

(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
2024年7月4日(04.07.2024)



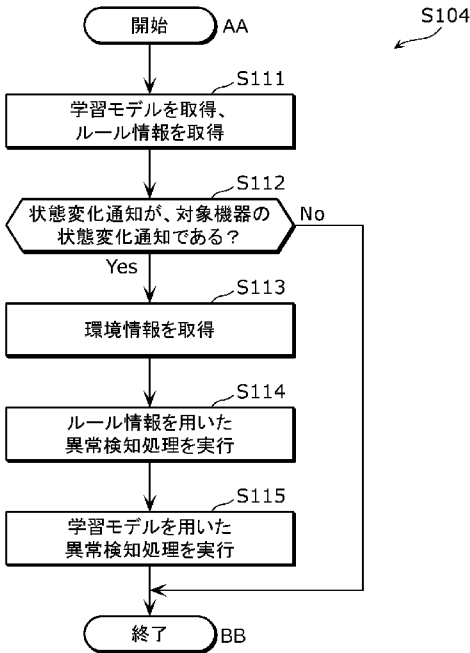
(10) 国際公開番号

WO 2024/142592 A1

- (51) 国際特許分類:
H04L 12/28 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/039276
- (22) 国際出願日: 2023年10月31日(31.10.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2022-210028 2022年12月27日(27.12.2022) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5710057 大阪府門真市元町2番6号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 織田 智宏 (ODA, Tomohiro). 芳賀 智之 (HAGA, Tomoyuki). 氏家 良浩 (UJIE, Yoshihiro). 平石 力哉 (HIRAISHI, Rikiya). 山本 雅哉 (YAMAMOTO, Masaya). 筒井 智昭 (TSUTSUI, Tomoaki).
- (74) 代理人: 新居 広守, 外 (NII, Hiromori et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号イトピア新大阪ビル6階新居国際特許事務所内 Osaka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: ANOMALY DETECTION METHOD, ANOMALY DETECTION DEVICE, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 異常検知方法、異常検知装置、および、プログラム



S111 Acquire learning model and acquire rule information
S112 Is state change notification for target device?
S113 Acquire environment information
S114 Perform anomaly detection process using rule information
S115 Perform anomaly detection process using learning model
AA Start
BB End

(57) Abstract: This anomaly detection method: acquires a learning model that is generated by machine learning, said learning model determining an anomaly of a device for each of a plurality of first times by receiving input of first environment information that includes at least first presence/absence information indicating the presence or absence of a person in a residence at the first time and first time information indicating the first time and first state information indicating the state of the device at the first time (S111); receives a notification indicating that the state of the device in the residence

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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))

has changed and acquires second environment information that includes at least second presence/absence information indicating the presence or absence of a person at the residence at a second time when the notification has been received and second time information indicating a second time (S112); and inputs, into the learning model, second state information indicating the state of the device after the change indicated by the notification and the acquired second environment information to thereby perform a detection process for detecting an anomaly of the device (S115).

(57) 要約: 異常検知方法は、複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の在不在を示す第一在不在情報と、当該第一時刻を示す第一時刻情報とを少なくとも含む第一環境情報と、当該第一時刻における機器の状態を示す第一状態情報とを入力として、機器の異常を判別する学習モデルであって、機械学習により生成された学習モデルを取得し (S 1 1 1)、住居における機器の状態が変化したことを示す通知を受信し、かつ、通知を受信した第二時刻における住居における人の在不在を示す第二在不在情報と、第二時刻を示す第二時刻情報とを少なくとも含む第二環境情報を取得し (S 1 1 2)、通知に示される変化後の機器の状態を示す第二状態情報と、取得した第二環境情報とを学習モデルに入力することで、機器の異常を検知するための検知処理を実行する (S 1 1 5)。

明 細 書

発明の名称：異常検知方法、異常検知装置、および、プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、異常検知方法、異常検知装置、および、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 各設備機器とホームサーバ等の宅内集中管理用制御手段とを接続し、情報の漏れまたは不正アクセス等に対して安全性を有する住宅機器遠隔監視サービス提供システムがある（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-141725号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、機器の異常検知において、機器の使用時における住居内外の環境および機器の状態を考慮することができないという問題がある。

[0005] そこで、本発明は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知することができる異常検知方法等を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様に係る異常検知方法は、異常検知装置が実行する異常検知方法であって、複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の在不在を示す第一在不在情報と、当該第一時刻を示す第一時刻情報とを少なくとも含む第一環境情報と、当該第一時刻における機器の状態を示す第一状態情報とを入力として、前記機器の異常の有無を判別する学習モデルであって、機械学習により生成された学習モデルを取得し、前記住居における前記機器の状態が変化したことを示す通知を受信し、かつ、前記通知を受信した第二時刻における前記住居における人の在不在を示す第二在不在情報と、前記第二時刻を示す第二時刻情報とを少なくとも含む第二環境情報を

取得し、前記通知に示される変化後の前記機器の状態を示す第二状態情報と、取得した前記第二環境情報とを前記学習モデルに入力することで、前記機器の異常を検知するための検知処理を実行する異常検知方法である。

[0007] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

発明の効果

[0008] 本発明の異常検知方法は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1における異常検知装置を含むシステムを示す模式図である。

。

[図2]実施の形態1における異常検知装置の機能を示すブロック図である。

[図3]実施の形態1における状態テーブルの例を示す説明図である。

[図4]実施の形態1におけるクラスタリングの概念を示す説明図である。

[図5]実施の形態1におけるルール情報の例を示す説明図である。

[図6]実施の形態1における異常検知装置の処理を示す第一のフロー図である。

。

[図7]実施の形態1における異常検知装置の処理を示す第二のフロー図である。

。

[図8]実施の形態1における異常検知装置の処理を示す第三のフロー図である。

。

[図9]実施の形態2における異常検知装置を含むシステムを示す模式図である。

。

[図10]実施の形態2における異常検知装置の機能を示すブロック図である。

[図11]実施の形態2における異常検知装置の処理を示す第一のフロー図である。

る。

[図12]実施の形態2における異常検知装置の処理を示す第二のフロー図である。

発明を実施するための形態

[0010] (本発明の基礎となった知見)

本発明者は、「背景技術」の欄において記載した、異常の検知の技術に関し、以下の問題が生じることを見出した。

[0011] 特許文献1に記載された住宅機器遠隔監視サービス提供システムでは、ホームサーバがインターネットに設けられた仮想的専用回線を通じてセンター側管理サーバと接続されている。センター側管理サーバは、仮想的専用回線を通じてホームサーバを介して設備機器の遠隔監視および管理を行うので、情報の漏れまたは不正アクセスを抑制できる。設備機器の遠隔監視および管理には、例えば、設備機器の異常検知が含まれる。

[0012] ところで、複数の住居それぞれで使用される機器（設備機器または家電機器など）は、住居ごとに使用時の動作状態（単に状態ともいう）が異なる。機器の状態は、当該住居の居住者の体質または生活態様等に応じて調整されるからである。

[0013] 例えば、住居の居住者が暑がりの体質である場合には、その住居の空気調和機は、年間のうち冷房モードで使用される期間が比較的長いことがあり、また、冷房の設定温度が低めに設定されることがある。また、例えば、住居の居住者が、夜から朝にかけての時間帯に活動することが多い生活態様（いわゆる夜型の生活態様）である場合には、夜から朝にかけての時間帯に空気調和機または照明装置などが動作している時間が比較的長いことがある。

[0014] そのため、住居で使用される機器の異常を検知するには、当該住居の居住者の体質、または、生活態様を考慮して、機器の異常の有無を判定することが有用であることがある。

[0015] そこで、本発明は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知することができる異常検知方法等を提供する。

[0016] 以下、本明細書の開示内容から得られる発明を例示し、その発明から得ら

れる効果等を説明する。

[0017] (1) 異常検知装置が実行する異常検知方法であって、複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の在不在を示す第一在不在情報と、当該第一時刻を示す第一時刻情報とを少なくとも含む第一環境情報と、当該第一時刻における機器の状態を示す第一状態情報とを入力として、前記機器の異常を判別する学習モデルであって、機械学習により生成された学習モデルを取得し、前記住居における前記機器の状態が変化したことを示す通知を受信し、かつ、前記通知を受信した第二時刻における前記住居における人の在不在を示す第二在不在情報と、前記第二時刻を示す第二時刻情報とを少なくとも含む第二環境情報を取得し、前記通知に示される変化後の前記機器の状態を示す第二状態情報と、取得した前記第二環境情報とを前記学習モデルに入力することで、前記機器の異常を検知するための検知処理を実行する、異常検知方法。

[0018] 上記態様によれば、異常検知装置は、住居における在不在情報と時刻情報とを少なくとも含む環境情報と、機器の状態情報とを入力として、学習モデルを用いて機器の異常を判別することによって、機器の異常を検知することができる。学習モデルは、実際の住居の環境情報と機器の状態情報とを用いた機械学習により生成された学習モデルであるので、機器の状態が、その住居における機器の実際の通常の使用状態と異なるか否かに応じて、機器の異常の有無を判別できる可能性がある。その住居における機器の実際の通常の使用状態は、居住者の体質または生活態様等に応じて異なるので、機器が実際に使用される前に予め設定されることは難しく、また、他の機器（例えば他の住居の機器）の使用状態とは一般に異なる。そのため、その住居における機器の実際の使用状態を用いた機械学習により生成された学習モデルを用いることで、その住居（または、その住居の居住者）に固有の機器の使用状態を考慮した、機器の異常の有無を判別できる可能性がある。このように、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知することができる。

- [0019] (2) 前記検知処理において、前記機器の異常を検知した場合には、前記機器を正常な状態に変化させる制御情報を生成し、生成した前記制御情報を前記機器に送信する、(1)に記載の異常検知方法。
- [0020] 上記態様によれば、異常検知装置は、制御情報を送信することによって、自律的に、異常が検知された機器を正常な状態に変化させることができる。このように、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知したうえで、機器を正常な状態に変化させることができる。
- [0021] (3) 前記異常検知方法は、さらに、前記通知を受信する前の第三時刻における前記機器の状態を示す第三状態情報を取得し、前記制御情報を生成する際には、前記第三状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成する、(2)に記載の異常検知方法。
- [0022] 上記態様によれば、異常検知装置は、異常が検知された機器の状態をその状態変化前の状態に変化させることで、容易に、機器を正常な状態に変化させることができる。このように、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知したうえで、容易に、機器を正常な状態に変化させることができる。
- [0023] (4) 前記制御情報を生成する際には、(1)複数の第一時刻のうち、当該第一時刻における前記第一環境情報と、前記通知を受信した第四時刻における第四環境情報との差異が最も小さい前記第一時刻である特定時刻における前記第一環境情報と、前記第四環境情報とが一致している場合には、前記特定時刻における前記第一状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成し、(2)前記特定時刻における前記第一環境情報と、前記第四環境情報とが一致していない場合には、前記複数の第一時刻における前記第一状態情報の代表である代表状態情報、および、前記複数の第一時刻における前記第一環境情報の代表である代表環境情報と、前記特定時刻における前記第一状態情報および前記第一環境情報との第一差異と、前記代表状態情報および前記代表環境情報と、前記第四時刻における第四状態情報および前記第四環境情報との第二差異とを算出し、(a)前記第

一差異が前記第二差異より小さい場合には、前記特定時刻における前記第一状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成し、(b) 前記第一差異が前記第二差異より大きい場合には、前記第四状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成する、(2)に記載の異常検知方法。

[0024] 上記態様によれば、異常検知装置は、特定時刻における第一環境情報と第四環境情報とが一致している場合、および、一致していない場合のそれぞれにおいて、制御情報を送信することによって、容易に、異常が検知された機器を正常な状態に変化させることができる。具体的には、特定時刻における第一環境情報と第四環境情報とが一致している場合には、機器の状態を通知受信時の状態に変化させることで、容易に、機器を正常な状態に変化させることができる。また、特定時刻における第一環境情報と第四環境情報とが一致していない場合には、機器の状態を、通知受信時の状態に比較的近い状態に変化させることで、容易に、機器を正常な状態に変化させることができる。このように、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知したうえで、容易に、機器を正常な状態に変化させることができる。

