面図。

[図2]室内ユニットの内部構造の側面図。

[図3]ドレンポンプ詰り予測装置を含むシステムの図。

[図4]ドレンパンの画像の一例の図。

[図5]異物量の変化を示すチャート。

[図6]ドレンパンの画像の他の例の図。

[図7]異物サイズの変化を示すチャート。

[図8]基準ラインが付与されたドレンパンの画像の図。

[図9]基準ラインを通過する異物を示す図。

[図10]図9の異物について、基準ラインに沿う長さの変化を示す図。

[図11]基準ラインを通過する異物を示す図。

[図12]図11の異物について、基準ラインに沿う長さの変化を示す図。

[図13]移動速度が速い異物について、基準ラインに沿う長さの変化を示す図。

。

[図14]移動速度が遅い異物について、基準ラインに沿う長さの変化を示す図。

。

[図15]異物流入量の変化を示すチャート。

[図16]ドレンポンプ詰り予測装置を備える室内ユニットの内部構造の平面図。

。

発明を実施するための形態

- [0034] 以下、本実施形態に係るドレンポンプ詰り予測装置について説明する。
- [0035] ドレンポンプ詰り予測装置１の予測の対象は、ドレンパン内の異物に関する情報を出力できる空気調和機１０である。
- [0036] 図１および図２を参照して、予測対象の空気調和機１０の一例を説明する。空気調和機１０は、室外ユニット（図示省略）と、室内ユニット１１とを備える。図１は、空気調和機１０の室内ユニット１１の上壁を外して見た、室内ユニット１１の内部構造の平面図である。図２は、空気調和機１０の室内ユニット１１の側壁を外して見た、室内ユニット１１の内部構造の側面図である。
- [0037] 空気調和機１０の種類は、限定されない。例えば、天井埋込み型、壁かけ型、壁埋め込み型の空気調和機１０がドレンポンプ詰りの予測対象となる。埋込み型や壁かけ型の空気調和機１０の室内ユニット１１は、内部検査に手間を要する。このため、室内ユニット１１内の画像は、メンテナンス作業効率の改善に寄与する。実施形態では、天井埋込み型であって、天井裏のダクトに接続される室内ユニット１１について説明する。室内ユニット１１は、冷媒配管を介して室外ユニットに接続される。
- [0038] 室内ユニット１１は、空調制御部１２と、熱交換器１３と、ファン１４と、ファン１４を回転させるファンモータ１５と、熱交換器１３の下に配置されるドレンパン１６と、ドレンパン１６内の水を排出するドレンポンプ１７と、吸込口１８ａおよび吹出口１８ｂを有するケース１８とを備える。ドレンパン１６の壁の色は、汚れが目立つ色であることが好ましい。ドレンパン１６の壁の色は、白または白に近い色であることが好ましい。
- [0039] ケース１８には、ケース１８内を点検するための点検蓋１８ｃが設けられる。点検蓋１８ｃは、ドレンパン１６およびドレンポンプ１７の近くに設けられる。カメラ２０は、点検蓋１８ｃの内側に取り付けられる。カメラ２０は、少なくともドレンパン１６の底の一部が撮影されるように、点検蓋１８ｃに取り付けられる。
- [0040] カメラ２０は、撮影部２１と、撮影制御部２２とを備える（図３参照）。

撮影部 21 は、撮影制御部 22 によって制御されるタイミングでドレンパン 16 の一部を撮影し、画像 30 を形成する。カメラ 20 は、動画を形成してもよい。この場合、画像 30 は、動画を構成する複数のフレームから選択される。

[0041] 一例では、撮影部 21 は、静水面状態の条件でドレンパン 16 を撮影する。撮影制御部 22 は、静水面状態の条件が成立するか否かの判定を行う。静水面状態とは、ドレンパン 16 内の水面が動かない状態を示す。撮影制御部 22 は、静水面状態であるか否かについて、ドレンポンプ 17 の動作、ファン 14 の回転、および、連続撮影された複数の画像 30 の比較によって得られる画像 30 の変化のうち、少なくとも 1 つによって判定する。撮影制御部 22 は、静水面状態の条件が成立するとき、撮影部 21 に撮影の指示を出す。例えば、後述の予測部 26 が異物量または異物サイズの算出処理を実行する場合、撮影制御部 22 は、静水面状態の条件が成立するときにドレンパン 16 を撮影する。

[0042] 他の例では、撮影部 21 は、流水状態の条件でドレンパン 16 を撮影する。撮影制御部 22 は、流水状態の条件が成立するか否かの判定を行う。流水状態とは、ドレンパン 16 内の水が動く状態を示す。撮影制御部 22 は、流水状態であるか否かについて、ドレンポンプ 17 の動作、および、連続撮影された複数の画像 30 の比較によって得られる画像 30 の変化のうち、少なくとも 1 つによって判定する。撮影制御部 22 は、流水状態の条件が成立するとき、撮影部 21 に撮影の指示を出す。例えば、後述の予測部 26 が異物流入量の算出処理を実行する場合、撮影制御部 22 は、流水状態の条件が成立するときにドレンパン 16 を撮影する。

