

(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  
2023年7月20日(20.07.2023)



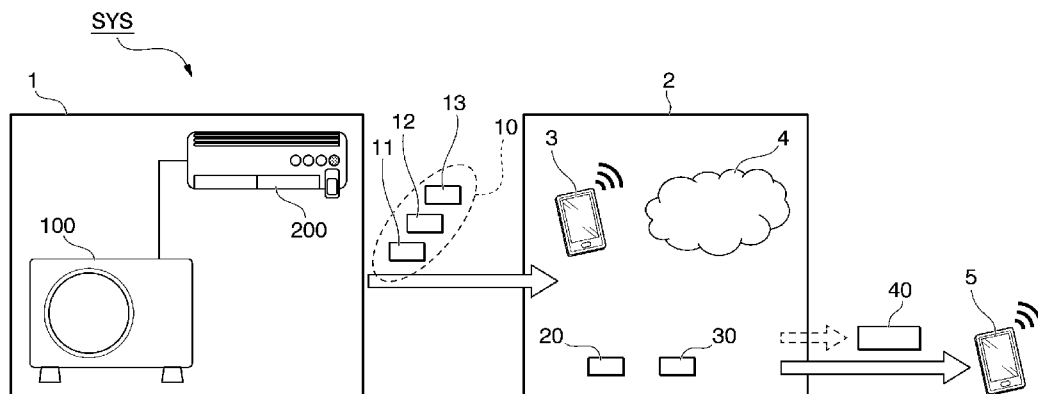
(10) 国際公開番号

WO 2023/135703 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F25B 49/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/000881
- (22) 国際出願日: 2022年1月13日(13.01.2022)
- (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:加藤 駿(KATO Shun); 〒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). 矢野 裕信(YANO Hirotoshi); 〒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:西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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,

(54) Title: DEVICE MANAGEMENT SYSTEM AND NOTIFICATION METHOD

(54) 発明の名称: 機器管理システムおよび通知方法



(57) Abstract: This device management system comprises: a device that has a refrigerant; an acquisition unit that acquires measurement information which indicates measurement results for environment information pertaining to the surroundings of the device, an electrical property of the device, and the refrigerant temperature in the device; an estimation unit which estimates the refrigerant amount inside the device on the basis of the measurement information acquired by the acquisition unit and of device installation information pertaining to the installation environment of the device and device information



WO 2023/135703 A1

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

which pertains to a preset device; and a notification unit which notifies a user of the device of information based on the refrigerant amount in the device estimated by the estimation unit.

(57) 要約: 機器管理システムは、冷媒を有する機器と、機器内の冷媒温度、機器の電気的な特性、および機器の周囲の環境情報の測定結果を示す測定情報を取得する取得部と、取得部が取得した測定情報と、予め設定された機器に関する機器情報および機器の設置環境に関する機器設置情報とに基づいて、器内の冷媒量を推定する推定部と、推定部により推定された機器内の冷媒量に基づく情報を、機器のユーザに対して通知する通知部と、を備える。

## 明 細 書

**発明の名称**： 機器管理システムおよび通知方法

### 技術分野

[0001] 本開示は、機器管理システムおよび通知方法に関する。

### 背景技術

[0002] 対象空間の温度が所定の判定温度条件を満たすように温度調節を行って安定条件下にて冷媒温度を測定することにより、機器内の冷媒量を推定する空気調和機が開示されている（例えば、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2007-198710号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に開示されている従来技術では、室外機及び室内機の空調負荷が一定でかつ、圧縮機周波数が一定となり冷凍サイクルが安定した場合には冷媒量を推定することが可能である。しかしながら、1日を通して外気温が一定でないこと、室内にいる人の人数、または室内にいる人の活動状態などによって室内機にかかる空調負荷が変化するため、空調負荷が一定となる環境は現実的にはない。よって、従来技術では、実使用環境における冷媒量の推定が困難であり、冷媒量を推定するためには特殊な運転が必要であった。このように、機器内の冷媒量を容易に把握する仕組みがなかったため、機器の状態を把握することが困難であった。

[0005] 本開示は、上記した事情に鑑みてなされたものであり、機器の状態をユーザが容易に把握することができる機器管理システムおよび通知方法を提供することを目的の一つとする。

#### 課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る機器管理システムは、冷媒を有する機器と、前記機器内の冷

媒温度、前記機器の電気的な特性、および前記機器の周囲の環境情報の測定結果を示す測定情報を取得する取得部と、前記取得部が取得した測定情報と、予め設定された前記機器に関する機器情報および前記機器の設置環境に関する機器設置情報とに基づいて、前記機器内の冷媒量を推定する推定部と、前記推定部により推定された前記機器内の冷媒量に基づく情報を、前記機器のユーザに対して通知する通知部と、  
を備える。

[0007] また、本開示に係る機器管理システムにおける通知方法は、取得部が、冷媒を有する機器内の冷媒温度、前記機器の電気的な特性、および前記機器の周囲の環境情報の測定結果を示す測定情報を取得するステップと、推定部が、前記取得部が取得した測定情報と、予め設定された前記機器に関する機器情報および前記機器の設置環境に関する機器設置情報とに基づいて、前記機器内の冷媒量を推定するステップと、通知部が、前記推定部により推定された前記機器内の冷媒量に基づく情報を、前記機器のユーザに対して通知するステップと、を含む。

### 発明の効果

[0008] 本開示によれば、機器の状態をユーザが容易に把握することができる。

### 図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1の実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図。  
[図2]第1の実施形態に係る機器の冷媒回路の一例を示す図である。  
[図3]第1の実施形態に係る図2に示す温度の測定点の測定箇所の説明図。  
[図4]第1の実施形態に係るマルチ型空気調和機の冷媒回路の一例を示す図。  
[図5]第1の実施形態に係る起動直後のモリエル線図の一例を示す図。  
[図6]第1の実施形態に係る安定時のモリエル線図の一例を示す図。  
[図7]第1の実施形態に係る機器の電気回路の一例を示す図。  
[図8]第1の実施形態に係る機器取得データのデータ項目の一例を示す図。  
[図9]第1の実施形態に係る機器が送信する機器取得データの一例を示す図。  
[図10]第1の実施形態に係る機器情報のデータ項目の一例を示す図。

[図11]第1の実施形態に係る機器設置情報のデータ項目の一例を示す図。

[図12]第1の実施形態に係る機器管理装置の構成の一例を示す概略ブロック図。

[図13]第1の実施形態に係る冷媒量推定処理の一例を示すフローチャート。

[図14]第1の実施形態に係る推定冷媒量の算出方法の一例を示す説明図。

[図15]第2の実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図。

[図16]第3の実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図。

[図17]第3の実施形態に係る機器管理装置が保持する時系列データの一例を示す図。

[図18]第3の実施形態に係る機器管理装置が保持する複数の機器それぞれの時系列データの一例を示す図。

[図19]第4の実施形態に係る冷媒量と機器の性能の関係の一例を示す図。

[図20]第4の実施形態に係る機器の性能と気温との関係についてカタログ値との比較例を示す図。

[図21]第5の実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図。

[図22]第5の実施形態に係る汎用デバイスに表示される表示例を示す図。

[図23]第6の実施形態に係る汎用デバイスに表示される表示例を示す図。

[図24]第8の実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図。

[図25]第8の実施形態に係る機器管理装置の構成の一例を示す概略ブロック図。

[図26]第8の実施形態に係る機器冷媒データのデータ例を示す図。

[図27]第8の実施形態に係る機器冷媒データの他のデータ例を示す図。

[図28]第8の実施形態に係る冷媒量に関する情報の表示の第1例を示す図。

[図29]第8の実施形態に係る冷媒量に関する情報の表示の第2例を示す図。

[図30]第8の実施形態に係る冷媒量に関する情報の表示の第3例を示す図。

[図31]第9の実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図。

[図32]第9の実施形態に係る機器冷媒データのデータ例を示す図。

[図33]第10の実施形態に係る機器の冷媒量および性能の変化の一例を示す

図。

[図34]第10の実施形態に係る汎用デバイスの表示の第1例を示す図。

[図35]第10の実施形態に係る汎用デバイスの表示の第2例を示す図。

[図36]第10の実施形態に係る汎用デバイスの表示の第3例を示す図。

[図37]第10の実施形態に係る汎用デバイスの表示の第4例を示す図。

[図38]第10の実施形態に係る汎用デバイスの表示の第5例を示す図。

[図39]変形例としての給湯器の冷媒回路の一例を示す図。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら実施形態について説明する。

#### <第1の実施形態>

まず、第1の実施形態について説明する。

##### [機器管理システムの概要]

図1は、本実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図である。この図に示す機器管理システムSYSは、冷媒を有する機器1と、機器1と通信可能な機器管理装置2とを備えている。機器1は、例えば、室外機100と室内機200とを備える空気調和機である。機器管理装置2は、機器1からの通信データを保存するデータの管理先であるとともに、機器1内の冷媒量を推定する。ここでは、機器管理装置2として、外部端末3およびクラウド4を例示している。

[0011] 外部端末3は、スマートフォン、PC(Personal Computer)などの端末装置である。外部端末3は、機器1との通信の他、クラウド4と通信し、機器1からの通信データをクラウド4へ送信しても良い。クラウド4は、公衆回線等の通信ネットワークを介した演算処理装置群である。機器管理装置2は、外部端末3であっても良いし、クラウド4であっても良い。

[0012] 機器管理システムSYSにおいては、機器1で取得される機器取得データ10と、機器1に関する機器情報20と、機器1が設置されている設置環境に関する機器設置情報30とに基づいて、機器1と通信接続される外部端末

- 3またはクラウド4などの機器管理装置2が機器1内の冷媒量を推定する。
- [0013] 例えば、機器取得データ10には、機器1内の冷媒温度の測定値（以下、「冷媒温度11」と称する）と、機器1内の電気的な特性の測定値（以下、「電気入力12」と称する）と、機器1の周囲の温度または湿度などの環境情報の測定値（以下、「環境情報13」と称する）などの測定情報とが含まれる。機器1は、機器取得データ10を機器管理装置2へ送信する。
- [0014] 機器管理装置2、機器1から送信された機器取得データ10を取得する。また、機器管理装置2は、予め設定された機器情報20および機器設置情報30を有する。機器情報20には、出荷前の検査データが含まれる。例えば、機器情報20には、特定の検査条件下における機器1内の冷媒温度、機器1内の電気的な特性、または環境情報の検査データ（定常データまたは時系列データ）と、検査条件と、検査時点の機器1の仕様（構成）とが含まれる。機器設置情報30には、機器が設置されている場所の環境または設置状態などが含まれる。機器取得データ10、機器情報20、および機器設置情報30の詳細については後述する。
- [0015] [機器1の冷媒回路の構成]
- 図2は、本実施形態に係る機器の冷媒回路の一例を示す図である。室外機100と室内機200とは、内外接続配管301、302によって接続されている。内外接続配管301には、ガス（気体）状態の冷媒が通る。内外接続配管302には、液体状態の冷媒が通る。室外機100内に備えられた四方弁101を切り替えて冷媒の循環方向を切り替えることにより、暖房運転と冷房運転とが切り替わる。実線の矢印の向きが冷房運転時の冷媒の流れの向きを示しており、破線の矢印の向きが暖房運転時の冷媒の流れの向きを示している。
- [0016] 暖房運転の場合、室外機100の圧縮機102により圧縮されたガス（気体）状態の冷媒が、四方弁101および内外接続配管301を通過して室内機200の室内熱交換器201に流れる。室内熱交換器201内の冷媒は周囲の空気と熱交換して周囲の空気を暖める。熱交換によって液体状態となった

冷媒は、内外接続配管302を通過して室外機100の膨張弁103に流れ、膨張弁103を通過して室外熱交換器104に流入する。室外熱交換器104内の冷媒は周囲の空気と熱交換する。熱交換によってガス（気体）状態となった冷媒が四方弁101を通過して圧縮機102に戻る。

[0017] 冷房運転の場合、室外機100の圧縮機102により圧縮されたガス（気体）状態の冷媒が、四方弁101を通過して室外熱交換器104に流入する。室外熱交換器104内の冷媒は周囲の空気と熱交換する。熱交換により液体状態となった冷媒は膨張弁103および内外接続配管302を通過して室内機200の室内熱交換器201に流入する。室内熱交換器201内の冷媒は周囲の空気と熱交換して周囲の空気を冷やす。熱交換によりガス（気体）状態となった冷媒は、内外接続配管301および四方弁101を通過して室外機100の圧縮機102に戻る。

[0018] 室外機100及び室内機200には、冷媒温度を測定するための温度センサが各部に設けられている。図3は、図2に示す温度の測定点T1～T8の測定箇所の説明図である。圧縮機102の出口側と入口側のそれぞれに温度センサが設けられており、出口側の測定点T1が吐出温度、入り口側の測定点T8が吸入温度の測定点である。

[0019] また、室外機100の膨張弁103および室外熱交換器104と、室内機200の室内熱交換器201とのそれぞれには、出口側、入り口側、および出口と入口の間の中間の3か所に温度センサが設けられている。室外熱交換器104は、冷房運転時には凝縮器として機能する。測定点T2、T2-3、T3のそれぞれは、冷房運転時の凝縮器の入口温度、中間温度、出口温度の測定点となる。一方、室外熱交換器104は、暖房運転時には蒸発器として機能する。測定点T2、T2-3、T3のそれぞれは、暖房運転時の蒸発器の出口温度、中間温度、入口温度の測定点となる。

[0020] 室内熱交換器201は、冷房運転時には蒸発器として機能する。測定点T6、T6-7、T7のそれぞれは、冷房運転時の蒸発器の入口温度、中間温度、出口温度の測定点となる。一方、室内熱交換器201は、暖房運転時に

は凝縮器として機能する。測定点 T 6、T 6 - 7、T 7 のそれぞれは、暖房運転時の凝縮器の出口温度、中間温度、入口温度の測定点となる。

[0021] また、測定点 T 4 は、冷房運転時には膨張弁 1 0 3 の入口温度、暖房運転時には膨張弁 1 0 3 の出口温度の測定点となる。測定点 T 5 は、冷房運転時には膨張弁 1 0 3 の出口温度、暖房運転時には膨張弁 1 0 3 の入口温度の測定点となる。

[0022] なお、機器 1 は、1 台の室外機 1 0 0 に複数の室内機 2 0 0 が接続されるマルチ型空気調和機（所謂、パッケージエアコン）であってもよい。

[0023] 図 4 は、マルチ型空気調和機の冷媒回路の一例を示す図である。この図 4 では、室外機 1 0 0 に 2 台の室内機 2 0 0 が接続されている場合の冷媒回路の例を示している。この図 4 において、図 2 の各部に対応する構成には同一の符号を付している。図示する冷媒回路の構成は、室内機 2 0 0 の数が異なる点を除いて、図 2 に示す冷媒回路の例と同様である。なお、室内機 2 0 0 の数は、2 台に限られるものではない。

[0024] マルチ型空気調和機は、室内機 2 0 0 が複数であるため、例えば、室内機 2 0 0 に対して 1 号機、2 号機、・・・といったように号機の設定がされる。そして、「1 号機の吐出温度、凝縮器の入口温度、・・・」、「2 号機の吐出温度、凝縮器の入口温度、・・・」といったように号機を付与し、号機ごとに冷媒温度が区別されて取り扱われる。

[0025] なお、本実施形態では、室内機 2 0 0 が 1 台であっても複数であっても、機器 1 の数は、基本的に 1 台の室外機 1 0 0 に対して 1 台とする。

[0026] 図 5 及び図 6 に冷房運転時のモリエル線図の一例を模式的に示す。図 5 は、起動直後（運転初期）のモリエル線図の一例を示す図である。図 6 は、安定時のモリエル線図の一例を示す図である。一般に、運転初期は、測定点 T 1 ~ T 8 においてすべて気液二相域（二相域）内にある（図 5 参照）。その後、徐々に、圧縮機 1 0 2 によって冷媒ガスが圧縮されることにより、凝縮器と蒸発器間の圧力差が拡大し、吐出温度の測定点 T 1 ではガス化し気相域内に遷移する（図 6 参照）。また、凝縮器の出口温度の測定点 T 3 では凝縮

器による空気との熱交換によって、エンタルピーが減少する。冷媒ガス量と凝縮器の熱交換量が十分であれば、測定点 T 3 では液相域内に遷移する（図 6 参照）。一方で、冷媒ガス量が十分でない場合は、凝縮器および蒸発器における熱交換が不十分となる。

[0027] [機器 1 の電気回路の構成]

次に、図 7 を参照して、機器 1 の主要な電気回路の一例について説明する。

図 7 は、本実施形態に係る機器 1 の電気回路の一例を示す図である。この図 7 において、図 2 の各部に対応する構成には同一の符号を付している。

[0028] 室外機 100 は、室外機制御部 110 を備えている。室外機制御部 110 は、マイクロコンピュータを含んで構成されており、室外機 100 の各部の制御、および室外機 100 に設けられている各種センサの測定値を取得する。例えば、室外機制御部 110 は、図 2 及び図 3 で説明した冷媒温度の測定点 T 1、T 2、T 2-3、T 3、T 4、T 5、T 8 のそれぞれに設けられた温度センサの測定値を取得する。

[0029] また、室外機制御部 110 は、四方弁 101 における冷媒の流れ方向の切り替え制御、圧縮機 102 の制御、膨張弁 103 の開度の制御、室外熱交換器 104 に対して送風する室外ファン 105 の回転制御などを行う。

[0030] 圧縮機 102 は、圧縮部 102 a と、圧縮機モータ 102 b とを備えている。圧縮部 102 a は、ロータリ式またはスクロール式などの圧縮機構を有し、入口側から吸入された冷媒を圧縮して出口側から吐出する。圧縮機モータ 102 b は、インバータ 120 による回転制御が可能な三相モータを備え、圧縮部 102 a の圧縮機構を駆動する。室外機制御部 110 は、インバータ 120 を制御することにより、圧縮機モータ 102 b の回転を制御して圧縮部 102 a の圧縮機構を制御する。

[0031] 室内機 200 は、室内機制御部 210 を備えている。室内機制御部 210 は、マイクロコンピュータを含んで構成されており、室内機 200 の各部の制御、および室内機 200 に設けられている各種センサの測定値を取得する

。例えば、室内機制御部 210 は、図 2 及び図 3 で説明した冷媒温度の測定点 T6、T6-7、T7 のそれぞれに設けられた温度センサの測定値を取得する。また、室内機制御部 210 は、室内熱交換器 201 に対して送風する室内ファン 202 の回転制御などを行う。

[0032] また、室内機 200 は、無線機器 220 を備えている。無線機器 220 は、例えば、室内機 200 にオプションとして追加される機器付随デバイスの一つである。無線機器 220 は、無線通信により無線 LAN (Local Area Network) またはインターネットなどの通信ネットワークに接続し、機器管理装置 2 (外部端末 3 またはクラウド 4) とデータ通信を行う。

[0033] 室内機制御部 210 は、室外機制御部 110 と内外通信線 310 で接続されている。室内機制御部 210 は、内外通信線 310 を介して室外機制御部 110 から取得したデータと、室内機制御部 210 自身が取得したデータとに基づいて機器取得データ 10 を生成する。そして、室内機制御部 210 は、無線機器 220 を介して機器管理装置 2 (外部端末 3 またはクラウド 4) へ機器取得データ 10 を送信する。