[0025] (5) 前記制御情報は、前記機器を待機時間だけ待機させた後で正常な状態に変化させる制御情報である、(2)～(4)のいずれかに記載の異常検知方法。

[0026] 上記態様によれば、異常検知装置は、制御情報の送信によって、異常が検知された機器を正常な状態に変化させるまでに、待機時間を設けることができる。機器の異常を検知した場合にすぐに機器を正常な状態に変化させると、ユーザにとって不便が生ずることがあるので、そのような場合にユーザに不便が生ずることを回避できることがある。例えば、通常、夜間に照明装置がオン状態に変化することがない住居において、夜間に照明装置がユーザによる操作によってオン状態に変化した場合が想定される。この場合、夜間における照明装置の正常な状態はオフ状態であり、夜間に照明装置がオン状態

に変化したことは異常と検知され得る。このとき、異常検知装置が上記変化を異常と検知して、すぐに照明装置をオフ状態にすると、ユーザの周囲が暗闇になり、ユーザに不便が生ずることがある。この場合、上記態様によれば、異常検知装置が上記変化を異常と検知してから待機時間を経過後に照明装置をオフ状態にすることで、ユーザに不便が生ずることを回避できることがある。よって、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知したうえで、ユーザに不便が生ずることを回避しながら、機器を正常な状態に変化させることができる。

[0027] (6) 前記異常検知方法は、さらに、前記第二時刻における前記機器の正常な状態を示すルール情報を取得し、前記第二状態情報が、前記ルール情報に適合するか否かを判定し、前記第二状態情報が前記ルール情報に適合しないと判定した場合に、前記機器の異常を検知する、(1)～(5)のいずれかに記載の異常検知方法。

[0028] 上記態様によれば、異常検知装置は、さらに、ルール情報を用いて機器が正常な状態にあるか否かを判定することを通じて、機器の異常を検知することができる。ルール情報は、機器の一般的な使用状態に基づいて定められ得るので、ルール情報を用いた異常の検知では、機器が一般的な使用状態と異なる状態になっているか否かに応じて異常を検知することができる。異常検知装置は、学習モデルを用いた、その住居に固有の機器の使用状態に基づく異常の検知とともに、ルール情報を用いた、一般的な機器の使用状態に基づく異常の検知を行うことで、より適切に機器の異常の検知を行うことができる。このように、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて、より適切に異常を検知することができる。

[0029] (7) 前記第一環境情報は、さらに、複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における前記住居における温度を示す第一温度情報と、当該第一時刻における前記住居の位置における天気を示す第一天気情報とを含み、前記第二環境情報は、さらに、前記第二時刻における、前記住居における温度を示す第二温度情報と、前記住居の位置における天気を示す第二天気情報

とを含む、(1)～(6)のいずれかに記載の異常検知方法。

[0030] 上記態様によれば、異常検知装置は、さらに住居における温度および天気を環境情報として用いることで、より適切に、機器の異常を検知することができる。

[0031] (8)前記機器の異常を検知した場合には、前記機器の異常を示す情報を、前記住居の居住者が保有する端末に送信する、(1)～(7)のいずれかに記載の異常検知方法。

[0032] 上記態様によれば、異常検知装置は、機器の異常を検知した場合に、機器の異常を検知したことを居住者に通知することができる。よって、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知したうえで、その異常を居住者に通知することができる。

[0033] (9)前記異常検知方法は、さらに、前記住居における前記機器の状態を変化させる要求を端末から受信した第五時刻における、前記住居における人の在不在を示す第五在不在情報と、前記第五時刻を示す第五時刻情報とを取得し、前記要求に係る前記機器の変化後の状態を示す第五状態情報と、取得した前記第五在不在情報および前記第五時刻情報とを前記学習モデルに入力することで、前記端末の異常を検知するための検知処理を実行する、(1)～(8)のいずれかに記載の異常検知方法。

[0034] 上記態様によれば、異常検知装置は、機器の状態を変化させる要求を端末から受信した場合に、環境情報と、その要求に係る変化後の機器の状態情報とを入力として学習モデルを用いて機器の異常の有無を判別することを通じて、端末の異常を検知することができる。よって、異常検知装置は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて、端末の異常を検知することができる。

[0035] (10)複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の在不在を示す第一在不在情報と、当該第一時刻を示す第一時刻情報とを少なくとも含む第一環境情報と、当該第一時刻における機器の状態を示す第一状態情報とを入力として、前記機器の異常を判別する学習モデルであって

、機械学習により生成された学習モデルを取得する検知部と、前記住居における前記機器の状態が変化したことを示す通知を受信し、かつ、前記通知を受信した第二時刻における前記住居における人の在不在を示す第二在不在情報と、前記第二時刻を示す第二時刻情報とを少なくとも含む第二環境情報を取得する取得部とを備え、前記検知部は、さらに、前記通知に示される変化後の前記機器の状態を示す第二状態情報と、取得した前記第二環境情報とを前記学習モデルに入力することで、前記機器の異常を検知するための検知処理を実行する、異常検知装置。

[0036] 上記態様によれば、上記異常検知方法と同様の効果を奏する。

[0037] (11)(1)に記載の異常検知方法をコンピュータに実行させるプログラム。

[0038] 上記態様によれば、上記異常検知方法と同様の効果を奏する。

[0039] なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、装置、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、装置、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

[0040] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0041] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。

[0042] (実施の形態1)

本実施の形態において、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知する異常検知装置などについて説明する。

[0043] 図1は、本実施の形態における異常検知装置10を含むシステム1を示す模式図である。

- [0044] 図1に示されるように、システム1は、異常検知装置10と、ルータ20と、空気調和機22と、端末24とを備える。異常検知装置10と、ルータ20と、空気調和機22と、端末24とは、住居内に配置され、ネットワーク30により通信可能に接続されている。
- [0045] ネットワーク30は、住居内のネットワークである。ネットワーク30の通信規格は、どのようなものであってもよく、有線LAN (Local Area Network) の通信規格 (例えばイーサネット (登録商標) 等) であってもよいし、無線LANの通信規格 (例えばWi-Fi (登録商標) 等) であってもよい。
- [0046] 異常検知装置10は、空気調和機22の異常を検知する情報処理装置である。異常検知装置10は、コンピュータにより実現され得る。異常検知装置10は、空気調和機22の状態を示す状態情報を空気調和機22から受信し、受信した状態情報を用いて空気調和機22の異常を検知することができる。異常検知装置10の詳細な動作は、後で詳しく説明される。
- [0047] ルータ20は、ネットワーク30と、住居外のネットワークNを接続する通信装置である。ルータ20は、ネットワークNを介して接続されている装置を宛先とする通信フレームをネットワーク30から受信した場合には、その通信フレームをネットワークNへ転送し、また、ネットワーク30に接続されている装置を宛先とする通信フレームをネットワークNから受信した場合には、その通信フレームをネットワーク30へ転送する。なお、ルータ20に代えて、または、ルータ20とともに、他の通信装置 (例えば、ブリッジ、リピータまたはメディア変換器等) が用いられてもよい。
- [0048] 空気調和機22は、住居に設置されている機器 (設備機器または家電機器等) の例である空気調和機である。なお、空気調和機22として、住居に設置されている他の機器、具体的には、照明装置、給湯装置、電動シャッターまたは電気錠などを用いることもできる。以降では、空気調和機22が他の機器である場合について補足的に説明することがある。
- [0049] 空気調和機22は、住居内の温度または湿度を調整する機器である。空気

調和機 2 2 は、動作状態として、冷房モード、除湿モードおよび暖房モードを少なくとも有する。なお、空気調和機 2 2 は、動作状態として、さらに送風モード等を有していてもよい。空気調和機 2 2 が冷房モード、除湿モードまたは暖房モードで動作する場合、目標温度が設定され得る。空気調和機 2 2 は、空気調和機 2 2 が設置された部屋の温度を目標温度に近づけるように動作し、目標温度に十分に近づいたら目標温度を維持するように動作する。

[0050] 空気調和機 2 2 は、空気調和機 2 2 に設けられている操作受付部（不図示）を介してユーザによる操作を受け付けた場合に、その操作に従って動作する。操作受付部は、空気調和機 2 2 の本体またはリモコンに設けられていてよい。ユーザは、例えば住居の居住者であるがこれに限られない。

[0051] また、空気調和機 2 2 は、空気調和機 2 2 の状態を変化させる要求（状態変化要求ともいう）をネットワーク 3 0 を通じて受信した場合に、その状態変化要求に従って状態を変化させる。状態変化要求は、例えば、端末 2 4 により送信される。

[0052] 空気調和機 2 2 は、状態が変化した場合に、状態が変化したことを示す情報と、その変化後の状態を含む状態通知を異常検知装置 1 0 に送信する。また、空気調和機 2 2 は、状態の変化の有無にかかわらず、現時点の状態を含む状態通知を繰り返し異常検知装置 1 0 に送信することができる。現時点の状態を含む状態通知は、状態が変化したことを示す情報を含まない。空気調和機 2 2 は、現時点の状態を含む状態通知を、周期的（例えば 1 時間ごと）に繰り返し送信することができ、また、異常検知装置 1 0 から送信された要求に応じて送信することができる。なお、空気調和機 2 2 が、状態が変化した場合に送信する状態通知を状態変化通知ともいう。状態変化通知は、空気調和機 2 2 の状態が変化したことを示す情報を含む状態通知である。

[0053] 状態変化要求には、正規の要求と、不正の要求とがあり得る。

[0054] 正規の要求は、空気調和機 2 2 の状態を正規に変化させる要求である。正規の要求は、ユーザが空気調和機 2 2 の状態を変化させる意図で端末 2 4 を操作したことに基づいて送信された状態変化要求である。例えば、夏の暑い

時期であって、ユーザが住居内に存在しているときに、住居の部屋の温度を低下させる意図で、空気調和機 2 2 を冷房モードに変化させる要求は、正規の要求である。

[0055] 不正の要求は、空気調和機 2 2 の状態を不正に変化させる要求である。不正の要求は、端末 2 4 にインストールされている不正なソフトウェア（いわゆるコンピュータウィルス等）等が送信した要求であり得る。不正なソフトウェアによる不正な要求は、例えば、ユーザに損害（物理的損害もしくは金銭的損害等）または不快感を与えたり、不便にさせたりする目的でなされ得る。例えば、夏の暑い時期であって、住居内に人が存在しないときに、空気調和機 2 2 を暖房モードに変化させる要求は、不正の要求であり得る。不正の要求によって変化された空気調和機 2 2 の状態が、異常検知装置 1 0 による検知の対象である異常な状態であり得る。

[0056] また、不正の要求は、空気調和機 2 2 の操作受付部を介して行われることもありうる。例えば、子供が意図せず操作受付部に触れることで空気調和機 2 2 の運転モードが変更される要求は、ユーザの意図と異なるため不正の要求とみなすことができる。

[0057] なお、機器が照明装置である場合には、例えば、日中から夕方の時間帯に、ユーザが存在している部屋の照明装置を点灯状態に変化させる要求は、正規の要求である。また、例えば、深夜の時間帯に、ユーザが存在していない部屋の照明装置を点灯状態に変化させる要求は、不正の要求であり得る。

[0058] 端末 2 4 は、ネットワーク 3 0 に接続されている情報処理端末である。端末 2 4 は、例えば、スマートフォン、タブレット端末またはパーソナルコンピュータなどである。端末 2 4 は、OS（Operating System）と、OS 上で動作するソフトウェアとを有し、ソフトウェアの動作に基づいて、動作する。端末 2 4 は、空気調和機 2 2 の状態を変化させる状態変化要求をネットワーク 3 0 を通じて空気調和機 2 2 に送信することができる。特に、端末 2 4 に不正なソフトウェアがインストールされている場合には、不正なソフトウェアによる制御に基づいて、端末 2 4 は、不正の要求を含

