

(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
2022年6月16日(16.06.2022)



(10) 国際公開番号
WO 2022/123765 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/38 (2018.01) F24F 11/64 (2018.01)
F24F 11/58 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/046268
- (22) 国際出願日: 2020年12月11日(11.12.2020)
- (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: 酒井 瑞朗(SAKAI, Mizuo); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三

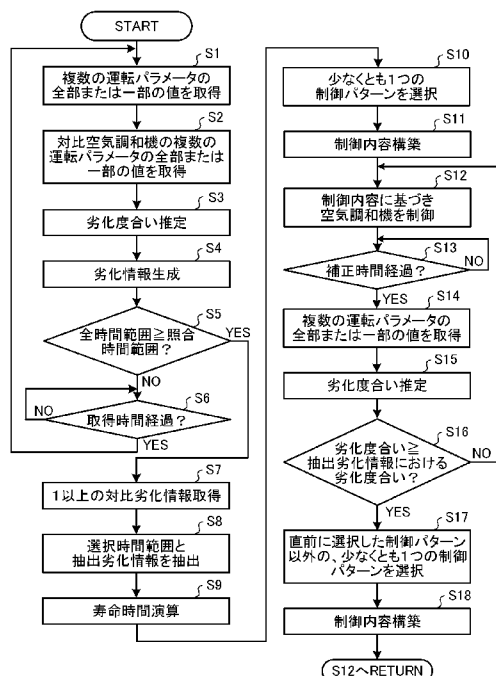
菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 秋友 郷志 (AKITOMO, Satoshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 山下 哲矢(YAMASHITA, Tetsuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 成井 貴大(NARUI, Takahiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 和也(WATANABE, Kazuya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務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1

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM, AIR CONDITIONING METHOD, AND AIR CONDITIONING PROGRAM

(54) 発明の名称: 空調システム、空調方法、および空調プログラム

[図8]



- S1, S14 Acquire all or part of the values of a plurality of operation parameters
- S2 Acquire all or part of the values of the plurality of operation parameters of contrasting air conditioners
- S3, S15 Estimate degree of deterioration
- S4 Generate deterioration information
- S5 Is total time range \geq comparison time range?
- S6 Has acquired time elapsed?
- S7 Acquire one or more contrasting deterioration information items
- S8 Extract selection time range and extraction deterioration information
- S9 Calculate lifetime period
- S10 Select at least one control parameter
- S11, S18 Construct control content
- S12 Control air conditioner on the basis of control content
- S13 Has corrected time elapsed?
- S16 Is degree of deterioration \geq degree of deterioration in extraction deterioration information?
- S17 Select at least one control pattern other than immediately previously selected control pattern

(57) Abstract: This air conditioning system comprises an air conditioner, a plurality of air conditioning sensors, a storage unit, a deterioration estimation unit, a lifetime calculation unit, a control construction unit, and an air conditioning control unit. The plurality of air conditioning sensors detect the values of a plurality of operation parameters indicating the operation state of the air conditioner. The storage unit stores the value of a plurality of contrast parameters indicating the operation state of a plurality of air conditioners, and stores a plurality of contrast deterioration information items indicating,

WO 2022/123765 A1

0 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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, 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, 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))

in time series, the degree of deterioration of the plurality of air conditioners, or the degree of deterioration of one or more components of each of the plurality of air conditioners. The deterioration estimation unit estimates the degree of deterioration of a target, which is an air conditioner, or one or more components of an air conditioner, on the basis of the operation parameters and the values of the contrast parameters. The lifetime calculation unit extracts extraction deterioration information, which is one contrast deterioration information item, on the basis of the degree of deterioration. The control construction unit constructs control content for extending the lifetime of the air conditioner on the basis of the extraction deterioration information. The air conditioning control unit controls the air conditioner on the basis of the control content.

(57) 要約 : 空調システムは、空気調和機、複数の空調用センサ、記憶部、劣化推定部、寿命演算部、制御構築部、および空調制御部を備える。複数の空調用センサは、空気調和機の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する。記憶部は、複数の空気調和機の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶し、複数の空気調和機の劣化度合い、または、複数の空気調和機の複数の各々における 1 以上の部品の劣化度合いを、時系列で示す複数の対比劣化情報を記憶する。劣化推定部は、運転パラメータおよび対比パラメータの値に基づき、空気調和機、または、空気調和機の 1 以上の部品である、対象物の劣化度合いを推定する。寿命演算部は、劣化度合いに基づき、1 つの対比劣化情報である抽出劣化情報を抽出する。制御構築部は、抽出劣化情報に基づき空気調和機の寿命を延ばす制御内容を構築する。空調制御部は、制御内容に基づき空気調和機を制御する。

明 細 書

発明の名称：空調システム、空調方法、および空調プログラム
技術分野

[0001] 本開示は、空気調和機の寿命を自動的に延ばす空調システム、空調方法、および、空気調和機の寿命を延ばすための空調プログラムに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、空気調和機の故障発生の予兆の有無を判定すると共に、経年劣化による性能低下の有無を判定するシステムについて知られている（例えば、特許文献1参照）。当該システムは、空気調和機の故障発生の予兆があると判定した場合には、当該故障の予兆を示す情報の監視担当者への通知、または、故障発生時期の予測等を行う。また、当該システムは、空気調和機が経年劣化により性能が低下していると判定した場合には、ユーザに所望の運転を問い合わせる。そして、当該システムは、当該ユーザの回答に応じた運転を空気調和機に行わせるため、空気調和機の制御パラメータの値の変更処理を行う。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-065680号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献1に記載のシステムは、空気調和機に故障発生の予兆がある場合において、空気調和機の運転内容を変更するものではない。そのため、当該システムは、故障が予想される空気調和機に、当該空気調和機が正常だった状態における運転を、引き続いて行わせる可能性があり、空気調和機の延命が図れなくなる。あるいは、当該システムは、故障が予想される空気調和機に、正常な状態のときと同様な運転を行わせることに代え、空気調和機

に運転を行わせない可能性がある。この場合には、ユーザが空調を必要とする、夏または冬等の時期において、空気調和機が運転不能となる虞がある。

[0005] また、上記システムは、空気調和機の性能が低下している場合において、空気調和機の寿命を延ばすための最適な運転を自動で決定し、決定した運転を空気調和機に行わせるものではない。そのため、空気調和機は、経年劣化が進みやすくなり、寿命が短くなり、ユーザにとって必要な時期に運転不能となる虞がある

[0006] 本開示は、上記課題を解決するためになされたものであり、空気調和機の運転の維持と、空気調和機の延命との両立を図る、空調システム、空調方法、および空調プログラム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

[0007] 本開示に係る空調システムは、室内の空調を行う空気調和機と、前記空気調和機の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する複数の空調用センサと、前記空気調和機と同じ条件の対比空気調和機を含む、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶し、且つ、該複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づく、前記複数の空気調和機の各々の劣化度合い、前記複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合い、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちの2以上の前記部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す、複数の対比劣化情報の各々を記憶する記憶部と、前記複数の空調用センサが検知した前記複数の運転パラメータの全部または一部の値、および、前記複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記空気調和機、または、該空気調和機における複数の部品のうちの1以上の前記部品である、対象物の劣化度合いを推定する劣化推定部と、前記劣化推定部が推定した、予め定められた照合時間範囲における時系列の前記劣化度合いに基づいて、前記記憶部に記憶されている前記複数の対比劣化情報から、1つの前記対比劣化情報である抽出劣化情報を抽出し、該抽出劣化情報を用いて、前記対象物の現時点から故障時点までの寿命時間を演算する寿命演算

部と、前記寿命演算部が抽出した前記抽出劣化情報に基づいて、前記寿命演算部が演算した前記寿命時間を延ばすための制御内容を構築する制御構築部と、前記制御構築部が構築した前記制御内容に基づいて、前記空気調和機を制御する空調制御部と、を備えるものである。

[0008] 本開示に係る空調方法は、室内の空調を行う空気調和機と、前記空気調和機の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する複数の空調用センサと、前記空気調和機と同じ条件の対比空気調和機を含む、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶し、且つ、該複数の対比パラメータの値に基づく、前記複数の空気調和機の各々の劣化度合い、前記複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合い、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちの2以上の前記部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す、複数の対比劣化情報の各々を記憶する記憶部と、を備える空調システムによって実行される空調方法であって、前記複数の空調用センサが検知した前記複数の運転パラメータの全部または一部の値、および、前記複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記空気調和機、または、該空気調和機における複数の部品のうちの1以上の前記部品である、対象物の劣化度合いを推定する劣化推定ステップと、前記劣化推定ステップにおいて推定された、予め定められた照合時間範囲における時系列の前記劣化度合いに基づいて、前記記憶部に記憶されている複数の前記対比劣化情報から、1つの前記対比劣化情報である抽出劣化情報を抽出し、該抽出劣化情報を用いて、前記対象物の現時点から故障時点までの寿命時間を演算する寿命演算ステップと、前記寿命演算ステップにおいて抽出された前記抽出劣化情報に基づいて、前記寿命演算ステップにおいて演算された前記寿命時間を延ばすための制御内容を構築する制御構築ステップと、前記制御構築ステップにおいて構築された前記制御内容に基づいて、前記空気調和機を制御する空調制御ステップと、を含む。

[0009] 本開示に係る空調プログラムは、室内の空調を行う空気調和機と、前記空

気調和機の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する複数の空調用センサと、前記空気調和機と同じ条件の対比空気調和機を含む、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶し、且つ、該複数の対比パラメータの値に基づき、前記複数の空気調和機の各々の劣化度合い、前記複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合い、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちの2以上の前記部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す、複数の対比劣化情報の各々を記憶する記憶部と、を備える空調システムが実行する空調プログラムであって、前記複数の空調用センサが検知した前記複数の運転パラメータの全部または一部の値、および、前記複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記空気調和機、または、該空気調和機における複数の部品のうちの1以上の前記部品である、対象物の劣化度合いを推定する劣化推定機能と、前記劣化推定機能によって推定された、予め定められた照合時間範囲における時系列の前記劣化度合いに基づいて、前記記憶部に記憶されている複数の前記対比劣化情報から、1つの前記対比劣化情報である抽出劣化情報を抽出し、該抽出劣化情報を用いて、前記対象物の現時点から故障時点までの寿命時間を演算する寿命演算機能と、前記寿命演算機能によって抽出された前記抽出劣化情報に基づいて、前記寿命演算機能によって演算された前記寿命時間を延ばすための制御内容を構築する制御構築機能と、前記制御構築機能によって構築された前記制御内容に基づいて、前記空気調和機を制御する空調制御機能と、を空調システムに実現させるものである。

発明の効果

[0010] 本開示に係る空調システム、空調方法、および空調プログラムによれば、空気調和機、または、空気調和機の1以上の部品である、対象物の劣化度合いが、複数の運転パラメータの全部または一部と、複数の対比パラメータの全部または一部の値とから推定される。そして、時系列の当該劣化度合いに基づき、記憶部に記憶されている複数の対比劣化情報から、抽出劣化情報が

抽出される。複数の対比劣化情報の各々は、複数の空気調和機の各々の劣化度合い、各空気調和機における複数の部品の各々の劣化度合い、および、各空気調和機における2以上の部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す情報である。対象物の時系列の劣化度合いに基づいて抽出された抽出劣化情報は、対象物の劣化がどのように進行していくかを示す。そして、当該抽出劣化情報を用いて、対象物、および、当該対象物を含む空気調和機の寿命を延ばすための制御内容が構築され、当該制御内容に応じて空気調和機が制御される。従って、空調システム、空調方法、および空調プログラムによれば、空気調和機の運転を維持しながら、延命を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0011] [図1]実施の形態1に係る空調システムの構成例を示す模式図である。
- [図2]実施の形態1における空気調和機の構成例を示す模式図である。
- [図3]実施の形態1に係る空調システムが有する機能について例示するブロック図である。
- [図4]対比劣化情報を例示する図である。
- [図5]劣化推定部が生成した劣化情報を例示する図である。
- [図6]制御構築部によって構築された制御内容に応じた制御によって、対象物の寿命時間が延びた場合における劣化情報を例示する図である。
- [図7]実施の形態1に係る空調システムの詳細な構成を模式的に例示するブロック図である。
- [図8]実施の形態1に係る空調システムによる空調処理の流れを例示するフローチャートである。
- [図9]実施の形態2に係る空調システムの詳細な構成を模式的に例示するブロック図である。
- [図10]実施の形態3に係る空調システムの詳細な構成を模式的に例示するブロック図である。

発明を実施するための形態

- [0012] 以下、図面を参照し、実施の形態に係る空調システム100について詳述

する。なお、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0013] 実施の形態 1.

図 1 は、実施の形態 1 に係る空調システムの構成例を示す模式図である。空調システム 100 は、室外機 1、室内機 3、およびリモートコントローラ 5 を含む。室外機 1 と室内機 3 とリモートコントローラ 5 とを組み合わせたものを空気調和機 101 とする。室外機 1 と室内機 3 とは、互いに無線通信または有線通信を行う。リモートコントローラ 5 は、室内機 3 との間で、例えば赤外線通信などの無線通信を行う。なお、リモートコントローラ 5 は、室内機 3 と有線通信を行ってもよい。リモートコントローラ 5 は、ユーザからの指示の入力を受け付け、当該指示を示す操作信号を室内機 3 に送信する。室内機 3 は、当該操作信号に対応する信号であって、室外機 1 に当該指示を反映させるための信号を、室外機 1 に送信する。なお、以下では、当該信号も操作信号と記載する。室外機 1 および室内機 3 は、受信した操作信号に従って、ユーザが所望する空調を行う。なお、リモートコントローラ 5 は、室内機 3 と共に、または、室内機 3 に代えて、室外機 1 に操作信号を送信するものでもよい。

[0014] 図 1 では、室内機 3 として、四方向に吹出口を有する天井埋込型のものが示されているが、室内機 3 は、壁掛型のものでも天井吊下型のものでもよい。また、図 1 では、1 つの室外機 1 と 1 つの室内機 3 とを有する空気調和機 101 が示されているが、空気調和機 101 は、1 以上の室外機 1 と 1 以上の室内機 3 とを有するものであればよく、例えば、1 つの室外機 1 と複数の室内機 3 とを有するものでもよい。

[0015] リモートコントローラ 5 は、Bluetooth (登録商標) または Wi-Fi (登録商標) 等による無線通信機能を有し、スマートフォンまたはタブレット端末等の、通信機能を有する端末 7 と無線通信を行う。リモートコントローラ 5 は、無線通信に代えて、端末 7 と有線通信を行ってもよい。端末 7 は、リモートコントローラ 5 に代わり、ユーザからの、空調の指示の入力を

受け付けてもよい。この場合には、端末 7 は、当該指示を示す操作信号を生成し、当該操作信号をリモートコントローラ 5 または室内機 3 に送信する。リモートコントローラ 5 は、端末 7 から操作信号を受信した場合には、当該操作信号を室内機 3 に送信する。

[0016] リモートコントローラ 5 は、無線通信機能または有線通信機能によって、ネットワーク 2 を介して、例えばクラウド上の、サーバ 9 と通信を行う。また、端末 7 とサーバ 9 とは、無線通信機能または有線通信機能によって相互に通信可能である。なお、リモートコントローラ 5 に代えて、あるいは、リモートコントローラ 5 と共に、室外機 1 と室内機 3 のうちの少なくともいずれかが、無線通信機能または有線通信機能により、端末 7 およびサーバ 9 と通信可能であってもよい。

[0017] 図 2 は、実施の形態 1 における空気調和機の構成例を示す模式図である。室外機 1 と室内機 3 とは、内部に冷媒を流通させる冷媒配管 4 を介して接続されている。これにより、室外機 1 と室内機 3 とを含む冷媒回路 6 が形成され、当該冷媒回路 6 において冷媒が循環する。

[0018] 室外機 1 は、外郭が筐体を用いて構成されており、当該筐体の内部に、室外通信部 10、室外制御装置 11、圧縮機 12、流路切替装置 13、室外熱交換器 14、室外送風機 15、および室外流量調整弁 16、遮断弁 17、圧力容器 18、室外熱交換器温度センサ 19、外気温度センサ 20、吐出側圧力センサ 21、吸入側圧力センサ 22、および吐出側温度センサ 23 を備える。なお、図 2 では、当該筐体を点線によって示している。圧縮機 12、流路切替装置 13、室外熱交換器 14、および室外流量調整弁 16 は、順次、冷媒配管 4 により接続されている。

[0019] 室外通信部 10 は、室内機 3 との間で通信を行う。室外制御装置 11 は、室外通信部 10、圧縮機 12、流路切替装置 13、室外送風機 15、室外流量調整弁 16、および遮断弁 17 と、不図示の配線によって接続されている。そして、室外制御装置 11 は、室外通信部 10 を介して室内機 3 から受信した操作信号に応じて、圧縮機 12、流路切替装置 13、室外送風機 15、

室外流量調整弁 16、および遮断弁 17 を制御する。

[0020] 圧縮機 12 は、吸入側から吸入された冷媒を圧縮し、高温高圧のガス冷媒として吐出側から吐出する。室外制御装置 11 は、圧縮機 12 に、不図示の電源からの電力を入力し、電流を印加する。室外制御装置 11 は、当該電力および電流の各値を制御する。室外制御装置 11 は、当該電力および電流の各値を室内機 3 に送信するよう室外通信部 10 を制御する。なお、当該電力および当該電流の各々は、空気調和機 101 の運転状態を示す運転パラメータの例である。また、室外制御装置 11 は、圧縮機 12 に入力される当該電力、および、圧縮機 12 に印加される当該電流の各値を示す情報を得ているものとして、空調用センサの例である。

[0021] 流路切替装置 13 は、例えば四方弁を含み、冷媒の流路の方向の切り換えを行う。流路切替装置 13 による冷媒の流路の切り換えによって、冷房と暖房との切り替えが行われる。図 2 において流路切替装置 13 における実線部分は、冷房運転時における冷媒の流路を示す。また、破線部分は、暖房運転時における冷媒の流路を示す。同様に、図 2 における実線で示される矢印は、冷房運転時において冷媒が流れていく方向を示し、破線で示される矢印は、暖房運転時において冷媒が流れていく方向を示す。

[0022] 室外熱交換器 14 は、冷媒と室外の空気との間で熱交換を行わせる。室外熱交換器 14 は、冷房運転時には冷媒の凝縮器として機能し、暖房運転時には冷媒の蒸発器として機能する。室外送風機 15 は、ファンモータなどの室外駆動源 15A によって駆動される、シロッコファン、ターボファン、またはプロペラファン等の室外ファン 15B を含み、室外の空気を室外機 1 内の室外熱交換器 14 へ導き、冷媒と熱交換後の空気を室外へ送り出す。室外送風機 15 は、送風機の例である。

[0023] 室外流量調整弁 16 は、開度の変化により、室外機 1 と室内機 3 との間を循環する冷媒の流量を調整し、且つ、圧縮機 12 において圧縮された冷媒を減圧する。室外流量調整弁 16 は、例えば電子膨張弁などの膨張弁である。

[0024] 遮断弁 17 は、開動作によって、冷媒回路 6 において冷媒を流通させる。

また遮断弁 17 は、閉動作によって、冷媒回路 6 における冷媒の流通を遮断する。圧力容器 18 は、冷媒を貯留するための容器である。

[0025] 室外熱交換器温度センサ 19 は、室外熱交換器 14 の内部または外部に設けられ、当該室外熱交換器 14 における冷媒の温度を検知する。外気温度センサ 20 は、室外機 1 における、室外の空気の吸入口などに設けられ、室外の気温を検知する。吐出側圧力センサ 21 は、圧縮機 12 から冷媒が吐出する側の冷媒配管 4 に設けられ、圧縮機 12 から吐出された冷媒の圧力を測定する。吸入側圧力センサ 22 は、圧縮機 12 を基準に、冷媒の上流側の冷媒配管 4 に設けられ、圧縮機 12 に吸入される冷媒の圧力を測定する。

[0026] 吐出側温度センサ 23 は、圧縮機 12 の本体における、冷媒の吐出側に設けられ、圧縮機 12 本体の温度を検知する。なお、吐出側温度センサ 23 は、当該吐出側における冷媒配管 4 に設けられてもよく、当該冷媒配管 4 の温度、または、圧縮機 12 から吐出された冷媒の温度を検知してもよい。室外熱交換器温度センサ 19、外気温度センサ 20、吐出側圧力センサ 21、吸入側圧力センサ 22、および吐出側温度センサ 23 は、それぞれ空調用センサの例である。また、これらの各空調用センサが測定する、冷媒の温度、室外の気温、冷媒の圧力、または、圧縮機 12 の温度等は、空気調和機 101 の運転状態を示す運転パラメータの例である。

[0027] 室外制御装置 11 は、室外熱交換器温度センサ 19、外気温度センサ 20、吐出側圧力センサ 21、吸入側圧力センサ 22、および吐出側温度センサ 23 と、不図示の配線によって接続されており、これらの空調用センサから検知結果を取得する。

[0028] 室内機 3 は、外郭が筐体を用いて構成され、当該筐体の内部に、第 1 室内通信部 30、第 2 室内通信部 31、室内制御装置 32、室内熱交換器 33、室内送風機 34、室内流量調整弁 35、室内熱交換器温度センサ 36、および、室内温度センサ 37 を備える。なお、図 2 では、当該筐体を点線によって示している。第 1 室内通信部 30 は、リモートコントローラ 5 との間で通信を行う。第 2 室内通信部 31 は、室外機 1 との間で通信を行う。