[0034] ここで、従来の空気調和機では、圧縮機の周波数を固定し、なおかつ、冷凍サイクルが安定しているときの各種冷媒温度または圧力を空気調和機より取得する必要がある。これは、冷媒量を推定する際に、液相域および冷媒の気液二相域の質量を正確に推定するため、冷凍サイクルの特性上、凝縮器の気液二相域における圧力と、凝縮器の出口側のサブクール域を把握する必要があるためである。

[0035] すなわち、従来の空気調和機は、室外機および室内機の空調負荷が一定でかつ、圧縮機周波数が一定となり冷凍サイクルが安定した状態では、冷媒量を推定することが可能であった。

[0036] しかしながら、空気調和機は、試験室のように室外機および室内機の空調負荷が一定となる環境は、現実的にはない。例えば、室外機に着目した場合、1日を通して外気温が一定でないことによって、室外機にかかる空調負荷

が変化する。また、室内機に着目した場合、室内にいる人の人数、またはその人の活動状態によって、室内機にかかる空調負荷が変化する。

[0037] したがって、一般に、室内の温度一定（または湿度一定）とするように、空気調和機の圧縮機を制御する場合、圧縮機周波数が可変に遷移する動作となるため、実使用環境を考慮した場合、冷媒量を推定することは困難であった。そのため、冷媒量を推定するためには特殊な運転が必要であった。

[0038] また、従来技術において、冷媒量を推定するためには、実験または数値シミュレーション等によって、パラメータを定義する必要があるが、機器の仕様の数に応じて、全数評価する必要がある。そのため、開発コストが増加してしまう課題もある。一方で、機器の仕様を汎用的に共通のモデルとなるように定義した場合、冷媒量の推定精度が低下してしまうという課題もあった。

[0039] そこで、図1を参照して説明したように、本実施形態では、機器取得データ10と、機器情報20と機器設置情報30とに基づいて、機器1と通信接続される機器管理装置2（外部端末3またはクラウド4）が機器1内の冷媒量を推定する。これにより、機器管理システムSYSは、特殊な運転を必要とせず実使用環境において精度よく機器1内の冷媒量を推定することができる。以下、詳細に説明する。

[0040] [機器取得データの具体例]

まず、機器取得データ10に含まれるデータ項目の具体例について説明する。

図8は、本実施形態に係る機器取得データ10のデータ項目の一例を示す図である。前述したように、機器取得データ10には、冷媒温度11と電気入力12と環境情報13とが含まれる。

[0041] 冷媒温度11には、例えば、吐出温度、凝縮器および蒸発器の入口から出口までの任意の箇所の温度（例えば、入口温度、中間温度、出口温度）、膨張弁103の温度（例えば、入口温度、出口温度）、吸入温度等が含まれる。なお、冷媒温度11には、上記の全ての箇所の温度が含まれてもよいし、

一部が含まれてもよい。冷媒温度 1 1 に、上記の一部が含まれる場合、少なくとも吐出温度が含まれることが好ましい。また、冷媒温度 1 1 に、凝縮器および蒸発器の入口温度、中間温度、および出口温度の全てが含まれない場合には、少なくとも中間温度が含まれることが好ましい。

[0042] なお、内外接続配管 3 0 1、3 0 2 にも温度センサを設け、内外接続配管 3 0 1 の温度（例えば、入口温度、出口温度）が冷媒温度 1 1 に含まれてもよい。また、冷媒温度 1 1 には、上記の箇所の温度に限らず、機器 1 が取得可能な任意の箇所の冷媒温度が含まれてもよい。より多くの箇所の冷媒温度の測定値が冷媒温度 1 1 に含まれるほど、冷媒量の推定精度がより高くなる。

[0043] 電気入力 1 2 には、例えば、室外ファン 1 0 5 および室内ファン 2 0 2 の電圧（母線電圧、線間電圧、相電圧）、電流（母線電流、線間電流、相電流）、回転数（現在回転数、司令回転数）、消費電力等が含まれる。また、電気入力 1 2 には、例えば、圧縮機 1 0 2 の電圧（母線電圧、線間電圧、相電圧）、電流（母線電流、線間電流、相電流）、周波数（現在周波数、司令周波数）、消費電力等が含まれる。また、電気入力 1 2 には、例えば、膨張弁 1 0 3 の開度（現在開度、司令開度）、消費電力等が含まれる。また、電気入力 1 2 には、例えば、電源側の電圧（一次電圧）および電流（一次電流）、機器付随デバイス（例えば、無線機器 2 2 0、ヒータ、空気清浄デバイスなど）の消費電力が含まれる。

[0044] なお、機器付随デバイスの消費電力は、室外ファン 1 0 5、室内ファン 2 0 2、または圧縮機 1 0 2 における電圧、電流、または電力を直接的に取得できない場合に、当該取得できない電圧、電流、または電力を機器 1 の全体の総和から間接法にて推定するために用いられる。

[0045] なお、電気入力 1 2 には、上記の全てのデータ項目が含まれてもよいし、一部が含まれてもよい。例えば、電気入力 1 2 には、少なくとも、室外ファン 1 0 5 および室内ファン 2 0 2 の回転数（現在回転数）と、圧縮機 1 0 2 の母線電流および現在周波数と、膨張弁 1 0 3 の現在開度と含まれることが

好ましい。

[0046] なお、電気入力12には、上記のデータ項目の他、機器1が取得可能な機器1内の任意の電氣的な特性が含まれてもよい。より多くのデータ項目が電気入力12に含まれるほど、冷媒量の推定精度がより高くなる。

[0047] 環境情報13には、例えば、室外機100および室内機200が取得する周囲の温度（室外温度、室内温度）と湿度（室外湿度、室内湿度）とが含まれる。なお、環境情報13には、上記の全てのデータ項目が含まれてもよいし、一部が含まれてもよい。例えば、環境情報13には、少なくとも室内温度が含まれることが好ましい。

[0048] なお、環境情報13には、上記のデータ項目の他、機器1が取得可能な環境情報が含まれてもよい。より多くのデータ項目が環境情報13に含まれるほど、冷媒量の推定精度がより高くなる。

[0049] 機器1は、図8を参照して説明した機器取得データ10を、機器管理装置2へ送信する。図9は、機器1が送信する機器取得データ10の一例を示す図である。例えば、機器1は、図9に示すように、一定の時間間隔で測定した機器取得データ10の時系列データを送信する。なお、機器1は、機器取得データ10の送信の際に、ある条件下における定点のデータを送信してもよい。

[0050] [機器情報の具体例]

次に、機器情報20に含まれるデータ項目の具体例について説明する。

図10は、本実施形態に係る機器情報20のデータ項目の一例を示す図である。前述したように、機器情報20には、出荷前の検査データと、検査条件と、検査時点の機器1の仕様（構成）とが含まれる。

[0051] この図10において、共通項目には、検査時点の機器1の仕様（構成）などが含まれる。例えば、共通項目には、検査日時（No.1）、検査に使用した試験室（No.2）、検査した機器1の製造情報および製品仕様などが含まれる。製造情報には、ロット番号（No.3）、製造年度（No.6）などが含まれる。製品仕様には、機器1の機種（No.4）、能力（No.5）の

他、電源仕様、冷媒種と封入量、冷凍機油の種類と油量、圧縮機102の型式、ストロークボリューム、圧縮機モータ102bの仕様、圧縮機102の内容積、室外熱交換器104の内容積、室内熱交換器201の内容積、レシーバの内容積（No. 7～No. 18）などが含まれる。

[0052] なお、レシーバは、例えば室外機100の膨張弁103と内外接続配管302との接続部分の近傍に設けられている。このレシーバは、冷房運転と暖房運転とで必要冷媒量に差異が出るため、余剰冷媒を貯めるために設けられている。一般に、内容積は室外機100の方が室内機200よりも大きく、暖房運転時に、凝縮器となる室内機200内の冷媒量が冷房運転時の室外機100のときに比べ減少する。

[0053] また、出荷前の検査データは、特定の検査条件下における機器1内の冷媒温度、機器1内の電気的な特性、または環境情報の検査データ（定常データまたは時系列データ）などである。

[0054] この図10において、検査データの項目のうちNo. 1～No. 5の項目は、機器1の種類によらず共通の検査条件である。この共通の検査条件には、試験条件（例えば、冷房標準または暖房標準）と、室外DB（Dry Bulb）、室外WB（Wet Bulb）、室内DB、および室内WBなどが含まれる。

[0055] また、検査データの項目のうちNo. 8～No. 11の項目は、機器毎、または機器の能力帯毎などの個々で異なる検査条件であり、圧縮機102の司令周波数、室内ファン202および室外ファン105の司令回転数、膨張弁103の司令開度などの、個々で異なる検査時の機器の制御設定が含まれる。

[0056] また、検査データの項目のうちNo. 6～No. 7及びNo. 12～No. 19の項目は、上記の検査条件下における検査データ（定常データまたは時系列データ）である。例えば、検査データには、室内機200の能力（室内能力）、消費電力、室外熱交換器104および室内熱交換器201の熱特性、吐出温度、凝縮器および蒸発器の入口温度と出口温度、吸入温度などが

含まれる。

[0057] なお、機器情報 20 には、上記の全てのデータ項目が含まれてもよいし、一部が含まれてもよい。例えば、機器情報 20 には、少なくとも冷媒種および冷媒が流れ得る空間の容積が含まれることが好ましい。冷媒が流れ得る空間の容積とは、圧縮機 102 の内容積、室外熱交換器 104 の内容積、室内熱交換器 201 の内容積、レシーバの内容積などのことである。なお、冷媒が流れ得る空間の容積には、圧縮機 102 の内容積、室外熱交換器 104 の内容積、室内熱交換器 201 の内容積、レシーバの内容積の一部が含まれてもよいし、全部が含まれてもよい。

[0058] なお、機器情報 20 には、上記のデータ項目の他、検査時点における測定可能な任意の情報が含まれてもよい。より多くのデータ項目が機器情報 20 に含まれるほど、冷媒量の推定精度がより高くなる。

[0059] また、一般に製品出荷にあたって全数検査の他、抜き取り検査が行われるが、抜き取り検査においては、例えば、直近のロットを代表値として用いる。

[0060] [機器設置情報の具体例]

次に、機器設置情報 30 に含まれるデータ項目の具体例について説明する。

図 11 は、本実施形態に係る機器設置情報 30 のデータ項目の一例を示す図である。前述したように、機器設置情報 30 には、機器 1 の設置場所または設置環境などの情報が含まれる。

[0061] 例えば、機器設置情報 30 には、機器 1 の設置場所の位置（緯度、経度）、建物仕様、設置方角（北向き、南向きなど）、室外機 100 の設置方法（屋根上、地面置き、天吊り、壁面など）、室内機 200 の高さ（床面からの高さ）、室内空間の広さ、室外機 100 と室内機 200 とを接続する内外接続配管 301、302 の長さおよび径、室外機 100 と室内機 200 との高低差（室内外高低差）などが設置場所または設置環境などの情報として含まれる。ここで、建物の仕様は、例えば、木造、鉄筋コンクリート、マンショ

ン、または一軒家といった建物自体の断熱性能を定義するために必要な要素であって、室内機200への負荷計算に必要なパラメータとする。また、室内外高低差は、内外接続配管301、302が室外機100に接続されている位置と、内外接続配管301、302が室内機200に接続されている位置との高低差である。

[0062] なお、機器設置情報30には、上記の全てのデータ項目が含まれてもよいし、一部が含まれてもよい。例えば、機器設置情報30には、冷媒が流れ得る空間の容積に関する内外接続配管301、302の長さおよび径が含まれることが好ましい。

[0063] なお、機器設置情報30には、設置場所の環境または設置状態について、上記のデータ項目の他の任意の情報が含まれてもよい。より多くのデータ項目が機器設置情報30に含まれるほど、冷媒量の推定精度がより高くなる。

[0064] 例えば、ユーザによって、機器1の設置場所または設置環境などが異なる。設置場所または設置環境などが異なると、冷媒量の推定にも影響する。例えば、機器1の設置場所に関して、室外機100が一階に設置された場合に、室内機200が一階に設置されたときと、室内機200が三階に設置されたときでは、室外機100に対する室内機200の高さが一般的に5mほど異なる。そのため、内外接続配管301、302を除く機器1内の冷媒量が同等であったとしても、内外接続配管301、302の長さが異なるため、冷凍サイクル上、異なる挙動を示すことが想定される。よって、機器1の設置場所によって、冷媒量の推定に影響を与えることが考えられる。

[0065] なお、室外機100と室内機200との高低差が同等としても、内外接続配管301、302の長さが異なる場合がある。その場合、内外接続配管301、302内に冷媒が分布するため、内外接続配管301、302の長さ分の追加冷媒充填がされていない場合には内外接続配管を除く機器1内の冷媒量が総じて減少しガス不足になることが考えられる。また、機器1の設置環境に関して、室外機100が天吊りの場合と、地面置きの場合と、屋根置きの場合とでは、内外接続配管301、302の長さが異なる。また、室外

機100が同じ地面置きの場合でも、南向きに設置されて直射日光が当たる場合と、北向きに設置されて日陰の場合とでは空調負荷が異なるため、冷凍サイクルに影響する。よって、機器1の設置環境によっても同様に、冷媒量の推定に影響を与えることが考えられる。

[0066] また、機器1の設置環境に関して、機器1が設置される建物が木造であるか、或いは鉄筋コンクリートであるかによって断熱性能が異なる。例えば、木造で断熱性が低い場合には空調負荷が大きくなるため、冷凍サイクルに影響し、冷媒量の推定にも影響を与えることが考えられる。

[0067] したがって、機器管理装置2は、機器設置情報30を用いることにより、機器1の設置場所または設置環境などを固定しなくとも、機器1の設置場所または設置環境などに応じて、冷媒量を推定することができる。

[0068] 次に、機器管理装置2の構成および冷媒量を推定する冷媒量推定処理の動作について説明する。

図12は、本実施形態に係る機器管理装置2の構成の一例を示す概略ブロック図である。機器管理装置2は、前述したように、外部端末3またはクラウド4であり、例えば記憶部401と、通信部402と、処理部403とを備えている。

[0069] 記憶部401は、機器管理装置2の各部を制御する制御プログラムおよび各種データなどを記憶する。例えば、記憶部401は、DRAM (Dynamic Random Access Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)、フラッシュROM、HDD (Hard Disk Drive)、SSD (Solid State Drive) などを含んで構成されている。記憶部401には、例えば、機器情報20 (図10参照) および機器設置情報30 (図11参照) が予め記憶される。

[0070] 通信部402は、無線通信により機器1または他の機器などとデータ通信を行う。例えば、通信部402は、無線通信により無線LAN (Local Area Network) またはインターネットなどの通信ネットワー

クに接続し、機器1または他の機器などとデータ通信を行う。する。なお、通信部402は、有線通信にも対応しても良い。

[0071] 処理部403は、記憶部401に記憶されている制御プログラムをCPU (Central Processing Unit) が実行することにより、冷媒量を推定する冷媒量推定処理を行う機能構成として、取得部404と、推定部405と、出力部406とを備える。取得部404は、通信部402を介して機器1 (例えば、室内機200) から機器取得データ10 (図8参照) を取得し、記憶部401に記憶させる。推定部405は、機器1内の冷媒量を推定する。ここでは、推定した冷媒量のことを「推定冷媒量40」と称する。例えば、推定部405は、取得部404により取得された機器取得データ10と、記憶部401に記憶されている機器情報20および機器設置情報30とに基づいて、機器1内の推定冷媒量40を算出する。出力部406は、推定部405による冷媒量の推定結果を出力する。

[0072] 次に、図13を参照して、機器管理システムSYSにおいて実行される冷媒量推定処理の動作について詳しく説明する。図13は、本実施形態に係る冷媒量推定処理の一例を示すフローチャートである。

[0073] 機器1 (例えば、室内機200) は、機器管理装置2に対し、機器1が自発的もしくは機器1を操作するユーザによって受動的に、定期的に (例えば5分おきに) 機器取得データ10を送信する。機器管理装置2は、機器1から送信された機器取得データ10を受信する (ステップS101)。

[0074] 機器管理装置2は、機器1から送信される機器取得データ10を受信すると、受信する度に機器取得データ10を取得して記憶部401に保存して蓄積する (ステップS103)。

[0075] また、機器管理装置2は、内部の定期処理の他、任意のタイミングで機器1内の冷媒量を推定する。機器管理装置2は、冷媒量の推定タイミングであるか否かを判定する (ステップS105)。冷媒量の推定タイミングでない場合 (NO)、ステップS101に戻り、機器管理装置2は、機器1から定期的に機器取得データ10を受信する (ステップS103)。

- [0076] 冷媒量の推定タイミングである場合（YES）、機器管理装置2は、機器1内の冷媒量を推定する（ステップS107）。具体的には、機器管理装置2は、蓄積した機器取得データ10と、予め内部で保持する機器情報20および機器設置情報30とに基づいて、推定冷媒量40を算出する。そして、機器管理装置2は、推定した冷媒量（推定冷媒量40）を出力する（ステップS109）。
- [0077] ここで、図14を参照して、推定冷媒量40の算出方法について詳しく説明する。図14は、本実施形態に係る推定冷媒量の算出方法の一例を示す説明図である。この図に示すように、機器管理装置2は、例えば、換算冷媒量41と溶解冷媒量42と滞留冷媒量43との和により推定冷媒量40を算出する。なお、推定冷媒量40は、算出値の他、冷媒充填作業等から判別可能な場合、直接設定しても構わない。
- [0078] 換算冷媒量41は、機器1を構成する各部品において、その部品内における主となる冷媒状態の冷媒量である。例えば、凝縮器入口の気相と液相の体積比率が95：5とするとき、換算冷媒量41は気相部分の冷媒量を示す。一方、凝縮器入口の気相と液相の体積比率が5：95とするとき、換算冷媒量41は液相部分の冷媒量を示す。また、凝縮器入口の気相と液相の体積比率が同比率の場合には、換算冷媒量41は二相平均密度を用いた冷媒量を示す。例えば、換算冷媒量41は、機器1の各部品の内容積と冷媒密度との積により算出される。例えば図14に示すように、換算冷媒量41は、機器設置情報30（内外接続配管301、302の長さおよび径）により求まる内外接続配管301、302の内容積31と、機器情報20に含まれる機器1内の各部品の内容積51と、各部品における冷媒密度50との積により算出される。
- [0079] ここで、各部品における冷媒密度は、機器取得データ10の冷媒温度から圧力換算することにより、圧力と密度の関係から求めることができる。圧力と密度の関係は冷媒種によって決まっている。なお、機器1から冷媒圧力のデータを直接的に取得できる場合には、取得した冷媒圧力または圧力のデー

タをもとに求めることができる。ここで説明する各部品とは、機器 1 を構成する部品のうち冷媒が流れ得る空間を有する部品であって、例えば、圧縮機 102、室外熱交換器 104、室内熱交換器 201、レシーバ、内外接続配管 301、302 などである。

[0080] 溶解冷媒量 42 は、機器 1 内で使用される冷凍機油へ溶解している冷媒量である。例えば図 14 に示すように、溶解冷媒量 42 は、各部品の滞留油量 52 と各部品の油溶解比率 53 との部品ごとの積の総和により算出される。ここで機器 1 内の油量の総量は、図 10 に示す機器情報 20 の油量の値である。機器 1 内の油量のうち各部品のそれぞれに滞留している滞留油量 52 は、機器取得データ 10 と機器情報 20 と機器設置情報 30 とに基づいて、運転条件（冷房、暖房、など）ごとに、実験または数値計算によって求まる。例えば、この実験または数値計算によって求められた各部品の滞留油量 52 が機器情報 20 にさらに含まれている。