む状態変化要求を空気調和機 2 2 に送信することがある。

- [0059] 以降において、異常検知装置 1 0 の構成を説明する。
- [0060] 図 2 は、本実施の形態における異常検知装置 1 0 の機能を示すブロック図である。
- [0061] 図 2 に示されるように、異常検知装置 1 0 は、通信 I F 1 1 と、取得部 1 2 と、記憶部 1 3 と、検知部 1 4 と、後処理部 1 5 とを備える。取得部 1 2 と、検知部 1 4 と、後処理部 1 5 とは、異常検知装置 1 0 が備えるプロセッサ（例えば CPU（Central Processing Unit））（不図示）がメモリ（不図示）を用いてプログラムを実行することで実現される。
- [0062] 通信 I F 1 1 は、ネットワーク 3 0 に通信可能に接続される通信インタフェース装置である。通信 I F 1 1 は、状態通知を含む通信フレームを空気調和機 2 2 から受信した場合に、その通信フレームに含まれている状態通知を取得部 1 2 に提供する。また、通信 I F 1 1 は、後処理部 1 5 から提供される、空気調和機 2 2 の異常を示す通知情報を、ネットワーク 3 0 の通信規格に従う通信フレームに含めてネットワーク 3 0 に送信する。
- [0063] 取得部 1 2 は、空気調和機 2 2 が送信した状態通知と、住居における環境情報とを取得する。
- [0064] 取得部 1 2 は、取得した状態通知が状態変化通知である場合に、その状態変化通知に含まれる空気調和機 2 2 の状態を状態テーブル 1 3 1 に格納する。また、取得部 1 2 は、空気調和機 2 2 から状態変化通知を受信した時刻（第二時刻に相当）における住居における人の在不在を示す在不在情報（第二在不在情報に相当）と、第二時刻を示す時刻情報（第二時刻情報に相当）とを少なくとも含む環境情報（第二環境情報に相当）を取得する。
- [0065] 取得部 1 2 は、例えば、住居に設置されている人感センサ（不図示）による感知結果（例えば、人の存在または不存在、もしくは、存在する人の人数）を、在不在情報として取得することができる。また、取得部 1 2 は、通信 I F 1 1 がネットワーク 3 0 から受信する通信フレームを監視し、ネットワ

ーク30に接続されている端末（スマートフォンまたはパーソナルコンピュータ）が送信するブロードキャストフレームを受信した場合に、その端末の所有者が住居内に存在すると推定することで、在不在情報を取得することができる。ブロードキャストフレームは、例えば、ARP（Address Resolution Protocol）、DHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）、UPnP（Universal Plug&Play）、mDNS（multicast Domain Name System）、または、NetBIOSなどのプロトコルで用いられるブロードキャストフレーム（例えば、ARP Request、または、DHCP DiscoverもしくはRequest等）であり得る。

[0066] 第二環境情報は、さらに、第二時刻における、住居における温度を示す第二温度情報と、住居の位置における天気を示す第二天気情報とを含んでもよい。

[0067] 取得部12は、例えば、住居に設置されている温度センサ（不図示）による感知結果を、温度情報として取得することができる。また、取得部12は、例えば、住居の位置における天気を示す天気情報を配信するサーバ（不図示）からネットワークNおよび30を通じて、天気情報を取得することができる。

[0068] 記憶部13は、情報を記憶する記憶装置である。記憶部13は、磁気ディスクまたは半導体メモリを用いた、揮発性または不揮発性の記憶装置であり、具体的には、RAM（Random Access Memory）、HDD（Hard Disk Drive）、SSD（Solid State Drive）等で実現され得る。記憶部13には、状態テーブル131とルール情報132と学習モデル133とが格納される。

[0069] 状態テーブル131は、現時点より過去の複数の時刻における空気調和機22の状態情報を含む情報である。状態テーブル131については後で詳しく説明する。

- [0070] ルール情報132は、空気調和機22の正常な状態を示すルール情報である。ルール情報132については後で詳しく説明する。
- [0071] 学習モデル133は、過去の複数の時刻（第一時刻に相当）それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の在不在を示す在不在情報（第一在不在情報に相当）と、当該第一時刻を示す時刻情報（第一時刻情報に相当）とを少なくとも含む環境情報（第一環境情報に相当）と、当該第一時刻における機器の状態を示す状態情報（第一状態情報に相当）とを入力として、空気調和機22の異常を判別する学習モデルであって、機械学習により生成された学習モデルである。過去の複数の時刻の例は、所定の期間（1年以上の時間長を有する期間）に含まれる数百～数千の時刻であるが、これに限られない。
- [0072] 第一環境情報は、さらに、複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居における温度を示す第一温度情報と、当該第一時刻における住居の位置における天気を示す第一天気情報とを含んでいてもよい。
- [0073] 機械学習は、例えば、クラスタリングによりなされる。すなわち、機械学習において、複数の第一時刻における第一環境情報（より具体的には、第一環境情報に含まれる第一在不在情報および第一時刻情報等）と第一状態情報とを対象としたクラスタリングにより、第一環境情報と第一状態情報との関係を見出すことで、空気調和機22が異常な状態である（または、正常な状態である）ときの第一環境情報と第一状態情報とをグループ分けする。クラスタリング技術には、例えばk-means法がある。k-means法は、対象である情報を、クラスタの平均を用いて、与えられた個数のクラスタに分類する手法である。
- [0074] 学習モデル133の生成（つまり、機械学習における学習処理）は、検知部14によりなされてもよいし、他の情報処理装置によりなされてもよい。
- [0075] 検知部14は、空気調和機22の異常を検知する検知処理を実行する。検知部14は、少なくとも学習モデル133を用いた検知処理を行う。また、検知部14は、さらにルール情報132を用いた検知処理を行ってもよい。

- [0076] 検知部 1 4 は、学習モデル 1 3 3 を用いた検知処理において、学習モデル 1 3 3 を検知部 1 4 から読み出すことで取得する。
- [0077] そして、検知部 1 4 は、取得部 1 2 が取得した状態変化通知に示される変化後の空気調和機 2 2 の状態を示す状態情報（第二状態情報に相当）と、取得部 1 2 が取得した第二環境情報とを学習モデル 1 3 3 に入力することで、空気調和機 2 2 の異常を検知するための検知処理を実行する。
- [0078] より具体的には、検知部 1 4 は、第二環境情報（より具体的には、第二環境情報に含まれる第二在不在情報および第二時刻情報等）と第二状態情報とが、クラスタリングによりグループ化された、正常な状態に対応するグループに属さないことを判定した場合に、空気調和機 2 2 が異常であると検知することができる。なお、クラスタリングにより、異常な状態に対応するグループのグループ化が行われた場合には、空気調和機 2 2 は、第二環境情報と第二状態情報とが、クラスタリングによりグループ化された、異常な状態に対応するグループに属することを判定した場合に、空気調和機 2 2 が異常であると検知することができる。
- [0079] ルール情報 1 3 2 を用いた検知処理において、検知部 1 4 は、ルール情報 1 3 2 を取得する。ルール情報 1 3 2 は、第二時刻における空気調和機 2 2 の正常な状態を示すルール情報である。そして、検知部 1 4 は、第二状態情報が、ルール情報 1 3 2 に適合するか否かを判定し、第二状態情報がルール情報 1 3 2 に適合しないと判定した場合に、空気調和機 2 2 の異常を検知する。
- [0080] なお、ルール情報 1 3 2 は、第二時刻における空気調和機 2 2 の異常な状態を示すルール情報であってもよい。その場合、検知部 1 4 は、第二状態情報が、ルール情報 1 3 2 に適合するか否かを判定し、第二状態情報がルール情報 1 3 2 に適合すると判定したことを、空気調和機 2 2 の異常として検知する。
- [0081] なお、検知部 1 4 は、学習モデル 1 3 3 を用いた検知処理と、ルール情報 1 3 2 を用いた検知処理とを行い、少なくとも一方の検知処理で異常を検知

した場合に、空気調和機 2 2 に異常があることを検知することができる。

[0082] 後処理部 1 5 は、検知部 1 4 による検知の結果に応じて処理を実行する。後処理部 1 5 は、上記処理として、復帰処理および通知処理それぞれを実行するか否かを決定する。後処理部 1 5 は、復帰処理を実行すると決定した場合には、その決定に従って復帰処理を実行し、また、通知処理を実行すると決定した場合には、その決定に従って通知処理を実行する。

[0083] 復帰処理は、検知部 1 4 が空気調和機 2 2 の異常を検知した場合に、空気調和機 2 2 を正常な状態に変化させる（言い換えれば復帰させる）処理である。後処理部 1 5 は、復帰処理において、空気調和機 2 2 を正常な状態に復帰させる制御情報を生成し、生成した制御情報を通信 I F 1 1 を介して空気調和機 2 2 に送信する。この場合、後処理部 1 5 は、制御情報を空気調和機 2 2 に送信する際には、制御情報を含む通信フレームを生成し、生成した通信フレームを通信 I F 1 1 を介して空気調和機 2 2 に送信する。制御情報は、例えば、夏の暑い時期に空気調和機 2 2 を暖房モードに変化させる要求によって空気調和機 2 2 が暖房モードで動作している場合に、空気調和機 2 2 の動作状態を、冷房モードに変更する制御情報であり得る。上記通信フレームを受信した空気調和機 2 2 は、上記制御情報に従って、動作状態を冷房モードに変更することが想定される。

[0084] 制御情報は、空気調和機 2 2 を待機時間だけ待機させた後で正常な状態に変化させる制御情報であってもよい。この場合、後処理部 1 5 は、制御情報を空気調和機 2 2 に送信する際には、待機時間を示す情報と制御情報とを含む通信フレームを生成し、生成した通信フレームを通信 I F 1 1 を介して空気調和機 2 2 に送信する。上記通信フレームを受信した空気調和機 2 2 は、通信フレームを受信した時刻から上記待機時間だけ待機し、その待機後に、上記制御情報に従って、動作状態を冷房モードに変更することが想定される。なお、待機時間は、例えば、5 分～10 分程度とすることができるがこれに限定されない。

[0085] また、通知処理は、検知部 1 4 が空気調和機 2 2 の異常を検知した場合に

、その結果を示す情報をユーザに通知する処理である。後処理部 15 は、通知処理において、空気調和機 22 の異常を示す情報を、ユーザが保有する端末に送信することができる。この場合、後処理部 15 は、空気調和機 22 の異常を示す通知情報を通信 I F 11 を介して、ユーザが保有する端末に送信する。上記通知情報を受信した端末は、通知情報を画面に表示する、または、音声で出力することで、ユーザに提示することが想定される。

[0086] なお、後処理部 15 は、復帰処理を実行するか否かを決定するときには、例えば、復帰処理を実行することによってユーザに比較的大きな損害を与える可能性がある場合に、復帰処理を実行しない（言い換えれば実行を抑制する）と決定することができる。例えば、機器の例である電動シャッターが閉まっている状態が正常な状態である場合に、異常な状態として電動シャッターが開いた状態に変化したときに、復帰処理によって電動シャッターを閉めると、電動シャッターが人または物に衝突して損害が発生する可能性がある。

[0087] また、通知処理を実行するか否かを決定するときには、例えば、検知部 14 が異常を検知した対象である機器の状態が、ユーザに与える影響が比較的大きい場合に、通知処理を実行すると決定する。例えば、夏の暑い時期に、異常な状態として空気調和機 22 が暖房モードに変化したとき、または、暖房モードの設定温度が 30℃に変化したときに、ユーザに与える影響が比較的大きいといえる。

[0088] 図 3 は、本実施の形態における状態テーブル 131 の例を示す説明図である。

[0089] 図 3 に示される状態テーブル 131 は、記憶部 13 に格納されている状態テーブル 131 の一例である。

[0090] 図 3 に示される状態テーブル 131 は、時刻情報と、空気調和機 22 の状態を示す情報とを含む。ここでは、機器の例として、空気調和機 22 のほかに、照明装置および給湯装置がある場合を説明する。

[0091] 例えば、空気調和機 22 の状態は、2022年8月10日14時0分11

秒には除湿モードであり、同日の14時0分20秒以降には冷房モードであることが示されている。これは、同日の14時0分11秒に空気調和機22から受信した状態変化通知に示される、変化後の状態が「除湿モード」であり、かつ、同日の14時0分20秒に空気調和機22から受信した状態変化通知に示される、変化後の状態が「冷房モード」であった場合に対応している。なお、空気調和機22の状態情報として、さらに目標温度を示す情報が含まれていてもよい。

[0092] 照明装置の状態は、2022年8月10日13時0分1秒には消灯状態であり、同日の14時0分3秒以降には点灯状態である。これは、同日の14時0分3秒に照明装置から受信した状態変化通知に示される、変化後の状態が点灯状態であった場合に対応している。なお、照明装置の状態情報として、さらに明るさまたは色温度などを示す情報が含まれていてもよい。

[0093] 給湯装置の状態は、2022年8月10日23時0分1秒以前には停止状態であり、同日の23時0分20秒には沸き上げ状態である。これは、同日の23時0分20秒に給湯装置から受信した状態変化通知に示される、変化後の状態が「沸き上げ」であった場合に対応している。

[0094] 図4は、本実施の形態におけるクラスタリングの概念を示す説明図である。

[0095] 図4において、X1軸およびX2軸を有するデータ空間が示されている。X1軸およびX2軸は、空気調和機22の状態情報および環境情報に対応している。図4では、説明の便宜上、2つの軸を用いて2次元のデータ空間が表現されているが、実際には、より多くの軸を用いて多次元のデータ空間が表現され得る。