- [0029] 室内制御装置 32 は、第 1 室内通信部 30、第 2 室内通信部 31、室内送風機 34、および室内流量調整弁 35 と、不図示の配線によって接続されている。そして、室内制御装置 32 は、第 1 室内通信部 30 を介してリモートコントローラ 5 から受信した操作信号に応じて、室内送風機 34 および室内流量調整弁 35 を制御すると共に、室外機 1 に操作信号を送信するよう第 2 室内通信部 31 を制御する。
- [0030] 室内熱交換器 33 は、室外機 1 からの冷媒と、室内送風機 34 によって室内から室内機 3 の内部へ送り込まれた空気と、を熱交換させる。室内送風機 34 は、ファンモータなどの室内駆動源 34A によって駆動される、シロッコファン、ターボファン、またはプロペラファン等の室内ファン 34B を含み、室内の空気を室内機 3 内の室内熱交換器 33 へ導き、冷媒との熱交換後の空気を室内へ送り出す。なお、室内送風機 34 は、室内機 3 から吹き出す風の量を制御する。室内送風機 34 は、送風機の例である。
- [0031] 室内流量調整弁 35 は、開度の変化により、室外機 1 と室内機 3 との間を循環する冷媒の流量を調整する。室内流量調整弁 35 は、例えば電子膨張弁などの膨張弁である。
- [0032] 室内熱交換器温度センサ 36 は、室内熱交換器 33 の内部または外部に設けられ、冷媒の温度を検知する。室内温度センサ 37 は、室内機 3 における、室内の空気の吸入口などに設けられ、室内の空気の温度を検知する。室内熱交換器温度センサ 36 および室内温度センサ 37 は、それぞれ空調用センサの例である。また、これらの各空調用センサが測定する、冷媒の温度、または室内の気温は、空気調和機 101 の運転状態を示す運転パラメータの例である。
- [0033] 室内制御装置 32 は、室内熱交換器温度センサ 36 および室内温度センサ 37 と、不図示の配線によって接続されており、これらの空調用センサから検知結果を取得する。室内制御装置 32 は、室内熱交換器温度センサ 36 および室内温度センサ 37 の各々による検知結果を、リモートコントローラ 5 に送信するよう第 1 室内通信部 30 を制御する。

- [0034] なお、第1室内通信部30は、端末7およびサーバ9のうちの少なくとも1つと通信を行うものであってもよい。この場合には、室内制御装置32は、室内熱交換器温度センサ36および室内温度センサ37が検知した運転パラメータの値を、端末7およびサーバ9のうち、通信可能な機器に送信するよう、第1室内通信部30を制御してもよい。
- [0035] 空調システム100は、上記空調用センサによって検知された運転パラメータの値から、例えば圧縮機12の異常など、空気調和機101における異常を検知することができる。例えば、圧縮機12に印加される電流の値は、当該圧縮機12または室外制御装置11等の劣化度合いに応じて変動し得る。そして、圧縮機12または室外制御装置11等が劣化しておらず、正常に動作していると判定される、当該電流の基準値、または、当該電流の値の基準範囲が存在する。当該電流の値が当該基準値と不一致である場合、または、当該電流の値が当該基準範囲にない場合には、圧縮機12または室外制御装置11等が劣化しているなど、空気調和機101の部品に異常があると判定される。
- [0036] このような、空調用センサによる検知結果を用いての、空気調和機の故障の予測、または、空気調和機の劣化の推定等は、従来から行われている。従来の空調システムとして、空気調和機の故障を予測した場合において、メンテナンス担当者へ連絡を行うものが知られている。しかし、当該空調システムは、故障の虞がある空気調和機の運転内容を変更するものとは限らなかった。そのため、当該空調システムは、故障の虞がある空気調和機に、正常時と同様な運転内容によって動作を行わせる可能性があり、空気調和機の延命は図れなかった。あるいは、当該空調システムは、故障の虞のある空気調和機に、正常時と同様な運転を行わせることに代えて、運転を停止させる可能性があり、ユーザが空調を必要とする夏または冬等の時期において、空気調和機が空調を行えなくなる可能性があった。
- [0037] この他にも、従来の空調システムとして、空気調和機の劣化を推定した場合において、空気調和機の劣化についてユーザに通知し、消費電力を抑制す

る運転内容など、当該劣化に応じた運転内容をユーザに提案するものが知られている。当該空調システムは、ユーザが選択した運転内容を空気調和機に反映させることにより、ユーザの快適性を担保する。一方において、当該空調システムは、ユーザが、空気調和機の劣化に応じた運転内容を希望する場合には、当該劣化に応じた運転を空気調和機に行わせることにより、消費電力を低減し、空気調和機の処理量を抑えることができる。これにより、当該空調システムは、空気調和機の負担を減らし、劣化の進行を遅らせ得る。しかし、空気調和機においてどの部品の劣化が進行しているか、空気調和機のどの部分に異常が起きているのか、あるいは、空気調和機がどのような環境で運転しているかなどにより、劣化の進行を遅らせるための運転内容は異なり得る。

[0038] 実施の形態1に係る空調システム100は、空気調和機101を停止させることなく、ユーザの快適性を維持しながら、空気調和機101の寿命を最大限に延ばす、空気調和機101の状態に応じた延命を可能とするものである。以下、実施の形態1に係る空調システム100について詳述する。

[0039] 図3は、実施の形態1に係る空調システムが有する機能について例示するブロック図である。空調システム100は、記憶部80、劣化推定部81、寿命演算部82、制御構築部83、および空調制御部84を備える。

[0040] 記憶部80は、空気調和機101と同じ条件の空気調和機を含む複数の空気調和機の各々の、複数の運転パラメータを記憶する。当該運転パラメータは、上述の運転パラメータに対応する。以下では、空気調和機101と同じ条件の空気調和機を、対比空気調和機と記載する。また、以下では、記憶部80が記憶する、当該複数の空気調和機の運転パラメータを、対比パラメータと記載する。更に、以下では、当該複数の空気調和機のうちの任意の空気調和機を、符号を付さずに、単に、空気調和機と記載する。そして、当該空気調和機における部品についても、符号を付さずに説明する。

[0041] 対比空気調和機は、次の能力条件と環境条件の少なくとも一方を満たす空気調和機を指すものとする。能力条件とは、能力パラメータの値が、空気調

和機 101 の能力パラメータの値からの差が、予め定められた能力閾値以下であるとの条件である。能力パラメータは、空気調和機の能力の指標となるパラメータである。能力パラメータとしては、例えば、冷凍能力、空気調和機の使用初期において圧縮機に入力される設定電力、または、空気調和機の使用初期において圧縮機に印加される設定電流等が挙げられる。この他、能力パラメータは、型番など、機種もしくは仕様を示す情報でもよい。

[0042] 環境条件とは、環境パラメータの値が、空気調和機 101 の環境パラメータの値からの差が、予め定められた環境閾値以下であるとの条件である。環境パラメータは、空気調和機の設置環境の指標となるパラメータである。環境パラメータとしては、例えば、空気調和機の累積使用時間、室外機または室内機の設置環境の平均気温、緯度と経度の組み合わせなどの設置位置を示す情報、年間降水量など天候を示す情報、および、空気調和機が有する室内機の数等が挙げられる。この他にも、環境パラメータとしては、室内の気温と設定温度との差の年間平均、1日における運転時間の年間平均、冷媒配管の長さ、冷媒量、室内の平均人数、および、圧縮機に入力される電力値の年間平均または累積値等が挙げられる。

[0043] 記憶部 80 は、複数の空気調和機の各々の、能力パラメータおよび環境パラメータの各値を記憶している。能力パラメータおよび環境パラメータの各値は、各空気調和機に予め記憶されている値でもよいし、手動で入力された値でもよいし、上記空調用センサまたは人感センサ等のセンサにより検知された値でもよい。あるいは、能力パラメータおよび環境パラメータの各値は、各空気調和機に予め記憶されている値、手動で入力された値、および、空調用センサまたは人感センサ等のセンサにより検知された値のうち少なくとも 1 つを用いて算出された値でもよい。

[0044] 実施の形態 1 における記憶部 80 は、複数の空気調和機の各々の、複数の対比パラメータの各々の、正常値と異常値とを分類して記憶している。以下、このことについて詳述する。空気調和機に含まれる複数の部品の各々の状態を示す情報は、当該空気調和機の、複数の対比パラメータのうちの、1 以

上の対比パラメータの値から取得できる。当該複数の部品の各々の状態を示す情報としては、当該複数の部品の各々の劣化度合い、当該空気調和機における空気の吸い込み部分の閉塞度合い、および、当該空気調和機におけるショートサーキットの発生の有無を示す情報等が挙げられる。なお、当該複数の部品の各々の状態を示す情報には、当該複数の部品の各々を識別するための、部品名などの情報が含まれる。以下では、部品の劣化が進んでいる状態、当該吸い込み部分が閉塞している状態、および、ショートサーキットが発生している状態等を異常状態と記載する。なお、異常状態は、部品毎に存在し、吸い込み部分が閉塞している異常状態は、当該吸い込み部分における各部品の状態であり、ショートサーキットが発生している異常状態は、当該ショートサーキットに関係する部品の状態である。以下、異常状態にはない部品の状態を正常状態と記載する。

[0045] 上記複数の部品の各々が正常状態にある場合には、上記複数の対比パラメータの各々の値は、基準値となるか、または、基準範囲における値となる。一方、当該複数の部品の各々が異常状態にある場合には、当該複数の対比パラメータのうちの1以上の対比パラメータの値が、基準値からずれるか、または、基準範囲から逸脱する。上述した正常値とは、当該基準値、または、当該基準範囲における値に相当する。また、上述した異常値とは、当該基準値からずれた値、または、当該基準範囲から逸脱した値に相当する。

[0046] 記憶部80は、複数の空気調和機の各々の、複数の対比パラメータの各々の異常値を、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の、異常状態を示す情報と対応付けて記憶している。当該異常値、および、当該異常状態を示す情報は、実験、または、AI (Artificial Intelligence) による学習等によって、予め得られているものである。ここで、複数の部品の各々の異常状態を示す情報は、例えば、劣化が進んでいる当該複数の部品の各々を示す情報、および、当該複数の部品の各々の劣化度合いを示す情報の組み合わせである。

[0047] 具体的に説明すると、記憶部80は、例えば、圧縮機に印加される電流の

異常値と、当該異常値が検知された場合において劣化が進行している部品を示す情報と、当該部品の劣化度合いと、を対応付けて記憶している。なお、圧縮機に印加された電流が異常値となる場合において劣化が進行している部品は、当該圧縮機、および、当該圧縮機を制御する室外制御装置のうち少なくとも1つである。圧縮機と室外制御装置のいずれが劣化しているかによって、当該電流の異常値の大きさが異なり得る。記憶部80は、異常値毎に、劣化が進行している部品を示す情報と、当該部品の劣化度合いを示す情報とを対応付けて記憶している。実施の形態1では、複数の部品の各々の劣化度合いは数値によって示されるものとする。以下では、当該劣化度合いを示す数値を、単に劣化度合いと記載する。

[0048] 実施の形態1における記憶部80は、複数の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの各々の正常値を、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の正常状態を示す情報と対応付けて記憶しているものとする。ただし、記憶部80は、複数の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの各々の正常値と、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の正常状態を示す情報と、を記憶していないものでもよい。当該正常値、および、当該正常状態を示す情報は、実験、またはAIによる学習等によって、予め得られているものである。ここで、複数の部品の各々の正常状態を示す情報とは、例えば、劣化が進行していない当該複数の部品の各々を示す情報、および、当該複数の部品の各々の劣化度合いの組み合わせである。

[0049] 記憶部80は、複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の状態を示す情報に代えて、あるいは、複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の状態を示す情報と共に、複数の空気調和機の各々の状態を示す情報を記憶しているものでもよい。この場合には、記憶部80は、複数の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの値を、当該複数の空気調和機の各々の状態を示す情報と対応付けて記憶する。なお、当該複数の空気調和機の各々の状態を示す情報とは、当該複数の空気調和機の各々の劣化度合い、当該複数の空気調和機の各々における空気の吸い込み部分の閉塞度合い、または

、当該複数の空気調和機の各々におけるショートサーキットの発生の有無を示す情報等である。各空気調和機の劣化度合いは、上記各 부품の劣化度合いと同様、数値で示されるものとし、以下では、各空気調和機の劣化度合いを示す数値を、当該各空気調和機の劣化度合いと記載する。各空気調和機の劣化度合いは、実験、またはAIによる学習によって得られたものである。各空気調和機の劣化度合いは、当該各空気調和機における複数の部品各々の劣化度合いを用いて算出されたものでもよい。

[0050] 記憶部80は、複数の空気調和機の各々が故障するまでの間の、複数の時点の各々において、当該複数の空気調和機の各々において検知された、複数の対比パラメータの各々の値を記憶している。また、記憶部80は、当該複数の時点の各々において検知された、各空気調和機の複数の対比パラメータの各々の値と、当該複数の時点の各々における当該各空気調和機の複数の部品各々の劣化度合いと、を対応付けて記憶している。なお、記憶部80は、当該複数の時点の各々における当該各空気調和機の複数の部品各々の劣化度合いに代えて、当該複数の時点の各々における当該各空気調和機の劣化度合いを記憶するものでもよい。あるいは、記憶部80は、当該複数の時点の各々における当該各空気調和機の複数の部品各々の劣化度合いと共に、当該複数の時点の各々における当該各空気調和機の劣化度合いを記憶するものでもよい。この場合には、記憶部80は、当該複数の時点の各々において検知された、各空気調和機の複数の対比パラメータの値と、当該各空気調和機の劣化度合いとを対応付けて記憶しているものとする。

[0051] 実施の形態1における記憶部80は、複数の空気調和機の各々の劣化度合いと、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品各々の劣化度合いと、当該複数の部品のうちの2以上の部品の劣化度合いのうちの、少なくともいずれかを時系列で記憶している。以下では、複数の空気調和機の各々の劣化度合いと、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品各々の劣化度合いと、当該複数の部品のうちの2以上の部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す情報を、対比劣化情報と記載する。なお、複数

の空気調和機の各々の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報は、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報から得られたものでもよい。また、2以上の部品の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報は、当該2以上の部品の各々の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報から得られたものでもよい。

[0052] 図4は、対比劣化情報を例示する図である。図4には、3つの対比劣化情報が示されている。当該3つの対比劣化情報の各々は、横軸を時間、縦軸を劣化度合いとした場合において、曲線で表される。以下では、当該曲線を劣化曲線と記載する。図4では、当該劣化曲線を破線により示している。図4には、劣化曲線A、劣化曲線B、および劣化曲線Cが示されている。当該劣化曲線A～劣化曲線Cの各々は、各空気調和機、各部品、または、上記2以上の部品の、劣化度合いを時系列で示す。図4における複数の点Dの各々は、実験、またはAIの学習により得られた、当該各空気調和機、当該各部品、または当該2以上の部品の、複数の時点の各々における劣化度合いを示す。劣化曲線A～劣化曲線Cの各々は、当該各空気調和機、当該各部品、当該2以上の部品の、複数の時点の各々における劣化度合いを示す点Dの近似曲線に相当する。図4における「設計寿命時間」とは、設計時において、当該各空気調和機、当該各部品、当該2以上の部品の寿命として想定される、予め定められた時間である。なお、複数の空気調和機の各々の設計寿命時間は、互いに異なっていてもよいし、等しくともよい。一方、任意の1つの空気調和機における、複数の部品の各々の設計寿命時間は、互いに異なるものとするが、等しくともよい。複数の空気調和機の各々における特定の部品の設計寿命時間は、互いに等しくとも、異なっていてもよい。図4において「故障」によって示される劣化度合いは、当該各空気調和機、当該各部品、または、当該2以上の部品が故障した場合の劣化度合いに相当する。

[0053] 図4における劣化曲線A～劣化曲線Cの各々が、各空気調和機の劣化度の時間変化を示す劣化曲線である場合には、劣化曲線Bによって劣化度の時間変化が示される空気調和機の寿命は、設計寿命時間と等しい。一方

、劣化度合いの時間変化が劣化曲線Aによって示される空気調和機の寿命は、設計時に想定された設計寿命時間よりも短い。そして、劣化度合いの時間変化が劣化曲線Cによって示される空気調和機の寿命は、設計時に想定された設計寿命時間より長い。

[0054] 図3を再度参照する。劣化推定部81は、記憶部80を参照し、空気調和機101の能力パラメータの値と環境パラメータの値の少なくとも1つに基づいて、対比空気調和機の複数の対比パラメータの値を抽出する。

[0055] 劣化推定部81は、空気調和機101における複数の上記空調用センサが検知した複数の運転パラメータの全部または一部の値を、抽出した、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値と照合する。なお、劣化推定部81は、対比空気調和機の複数の対比パラメータの値に代えて、複数の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの全部または一部の値と、空気調和機101の複数の運転パラメータの全部または一部の値と、を照合してもよい。あるいは、劣化推定部81は、複数の空気調和機のうちの、任意の一部の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの全部または一部の値と、空気調和機101の複数の運転パラメータの全部または一部の値と、を照合してもよい。なお、劣化推定部81が、値を照合する運転パラメータと対比パラメータは、互いに同じ種類のパラメータであって、同じ種類の空調用センサによって値が検知されるものである。例えば、運転パラメータが、圧縮機12に印加される電流であれば、劣化推定部81は、当該運転パラメータと、値を照合する対比パラメータを、圧縮機に印加される電流とする。

[0056] 劣化推定部81は、照合結果に基づいて、空気調和機101、または、空気調和機101における複数の部品のうちの1以上の部品の、劣化度合いを推定する。以下では、劣化推定部81が劣化度合いを推定する、空気調和機101、または、空気調和機101における当該1以上の部品を対象物と記載する。以下、劣化推定部81がどのように対象物の劣化度合いを推定するか説明する。

[0057] 劣化推定部81は、各運転パラメータの値と、当該各運転パラメータに相

当する各対比パラメータの値との差を演算する。例えば、劣化推定部 81 は、空気調和機 101 における冷媒の温度と、対比空気調和機から得られた冷媒の温度との差を演算する。そして、劣化推定部 81 は、複数の運転パラメータの各々の値と、複数の対比パラメータの各々の値との差に基づいて、空気調和機 101、または、空気調和機 101 における複数の部品の各々の劣化度合いを推定する。あるいは、劣化推定部 81 は、1つの運転パラメータの値と、1つの対比パラメータの値との差、または、複数の運転パラメータのうちの2以上の運転パラメータの各々の値と、複数の対比パラメータのうちの2以上の対比パラメータの各々の値との差に基づいて、空気調和機 101 における1以上の部品の劣化度合いを推定する。

[0058] 劣化推定部 81 は、次のようにして、空気調和機 101 の劣化度合いを推定する。上述したように、記憶部 80 は、空気調和機の劣化度合いを、当該空気調和機の複数の対比パラメータの値と対応付けて記憶しているものとする。劣化推定部 81 は、例えば、複数の運転パラメータの各々の値と、当該複数の対比パラメータの各々の値との差の総和に基づいて、当該空気調和機 101 の劣化度合いを推定する。より具体的には、劣化推定部 81 は、当該総和が最小となる、当該複数の対比パラメータの値に対応付けられた劣化度合いを、空気調和機 101 の劣化度合いと推定する。

[0059] 劣化推定部 81 は、次のようにして、複数の部品の各々の劣化度合いを推定する。記憶部 80 は、空気調和機における複数の部品の各々の劣化度合いを、当該空気調和機の複数の対比パラメータのうちの1以上の対比パラメータの値と対応付けて記憶しているものとする。空気調和機における任意の1つの部品が異常状態にある場合には、当該空気調和機の複数の対比パラメータのうち、当該1以上の対比パラメータの値が異常値になる。

[0060] 当該1つの部品が異常状態にある場合において1つの対比パラメータの値が異常値となる場合には、劣化推定部 81 は、当該1つの対比パラメータに相当する1つの運転パラメータの値と、当該1つの対比パラメータの値との差に基づいて、当該1つの部品の劣化度合いを推定する。具体的には、劣化

推定部 81 は、記憶部 80 における、当該 1 つの運転パラメータの値との差が最小になる、当該 1 つの対比パラメータの値に対応付けられた劣化度合いを、当該 1 つの部品の劣化度合いと推定する。

[0061] 一方、当該 1 つの部品が異常状態にある場合において 2 つ以上の対比パラメータの値が異常値となる場合には、劣化推定部 81 は、当該 2 つ以上の対比パラメータの各々に相当する、2 つ以上の運転パラメータの各々の値と、当該 2 つ以上の対比パラメータの各々の値との差に基づき、当該 1 つの部品の劣化度合いを推定する。具体的には、劣化推定部 81 は、記憶部 80 における、当該 2 つ以上の運転パラメータの各値と、当該 2 つ以上の対比パラメータの各値との差の総和が最小になる、当該 2 つ以上の対比パラメータの値に対応付けられた劣化度合いを、当該 1 つの部品の劣化度合いと推定する。

[0062] 劣化推定部 81 は、空気調和機 101 における部品毎の劣化度合いを推定し、当該部品毎の劣化度合いに基づいて当該空気調和機 101 の劣化度合いを推定してもよい。また、劣化推定部 81 は、空気調和機 101 における複数の部品のうちの、任意の 2 以上の部品の劣化度合いを、当該 2 以上の部品の各々の劣化度合いから推定してもよい。ここで、劣化推定部 81 は、次のようにして、当該 2 以上の部品の劣化度合いを推定してもよい。

[0063] 例えば、記憶部 80 は、空気調和機における複数の部品のうちの、任意の 2 以上の部品の劣化度合いを、当該空気調和機の複数の対比パラメータのうちの 2 以上の対比パラメータの値と対応付けて記憶する。なお、当該 2 以上の部品が異常状態にある場合には、当該 2 以上の対比パラメータの値が異常値になる。劣化推定部 81 は、当該 2 以上の対比パラメータの各々に相当する、2 以上の運転パラメータの各々の値と、当該 2 以上の対比パラメータの各々の値との差に基づき、当該 2 以上の部品の劣化度合いを推定してもよい。具体的には、劣化推定部 81 は、記憶部 80 における、当該 2 以上の運転パラメータの各値と、当該 2 以上の対比パラメータの各値との差の総和が最小になる、当該 2 以上の対比パラメータの値に対応付けられた劣化度合いを、当該 2 以上の部品の劣化度合いと推定する。