[0081] また、各部品の油溶解比率 53 は、実験的手法による温度および圧力に応じた冷凍機油への冷媒溶解量を示すダニエルチャートを用いて算出することができる。例えば、機器取得データ 10 に含まれる各部品の冷媒温度の測定値とダニエルチャートとを用いて、現在の各部品の油溶解比率 53 を算出することができる。ダニエルチャートを用いて求める際には近似式で算出しても構わない。

[0082] なお、各部品の滞留油量 52 は、各部品の中で内容積が大きく冷凍機油が滞留しやすい部品のみを対象とし、冷凍機油の滞留が少ない部品は除外しても良い。例えば、冷凍機油は圧縮機 102、室外熱交換器 104、および室内熱交換器 201 に滞留しやすく多く存在する。

[0083] 滞留冷媒量 43 は、気液二相域において各部品（レシーバ、内外接続配管 301、302 など）に液体で滞留している冷媒量である。各部品の冷媒流路の断面積が小さければ冷媒流速が早くなり、その分、滞留しにくくなり、断面積が大きければ冷媒流速が遅くなり、その分、滞留しやすくなる。そのため、例えば図 14 に示すように、滞留冷媒量 43 は、機器取得データ 10

と機器情報20と機器設置情報30とに基づいて、各部品の冷媒流路の断面積と機器1内を循環する冷媒流量とに応じて実験または数値計算によって求めることができる。

[0084] なお、主に高低差のある各部品のうち下流部に多く液滞留があるため、それ以外の部品は除外しても構わない。また、滞留冷媒量43は、冷凍サイクルにおいて、過渡現象を対象としており、冷凍サイクルが安定した状態では無視して構わない。

[0085] また、機器1内を循環する冷媒流量は、圧縮機102の周波数と、吸入冷媒密度によって決定される。吸入冷媒密度は、機器1内の凝縮器と蒸発器の熱交換量によって一意に求めることができる。なお、機器1で取得した吸入温度または圧力からも求めることができる。

[0086] さらに、凝縮器と蒸発器の熱交換量は、室外または室内の環境負荷によって決定され、このとき、機器取得データ10と機器設置情報30とから求めることができる。

[0087] 以上説明したように、本実施形態に係る機器管理システムSYSにおいて、機器管理装置2は、機器1内の冷媒温度、機器1の電気入力（電气的な特性）、および機器1の周囲の環境情報の測定結果を示す機器取得データ10（測定情報）を取得する。そして、機器管理装置2は、取得した機器取得データ10と、予め設定された機器情報20および機器設置情報30とに基づいて推定冷媒量40を算出し、機器1内の冷媒量を推定する。なお、例えば、この冷媒量の推定を、外部端末3が行ってもよいし、クラウド4が行ってもよいし、外部端末3を介してクラウド4が行ってもよい。

[0088] これにより、機器管理システムSYSは、従来のような冷媒量の推定と異なり、通常運転の中で、機器1内の冷媒量を推定することができる。即ち、機器管理システムSYSは、特殊な運転を必要とせず実使用環境において精度よく機器内の冷媒量を推定することができる。

[0089] 例えば、機器情報20には、機器1内で冷媒が流れ得る空間の容積および機器1が有する冷媒種に関する情報が少なくとも含まれる。これにより、機

器管理システムSYSは、機器1内で冷媒が流れ得る空間内の冷媒量を、冷媒種に応じて推定することができる。

[0090] また、機器管理装置2は、機器1内で冷媒が流れ得る空間の容積と、機器1内の冷媒温度および冷媒種に基づいて求まる冷媒密度とに基づいて機器1内の冷媒量を算出する。これにより、機器管理システムSYSは、機器1内の冷媒量を精度よく推定することができる。

[0091] また、機器管理装置2は、さらに機器1内で使用される冷凍機油へ溶解している冷媒量（溶解冷媒量42）と液滞留部分の冷媒量（滞留冷媒量43）とを、機器1内で冷媒が流れ得る空間の容積と冷媒密度とにより算出した冷媒量（換算冷媒量41）に加えて、機器内1の冷媒量を算出する。つまり、機器管理装置2は、換算冷媒量41と溶解冷媒量42と滞留冷媒量43との和により推定冷媒量40を算出する。これにより、機器管理システムSYSは、過渡現象においても、機器1内の冷媒量を精度よく推定することができる。

[0092] また、機器1は、圧縮機102、室外熱交換器104、および膨張弁103を備える室外機100と、室内熱交換器201を備える室内機200とが冷媒が流れる内外接続配管301、302を用いて接続されている。そして、機器設置情報30には、少なくとも内外接続配管301、302の容積（例えば、内外接続配管301、302の径および長さ）に関する情報が含まれる。これにより、機器管理システムSYSは、室外機100と室内機200との接続部分も含めて、機器1内の冷媒量を精度よく推定することができる。

[0093] また、機器1の周囲の環境情報には、少なくとも機器1の周囲温度に関する情報が含まれる。例えば、周囲温度とは、室内機200が設置されている環境（室内）の温度（室内温度）または室外機100が設置されている環境（室外）の温度（室外温度）である。これにより、機器管理システムSYSは、機器1の周囲温度を考慮して、機器1内の冷媒量を精度よく推定することができる。

[0094] また、機器管理システムS Y Sは、機器管理装置2は、機器1と通信可能な外部端末3またはクラウド4を機器管理装置2として備えている。これにより、機器管理システムS Y Sは、機器1に冷媒量の推定に必要な機能を持たせる必要が無い場合、様々な機器1に容易に適用することができる。

[0095] また、本実施形態に係る機器管理システムS Y Sにおいて、冷媒を有する機器1内の冷媒量を推定する冷媒量推定方法は、機器管理装置2が、機器1内の冷媒温度、機器1の電気入力（電气的な特性）、および機器1の周囲の環境情報の測定結果を示す機器取得データ10（測定情報）を取得するステップと、取得した機器取得データ10と、予め設定された機器情報20および機器設置情報30とに基づいて、機器1内の冷媒量を推定するステップと、を含む。

[0096] これにより、機器管理システムS Y Sは、従来のような冷媒量の推定と異なり、通常運転の中で、機器1内の冷媒量を推定することができる。即ち、機器管理システムS Y Sは、特殊な運転を必要とせず実使用環境において精度よく機器内の冷媒量を推定することができる。

[0097] <第2の実施形態>

次に、第2の実施形態について説明する。

本実施形態における基本的な構成は、第1の実施形態と同様であって、機器管理装置2に接続される機器1が複数である点が異なる。

[0098] 図15は、本実施形態に係る機器管理システムS Y Sの一例を示す概略構成図である。この図に示す機器管理システムS Y Sは、冷媒を有する複数の機器1と、各機器1と通信可能な機器管理装置2とを備えている。なお、この図では、機器1が3台の例を示しているが、2台であっても良いし、4台以上であっても良い。

[0099] 機器管理システムS Y Sにおける冷媒量推定処理の構成および動作は、第1の実施形態と同様である。例えば、機器管理装置2において、取得部404は、複数の機器1のそれぞれから機器取得データ10を取得する。推定部405は、取得部404が取得した機器取得データ10と、予め設定された

機器情報 20 および機器設置情報 30 とに基づいて複数の機器 1 における冷媒量（冷媒の総量）を算出する。

[0100] このように、機器管理システム S Y S は、複数の機器 1 のそれぞれの機器取得データ 10 と機器情報 20 と機器設置情報 30 とを一括管理することにより、複数の機器 1 の全体の冷媒量（冷媒の総量）を推定することができる。また、機器管理システム S Y S は、複数の機器 1 それぞれの冷媒量も個別に推定することもできる。

[0101] <第 3 の実施形態>

次に、第 3 の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システム S Y S の基本的な構成は、第 1、2 の実施形態と同様である。また、本実施形態に係る機器管理システム S Y S の基本的な動作は、第 1、2 の実施形態と同様であるが、冷媒管理値を使用する点が異なる。

[0102] 機器 1 において使用される冷媒種によって、地球環境へ与える影響が異なり、一般に、地球温暖化係数（GWP : Global Warming Potential）が高いものが段階的に、市場での使用を削減する傾向となっている。例えば、市場で使用されている冷媒種として R 4 1 0 a と R 3 2 があるが、R 4 1 0 a の GWP は 2 0 9 0 であって、R 3 2 の GWP は 6 7 5 である。つまり、R 4 1 0 a は R 3 2 に対して 3 倍ほど温暖化への影響が高い冷媒種である。したがって、R 4 1 0 a を使用する場合には、R 3 2 を使用する場合の冷媒量に対して 3 分の 1 の冷媒量に制限させることにより、地球環境（温暖化）への影響が同等になる。

[0103] 冷媒種ごとに機器 1 で使用が制限される冷媒量（冷媒種ごとの基準となる冷媒量）を、上述の冷媒管理値とする。例えば、冷媒管理値は、機器 1 の出荷時点の充填冷媒量と機器 1 に必要となる追加充填冷媒量との和により算出される。

[0104] 図 1 6 は、本実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図である。

機器管理装置 2 は、機器取得データ 10 と機器情報 20 と機器設置情報 30 とに基づいて機器 1 内の冷媒量を推定するとともに、推定した冷媒量（推定冷媒量 40）の値と冷媒管理値とを比較し、機器 1 内の冷媒量の過不足を判定することができる。

[0105] 例えば、機器管理装置 2 において、内部の定期処理の他、任意のタイミングで機器 1 内の冷媒量を推定する構成のため、図 17 に示すような時系列データを保持することができる。例えば、推定部 405 は、機器 1 の出荷時点の充填冷媒量と機器 1 に必要となる追加充填冷媒量との和により機器 1 の冷媒管理値を算出する。そして、推定部 405 は、機器 1 内の推定冷媒量値と機器 1 の冷媒管理値との比較を行い、機器内の冷媒量の過不足を判定する。

[0106] 図 17 は、機器管理装置が保持する時系列データの一例を示す図である。この図は、各時刻における冷媒管理値と推定冷媒量値との時系列データを示している。時刻  $t_0$  から  $t_1$  における推定冷媒量値は、設置時点に機器 1 に封入されている冷媒量の推定値であり、機器 1 の出荷時点の充填冷媒量に相当する。次に、時刻  $t_1$  から  $t_2$  において、機器に必要となる追加充填冷媒量を機器 1 へ充填したとすると、時刻  $t_2$  において推定冷媒量値は冷媒管理値の近傍となる。その後、時刻  $t_3$  以降に、外的要因等によって機器 1 内の冷媒量が減少した場合、時刻  $t_3$  以降における推定冷媒量値は減少し、その後、時刻  $t_4$  以降において、ある一定の値に推定冷媒量値は安定する。

[0107] 機器管理装置 2 は、図 17 に示すような時系列データに基づいて冷媒管理値と推定冷媒量値の差異を比較することにより、機器 1 内の冷媒量の過不足を判定することができる。

[0108] なお、機器 1 内の冷媒量が不足していると判定された場合は、冷媒ガスは漏洩し減少しているものとし、一方で、機器 1 内の冷媒量が過多の場合は、過充填であるものとする。例えば、機器管理装置 2 は、推定冷媒量値が継続的に減少している場合、冷媒ガスが漏洩していることを把握することができる。

[0109] また、機器管理装置 2 は、機器 1 内の冷媒量の過不足の判定を、判定精度

が高い任意のタイミング（例えば、機器 1 の起動後 30 分経過した後など）、或いは周期的（例えば、1 分おき）にサンプリングすることで行い、瞬時値または時系列データとして出力する。

[0110] 例えば、機器管理装置 2 は、1 台の機器 1 に対して冷媒量の過不足を判定する場合には、単に機器 1 内の冷媒量の過不足の判定を行う。一方、機器管理装置 2 は、複数の機器 1 に対して冷媒量の過不足を判定する場合は、市場での冷媒使用量の管理を行うこともできる。

[0111] 例えば、機器管理システム S Y S が複数の機器 1 を備えている場合には、機器管理装置 2 は、図 18 に示すような複数の機器 1 それぞれの各時刻における冷媒管理値と推定冷媒量値との時系列データを得ることができる。図 18 は、機器管理装置 2 が保持する複数の機器 1（ここでは、機器 A、機器 B、機器 C）それぞれの時系列データの一例を示す図である。

[0112] 機器管理装置 2 は、複数の機器 1 のそれぞれを設置した時点の時刻  $t_0$  の各推定冷媒量値の和を求めることにより、設置した時点における複数の機器 1 の全体の冷媒量を把握することができる。また、図 18 に示す例では、機器 A のみ追加の冷媒充填が時刻  $t_1$  から  $t_2$  の間あり、その機器 A は時刻  $t_3$  から時刻  $t_4$  の間に冷媒ガスが減少しているため冷媒漏洩が発生していることがわかる。同様に、機器 C は時刻  $t_2$  から時刻  $t_3$  の間に冷媒漏洩が発生していることがわかる。さらに、時刻  $t_4$  の時点で、機器 A ~ C を撤去したとすると、機器 A と機器 C の冷媒漏洩分を除く残りの冷媒を回収できたことがわかる。

[0113] したがって、冷媒漏洩分は環境に影響を与えるが、冷媒回収分に関しては同等の冷媒量を有する新規の機器 1 で代替しても環境に影響がないことがわかる。これにより、持続的に、冷媒を有する機器 1 を使用できるという効果を得られる。なお、新規の機器 1 において、冷媒種が異なる機器であっても、冷媒種に応じた冷媒管理値を適用することで、環境に影響なく代替することができる。

[0114] <第 4 の実施形態>

次に、第４の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システムＳＹＳの基本的な構成は、第１、２の実施形態と同様である。また、本実施形態に係る機器管理システムＳＹＳの基本的な動作は、第１、２の実施形態と同様であるが、推定冷媒量４０をもとに機器１の性能を推定する点と、推定した運転性能を機器１の機器情報２０、公開される検査データ、またはカタログ情報などと比較する点とが異なる。カタログ情報は、機器１のメーカーのカタログに記載されている情報であり、例えば、機器１の仕様に関する数値が含まれる。

[0115] 図１９は、本実施形態に係る冷媒量と機器の性能との関係の一例を示す図である。図２０は、本実施形態に係る機器の性能と気温との関係についてカタログ値との比較例を示す図である。ここで、機器１の性能とは、例えば、冷房、暖房、除湿、冷凍等の運転性能を指す。なお、機器１の性能は、機器１の消費電力としても良い。

[0116] 機器管理装置２は、図１９に示すような特性を有する機器１の推定冷媒量４０を算出し、算出した推定冷媒量４０からその機器１の性能を求める。そして、機器管理装置２は、算出したその機器１の性能を、図２０に示すような特性としてまとめる。なお、図１９に示す冷媒量と機器１の性能の関係は、機器情報２０および機器設置情報３０に基づいて数値計算により決定されるものである。同様に、図２０に示す例も、機器情報２０、公開される検査データ、またはカタログ情報に基づいて数値計算により決定されるものである。なお、公開される検査データまたはカタログ情報は、機器情報２０に含まれる。

[0117] このように、本実施形態に係る機器管理システムＳＹＳは、機器情報２０および機器設置情報３０と、推定した冷媒量とに基づいて機器１の性能を推定することにより、その機器１の性能を把握することができる。また、機器管理システムＳＹＳは、複数の機器１を有する場合には、個々の機器１の性能の他、複数の機器１の全体の性能を把握することができる。さらに、機器管理システムＳＹＳは、推定した個々の機器１の性能、または複数の機器１

の全体の性能を、機器情報 20、公開される検査データ、またはカタログ情報と比較することにより、機器 1 の性能を評価することができ、例えば機器 1 の性能の妥当性を把握することができる。

[0118] <第 5 の実施形態>

次に、第 5 の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システム S Y S の基本的な構成は、第 1、2 の実施形態と同様であるが、さらに、汎用デバイスを備える点が異なる。

[0119] 図 21 は、本実施形態に係る機器管理システム S Y S の一例を示す概略構成図である。この図において、機器管理装置 2 は、汎用デバイス 5 と通信可能な構成である。ここで、汎用デバイス 5 は、外部機器の一例であって、表示画面を有する機器（例えば、スマートフォン、P C）または音を発する機器（例えば、ワイヤレスイヤホン）等である。

[0120] 本実施形態に係る機器管理システム S Y S の基本的な動作は実施形態 1 ～ 4 と同様であるが、機器管理装置 2 が算出する機器 1 の推定冷媒量 40 または性能に基づく情報を汎用デバイス 5 から出力することにより、ユーザに対して視覚的または聴覚的に案内或いは警告を行う点が異なる。

[0121] 例えば、機器管理装置 2 は、機器 1 の推定冷媒量 40 または性能の情報を、汎用デバイス 5 に送信することにより汎用デバイス 5 に表示させる。また、機器管理装置 2 は、機器 1 の推定冷媒量 40 の値と冷媒管理値との比較結果に基づいて判定した機器 1 内の冷媒量の過不足についての情報を、汎用デバイス 5 に送信することにより汎用デバイス 5 に表示させてもよい。また、機器管理装置 2 は、機器 1 の性能と、機器情報 20、公開される検査データ、またはカタログ情報との比較に基づく判定結果の情報を、汎用デバイス 5 に送信することにより汎用デバイス 5 に表示させてもよい。

[0122] 具体的には、機器管理装置 2 の出力部 406 は、機器 1 の推定冷媒量 40 または性能の情報を通信部 402 へ出力することにより、汎用デバイス 5 へ送信する。汎用デバイス 5 は、機器管理装置 2 から送信された機器 1 の推定冷媒量 40 または性能の情報を取得して、汎用デバイス 5 の表示画面に表示

させる。また、出力部406は、機器1内の冷媒量の過不足についての情報を通信部402へ出力することにより、汎用デバイス5へ送信する。汎用デバイス5は、機器管理装置2から送信された機器1内の冷媒量の過不足についての情報を取得して、汎用デバイス5の表示画面に表示させる。なお、汎用デバイス5は、これらの機器管理装置2から送信される情報を音声によって出力しても良い。

[0123] 図22は、本実施形態に係る汎用デバイス5に表示される表示例を示す図である。この図では、推定冷媒量40の値、機器1内の冷媒量の不足、冷媒が漏洩していること、性能の判定結果などを案内または警告する情報の表示例を示している。なお、この図に示す表示例は一例であって、これに限られるものではない。

[0124] なお、視覚的または聴覚的に案内或いは警告は、例えば、継続的に、機器1内の冷媒量が不足していることが判断された場合に行われる。この場合、冷媒ガスは漏洩していると考えられるため、冷媒ガスの漏洩の影響を最小限にするように、機器1の管理者または修理業者への連絡をユーザに促す、或いは機器1の運転中であれば停止または冷媒漏洩を遮断するモードへ移行させる操作をユーザに促すことを目的としている。

[0125] ここで、ある環境条件または機器1の運転条件において、冷媒量以外のその他条件が一致するとしたとき、機器1の性能は、冷媒量をパラメータとする関数で表すことができる。消費電力を機器1の性能の例とした場合、冷媒量が不足している場合には、その減少量に応じて、熱交換器での交換熱量が減少するため、消費電力が減少していく。冷房、暖房、除湿、または冷凍の運転性能についても、同様の傾向がみられる。

[0126] したがって、機器管理装置2は、推定した冷媒量に基づいて機器1の性能を求めることができ、その結果を、機器1を使用するユーザまたは管理者などに対し、汎用デバイス5を介して視覚的または聴覚的に案内或いは警告を行う。また、機器管理装置2は、複数の機器1が接続されている場合においても、それぞれの機器1について推定した冷媒量に基づいて、機器1のそれ