[0096] 図4において、学習モデル133の生成に用いられる、複数の時点における状態情報と環境情報とのセットに対応する複数の点が、データ空間上にプロットされている。

[0097] 学習モデル133が生成される際には、プロットされた複数の点の大多数（例えば90%程度以上）が属するグループが生成される。図4において、

グループの境界が枠40として示されている。枠40の内部に位置する点（例えば点41）が、上記グループに含まれる点に対応しており、枠40の外部に位置する点（例えば点42）が、上記グループに含まれない点に対応している。

[0098] このように生成されたグループが、正常な状態情報と環境情報とのセットが属するグループであり、空気調和機22の正常な状態に対応するグループである。

[0099] 一般に、空気調和機22は、正常な動作をしている時間が比較的長く、異常な動作をしている時間が比較的短い。その理由は、空気調和機22が異常な動作をし始めると、その異常な動作にユーザが気づいて空気調和機22の設定を変更したり、空気調和機22の動作を停止して正常な動作をする（例えば、工場出荷時の設定に戻す、または、修理をする等）ように対策をしたりすることで、空気調和機22が、正常な動作をするようになることが多いからである。また、空気調和機22の動作の異常が深刻なものである場合には、空気調和機22が動作を継続できずに停止してしまうからである。そのため、上記のように、複数の点の大多数（例えば90%程度以上）が属するグループが、空気調和機22の正常な状態に対応するグループになる。

[0100] 検知部14が学習モデル133を用いて空気調和機22の異常を検知する際には、取得した空気調和機22の状態情報および環境情報が、正常な状態に対応するグループに属するか否かを判定し、上記グループに属さない場合に、空気調和機22の異常を検知する。

[0101] なお、上記の空気調和機22の正常な状態に対応するグループを除くグループを、空気調和機22の異常な状態に対応するグループとして生成することもできる。この場合、検知部14が学習モデル133を用いて空気調和機22の異常を検知する際には、取得した空気調和機22の状態情報および環境情報が、異常な状態に対応するグループに属するか否かを判定し、上記グループに属する場合に、空気調和機22の異常を検知する。

[0102] 図5は、本実施の形態におけるルール情報132の例を示す説明図である

- 。
- [0103] 図5に示されるルール情報132は、空気調和機22の正常な状態を示すルールが示されている。具体的には、図5に示されるルール情報132は、2つのルールを含んでいる。
- [0104] ルール#1は、暖房モードが使用される時期についてのルールであり、具体的には、1月～5月および11月～12月における空気調和機22の正常な状態が暖房モードであることを示すルールである。
- [0105] ルール#2は、冷房モードまたは除湿モードが使用される時期についてのルールであり、具体的には、6月～10月における空気調和機22の正常な状態が冷房モードまたは除湿モードであることを示すルールである。
- [0106] 検知部14がルール情報132を用いて空気調和機22の異常を検知する際には、取得した空気調和機22の状態が各ルールに適合するか否かを判定し、適合しない場合に、空気調和機22の異常を検知する。
- [0107] 図6は、本実施の形態における異常検知装置10の処理を示す第一のフロー図である。
- [0108] ステップS101において、取得部12は、状態通知を受信したか否かを判定する。状態通知を受信した場合（ステップS101でYes）には、ステップS102に進み、そうでない場合（ステップS101でNo）には、ステップS101を再び実行する。つまり、取得部12は、状態通知を受信するまでステップS101で待機状態をとる。
- [0109] ステップS102において、取得部12は、ステップS101で受信した状態通知が状態変化通知であるか否かを判定する。状態通知が状態変化通知であると判定した場合（ステップS102でYes）には、ステップS103に進み、そうでない場合（ステップS102でNo）には、ステップS101を再び実行する。
- [0110] ステップS103において、取得部12は、ステップS102で受信した状態通知つまり状態変化通知を用いて状態テーブル131を更新する。
- [0111] ステップS104において、検知部14は、ステップS101で受信した

状態通知つまり状態変化通知を用いて、空気調和機 2 2 の異常検知のための処理を実行する。ステップ S 1 0 4 に含まれる詳細な処理は後で詳しく説明する。

[0112] ステップ S 1 0 5 において、後処理部 1 5 は、ステップ S 1 0 4 で検知部 1 4 が異常を検知したか否かを判定する。検知部 1 4 が異常を検知したと判定した場合（ステップ S 1 0 5 で Y e s）には、ステップ S 1 0 6 に進み、そうでない場合（ステップ S 1 0 5 で N o）には、図 6 に示される一連の処理を終了する。

[0113] ステップ S 1 0 6 において、後処理部 1 5 は、後処理を実行する。ステップ S 1 0 6 に含まれる詳細な処理は後で詳しく説明する。

[0114] 図 7 は、本実施の形態における異常検知装置 1 0 の処理を示す第二のフロー図である。図 7 に示されるフロー図は、図 6 のステップ S 1 0 4 に含まれる詳細な処理を示している。

[0115] ステップ S 1 1 1 において、検知部 1 4 は、学習モデル 1 3 3 を取得し、また、ルール情報 1 3 2 を取得する。

[0116] ステップ S 1 1 2 において、検知部 1 4 は、ステップ S 1 0 1 で受信した状態通知つまり状態変化通知が、異常検知の対象の機器（単に対象機器ともいう）の状態変化通知であるか否かを判定する。対象機器は、居住者などによって予め設定された対象機器であり得る。上記状態通知が対象機器の状態変化通知であると判定した場合（ステップ S 1 1 2 で Y e s）には、ステップ S 1 1 3 に進み、そうでない場合（ステップ S 1 1 2 で N o）には、図 7 に示される一連の処理を終了する。

[0117] ステップ S 1 1 3 において、検知部 1 4 は、環境情報を取得する。このときに取得する環境情報は、ステップ S 1 0 1 で状態通知つまり状態変化通知を受信した時刻における環境情報に相当する。

[0118] ステップ S 1 1 4 において、検知部 1 4 は、ルール情報 1 3 2（図 5 参照）を用いた異常検知処理を実行する。例えば、検知部 1 4 は、ステップ S 1 1 4 を実行する時期が 8 月であり、ステップ S 1 0 1 で受信した状態変化通

知に含まれる変化後の状態が「暖房モード」である場合には、ルール# 1 に適合しないと判定し、空気調和機 2 2 の異常を検知する。

[0119] ステップ S 1 1 5 において、検知部 1 4 は、学習モデル 1 3 3 を用いた異常検知を実行する。検知部 1 4 は、ステップ S 1 0 1 で受信した状態変化通知に含まれる変化後の状態情報と、ステップ S 1 1 3 で取得した環境情報とを学習モデル 1 3 3 に入力することで、空気調和機 2 2 の異常を検知する。より具体的には、検知部 1 4 は、上記の変化後の状態情報と環境情報とに対応する点を図 4 のデータ空間にプロットした場合に、上記点が枠 4 0 の内部に位置する（つまり、正常な状態に対応するグループに属する）か、または、外部に位置する（つまり、正常な状態に対応するグループに属さない）かを判定する。そして、検知部 1 4 は、上記点が枠 4 0 の外部に位置すると判定した場合に、空気調和機 2 2 の異常を検知する。なお、上記点が枠 4 0 上に位置している場合には、枠 4 0 の内部に位置していると判定してもよく、外部に位置していると判定してもよい。ステップ S 1 1 5 を終えたら図 7 に示される一連の処理を終了する。

[0120] 図 8 は、本実施の形態における異常検知装置 1 0 の処理を示す第三のフロー図である。図 8 に示されるフロー図は、図 6 のステップ S 1 0 6 に含まれる詳細な処理を示している。

[0121] ステップ S 1 2 1 において、後処理部 1 5 は、後処理として行う処理の内容を決定する。具体的には、後処理部 1 5 は、空気調和機 2 2 を正常な状態に復帰させる復帰処理をするか否かを決定する。また、後処理部 1 5 は、ユーザの端末に通知をする通知処理をするか否かを決定する。

[0122] ステップ S 1 2 2 において、後処理部 1 5 は、ステップ S 1 2 1 で決定した処理の内容に、復帰処理が含まれているか否かを判定する。処理の内容に復帰処理が含まれていると判定した場合（ステップ S 1 2 2 で Yes）にはステップ S 1 2 3 に進み、そうでない場合（ステップ S 1 2 2 で No）には、ステップ S 1 2 5 に進む。

[0123] ステップ S 1 2 3 において、後処理部 1 5 は、復帰処理に用いられる制御

情報を生成し、生成した制御情報をユーザの端末に送信する。

[0124] 後処理部15は、例えば、空気調和機22の状態を、状態変化通知を受信する前の状態に変化させる（言い換えれば、戻す）制御情報を生成することができる。この場合、後処理部15は、状態変化通知を受信する前の時刻（第三時刻に相当）における空気調和機22の状態を示す状態情報（第三状態情報に相当）を取得し、第三状態情報に示される状態を正常な状態として用いて、制御情報を生成する。

[0125] また、後処理部15は、例えば、空気調和機22の状態を、複数の第一時刻のうち環境情報が通知受信時の状態に比較的近い時刻の状態に変化させる制御情報を生成することができる。通知受信時の時刻を第四時刻ともいい、第四時刻における状態情報および環境情報をそれぞれ、第四状態情報および第四環境情報ともいう。この場合、後処理部15は、複数の第一時刻のうち、当該第一時刻における第一環境情報と第四環境情報との差異が最も小さい第一時刻を特定する。特定した時刻を特定時刻ともいう。後処理部15は、特定時刻における第一環境情報と、第四環境情報とが一致している場合には、特定時刻における第一状態情報に示される状態を正常な状態として用いて制御情報を生成する。

[0126] 一方、後処理部15は、特定時刻における第一環境情報と、第四環境情報とが一致していない場合には、複数の第一時刻における第一状態情報の代表である代表状態情報、および、複数の第一時刻における第一環境情報の代表である代表環境情報と、特定時刻における第一状態情報および第一環境情報との第一差異と、代表状態情報および代表環境情報と、第四状態情報および第四環境情報との第二差異とを算出する。そして、（a）第一差異が第二差異より小さい場合には、特定時刻における第一状態情報に示される状態を正常な状態として用いて、制御情報を生成する。また、（b）第一差異が第二差異より大きい場合には、第四状態情報に示される状態を正常な状態として用いて、制御情報を生成する。

[0127] ステップS124において、後処理部15は、ステップS123で制御情

報を送信した結果、空気調和機 2 2 が復帰処理を実行したことを確認する。例えば、後処理部 1 5 は、空気調和機 2 2 が復帰処理を実行した結果として状態を変化させたことを示す状態変化通知を通信 I F 1 1 を介して受信するまで待機し、上記状態変化通知を受信したと判定した場合に、空気調和機 2 2 が復帰処理を実行したことを確認する。なお、この場合、後処理部 1 5 が上記状態変化通知を所定時間経過しても受信しない場合には、制御情報を再送信してもよい。また、後処理部 1 5 は、空気調和機 2 2 が復帰処理を実行したことを確認したこと、または、制御情報を再送信したことを示す通知情報をユーザの端末に送信してもよい。なお、ステップ S 1 2 4 は、実行されなくてもよい。

[0128] ステップ S 1 2 5 において、後処理部 1 5 は、ステップ S 1 2 1 で決定した処理の内容に、通知処理が含まれているか否かを判定する。処理の内容に通知処理が含まれていると判定した場合（ステップ S 1 2 5 で Y e s）にはステップ S 1 2 6 に進み、そうでない場合（ステップ S 1 2 5 で N o）には、図 8 に示される一連の処理を終了する。

[0129] ステップ S 1 2 6 において、後処理部 1 5 は、処理の内容をユーザの端末に通知する（言い換えれば、処理の内容を含む通知情報をユーザの端末に送信する）。ステップ S 1 2 6 を終えたら、図 8 に示される一連の処理を終了する。

[0130] 以上のようにして、本実施の形態の異常検知装置 1 0 は、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知することができる。

[0131] （実施の形態 2）

本実施の形態において、実際の住居内外の環境および機器の状態に応じて異常を検知する異常検知装置などについて、上記実施の形態とは異なる形態を説明する。本実施の形態の異常検知装置は、空気調和機の状態を変化させようとする端末の異常を検知することができる。