[0064] 劣化推定部 81 は、A1 の機能によって、複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づき、記憶部 80 に記憶された複数の対比パラメータの全部または一部の値を参照し、対象物の劣化度合いを推定してもよい。この場合において劣化推定部 81 は、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を参照してもよいし、複数の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの全部または一部の値を参照してもよい。劣化推定部 81 は、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を参照する場合には、当該対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を、A1 の機能によって抽出してもよい。

[0065] 劣化推定部 81 は、定期的に、空気調和機 101 における複数の上記空調用センサが検知した複数の運転パラメータの、全部または一部の値を取得する。実施の形態 1 における劣化推定部 81 は、予め定められた取得時間の経過毎に、当該複数の運転パラメータの全部または一部の値を取得する。なお、劣化推定部 81 は、ランダムなタイミングにおいて、当該複数の運転パラメータの全部または一部の値を取得するものでもよい。そして、劣化推定部 81 は、各時点において検知された複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づいて、当該各時点における対象物の劣化度合いを推定する。

[0066] 劣化推定部 81 は、推定した、各時点における対象物の劣化度合いから、当該対象物の劣化度合いを時系列で示す劣化情報を生成する。図 5 は、劣化推定部が生成した劣化情報を例示する図である。図 5 に示す劣化情報は、1 つの対象物の劣化度合いを時系列で示すものである。図 5 に示すように、横軸を時間、縦軸を劣化度合いとし、時間の始点を空気調和機 101 の使用開始時点 t_0 とした場合において、現時点 t_1 までの劣化情報は線 E によって示される。図 5 における点 F は、劣化推定部 81 が推定した、各時点における対象物の劣化度合いを示す。線 E は、各時点における点 F を結んで得られる線である。

[0067] 図 3 の参照に戻る。寿命演算部 82 は、劣化推定部 81 に代わり、上記劣化情報を生成してもよい。この場合には、寿命演算部 82 は、劣化推定部 8

1が推定した、各時点における対象物の劣化度合いから、劣化情報を生成する。

[0068] 寿命演算部82は、対象物が空気調和機101である場合には、記憶部80を参照し、対比空気調和機の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報を抽出する。寿命演算部82は、対象物が空気調和機101における1つの部品である場合には、記憶部80を参照し、対比空気調和機における、当該1つの部品に相当する部品の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報を抽出する。寿命演算部82は、対象物が空気調和機101における2以上の部品である場合には、記憶部80を参照し、対比空気調和機における、当該2以上の部品に相当する、2以上の部品の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報を抽出する。

[0069] 寿命演算部82は、劣化推定部81が生成した劣化情報を、抽出した対比劣化情報と照合する。なお、寿命演算部82は、当該劣化情報を、記憶部80に記憶されている全ての対比劣化情報、または、任意の一部の対比劣化情報と照合してもよい。この場合には、寿命演算部82は、対比空気調和機、または、当該対比空気調和機における1以上の部品の劣化度合いを時系列で示す対比劣化情報の抽出を行わなくともよい。

[0070] 寿命演算部82は、上記劣化情報と上記対比劣化情報との照合結果に基づいて、対象物の寿命時間を演算する。ここで、寿命時間とは、現時点から、当該対象物が故障に至る時点までの時間を指す。なお、以下では、当該故障に至る時点が故障時点と記載する。寿命演算部82は、A1の機能により、上述の処理を行うものでもよい。以下、寿命演算部82がどのように寿命時間を演算するかについて詳述する。

[0071] 寿命演算部82は、例えば、次のように劣化情報と対比劣化情報とを照合する。寿命演算部82は、劣化情報における、現時点を終点とする、予め定められた長さの照合時間範囲における各時点の劣化度合いと、対比劣化情報における、当該照合時間範囲と同じ長さの時間範囲における各時点の劣化度合いとの差を演算する。なお、当該照合時間範囲の長さは任意に定められる

。以下では、対比劣化情報における当該照合時間範囲と同じ長さの当該時間範囲を、対比時間範囲と記載する。

[0072] 寿命演算部 82 は、対比劣化情報が示す全ての時間範囲のうち、照合時間範囲における各時点の当該差が差分閾値以下であって、且つ、当該照合時間範囲における当該差の総和が最小となる対比時間範囲を抽出する。対比劣化情報のうち、抽出された当該対比時間範囲において、現時点までの対象物の劣化度合いの近似曲線が示される。以下では、寿命演算部 82 が抽出した当該対比時間範囲を、抽出時間範囲と記載する。

[0073] ここで、対比空気調和機の劣化度合いの時間変化、および、対比空気調和機における 1 以上の部品の劣化の時間変化は、それぞれ一律に定まるとは限らない。すなわち、当該対比空気調和機の劣化度合いの時間変化、および、当該 1 以上の部品の時間変化には、それぞれ、様々なパターンが存在し得る。対比空気調和機、または、当該 1 以上の部品の劣化度合いの時間変化として、複数のパターンがある場合には、記憶部 80 は、これら複数のパターンを示す、複数の対比劣化情報を記憶する。

[0074] 寿命演算部 82 は、記憶部 80 において、対象物に相当する、空気調和機または 1 以上の部品の、対比劣化情報が複数存在する場合には、当該複数の対比劣化情報の各々と、劣化情報とを照合する。そして、寿命演算部 82 は、当該複数の対比劣化情報の各々が示す全ての時間範囲のうち、照合時間範囲における各時点の当該差が差分閾値以下であって、且つ、照合時間範囲における当該差の総和が最小となる、抽出時間範囲を抽出する。更に、寿命演算部 82 は、当該複数の対比劣化情報の各々における抽出時間範囲のうち、当該差の総和が最小の抽出時間範囲を選択する。以下では、選択された当該抽出時間範囲を、選択時間範囲と記載する。寿命演算部 82 は、選択時間範囲を抽出した対比劣化情報を、複数の対比劣化情報から抽出する。以下では、寿命演算部 82 が選択時間範囲を抽出した対比劣化情報を抽出劣化情報と記載する。抽出劣化情報は、対象物の劣化の進行のパターンを近似する情報となる。なお、対比空気調和機、または、当該対比空気調和機における 1 以

上の部品の劣化度合いの時間的变化に1つのパターンしかない場合には、記憶部80には、当該1つのパターンを示す、当該対比空気調和機または当該1以上の部品の1つの対比劣化情報が記憶される。そして、当該1つの対比劣化情報から寿命演算部82が抽出した抽出時間範囲が、選択時間範囲となる。

[0075] 図5の参照に戻る。図5では、上記照合時間範囲を、対象物の使用開始時点 t_0 から現時点 t_1 までとしている。図5に示すように、劣化情報を示す線Eは、抽出劣化情報を示す劣化曲線Gによって近似される。すなわち、対象物は、劣化曲線Gが示すように、劣化が進行していると推測される。

[0076] ここで、劣化曲線Gによって示される対象物の故障時点は、 t_2 によって示される時点となる。従って、対象物の故障時点は、当該時点 t_2 と推測される。寿命演算部82は、現時点 t_1 から故障時点 t_2 までの時間 T_1 を演算する。当該時間 T_1 は、現時点 t_1 からの対象物の寿命時間として推定される。

[0077] 図3の参照に戻る。制御構築部83は、寿命演算部82が演算した寿命時間を延ばすための、空気調和機101の制御内容を構築する。当該制御構築部83による機能は、A1によって実現されてもよい。なお、制御構築部83は、寿命演算部82が演算した寿命時間が寿命閾値以下である場合のみにおいて、当該制御内容を構築するものでもよい。以下、制御構築部83について詳述する。

[0078] 制御構築部83は、寿命演算部82が抽出した抽出劣化曲線に基づいて、対象物の寿命時間を延ばすための、空気調和機101の制御内容を、記憶部80を参照して構築する。記憶部80には、各空気調和機、各空気調和機における各部品、および、各空気調和機における1以上の部品のうちの、少なくともいずれかの劣化を遅らせるための1以上の制御パターンが記憶されている。当該制御パターンとしては、例えば、対象物が圧縮機12である場合には、当該圧縮機12の周波数の下降、室外ファン15Bの回転数の上昇、および、室外流量調整弁16の開度の調整等がある。また、対象物が圧縮機12である場合の、この他の制御パターンとしては、空気調和機101の起

動時において実行される、圧縮機 1 2 などの各部品における異常の有無の判定処理のタイミングの調整等がある。

[0079] なお、対象物の延命に効果的な制御パターンは、抽出劣化情報毎に異なり得る。記憶部 80 には、抽出劣化情報毎に、1 以上の制御パターンが対応付けて記憶されている。例えば、記憶部 80 には、1 つの抽出劣化情報に対して、1 つの制御パターンが記憶されていてもよい。あるいは、記憶部 80 には、抽出劣化情報における、予め定められた調整時間範囲毎に、1 つの制御パターンが記憶されていてもよい。この他にも、記憶部 80 には、抽出劣化情報における時点毎に、1 つの制御パターンが記憶されていてもよい。上記 1 つの制御パターンは、対象物の寿命時間を延ばすものとして、実験、または、AI の学習によって得られたものである。

[0080] 記憶部 80 には、対比劣化情報毎に、複数の制御パターンが記憶されていてもよい。あるいは、記憶部 80 には、各対比劣化情報における調整時間範囲毎に、複数の制御パターンが記憶されていてもよい。この他にも、記憶部 80 には、各対比劣化情報における時点毎に、複数の制御パターンが記憶されていてもよい。これらの場合において、当該複数の制御パターンの各々には、予め得られた実験結果、または、AI による学習によって、劣化の進行が遅いほど大きな重みに対応付けられていてもよい。すなわち、記憶部 80 における当該複数の制御パターンの各々には、複数の空気調和機の各々、複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々、または、複数の部品のうちの 1 以上の部品の、寿命を長く延ばすほど、大きな重みに対応付けられていてもよい。当該重みは、実験、または、AI による学習によって、定められてもよい。

[0081] 制御構築部 83 は、記憶部 80 に記憶されている、対象物の劣化を遅らせる 1 以上の制御パターンのうちの少なくとも 1 つの制御パターンに基づいて、空気調和機 101 の制御内容を構築する。制御構築部 83 は、抽出劣化情報に複数の制御パターンが記憶部 80 に記憶されている場合には、ランダムに選択した制御パターンに基づいて、空気調和機 101 の制御内容を構築し

てもよい。また、制御構築部 83 は、抽出劣化情報に複数の制御パターンが記憶部 80 に記憶され、且つ、当該複数の制御パターンの各々に、上記重みに対応付けられている場合には、最大の重みに対応付けられた制御パターンに基づき、制御内容を構築してもよい。あるいは、制御構築部 83 は、対応付けられた重みが大きい順に、2 以上の制御パターンを選択し、当該 2 以上の制御パターンに基づき、制御内容を構築してもよい。

[0082] 制御構築部 83 は、調整時間範囲毎に複数の制御パターンが記憶部 80 に記憶されている場合には、当該調整時間範囲毎に、重みが最大となる制御パターン、または、任意の制御パターンを選択してもよい。または、制御構築部 83 は、当該調整時間範囲毎に、当該複数の制御パターンのうち、対応付けられた重みが大きい順に 2 以上の制御パターンを選択してもよいし、または、任意の 2 以上の制御パターンを選択してもよい。そして、制御構築部 83 は、調整時間範囲毎の空気調和機 101 の制御内容を、当該調整時間範囲毎に選択した制御パターンに基づいて構築してもよい。

[0083] なお、制御構築部 83 は、現時点が、抽出劣化情報におけるどの時点に相当するかを、劣化推定部 81 が推定した、現時点の対象物の劣化度合いに基づいて認識可能である。すなわち、制御構築部 83 は、寿命演算部 82 による、当該劣化度合いを用いた、抽出劣化情報からの抽出時間範囲の抽出処理によって、現時点が、抽出劣化情報におけるどの時点かを認識できる。

[0084] 制御構築部 83 は、抽出劣化情報における時点毎に複数の制御パターンが記憶部 80 に記憶されている場合には、当該時点毎に、重みが最大となる制御パターン、または、任意の制御パターンを選択してもよい。または、制御構築部 83 は、当該時点毎に、当該複数の制御パターンのうち、対応付けられた重みが大きい順に、2 以上の制御パターンを選択してもよい。あるいは、制御構築部 83 は、当該時点毎に、当該複数の制御パターンのうち、任意の 2 以上の制御パターンを選択してもよい。そして、制御構築部 83 は、時点毎の空気調和機 101 の制御内容を、当該時点毎に選択した制御パターンに基づいて構築してもよい。

- [0085] 空調制御部 84 は、制御構築部 83 が構築した制御内容に応じて、空気調和機 101 を制御する。次に、空調制御部 84 による制御が行われている場合の、空調システム 100 の機能について説明する。以下では、記憶部 80 において、各抽出劣化情報、当該各抽出劣化情報における時点毎、または、当該各抽出劣化情報における調整時間範囲毎に、複数の制御パターンが対応付けられている場合について説明する。
- [0086] 実施の形態 1 における劣化推定部 81 は、空調制御部 84 が空気調和機 101 を制御する間、予め定められた補正時間の経過毎に、空気調和機 101 から複数の運転パラメータの全部または一部の値を取得する。そして、劣化推定部 81 は、当該複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づいて、対象物の劣化度合いを推定する。なお、当該補正時間は、上記取得時間と同じ長さであってもよいし、上記調整時間範囲と同じ長さであってもよい。
- [0087] 制御構築部 83 は、空調制御部 84 が空気調和機 101 を制御する間、劣化推定部 81 が推定した現時点の対象物の劣化度合いが、抽出劣化情報における当該現時点の劣化度合いよりも小さいか否かを判定する。制御構築部 83 は、当該現時点の対象物の劣化度合いが、抽出劣化情報における当該現時点の劣化度合い以上である場合には、当該現時点までの制御内容において用いられていた制御パターン以外の制御パターンであって、当該抽出劣化情報、または、当該抽出劣化情報における現時点に対応付けられている制御パターンを選択する。そして、制御構築部 83 は、選択した制御パターンに基づいて制御内容を構築する。この場合において制御構築部 83 は、記憶部 80 における制御パターンに重み付けがされている場合には、当該現時点までの制御内容において用いられていた当該制御パターンの重みを、現時点における重みより小さくしてもよい。そして、制御構築部 83 は、最大の重みが対応付けられた、1 つの制御パターンを用いて制御内容を構築してもよい。あるいは、制御構築部 83 は、重みが大きい順に選択した 2 以上の制御パターンを用いて、制御内容を構築してもよい。空調制御部 84 は、制御構築部 83 が構築した制御内容に応じて、空気調和機 101 を制御する。

[0088] 一方、当該現時点の対象物の劣化度合いが、抽出劣化情報における当該現時点の劣化度合いより小さい場合には、制御構築部 83 は、引き続き、現時点の制御内容に従って空気調和機 101 を制御するよう空調制御部 84 に指示する。この場合において制御構築部 83 は、記憶部 80 における制御パターンに重み付けがされている場合には、当該現時点までの制御内容において用いられていた当該制御パターンの重みを、現時点における重み以上にしてもよい。

[0089] 図 6 は、制御構築部によって構築された制御内容に応じた制御によって、対象物の寿命時間が延びた場合における劣化情報を例示する図である。図 6 では、時点 t_1 以後に、当該制御内容による制御が実行されているとし、当該時点 t_1 以後の対象物の劣化情報を、破線 H によって示す。図 6 に示すように、当該制御内容に応じた制御によって、対象物の寿命時間は、時間 T_1 より更に時間 T_2 延びている。そして、対象物の故障時点は、時点 t_2 から時間 T_2 だけ後の時点 t_3 となっている。

[0090] 次に、図 7 を参照し、実施の形態 1 に係る空調システム 100 の詳細な構成について説明する。図 7 は、実施の形態 1 に係る空調システムの詳細な構成を模式的に例示するブロック図である。図 7 における、図 1 ~ 図 6 を参照して説明した構成要素については、特段の事情が無い限り説明を省略する。実施の形態 1 では、記憶部 80、劣化推定部 81、寿命演算部 82、および制御構築部 83 は、サーバ 9 に含まれ、空調制御部 84 は、リモートコントローラ 5 に含まれるものとする。図 7 における破線矢印は、当該各部がどこに含まれるかを示し、当該破線矢印の向かう側に、当該各部が含まれる。

[0091] 図 2 を参照して説明したように、室外制御装置 11 は、室外機 1 における、次の複数の空調用センサの各々と接続されており、当該複数の空調用センサの各々から検知結果を取得する。当該複数の空調用センサは、図 2 における室外熱交換器温度センサ 19、外気温度センサ 20、吐出側圧力センサ 21、吸入側圧力センサ 22、および吐出側温度センサ 23 である。室外制御装置 11 は、上述のように、空調用センサの例であって、圧縮機 12 に印加

する電流の値、および、圧縮機 1 2 に入力する電力の値を検知している。室外制御装置 1 1 は、室外機 1 における複数の空調用センサの各々による検知結果を、室内機 3 に送信するよう室外通信部 1 0 を制御する。第 2 室内通信部 3 1 は、当該室外機 1 における複数の空調用センサの各々による検知結果を、室外機 1 から受信する。

[0092] なお、室外通信部 1 0 は、リモートコントローラ 5、端末 7、およびサーバ 9 のうちの少なくとも 1 つと通信を行うものであってもよい。この場合には、室外制御装置 1 1 は、室外機 1 における複数の空調用センサが検知した運転パラメータの値を、リモートコントローラ 5、端末 7、およびサーバ 9 のうち、通信可能な機器に送信するよう、室外通信部 1 0 を制御してもよい。

[0093] 図 2 を参照して説明したように、室内制御装置 3 2 は、室内機 3 における複数の空調用センサと接続されており、当該複数の空調用センサから検知結果を取得する。なお、室内機 3 における複数の空調用センサは、室内熱交換器温度センサ 3 6 および室内温度センサ 3 7 である。室内制御装置 3 2 は、当該室内機 3 における複数の空調用センサの各々による検知結果を、リモートコントローラ 5 に送信するよう第 1 室内通信部 3 0 を制御する。また、室内制御装置 3 2 は、第 2 室内通信部 3 1 が室外機 1 から受信した、当該室外機 1 における複数の空調用センサの各々による検知結果を、リモートコントローラ 5 に送信するよう第 1 室内通信部 3 0 を制御する。

[0094] なお、第 1 室内通信部 3 0 は、端末 7 およびサーバ 9 のうちの少なくとも 1 つと通信を行うものであってもよい。この場合には、室内制御装置 3 2 は、室外機 1 および室内機 3 における複数の空調用センサが検知した運転パラメータの値を、端末 7 およびサーバ 9 のうち、通信可能な機器に送信するよう、第 1 室内通信部 3 0 を制御してもよい。第 1 室内通信部 3 0 は、空調通信部の例である。

[0095] リモートコントローラ 5 は、遠隔制御用通信部 5 0、遠隔側空調通信部 5 1、遠隔側制御装置 5 2、空調操作部 5 3、空調表示部 5 4、および空調記

憶部 55 を備える。遠隔制御用通信部 50 は、室内機 3 と通信を行う。なお、遠隔制御用通信部 50 は、室外機 1 と通信を行ってもよい。

[0096] 遠隔側空調通信部 51 は、端末 7 およびサーバ 9 と通信を行う。遠隔側空調通信部 51 は、空調通信部の例である。遠隔側制御装置 52 は、遠隔制御用通信部 50、遠隔側空調通信部 51、および空調表示部 54 を制御する。空調操作部 53 は、例えばハードボタンを含み、ユーザからの指示の入力を受け付ける。空調表示部 54 は、例えば、バックライトなどを有する液晶ディスプレイである。当該バックライトは、空調表示部 54 の側面または背面から、当該液晶ディスプレイに光を照射する光源である。空調表示部 54 は、遠隔側制御装置 52 からの指示に従って、各種情報を画面上に表示する。空調記憶部 55 は、例えば、ユーザによって設定された設定温度など、空調和機 101 の運転に必要な情報を記憶する。上述の空調制御部 84 は、遠隔側制御装置 52 に含まれてもよい。

[0097] 遠隔制御用通信部 50 は、室外機 1 および室内機 3 における複数の空調用センサが検知した複数の運転パラメータの値を、上記取得時間毎に、室内機 3 から受信する。遠隔側制御装置 52 は、遠隔制御用通信部 50 が受信した複数の運転パラメータの値を、サーバ 9 に送信するよう遠隔側空調通信部 51 を制御する。

[0098] サーバ 9 は、サーバ通信部 90 を備える。サーバ 9 に含まれる劣化推定部 81 は、サーバ通信部 90 を介してリモートコントローラ 5 から取得した、複数の運転パラメータの値の全部または一部に基づいて、上述のように対象物の劣化度合いを推定する。そして、寿命演算部 82 は、上述のように、当該劣化度合いに基づいて、抽出劣化情報を抽出し、対象物の寿命時間を演算する。制御構築部 83 は、上述のように、抽出劣化情報に基づいて制御内容を構築する。制御構築部 83 は、リモートコントローラ 5 に、制御内容を示す制御信号を送信するよう、サーバ通信部 90 を制御する。

[0099] リモートコントローラ 5 における空調制御部 84 は、サーバ 9 から受信した制御信号が示す制御内容に応じて、室外機 1 および室内機 3 を制御する。