ぞれの性能を求めることができる。なお、機器管理装置 2 は、このとき得られる機器 1 それぞれの性能を客観的判斷できるよう、機器情報 20、公開される検査データ、またはカタログ情報と比較する。

[0127] また、機器管理装置 2 は、機器 1 の冷媒管理値に対して機器 1 内の冷媒量が不足し機器 1 の性能の低下がみられた場合、冷媒ガス量が不足していることにより性能が低下していることを、視覚的または聴覚的に案内或いは警告を行う。

[0128] このように、本実施形態に係る機器管理システム S Y S は、機器 1 の冷媒量または性能の推定結果に基づいて、汎用デバイス 5 を介して視覚的または聴覚的に案内或いは警告する情報を出力する。これにより、機器管理システム S Y S は、機器 1 を使用するユーザまたは機器 1 のメンテナンスを行う作業員または修理業者、管理者などの様々な人（例えば、不特定多数の人）がその機器 1 の状態を容易に把握することができる。

[0129] <第 6 の実施形態>

次に、第 6 の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システム S Y S の基本的な構成および動作は第 5 の実施形態と同様であり、機器管理装置 2 から汎用デバイス 5 へ情報を送信して表示させる。本実施形態では、汎用デバイス 5 に表示させる内容が第 5 の実施形態と異なる。

[0130] 機器管理装置 2 は、算出した機器 1 の冷媒量または性能、機器取得データ 10、機器情報 20、機器設置情報 30 などに基づいて、機器 1 の故障またはメンテナンスに関する情報を汎用デバイス 5 へ送信することにより汎用デバイス 5 に表示させる。故障またはメンテナンスに関する情報とは、例えば、故障またはメンテナンスの作業において補助となる情報であって作業員に有益な情報である。

[0131] 具体的には、機器管理装置 2 の出力部 406 は、機器 1 の故障またはメンテナンスに関する情報を通信部 402 へ出力することにより、汎用デバイス 5 へ送信する。汎用デバイス 5 は、機器管理装置 2 から送信された故障また

はメンテナンスに関する情報を取得して、汎用デバイス5の表示画面に表示させる。なお、汎用デバイス5は、これらの機器管理装置2から送信される情報を音声によって出力しても良い。

[0132] 図23は、本実施形態に係る汎用デバイス5に表示される表示例を示す図である。この図に示す表示例には、機器1の情報として、運転開始日、機器名、および圧縮機の型式が表示されている。また、機器1の設置情報として、室外機の設置場所、室内機が設置されている高さについての情報が表示されている。また、機器1の推定冷媒量値および性能と、推定冷媒量値および冷媒管理値の時系列データのグラフが表示されている。これらの表示情報は、故障またはメンテナンスにおける作業の補助となる情報である。なお、この図に示す表示例は一例であって、これに限られるものではない。例えば、図23に示す表示例によれば、瞬時値または時系列として機器1内の冷媒量を把握することができるとともに、機器1の故障またはメンテナンスにおける作業の補助となる情報を確認することができる。

[0133] このように、本実施形態に係る機器管理システムSYSは、機器1の冷媒量または性能の推定結果に基づいて、汎用デバイス5を介して機器1の故障またはメンテナンスに関する情報を出力する。これにより、機器管理システムSYSは、機器1の故障またはメンテナンスにおける作業の補助となる情報を確認することができる。よって、本実施形態によれば、機器1の故障またはメンテナンスにおける作業者の負荷の低減と、作業の効率化を図ることができる。

[0134] <第7の実施形態>

次に、第7の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システムSYSの基本的な構成および動作は第4の実施形態と同様である。

[0135] 第4の実施形態で説明したように、機器管理装置2は、機器1内の冷媒量に基づいて機器1の性能を推定する。本実施形態では、機器管理装置2は、推定した機器1の性能に基づいて、機器1を使用する環境が機器1の保有す

る能力を超える可能性がある場合に、予冷または予暖にて事前に機器 1 を運転させる。

[0136] 例えば、正規の充填量（冷媒管理値を満たす冷媒量）の機器 1 に比較して、冷媒量が低下している機器 1 は、性能が低下しているため、圧縮機 102 の周波数を増加させる等の制御を行うが、周波数の増加による圧力上昇によって、保護動作により断続的に停止する場合がある。

[0137] この場合、機器 1 は、例えば冷房運転において設定温度に到達するまでの時間が長くなり、機器 1 の保有する能力以上に室内の空調負荷が増加した場合には、室温が低下せず、上昇していくことが考えられる。そこで、機器管理装置 2 は、機器 1 に予冷を行わせることにより、室内の空調負荷を低減させ、性能が低下している機器 1 であっても、保護動作に入らないようにする。

[0138] 例えば、機器 1 において冷房または暖房の運転の予約がされている場合、機器管理装置 2（処理部 403）は、通信部 402 を介して機器 1 から予約時間を取得するとともに、現在の環境（例えば、温度）が、推定冷媒量値に基づいて求めた機器 1 の性能による冷房または暖房の能力を超える可能性があるか否かを判定する。処理部 403 は、現在の環境が機器 1 の性能による冷房または暖房の能力を超える可能性があるかと判定した場合、予約時間よりも事前に機器 1 を冷房または暖房運転させる指示を機器 1 へ通信部 402 を介して送信する。機器 1 は、この指示を受けることに応じて予冷または予暖の運転を行う。

[0139] このように、本実施形態に係る機器管理システム S Y S は、機器 1 の性能に基づいて、機器 1 に対して予冷または予暖の運転制御をさせる。これにより、機器管理システム S Y S は、機器 1 を使用する環境が機器 1 の保有する能力を超える場合に、予冷または予暖を行わない場合に比較して、機器 1 を安定的に運転させることができる。

[0140] 例えば、環境が機器 1 の保有する能力を超える場合、機器 1 は、負荷に耐えられず機器 1 自体の保護のために運転を停止する、或いは運転を抑制する

といった保護動作を行うことがある。機器 1 は、保護動作を行うと機器 1 を使用することができなくなるため、機器 1 を使用するユーザを不快にさせてしまうことがある。本実施形態によれば、機器 1 の性能に基づいて、機器 1 に対して予冷または予暖の運転制御をさせるため、このような機器 1 の保護動作が起きてしまうことを抑制することができる。例えば、汚損または風路閉塞による熱交換器の熱交換性能の低下、または冷媒ガスの不足といった要因により性能が低下している機器 1 であっても、使用上の影響を最小限にすることができる。

[0141] なお、機器管理システム S Y S は、冷房または暖房に限らず、除湿または冷凍の場合も同様に、機器 1 を使用する環境が機器 1 の保有する能力を超える場合に、予約時間よりも事前に機器 1 を除湿または冷凍運転させてもよい。

[0142] <第 8 の実施形態>

次に、第 8 の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システム S Y S の基本的な構成は、第 2 の実施形態と同様であり、冷媒を有する複数の機器 1 から機器取得データ 10 を取得し、複数の機器 1 内の冷媒量をそれぞれ推定する。

[0143] 図 24 は、本実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図である。この図において、機器管理システム S Y S は、複数の所有者（所有者 A、所有者 B、所有者 C、・・・）の各機器 1 と、各機器 1 と通信可能な機器管理装置 2 とを備えている。所有者とは、機器 1 を所有する人、組織などである。この図は、図 15 に示す第 2 の実施形態に係る機器管理システムの構成例に対して、複数の機器 1 を所有者毎に分けて示しているが、基本的に複数の機器 1 と機器管理装置 2 とが通信可能に接続される点で同様である。

[0144] なお、各所有者の機器 1 が 3 台の例を示しているが、1 台または 2 台であっても良いし、4 台以上であっても良い。所有者の数も限定されず、また国内の所有者に限らず、他の国の所有者が含まれてもよい。

[0145] また、汎用デバイス 5 は、図 21 を参照して説明したように、外部機器の

一例であって、表示画面を有する機器（例えば、スマートフォン、PC）または音を発する機器（例えば、ワイヤレスイヤホン）等である。汎用デバイス5は、所有者A、所有者B、所有者Cなどのそれぞれが使用する外部機器であり、機器管理装置2と通信可能である。

[0146] 近年、地球温暖化防止を目的とし、温室効果ガスの使用が段階的に規制されている。日本をはじめとして京都議定書による温室効果ガス（冷媒）R410aのGWP総量値の削減目標が掲げられている。GWP総量値とは、「冷媒種で決まるGWP（地球温暖化係数）」×「使用されている冷媒量（重量）」で決まる値である。使用されている冷媒量（重量）とは、換言すると、機器に充填されている冷媒量（重量）である。また、欧州におけるF-gas（フロンガス）規制では、2030年までにGWP総量値を20%まで削減することが掲げられている。そのため、空調機等の冷媒を有する機器において、GWPが小さい自然冷媒や機器の使用冷媒量を削減する動きが各国で加速している。

[0147] したがって、GWP総量値の削減目標が定められていることから、同一冷媒であれば、機器に充填できる冷媒量を年々減少させるか、GWPの低い冷媒へ転換していく必要がある。一方で、過去に販売した機器は市場で10～20年残存しており、社会的意義として、販売した機器に封入されている冷媒を回収することは不可欠である。実際、冷媒回収比率は38%と、その多くは大気に放出され、地球温暖化への悪影響を与えている。

[0148] また、欧州におけるF-gas（フロンガス）規制では、GWP総量値の削減目標の達成のため、冷媒自体の流通量が割当制（Quota Allocation：流通許可枠）となっている。Quota Allocationがなくなった場合、販売できない。これは、冷媒の価格高騰となるためコストへ影響する。そのため、機器より回収した冷媒の再利用による再生冷媒といった方法を活用していく必要がある。

[0149] そこで、本実施形態に係る機器管理システムSYSでは、機器管理装置2は、複数の機器1のそれぞれから機器取得データ10を取得して複数の機器

1内の冷媒量をそれぞれ推定し、冷媒量に関するデータを集約及び管理する。

[0150] 図25は、本実施形態に係る機器管理装置2の構成の一例を示す概略ブロック図である。この図において、図12の各部に対応する構成には、同一の符号を付している。機器管理装置2は、前述したように、外部端末3またはクラウド4であり、図12に示す例と同様に、例えば記憶部401と、通信部402と、処理部403とを備えている。

[0151] 処理部403は、記憶部401に記憶されている制御プログラムをCPUが実行することにより、冷媒量の推定及びデータの管理を行う機能構成として、取得部404と、推定部405と、出力部406、データ管理部407とを備える。取得部404は、通信部402を介して複数の機器1から機器取得データ10（図8参照）を取得し、記憶部401に記憶させる。推定部405は、複数の機器1内の冷媒量のそれぞれを推定する。例えば、推定部405は、取得部404により取得された機器取得データ10と、記憶部401に記憶されている機器情報20および機器設置情報30とに基づいて、複数の機器1内の推定冷媒量40をそれぞれ算出する。出力部406は、後述するデータ管理部407が管理するデータに基づく情報を、汎用デバイス5を介して視覚的または聴覚的に出力する。

[0152] データ管理部407は、推定部405により推定された複数の機器1内の冷媒量のそれぞれを冷媒種と関連付けて記憶部401に記憶させる。冷媒種は、各機器1で使用されている冷媒の冷媒種である。データ管理部407は、機器情報20を参照して、各機器1で使用されている冷媒の冷媒種を特定する。

[0153] 例えば、データ管理部407は、推定部405により推定された複数の機器1内の冷媒量の情報などの機器冷媒情報を、機器1毎に冷媒種と関連付けて記憶部401に記憶させる。また、データ管理部407は、機器1毎の冷媒量と、複数の機器1のそれぞれが設置されている空間で使用できる冷媒量の上限の規制値とに基づいて、機器1毎の冷媒量が規制値内であるか否かを

判定し、判定結果に基づく判定情報を記憶部401に記憶させる。

[0154] また、データ管理部407は、機器1毎の冷媒種に基づいて、機器1毎の冷媒が回収対象であるか否かを判定し、判定結果に基づく判定情報を記憶部401に記憶させる。例えば、データ管理部407は、機器1で使用されている冷媒の冷媒種が、規制により使用が禁止されているものである場合、回収対象であると判定する。

[0155] データ管理部407は、これらの機器1毎に冷媒種と関連付けた機器冷媒情報、規制値、機器1毎の冷媒量が規制値内であるか否かの判定情報、機器1毎の冷媒が回収対象であるか否かの判定情報などを、機器冷媒データ410として記憶部401に記憶させて管理する。

[0156] 次に、記憶部401に記憶される機器冷媒データ410について説明する。

図26は、本実施形態に係る機器冷媒データ410のデータ例を示す図である。ここでは、1つの空間（例えば、部屋）に設置されている機器1が1台である場合のデータ例を示している。

[0157] 機器冷媒データ410には、各所有者の機器1毎に、機器冷媒情報、規制値、判定情報などが関連付けられて格納される。機器冷媒情報には、冷媒種と、その冷媒種のGWPと、機器内冷媒量が含まれる。機器内冷媒量は、機器1毎に使用されている冷媒量（充填冷媒量）であり、推定部405により推定された推定冷媒量40の値である。GWP総量値は、「GWP×機器内冷媒量」で算出される値である。

[0158] 規制値には、GWP総量規制値、冷媒量規制値などが含まれる。GWP総量規制値は、GWP総量値の上限の規制値である。例えば、GWP総量規制値は、「機器1に充填されている冷媒の冷媒種で決まるGWP」×「機器1が設置されている空間で使用できる冷媒量（重量）の上限」により決まる。一例として、GWP総量規制値は、冷媒R410aのGWP総量値の削減目標に基づいて、機器1が設置されている空間の大きさに応じたGWP総量規制値が設定されている。冷媒量規制値は、GWP総量規制値を冷媒量の規

制値に換算したものであり、「GWP 総量規制値／機器 1 で使用されている冷媒の GWP」で算出される。

[0159] データ管理部 407 は、機器 1 毎に GWP 総量値と GWP 総量規制値とを比較し、GWP 総量値が GWP 総量規制値内であるか否かを判定する。そして、データ管理部 407 は、GWP 総量値が GWP 総量規制値内であるか否かを判定した判定結果に基づいて、GWP 総量値が GWP 総量規制値を超えている場合、規制値を超えていることを示す判定情報（「規制」）を機器冷媒データ 410 に格納する。

[0160] なお、データ管理部 407 は、機器 1 毎に機器内冷媒量と冷媒量規制値とを比較し、機器内冷媒量が冷媒量規制値内であるか否かを判定してもよい。例えば、データ管理部 407 は、機器内冷媒量が冷媒量規制値内であるか否かを判定した判定結果に基づいて、機器内冷媒量が冷媒量規制値を超えている場合、規制値を超えていることを示す判定情報（「規制」）を機器冷媒データ 410 に格納してもよい。

[0161] また、データ管理部 407 は、機器 1 毎に使用されている冷媒（充填されている冷媒）の冷媒種に基づいて、それぞれの冷媒が回収対象であるか否かを判定する。例えば、データ管理部 407 は、機器 1 で使用されている冷媒（充填されている冷媒）の冷媒種が、規制により使用が禁止されている冷媒種（例えば、R22）である場合、回収対象であると判定する。そして、データ管理部 407 は、判定結果に基づいて、回収対象であると判定した場合、回収対象であることを示す判定情報（「回収対象」）を機器冷媒データ 410 に格納する。

[0162] 次に、図 27 を参照して、1 つの空間（例えば、部屋）に設置されている機器 1 が複数台である場合の機器冷媒データ 410 のデータ例を説明する。

図 27 は、本実施形態に係る機器冷媒データ 410 の他のデータ例を示す図である。ここでは、1 つの空間（例えば、部屋）に設置されている機器 1 が複数台である場合の機器冷媒データ 410 の一例を示している。

[0163] この図に示す機器冷媒データ 410 では、室内 A に機器 1 が 3 台（機種 Z

Wが2台と、機種EWが1台)設置されている例を示している。GWP総量規制値は、1つの空間(ここでは、部屋A)に設定されている。そのため、データ管理部407は、この部屋Aに設置されている3台の機器1それぞれの「機器毎のGWP総量値」の合計により「空間毎のGWP総量値」を算出し、「空間毎のGWP総量値」がGWP総量規制値内であるか否かを判定する。そして、データ管理部407は、「空間毎のGWP総量値」がGWP総量規制値内であるか否かを判定した判定結果に基づいて、「空間毎のGWP総量値」がGWP総量規制値を超えている場合、規制値を超えていることを示す判定情報(「規制」)を機器冷媒データ410に格納する。

[0164] なお、部屋Aに設置されている機器1の全てが同一の冷媒種の場合には、各機器1の機器内冷媒量の合計が、部屋AのGWP総量値を当該冷媒種のGWPで除算した値(即ち、部屋Aの冷媒量規制値)内であるか否かを判定してもよい。

[0165] 次に、機器管理装置2が管理する機器冷媒データ410に基づく出力例について説明する。機器管理装置2の出力部406は、データ管理部407が管理する機器冷媒データ410に基づいて、各機器1の冷媒量に関する情報を、通信部402へ出力することにより、各機器1の所有者の汎用デバイス5へ送信する。例えば、所有者は、ユーザ情報と、所有者が設定している機器1の情報、設置場所の情報等を予め登録しておくことにより、機器管理装置2は、その登録情報を参照して、各機器1の冷媒量に関する情報を各機器1の所有者の汎用デバイス5へ送信する。

[0166] 汎用デバイス5は、機器管理装置2から送信された機器1の冷媒量に関する情報を、視覚的または聴覚的に出力する。ここでは、視覚的に出力する例として、汎用デバイス5の表示画面に表示される例について説明する。なお、汎用デバイス5は、聴覚的に出力する場合には、汎用デバイス5のスピーカまたは音声出力端子(例えば、イヤホンジャック)から音声によって出力してもよい。

[0167] 図28は、本実施形態に係る冷媒量に関する情報の表示の第1例を示す図

である。この図は、所有者Aの汎用デバイス5の表示画面に、部屋Aに設置されている機器1の冷媒量に関する情報が表示されている例を示している。この例では、部屋Aに設置されている3台の機器1それぞれで使用されている冷媒種及び機器内冷媒量（推定冷媒量40）が表示されている。また、部屋Aの機器1で使用されている冷媒種及び冷媒量の合計と、部屋Aの大きさに対する規制値（この冷媒種の法規制の値）と、部屋Aで使用されている冷媒量の合計（冷媒総量）が規制値内であるか否かの判定結果とが表示される。冷媒量の合計（冷媒総量）が規制値内である場合には、規制値内であることを示す情報として、例えば「冷媒総量は、基準内です。」などが表示される。

[0168] 図29は、本実施形態に係る冷媒量に関する情報の表示の第2例を示す図である。この図は、図28と同様に、所有者Aの汎用デバイス5の表示画面に、部屋Aに設置されている機器1の冷媒量に関する情報が表示されている例を示しているが、冷媒量の合計（冷媒総量）が規制値を超えている場合の表示例を示している。冷媒量の合計（冷媒総量）が規制値を超えている場合には、規制値を超えていることを示す情報として、例えば「冷媒総量がオーバーしています。」などが表示される。

[0169] 図30は、本実施形態に係る冷媒量に関する情報の表示の第3例を示す図である。この図は、図28及び図29と同様に、所有者Aの汎用デバイス5の表示画面に、部屋Aに設置されている機器1の冷媒量に関する情報が表示されている例を示しているが、回収対象の冷媒がある場合の表示例を示している。ここでは、部屋Aに設置されている3台の機器1のうちの2台は冷媒R32が使用されているが、1台は使用が禁止されている冷媒R22が使用されている。そのため、回収対象の冷媒があることを示す情報として、例えば「回収対象の冷媒があります。」などが表示される。