[0132] 図 9 は、本実施の形態における異常検知装置 1 0 A を含むシステム 1 A を示す模式図である。

- [0133] 図9に示されるように、システム1Aは、サーバ5と、ルータ20と、空気調和機22と、端末24とを備える。サーバ5と、ルータ20と、空気調和機22と、端末24とは、ネットワークNおよび30により通信可能に接続されている。異常検知装置10Aは、サーバ5の一機能として、サーバ5に備えられている。
- [0134] 本実施の形態のシステム1Aは、実施の形態1のシステム1に対して、サーバ5を備えている点と、端末24がネットワークNを介してサーバ5に接続されることが想定される点とが主に異なる。上記点について説明する。
- [0135] サーバ5は、空気調和機22の状態を管理しているコンピュータであるサーバ装置である。サーバ5は、ネットワークNおよび30を介して空気調和機22に通信可能に接続されている。サーバ5は、空気調和機22の状態を変化させる要求（状態変化要求ともいう）を端末24から受信すると、その状態変化要求をネットワークNおよび30を介して空気調和機22に送信し、空気調和機22の状態を変化させる。
- [0136] このように、システム1Aにおいて、端末24は、サーバ5を介して状態変化要求を空気調和機22に送信することで、空気調和機22の状態を変化させる。
- [0137] 端末24は、ネットワークNに接続され、ネットワークNを介してサーバ5と通信することができる。また、端末24は、ネットワーク30に接続されることも可能であり、その場合には、ネットワーク30およびNを介してサーバ5と通信することができる。端末24が一時に接続できるネットワークは、ネットワーク30とネットワークNとのいずれか一方である。
- [0138] 異常検知装置10Aは、端末24が送信してサーバ5が受信する状態変化要求を取得し、その状態変化要求により変化させようとする対象である空気調和機22の、その変化後の状態（単に変化後の状態ともいう）が異常であるか否かを判定することで、端末24の異常を検知することができる。
- [0139] 図10は、本実施の形態における異常検知装置10Aの機能を示すブロック図である。

- [0140] 図10に示されるように、異常検知装置10Aは、通信IF11Aと、取得部12Aと、記憶部13と、検知部14Aと、後処理部15Aとを備える。取得部12Aと、検知部14Aと、後処理部15Aとは、異常検知装置10Aが備えるプロセッサ（例えばCPU）（不図示）がメモリ（不図示）を用いてプログラムを実行することで実現される。なお、記憶部13は、実施の形態1の記憶部13と同様であるので説明を省略する。
- [0141] 通信IF11Aは、ネットワークNに通信可能に接続される通信インタフェース装置である。通信IF11Aは、状態変化要求を含む通信フレームを端末24から受信した場合に、その通信フレームに含まれている状態変化要求を取得部12Aに提供する。また、通信IF11Aは、後処理部15Aから提供される空気調和機22の異常を示す通知情報を、ネットワークNの通信規格に従う通信フレームに含めてネットワークNに送信する。なお、異常検知装置10Aは、サーバ5が備える通信IFを通信IF11Aとして利用することができる。この場合、異常検知装置10Aが通信IF11Aを備えずに、サーバ5が備える通信IFを通信IF11Aとして利用する、と表現することもできる。
- [0142] 取得部12Aは、端末24が送信した状態変化要求と、住居における環境情報とを取得する。環境情報は、状態変化要求を通信IF11Aが受信した時刻（第五時刻）における住居における人の在不在を示す在不在情報（第五在不在情報に相当）と、第五時刻を示す時刻情報（第五時刻情報に相当）とを取得する。
- [0143] 取得部12Aは、取得した状態変化要求と環境情報とを検知部14Aに提供する。
- [0144] 検知部14Aは、取得部12Aから取得した状態変化要求により変化させようとする空気調和機22の変化後の状態が異常であるか否かを判定することで、端末24の異常を検知する検知処理を実行する。状態変化要求に係る変化後の空気調和機22の状態が異常であることは、端末24に異常があることに起因していると考えられるので、状態変化要求に係る変化後の空気調

和機 2 2 の状態の異常を検知することで、端末 2 4 の異常を検知することができることに基づく。

[0145] 検知部 1 4 A は、実施の形態 1 の検知部 1 4 と同様に、少なくとも学習モデル 1 3 3 を用いた検知処理を行い、さらにルール情報 1 3 2 を用いた検知処理を行ってもよい。検知部 1 4 A は、学習モデル 1 3 3 を用いた検知処理において、取得部 1 2 A が取得した状態変化要求に係る変化後の空気調和機 2 2 の状態を示す状態情報（第五状態情報に相当）と、取得部 1 2 A が取得した環境情報（第五環境情報）とを学習モデル 1 3 3 に入力することで、端末 2 4 の異常を検知することができる。学習モデル 1 3 3 を用いた検知処理と、ルール情報 1 3 2 を用いた検知処理との詳細は、実施の形態 1 の検知部 1 4 が実行する処理と同じであるので説明を省略する。

[0146] 後処理部 1 5 A は、検知部 1 4 A による検知の結果に応じて処理を実行する。後処理部 1 5 A は、検知部 1 4 A により異常が検知された場合には状態変化要求を破棄し、異常が検知されない場合には状態変化要求を空気調和機 2 2 に送信する。

[0147] 図 1 1 は、本実施の形態における異常検知装置 1 0 A の処理を示す第一のフロー図である。

[0148] ステップ S 2 0 1 において、取得部 1 2 A は、状態変化要求を受信したか否かを判定する。状態変化要求を受信した場合（ステップ S 2 0 1 で Yes）には、ステップ S 2 0 2 に進み、そうでない場合（ステップ S 2 0 1 で No）には、ステップ S 2 0 1 を再び実行する。つまり、取得部 1 2 A は、状態変化要求を受信するまでステップ S 2 0 1 で待機状態をとる。

[0149] ステップ S 2 0 2 において、検知部 1 4 A は、ステップ S 2 0 1 で受信した状態変化要求を用いて、端末 2 4 の異常検知のための処理を実行する。ステップ S 2 0 2 に含まれる詳細な処理は後で詳しく説明する。

[0150] ステップ S 2 0 3 において、後処理部 1 5 A は、ステップ S 2 0 3 で検知部 1 4 A が異常を検知したか否かを判定する。検知部 1 4 A が異常を検知したと判定した場合（ステップ S 2 0 3 で Yes）には、ステップ S 2 0 4 に

進み、そうでない場合（ステップS203でNo）には、ステップS211に進む。

- [0151] ステップS204において、後処理部15Aは、ステップS201で受信した状態変化要求を破棄する。
- [0152] ステップS205において、後処理部15Aは、ステップS201で受信した状態変化要求を破棄したことをユーザの端末に通知する（言い換えれば、状態変化要求を破棄したことを示す通知情報をユーザの端末に送信する）。なお、ステップS205は、実行されなくてもよい。
- [0153] ステップS204またはS205を終えたら、図11に示される一連の処理を終了する。
- [0154] ステップS211において、後処理部15Aは、ステップS201で受信した状態変化要求を空気調和機22に送信する。
- [0155] ステップS212において、後処理部15Aは、ステップS211で状態変化要求を送信した結果、空気調和機22が状態を変化させたことを確認する。例えば、後処理部15Aは、空気調和機22が状態を変化させたことを示す状態変化通知を通信IF11Aを介して受信するまで待機し、上記状態変化通知を受信したと判定した場合に、空気調和機22が状態変化要求に従って状態を変化させたと確認する。なお、この場合、後処理部15Aが上記状態変化通知を所定時間経過しても受信しない場合には、状態変化要求を再送信してもよい。また、後処理部15Aは、空気調和機22が状態変化要求に従って状態を変化させたと確認したこと、または、状態変化要求を再送信したことを示す通知情報をユーザの端末に送信してもよい。なお、ステップS212は、実行されなくてもよい。
- [0156] ステップS211またはS212を終えたら、図11に示される一連の処理を終了する。
- [0157] 図12は、本実施の形態における異常検知装置10Aの処理を示す第二のフロー図である。
- [0158] 図12に示されるフロー図は、図11のステップS202に含まれる詳細

な処理を示している。

- [0159] ステップS 2 2 1において、検知部1 4 Aは、ステップS 2 0 1で受信した状態変化要求を送信した端末2 4に関する情報を取得する。端末2 4に関する情報は、具体的には、端末2 4上で動作しているソフトウェアのアカウントに関する情報、または、端末2 4の位置に関する情報を含み得る。
- [0160] ステップS 2 2 2において、検知部1 4 Aは、ステップS 2 2 1で取得した情報を用いて、端末2 4の状態が適正であるか否かを判定する。例えば、検知部1 4 Aは、端末2 4上で動作しているソフトウェアのアカウントが、住居の居住者のアカウントである場合に、端末2 4の状態が適正であると判定することができる。また、検知部1 4 Aは、端末2 4の位置が住居内である場合に、端末2 4の状態が適正であると判定することができる。端末2 4の位置が住居内であることは、端末2 4のIPアドレスがネットワーク3 0におけるIPアドレス（例えば、ルータ2 0と同じサブネットアドレスを有する静的IPアドレス、または、ルータ2 0がDHCPにより割り当てたIPアドレス）であることから判定され得る。検知部1 4 Aは、端末2 4の状態が適正であると判定した場合（ステップS 2 2 2でYes）には、図1 2に示される一連の処理を終了し、そうでない場合（ステップS 2 2 2でNo）には、ステップS 2 2 3に進む。
- [0161] ステップS 2 2 3において、検知部1 4 Aは、環境情報を取得する。このときに取得する環境情報は、ステップS 2 0 1で状態変化要求を受信した時刻における環境情報に相当する。
- [0162] ステップS 2 2 4において、検知部1 4 Aは、ルール情報1 3 2（図5参照）を用いた異常検知処理を実行する。ルール情報1 3 2を用いた異常検知処理は、実施の形態1のステップS 1 1 3（図7参照）と同様である。
- [0163] ステップS 2 2 5において、検知部1 4 Aは、学習モデル1 3 3を用いた異常検知処理を実行する。学習モデル1 3 3を用いた異常検知処理は、実施の形態1のステップS 1 1 4（図7参照）と同様である。
- [0164] 以上のように、本実施の形態の異常検知装置1 0 Aは、実際の住居内外の

環境および機器の状態に応じて、機器の状態を変化させようとする端末24の異常を検知することができる。

[0165] なお、上記各実施の形態において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。具体的には、各構成要素は、ホームオートメーションのコントローラに一体化されて実現されてもよい。各構成要素は、CPUまたはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記各実施の形態の異常検知装置などを実現するソフトウェアは、次のようなプログラムである。

[0166] すなわち、このプログラムは、コンピュータに、異常検知装置が実行する異常検知方法であって、複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の在不在を示す第一在不在情報と、当該第一時刻を示す第一時刻情報とを少なくとも含む第一環境情報と、当該第一時刻における機器の状態を示す第一状態情報とを入力として、前記機器の異常の有無を判別する学習モデルであって、機械学習により生成された学習モデルを取得し、前記住居における前記機器の状態が変化したことを示す通知を受信し、かつ、前記通知を受信した第二時刻における前記住居における人の在不在を示す第二在不在情報と、前記第二時刻を示す第二時刻情報とを少なくとも含む第二環境情報とを取得し、前記通知に示される変化後の前記機器の状態を示す第二状態情報と、取得した前記第二環境情報とを前記学習モデルに入力することで、前記機器の異常を検知するための検知処理を実行する異常検知方法を実行させるプログラムである。

[0167] 以上、一つまたは複数の態様に係る異常検知装置などについて、実施の形態に基づいて説明したが、本発明は、この実施の形態に限定されるものではない。本発明の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を本実施の形態に施したものや、異なる実施の形態における構成要素を組み合わせて構築される形態も、一つまたは複数の態様の範囲内に含まれてもよい。

産業上の利用可能性

[0168] 本発明は、設備機器または家電機器等の異常を検知する検知装置に利用可能である。

符号の説明

- [0169] 1、1 A システム
- 5 サーバ
- 10、10 A 異常検知装置
- 11、11 A 通信 I F
- 12、12 A 取得部
- 13 記憶部
- 14、14 A 検知部
- 15、15 A 後処理部
- 20 ルータ
- 22 空気調和機
- 24 端末
- 30、N ネットワーク
- 40 枠
- 41、42 点
- 131 状態テーブル
- 132 ルール情報
- 133 学習モデル

請求の範囲

[請求項1]

異常検知装置が実行する異常検知方法であって、

複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の存在を示す第一存在情報と、当該第一時刻を示す第一時刻情報とを少なくとも含む第一環境情報と、当該第一時刻における機器の状態を示す第一状態情報とを入力として、前記機器の異常の有無を判別する学習モデルであって、機械学習により生成された学習モデルを取得し、