[0043] 撮影制御部 22 は、撮影部 21 によって形成された画像 30 を取得部 25 (図 3 参照) に送信する。撮影制御部 22 は、内部指令に基づいて画像 30 を取得部 25 に送信する。内部指令は、予め設定されている指令である。

[0044] 図 3 を参照して、ドレンポンプ詰り予測装置 1 について説明する。

[0045] ドレンポンプ詰り予測装置 1 は、空気調和機 10 のドレンパンの水を排水

するドレンポンプ１７の詰りを予測する。ドレンポンプ詰り予測装置１は、
１）コンピュータプログラム（ソフトウェア）に従って各種処理を実行する
１つ以上のプロセッサ、２）各種処理のうち少なくとも一部の処理を実行する、
特定用途向け集積回路（ASIC）等の１つ以上の専用のハードウェア
回路、或いは３）それらの組み合わせ、を含む回路（circuitry）として構成
し得る。プロセッサは、CPU並びに、RAM及びROM等のメモリを含み、
メモリは、処理をCPUに実行させるように構成されたプログラムコード
または指令を格納している。メモリすなわちコンピュータ可読媒体は、汎用
または専用のコンピュータでアクセスできるあらゆる利用可能な媒体を含む。
ドレンポンプ詰り予測装置１は、取得部２５と、予測部２６とを備える。

[0046] 取得部２５は、空気調和機１０のドレンパン１６内の異物４０に関する情報
を取得する。本実施形態では、ドレンパン１６内の異物４０に関する情報は、
ドレンパン１６の画像３０である。取得部２５は、情報として、ドレン
パン１６の撮影に基づいて形成される画像３０を取得する。

[0047] 本実施形態では、取得部２５は、空気調和機１０に接続されて、空気調和
機１０から直接的に情報を取得する。取得部２５は、空気調和機１０の室内
ユニット１１に内蔵されてもよい。取得部２５は、パーソナルコンピュータ
によって構成されてもよい。取得部２５は、ネットワークNを介して空気調
和機１０から情報を取得してもよい。取得部２５は、ネットワークNに接続
されるサーバ上に構築されてもよい。本実施形態では、取得部２５は、空気
調和機１０の周辺に設けられる。

[0048] 取得部２５は、カメラ２０から送られる画像３０を取得し、画像３０を記
憶する。好ましくは、取得部２５は、予測対象の空気調和機１０の識別情報
を保持する。好ましくは、取得部２５は、予測対象の空気調和機１０の設置
環境に関する情報を取得する。設置環境に関する情報は、気温、湿度、気圧
、空気清浄度、設置場所の地域情報、設置場所の気候情報、設置場所の用途
情報、および設置場所の周辺情報のうちの少なくとも１つを含む。

[0049] 気温、湿度、気圧、および、空気清浄度については、空気調和機１０によ

って検出される検出値であってもよいし、他のパラメータから推定される推定値であってもよく、また、これらのパラメータに相関する物理量であってもよい。設置場所の地域情報は、平野部、山林部、沿岸部等地形に関する情報、および、住所である。設置場所の気候情報は、気温、降雨量、降雪量、または、湿度に影響する情報である。設置場所の用途情報は、空気調和機 10 が設置された物件の用途の情報、および、室内の用途の情報である。物件の用途の情報は、例えば、レストラン、スポーツジム等の情報である。室内の用途の情報は、例えば、キッチン、エントランス、会議室等の情報である。設置場所の周辺情報は、例えば、工場や道路などの塵埃発生場所が近隣にあるかを示す情報である。

[0050] 好ましくは、取得部 25 は、空気調和機 10 の運転負荷に関する情報を取得する。運転負荷に関する情報として、空気調和機 10 の圧縮機の回転速度、室内温度と目標温度の目標温度との温度差、空気調和機 10 の消費電力、圧縮機の消費電力、等が挙げられる。

[0051] 取得部 25 は、予測部 26 および空気調和機 10 と通信する。取得部 25 は、内部指令および外部指令に基づいて、空気調和機 10 から異物 40 に関する情報を取得する。取得部 25 は、空気調和機 10 から異物 40 に関する情報が出力されるタイミングで、情報を取得してもよい。

[0052] 取得部 25 は、内部指令および外部指令に基づいて、取得部 25 に保持されている画像 30 を予測部 26 に出力する。好ましくは、取得部 25 は、内部指令および外部指令に基づいて、取得部 25 に保持されている識別情報、および、設置環境に関する情報の少なくとも 1 つを予測部 26 に出力する。内部指令は、予め設定された時刻に形成される指令である。例えば、内部指令は、取得部 25 の内部回路によって、所定条件（例えば、無線において受信感度が所定値よりも高い）が満たされるときに形成されたり、定期的に形成されたりする。外部指令は、予測部 26 からの要求に基づく指令である。

[0053] 予測部 26 は、ネットワーク N を介して取得部 25 から情報を取得する。本実施形態では、予測部 26 は、ネットワーク N に接続されるサーバ 27 上