[0170] なお、図28～30の表示例では、1つの空間（例えば、部屋A）に3台の機器1が設置されている場合の表示例を示しているが、1つの空間に1台の機器1が設置されている場合には、1台分の冷媒量に関する情報が表示さ

れる。なお、1台の機器1が設置されている空間が複数ある所有者の場合には、複数の機器1の冷媒量に関する情報が一覧で表示され、冷媒量が規制値内であるか否かの判定結果、または回収対象の冷媒があるか否かの判定結果などが機器1毎に表示されても良い。

[0171] 以上説明したように、本実施形態に係る機器管理システムSYSにおいて、機器管理装置2は、冷媒を有する複数の機器1のそれぞれから、機器1内の冷媒温度、機器1の電気入力（電氣的な特性）、および機器1の周囲の環境情報の測定結果を示す機器取得データ10（測定情報）を取得する。そして、機器管理装置2は、取得した機器取得データ10と、予め設定された機器情報20および機器設置情報30とに基づいて複数の機器1内の冷媒量のそれぞれを推定する。また、機器管理装置2は、推定した複数の機器1内の冷媒量のそれぞれを冷媒種と関連付けて記憶部401に記憶させる。なお、この機器管理装置2による冷媒量の推定および推定した冷媒量の記憶は、例えば、外部端末3が行ってもよいし、クラウド4が行ってもよいし、外部端末3を介してクラウド4が行ってもよい。

[0172] これにより、機器管理システムSYSは、市場に設置されている複数の機器1内の冷媒量を容易に把握することができる。また、機器管理システムSYSは、市場に設置されている複数の機器1で使用されている冷媒の冷媒種を容易に把握することができる。

[0173] また、機器管理装置2は、推定した複数の機器1内の冷媒量のそれぞれを機器1毎に冷媒種と関連付けた情報を記憶部401に記憶させる。また、機器管理装置2は、機器1毎の冷媒量と、複数の機器1のそれぞれが設置されている空間で使用できる冷媒量の上限の規制値とに基づいて、機器1毎の冷媒量が規制値内であるか否かを判定し、判定結果に基づく判定情報を記憶部401に記憶させる。

[0174] これにより、機器管理システムSYSは、市場に設置されている複数の機器1内の冷媒量のそれぞれが規制値を超えているか否かを容易に把握することができる。

- [0175] また、機器管理装置 2 は、1 つの空間（例えば、部屋）に複数の機器 1 が設置されている場合、1 つの空間に設置されている複数の機器 1 毎の冷媒量の合計と、1 つの空間で使用できる冷媒量の上限の規制値とに基づいて、1 つの空間内の冷媒量の合計が規制値内であるか否かを判定し、判定結果に基づく判定情報を記憶部 401 に記憶させる。
- [0176] これにより、機器管理システム S Y S は、市場に設置されている複数の機器 1 内の冷媒量が、設置されている空間（例えば、部屋）毎に規制値を超えているか否かを容易に把握することができる。
- [0177] また、機器管理装置 2 は、機器 1 毎の冷媒種に基づいて、機器 1 毎の冷媒が回収対象であるか否かを判定し、判定結果に基づく判定情報を記憶部 401 に記憶させる。
- [0178] これにより、機器管理システム S Y S は、市場に設置されている複数の機器 1 のそれぞれで使用されている冷媒の冷媒種が回収対象であるか否かを容易に把握することができる。
- [0179] また、機器管理装置 2 は、記憶部 401 に記憶されている機器 1 内の冷媒量と冷媒種の情報を、汎用デバイス 5（外部機器の一例）を介して視覚的または聴覚的に出力する。
- [0180] これにより、機器管理システム S Y S は、市場に設置されている複数の機器 1 内の冷媒種および冷媒量について、ユーザ（所有者など）へ容易に通知することができる。なお、通知するユーザは、所有者であってもよいし、使用者（機器 1 が設置されている空間に居る人）であってもよい。
- [0181] また、機器管理装置 2 は、記憶部 401 に記憶されている判定情報を、汎用デバイス 5（外部機器の一例）を介して視覚的または聴覚的に出力する。例えば、機器管理装置 2 は、機器 1 毎の冷媒量が規制値内であるか否かの判定結果に基づく判定情報、1 つの空間内の冷媒量の合計が規制値内であるか否かの判定結果に基づく判定情報、または機器 1 毎の冷媒が回収対象であるか否かの判定結果に基づく判定情報を、汎用デバイス 5（外部機器の一例）を介して視覚的または聴覚的に出力する。

[0182] これにより、機器管理システム S Y S は、市場に設置されている複数の機器 1 内の冷媒が回収対象であるか否かを、ユーザ（所有者など）へ容易に通知することができる。なお、通知するユーザは、所有者であってもよいし、使用者（機器 1 が設置されている空間に居る人）であってもよい。

[0183] また、本実施形態に係る機器管理システム S Y S における管理方法は、機器管理装置 2 が、冷媒を有する複数の機器 1 から、機器 1 内の冷媒温度、機器 1 の電気入力（電氣的な特性）、および機器 1 の周囲の環境情報の測定結果を示す機器取得データ 1 0（測定情報）を取得するステップと、取得した機器取得データ 1 0 と、予め設定された機器情報 2 0 および機器設置情報 3 0 とに基づいて複数の機器 1 内の冷媒量のそれぞれを推定するステップと、推定した複数の機器 1 内の冷媒量のそれぞれを冷媒種と関連付けて記憶部 4 0 1 に記憶させるステップと、を含む。

[0184] これにより、機器管理システム S Y S は、市場に設置されている複数の機器 1 内の冷媒量を容易に把握することができる。また、機器管理システム S Y S は、市場に設置されている複数の機器 1 で使用されている冷媒の冷媒種を容易に把握することができる。

[0185] <第 9 の実施形態>

次に、第 9 の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システム S Y S の基本的な構成は、第 2 及び第 8 の実施形態と同様であり、冷媒を有する複数の機器 1 から機器取得データ 1 0 を取得し、複数の機器 1 内の冷媒量をそれぞれ推定するが、市場に出荷した複数の機器 1 の全体において、冷媒種毎に冷媒量を管理する点が異なる。

[0186] 図 3 1 は、本実施形態に係る機器管理システムの一例を示す概略構成図である。この図では、機器管理装置 2 が、サービス端末 6 及び再生工場 7 と通信可能である点が、図 2 4 に示す構成と異なる。サービス端末 6 は、市場（例えば、機器 1）から冷媒を回収する回収業者のサービスマンが所持する携帯型の端末である。

- [0187] サービス端末6は、スマートフォン、タブレット型PCなどの汎用デバイスであっても良いし、専用のデバイスであっても良い。サービス端末6は、サービスマンが冷媒を回収する際に入力した回収冷媒の冷媒種及び冷媒量の情報を機器管理装置2へ送信する。
- [0188] 再生工場7は、回収業者によって回収された冷媒（以下「回収冷媒」と称する）が配送され、配送された回収冷媒を再生して、再生した冷媒（以下、「再生冷媒」と称する）を出荷する工場である。再生工場7は、再生冷媒を出荷した際に、出荷した再生冷媒の冷媒種及び冷媒量の情報を機器管理装置2へ送信する。
- [0189] 本実施形態に係る機器管理装置2の基本的な構成は、図2に示す構成と同様である。取得部404は、通信部402を介して複数の機器1から機器取得データ10（図8参照）を取得する他に、サービス端末6から送信された回収冷媒の冷媒種及び冷媒量の情報、及び再生工場7から送信された再生冷媒の冷媒種及び冷媒量の情報を取得し、記憶部401に記憶させて管理する。
- [0190] 推定部405は、取得部404により取得された機器取得データ10と、記憶部401に記憶されている機器情報20および機器設置情報30とに基づいて、複数の機器1内の推定冷媒量40をそれぞれ算出する。
- [0191] データ管理部407は、推定部405により推定された複数の機器1内の冷媒量のそれぞれを冷媒種毎に合計して、機器内の冷媒の総量（以下、「機器内総量」と称する）として冷媒種毎に関連付けて記憶部401に記憶させる。また、データ管理部407は、取得部404により取得された回収冷媒の冷媒量及び再生冷媒の冷媒量を冷媒種毎に関連付けて記憶部401に記憶させる。
- [0192] また、データ管理部407は、冷媒種毎の機器内総量と回収冷媒の冷媒量とに基づいて、市場に残存している冷媒量（「機器内総量」－「回収冷媒の冷媒量」）を冷媒種毎に算出する。また、データ管理部407は、回収冷媒の冷媒量と再生冷媒の冷媒量とに基づいて、回収冷媒のうち再生冷媒として

出荷した割合（「再生冷媒の冷媒量」－「回収冷媒の冷媒量」）を算出する。データ管理部407は、これらの冷媒に関する情報を機器冷媒データ410として記憶部401に記憶させて管理する。

[0193] 図32は、本実施形態に係る機器冷媒データ410のデータ例を示す図である。機器冷媒データ410には、市場における機器内総量、回収冷媒の冷媒量（回収量）、市場に残存している冷媒量（市場残存量）、規制可否、回収冷媒のうち再生冷媒として出荷した割合（再生冷媒）などの情報が関連付けられている。なお、この図で、規制可否において「規制」が関連付けられている冷媒種は、回収対象の冷媒種（即ち、使用が禁止されている冷媒種）である。回収対象の冷媒種は、再生冷媒として出荷されない。

[0194] 以上説明したように、本実施形態に係る機器管理システムSYSにおいて、機器管理装置2は、複数の機器1のいずれかから回収された冷媒の冷媒種及び冷媒量の情報を取得し、推定した複数の機器1内の冷媒量の合計と回収された冷媒量とを冷媒種毎に関連付けて記憶部401に記憶させる。

[0195] これにより、機器管理システムSYSは、市場に設置されている複数の機器1から回収した冷媒量を容易に把握することができる。よって、機器管理システムSYSは、市場に対する環境負荷への対応状況を容易に把握することができ、市場に対して環境対応をアピールすることもできる。

[0196] また、機器管理装置2は、複数の機器1のいずれかから回収された冷媒を再生して出荷された再生冷媒の冷媒量の情報を冷媒種毎に取得し、出荷された再生冷媒の冷媒量を、さらに冷媒種毎に関連付けて記憶部401に記憶させる。

[0197] これにより、機器管理システムSYSは、市場に設置されている複数の機器1から回収した冷媒のうち再生冷媒として利用している割合を容易に把握することができる。よって、機器管理システムSYSは、市場に対する環境負荷への対応状況を容易に把握することができ、市場に対して環境対応をアピールすることもできる。

[0198] <第10の実施形態>

次に、第10の実施形態について説明する。

本実施形態に係る機器管理システムS Y Sの基本的な構成は、第5の実施形態または第8の実施形態などと同様であり、複数の機器1内の冷媒量または性能などに関する情報を外部機器から視覚的または聴覚的に出力することにより、ユーザに対して通知する。外部機器は、例えば、前述した汎用デバイス5である。汎用デバイス5は、汎用デバイス5の表示画面に表示または音声によって出力することにより、視覚的または聴覚的に出力する。

[0199] 従来、機器に故障になる要因があっても気づくことができず、故障してしまうまで機器のユーザ（所有者、使用者など）はそのまま使用を続けてしまうことがある。また、機器の性能低下は冷媒ガスの大気流出がその要因の多くをしめており、地球温暖化を抑制させるためにも、早期に対応が必要である。

[0200] そこで、機器管理システムS Y Sは、機器1内の冷媒量を推定することにより、冷媒量の減少、性能の低下、性能不足などをユーザへ通知し、機器1のメンテナンスまたは買い替えなどの促進を行う。また、機器管理システムS Y Sは、機器1内の冷媒の冷媒種に基づいて、環境に対する法規制の対象となる機種（例えば、規制により使用が禁止されている冷媒を使用している機種）である場合にはユーザへ通知し、機器1のメンテナンスまたは買い替えなどの促進を行う。

[0201] 例えば、機器管理装置2は、機器1内の冷媒量を定期的または任意のタイミングで推定することにより、推定した冷媒量のデータを時系列に保持する。冷媒量と性能の相関式を保持し、推定した冷媒量から性能を試算する。また、機器管理装置2は、ある時刻からある時刻において推定した冷媒量が減少したとき、その時間差 $\Delta t$ から、機器の性能低下を予測する。

[0202] 図33は、本実施形態に係る機器1の冷媒量および性能の変化の一例を示す図である。図33の(A)は、図19に示す例と同様に、冷媒量と機器の性能との関係の一例を示す図である。機器1の性能が冷媒量の減少に従って、最適値（100%性能）から現在値（80%性能）まで低下している。機

器管理装置 2 は、最適値（100%性能）の時刻から現在値（80%性能）の時刻までの時間差  $\Delta t$  から、図 33 の（B）に示すように、将来の性能低下を予測する。

[0203] 例えば、機器管理装置 2 の出力部 406 は、この性能低下の予測に基づいて、機器 1 のユーザに対して、性能に関する情報、メンテナンスまたは買い替え（新しい機器の購入）などの情報を汎用デバイス 5 に送信することにより、汎用デバイス 5 から出力させる。即ち、出力部 406 は、機器 1 の状態をユーザが容易に把握できるように、機器 1 内の冷媒量に基づく情報（性能に関する情報、メンテナンスまたは買い替えなどの情報）を機器 1 のユーザに対して通知部としての機能を有する。これにより、機器管理システム S Y S は、機器 1 のユーザに対して、機器 1 の性能などの状態を通知するとともに、性能が低下している場合には、機器 1 のメンテナンスまたは買い替え（新しい機器の購入）などを勧めることができる。

[0204] また、例えば、図 26 に示す機器冷媒データ 410 において、所有者 B の形名 E E E の機器 1 の冷媒種は R 4 1 0 であり、機器 1 内の冷媒量が規制値を超えている。そのため、出力部 406 は、GWP が 2090 の冷媒 R 4 1 0 から GWP が 675 の冷媒 R 3 2 に変更することを促す情報を汎用デバイス 5 に送信することにより、汎用デバイス 5 から出力させてもよい。GWP が低い冷媒種へ変更することにより、GWP 総量値を減少させ GWP 総量規制値内に収めることができる。

[0205] また、出力部 406 は、機器 1 内の冷媒が回収対象である場合、回収対象であることを示す情報を汎用デバイス 5 に送信することにより、汎用デバイス 5 から出力させてもよい。また、機器 1 内の冷媒が回収対象である場合、回収対象であることを示す情報に加え、機器の買い替えを促す情報を汎用デバイス 5 に送信することにより、汎用デバイス 5 から出力させてもよい。

[0206] 例えば、汎用デバイス 5 は、これらの情報を汎用デバイス 5 の表示画面に表示させる。なお、汎用デバイス 5 は、これらの情報を音声によって出力しても良い。ここでは、図 34 ~ 38 を参照して、汎用デバイス 5 の表示例に

ついて説明する。

[0207] 図34は、本実施形態に係る汎用デバイス5の表示の第1例を示す図である。この図では、汎用デバイス5の表示画面には、機器1で回収対象の冷媒が使用されていることを示す情報として、「形名CCCは、現在回収対象の冷媒R22を含む機器です。」が表示されている。また、汎用デバイス5の表示画面には、機器の買い替えを促す情報として、「機器の買い替えを行う場合は<こちら>」が表示されている。「<こちら>」には、買い替えの機種を紹介するサイトまたは買い替え先のサイトへジャンプするリンクが設定されている。また、汎用デバイス5の表示画面には、「当社製品へ買替えを行う場合は、特別価格で購入できます」といったような、買い替えを促すためのキャンペーン情報なども表示されてもよい。

[0208] また、この図において、汎用デバイス5の表示画面には、同一所有者の他の機種1のうち冷媒が過充填されている機種1の情報として、「形名BBBは、過充填されています。過充填によって、消費電力が増加している可能性があります。」が表示されている。また、汎用デバイス5の表示画面には、メンテナンスを促す情報として、「保守希望は<こちら>」が表示されている。「<こちら>」には、メンテナンスの依頼先のサイトへジャンプするリンクが設定されている。

[0209] 図35は、本実施形態に係る汎用デバイスの表示の第2例を示す図である。この図では、汎用デバイス5の表示画面には、部屋Aに設置されている3台の機器1のそれぞれに充填されている冷媒の冷媒種と回収対象の機器を示す情報が表示されている。ここでは、冷媒R22が充填されている機器1に関連付けて「冷媒回収対象の機器です。」が表示されている。

[0210] 図36は、本実施形態に係る汎用デバイスの表示の第3例を示す図である。この図では、汎用デバイス5の表示画面には、部屋Aに設置されている3台の機器1のそれぞれの冷媒量に基づく消費電力が表示されている。ここでは、3台の機器1のうちの2台の消費電力が100%で正常であり、1台の消費電力が120%で上昇していることを示している。また、消費電力が1

20%の機器1に関連付けて、メンテナンスを促す情報として、「保守依頼は<こちら>」が表示されている。「<こちら>」には、メンテナンスの依頼先のサイトへジャンプするリンクが設定されている。

[0211] 図37は、本実施形態に係る汎用デバイスの表示の第4例を示す図である。この図では、汎用デバイス5の表示画面には、部屋Aに設置されている3台の機器1のそれぞれの冷媒量に基づく能力が表示されている。ここでは、3台の機器1のうちの2台の能力が120%で正常であり、1台の能力が80%で低下していることを示している。また、能力が80%の機器1に関連付けて、メンテナンスを促す情報として、「保守依頼は<こちら>」が表示されている。「<こちら>」には、メンテナンスの依頼先のサイトへジャンプするリンクが設定されている。また、汎用デバイス5の表示画面には、3台の機器1の能力の合計で、部屋A全体としては能力が足りていることを示す情報が表示されている。

[0212] 図38は、本実施形態に係る汎用デバイスの表示の第5例を示す図である。この図では、汎用デバイス5の表示画面には、部屋Aに設置されている機器1の冷媒量が80%に低下していることと、メンテナンスを促す情報として、「保守依頼は<こちら>」が表示されている。「<こちら>」には、メンテナンスの依頼先のサイトへジャンプするリンクが設定されている。また、汎用デバイス5の表示画面には、冷媒量が減少（不足）したことにより冷媒が漏洩している可能性があることを示す情報が表示されている。なお、ここでは、機器1の状態を示す情報の詳細として、図33に示す機器1の冷媒量および性能の変化を示すデータが表示されている。

[0213] なお、図34～38に示す各表示例は、一例であって表示する情報の内容は任意に変更することができる。例えば、表示例としては、第4の実施形態において図22に示す表示例も適用できる。また、表示例として、第8の実施形態において図28～30に示す表示例も適用できる。

[0214] 以上説明したように、本実施形態に係る機器管理システムSYSにおいて、機器管理装置2は、冷媒を有する機器1から、機器1内の冷媒温度、機器

1の電気入力（電氣的な特性）、および機器1の周囲の環境情報の測定結果を示す機器取得データ10（測定情報）を取得する。そして、機器管理装置2は、取得した機器取得データ10と、予め設定された機器1に関する機器情報20および機器1の設置環境に関する機器設置情報30とに基づいて機器1内の冷媒量を推定する。また、機器管理装置2は、推定した機器1内の冷媒量に基づく情報を機器1のユーザ（所有者、使用者など）に対して通知する。

[0215] これにより、機器管理システムSYSは、機器1内の冷媒量を推定し、推定した冷媒量に基づく情報をユーザに対して通知するため、機器1の状態をユーザが容易に把握することができる。