前記住居における前記機器の状態が変化したことを示す通知を受信し、かつ、前記通知を受信した第二時刻における前記住居における人の存在を示す第二存在情報と、前記第二時刻を示す第二時刻情報とを少なくとも含む第二環境情報を取得し、

前記通知に示される変化後の前記機器の状態を示す第二状態情報と、取得した前記第二環境情報とを前記学習モデルに入力することで、前記機器の異常を検知するための検知処理を実行する

異常検知方法。

[請求項2]

前記検知処理において、前記機器の異常を検知した場合には、

前記機器を正常な状態に変化させる制御情報を生成し、生成した前記制御情報を前記機器に送信する

請求項1に記載の異常検知方法。

[請求項3]

前記異常検知方法は、さらに、

前記通知を受信する前の第三時刻における前記機器の状態を示す第三状態情報を取得し、

前記制御情報を生成する際には、

前記第三状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成する

請求項2に記載の異常検知方法。

[請求項4]

前記制御情報を生成する際には、

(1) 複数の第一時刻のうち、当該第一時刻における前記第一環境情報と、前記通知を受信した第四時刻における第四環境情報との差異が最も小さい前記第一時刻である特定時刻における前記第一環境情報と、前記第四環境情報とが一致している場合には、前記特定時刻における前記第一状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成し、

(2) 前記特定時刻における前記第一環境情報と、前記第四環境情報とが一致していない場合には、

前記複数の第一時刻における前記第一状態情報の代表である代表状態情報、および、前記複数の第一時刻における前記第一環境情報の代表である代表環境情報と、前記特定時刻における前記第一状態情報および前記第一環境情報との第一差異と、前記代表状態情報および前記代表環境情報と、前記第四時刻における第四状態情報および前記第四環境情報との第二差異とを算出し、

(a) 前記第一差異が前記第二差異より小さい場合には、前記特定時刻における前記第一状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成し、

(b) 前記第一差異が前記第二差異より大きい場合には、前記第四状態情報に示される前記状態を前記正常な状態として用いて、前記制御情報を生成する

請求項2に記載の異常検知方法。

[請求項5] 前記制御情報は、前記機器を待機時間だけ待機させた後で正常な状態に変化させる制御情報である

請求項2～4のいずれか1項に記載の異常検知方法。

[請求項6] 前記異常検知方法は、さらに、
前記第二時刻における前記機器の正常な状態を示すルール情報を取得し、

前記第二状態情報が前記ルール情報に適合するか否かを判定し、前

記第二状態情報が前記ルール情報に適合しないと判定した場合に、前記機器の異常を検知する

請求項 1 に記載の異常検知方法。

[請求項7]

前記第一環境情報は、さらに、複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における前記住居における温度を示す第一温度情報と、当該第一時刻における前記住居の位置における天気を示す第一天気情報とを含み、

前記第二環境情報は、さらに、前記第二時刻における、前記住居における温度を示す第二温度情報と、前記住居の位置における天気を示す第二天気情報とを含む

請求項 1 に記載の異常検知方法。

[請求項8]

前記機器の異常を検知した場合には、

前記機器の異常を示す情報を、前記住居の居住者が保有する端末に送信する

請求項 1 に記載の異常検知方法。

[請求項9]

前記異常検知方法は、さらに、

前記住居における前記機器の状態を変化させる要求を端末から受信した第五時刻における、前記住居における人の在不在を示す第五在不在情報と、前記第五時刻を示す第五時刻情報とを取得し、

前記要求に係る前記機器の変化後の状態を示す第五状態情報と、取得した前記第五在不在情報および前記第五時刻情報とを前記学習モデルに入力することで、前記端末の異常を検知するための検知処理を実行する

請求項 1 に記載の異常検知方法。

[請求項10]

複数の第一時刻それぞれについて、当該第一時刻における住居の人の在不在を示す第一在不在情報と、当該第一時刻を示す第一時刻情報とを少なくとも含む第一環境情報と、当該第一時刻における機器の状態を示す第一状態情報とを入力として、前記機器の異常を判別する学

習モデルであって、機械学習により生成された学習モデルを取得する検知部と、

前記住居における前記機器の状態が変化したことを示す通知を受信し、かつ、前記通知を受信した第二時刻における前記住居における人の在不在を示す第二在不在情報と、前記第二時刻を示す第二時刻情報とを少なくとも含む第二環境情報を取得する取得部とを備え、

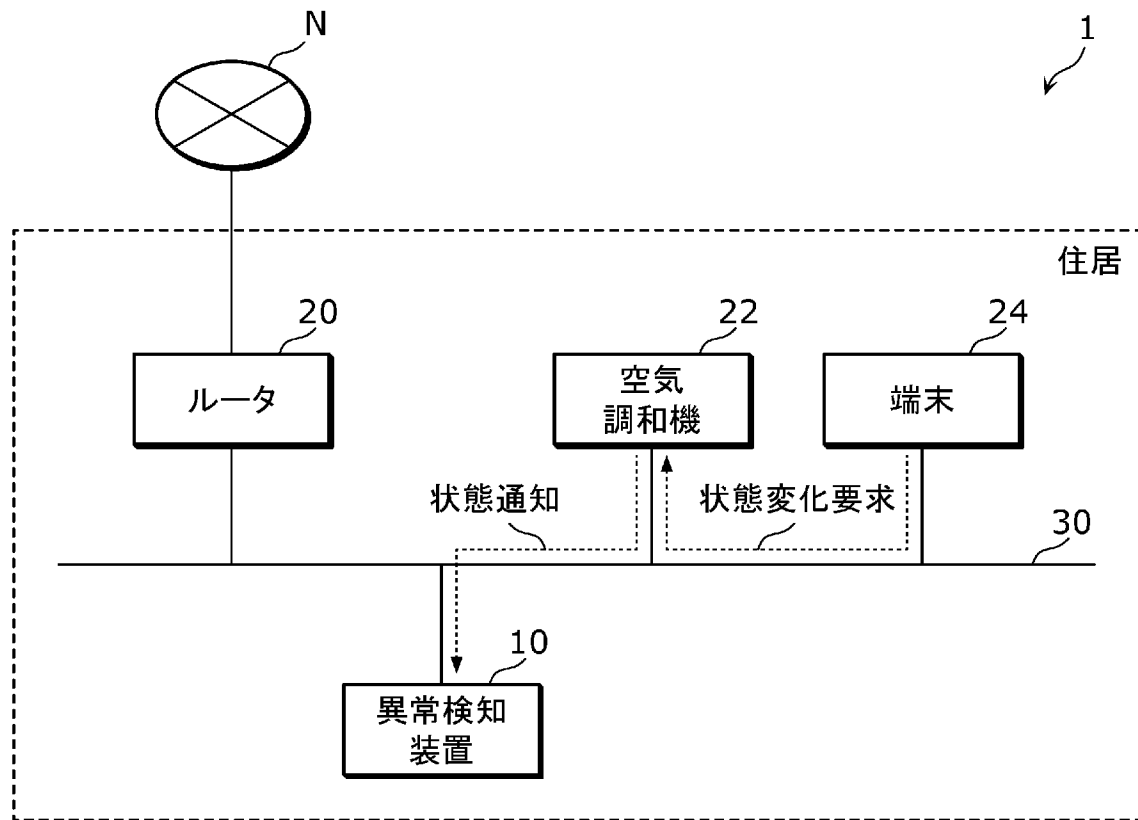
前記検知部は、さらに、

前記通知に示される変化後の前記機器の状態を示す第二状態情報と、取得した前記第二環境情報とを前記学習モデルに入力することで、前記機器の異常を検知するための検知処理を実行する

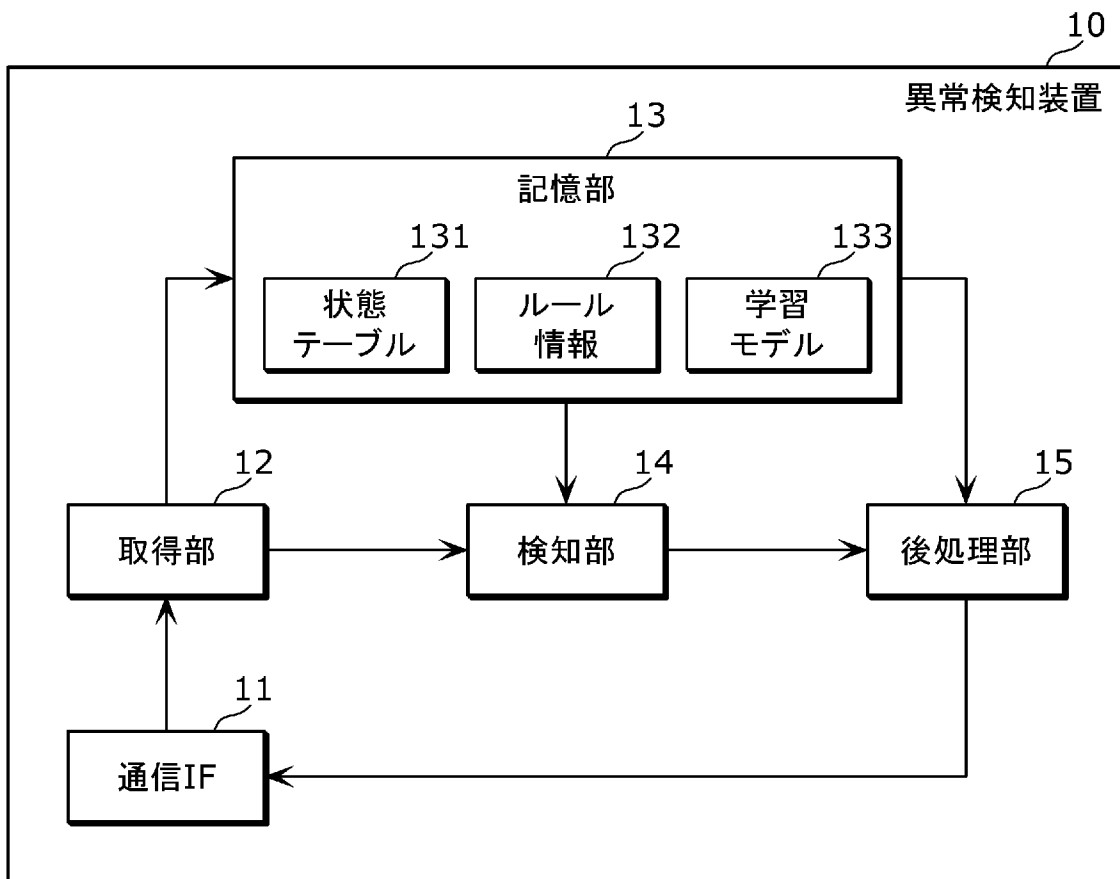
異常検知装置。

[請求項11] 請求項1に記載の異常検知方法をコンピュータに実行させるプログラム。

[図1]



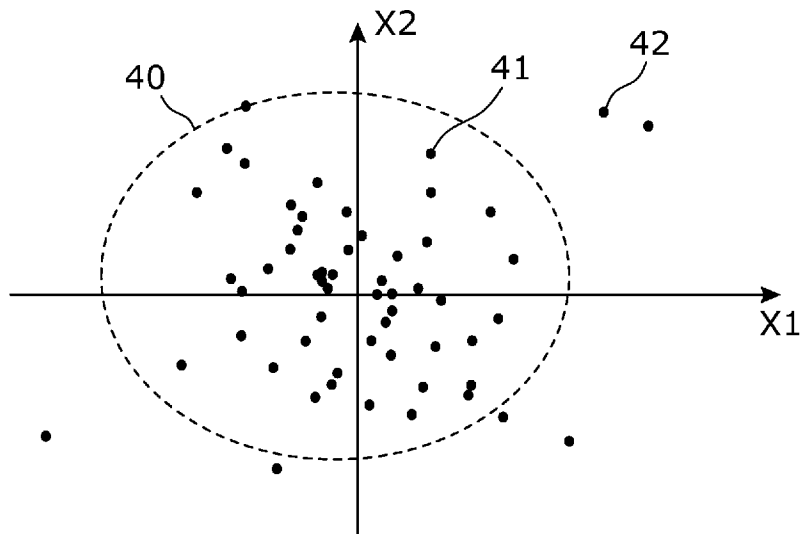
[図2]



[図3]

時刻情報	空気調和機	照明装置	給湯装置
2022/8/10 13:00:01	—	消灯	停止
2022/8/10 14:00:03	—	点灯	停止
2022/8/10 14:00:11	除湿モード	点灯	停止
2022/8/10 14:00:20	冷房モード	点灯	停止
...
2022/8/10 23:00:01	冷房モード	点灯	停止
2022/8/10 23:00:20	冷房モード	点灯	沸き上げ
...