に構築される。予測部26は、ネットワークNに接続されるパーソナルコンピュータに構築されてもよい。予測部26は、取得部25に接続されて、取得部25から直接的に情報を取得してもよい。コンピュータは、データに基づいて計算できるものであればよい。コンピュータは、プログラムと計算回路とによって構成される。

[0054] 予測部26は、取得部25が取得した情報に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つを算出する。本実施形態では、情報は、ドレンパン16の画像30である。異物40は、ドレンパン16の構成部品および水以外のもの物を示す。異物40として、ドレンパン16で発生する汚れ、濁り、ドレンパン16に入る塵、砂、虫、ごみ、等が挙げられる。濁りは、埃、粉塵、カビ等によって構成されている。

[0055] 図4を参照して、ドレンパン16内の異物検出について説明する。図4は、所定領域31において色相に基づいて色分け処理された、ドレンパン16の画像30を示す。

[0056] 予測部26は、利用者の指令または所定のタイミングで、画像30に基づいてドレンパン16の異物40を数値化する。具体的には、予測部26は、ドレンパン16の画像30を構成する各画素について色相を算出する。画像30がRGB形式によって形成された画像である場合、予測部26は、RGB形式からHSV形式への変換式に基づいて、画像30を変換し、各画素について色相の値を得る。

[0057] ドレンパン16の異物40の色相は、ドレンパン16の壁の色相と異なる。このため、ドレンパン16の異物40を色相に基づいて検出できる。例えば、カビを含む汚れは、緑色または青色に相当する色相を有する。水の濁りは、赤または黄緑の色相を有する。

[0058] ドレンパン16の異物40を精確に検出するため、画像30において、異物40の検出の対象となる所定領域31が設定されることが好ましい（図4参照）。画像30には、熱交換器13の一部およびドレンポンプ17の一部が含まれ得る。画像30から、熱交換器13およびドレンポンプ17が除か

れた領域が、異物40の検出の所定領域31とされる。所定領域31は、予め設定される。予測部26は、所定領域31において異物40を検出する。

[0059] 予測部26は、異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生を予測する。以下に、(a)異物量に基づく予測、(b)異物サイズに基づく予測、(c)異物流入量に基づく予測、について順に説明する。

[0060] (a) 異物量に基づく予測

予測部26は、次のように異物量を算出する。本実施形態では、異物量は、所定領域31における異物40の面積と定義される。具体的には、予測部26は、所定領域31において、色相が所定範囲の値である画素の数をカウントすることによって、異物40の面積を求める。予測部26は、異物40の面積を「異物量」として出力する。異物量は、所定領域31に対する異物40の面積の比として算出されてもよい。

[0061] 次に、予測部26は、異物量に基づいてドレンポンプ17の詰りを予測する。具体的には、予測部26は、異物量に基づいて、ドレンポンプ17の詰りの発生率、および、ドレンポンプ17の詰りの発生時期の少なくとも1つを予測する。

[0062] 予測部26は、ドレンポンプ17の詰りの発生率と異物量との関係を示す第1マップを有する。第1マップは、過去のデータ、理論的予測、またはデータの学習に基づいて予め作成される。予測部26は、第1マップに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生率を算出する。

[0063] 予測部26は、ドレンポンプ17の詰りが発生するまでの残存期間と異物量との関係を示す第2マップを有する。第2マップは、過去のデータ、理論的予測またはデータの学習に基づいて予め作成される。予測部26は、第2マップに基づいてドレンポンプ17の詰りの残存期間を算出し、画像取得の時期と残存期間とに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生時期を算出する。

[0064] 図5に示されるように、予測部26は、異物量の変化に基づいて、ドレン

ポンプ１７の詰りの発生時期を算出してもよい。例えば、予測部２６は、時期が異なる複数の異物量に基づいて異物量の時間変化の近似式を算出し、近似式に基づいて異物量が第１規定値を超える時期を「ドレンポンプ１７の詰りの発生時期」として算出する。

[0065] 予測部２６は、空気調和機１０の運転時期および空気調和機１０の設置環境の少なくとも１つに基づいて第１規定値を変更してもよい。例えば、空気調和機１０の運転時期が春季の場合、冷房運転の開始時期でありドレンポンプ１７の詰りが発生し易いため、第１規定値は、夏季の場合よりも低い値に設定される。また、空気調和機１０の設置環境によってドレンポンプ１７の詰りの発生し易さが異なる。例えば、空気調和機１０がスポーツジムに設置される場合、オフィスに設置される場合よりもドレンポンプ１７の詰りが発生し易いため、空気調和機１０の用途の情報がスポーツジムである場合、第１規定値は、オフィスに設置される場合よりも低い値に設定される。