[0216] 例えば、機器管理装置2は、予め設定された機器情報20および機器設置情報30と、推定した機器1内の冷媒量とに基づいて、機器1の性能を推定し、推定した機器1の性能に関する情報を機器1のユーザに対して通知する。

[0217] これにより、機器管理システムSYSは、機器1の性能の状態をユーザが容易に把握することができる。

[0218] また、機器管理装置2は、機器1で使用されている冷媒が回収対象の冷媒種である場合、回収対象であることを示す情報を機器1のユーザに対して通知する。

[0219] これにより、機器管理システムSYSは、機器1内の冷媒が回収対象である場合には、回収対象であることをユーザが容易に把握することができる。

[0220] また、機器管理装置2は、推定した機器1の性能または機器1で使用されている冷媒の冷媒種に基づいて機器1の保守に関する情報を機器1のユーザに対して通知する。

[0221] これにより、機器管理システムSYSは、機器1の性能が低下した場合または機器1内の冷媒が回収対象である場合には、ユーザに対して機器1のメンテナンスを促進することができる。

[0222] また、機器管理装置2は、推定した機器1の性能または機器1で使用され

ている冷媒の冷媒種に基づいて機器1の買い替えに関する情報を機器1のユーザに対して通知する。

[0223] これにより、機器管理システムS Y Sは、機器1の性能が低下した場合または機器1内の冷媒が回収対象である場合には、ユーザに対して機器1の買い替えを促進することができる。

[0224] また、機器管理装置2は、機器1のユーザに対して通知する情報を、汎用デバイス5（外部機器の一例）を介して視覚的または聴覚的に出力する。

[0225] これにより、機器管理システムS Y Sは、市場に設置されている機器1の性能または充填されている冷媒が回収対象であるかなどの状態を、ユーザ（所有者など）へ容易に通知することができる。また、機器管理システムS Y Sは、市場に設置されている機器1のメンテナンスまたは買い替えを促進することができる。

[0226] なお、機器管理装置2は、機器1のユーザに対して通知する情報を、汎用デバイス5に代えて又は加えて、機器管理装置2自身（例えば、外部端末3）が視覚的または聴覚的に出力してもよい。また、機器管理装置2は、機器1のユーザに対して通知する情報を、汎用デバイス5に代えて又は加えて、機器1（例えば、室内機200）を介して視覚的または聴覚的に出力してもよい。また、機器管理装置2は、機器1のユーザに対して通知する情報を、汎用デバイス5に代えて又は加えて、機器1のリモートコントローラ（不図示）を介して視覚的または聴覚的に出力してもよい。

[0227] また、本実施形態に係る機器管理システムS Y Sにおける通知方法は、機器管理装置2が、冷媒を有する機器1から、機器1内の冷媒温度、機器1の電気入力（電氣的な特性）、および機器1の周囲の環境情報の測定結果を示す機器取得データ10（測定情報）を取得するステップと、取得した機器取得データ10と、予め設定された機器1に関する機器情報20および機器1の設置環境に関する機器設置情報30とに基づいて、機器1内の冷媒量を推定するステップと、推定した機器1内の冷媒量に基づく情報を、機器1のユーザに対して通知するステップと、を含む。

- [0228] これにより、機器管理システム S Y S は、機器 1 内の冷媒量を推定し、推定した冷媒量に基づく情報をユーザに対して通知するため、機器 1 の状態をユーザが容易に把握することができる。
- [0229] また、本実施形態に係る機器管理システム S Y S によれば、冷媒の回収作業および冷媒の充填作業に携わる保守業者の雇用、および機器 1 の買い替えにともなう開発および販売などの雇用を生むことができる。
- [0230] 以上、各実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施形態に限られるものではなく、各実施形態を組み合わせたり、各実施形態を適宜、変形、省略したりすることが可能である。
- [0231] なお、上記実施形態において、機器 1 の例として冷房運転と暖房運転とを切り替え可能な空気調和機の例を説明したが、冷房専用機または暖房専用機としてもよい。冷房専用機の場合には、図 2 において四方弁 1 0 1 を除いた冷房のみの冷媒回路となる。また、暖房専用機の場合には、図 2 において四方弁 1 0 1 を除いた暖房のみの冷媒回路となる。
- [0232] また、機器 1 は、冷媒を有する機器であれば、空気調和機に限定されるものではない。例えば、機器 1 は、凝縮器と蒸発器とが一式となった冷蔵庫または冷凍庫などであっても良い。冷蔵庫または冷凍庫の場合も冷房のみの冷媒回路となる。
- [0233] また、例えば、機器 1 は、給湯器 ( A T W : A i r T o W a t e r ) であっても良い。図 3 9 は、機器 1 が給湯器である場合の冷媒回路の一例を示す図である。この図 3 9 において、図 2 の各部に対応する構成には同一の符号を付している。機器 1 ( 給湯器 ) は、ガスクーラ 2 0 5 の熱交換量を試算する際、冷媒のガスクーラ 2 0 5 の出入口温度  $T 6$ 、 $T 7$  の代わりに、水回路の出入口温度  $T 6'$ 、 $T 7'$  を用いても良い。
- [0234] また、図 5 及び図 6 に示すモリエル線図の例は、冷媒種によって異なる。例えば、給湯器で用いられる  $C O 2$  冷媒は、運転中に超臨界となるため液相～気相の区別がないが、圧力とエンタルピー変化の関係は、図 6 に示す例と同様である。また、給湯器では、ガスクーラ 2 0 5 の部分の冷媒温度が測定

できない場合、冷媒循環量、水回路の水量、水回路の出入口温度 $T6'$ 、 $T7'$ 、および熱交換効率から換算できる。

[0235] また、上記実施形態では、機器管理装置2が外部端末3またはクラウド4である例を説明したが、これに限られるものではない。例えば、機器管理装置2は、機器1に備えられてもよい。

[0236] なお、機器管理装置2の機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより機器管理装置2の処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OSおよび周辺機器等のハードウェアを含むものとする。

[0237] また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークまたは電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバまたはクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものを含むものとする。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよい。また、上記のプログラムを所定のサーバに記憶させておき、他の装置からの要求に応じて、当該プログラムを通信回線を介して配信（ダウンロード等）させるようにしてもよい。

[0238] また、機器管理装置2の機能の一部、または全部を、LSI (Large Scale Integration) 等の集積回路として実現してもよい。各機能は個別にプロセッサ化してもよいし、一部、又は全部を集積してプロセッサ化してもよい。また、集積回路化の手法はLSIに限らず専用回

路、または汎用プロセッサで実現してもよい。また、半導体技術の進歩によりLSIに代替する集積回路化の技術が出現した場合、当該技術による集積回路を用いてもよい。

## 符号の説明

- [0239] 1 機器
  - 2 機器管理装置
  - 3 外部端末
  - 4 クラウド
  - 5 汎用デバイス
  - 6 サービス端末
  - 7 再生工場
  - 10 機器取得データ
    - 11 冷媒温度
    - 12 電気入力
    - 13 環境情報
  - 20 機器情報
  - 30 機器設置情報
    - 31 内外接続配管の内容積
  - 40 推定冷媒量
    - 41 換算冷媒量
    - 42 溶解冷媒量
    - 43 滞留冷媒量
  - 50 冷媒密度
    - 51 機器内の各部品の内容積
    - 52 滞留油量
    - 53 油溶解比率
  - 100 室外機
  - 101 四方弁

- 1 0 2 圧縮機
- 1 0 2 a 圧縮部
- 1 0 2 b 圧縮機モータ
- 1 0 3 膨張弁
- 1 0 4 室外熱交換器
- 1 0 5 室外ファン
- 1 1 0 室外機制御部
- 1 2 0 インバータ
- 2 0 0 室内機
- 2 0 1 室内熱交換器
- 2 0 2 室内ファン
- 2 1 0 室内機制御部
- 2 2 0 無線機器
- 3 0 1, 3 0 2 内外接続配管
- 3 1 0 内外通信線
- 4 0 1 記憶部
- 4 0 2 通信部
- 4 0 3 処理部
- 4 0 4 取得部
- 4 0 5 推定部
- 4 0 6 出力部
- 4 0 7 データ管理部
- 4 1 0 機器冷媒データ
- S Y S 機器管理システム

## 請求の範囲

- [請求項1] 冷媒を有する機器と、  
前記機器内の冷媒温度、前記機器の電気的な特性、および前記機器の周囲の環境情報の測定結果を示す測定情報を取得する取得部と、  
前記取得部が取得した測定情報と、予め設定された前記機器に関する機器情報および前記機器の設置環境に関する機器設置情報とに基づいて、前記機器内の冷媒量を推定する推定部と、  
前記推定部により推定された前記機器内の冷媒量に基づく情報を、前記機器のユーザに対して通知する通知部と、  
を備える機器管理システム。
- [請求項2] 前記推定部は、  
前記機器情報および前記機器設置情報と、推定した前記機器内の冷媒量とに基づいて、前記機器の性能を推定し、  
前記通知部は、  
前記推定部により推定された前記機器の性能に関する情報を前記機器のユーザに対して通知する、  
請求項1に記載の機器管理システム。
- [請求項3] 前記通知部は、  
前記機器で使用されている冷媒が回収対象の冷媒種である場合、回収対象であることを示す情報を前記機器のユーザに対して通知する、  
請求項1に記載の機器管理システム。
- [請求項4] 前記通知部は、  
前記推定部により推定された前記機器の性能または前記機器で使用されている冷媒の冷媒種に基づいて前記機器の保守に関する情報を前記機器のユーザに対して通知する、  
請求項1に記載の機器管理システム。
- [請求項5] 前記通知部は、  
前記推定部により推定された前記機器の性能または前記機器で使用

されている冷媒の冷媒種に基づいて前記機器の買い替えに関する情報を前記機器のユーザに対して通知する、

請求項 1 に記載の機器管理システム。

[請求項6]

前記通知部は、

前記機器のユーザに対して通知する情報を、外部機器を介して視覚的または聴覚的に出力する、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の機器管理システム。

[請求項7]

前記機器情報には、前記機器内で冷媒が流れ得る空間の容積および前記機器が有する冷媒種に関する情報が少なくとも含まれる、

請求項 1 に記載の機器管理システム。

[請求項8]

前記推定部は、

前記機器内で冷媒が流れ得る空間の容積と、前記機器内の冷媒温度および前記冷媒種に基づいて求まる冷媒密度とに基づいて前記機器内の冷媒量を算出する、

請求項 7 に記載の機器管理システム。

[請求項9]

前記推定部は、

さらに前記機器内で使用される冷凍機油へ溶解している冷媒量と液滞留部分の冷媒量とを前記算出した冷媒量に加えて、前記機器内の冷媒量を算出する、

請求項 8 に記載の機器管理システム。

[請求項10]

前記機器は、圧縮機、室外熱交換器、および膨張弁を備える室外機と、室内熱交換器を備える室内機とが冷媒が流れる接続配管で接続されており、

前記機器設置情報には、少なくとも前記接続配管の容積に関する情報が含まれる、

請求項 1 に記載の機器管理システム。

[請求項11]

前記機器の周囲の環境情報には、少なくとも前記機器の周囲温度に関する情報が含まれる、

請求項 1 に記載の機器管理システム。

[請求項12]

機器管理システムにおける通知方法であって、

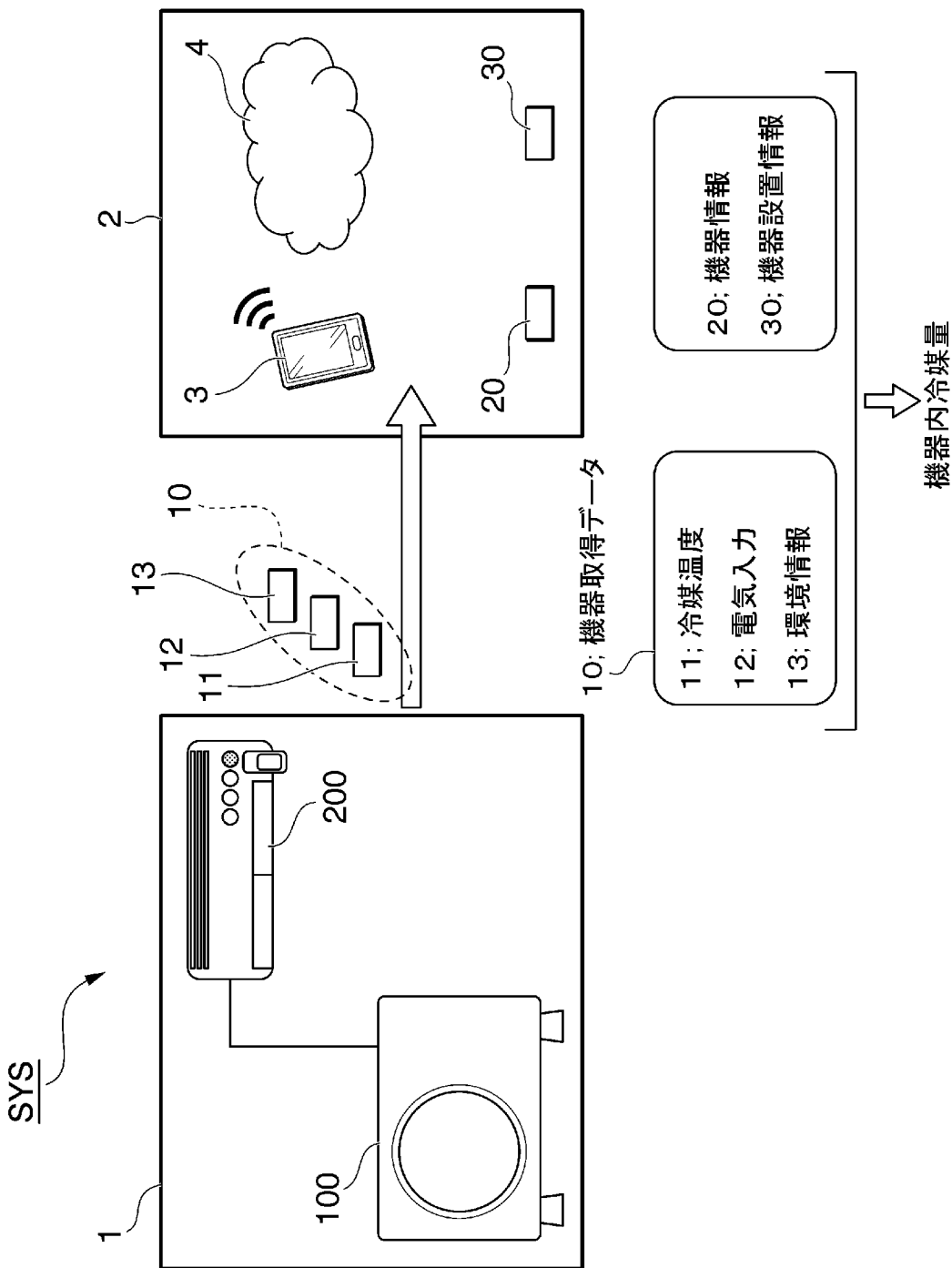
取得部が、冷媒を有する機器内の冷媒温度、前記機器の電気的な特性、および前記機器の周囲の環境情報の測定結果を示す測定情報を取得するステップと、

推定部が、前記取得部が取得した測定情報と、予め設定された前記機器に関する機器情報および前記機器の設置環境に関する機器設置情報とに基づいて、前記機器内の冷媒量を推定するステップと、

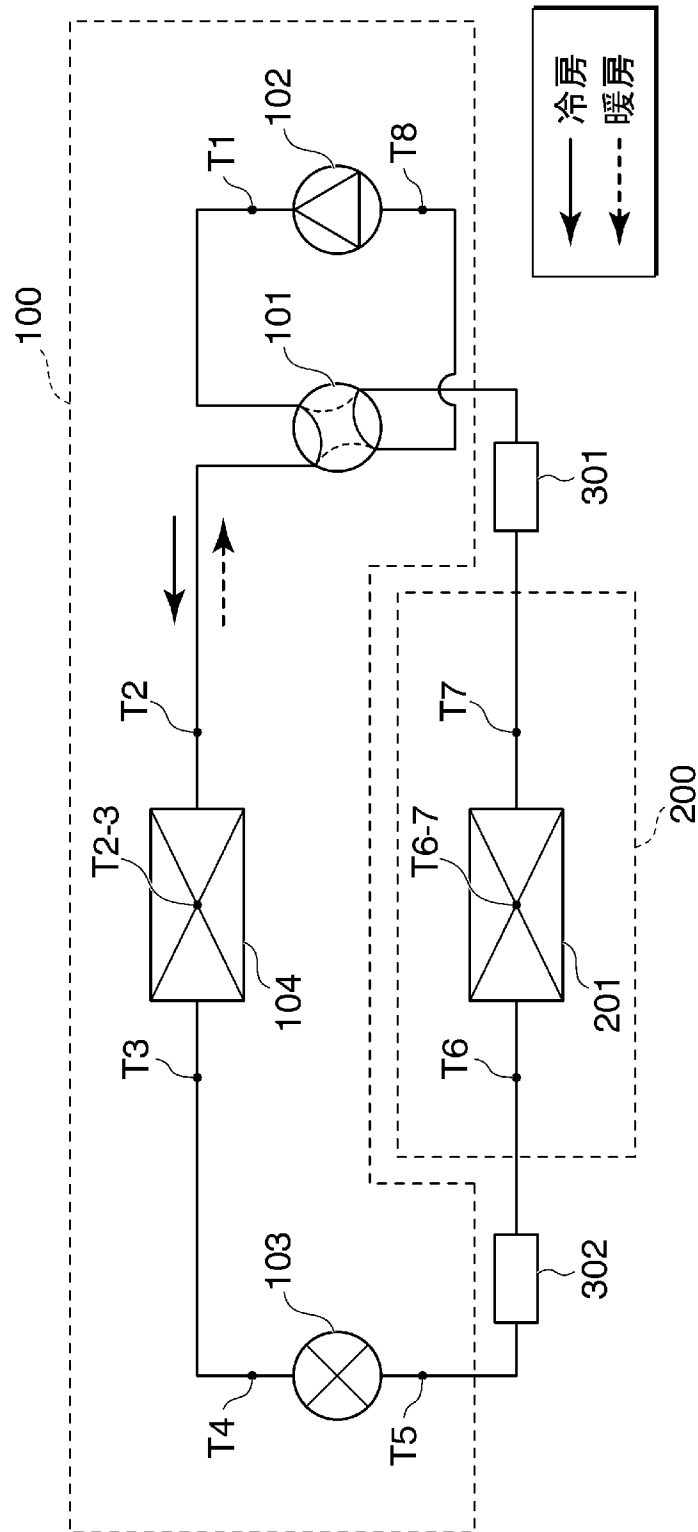
通知部が、前記推定部により推定された前記機器内の冷媒量に基づく情報を、前記機器のユーザに対して通知するステップと、

を含む通知方法。

[図1]