具体的には、空調制御部 84 は、当該制御内容を示す制御信号を室内機 3 に送信するよう、遠隔制御用通信部 50 を制御する。なお、遠隔制御用通信部 50 が室外機 1 と通信を行う場合には、空調制御部 84 は、室外機 1 に制御信号を送信するよう、遠隔制御用通信部 50 を制御してもよい。

[0100] 室内制御装置 32 は、第 1 室内通信部 30 が当該制御信号を受信した場合であって、当該制御信号が、室内機 3 における部品の制御を指示するものであれば、当該部品を制御する。室内制御装置 32 は、当該制御信号が、室外機 1 における部品の制御を指示するものであれば、当該制御信号を室外機 1 に送信するよう、第 2 室内通信部 31 を制御する。

[0101] 室外制御装置 11 は、第 1 室外通信部 10 が当該制御信号を受信した場合には、当該制御信号に応じて、圧縮機 12、室外送風機 15、または室外流量調整弁 16 等を制御する。当該制御信号が圧縮機 12 の周波数の変更を指示する場合には、室外制御装置 11 は、圧縮機 12 の周波数を変更するよう制御を行う。当該制御信号が室外送風機 15 の回転数の変更を指示する場合には、室外制御装置 11 は、当該回転数を変更するよう、室外送風機 15 における室外駆動源 15A の制御を行う。当該制御信号が室外流量調整弁 16 の開度の変更を指示する場合には、室外制御装置 11 は、室外流量調整弁 16 の開度を変更させる。

[0102] 制御構築部 83 が構築した制御内容に従って、室外機 1 および室内機 3 のうちの少なくとも一方における部品が動作することにより、空気調和機 101 の延命が図られる。

[0103] 空気調和機 101 が当該制御内容に従って運転する間、リモートコントローラ 5 の遠隔制御用通信部 50 は、室外機 1 および室内機 3 における複数の空調用センサが検知した複数の運転パラメータの値を、上記補正時間毎に、室内機 3 から受信する。遠隔側制御装置 52 は、遠隔制御用通信部 50 が受信した複数の運転パラメータの値を、サーバ 9 に送信するよう遠隔側空調通信部 51 を制御する。

[0104] サーバ 9 に含まれる劣化推定部 81 は、サーバ通信部 90 を介してリモー

トコントローラ５から取得した、複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づいて、上述のように対象物の劣化度合いを推定する。そして、制御構築部８３は、当該劣化度合いが、抽出劣化情報が示す劣化度合い以上か否かを判定する。なお、当該抽出劣化情報は、空調制御部８４が制御を行う前に、寿命演算部８２が抽出した対比劣化情報である。

[0105] 劣化推定部８１が推定した当該劣化度合いが、抽出劣化情報が示す劣化度合い以上である場合には、制御構築部８３は、制御内容の構築を再度行う。この場合において、制御構築部８３は、前回の制御内容の構築において用いた制御パターン以外の制御パターンを用いて、制御内容を構築する。そして、制御構築部８３は、構築した制御内容を示す制御信号を、リモートコントローラ５に送信するようサーバ通信部９０を制御する。以下、空気調和機１０１における動作は同様であるため、説明を省略する。

[0106] リモートコントローラ５における空調制御部８４は、制御構築部８３が構築した制御内容に基づいて空気調和機１０１が動作している場合において、以下の制御内容情報を表示するよう、空調表示部５４を制御してもよい。当該制御内容情報は、当該制御内容が実行されていることを示す情報、当該制御内容を示す情報、および、寿命演算部８２が演算した寿命時間のうちの少なくとも１つを含むものである。これにより、空気調和機１０１のユーザは、当該空気調和機１０１の運転状況、または、空気調和機１０１の寿命時間等を認識可能になる。なお、制御内容情報が当該寿命時間を含むものである場合には、当該寿命時間は、空調制御部８４が制御を行う前に、寿命演算部８２が演算したものでもよい。あるいは、当該寿命時間は、補正時間毎に、寿命演算部８２によって演算されたものでもよい。この場合には、寿命演算部８２は、劣化推定部８１が補正時間毎に推定した劣化度合いに基づいて、当該補正時間毎に、抽出劣化情報を上述のように抽出し、寿命時間を演算する。

[0107] 端末７は、空気調和機１０１のユーザ、または、当該空気調和機１０１のメンテナンス業者等によって用いられる。端末７は、端末通信部７０、端末

操作部 7 1、端末制御部 7 2、および端末表示部 7 3 を備える。端末通信部 7 0 は、リモートコントローラ 5 およびサーバ 9 と通信を行う。端末操作部 7 1 は、当該端末 7 のユーザからの指示の入力を受け付ける。端末制御部 7 2 は、端末操作部 7 1 に入力された指示、または、端末通信部 7 0 が受信した信号に基づいて、端末通信部 7 0 および端末表示部 7 3 を制御する。端末表示部 7 3 は、端末制御部 7 2 の指示に応じて、画面上に各種情報を表示する。

[0108] リモートコントローラ 5 における空調制御部 8 4 は、制御構築部 8 3 が構築した制御内容に基づいて空気調和機 1 0 1 が動作している場合において、以下の指令信号を端末 7 に送信するよう、遠隔側空調通信部 5 1 を制御してもよい。当該指令信号は、上記制御内容情報を、端末表示部 7 3 の画面上に表示するよう指示するものである。

[0109] 端末制御部 7 2 は、端末通信部 7 0 が受信した指令信号に従い、端末表示部 7 3 を制御する。端末表示部 7 3 は、端末制御部 7 2 の指示に従って、制御内容情報を表示する。これにより、端末 7 のユーザは、空気調和機 1 0 1 の運転状況、または、空気調和機 1 0 1 の寿命時間等を認識可能になる。

[0110] ここで、空気調和機 1 0 1、または、空気調和機 1 0 1 における部品の延命のための運転により、空気調和機 1 0 1 のユーザの快適性が損なわれる虞がある。ユーザの快適性を維持するため、実施の形態 1 に係る空調システム 1 0 0 は、更に、次のような構成要素を備える。以下、当該構成要素を備える場合における空調システム 1 0 0 について説明する。

[0111] 室内機 3 は、図 2 を参照して説明した構成要素以外に、人感センサ 3 8、左右風向制御部 3 9、左右風向変更板 4 0、上下風向制御部 4 1、および、上下風向変更板 4 2 を備える。また、室内制御装置 3 2 は、人体情報管理部 4 4、エリア管理部 4 5、風向制御管理部 4 6、および風量制御管理部 4 7 を含む。

[0112] 人感センサ 3 8 は、例えば赤外線センサを含み、室内における温度分布を検知する。人感センサ 3 8 は、検知した当該温度分布を示す、例えば熱画像

などの温度分布情報を、室内制御装置 32 に出力する。人感センサ 38 は、室内機 3 とは別個に室内に設置されていてもよい。この場合には、人感センサ 38 は、室内機 3 と、有線通信または無線通信を行い、室内機 3 に温度分布情報を送信する。

[0113] 上述したように、室内駆動源 34 A および室内ファン 34 B は、室内機 3 から吹き出す風の量を制御する。左右風向制御部 39、左右風向変更板 40、上下風向制御部 41、および、上下風向変更板 42 は、室内機 3 から吹き出す風の向きを制御する。以下では、室内駆動源 34 A、室内ファン 34 B、左右風向制御部 39、左右風向変更板 40、上下風向制御部 41、および、上下風向変更板 42 を、送風機構 43 と記載する。

[0114] 人体情報管理部 44 は、人感センサ 38 から取得した温度分布情報に基づき、室内における人の有無を判定する。また、人体情報管理部 44 は、室内に人が存在する場合において、室内における人の位置を特定する。なお、人体情報管理部 44 は、室内の各位置の座標など、当該各位置を特定するための情報を記憶している。人体情報管理部 44 は、例えば、室内に人がいない場合において人感センサ 38 が生成した熱画像を基準熱画像として予め保持する。そして、人体情報管理部 44 は、人感センサ 38 から取得した熱画像と、当該基準熱画像との温度差を算出し、温度差が閾値以上である位置に人がいると判定する。

[0115] 人体情報管理部 44 は、室内に人がいる場合における、温度分布情報に基づいて、室内を分割した複数のエリアを示す情報と、各エリアにおける人の有無の情報と、を含む人位置情報を生成する。人体情報管理部 44 は、第 1 室内通信部 30 を介して、人位置情報をリモートコントローラ 5 に送信する。リモートコントローラ 5 における遠隔側制御装置 52 は、遠隔制御用通信部 50 が人位置情報を受信した場合には、当該人位置情報をユーザの端末 7 に送信するよう、遠隔側空調通信部 51 を制御する。端末制御部 72 は、端末通信部 70 が人位置情報を受信した場合には、当該人位置情報を表示するよう端末表示部 73 を制御する。実施の形態 1 におけるユーザの端末 7 は、

当該人位置情報を確認したユーザからの空調内容に関する指示の入力を受け付けるものとする。遠隔側制御装置 5 2 は、当該人位置情報を表示するよう、空調表示部 5 4 を制御してもよい。

[0116] エリア管理部 4 5 は、第 1 室内通信部 3 0 が、リモートコントローラ 5 または端末 7 から、室内機 3 から吹き出す風の向きを指示する操作信号を受信した場合には、当該操作信号に基づいて、利用者が送風を希望するエリアを特定する。当該操作信号は、利用者が送風を希望するエリアを示す情報を含む。以下では、利用者が送風を希望するエリアを調整エリアと記載する。

[0117] 室内機 3 から吹き出す風の向きを指示する操作信号は、利用者が送風を希望するエリアを示す情報に代えて、利用者が送風を希望する位置を示す、例えば当該位置の座標などの情報を含むものでもよい。この場合には、エリア管理部 4 5 は、室内における各位置の座標など、当該各位置を特定するための情報と、当該各位置を含むエリアとを対応付けた情報を記憶する。

[0118] エリア管理部 4 5 は、リモートコントローラ 5 または端末 7 から、室内機 3 からの風量を操作するための操作信号を受信した場合には、当該操作信号に基づいて、室内機 3 からの風量を特定する。エリア管理部 4 5 が特定した当該風量を、以下では、調整風量と記載する。また、調整エリアおよび調整風量の少なくとも 1 つを含む情報を、以下では、調整情報と記載する。

[0119] 風向制御管理部 4 6 は、エリア管理部 4 5 が特定した調整エリアに基づいて、室内機 3 からの風向を制御するための風向制御信号を生成する。風向制御管理部 4 6 は、生成した風向制御信号を、左右風向制御部 3 9 および上下風向制御部 4 1 の少なくともいずれかに出力する。なお、風向制御信号の出力先は、調整エリアに基づく。

[0120] 風量制御管理部 4 7 は、エリア管理部 4 5 が特定した調整風量に基づいて、室内機 3 からの風量を制御するための風量制御信号を生成する。風量制御管理部 4 7 は、生成した風量制御信号を室内駆動源 3 4 A に出力する。

[0121] 左右風向制御部 3 9 および上下風向制御部 4 1 は、それぞれアクチュエータを含み、風向制御信号が入力された場合において、当該風向制御信号を物

理的運動に変換する。左右風向制御部 39 は、風向制御信号が入力された場合において、当該風向制御信号に応じて、左右風向変更板 40 の向きを調整する。上下風向制御部 41 は、風向制御信号が入力された場合において、当該風向制御信号に応じて、上下風向変更板 42 の向きを調整する。左右風向変更板 40 は、左右方向において風向を制御する、板状のものである。上下風向変更板 42 は、上下方向において風向を制御する、板状のものである。左右風向変更板 40 および上下風向変更板 42 は、それぞれ、風向変更板の例である。また、左右風向制御部 39 および上下風向制御部 41 は、それぞれ、風向制御部の例である。

[0122] 室内駆動源 34 A は、風量制御信号が入力された場合において、当該風量制御信号に応じて室内ファン 34 B を駆動する。

[0123] 風向制御管理部 46 は、上記風向制御信号に基づく、左右風向変更板 40 および上下風向変更板 42 の各々の向き、または、室内機 3 からの風向等を示す風向情報を、第 1 室内通信部 30 を介してリモートコントローラ 5 に送信する。風量制御管理部 47 は、上記風量制御信号に基づく、室内ファン 34 B の回転数、または、室内ファン 34 B による風量等を示す風量情報を、第 1 室内通信部 30 を介してリモートコントローラ 5 に送信する。

[0124] なお、風向制御管理部 46 による風向情報の送信と、風量制御管理部 47 による風量情報の送信に代えて、エリア管理部 45 が、調整情報をリモートコントローラ 5 に送信してもよい。風向情報、風量情報、および調整情報は、それぞれ、室内機 3 からの送風内容を示す送風情報の例である。

[0125] リモートコントローラ 5 における遠隔側制御装置 52 は、人位置情報管理部 56、運転管理部 57、および調整エリア管理部 58 を有する。人位置情報管理部 56 は、遠隔制御用通信部 50 が室内機 3 から人位置情報を受信すると、当該人位置情報を空調記憶部 55 に記憶する。人位置情報管理部 56 は、当該人位置情報を、ユーザの端末 7 に送信するよう遠隔側空調通信部 51 を制御する。端末 7 における端末制御部 72 は、端末通信部 70 が、リモートコントローラ 5 から人位置情報を受信した場合には、当該人位置情報を

表示するよう端末表示部 7 3 を制御する。人位置情報管理部 5 6 は、当該人位置情報を表示するよう空調表示部 5 4 を制御してもよい。

[0126] 運転管理部 5 7 は、空調操作部 5 3 を介して入力された、設定温度または運転モード等についての指示の内容を空調記憶部 5 5 に記憶する。なお、運転モードとは、例えば、冷房、暖房、または除湿等の運転内容の種別である。運転管理部 5 7 は、端末 7 から受信した操作信号が示す指示の内容を、空調記憶部 5 5 に記憶する。運転管理部 5 7 は、空調操作部 5 3 を介して入力された指示を示す操作信号、および、端末 7 から受信した操作信号を、室内機 3 に送信するよう遠隔制御用通信部 5 0 を制御する。

[0127] 運転管理部 5 7 は、室内機 3 から送風情報を受信した場合には、当該送風情報を端末 7 に送信するよう遠隔側空調通信部 5 1 を制御する。端末 7 における端末制御部 7 2 は、端末通信部 7 0 が、リモートコントローラ 5 から送風情報を受信した場合には、当該送風情報を表示するよう端末表示部 7 3 を制御する。運転管理部 5 7 は、遠隔制御用通信部 5 0 が室内機 3 から送風情報を受信した場合には、当該送風情報を表示するよう空調表示部 5 4 を制御してもよい。

[0128] 調整エリア管理部 5 8 は、空調操作部 5 3 を介して入力された指示が示す調整エリア、および、当該指示が示す調整風量を示す情報を空調記憶部 5 5 に記憶する。なお、空調記憶部 5 5 には、室内におけるエリアを示す情報が記憶されている。

[0129] 調整エリア管理部 5 8 は、遠隔側空調通信部 5 1 が、端末 7 から空調内容を指示する操作信号を受信した場合には、当該操作信号から調整エリアを特定する。なお、当該操作信号は、ユーザが送風を希望する位置の、例えば座標など、当該位置を示すものでもよいし、ユーザが送風を希望するエリアを示すものでもよい。当該操作信号が、ユーザが送風を希望する位置を示す場合には、空調記憶部 5 5 には、室内における各位置の座標など、当該各位置を示す情報と、当該各位置を含むエリアとが対応付けて記憶されている。そして、調整エリア管理部 5 8 は、空調記憶部 5 5 を参照し、ユーザが送風を

希望する位置を示す情報から、調整エリアを特定する。

[0130] 調整エリア管理部 58 は、端末 7 から受信した当該操作信号から特定した、調整エリアおよび調整風量を、空調記憶部 55 に記憶する。また、調整エリア管理部 58 は、当該調整エリアと当該調整風量とを示す操作信号を室内機 3 に送信するよう遠隔制御用通信部 50 を制御する。

[0131] 上記構成により、空気調和機 101 にユーザの快適性は担保される。なお、制御構築部 83 によって生成された制御内容と、上記リモートコントローラ 5 または端末 7 に入力された指示の内容とが相反する場合もあり得る。この場合には、空調制御部 84 は、当該制御内容の構築において用いられた制御パターン以外の制御パターンによって制御内容を構築するよう、遠隔側空調通信部 51 を介して、サーバ 9 における制御構築部 83 に指示してもよい。

[0132] 以下、実施の形態 1 に係る空調システム 100 のハードウェア構成であって、既存のもの以外のハードウェア構成について説明する。記憶部 80 による機能は、例えば HDD (Hard Disk Drive) などのストレージ装置によって実現できる。劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 の各々は、例えば、CPU (Central Processing Unit) または MPU (Micro Processing Unit) 等のプロセッサ、および、ROM (Read Only Memory) または RAM (Random Access Memory) 等のメモリによって構成可能である。劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 の各機能は、プロセッサが、メモリに記憶されている空調プログラムを読み出して実行することにより実現できる。なお、記憶部 80、劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 の全部または一部の機能は、専用のハードウェアによって実現されてもよい。また、記憶部 80、劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 の各々の、全部または一部の機能は、専用のハードウェアによって実現されてもよい。

[0133] 以下、図 8 を参照して、実施の形態 1 に係る空調システム 100 による空

調処理の流れについて説明する。図 8 は、実施の形態 1 に係る空調システムによる空調処理の流れを例示するフローチャートである。ステップ S 1 において、劣化推定部 8 1 は、複数の空調用センサの全部または一部による現時点での検知結果である、複数の運転パラメータの全部または一部の値を取得する。

[0134] ステップ S 2 において劣化推定部 8 1 は、記憶部 8 0 を参照し、能力パラメータの値と環境パラメータの値のうち少なくとも一つの値に基づいて、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を取得する。ステップ S 3 において劣化推定部 8 1 は、ステップ S 1 において取得した複数の運転パラメータの全部または一部の値と、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値とを照合し、対象物の劣化度合いを推定する。対象物が空気調和機 1 0 1 である場合には、劣化推定部 8 1 は、当該空気調和機 1 0 1 の複数の部品の各々の劣化度合いに基づいて、当該空気調和機 1 0 1 の劣化度合いを推定してもよい。

[0135] ステップ S 4 において劣化推定部 8 1 は、推定した劣化度合いを時系列で示す劣化情報を生成する。当該劣化情報は、例えば、劣化推定部 8 1 が、各時点の劣化度合いを累積して記憶部 8 0 に記憶することによって得られる。

[0136] ステップ S 5 において劣化推定部 8 1 は、ステップ S 4 で生成された劣化情報が示す全時間範囲が、上記照合時間範囲以上か否かを判定する。当該劣化情報が示す全時間範囲が照合時間範囲未満であれば（ステップ S 5 : N O）、ステップ S 6 において劣化推定部 8 1 は、ステップ S 1 において上記複数の運転パラメータの全部または一部の値を取得してから、取得時間が経過したかを判定する。取得時間が経過していない場合には（ステップ S 6 : N O）、劣化推定部 8 1 は、空調処理をステップ S 6 に留める。取得時間が経過した場合には（ステップ S 6 : Y E S）、劣化推定部 8 1 は、空調処理をステップ S 1 に戻す。当該劣化情報が示す全時間範囲が照合時間範囲以上であれば（ステップ S 5 : Y E S）、劣化推定部 8 1 は、空調処理をステップ S 7 に移す。

- [0137] なお、実施の形態 1 におけるステップ S 6 の処理は、劣化推定部 8 1 が、サーバ通信部 9 0 を介するなどして、空気調和機 1 0 1 に、上記複数の運転パラメータの全部または一部の値の送信を要求する場合における処理である。当該複数のパラメータの値が、空気調和機 1 0 1 から劣化推定部 8 1 に、取得時間の経過毎に自動的に送信される場合には、ステップ S 6 の処理はなくともよい。この場合には、ステップ S 5 において劣化情報が示す時間範囲が照合時間範囲未満であれば、劣化推定部 8 1 は、処理をステップ S 1 に戻し、時間範囲が照合時間範囲以上であれば、劣化推定部 8 1 は、処理をステップ S 7 に移す。
- [0138] ステップ S 7 において寿命演算部 8 2 は、記憶部 8 0 を参照し、対比空気調和機の 1 以上の対比劣化情報を取得する。ステップ S 8 において寿命演算部 8 2 は、ステップ S 7 において取得した 1 以上の対比劣化情報から、選択時間範囲と抽出劣化情報とを抽出する。この場合において寿命演算部 8 2 は、ステップ S 4 において劣化推定部 8 1 が生成した劣化情報における、照合時間範囲の各時点の劣化度合いと、ステップ S 7 において取得した 1 以上の対比劣化情報における対比時間範囲の各時点の劣化度合いとを照合する。そして、寿命演算部 8 2 は、照合結果に基づいて、1 以上の対比劣化情報から、選択時間範囲と抽出劣化情報とを抽出する。
- [0139] ステップ S 9 において寿命演算部 8 2 は、抽出劣化情報を用いて、対象物の寿命時間を演算する。ステップ S 1 0 において制御構築部 8 3 は、記憶部 8 0 において、抽出劣化情報、当該抽出劣化情報における各時点、または、当該抽出劣化情報における各調整時間範囲に対応付けられている 1 以上の制御パターンから、少なくとも 1 つの制御パターンを選択する。なお、ここでは、記憶部 8 0 において、抽出劣化情報、当該抽出劣化情報における各時点、または、当該抽出劣化情報における各調整時間範囲に、複数の制御パターンが対応付けられているものとする。制御構築部 8 3 は、当該複数の制御パターンから、1 つの制御パターン、または、2 つ以上の制御パターンを選択する。制御構築部 8 3 は、1 つの制御パターンを選択する場合には、例えば