[0066] (b) 異物サイズに基づく予測

予測部２６は、次のように異物サイズを算出する。本実施形態では、異物サイズは、所定領域３１において個別に特定された異物４０の面積と定義される。

[0067] 図６に示されるように、予測部２６は、所定領域３１において、色相が所定範囲にある領域を特定し、閉じた領域（図６の一点鎖線内）ごとに区別し、閉じた領域の画素の数をカウントすることによって、個々の異物４０のサイズを求める。所定領域３１に、複数の異物４０が存在する場合、複数の異物サイズの平均値を画像取得時の「異物サイズ」として出力する。

[0068] 次に、予測部２６は、異物サイズに基づいてドレンポンプ１７の詰りを予測する。具体的には、予測部２６は、異物サイズに基づいて、ドレンポンプ１７の詰りの発生率、および、ドレンポンプ１７の詰りの発生時期の少なくとも１つを予測する。

[0069] 予測部２６は、ドレンポンプ１７の詰りの発生率と異物サイズとの関係を示す第３マップを有する。第３マップは、過去のデータ、理論的予測、また

はデータの学習に基づいて予め作成される。予測部26は、第3マップに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生率を算出する。

[0070] 予測部26は、ドレンポンプ17の詰りが発生するまでの残存期間と異物サイズとの関係を示す第4マップを有する。第4マップは、過去のデータ、理論的予測、またはデータの学習に基づいて予め作成される。予測部26は、第4マップに基づいてドレンポンプ17の詰りの残存期間を算出し、画像取得の時期と残存期間とに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生時期を算出する。

[0071] 図7に示されるように、予測部26は、異物サイズの変化に基づいて、ドレンポンプ17の詰りの発生時期を算出してもよい。例えば、予測部26は、時期が異なる複数の異物サイズに基づいて異物サイズの時間変化の近似式を算出し、近似式に基づいて異物サイズが第2規定値を超える時期を「ドレンポンプ17の詰りの発生時期」として算出する。

[0072] 予測部26は、空気調和機10の運転時期および空気調和機10の設置環境によって詰りの発生し易さが異なるため、空気調和機10の運転時期および空気調和機10の設置環境の少なくとも1つに基づいて第2規定値を変更してもよい。

[0073] (c) 異物流入量に基づく予測

取得部25は、所定時間毎に撮影されたドレンパン16の画像30を取得する。予測部26は、撮影された複数の画像30に基づいて所定期間TAにわたる異物流入量を算出し、異物流入量に基づいてドレンポンプ17の詰りを予測する。

[0074] 図8～図10を参照して、異物流入量の算出方法の一例を説明する。図8に示されるように、予測部26は、複数の画像30それぞれについて、ドレンパン16の所定位置に対応する部分に基準ラインLAを付与する。所定位置は予め設定される。例えば、ドレンポンプ17の周辺に所定位置が設定される。

[0075] 図9に示されるように、予測部26は、基準ラインLAに掛かる少なくとも

も1つの異物40について基準ラインL Aに沿う長さを検出する。個々の異物40を特定することは計算上で複雑になることから、同時に複数の異物40が基準ラインL Aに掛かる場合、予測部26は、複数個の異物40を区別せずに、複数個の異物40それぞれの基準ラインL Aに沿う長さの総和を算出する。

[0076] 図10は、基準ラインL Aに沿う長さを時間に対してプロットした図である。長さL1は、図9の実線で示される第1位置の異物40において、基準ラインL Aに沿う長さである。長さL2は、第1位置から少し移動した第2位置の異物40において、基準ラインL Aに沿う長さである。長さL3は、第2位置からさらに移動した第3位置の異物40において、基準ラインL Aに沿う長さである。基準ラインL Aに沿う長さは、異物40の形状に応じて時間とともに変化する。予測部26は、連続的な複数の画像30それぞれの少なくとも1つの異物40の基準ラインL A上に沿う長さを積算し、その積算値を異物流入量として出力する。

[0077] 図11に示されるように、異物40がドレンパン16に固着し、異物40が移動しない場合もある。このように固着した異物40はドレンポンプ17に流入し難く、ドレンポンプ17の詰りの要因となり難いことから、異物流入量の算出において除外されることが好ましい。

[0078] 図12に示されるように、異物40が移動しない場合、基準ラインL Aに沿う長さは、時間に対して実質的に変化しない。そこで、予測部26は、連続的な複数の画像30において基準ラインL Aに沿う長さに変化がない場合、変化がない一連の長さを除外して、異物40の基準ラインL A上に沿う長さを積算する。

[0079] 予測部26は、空気調和機10の運転負荷に基づいて、撮影間隔時間である上記の所定時間を変更してもよい。空気調和機の冷房負荷が増大すると、ドレンパン16内の水量が増大することに伴ってドレンポンプ17が水を汲み上げる量が増大し、ドレンパン16内の水の流速が増す。この場合、異物40の移動も速くなり、異物40は、水量の増大前に比べて、カメラの前を