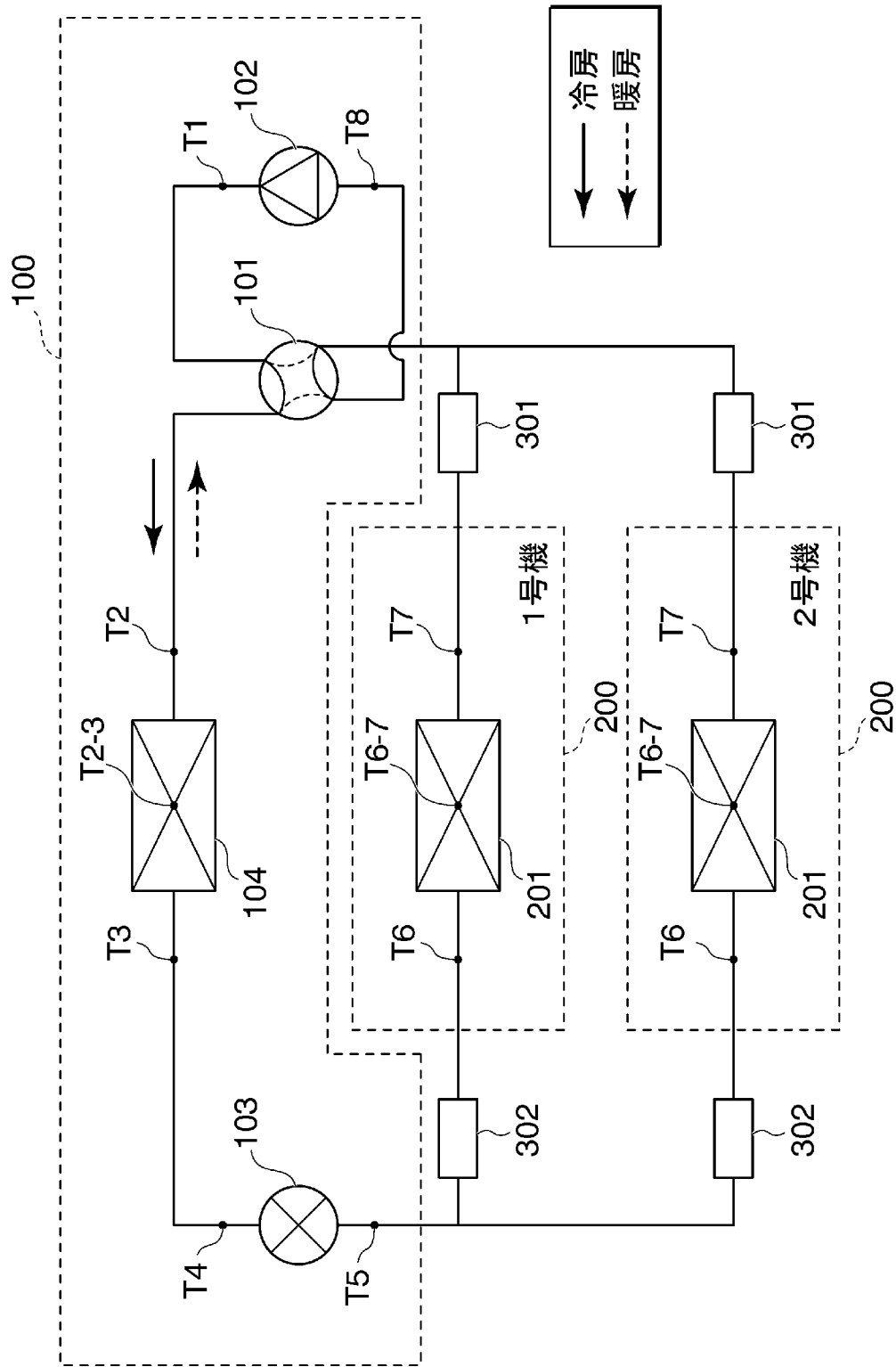
[図2]



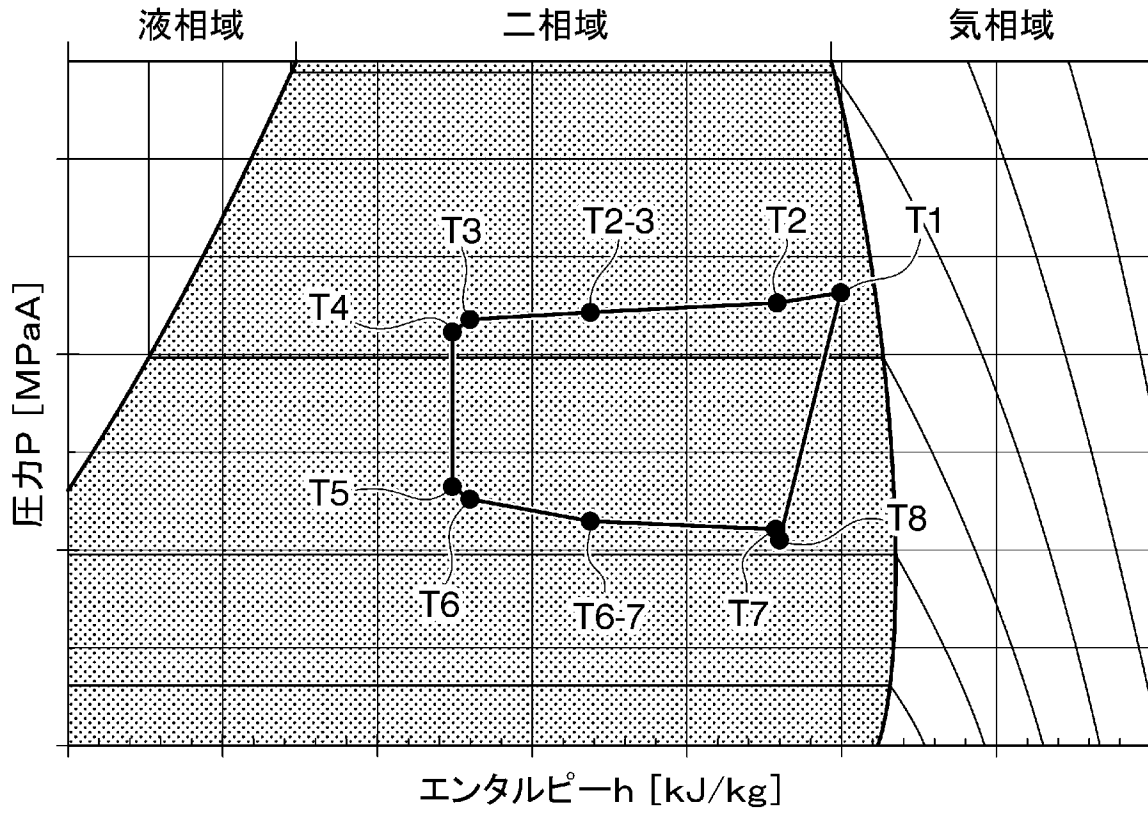
[図3]

測定点	冷房時		暖房時	
T1	吐出温度			
T2	凝縮器	入口温度	蒸発器	出口温度
T2-3		中間温度		中間温度
T3		出口温度		入口温度
T4	膨張弁	入口温度	膨張弁	出口温度
T5		出口温度		入口温度
T6	蒸発器	入口温度	凝縮器	出口温度
T6-7		中間温度		中間温度
T7		出口温度		入口温度
T8	吸入温度			

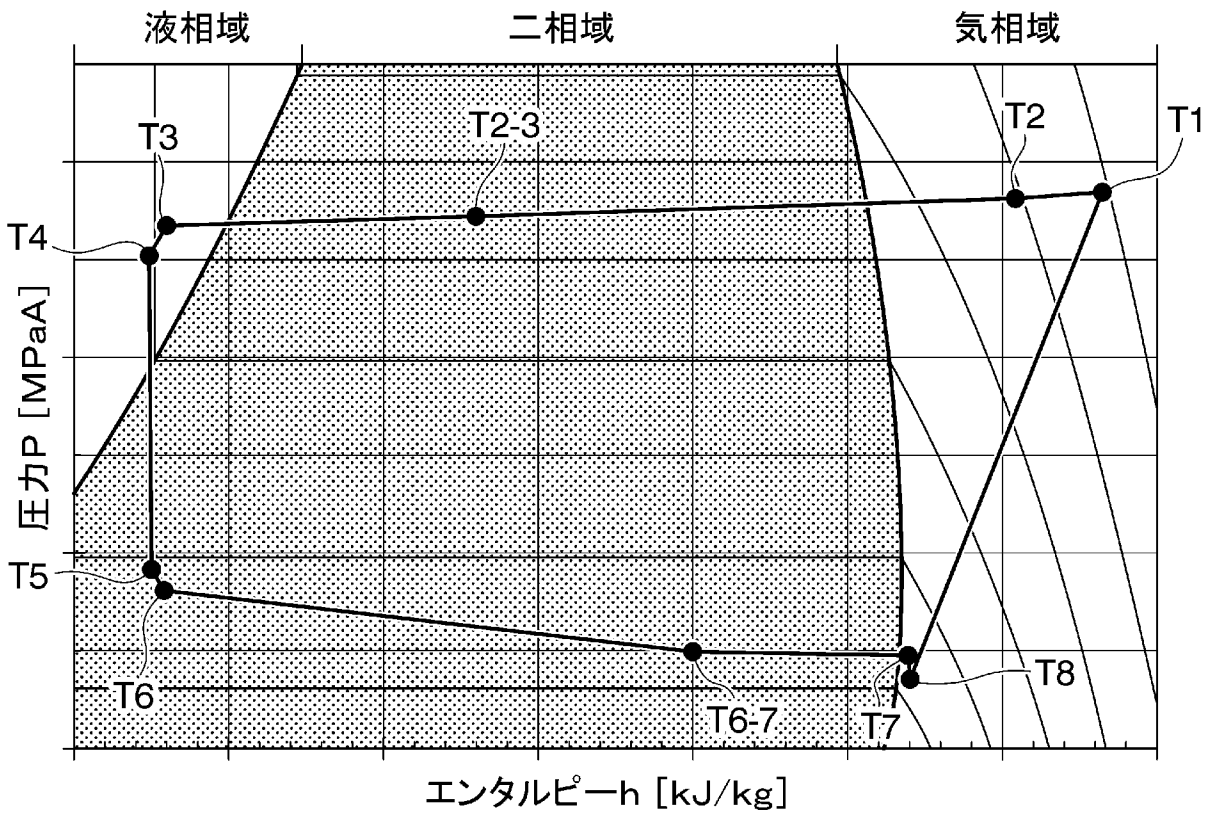
[図4]



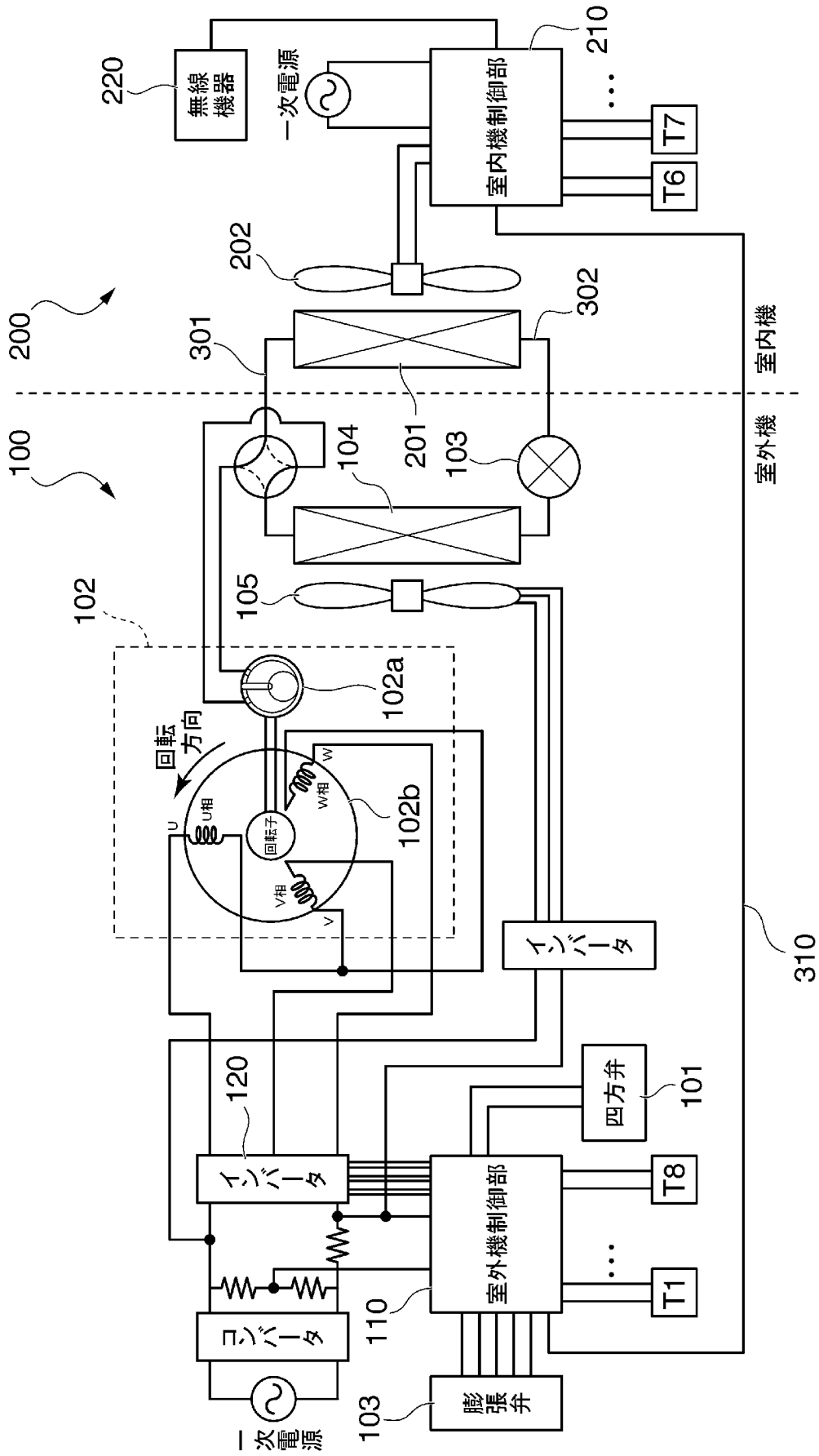
[図5]



[図6]



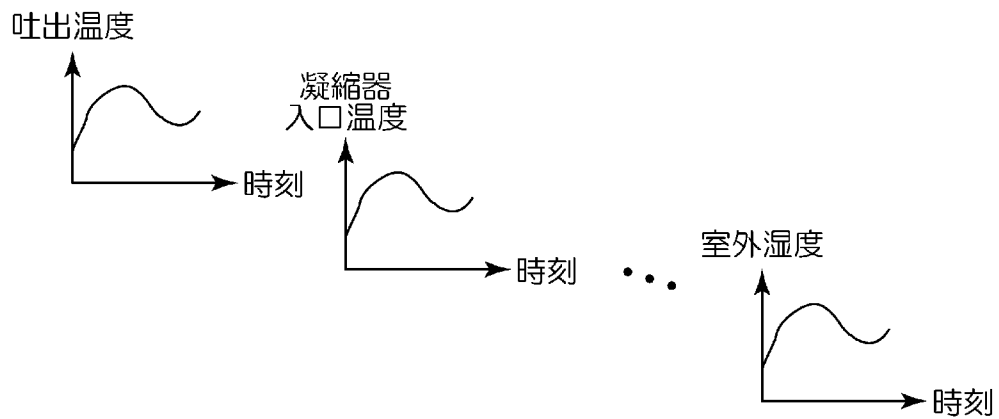
[図7]



[図8]

機器取得データ								
No.	冷媒温度		No.	電気入力		No.	環境情報	
1	吐出温度		1	室内機	ファン	1	室内	温度
2	凝縮器	入口温度	2			母線電圧		2
3		中間温度	3			現在回転数	3	室外
4	出口温度	4	司令回転数			4	湿度	
5	膨張弁	入口温度	5	無線機器	消費電力			
6		出口温度	6	一次電圧				
7	蒸発器	入口温度	7	一次電流				
8		中間温度	8	圧縮機	母線電圧			
9		出口温度	9		母線電流			
10		吸入温度			10			
			11		司令周波数			
			12	ファン	母線電圧			
			13		母線電流			
			14		現在回転数			
			15		司令回転数			
			16	膨張弁	現在開度			
			17		司令開度			
			18	ヒータ	消費電力			

[図9]



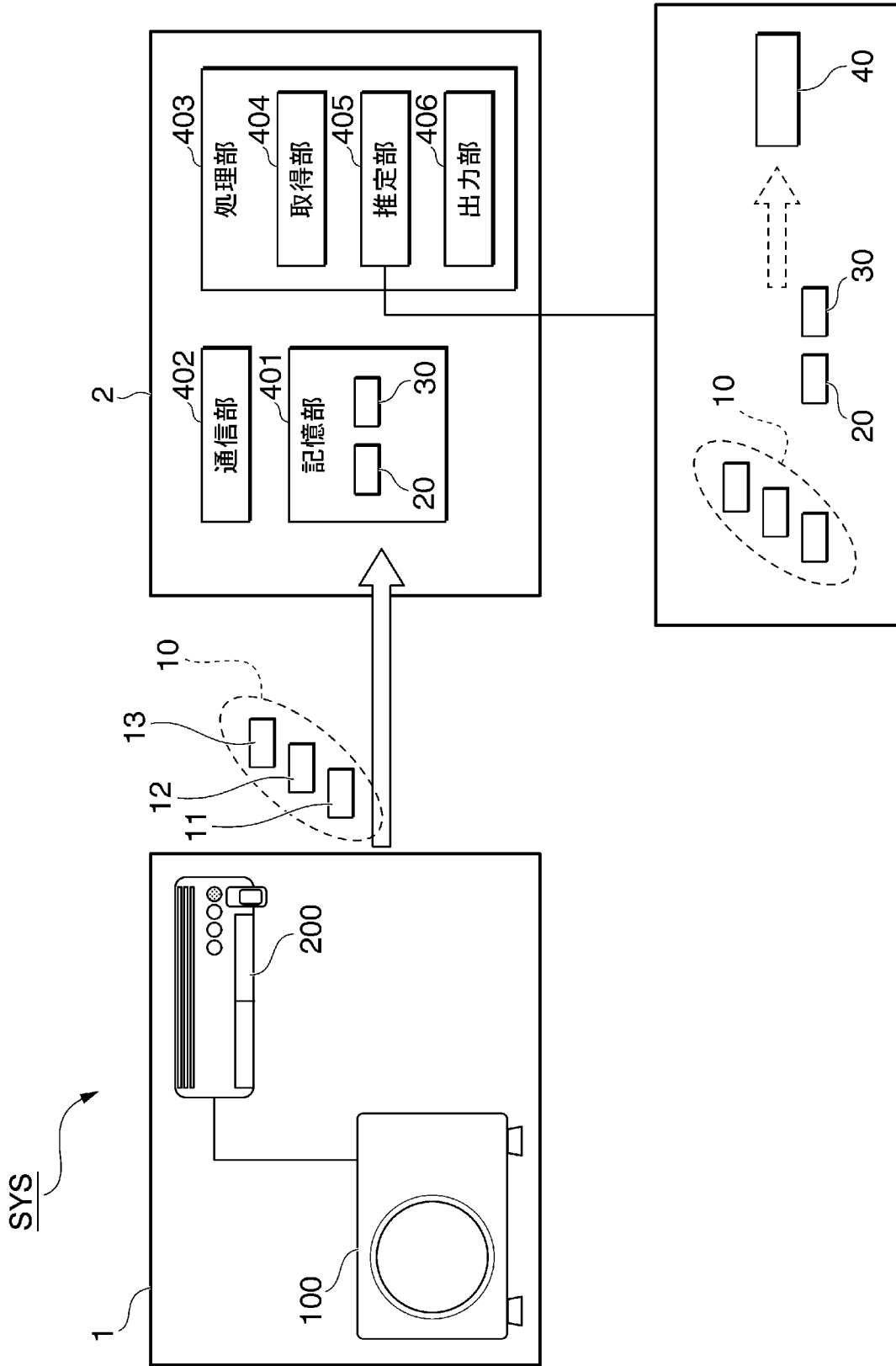
[図10]