、記憶部80において、最大の上記重みに対応付けられている1つの制御パターンを選択する。制御構築部83は、2つ以上の制御パターンを選択する場合には、例えば、記憶部80における重みが大きい順に、当該2つ以上の制御パターンを選択する。

[0140] ステップS11において制御構築部83は、ステップS10において選択した少なくとも1つの制御パターンに基づき制御内容を構築する。ステップS12において制御構築部83は、構築した制御内容に基づいて空気調和機101を制御するよう、空調制御部84に指示する。空調制御部84は、制御構築部83が構築した制御内容に基づいて空気調和機101を制御する。

[0141] ステップS13において劣化推定部81は、補正時間が経過したか否かを判定する。補正時間が経過していない場合には（ステップS13：NO）、劣化推定部81は、空調処理をステップS13に戻す。補正時間が経過した場合には（ステップS13：YES）、ステップS14において劣化推定部81は、現時点における複数の運転パラメータの全部または一部の値を取得する。

[0142] ステップS15において劣化推定部81は、ステップS14において取得した、複数の運転パラメータの全部または一部の値と、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値と、に基づいて、対象物の劣化度合いを推定する。ステップS16において制御構築部83は、ステップS15において劣化推定部81が推定した劣化度合いが、ステップS8において抽出された抽出劣化情報における現時点の劣化度合い以上か否かを判定する。劣化推定部81が推定した劣化度合いが、抽出劣化情報における現時点の劣化度合い未満である場合には（ステップS16：NO）、制御構築部83は、空調処理をステップS12に戻す。なお、ステップS12において制御構築部83は、空調制御部84が、制御構築部83からの指示がない場合において、現時点までの処理を行い続けるものである場合には、空調制御部84に指示を行わなくともよい。

[0143] 劣化推定部81が推定した劣化度合いが、抽出劣化情報における現時点の

劣化度合い以上である場合には（ステップS16：YES）、ステップS17において制御構築部83は、直前に選択した制御パターン以外の、少なくとも1つの制御パターンを選択する。ステップS18において制御構築部83は、ステップS17において選択した当該少なくとも1つの制御パターンに基づいて制御内容を構築する。この場合において、制御構築部83は、記憶部80において制御パターンが重み付けされている場合には、直前に選択した制御パターンに対応付けられた重みを小さくしてもよい。そして、制御構築部83は、直前に選択した制御パターン以外の少なくとも1つの制御パターンを、重みの大きさに応じて選択してもよい。ステップS18の処理後、制御構築部83は、空調処理をステップS12に戻す。なお、空気調和機101が、上記制御内容に基づく運転を停止し、その後、運転を再開した場合には、空調システム100は、ステップS1からの空調処理を行ってもよいし、ステップS12からの処理を行ってもよい。

[0144] 以下、実施の形態1に係る空調システム100による効果について説明する。実施の形態1に係る空調システム100は、空気調和機101、複数の空調用センサ、記憶部80、劣化推定部81、寿命演算部82、制御構築部83、および空調制御部84を備える。空気調和機101は、室内の空調を行う。複数の空調用センサは、空気調和機101の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する。記憶部80は、空気調和機101と同じ条件の対比空気調和機を含む、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶する。また、記憶部80は、当該複数の対比パラメータの値に基づく、複数の空気調和機の各々の劣化度合い、複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合い、および、複数の空気調和機の各々における複数の部品のうちの2以上の部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す、複数の対比劣化情報の各々を記憶する。劣化推定部81は、複数の運転パラメータの全部または一部の値、および、複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づき、空気調和機101、または、空気調和機101における複数の部品のうちの1以上の部品である対

象物の劣化度合いを推定する。寿命演算部 8 2 は、劣化推定部 8 1 が推定した、照合時間範囲における時系列の劣化度合いに基づいて、記憶部 8 0 に記憶されている複数の対比劣化情報から抽出劣化情報を抽出する。そして、寿命演算部 8 2 は、抽出劣化情報を用いて、対象物の現時点から故障時点までの寿命時間を演算する。制御構築部 8 3 は、寿命演算部 8 2 が抽出した抽出劣化情報に基づいて、寿命演算部 8 2 が演算した寿命時間を延ばすための制御内容を構築する。空調制御部 8 4 は、制御構築部 8 3 が構築した制御内容に基づいて、空気調和機 1 0 1 を制御する。

[0145] 上記構成によれば、劣化推定部 8 1 が対象物の劣化度合いを推定し、寿命演算部 8 2 が、時系列の当該劣化度合いに基づいて抽出劣化情報を抽出するため、空調システム 1 0 0 は、対象物の劣化がどのように進行していくかについての情報を得ることができる。そして、制御構築部 8 3 が、当該抽出劣化情報を用いて、対象物の寿命時間を延ばすための制御内容を構築し、空調制御部 8 4 が、当該制御内容に応じて空気調和機 1 0 1 を制御するため、空調システム 1 0 0 は、空気調和機 1 0 1 の運転を維持しながら、延命を図ることができる。

[0146] 実施の形態 1 における劣化推定部 8 1 は、複数の空気調和機の運転状態を示す全ての対比パラメータの値から、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を抽出する。そして、劣化推定部 8 1 は、抽出した複数の対比パラメータの全部または一部の値と、複数の運転パラメータの全部または一部の値とに基づいて、対象物の劣化度合いを推定する。これにより、劣化推定部 8 1 は、劣化度合いの推定処理の量を低減できる。

[0147] 実施の形態 1 における劣化推定部 8 1 は、対象物が空気調和機 1 0 1 である場合には、空気調和機 1 0 1 における複数の部品の各々の劣化度合いに基づいて、空気調和機 1 0 1 の劣化度合いを推定する。空気調和機 1 0 1 は複数の部品で成り立っているため、当該複数の部品の各々の劣化度合いを用いて、劣化推定部 8 1 が空気調和機 1 0 1 の劣化度合いを推定することで、空気調和機 1 0 1 の劣化度合いの推定精度が向上する。

- [0148] 実施の形態 1 における寿命演算部 8 2 は、複数の空気調和機、および、複数の空気調和機の各々における複数の部品のうち、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを時系列で示す、1 以上の対比劣化情報と、劣化推定部 8 1 が推定した、照合時間範囲における複数の時点の各々における対象物の劣化度合いと、を照合する。寿命演算部 8 2 は、照合結果に基づいて、当該 1 以上の対比劣化情報の中から抽出劣化情報を抽出する。そして、寿命演算部 8 2 は、抽出劣化情報を用いて、対象物の故障時点を予測し、故障時点と現時点とに基づいて寿命時間を演算する。これにより、寿命演算部 8 2 は、当該 1 以上の対比劣化情報と、当該複数の時点の各々における対象物の劣化度合いとの照合により、精度良く、抽出劣化情報を抽出できる。そして、制御構築部 8 3 が、当該抽出劣化情報に基づいて、空気調和機 1 0 1 の制御内容を構築するため、空気調和機 1 0 1 の寿命を延ばすことができる。
- [0149] 実施の形態 1 における寿命演算部 8 2 は、対比空気調和機、および、対比空気調和機における複数の部品のうちの、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを時系列で示す、複数の対比劣化情報のうちの 1 以上の対比劣化情報から、抽出劣化情報を抽出する。これにより、寿命演算部 8 2 は、抽出劣化情報の抽出の際の処理量を低減できる。
- [0150] 実施の形態 1 における記憶部 8 0 は、複数の空気調和機の各々、または、複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の、劣化を遅らせるための 1 以上の制御パターンを、複数の対比劣化情報の各々に対応付けて記憶する。制御構築部 8 3 は、抽出劣化情報に対応付けられた 1 以上の制御パターンのうちの少なくとも 1 つの制御パターンを用いて制御内容を構築する。これにより、制御構築部 8 3 は、迅速に、対象物の劣化を遅らせる制御内容を構築できる。
- [0151] 実施の形態 1 における記憶部 8 0 は、複数の空気調和機、および、複数の空気調和機の各々における複数の部品のうちのいずれかの、劣化度合いを時系列で示す、上記複数の対比劣化情報のうちの、2 つ以上の対比劣化情報の各々、または、1 つの対比劣化情報と、当該複数の空気調和機、および、当

該複数の空気調和機の各々における当該複数の部品のうちのいずれかの、劣化を遅らせるための複数の制御パターンと、を対応付けて記憶する。また、記憶部 80 は、当該複数の制御パターンの各々に重みを対応付けて記憶する。当該複数の制御パターンの各々に対応付けられた重みは、当該複数の空気調和機、および、当該複数の空気調和機の各々における当該複数の部品のうちのいずれかの、寿命を長く延ばすほど大きい。制御構築部 83 は、抽出劣化情報に複数の制御パターンが対応付けられている場合には、複数の制御パターンのうち、対応付けられた重みが大きい順に、少なくとも 1 つの制御パターンを選択する。これにより、制御構築部 83 は、空気調和機 101 の寿命を長く延ばす制御内容を、迅速且つ容易に構築できる。従って、制御構築部 83 は、処理量を低減することができ、且つ、空調制御部 84 は、空気調和機 101 の寿命を延ばしながら、空気調和機 101 を運転させることができる。

[0152] 実施の形態 1 における重みは、人工知能による学習によって定められたものである。これにより、制御構築部 83 は、空気調和機 101 の寿命を最大限に延ばす制御内容を構築できる。従って、空調制御部 84 は、空気調和機 101 の寿命を最大限延ばしながら、空気調和機 101 を運転させることができる。

[0153] 実施の形態 1 における劣化推定部 81 は、制御構築部 83 が構築した制御内容に応じた空気調和機 101 の運転の開始時点から、予め定められた補正時間の経過以後の時点において検知された、空気調和機 101 の複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づいて、対象物の劣化度合いを推定する。制御構築部 83 は、劣化推定部 81 が推定した劣化度合いが、抽出劣化情報における、補正時間の経過以後の時点の劣化度合い以上である場合であって、抽出劣化情報に複数の制御パターンが対応付けられている場合には、制御内容の構築の際に用いた少なくとも 1 つの制御パターンに対応付けられた重みを小さくする。そして、制御構築部 83 は、制御内容の構築の際に用いた少なくとも 1 つの制御パターン以外の、複数の制御パターンのうちの少

なくとも1つの制御パターンを用いて、制御内容を構築する。これにより、制御構築部83は、構築した制御内容が、空気調和機101の寿命を延ばさない場合には、当該寿命を延ばすための、他の制御パターンを用いての制御内容を再構築できる。従って、空気調和機101の延命が確実に図れるようになる。

[0154] 実施の形態1における劣化推定部81は、制御構築部83が構築した制御内容に応じた空気調和機101の運転の開始時点から、予め定められた補正時間の経過以後の時点において検知された、空気調和機101の複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づいて、対象物の劣化度合いを推定する。制御構築部83は、劣化推定部81が推定した劣化度合いが、抽出劣化情報における、補正時間の経過以後の時点の劣化度合い以上である場合であって、抽出劣化情報に複数の制御パターンが対応付けられている場合には、制御内容の構築の際に用いた少なくとも1つの制御パターン以外の、複数の制御パターンのうちの少なくとも1つの制御パターンを用いて、制御内容を構築する。これにより、制御構築部83は、構築した制御内容が、空気調和機101の寿命を延ばさない場合には、当該寿命を延ばすための、他の制御パターンを用いての制御内容を再構築できる。従って、空気調和機101の延命が確実に図れるようになる。

[0155] 実施の形態1における空気調和機101は、冷媒回路6に冷媒を循環させて、冷媒と、室内および室外の各々の空気とを熱交換させて、室内の空調を行う。空気調和機101は、圧縮機12、膨張弁、および送風機を有する。圧縮機12は、冷媒回路6に設けられ、冷媒を圧縮して吐出する。膨張弁は、冷媒回路6に設けられ、冷媒を減圧する。送風機は、室内または室外に、熱交換後の空気を送り出す。上記1以上の制御パターンのうちのいずれかは、圧縮機12の周波数の変更制御、送風機の風量の変更制御、または、膨張弁の開度の変更制御である。これにより、制御構築部83は、劣化が進みやすい圧縮機12の劣化を遅らせる制御内容を構築できる。

[0156] 実施の形態1における対比空気調和機は、対比空気調和機の能力パラメー

タの値と、空気調和機 101 の能力パラメータの値との差が能力閾値以下、および、対比空気調和機の環境パラメータの値と、空気調和機 101 の環境パラメータの値との差が環境閾値以下のうちの、少なくとも一方を満たすものである。従って、劣化推定部 81 による、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部を用いた、対象物の劣化度合いの推定精度が向上する。また、寿命演算部 82 は、劣化推定部 81 が推定した劣化度合いを用いて、対比空気調和機、および、対比空気調和機における複数の部品のうちの、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを時系列で示す 1 以上の対比劣化情報から、対象物の劣化の時間変化を正確に示す抽出劣化情報を抽出できる。制御構築部 83 は、当該抽出劣化情報を用いて、空気調和機 101 を確実に延命する制御内容を構築できる。

[0157] 実施の形態 1 における空気調和機 101 は、冷媒回路 6 に冷媒を循環させて、冷媒と、室内および室外の各々の空気とを熱交換させて、当該室内の空調を行う。空気調和機 101 は、圧縮機 12 を有する。圧縮機 12 は、冷媒回路 6 に設けられ、冷媒を圧縮して吐出する。対比空気調和機は、当該対比空気調和機の能力パラメータの値と、空気調和機 101 の能力パラメータの値との差が能力閾値以下、および、対比空気調和機の環境パラメータの値と、空気調和機 101 の環境パラメータの値との差が環境閾値以下のうちの、少なくとも一方を満たすものである。能力パラメータの値は、冷凍能力、機種もしくは仕様を示す情報、型番、圧縮機の使用初期において圧縮機に入力される設定電力値、または、圧縮機の使用初期において圧縮機を流れる設定電流値によって定まる。環境パラメータの値は、空気調和機の設置位置、当該設置位置の気温、当該設置位置の天候、当該空気調和機の累積使用時間、室内の平均人数、空気調和機に含まれる冷媒の量、冷媒配管の長さ、圧縮機に入力される電力値の時間平均もしくは累積値、または、圧縮機に印加される電流の値の時間平均もしくは累積値によって定まる。従って、劣化推定部 81 による、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部を用いた、対象物の劣化度合いの推定精度が向上する。また、寿命演算部 82 は

、劣化推定部 8 1 が推定した劣化度合いを用いて、対比空気調和機、および、対比空気調和機における複数の部品のうちの、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを時系列で示す 1 以上の対比劣化情報から、対象物の劣化の時間変化を正確に示す抽出劣化情報を抽出できる。制御構築部 8 3 は、当該抽出劣化情報を用いて、空気調和機 1 0 1 を確実に延命する制御内容を構築できる。

[0158] 実施の形態 1 における複数の運転パラメータのうちの 1 つは、圧縮機 1 2 に入力される電力、または、圧縮機 1 2 に印加される電流である。これにより、劣化推定部 8 1 は、圧縮機 1 2 の劣化度合いを正確に推定できる。

[0159] 実施の形態 1 における空気調和機 1 0 1 は、空気調和機 1 0 1 の遠隔操作のためのリモートコントローラ 5 を更に含む。リモートコントローラ 5 は、制御構築部 8 3 が構築した制御内容に基づいて空気調和機 1 0 1 が動作している場合において、当該制御内容が実行されていることを示す情報、当該制御内容を示す情報、および寿命時間のうちの少なくとも 1 つを画面上に表示する。これにより、空気調和機 1 0 1 のユーザは、空気調和機 1 0 1 の劣化が進んでいること、空気調和機 1 0 1 が当該劣化の進行を遅らせるための処理を実行していること、または、当該処理の内容等を把握することができる。従って、ユーザは、空気調和機 1 0 1 の状態を明確に把握し、メンテナンス業者への連絡のタイミングを認識できるため、利便性が向上する。

[0160] 実施の形態 1 における空調システム 1 0 0 は、記憶部 8 0、劣化推定部 8 1、寿命演算部 8 2、および制御構築部 8 3 を、ネットワーク 2 上のサーバ 9 に備え、空調制御部 8 4 を空気調和機 1 0 1 に備える。空気調和機 1 0 1 は、サーバ 9 と通信する空調通信部を有する。空調通信部は、制御構築部 8 3 が構築した制御内容を示す制御信号を、サーバ 9 から受信する。これにより、空調システム 1 0 0 は、空気調和機 1 0 1 の処理量の低減と、空気調和機 1 0 1 の運転の継続と、空気調和機 1 0 1 の延命とを図ることができる。

[0161] 実施の形態 1 における空調通信部は、通信機能を有する端末 7 と通信する。空調制御部 8 4 は、制御構築部 8 3 が構築した制御内容に基づいて空気調

和機 101 が動作している場合において、制御内容が実行されていることを示す情報、制御内容を示す情報、および寿命時間のうちの少なくとも 1 つを、画面上に表示するよう指示する指令信号を、端末 7 に送信するよう空調通信部を制御する。これにより、空調システム 100 は、端末 7 のユーザがメンテナンス担当者である場合には、当該メンテナンス担当者に、空気調和機 101 のメンテナンスが必要であること、または、メンテナンスが必要になる時期等を知らせることができる。従って、メンテナンス担当者は、空気調和機 101 の故障前に、迅速にメンテナンスを行うことができ、ユーザの快適性を維持できる。空調システム 100 は、端末 7 のユーザが空気調和機 101 のユーザである場合には、空気調和機 101 の劣化が進んでいること、空気調和機 101 が当該劣化の進行を遅らせるための処理を実行していること、または、当該処理の内容等を知らせることができる。従って、ユーザは、空気調和機 101 の状態を明確に把握し、メンテナンス業者への連絡のタイミングを認識できるため、利便性が向上する。

[0162] 実施の形態 2.

上記実施の形態 1 では、記憶部 80、劣化推定部 81、寿命演算部 82、および制御構築部 83 がサーバ 9 に含まれ、空調制御部 84 がリモートコントローラ 5 に含まれた。実施の形態 2 では、記憶部 80 がサーバ 9 に含まれ、劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 がリモートコントローラ 5 に含まれる。以下、実施の形態 2 に係る空調システム 100 について説明する。

[0163] 実施の形態 2 に係る空調システム 100 の構成例は、実施の形態 1 と同様、図 1 によって示され、実施の形態 2 における空気調和機 101 の構成例は、実施の形態 1 と同様、図 2 によって示される。また、実施の形態 2 に係る空調システム 100 が有する機能は、実施の形態 1 と同様、図 3 によって例示される。以下では、実施の形態 1 と同様の構成要素、および、実施の形態 1 と同様の機能ブロック等に対しては、実施の形態 1 における符号と同様の符号を付す。また、特段の事情が無い限り、実施の形態 1 と同様の内容につ

いては説明を省略する。

[0164] 図9は、実施の形態2に係る空調システムの詳細な構成を模式的に例示するブロック図である。実施の形態2では、記憶部80は、サーバ9に含まれ、劣化推定部81、寿命演算部82、制御構築部83、および空調制御部84は、リモートコントローラ5に含まれる。図9における破線矢印は、当該各部がどこに含まれるかを示し、当該破線矢印の向かう側に、当該各部が含まれる。

[0165] 劣化推定部81、寿命演算部82、制御構築部83、および空調制御部84のうちの全部または一部は、遠隔側制御装置52に含まれてもよい。劣化推定部81は、室外機1および室内機3における複数の空調用センサが検知した複数の運転パラメータの値を、遠隔制御用通信部50を介して、室内機3から受信する。なお、劣化推定部81は、室外機1における複数の空調用センサが検知した複数の運転パラメータの値を室外機1から受信し、室内機3における複数の空調用センサが検知した複数の運転パラメータの値を室内機3から受信してもよい。

[0166] 劣化推定部81は、対比空気調和機の運転状態を示す複数の対比パラメータを要求する第1要求信号を、サーバ9に送信するよう遠隔側空調通信部51を制御する。当該第1要求信号には、空気調和機101の能力パラメータの値と環境パラメータの値のうち少なくとも1つが含まれている。サーバ9は、当該第1要求信号に基づいて、記憶部80を参照し、対比空気調和機の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を抽出する。そして、サーバ9は、抽出した当該対比空気調和機の複数の対比パラメータの値を、サーバ通信部90を介してリモートコントローラ5に送信する。

[0167] 劣化推定部81は、室内機3から受信した複数の運転パラメータの全部または一部の値と、サーバ9から受信した対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値とに基づいて、対象物の劣化度合いを推定する。なお、対象物の劣化度合いの推定が、複数の運転パラメータの一部の値と、対比空気調和機の複数の対比パラメータの一部の値とに基づいて行われる場

合には、劣化推定部 8 1 は、室内機 3 から当該運転パラメータの当該一部の値を受信してもよい。この場合には、劣化推定部 8 1 は、対比空気調和機の複数の対比パラメータの当該一部の値を要求する第 1 要求信号を、サーバ 9 に送信するよう遠隔側空調通信部 5 1 を制御する。サーバ 9 は、当該第 1 要求信号に応じて、対比空気調和機の複数の対比パラメータの一部の値を、サーバ通信部 9 0 を介してリモートコントローラ 5 に送信する。

[0168] 劣化推定部 8 1 は、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの全部または一部の値を要求する第 1 要求信号を、サーバ 9 に送信するよう遠隔側空調通信部 5 1 を制御してもよい。この場合には、サーバ 9 は、当該第 1 要求信号に応じて、複数の空気調和機の各々の当該複数の対比パラメータの全部または一部の値を、サーバ通信部 9 0 を介してリモートコントローラ 5 に送信する。劣化推定部 8 1 は、空気調和機 1 0 1 の能力パラメータの値と環境パラメータの値のうち少なくとも 1 つに基づいて、受信した全ての対比パラメータの値から、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を取得する。