短時間で通過する。

- [0080] 図 1 3 に示されるように、水の流速が速い場合、所定の大きさの異物 4 0 を撮影できる回数は、水の流速が速くない場合に比べて減少する。この結果、予測部 2 6 は、水の流速が速い場合、異物流入量を、水の流速が速くない場合に比べて小さい値として出力する。このように、水の速度によって、異物流入量が異なる結果になる。
- [0081] そこで、予測部 2 6 は、異物流入量を算出する場合、水の流速に関わる情報として、取得部 2 5 から、空気調和機 1 0 の運転負荷に関する情報を取得する。予測部 2 6 は、空気調和機 1 0 の運転負荷に基づいて、撮影間隔時間である上記の所定時間を変更する。具体的には、予測部 2 6 は、冷房運転時の運転負荷が大きくなるほど、所定時間を短くする。
- [0082] 予測部 2 6 は、空気調和機 1 0 の運転負荷に基づいて所定期間 T A を変更してもよい。
- [0083] 春季または秋季は、夏季に比べて、水の量が少なく、水の流速が遅くなる。水の流速が遅くなると、異物 4 0 は、カメラの前を長時間かけて通過する。異物 4 0 の移動速度が遅い場合、所定期間 T A 内に異物 4 0 を検出できなくなる虞がある。
- [0084] 図 1 4 は、水の流速が遅い場合、基準ライン L A に沿う異物 4 0 の長さの変化を示す図である。図 1 4 は、撮影の期間である所定期間 T A 内に、異物 4 0 が基準ライン L A を通過していない状態を示す。このような場合、ドレンポンプに流入する異物流入量を精確に計ることができない。このようなことから、予測部 2 6 は、空気調和機 1 0 の運転負荷に基づいて所定期間 T A を変更することが好ましい。
- [0085] 異物流入量の比較のためには、所定期間 T A は固定されていることが好ましい。しかし、水の流速は、季節によって大きく異なることから、季節単位で、運転負荷に基づいて所定期間 T A の長さを変更することが好ましい。具体的には、予測部 2 6 は、冷房の運転負荷の数日間の平均値が運転負荷閾値よりも小さい場合、所定期間 T A を長くする。

- [0086] 次に、予測部26は、異物流入量に基づいて、ドレンポンプ17の詰りを予測する。具体的には、予測部26は、異物流入量に基づいて、ドレンポンプ17の詰りの発生率、および、ドレンポンプ17の詰りの発生時期の少なくとも1つを予測する。
- [0087] 予測部26は、ドレンポンプ17の詰りの発生率と異物流入量との関係を示す第5マップを有する。第5マップは、過去のデータ、理論的予測、またはデータの学習に基づいて予め作成される。予測部26は、第5マップに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生率を算出する。
- [0088] 予測部26は、ドレンポンプ17の詰りが発生するまでの残存期間と異物流入量との関係を示す第6マップを有する。第6マップは、過去のデータ、理論的予測、またはデータの学習に基づいて予め作成される。予測部26は、第6マップに基づいてドレンポンプ17の詰りの残存期間を算出し、画像取得の時期と残存期間とに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生時期を算出する。
- [0089] 図15に示されるように、予測部26は、異物流入量の変化に基づいて、ドレンポンプ17の詰りの発生時期を算出してもよい。例えば、予測部26は、時期が異なる複数の異物流入量に基づいて異物流入量の時間変化の近似式を算出し、近似式に基づいて異物流入量が第3規定値を超える時期を「ドレンポンプ17の詰りの発生時期」として算出する。
- [0090] 予測部26は、所定の設定期間においてドレンパン16に流入する異物流入量が第4規定値を超える場合、ドレンポンプ17の詰りの発生時期を予測することが好ましい。第4規定値は、第3規定値よりも小さい値である。設定期間の長さは、所定期間TAの長さと等しくてもよいし、所定期間TAの長さとは異なってもよい。
- [0091] 予測部26は、空気調和機10の運転時期および空気調和機10の設置環境によって詰りの発生し易さが異なるため、空気調和機10の運転時期および空気調和機10の設置環境の少なくとも1つに基づいて第4規定値を決定してもよい。

- [0092] 冬季の場合、夏季に比べて、水量が少ないため、第4規定値を超えたとしても、その後に、第3規定値に到達するまでの時間的余裕が大きい。これに対して夏季の場合、冬季に比べて水量が多いため、第4規定値を超えた場合、第3規定値に到達するまでの時間的余裕が短い。このようなことから、予測部26は、空気調和機10の運転時期に基づいて、第4規定値を決定することが好ましい。具体的には、予測部26は、夏季の場合、冬季の場合に比べて、第4規定を低い値に決定する。
- [0093] オフィスの場合、スポーツジム等に比べて、異物40の発生が少ないため、第4規定値を超えたとしても、その後に、第3規定値に到達するまでの時間的余裕が大きい。これに対して、湿気が多いスポーツジムの場合、オフィスに比べて異物40の発生が多いため、第4規定値を超えた場合、第3規定値に到達するまでの時間的余裕が短い。このようなことから、予測部26は、空気調和機10の設置環境に基づいて、第4規定値を決定することが好ましい。具体的には、予測部26は、オフィスの場合、スポーツジムの場合に比べて、第4規定を低い値に決定する。
- [0094] ドレンポンプ詰り予測装置1は、予測部26が予測した結果を通知する通知部28をさらに備えることが好ましい。
- [0095] 通知部28は、ドレンポンプ詰り予測装置1に予め登録された端末情報に基づいて、登録にかかる端末29に、予測部26が予測した結果を通知する。
- [0096] 例えば、通知部28は、定期的に、予測部26が予測した結果を通知する。上記(c)の異物流入量に基づく予測の場合、通知部28は、異物流入量が第4規定値を超えたときに、予測部26が予測した結果を通知する。予測部26が予測した結果は、ドレンポンプ17の詰りの発生率、および、ドレンポンプ17の詰りの発生時期の少なくとも1つを含む。予測部26は、結果とともにドレンポンプ17の画像を端末29に通知してもよい。端末29の利用者は、ドレンポンプ17の詰りの発生率、および、ドレンポンプ17の詰りの発生時期に基づいて清掃時期の計画を立てることができる。