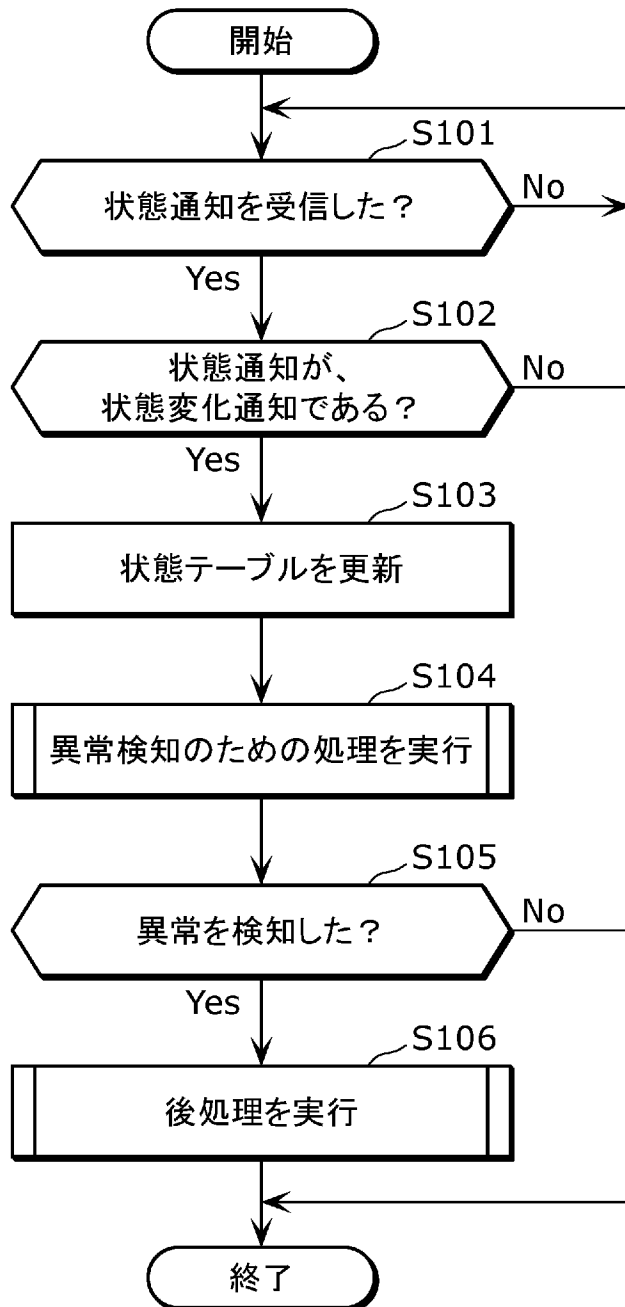
[図4]



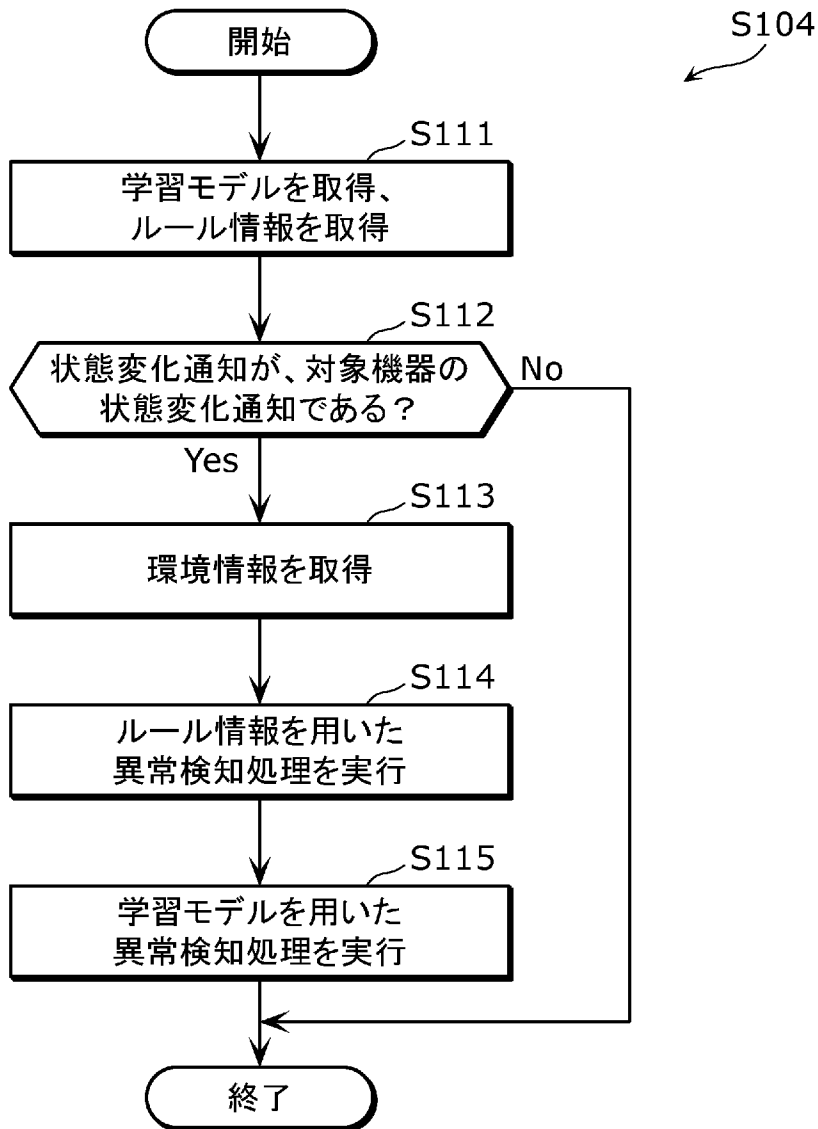
[図5]

#	時刻情報	空気調和機
1	1~5月、11~12月	暖房モード
2	6月~10月	冷房モードまたは除湿モード

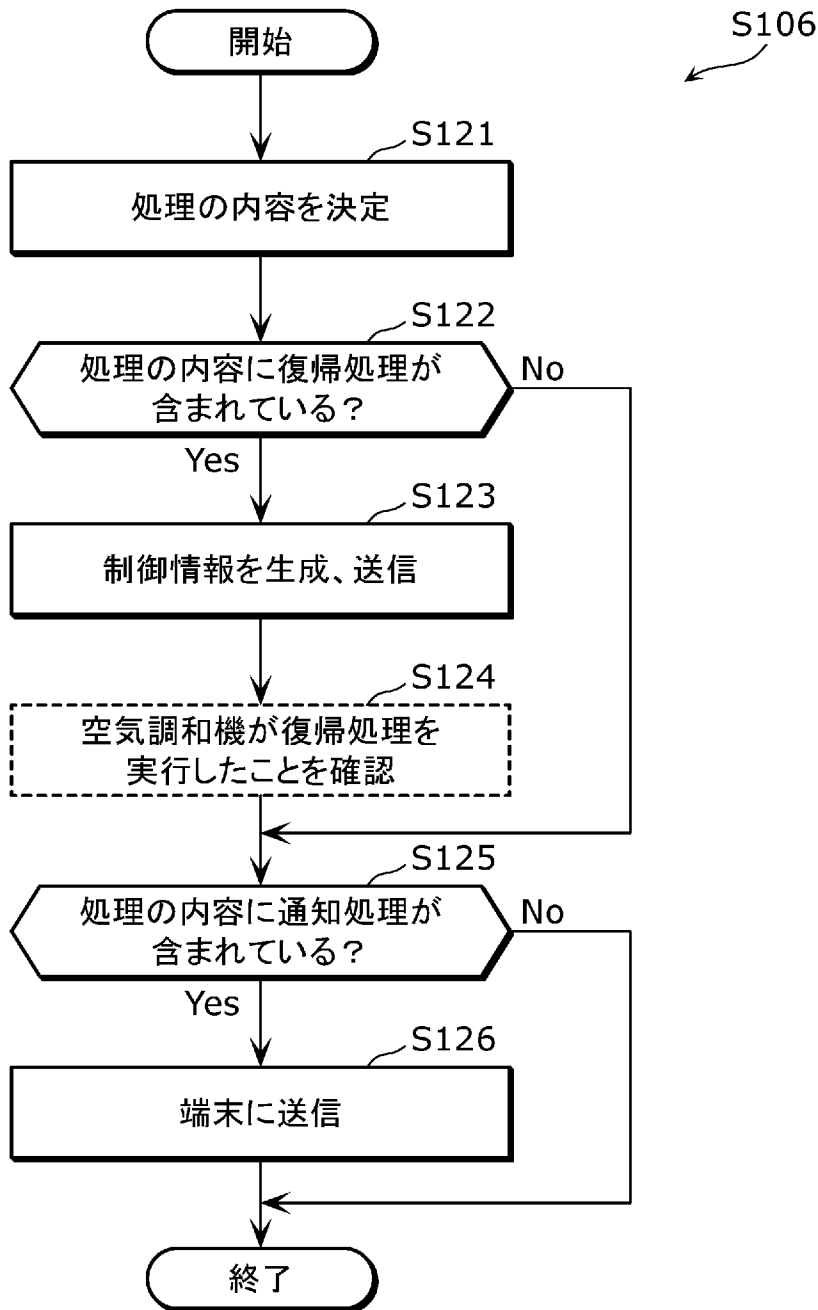
[図6]



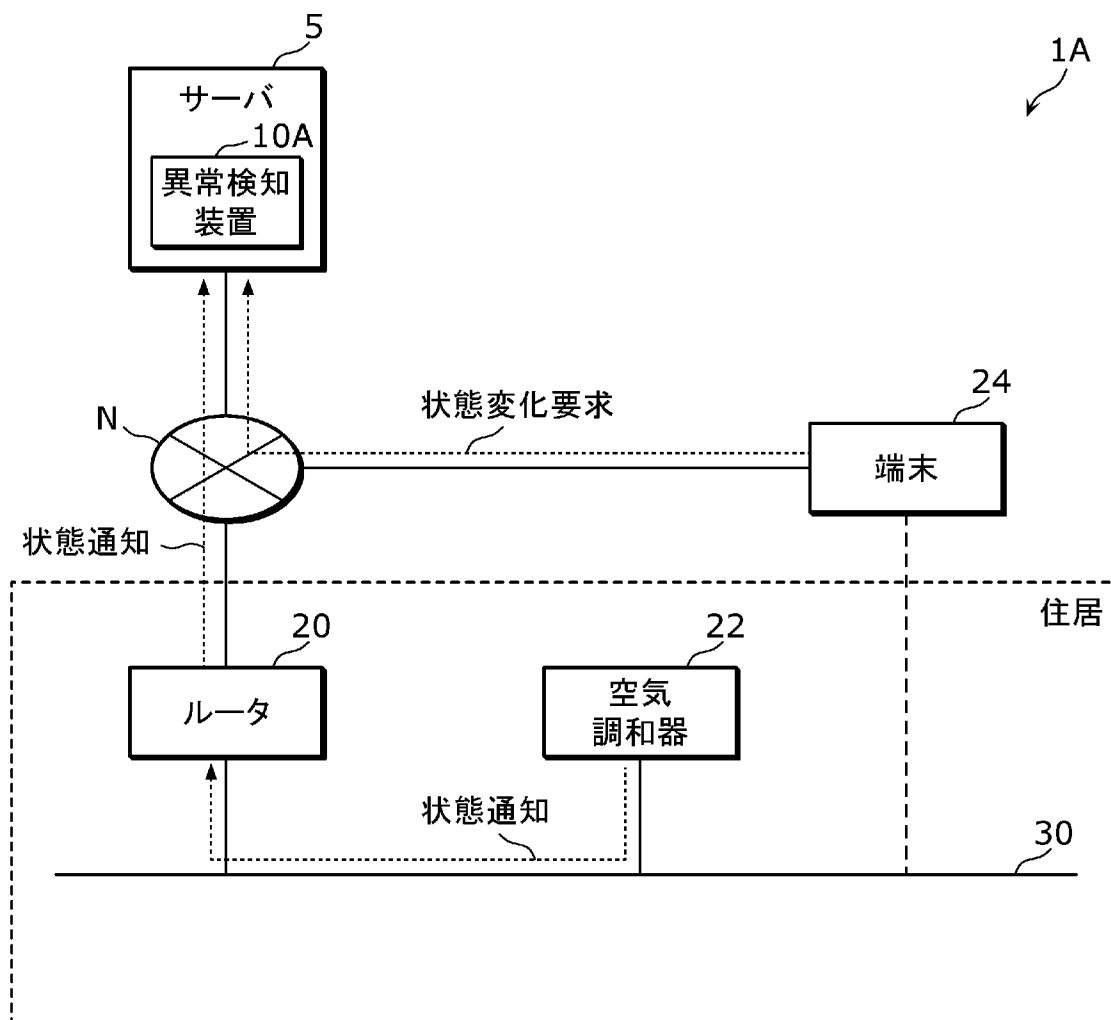
[図7]