[0169] 寿命演算部 8 2 は、対比空気調和機、および、対比空気調和機における複数の部品のうち、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを、時系列で示す 1 以上の対比劣化情報を要求する第 2 要求信号を、サーバ 9 に送信するよう遠隔側空調通信部 5 1 を制御する。第 2 要求信号は、第 1 要求信号と共に、サーバ 9 に送信されてもよいし、第 1 要求信号と別個にサーバ 9 に送信されてもよい。第 2 要求信号が、第 1 要求信号とは別個にサーバ 9 に送信される場合には、第 2 要求信号には、上記能力パラメータの値と環境パラメータの値のうち少なくとも 1 つが含まれる。サーバ 9 は、第 2 要求信号に基づいて、記憶部 8 0 を参照し、上記 1 以上の対比劣化情報を抽出し、抽出した当該 1 以上の対比劣化情報を、サーバ通信部 9 0 を介してリモートコントローラ 5 に送信する。

[0170] 寿命演算部 8 2 は、劣化推定部 8 1 が生成した劣化情報であって、照合時間範囲における各時点の対象物の劣化度合いに基づいて、サーバ 9 から受信

した1以上の対比劣化情報から、抽出劣化情報を抽出する。

[0171] なお、寿命演算部82は、複数の空気調和機のおよび、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品の、劣化度合いを時系列で示す、複数の対比劣化情報を要求する第2要求信号を送信するよう遠隔側空調通信部51を制御してもよい。サーバ9は、受信した第2要求信号に基づいて、複数の空気調和機のおよび、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品の、劣化度合いを時系列で示す、複数の対比劣化情報を、リモートコントローラ5に送信する。寿命演算部82は、複数の空気調和機、および、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品のうち、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを、時系列で示す1以上の対比劣化情報を要求する第2要求信号を送信するよう遠隔側空調通信部51を制御してもよい。サーバ9は、受信した第2要求信号に基づいて、当該1以上の対比劣化情報をリモートコントローラ5に送信する。

[0172] 制御構築部83は、寿命演算部82が抽出した抽出劣化情報に対応付けられている1以上の制御パターンを要求する第3要求信号を、サーバ9に送信するよう遠隔側空調通信部51を制御する。当該第3要求信号には、寿命演算部82が抽出した抽出劣化情報、または、当該抽出劣化情報を特定する情報が含まれる。サーバ9は、記憶部80を参照し、第3要求信号に基づいて、上記1以上の制御パターンを抽出する。そして、サーバ9は、当該1以上の制御パターンを示す情報を、サーバ通信部90を介してリモートコントローラ5に送信する。なお、記憶部80において、各制御パターンに重みに対応付けられている場合には、サーバ9は、当該1以上の制御パターンと共に、当該1以上の制御パターンに対応付けられている重みを、リモートコントローラ5に送信する。制御構築部83は、遠隔側空調通信部51を介してサーバ9から受信した、上記1以上の制御パターンにおける少なくとも1つの制御パターンに基づいて制御内容を構築する。

[0173] 実施の形態2における空調制御部84は、制御構築部83が構築した制御内容に基づいて空気調和機101が動作している場合において、制御内容情

報を画面上に表示するよう空調表示部54を制御してもよい。また、空調制御部84は、当該制御内容情報を画面上に表示するよう指示する指令信号を、端末7に送信するよう、遠隔側空調通信部51を制御してもよい。端末制御部72は、端末通信部70が当該指令信号を受信した場合には、当該制御内容が実行されていることを示す情報、当該制御内容を示す情報、および対象物の寿命時間のうちの少なくとも1つを、画面上に表示するよう端末表示部73を制御する。

[0174] 実施の形態2に係る空調システム100による空調処理の流れは、実施の形態1と同様、図8によって例示される。そして、以下の内容以外は、上記実施の形態1の空調処理の内容と同様であるため、説明を省略する。実施の形態2では、上記ステップS2において劣化推定部81は、記憶部80を参照する代わりに、サーバ9に第1要求信号を送信するよう遠隔側空調通信部51を制御する。そして、劣化推定部81は、サーバ9から遠隔側空調通信部51を介して、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を取得する。

[0175] 実施の形態2におけるステップS6の処理は、劣化推定部81が、遠隔制御用通信部50を介して、室内機3に、複数の運転パラメータの全部または一部の値を要求する場合における処理である。当該ステップS6の処理は、当該複数のパラメータの全部または一部の値が、室内機3からリモートコントローラ5に、取得時間の経過毎に自動的に送信される場合には、無くともよい。

[0176] 実施の形態2では、ステップS7において寿命演算部82は、記憶部80を参照する代わりに、サーバ9に第2要求信号を送信するよう遠隔側空調通信部51を制御する。そして、寿命演算部82は、サーバ9から遠隔側空調通信部51を介して、1以上の対比劣化情報を取得する。実施の形態2では、ステップS10において制御構築部83は、記憶部80を参照する代わりに、サーバ9に第3要求信号を送信するよう遠隔側空調通信部51を制御する。制御構築部83は、サーバ9から遠隔側空調通信部51を介して、抽出

劣化情報、当該抽出劣化情報における各時点、または、当該抽出劣化情報における各調整時間範囲に対応付けられている複数の制御パターンを取得する。制御構築部 83 は、当該複数の制御パターンから、少なくとも 1 つの制御パターンを選択する。

[0177] なお、劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 は、リモートコントローラ 5 に代えて、室内機 3 に含まれてもよい。この場合には、第 1 室内通信部 30 が、サーバ 9 および端末 7 と直接的に通信を行ってもよいし、リモートコントローラ 5 を介して、サーバ 9 および端末 7 と通信を行ってもよい。

[0178] 以下、実施の形態 2 に係る空調システム 100 による効果について説明する。実施の形態 2 に係る空調システム 100 は、記憶部 80 を、ネットワーク 2 上のサーバ 9 に備える。また当該空調システム 100 は、劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 を、空気調和機 101 に備える。空気調和機 101 は、サーバ 9 と通信する空調通信部を有する。劣化推定部 81 は、記憶部 80 が記憶する、対比空気調和機の運転状態を示す複数の対比パラメータの値のうちの全部または一部を要求する第 1 要求信号をサーバ 9 に送信するよう空調通信部を制御する。寿命演算部 82 は、対比空気調和機、および、対比空気調和機における複数の部品のうちの、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを時系列で示す、1 以上の対比劣化情報を要求する第 2 要求信号を、サーバ 9 に送信するよう空調通信部を制御する。制御構築部 83 は、記憶部 80 において、寿命演算部 82 が抽出した抽出劣化情報に対応付けられている、1 以上の制御パターンを要求する第 3 要求信号を送信するよう空調通信部を制御する。これにより、空気調和機 101 は、サーバ 9 に記憶された、複数の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの値、および、複数の対比劣化情報等の、データ量が大きな情報群から一部を取得し、延命のための制御内容を構築できる。従って、空気調和機 101 におけるデータ量が軽減される。また、空気調和機 101 は、構築した制御内容を速やかに反映させることができる。

[0179] 実施の形態 3.

上記実施の形態 2 では、記憶部 80 が、サーバ 9 に含まれ、劣化推定部 81、寿命演算部 82、制御構築部 83、および空調制御部 84 が、リモートコントローラ 5 に含まれた。実施の形態 3 では、記憶部 80 がサーバ 9 に含まれ、劣化推定部 81、寿命演算部 82、および制御構築部 83 が端末 7 に含まれ、空調制御部 84 がリモートコントローラ 5 に含まれる。以下、実施の形態 3 に係る空調システム 100 について説明する。

[0180] 実施の形態 3 に係る空調システム 100 の構成例は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様、図 1 によって示され、実施の形態 3 における空気調和機 101 の構成例は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様、図 2 によって示される。また、実施の形態 3 に係る空調システム 100 が有する機能は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様、図 3 によって例示される。以下では、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様の構成要素、ならびに、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様の機能ブロック等に対しては、実施の形態 1 および実施の形態 2 における符号と同様の符号を付す。また、特段の事情が無い限り、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様の内容については説明を省略する。

[0181] 図 10 は、実施の形態 3 に係る空調システムの詳細な構成を模式的に例示するブロック図である。実施の形態 3 では、記憶部 80 は、サーバ 9 に含まれ、劣化推定部 81、寿命演算部 82、および制御構築部 83 は、端末 7 に含まれ、空調制御部 84 は、リモートコントローラ 5 に含まれる。図 10 における破線矢印は、当該各部がどこに含まれるかを示し、当該破線矢印の向かう側に、当該各部が含まれる。

[0182] 劣化推定部 81、寿命演算部 82、および制御構築部 83 のうちの全部または一部は、端末制御部 72 に含まれてもよい。空調制御部 84 は、遠隔側制御装置 52 に含まれてもよい。

[0183] 劣化推定部 81 は、室外機 1 および室内機 3 における複数の空調用センサの全部または一部が検知した、複数の運転パラメータの全部または一部の値

を、端末通信部 70 を介して、リモートコントローラ 5 から受信する。劣化推定部 81 は、対比空気調和機の運転状態を示す複数の対比パラメータの全部または一部を要求する第 1 要求信号を、サーバ 9 に送信するよう端末通信部 70 を制御する。サーバ 9 は、当該第 1 要求信号に基づいて、記憶部 80 を参照し、対比空気調和機の運転状態を示す複数の対比パラメータの全部または一部の値を抽出する。そして、サーバ 9 は、抽出した当該対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を、サーバ通信部 90 を介して端末 7 に送信する。

[0184] 劣化推定部 81 は、リモートコントローラ 5 から受信した、複数の運転パラメータの全部または一部の値と、サーバ 9 から受信した対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値とに基づいて、対象物の劣化度合いを推定する。

[0185] 劣化推定部 81 は、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの全部または一部の値を要求する第 1 要求信号を、サーバ 9 に送信するよう端末通信部 70 を制御してもよい。この場合には、サーバ 9 は、当該第 1 要求信号に応じて、複数の空気調和機の各々の当該複数の対比パラメータの全部または一部の値を、サーバ通信部 90 を介して端末 7 に送信する。劣化推定部 81 は、空気調和機 101 の能力パラメータの値と環境パラメータの値のうち少なくとも 1 つに基づいて、受信した全ての対比パラメータの値から、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を取得する。

[0186] 寿命演算部 82 は、対比空気調和機、および、対比空気調和機における複数の部品のうち、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを時系列で示す、1 以上の対比劣化情報を要求する第 2 要求信号を、サーバ 9 に送信するよう端末通信部 70 を制御する。サーバ 9 は、第 2 要求信号に基づいて、記憶部 80 を参照し、上記 1 以上の対比劣化情報を抽出し、抽出した当該 1 以上の対比劣化情報を、サーバ通信部 90 を介して端末 7 に送信する。

[0187] 寿命演算部 82 は、劣化推定部 81 が生成した劣化情報であって、照合時

間範囲における各時点の対象物の劣化度合いに基づいて、サーバ9から受信した1以上の対比劣化情報から、抽出劣化情報を抽出する。

[0188] なお、寿命演算部82は、複数の空気調和機、および、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品の、劣化度合いを時系列で示す、複数の対比劣化情報を要求する第2要求信号を送信するよう端末通信部70を制御してもよい。この場合には、サーバ9は、受信した第2要求信号に基づいて、当該複数の対比劣化情報を端末7に送信する。寿命演算部82は、複数の空気調和機、および、当該複数の空気調和機の各々における複数の部品のうち、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを、時系列で示す1以上の対比劣化情報を要求する第2要求信号を送信するよう端末通信部70を制御してもよい。この場合には、サーバ9は、受信した第2要求信号に基づいて、当該1以上の対比劣化情報を端末7に送信する。

[0189] 制御構築部83は、寿命演算部82が抽出した抽出劣化情報に対応付けられている1以上の制御パターンを要求する第3要求信号を、サーバ9に送信するよう端末通信部70を制御する。サーバ9は、記憶部80を参照し、第3要求信号に基づいて、上記1以上の制御パターンを抽出する。そして、サーバ9は、当該1以上の制御パターンを示す情報を、サーバ通信部90を介して端末7に送信する。なお、記憶部80において、各制御パターンに重みに対応付けられている場合には、サーバ9は、当該1以上の制御パターンと共に、当該1以上の制御パターンに対応付けられている重みを、端末7に送信する。制御構築部83は、端末通信部70を介してサーバ9から受信した、上記1以上の制御パターンにおける少なくとも1つの制御パターンに基づいて制御内容を構築する。

[0190] 制御構築部83は、構築した制御内容に基づいて、空気調和機101を制御するよう、端末通信部70を介して、リモートコントローラ5における空調制御部84に指示する。空調制御部84は、制御構築部83からの指示に応じて、室外機1および室内機3を制御する。

[0191] 実施の形態3における空調制御部84は、制御構築部83が構築した制御

内容に基づいて空気調和機 101 が動作している場合において、制御内容情報を画面上に表示するよう指示する指令信号を、端末 7 に送信するよう、遠隔側空調通信部 51 を制御してもよい。端末制御部 72 は、端末通信部 70 が当該指令信号を受信した場合には、当該制御内容が実行されていることを示す情報、当該制御内容を示す情報、および対象物の寿命時間のうちの少なくとも 1 つを、画面上に表示するよう端末表示部 73 を制御する。

[0192] 実施の形態 3 に係る空調システム 100 による空調処理の流れは、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同様、図 8 によって例示される。そして、以下の内容以外は、上記実施の形態 1 および実施の形態 2 の空調処理の内容と同様であるため、説明を省略する。実施の形態 3 では、ステップ S1 およびステップ S14 の各々において、劣化推定部 81 は、複数の空調用センサの全部または一部による検知結果である、複数の運転パラメータの全部または一部の値を、リモートコントローラ 5 から端末通信部 70 を介して取得する。実施の形態 3 では、ステップ S2 において劣化推定部 81 は、記憶部 80 を参照する代わりに、サーバ 9 に第 1 要求信号を送信するよう端末通信部 70 を制御する。そして、劣化推定部 81 は、サーバ 9 から端末通信部 70 を介して、対比空気調和機の複数の対比パラメータの全部または一部の値を取得する。

[0193] 実施の形態 3 におけるステップ S6 の処理は、劣化推定部 81 が、端末通信部 70 を介して、リモートコントローラ 5 に、複数の運転パラメータの全部または一部の値を要求する場合における処理である。当該ステップ S6 の処理は、当該複数のパラメータの全部または一部の値が、リモートコントローラ 5 から端末 7 に、取得時間の経過毎に自動的に送信される場合には、無くともよい。

[0194] 実施の形態 3 では、ステップ S7 において寿命演算部 82 は、記憶部 80 を参照する代わりに、サーバ 9 に第 2 要求信号を送信するよう端末通信部 70 を制御する。そして、寿命演算部 82 は、サーバ 9 から端末通信部 70 を介して、1 以上の対比劣化情報を取得する。実施の形態 3 では、ステップ S

10において制御構築部83は、記憶部80を参照する代わりに、サーバ9に第3要求信号を送信するよう端末通信部70を制御する。制御構築部83は、サーバ9から端末通信部70を介して、抽出劣化情報、当該抽出劣化情報における各時点、または、当該抽出劣化情報における各調整時間範囲に対応付けられている複数の制御パターンを取得する。制御構築部83は、当該複数の制御パターンから、少なくとも1つの制御パターンを選択する。

[0195] 実施の形態3では、ステップS12において制御構築部83は、構築した制御内容に基づいて空気調和機101を制御するよう、端末通信部70を介して、リモートコントローラ5における空調制御部84に指示する。

[0196] 以下、実施の形態3に係る空調システム100による効果について説明する。実施の形態3に係る空調システム100は、記憶部80を、ネットワーク2上のサーバ9に備え、劣化推定部81、寿命演算部82、および制御構築部83を、通信機能を有する端末7に備え、空調制御部84を、空気調和機101に備える。空気調和機101は、サーバ9および端末7と通信する空調通信部を有する。端末7は、空気調和機101およびサーバ9と通信する端末通信部70を有する。劣化推定部81は、記憶部80が記憶する、対比空気調和機の運転状態を示す複数の対比パラメータの値のうちの全部または一部を要求する第1要求信号を、サーバ9に送信するよう端末通信部70を制御する。寿命演算部82は、対比空気調和機、および、対比空気調和機における複数の部品のうちの、対象物に対応するいずれかの劣化度合いを時系列で示す、1以上の対比劣化情報を要求する第2要求信号を、サーバ9に送信するよう端末通信部70を制御する。制御構築部83は、記憶部80において、寿命演算部82が抽出した抽出劣化情報に対応付けられている、1以上の制御パターンを要求する第3要求信号を送信するよう端末通信部70を制御する。そして、制御構築部83は、構築した制御内容に基づいて空気調和機101を制御するよう、端末通信部70を介して、空調制御部84に指示する。これにより、端末7は、サーバ9に記憶された、複数の空気調和機の各々の複数の対比パラメータの値、および、複数の対比劣化情報等の、

データ量が大きな情報群から一部を取得し、空気調和機101の延命のための制御内容を構築できる。従って、空調システム100は、空気調和機101におけるデータ量と、空気調和機101による処理量とを軽減できる。

[0197] 実施の形態3における端末7は、端末表示部73および端末制御部72を有する。端末表示部73は、画面上に情報を表示する。端末制御部72は、端末表示部73を制御する。空調制御部84は、制御構築部83が構築した制御内容に基づいて空気調和機101が動作している場合において、当該制御内容が実行されていることを示す情報、当該制御内容を示す情報、および上記寿命時間のうちの少なくとも1つを、画面上に表示するよう指示する指令信号を端末7に送信するよう、空調通信部を制御する。端末制御部72は、端末通信部70が、当該指令信号を受信した場合には、当該制御内容が実行されていることを示す情報、制御内容を示す情報、および寿命時間のうちの少なくとも1つを、表示するよう端末表示部73を制御する。これにより、空調システム100は、端末7のユーザがメンテナンス担当者である場合には、当該メンテナンス担当者に、空気調和機101のメンテナンスが必要であること、または、メンテナンスが必要になる時期等を知らせることができる。従って、メンテナンス担当者は、空気調和機101の故障前に、迅速にメンテナンスを行うことができ、ユーザの快適性を維持できる。空調システム100は、端末7のユーザが空気調和機101のユーザである場合には、空気調和機101の劣化が進んでいること、空気調和機101が当該劣化の進行を遅らせるための処理を実行していること、または、当該処理の内容等を知らせることができる。従って、ユーザは、空気調和機101の状態を明確に把握し、メンテナンス業者への連絡のタイミングを認識できるため、利便性が向上する。

[0198] 以上、実施の形態1～実施の形態3について説明したが、本開示の内容は、これらの実施の形態に限定されるものではなく、想定しうる内容を含む。

符号の説明

[0199] 1 室外機、2 ネットワーク、3 室内機、4 冷媒配管、5 リモーター

トコントローラ、6 冷媒回路、7 端末、9 サーバ、10 室外通信部、11 室外制御装置、12 圧縮機、13 流路切替装置、14 室外熱交換器、15 室外送風機、15 A 室外駆動源、15 B 室外ファン、16 室外流量調整弁、17 遮断弁、18 圧力容器、19 室外熱交換器温度センサ、20 外気温度センサ、21 吐出側圧力センサ、22 吸入側圧力センサ、23 吐出側温度センサ、30 第1室内通信部、31 第2室内通信部、32 室内制御装置、33 室内熱交換器、34 室内送風機、34 A 室内駆動源、34 B 室内ファン、35 室内流量調整弁、36 室内熱交換器温度センサ、37 室内温度センサ、38 人感センサ、39 左右風向制御部、40 左右風向変更板、41 上下風向制御部、42 上下風向変更板、43 送風機構、44 人体情報管理部、45 エリア管理部、46 風向制御管理部、47 風量制御管理部、50 遠隔制御用通信部、51 遠隔側空調通信部、52 遠隔側制御装置、53 空調操作部、54 空調表示部、55 空調記憶部、56 人位置情報管理部、57 運転管理部、58 調整エリア管理部、70 端末通信部、71 端末操作部、72 端末制御部、73 端末表示部、80 記憶部、81 劣化推定部、82 寿命演算部、83 制御構築部、84 空調制御部、90 サーバ通信部、A、B、C、G 劣化曲線、D、F 点、E、H 線、 T_1 時間（寿命時間）、 T_2 時間、 t_0 使用開始時点、 t_1 時点（現時点）、 t_2 時点（故障時点）。

請求の範囲

[請求項1]

室内の空調を行う空気調和機と、
前記空気調和機の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する複数の空調用センサと、
前記空気調和機と同じ条件の対比空気調和機を含む、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶し、且つ、該複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づく、前記複数の空気調和機の各々の劣化度合い、前記複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合い、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちの2以上の前記部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す、複数の対比劣化情報の各々を記憶する記憶部と、
前記複数の空調用センサが検知した前記複数の運転パラメータの全部または一部の値、および、前記複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記空気調和機、または、該空気調和機における複数の部品のうちの1以上の前記部品である、対象物の劣化度合いを推定する劣化推定部と、
前記劣化推定部が推定した、予め定められた照合時間範囲における時系列の前記劣化度合いに基づいて、前記記憶部に記憶されている前記複数の対比劣化情報から、1つの前記対比劣化情報である抽出劣化情報を抽出し、該抽出劣化情報を用いて、前記対象物の現時点から故障時点までの寿命時間を演算する寿命演算部と、
前記寿命演算部が抽出した前記抽出劣化情報に基づいて、前記寿命演算部が演算した前記寿命時間を延ばすための制御内容を構築する制御構築部と、
前記制御構築部が構築した前記制御内容に基づいて、前記空気調和機を制御する空調制御部と、
を備える空調システム。

[請求項2]