- [0097] 端末29は、ネットワークNに接続可能な端末である。端末29の例として、携帯電話、ノート型のパーソナルコンピュータ、パーソナルコンピュータ、タブレット型のパーソナルコンピュータが挙げられる。
- [0098] <ドレンポンプ詰り予測方法>
- 以下に、ドレンポンプ詰り予測方法について説明する。ドレンポンプ詰り予測方法は、空気調和機10のドレンパン16の水を排水するドレンポンプ17の詰りを予測する。
- [0099] ドレンポンプ詰り予測方法は、取得工程と、予測工程とを含む。
- [0100] 取得工程では、取得部25が、ドレンパン16内の異物40に関する情報を取得する。ドレンパン16内の異物40に関する情報は、ドレンパン16を撮影することによって得られる画像30である。
- [0101] 予測工程では、予測部26は、ドレンパン16内の異物40に関する情報に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つを算出する。具体的には、予測部26は、ドレンパン16内の異物40に関する画像30に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つを算出する。さらに、予測部26は、異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生を予測する。
- [0102] 第1例では、予測工程では、予測部26は、画像30に基づいてドレンパン16の所定領域31に存在する異物40の異物量を算出し、異物量に基づいてドレンポンプ17の詰りを予測する。
- [0103] 第2例では、予測工程では、予測部26は、画像30に基づいてドレンパン16の所定領域31に存在する異物40の異物サイズを算出し、異物サイズに基づいてドレンポンプ17の詰りを予測する。
- [0104] 第3例では、取得工程では、取得部25は、所定時間毎に撮影されたドレンパン16の画像30を取得する。予測工程では、予測部26は、撮影された複数の画像30に基づいて所定期間TAにわたる異物流入量を算出し、異物流入量に基づいてドレンポンプ17の詰りを予測する。

- [0105] 第3例の予測工程において、予測部26は、複数の画像30それぞれについて、ドレンパン16の所定位置に対応する部分に基準ラインLAを付与し、基準ラインLAに掛かる少なくとも1つの異物40について基準ラインLAに沿う長さを検出する。次に、予測部26は、連続的な複数の画像30それぞれの少なくとも1つの異物40の基準ラインLA上に沿う長さを積算することによって、異物流入量を算出する。
- [0106] さらに、予測工程では、予測部26は、ドレンポンプ17の詰りの発生の予測として、ドレンポンプ17の詰りの発生率、および、ドレンポンプ17の詰りの発生時期の少なくとも1つを予測する。
- [0107] 本実施形態の作用を説明する。
- [0108] 室内ユニット11の水漏れは、予期せずに発生する。突発的な室内ユニット11の水漏れは利用者に不便を強いる。室内ユニット11の水漏れは、ドレンポンプ17の詰りによって発生し得る。ドレンポンプ17の詰りは、水の汚れや濁り等の異物40に起因する。異物40は、徐々に蓄積される場合もあり、また、突然に増える場合もある。熱交換器13に汚れが蓄積される冬季の後、冷房運転が実行されると、熱交換器13の結露の水によって汚れが流されて、水が急に汚れることがある。このような場合に、水漏れが頻発する。
- [0109] ドレンポンプ詰り予測装置1は、ドレンパン16内の異物40に関する情報を取得する。ドレンポンプ詰り予測装置1は、ドレンパン16内の異物40に関する情報から異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つを算出する。ドレンポンプ詰り予測装置1は、異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも1つに基づいてドレンポンプ17の詰りの発生を予測する。
- [0110] このように、ドレンポンプ詰り予測装置1は、ドレンパン16内の異物40に関する情報から、異物40に関する量を、異物量、異物サイズ、および、異物流入量として算出する。異物40に関する量を算出することによって、ドレンポンプ17の詰りの発生の予測精度を向上できる。