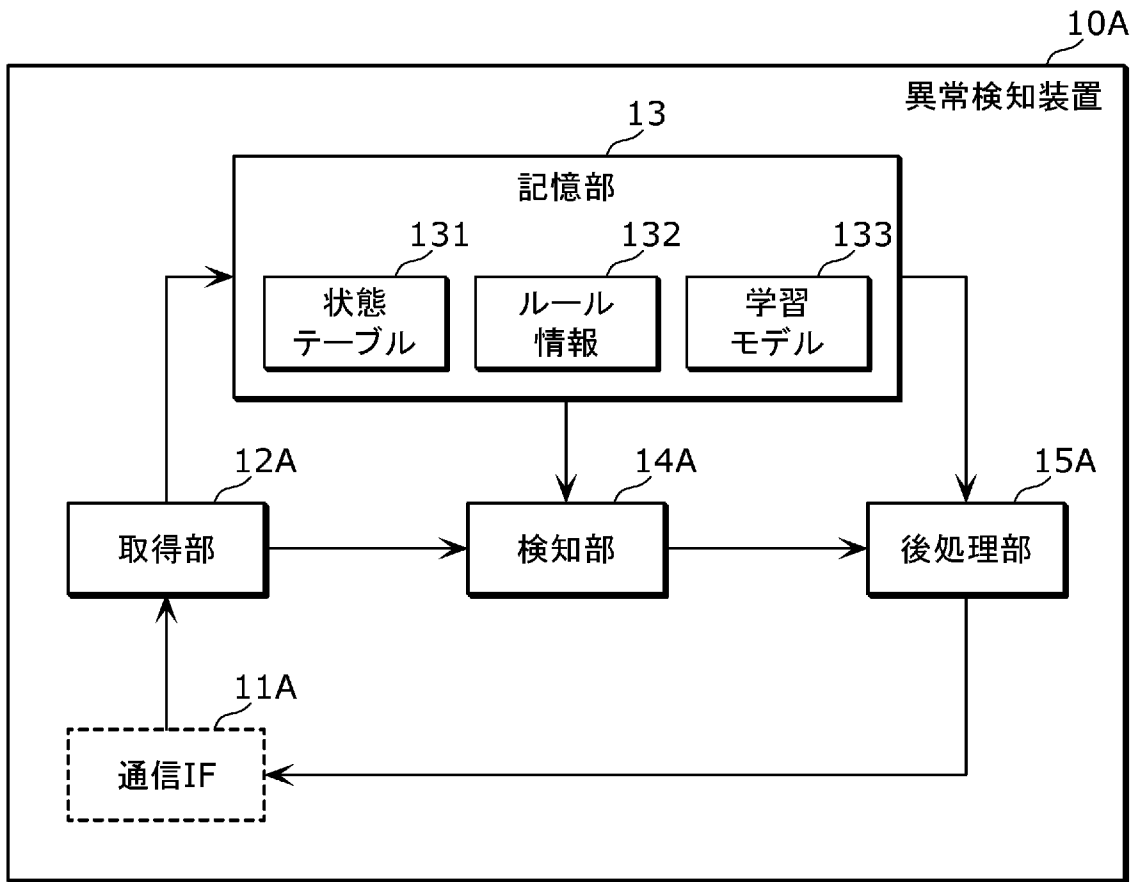
[図8]



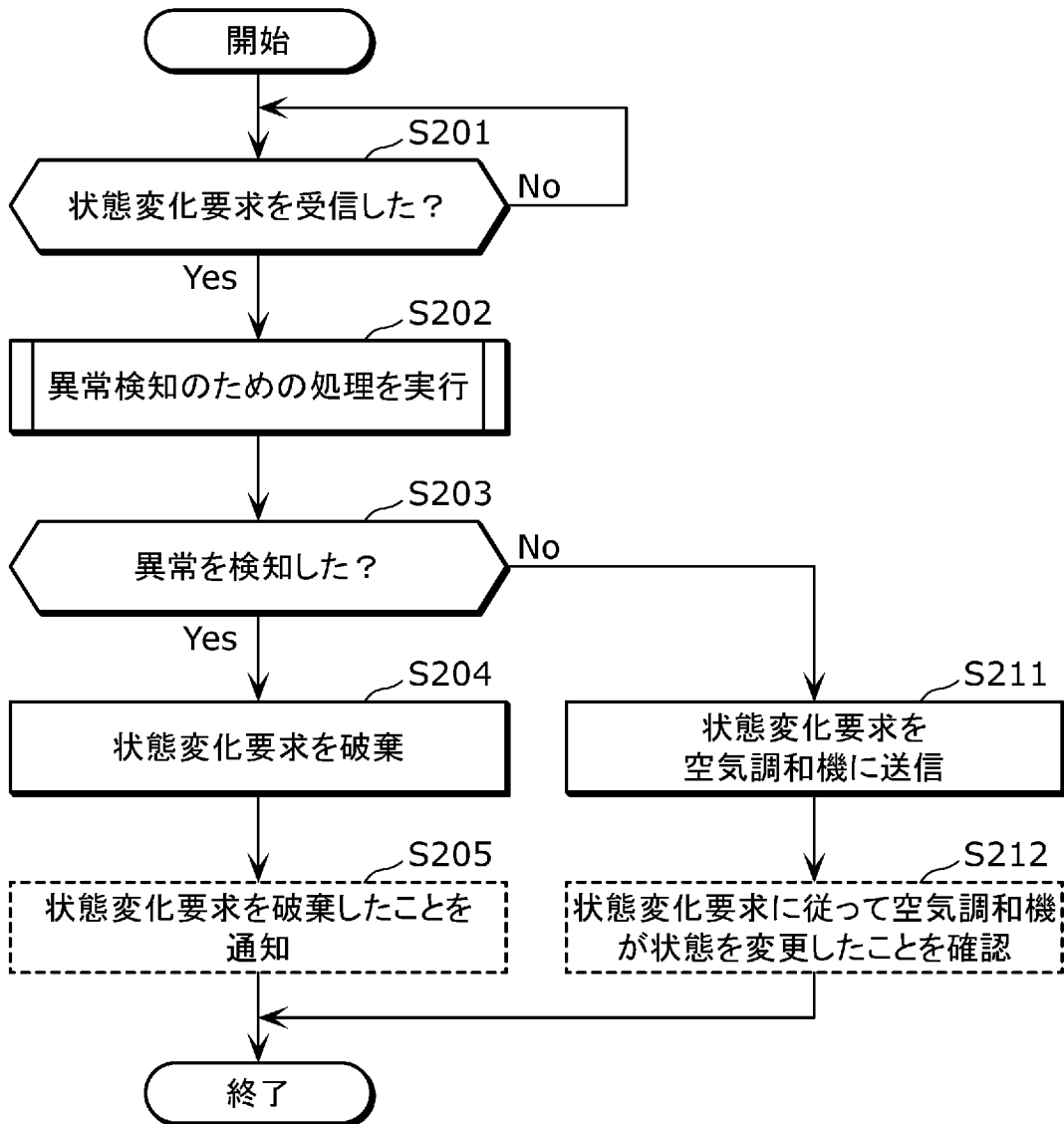
[図9]



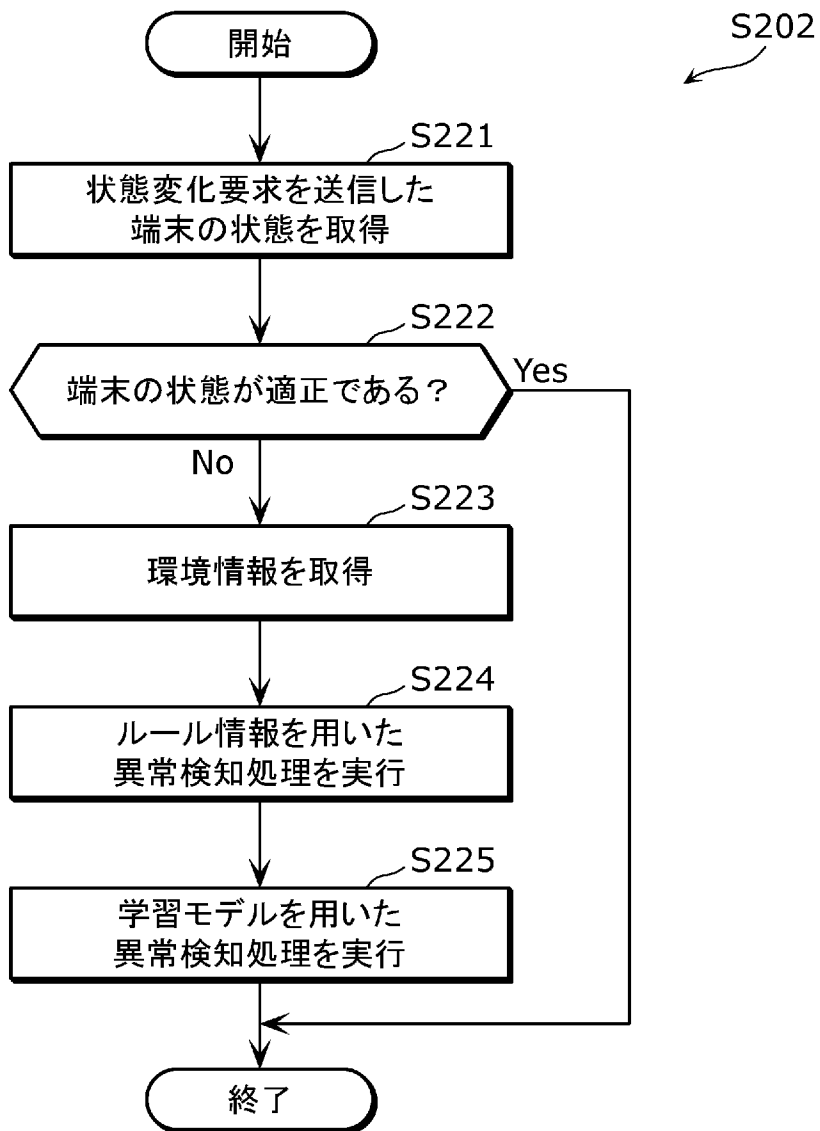
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/039276

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04L 12/28</i> (2006.01)i FI: H04L12/28 500A		
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) H04L12/28		
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 1971-2023 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023		
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.
A	JP 2020-149407 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 17 September 2020 (2020-09-17) paragraphs [0027]-[0037]	1-11
A	JP 2021-177319 A (TOSHIBA LIFESTYLE PRODUCTS & SERVICES CORP.) 11 November 2021 (2021-11-11) paragraphs [0049]-[0054]	1-11
A	JP 2013-011987 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 17 January 2013 (2013-01-17) paragraphs [0029]-[0039]	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 December 2023		Date of mailing of the international search report 19 December 2023
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2023/039276

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2020-149407	A 17 September 2020	(Family: none)	
JP 2021-177319	A 11 November 2021	CN 113624522 A paragraphs [0069]-[0072]	
JP 2013-011987	A 17 January 2013	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04L 12/28(2006.01)i FI: H04L12/28 500A		
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）） H04L12/28 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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
A	JP 2020-149407 A (株式会社東芝) 17.09.2020 (2020-09-17) [0027]-[0037]	1-11
A	JP 2021-177319 A (東芝ライフスタイル株式会社) 11.11.2021 (2021-11-11) [0049]-[0054]	1-11
A	JP 2013-011987 A (株式会社東芝) 17.01.2013 (2013-01-17) [0029]-[0039]	1-11
<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	07. 12. 2023	国際調査報告の発送日 19. 12. 2023
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） 木村 雅也 5X 3980 電話番号 03-3581-1101 内線 3596	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/039276

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2020-149407 A	17.09.2020	(ファミリーなし)	
JP 2021-177319 A	11.11.2021	CN 113624522 A [0069]-[0072]	
JP 2013-011987 A	17.01.2013	(ファミリーなし)	