前記劣化推定部は、

前記複数の空気調和機の運転状態を示す全ての前記対比パラメータの値から、前記対比空気調和機の前記複数の対比パラメータの全部または一部の値を抽出し、抽出した前記複数の対比パラメータの全部または一部の値と、前記複数の運転パラメータの全部または一部の値とに基づいて、前記対象物の前記劣化度合いを推定する、請求項1に記載の空調システム。

[請求項3]

前記劣化推定部は、

前記対象物が、前記空気調和機である場合には、前記空気調和機における前記複数の部品の各々の劣化度合いに基づいて、前記空気調和機の劣化度合いを推定する、請求項1または請求項2に記載の空調システム。

[請求項4]

前記寿命演算部は、

前記複数の空気調和機、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうち、前記対象物に対応するいずれかの前記劣化度合いを時系列で示す、前記複数の対比劣化情報のうちの1以上の前記対比劣化情報と、前記劣化推定部が推定した、前記照合時間範囲における複数の時点の各々における前記対象物の前記劣化度合いと、を照合し、照合結果に基づいて、前記1以上の対比劣化情報の中から前記抽出劣化情報を抽出し、該抽出劣化情報を用いて、前記対象物の前記故障時点を予測し、前記故障時点と前記現時点とに基づいて前記寿命時間を演算する、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項5]

前記寿命演算部は、

前記対比空気調和機、および、該対比空気調和機における前記複数の部品のうちの、前記対象物に対応するいずれかの前記劣化度合いを時系列で示す、前記複数の対比劣化情報のうちの1以上の前記対比劣化情報から、前記抽出劣化情報を抽出する、請求項1～請求項4のい

ずれか一項に記載の空調システム。

[請求項6]

前記記憶部は、

前記複数の空気調和機の各々、前記複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々、または、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちの2以上の前記部品の、劣化を遅らせるための1以上の制御パターンを、前記複数の対比劣化情報の各々に対応付けて記憶し、

前記制御構築部は、

前記抽出劣化情報に対応付けられた前記1以上の制御パターンのうちの少なくとも1つの前記制御パターンを用いて前記制御内容を構築する、請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項7]

前記記憶部は、

前記複数の空気調和機、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちのいずれかの、劣化度合いを時系列で示す、前記複数の対比劣化情報のうちの、2つ以上の前記対比劣化情報の各々、または、1つの前記対比劣化情報と、前記複数の空気調和機、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちのいずれかの、劣化を遅らせるための複数の前記制御パターンと、を対応付けて記憶し、

前記複数の制御パターンの各々に重みを対応付けて記憶し、

前記複数の制御パターンの各々に対応付けられた前記重みは、

前記複数の空気調和機、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちのいずれかの寿命を長く延ばすほど大きく、

前記制御構築部は、

前記抽出劣化情報に前記複数の制御パターンが対応付けられている場合には、前記複数の制御パターンのうち、対応付けられた前記重みが大きい順に、前記少なくとも1つの制御パターンを選択する、請求

項6に記載の空調システム。

[請求項8] 前記重みは、人工知能による学習によって定められたものである、請求項7に記載の空調システム。

[請求項9] 前記劣化推定部は、
前記制御構築部が構築した前記制御内容に応じた前記空気調和機の運転の開始時点から、予め定められた補正時間の経過以後の時点において検知された、前記空気調和機の前記複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記対象物の前記劣化度合いを推定し、
前記制御構築部は、

前記劣化推定部が推定した前記劣化度合いが、前記抽出劣化情報における、前記補正時間の経過以後の時点の前記劣化度合い以上である場合であって、前記抽出劣化情報に前記複数の制御パターンが対応付けられている場合には、前記制御内容の構築の際に用いた前記少なくとも1つの制御パターンに対応付けられた重みを小さくし、

前記制御内容の構築の際に用いた前記少なくとも1つの制御パターン以外の、前記複数の制御パターンのうちの少なくとも1つの前記制御パターンを用いて、前記制御内容を構築する、請求項7または請求項8に記載の空調システム。

[請求項10] 前記劣化推定部は、
前記制御構築部が構築した前記制御内容に応じた前記空気調和機の運転の開始時点から、予め定められた補正時間の経過以後の時点において検知された、前記空気調和機の前記複数の運転パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記対象物の前記劣化度合いを推定し、
前記制御構築部は、

前記劣化推定部が推定した前記劣化度合いが、前記抽出劣化情報における、前記補正時間の経過以後の時点の前記劣化度合い以上である場合であって、前記抽出劣化情報に複数の前記制御パターンが対応付けられている場合には、前記制御内容の構築の際に用いた前記少なく

とも1つの制御パターン以外の、前記複数の制御パターンのうちの少なくとも1つの前記制御パターンを用いて、前記制御内容を構築する、請求項6に記載の空調システム。

[請求項11]

前記空気調和機は、

冷媒回路に冷媒を循環させて、前記冷媒と、前記室内および室外の各々の空気とを熱交換させて、前記室内の空調を行うものであって、前記冷媒回路に設けられ、前記冷媒を圧縮して吐出する圧縮機と、前記冷媒回路に設けられ、前記冷媒を減圧する膨張弁と、前記室内または前記室外に、熱交換後の空気を送り出す送風機と、を有し、

前記1以上の制御パターンのうちのいずれかは、

前記圧縮機の周波数の変更制御、前記送風機の風量の変更制御、または、前記膨張弁の開度の変更制御である、請求項6～請求項10のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項12]

前記対比空気調和機は、

前記対比空気調和機の能力パラメータの値と、前記空気調和機の能力パラメータの値との差が、予め定められた能力閾値以下、および、前記対比空気調和機の環境パラメータの値と、前記空気調和機の環境パラメータの値との差が、予め定められた環境閾値以下のうちの、少なくとも一方を満たすものである、請求項1～請求項11のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項13]

前記空気調和機は、

冷媒回路に冷媒を循環させて、前記冷媒と、前記室内および室外の各々の空気とを熱交換させて、前記室内の空調を行うものであって、前記冷媒回路に設けられ、前記冷媒を圧縮して吐出する圧縮機を有し、

前記対比空気調和機は、

前記対比空気調和機の能力パラメータの値と、前記空気調和機の能

力パラメータの値との差が、予め定められた能力閾値以下、および、前記対比空気調和機の環境パラメータの値と、前記空気調和機の環境パラメータの値との差が、予め定められた環境閾値以下のうちの、少なくとも一方を満たすものであり、

前記能力パラメータの値は、

冷凍能力、機種もしくは仕様を示す情報、型番、前記圧縮機の使用初期において該圧縮機に入力される設定電力値、または、前記圧縮機の使用初期において該圧縮機を流れる設定電流値によって定まり、

前記環境パラメータの値は、前記空気調和機の設置位置、該設置位置の気温、前記設置位置の天候、前記空気調和機の累積使用時間、前記室内の平均人数、前記冷媒の量、前記冷媒回路において前記冷媒を流通させる冷媒配管の長さ、前記圧縮機に入力される電力値の時間平均もしくは累積値、または、前記圧縮機に印加される電流の値の時間平均もしくは累積値によって定まる、請求項1～請求項10のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項14] 前記複数の運転パラメータのうちの1つは、前記圧縮機に入力される電力、または、前記圧縮機に印加される電流である、請求項11または請求項13に記載の空調システム。

[請求項15] 前記空気調和機は、
前記空気調和機の遠隔操作のためのリモートコントローラを更に含み、

前記リモートコントローラは、

前記制御構築部が構築した前記制御内容に基づいて前記空気調和機が動作している場合において、前記制御内容が実行されていることを示す情報、前記制御内容を示す情報、および前記寿命時間のうちの少なくとも1つを画面上に表示する、請求項1～請求項14のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項16] 前記空調システムは、

前記記憶部を、ネットワーク上のサーバに備え、
前記劣化推定部、前記寿命演算部、前記制御構築部、および前記空調制御部を、前記空気調和機に備え、
前記空気調和機は、
前記サーバと通信する空調通信部を有し、
前記劣化推定部は、
前記記憶部が記憶する、前記対比空気調和機の運転状態を示す前記複数の対比パラメータの値のうちの全部または一部を要求する第1要求信号を、前記サーバに送信するよう前記空調通信部を制御し、
前記寿命演算部は、
前記対比空気調和機、および、該対比空気調和機における前記複数の部品のうちの、前記対象物に対応するいずれかの前記劣化度合いを時系列で示す、前記複数の対比劣化情報のうちの1以上の前記対比劣化情報を要求する第2要求信号を、前記サーバに送信するよう前記空調通信部を制御し、
前記制御構築部は、
前記記憶部において、前記寿命演算部が抽出した前記抽出劣化情報に対応付けられている、前記1以上の制御パターンを要求する第3要求信号を送信するよう前記空調通信部を制御する、請求項1～請求項15のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項17]

前記空調通信部は、
通信機能を有する端末と通信し、
前記制御構築部が構築した前記制御内容に基づいて前記空気調和機が動作している場合において、前記制御内容が実行されていることを示す情報、前記制御内容を示す情報、および前記寿命時間のうちの少なくとも1つを、画面上に表示するよう指示する指令信号を前記端末に送信する、請求項16に記載の空調システム。

[請求項18]

前記空調システムは、

前記記憶部、前記劣化推定部、前記寿命演算部、および前記制御構築部を、ネットワーク上のサーバに備え、
前記空調制御部を前記空気調和機に備え、
前記空気調和機は、
前記サーバと通信する空調通信部を有し、
前記空調通信部は、
前記制御構築部が構築した前記制御内容を示す制御信号を、前記サーバから受信する、請求項1～請求項15のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項19]

前記空調通信部は、
通信機能を有する端末と通信し、
前記空調制御部は、
前記制御構築部が構築した前記制御内容に基づいて前記空気調和機が動作している場合において、前記制御内容が実行されていることを示す情報、前記制御内容を示す情報、および前記寿命時間のうちの少なくとも1つを、画面上に表示するよう指示する指令信号を、前記端末に送信するよう前記空調通信部を制御する、請求項18に記載の空調システム。

[請求項20]

前記空調システムは、
前記記憶部を、ネットワーク上のサーバに備え、
前記劣化推定部、前記寿命演算部、および前記制御構築部を、通信機能を有する端末に備え、
前記空調制御部を、前記空気調和機に備え、
前記空気調和機は、
前記サーバおよび前記端末と通信する空調通信部を有し、
前記端末は、
前記空気調和機および前記サーバと通信する端末通信部を有し、
前記劣化推定部は、

前記記憶部が記憶する、前記対比空気調和機の運転状態を示す前記複数の対比パラメータの値のうちの全部または一部を要求する第1要求信号を、前記サーバに送信するよう前記端末通信部を制御し、

前記寿命演算部は、

前記対比空気調和機、および、該対比空気調和機における前記複数の部品のうちの、前記対象物に対応するいずれかの前記劣化度合いを時系列で示す、前記複数の対比劣化情報のうちの1以上の前記対比劣化情報を要求する第2要求信号を、前記サーバに送信するよう前記端末通信部を制御し、

前記制御構築部は、

前記記憶部において、前記寿命演算部が抽出した前記抽出劣化情報に対応付けられている、前記1以上の制御パターンを要求する第3要求信号を送信するよう前記端末通信部を制御し、

構築した前記制御内容に基づいて前記空気調和機を制御するよう、前記端末通信部を介して、前記空調制御部に指示する、請求項1～請求項15のいずれか一項に記載の空調システム。

[請求項21]

前記端末は、

画面上に情報を表示する端末表示部と、

前記端末表示部を制御する端末制御部と、

を有し、

前記空調制御部は、

前記制御構築部が構築した前記制御内容に基づいて前記空気調和機が動作している場合において、前記制御内容が実行されていることを示す情報、前記制御内容を示す情報、および前記寿命時間のうちの少なくとも1つを、画面上に表示するよう指示する指令信号を前記端末に送信するよう、前記空調通信部を制御し、

前記端末制御部は、

前記端末通信部が、前記指令信号を受信した場合には、前記制御内

容が実行されていることを示す情報、前記制御内容を示す情報、および前記寿命時間のうちの少なくとも1つを、表示するよう前記端末表示部を制御する、請求項20に記載の空調システム。

[請求項22]

室内の空調を行う空気調和機と、

前記空気調和機の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する複数の空調用センサと、

前記空気調和機と同じ条件の対比空気調和機を含む、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶し、且つ、該複数の対比パラメータの値に基づく、前記複数の空気調和機の各々の劣化度合い、前記複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合い、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちの2以上の前記部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す、複数の対比劣化情報の各々を記憶する記憶部と、

を備える空調システムによって実行される空調方法であって、

前記複数の空調用センサが検知した前記複数の運転パラメータの全部または一部の値、および、前記複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記空気調和機、または、該空気調和機における複数の部品のうちの1以上の前記部品である、対象物の劣化度合いを推定する劣化推定ステップと、

前記劣化推定ステップにおいて推定された、予め定められた照合時間範囲における時系列の前記劣化度合いに基づいて、前記記憶部に記憶されている複数の前記対比劣化情報から、1つの前記対比劣化情報である抽出劣化情報を抽出し、該抽出劣化情報を用いて、前記対象物の現時点から故障時点までの寿命時間を演算する寿命演算ステップと、

前記寿命演算ステップにおいて抽出された前記抽出劣化情報に基づいて、前記寿命演算ステップにおいて演算された前記寿命時間を延ば

すための制御内容を構築する制御構築ステップと、
前記制御構築ステップにおいて構築された前記制御内容に基づいて、
前記空気調和機を制御する空調制御ステップと、
を含む空調方法。

[請求項23]

室内の空調を行う空気調和機と、
前記空気調和機の運転状態を示す複数の運転パラメータの値を検知する複数の空調用センサと、
前記空気調和機と同じ条件の対比空気調和機を含む、複数の空気調和機の各々の運転状態を示す複数の対比パラメータの値を記憶し、且つ、該複数の対比パラメータの値に基づく、前記複数の空気調和機の各々の劣化度合い、前記複数の空気調和機の各々における複数の部品の各々の劣化度合い、および、前記複数の空気調和機の各々における前記複数の部品のうちの2以上の前記部品の劣化度合いの、少なくともいずれかを時系列で示す、複数の対比劣化情報の各々を記憶する記憶部と、

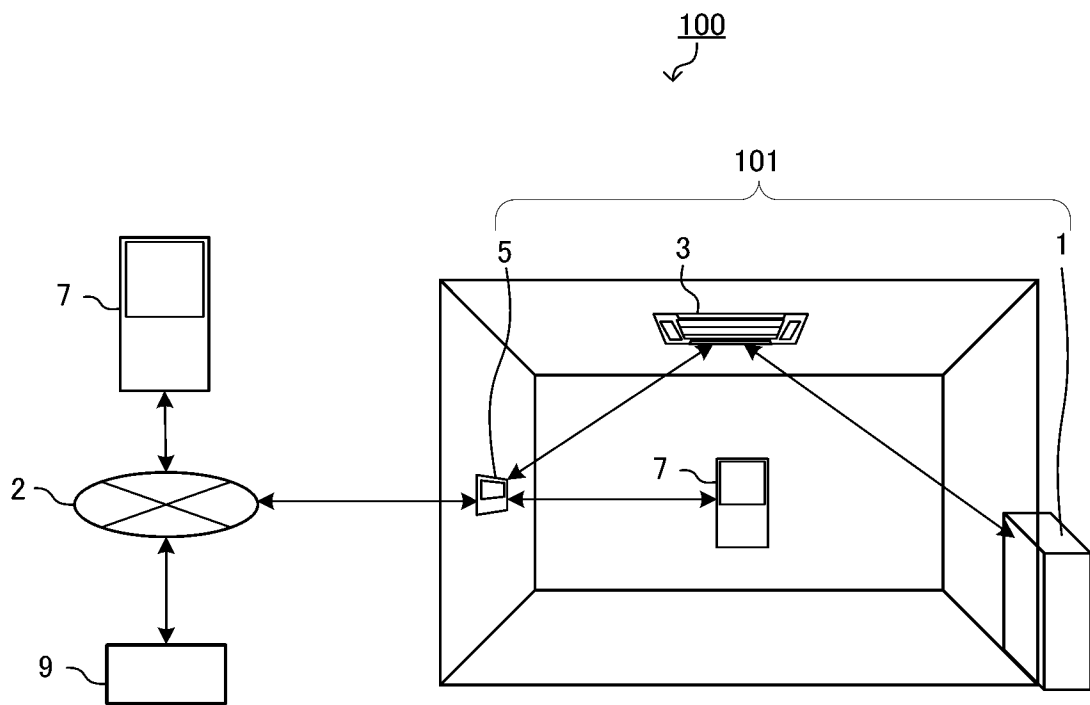
を備える空調システムが実行する空調プログラムであって、
前記複数の空調用センサが検知した前記複数の運転パラメータの全部または一部の値、および、前記複数の対比パラメータの全部または一部の値に基づいて、前記空気調和機、または、該空気調和機における複数の部品のうちの1以上の前記部品である、対象物の劣化度合いを推定する劣化推定機能と、

前記劣化推定機能によって推定された、予め定められた照合時間範囲における時系列の前記劣化度合いに基づいて、前記記憶部に記憶されている複数の前記対比劣化情報から、1つの前記対比劣化情報である抽出劣化情報を抽出し、該抽出劣化情報を用いて、前記対象物の現時点から故障時点までの寿命時間を演算する寿命演算機能と、

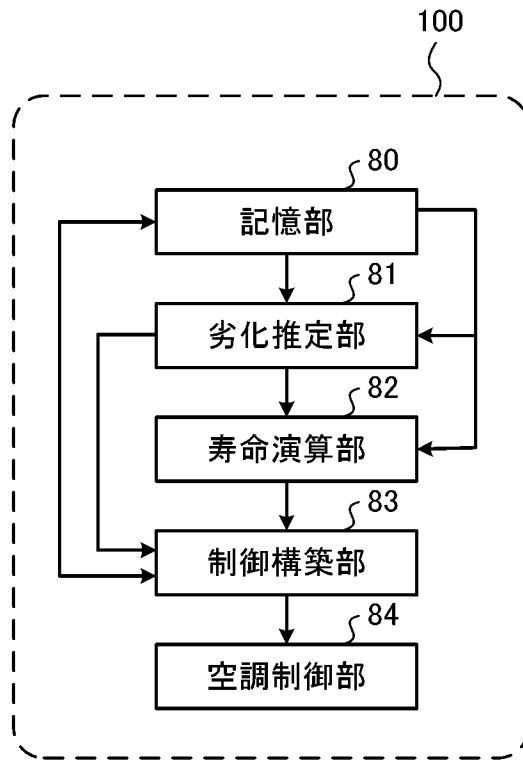
前記寿命演算機能によって抽出された前記抽出劣化情報に基づいて、前記寿命演算機能によって演算された前記寿命時間を延ばすための

制御内容を構築する制御構築機能と、
前記制御構築機能によって構築された前記制御内容に基づいて、前記空気調和機を制御する空調制御機能と、
を空調システムに実現させる空調プログラム。

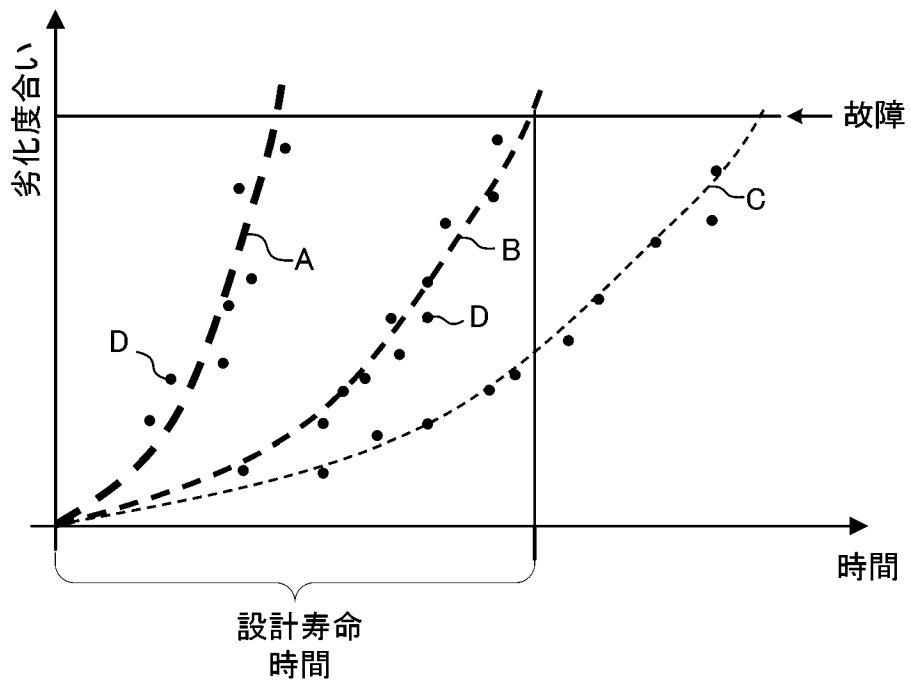
[図1]