- [0111] 本実施形態の効果を説明する。
- [0112] (1) ドレンポンプ詰り予測装置 1 は、予測部 26 を備える。予測部 26 は、取得部 25 が取得した情報に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つを算出し、異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つに基づいてドレンポンプ 17 の詰りの発生を予測する。この構成によれば、ドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。
- [0113] (2) 取得部 25 は、ドレンパン 16 の撮影に基づいて形成される画像 30 を取得する。予測部 26 は、画像 30 に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つを算出し、異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つに基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。
- [0114] (3) 予測部 26 は、画像 30 に基づいてドレンパン 16 の所定領域 31 に存在する異物 40 の異物量を算出する。予測部 26 は、異物量に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 から得られる異物量に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。
- [0115] (4) 予測部 26 は、画像 30 に基づいてドレンパン 16 の所定領域 31 に存在する異物 40 の異物サイズを算出する。予測部 26 は、異物サイズに基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 から得られる異物サイズに基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。
- [0116] (5) 取得部 25 は、少なくとも所定期間 T A にわたって所定時間毎に撮影されたドレンパン 16 の画像 30 を取得する。予測部 26 は、撮影された複数の画像 30 に基づいて所定期間 T A にわたる異物流入量を算出する。予測部 26 は、異物流入量に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 から得られる異物流入量に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。

- [0117] (6) (5) の異物流入量の算出において、予測部 26 は、複数の画像 30 それぞれについて、ドレンパン 16 の所定位置に対応する部分に基準ライン L A を付与する。予測部 26 は、基準ライン L A に掛かる少なくとも 1 つの異物 40 について基準ライン L A に沿う長さを検出し、連続的な複数の画像 30 それぞれの少なくとも 1 つの異物 40 の基準ライン L A 上に沿う長さを積算する。予測部 26 は、長さの積算値を異物流入量として出力する。この構成によれば、異物流入量を簡単に算出できる。
- [0118] (7) 異物 40 が移動しない場合、所定時間毎の画像 30 における基準ライン L A に沿う異物 40 の長さは、一定である。このことから、基準ライン L A に沿う異物 40 の長さに変化がない場合、基準ライン L A に掛かっている異物 40 は移動していないことを示す。このような異物 40 は、異物流入量から除外することが好ましい。
- [0119] このような理由で、予測部 26 は、(6) の長さの積算において、連続的な複数の画像 30 において基準ライン L A に沿う長さに変化がない場合、変化がない一連の長さを除外して、異物 40 の基準ライン L A 上に沿う長さを積算する。この構成によれば、異物流入量を精確に算出できる。
- [0120] (8) 好ましくは、予測部 26 は、(5) の撮像において、空気調和機 10 の運転負荷に基づいて所定時間を変更する。
- [0121] 空気調和機 10 の運転負荷が変わると、ドレンパン 16 に流入する水の流速が変わる。所定期間 T A においてドレンパン 16 を撮影する回数が固定されている場合、流速が変わると異物 40 の基準ライン L A に掛かる回数が変わるため、同じ大きさの異物 40 が流入する場合でも、流速が変わると予測部 26 が算出する異物流入量が変わる場合がある。この構成によれば、空気調和機 10 の運転負荷に基づいて、異物流入量を算出するための画像 30 の取得間隔である所定時間を変更するため、異物流入量を精確に算出できる。
- [0122] (9) 好ましくは、予測部 26 は、(5) の撮像において、空気調和機 10 の運転負荷に基づいて所定期間 T A を変更する。
- [0123] この構成によれば、空気調和機 10 の運転負荷に応じて異物流入量を算出

する期間としての所定期間 T_A を変更するため、ドレンパン 16 の詰りの予測精度を向上できる。

- [0124] (10) 予測部 26 は、ドレンポンプ 17 の詰りの発生の予測として、ドレンポンプ 17 の詰りの発生率、および、ドレンポンプ 17 の詰りの発生時期の少なくとも 1 つを予測する。この構成によれば、使用者に、ドレンポンプ 17 の詰りの発生率、および、ドレンポンプ 17 の詰りの発生時期の少なくとも 1 つを提供できる。
- [0125] (11) 予測部 26 は、所定の設定期間においてドレンパン 16 に流入する異物流入量が第 4 規定値を超える場合、ドレンポンプ 17 の詰りの発生時期を予測する。この構成によれば、所定の設定期間においてドレンパン 16 に流入する異物量が第 4 規定値を超える場合に限り、ドレンポンプ 17 の詰りの発生時期を予測するため、ドレンポンプ詰り予測装置 1 の演算負荷を低減できる。
- [0126] (12) 予測部 26 は、空気調和機 10 の運転時期および空気調和機 10 の設置環境の少なくとも 1 つに基づいて第 4 規定値を決定する。この構成によれば、運転時期および設置環境の少なくとも 1 つに基づいてドレンポンプ 17 の詰りの予測を制限するための第 4 規定値を決定する。これによって、運転時期および設置環境の少なくとも 1 つに基づいて予測を出す頻度を変更できる。例えば、ドレンポンプ 17 が詰り易い時期に、予測を出す頻度を高くすることができる。
- [0127] (13) ドレンポンプ詰り予測装置 1 は、予測部 26 が予測した結果を通知する通知部をさらに備える。この構成によれば、使用者に予測部 26 が予測した結果を通知できる。例えば、通知部は、使用者が使用する端末 29 に、予測部 26 が予測した結果を出力してもよい。
- [0128] (14) 空気調和機 10 は、上記のいずれか一つのドレンポンプ詰り予測装置 1 を備える。例えば、室内ユニット 11 にドレンポンプ詰り予測装置 1 が設けられる。室外ユニットに、室内ユニット 11 のドレンポンプ 17 のためのドレンポンプ詰り予測装置 1 が設けられてもよい。この構成によれば、

空気調和機 10 がドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。例えば、

(15) ドレンポンプ詰り予測方法は、ドレンパン 16 内の異物 40 に関する情報を取得する取得工程と、予測工程と、を含む。予測工程では、予測部 26 が、情報に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つを算出し、異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つに基づいてドレンポンプ 17 の詰りの発生を予測する。この構成によれば、ドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。

[0129] (16) 取得工程では、取得部 25 は、ドレンパン 16 の撮影に基づいて形成される画像 30 を取得する。予測工程では、予測部 26 が、画像 30 に基づいて異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つを算出し、異物量、異物サイズ、および、異物流入量の少なくとも 1 つに基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。

[0130] (17) 予測工程では、予測部 26 は、画像 30 に基づいてドレンパン 16 の所定領域 31 に存在する異物 40 の異物量を算出し、異物量に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 から得られる異物量に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。

[0131] (18) 予測工程では、予測部 26 は、画像 30 に基づいてドレンパン 16 の所定領域 31 に存在する異物 40 の異物サイズを算出し、異物サイズに基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 から得られる異物サイズに基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測できる。

[0132] (19) 取得工程では、取得部 25 は、所定時間毎に撮影されたドレンパン 16 の画像 30 を取得する。予測工程では、取得部 25 は、撮影された複数の画像 30 に基づいて所定期間にわたる異物流入量を算出し、異物流入量に基づいてドレンポンプ 17 の詰りを予測する。この構成によれば、ドレンパン 16 の画像 30 から得られる異物流入量に基づいてドレンポンプ 17 の

詰りを予測できる。

[0133] (20) 予測工程では、予測部26は、複数の画像30それぞれについて、ドレンパン16の所定位置に対応する部分に基準ラインL Aを付与する。予測部26は、基準ラインL Aに掛かる少なくとも1つの異物40について基準ラインL Aに沿う長さを検出し、連続的な複数の画像30それぞれの少なくとも1つの異物40の基準ラインL A上に沿う長さを積算する。予測部26は、長さの積算値を異物流入量として出力する。この構成によれば、異物流入量を簡単に算出できる。

[0134] (21) 予測工程では、予測部26は、ドレンポンプ17の詰りの発生の予測として、ドレンポンプ17の詰りの発生率、および、ドレンポンプ17の詰りの発生時期の少なくとも1つを予測する。この構成によれば、使用者に、ドレンポンプ17の詰りの発生率、および、ドレンポンプ17の詰りの発生時期の少なくとも1つを提供できる。

[0135] <変形例>

本開示のドレンポンプ詰り予測装置1は、上記各実施の形態以外に、例えば以下に示される変形例、及び相互に矛盾しない少なくとも二つの変形例を組み合わせた形態としてもよい。本開示のドレンポンプ詰り予測方法は、上記各実施の形態以外に、例えば以下に示される変形例、及び相互に矛盾しない少なくとも二つの変形例を組み合わせた形態としてもよい。

[0136] ・取得部25は、画像30に替えて、ドレンパン16のスキャンによって得られるスキャンデータを取得してもよい。ドレンパン16のスキャンデータは、回転または移動可能なラインセンサによって取得される。ドレンパン16のスキャンは、スキャン装置によって行われる。スキャン装置は、室内ユニット11内に設けられる。スキャン装置は、異物40に吸収され易く、ドレンパン16に反射され易いレーザ光を出力することが好ましい。スキャン装置は、反射光の光量に基づいて、異物量、異物サイズ、および異物流入量を算出する。

[0137] ・ドレンポンプ詰り予測装置1の取得部25は、空気調和機10のエッジ

コンピュータに設けられてもよい。エッジコンピュータは、空気調和機 10 から各種情報を取得し、ネットワークに接続される他のコンピュータに空気調和機 10 から取得した情報を送信し、また、ネットワークに接続される他のコンピュータから空気調和機 10 に情報を伝える。

[0138] ・図 16 に示されるように、空気調和機 10 は、本実施形態および変形例に係るドレンポンプ詰り予測装置 1 を備えてもよい。空気調和機 10 の室内ユニット 11 に、ドレンポンプ詰り予測装置 1 が内蔵されてもよい。ドレンポンプ詰り予測装置 1 の取得部 25 は、空調制御部 12 と同一基板に設けられてもよい。空気調和機 10 において、室内ユニット 11 のケース 18 の外にドレンポンプ詰り予測装置 1 が設置されてもよい。

[0139] 以上、本装置の実施形態を説明したが、特許請求の範囲に記載された本装置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ことが理解されるであろう。