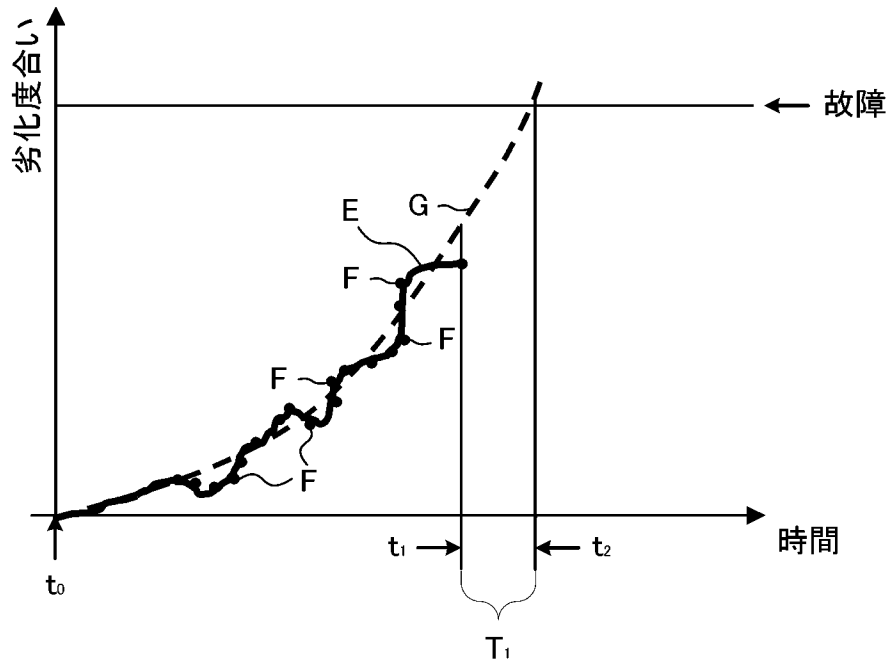
[図3]



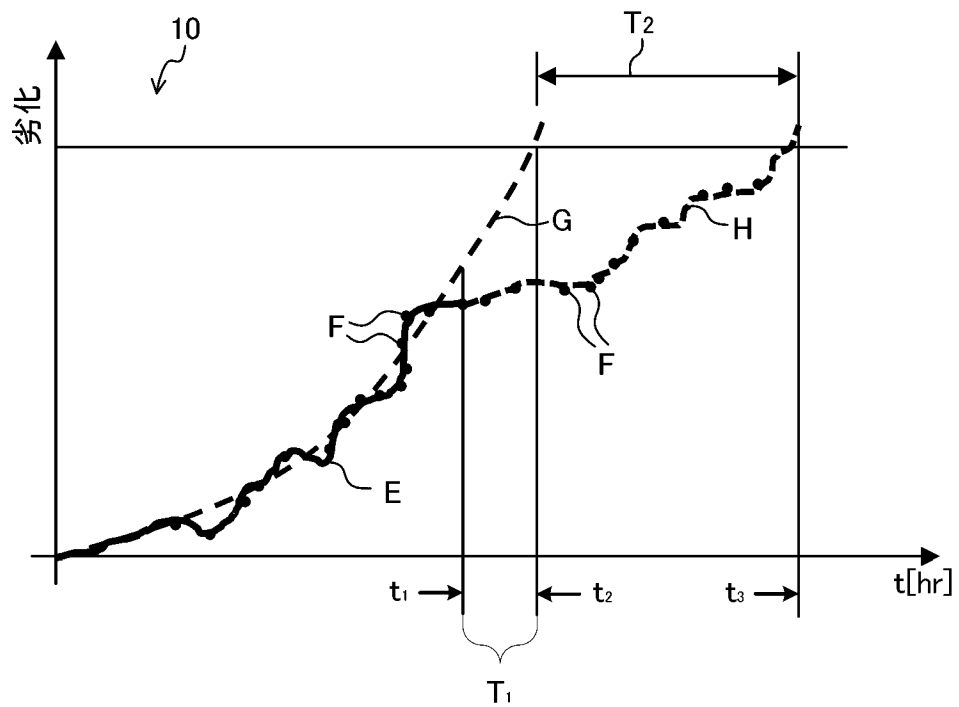
[図4]



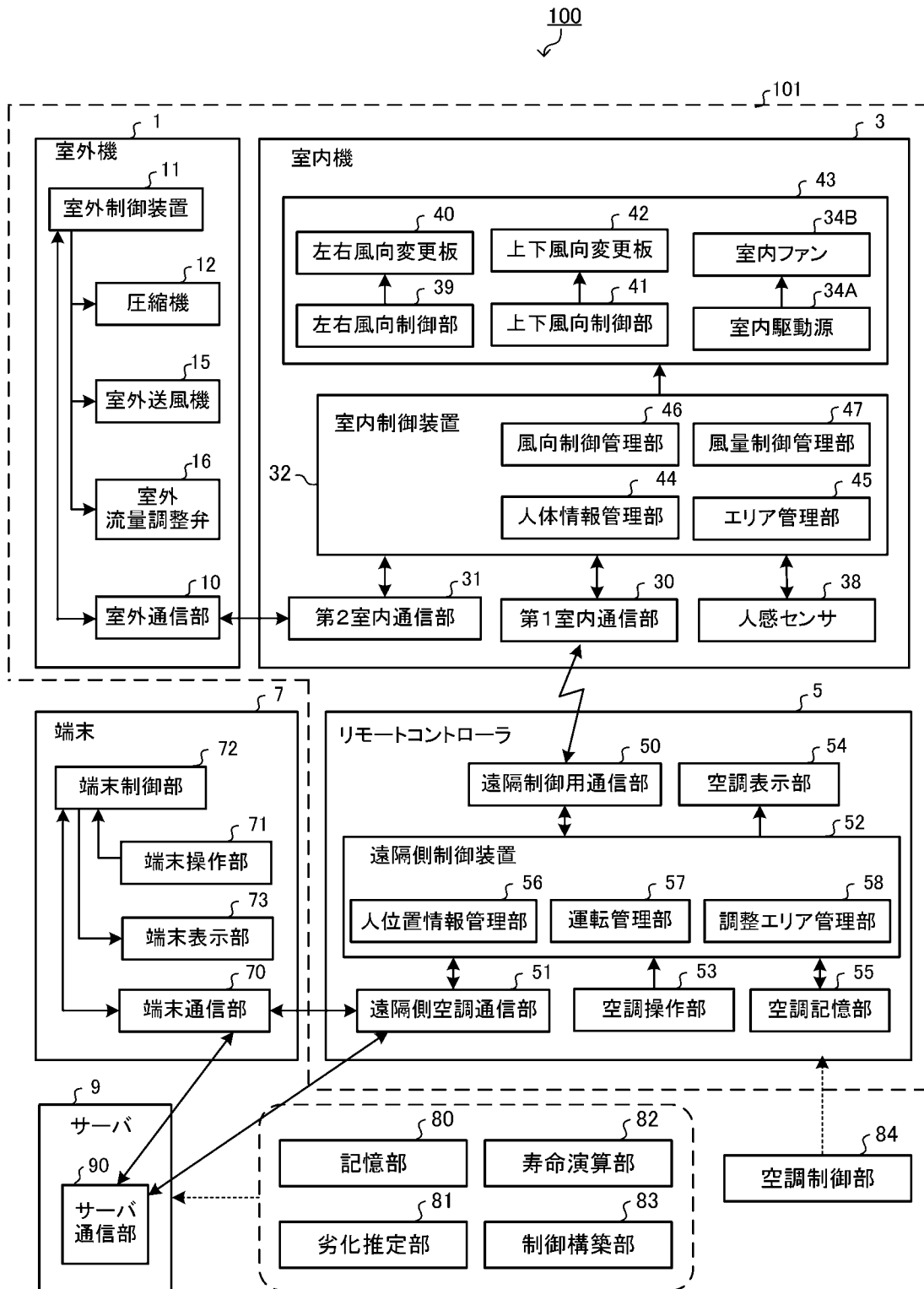
[図5]



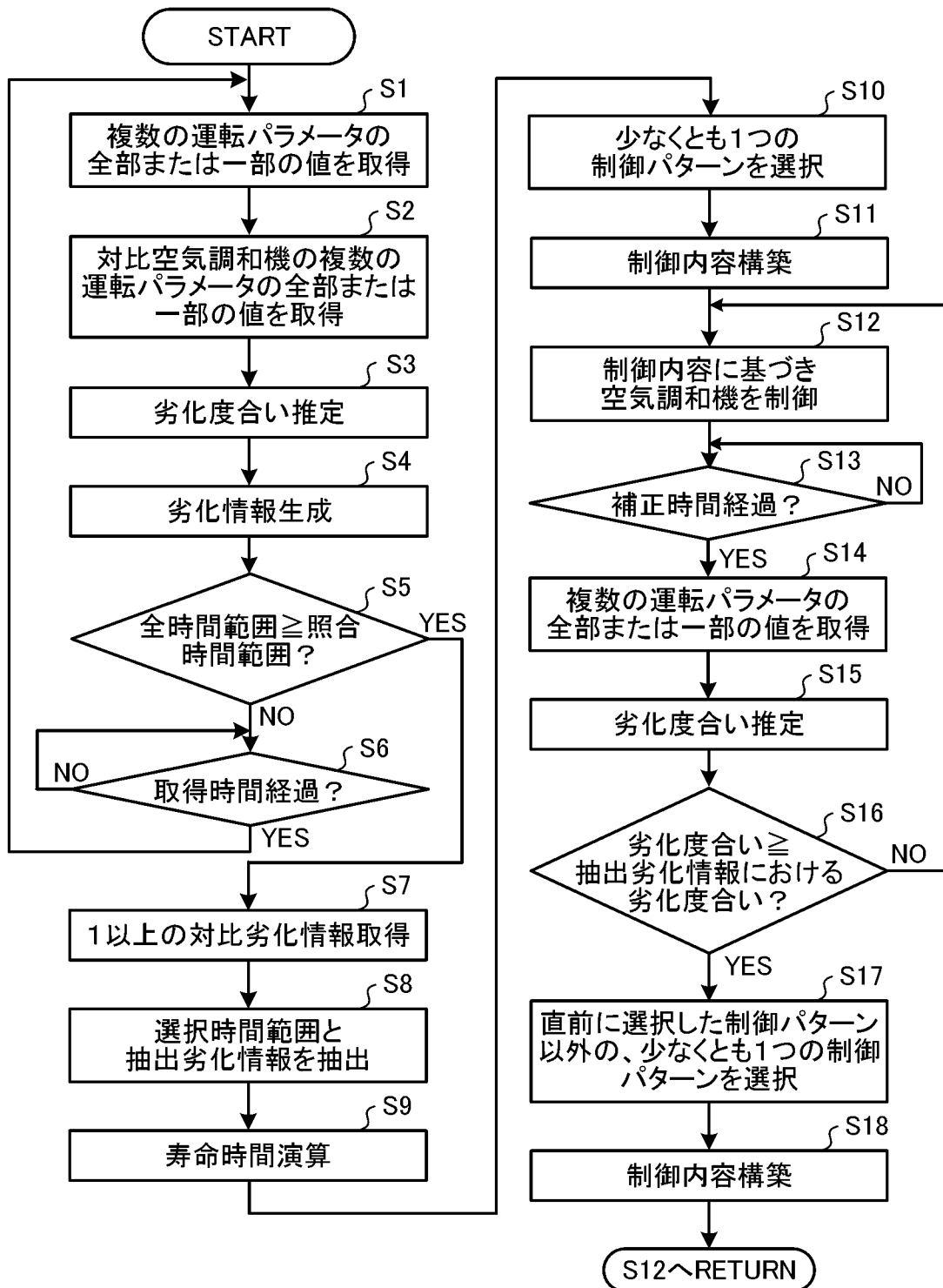
[図6]



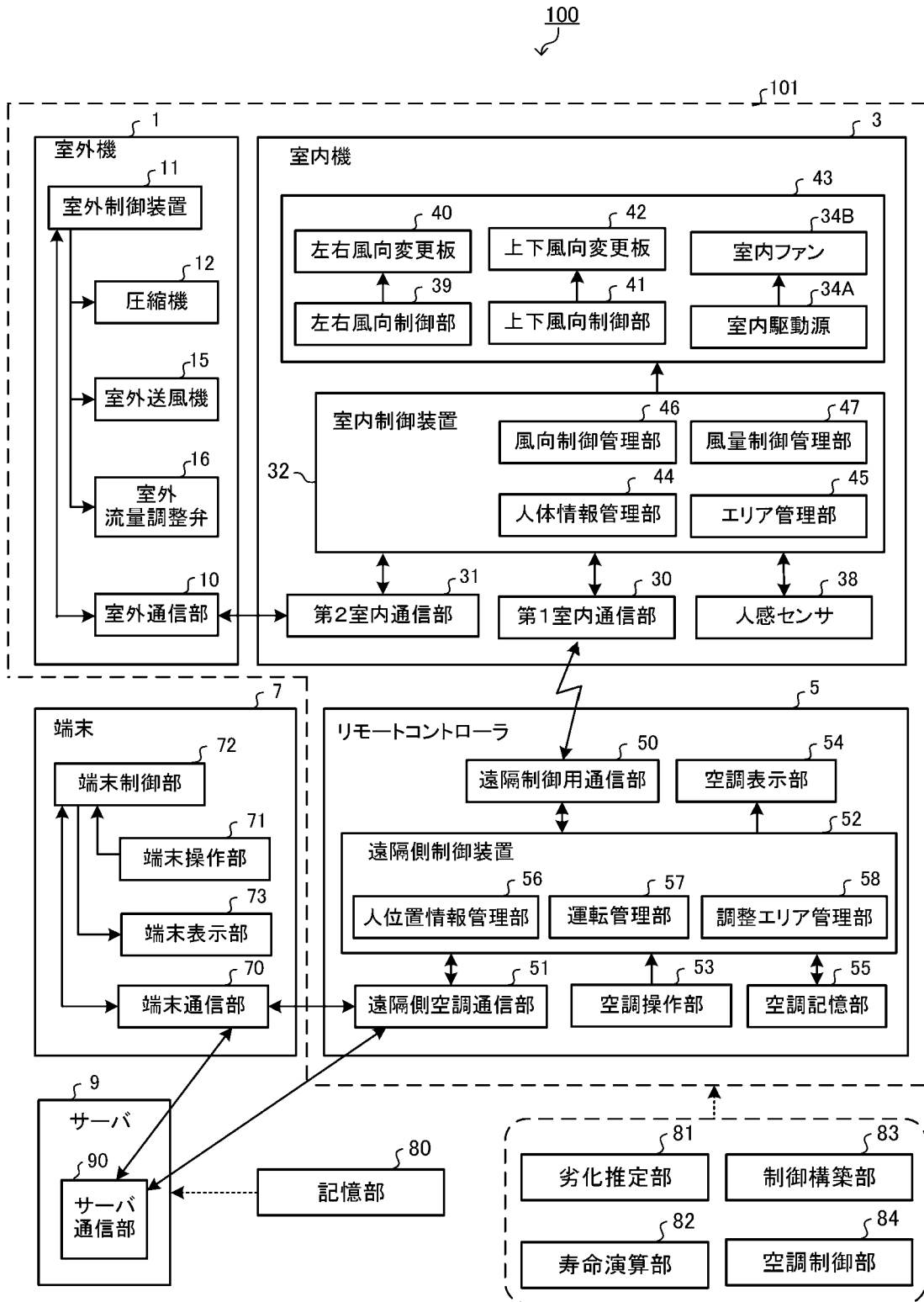
[図7]



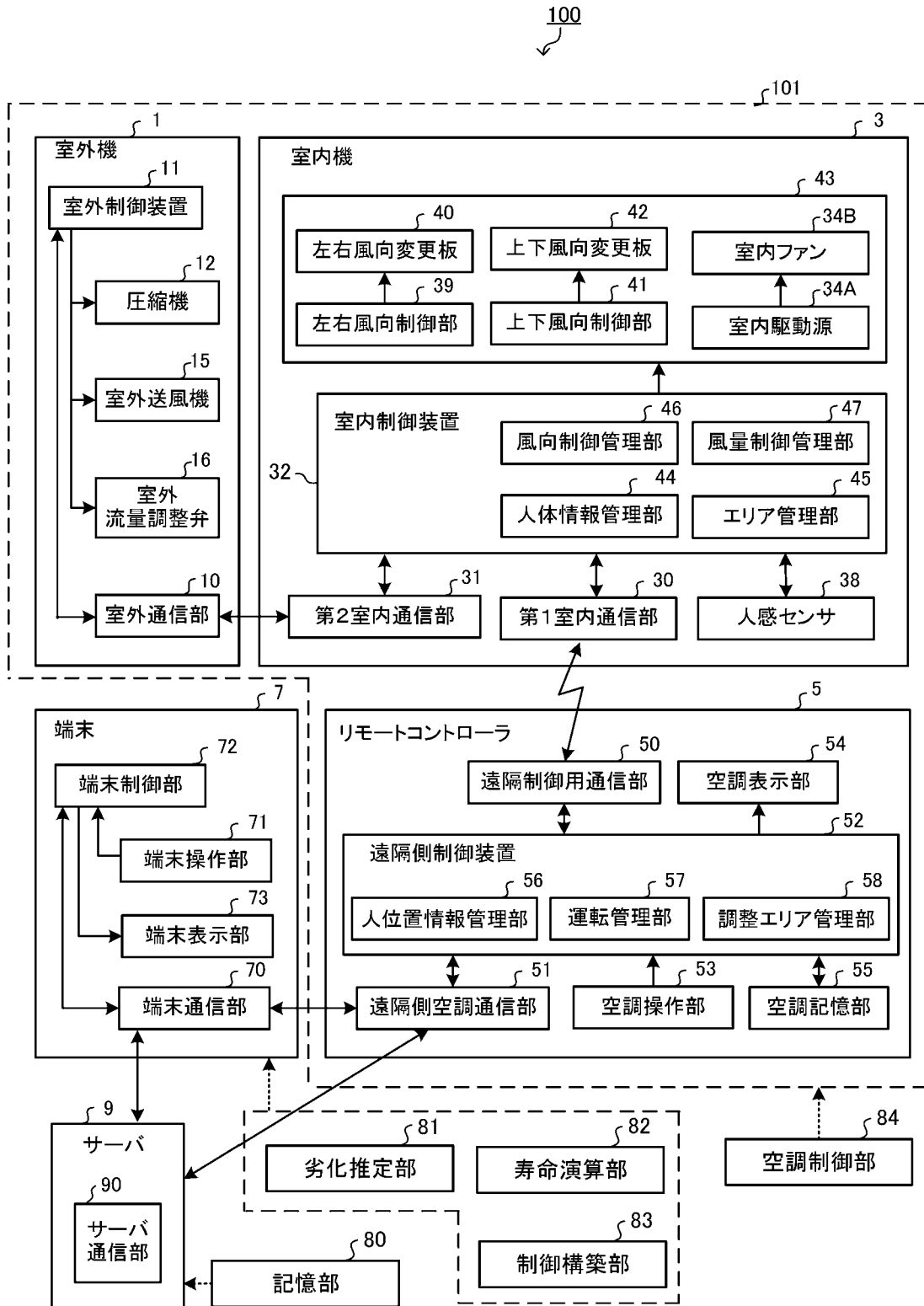
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/046268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F 11/38 (2018.01) i; F24F 11/58 (2018.01) i; F24F 11/64 (2018.01) i
 FI: F24F11/38; F24F11/64; F24F11/58

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)

F24F11/38; F24F11/58; F24F11/64

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 A	JP 2009-275943 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 26 November 2009 (2009-11-26) paragraphs [0030]- [0135], fig. 1-9	1-6, 11-23 7-10
Y	JP 2010-243092 A (FUJI ELECTRIC FA COMPONENTS & SYSTEMS CO., LTD.) 28 October 2010 (2010-10-28) paragraphs [0019]-[0084], fig. 1-18	1-6, 11-23
Y	JP 2014-227057 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 December 2014 (2014-12-08) paragraphs [0026]- [0056], fig. 6-11	3-6, 11-21
Y	JP 2020-8204 A (JOHNSON CONTROLS-HITACHI AIR CONDITIONING) 16 January 2020 (2020-01-16) paragraphs [0012]-[0023], fig. 2	11-12, 15-21
Y	JP 2016-65680 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY CORPORATION OF AMERICA) 28 April 2016 (2016-04-28) paragraphs [0011]-[0064], fig. 1-11	17, 19-21

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
 05 January 2021 (05.01.2021)

Date of mailing of the international search report
 26 January 2021 (26.01.2021)

Name and mailing address of the ISA/
 Japan Patent Office
 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
 Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

 Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/046268

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2009-275943 A	26 Nov. 2009	(Family: none)	
JP 2010-243092 A	28 Oct. 2010	(Family: none)	
JP 2014-227057 A	08 Dec. 2014	(Family: none)	
JP 2020-8204 A	16 Jan. 2020	(Family: none)	
JP 2016-65680 A	28 Apr. 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 11/38(2018.01)i; F24F 11/58(2018.01)i; F24F 11/64(2018.01)i FI: F24F11/38; F24F11/64; F24F11/58		
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）） F24F11/38; F24F11/58; F24F11/64 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 A	JP 2009-275943 A (ダイキン工業株式会社) 26.11.2009 (2009-11-26) 段落0030-0135, 図1-9	1-6, 11-23 7-10
Y	JP 2010-243092 A (富士電機機器制御株式会社) 28.10.2010 (2010-10-28) 段落0019-0084, 図1-18	1-6, 11-23
Y	JP 2014-227057 A (三菱電機株式会社) 08.12.2014 (2014-12-08) 段落0026-0056, 図6-11	3-6, 11-21
Y	JP 2020-8204 A (日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社) 16.01.2020 (2020-01-16) 段落0012-0023, 図2	11-12, 15-21
Y	JP 2016-65680 A (パナソニック インテレクチュアル プロパティ コーポレーション オブ アメリカ) 28.04.2016 (2016-04-28) 段落0011-0064, 図1-11	17, 19-21
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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、一般的な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 05.01.2021	国際調査報告の発送日 26.01.2021	
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） 石田 佳久 3M 4069 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/046268

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 2009-275943 A	26.11.2009	(ファミリーなし)	
JP 2010-243092 A	28.10.2010	(ファミリーなし)	
JP 2014-227057 A	08.12.2014	(ファミリーなし)	
JP 2020-8204 A	16.01.2020	(ファミリーなし)	
JP 2016-65680 A	28.04.2016	(ファミリーなし)	