機器情報							
No.	共通項目		単位	No.	検査データ		単位
1	日時	2021/8/27 10:00	—	1	試験条件	冷房標準	
2	試験室	R/C-E	—	2	室外DB	27.00	°C
3	ロット番号	AAA	—	3	室外WB	19.00	°C
4	機種	ZW	—	4	室内DB	35.00	°C
5	能力	71	—	5	室内WB	24.00	°C
6	年度	20	—	6	室内能力	7.821	kW
7	電源仕様	S	—	7	消費電力	2.291	kW
8	冷媒種	R32	—	8	圧縮機司令周波数	94	Hz
9	封入量	1.25	kg	9	室内ファン司令回転数	1240	rpm
10	冷凍機油	ABC12	—	10	室外ファン司令回転数	1100	rpm
11	油量	333	g	11	膨張弁司令開度	325	pluse
12	圧縮機型式	SVB	—	12	室外熱交換器熱特性	0.35	kW/K
13	ストロークボリューム	14.0	cc	13	室内熱交換器熱特性	0.29	kW/K
14	圧縮機モータ仕様	FDH	—	14	吐出温度	94.2	°C
15	圧縮機内容積	250	cc	15	凝縮器入口温度	89.3	°C
16	室外熱交換器内容積	700	cc	16	凝縮器出口温度	36.8	°C
17	室内熱交換器内容積	500	cc	17	蒸発器入口温度	16.1	°C
18	レシーバ内容積	150	cc	18	蒸発器出口温度	7.6	°C
				19	吸入温度	8.8	°C

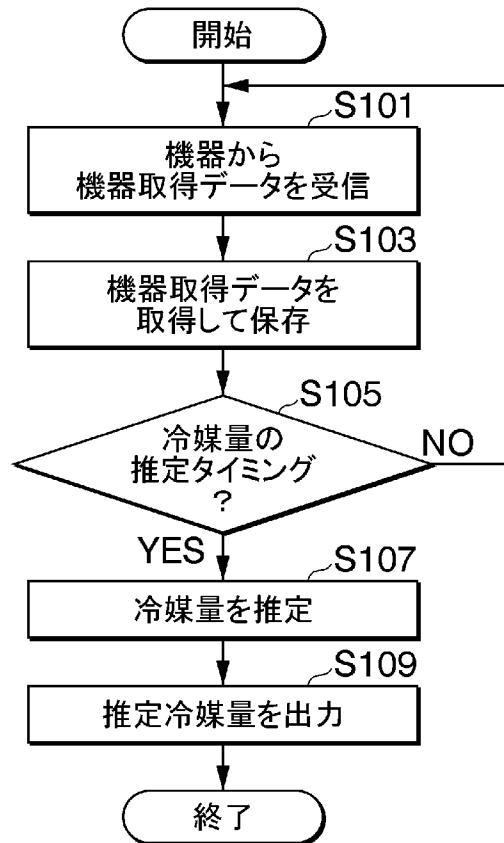
[図11]

機器設置情報			
No.	項目		単位
1	設置場所(緯度)	35.68	—
2	設置場所(経度)	139.76	—
3	建物仕様	木造	—
4	設置方角	北向き	—
5	室外機設置方法	屋根上	—
6	室内機高さ	1.6	m
7	室内空間広さ	35.6	m <sup>2</sup>
8	内外接続配管長さ	8	m
9	内外接続配管(液)径	6.35	mm
10	内外接続配管(気)径	12.7	mm
11	室内外高低差	10	m

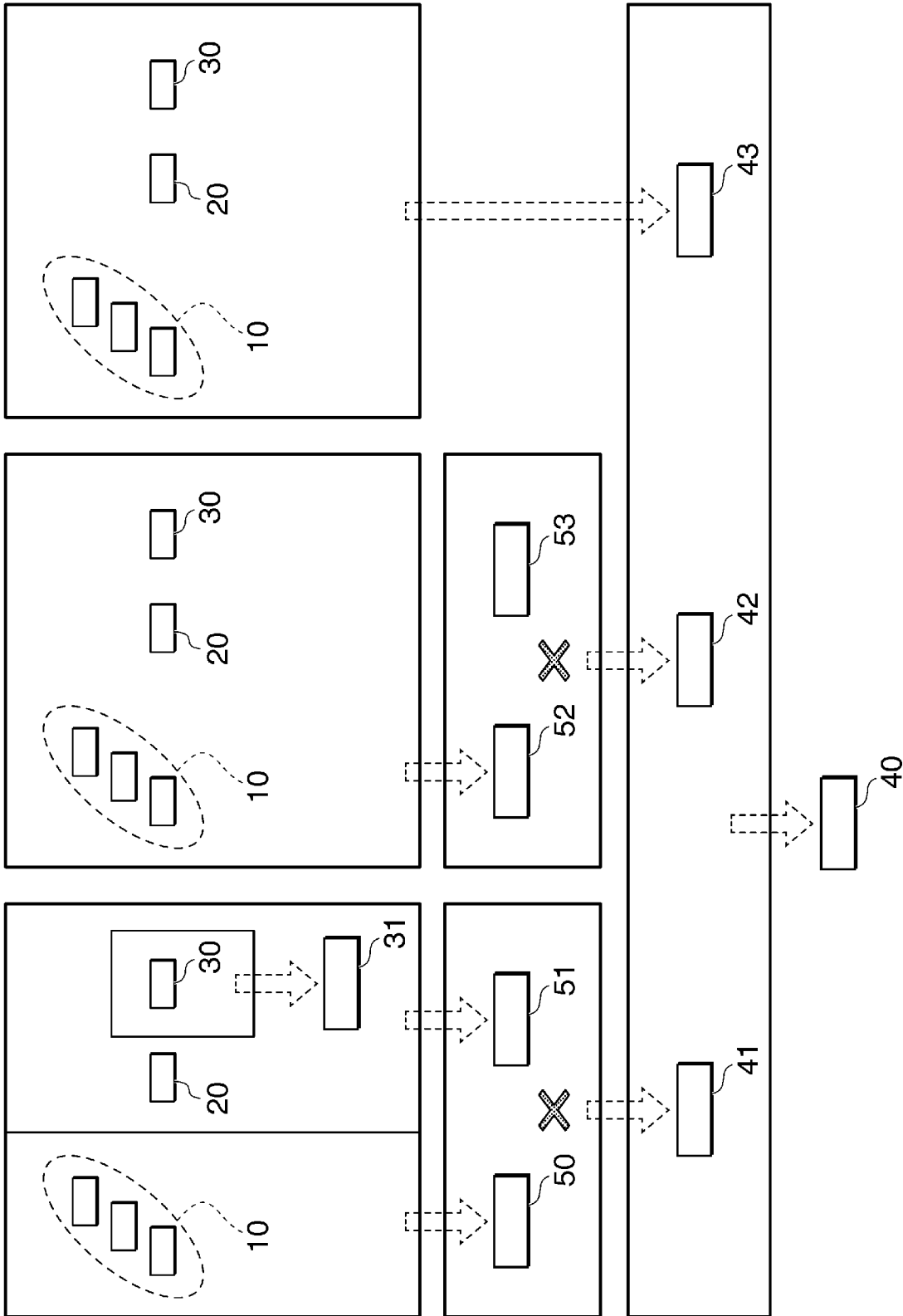
[図12]



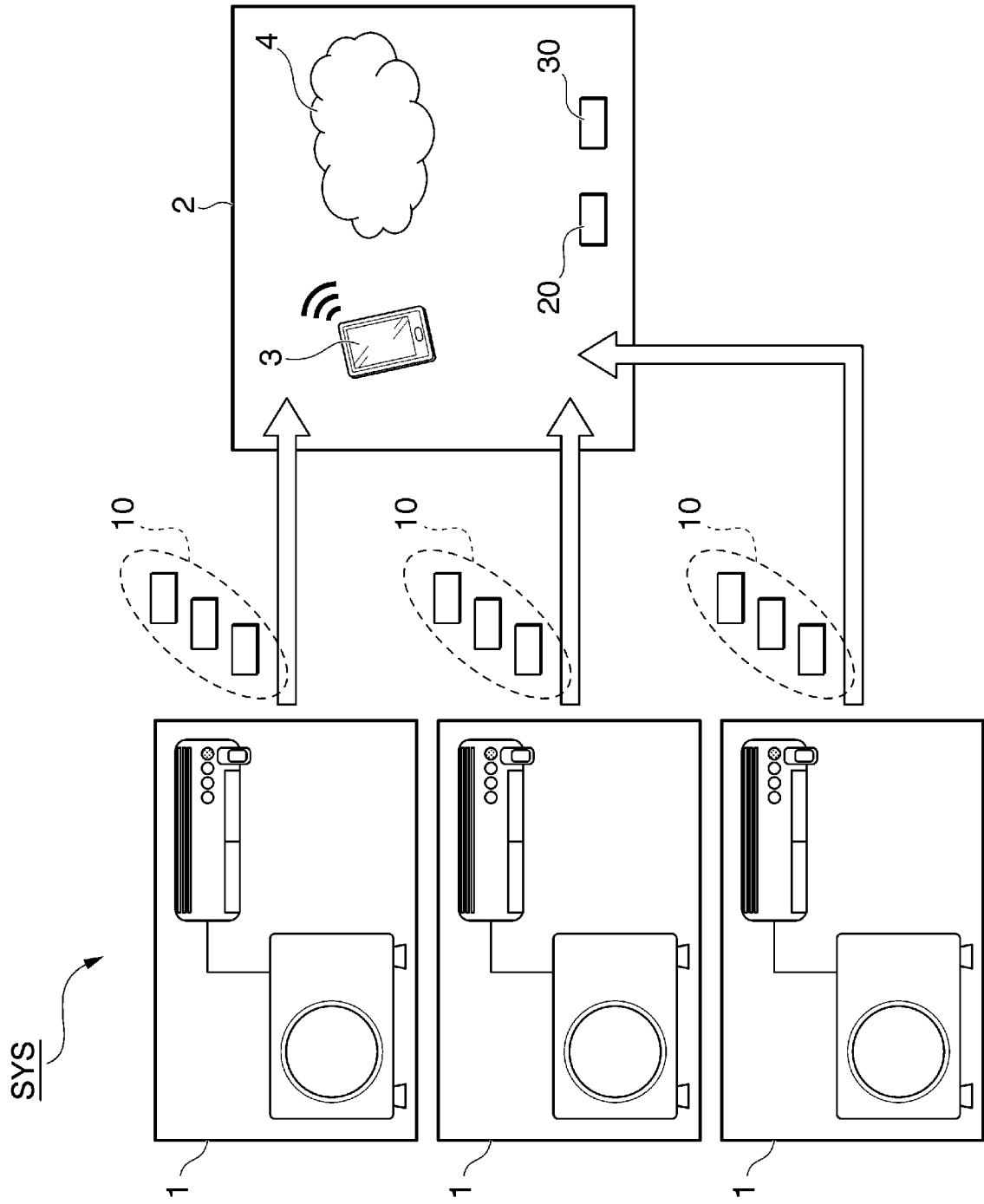
[図13]



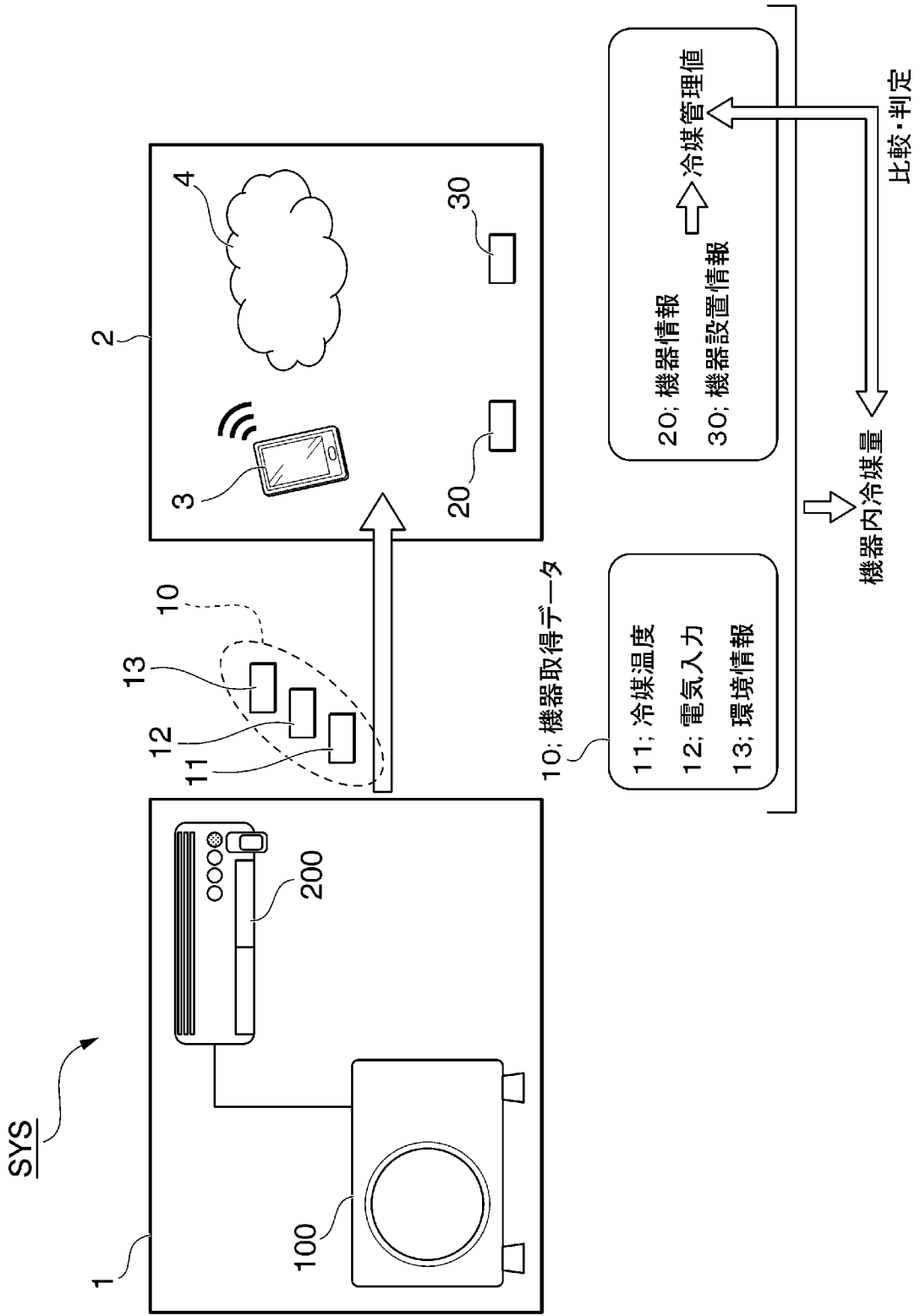
[図14]



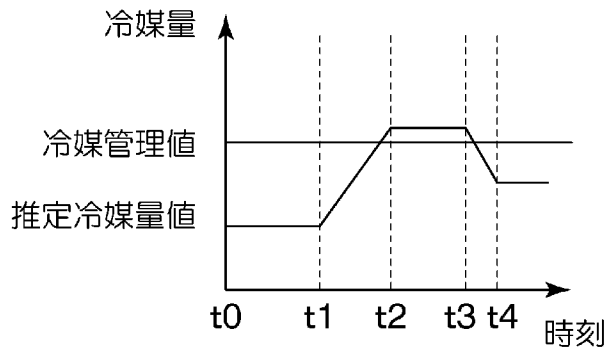
[図15]



[図16]

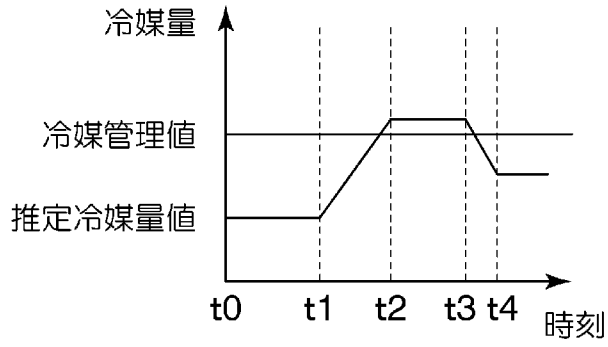


[圖17]

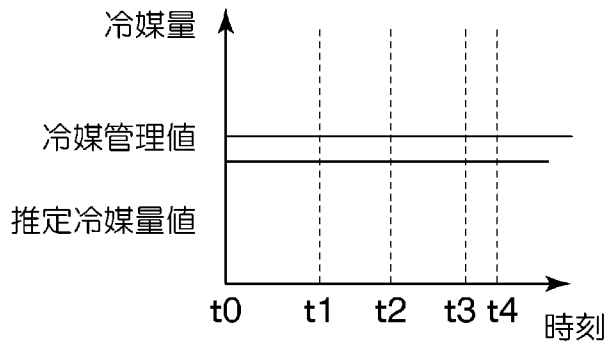


[圖18]

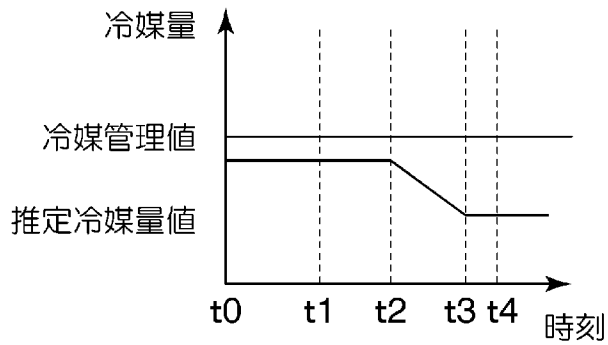
機器A



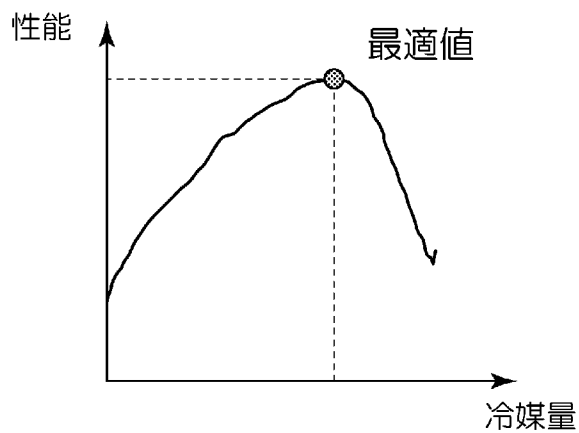
機器B



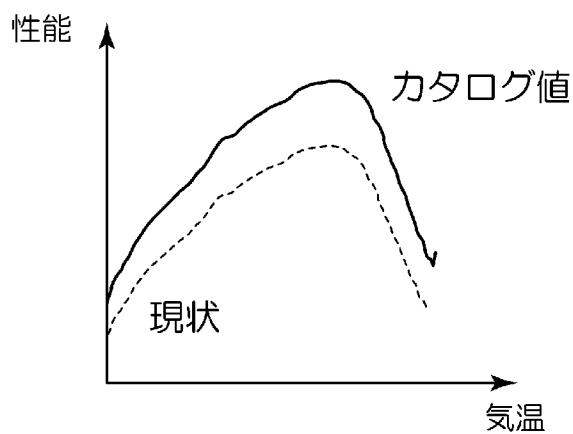
機器C



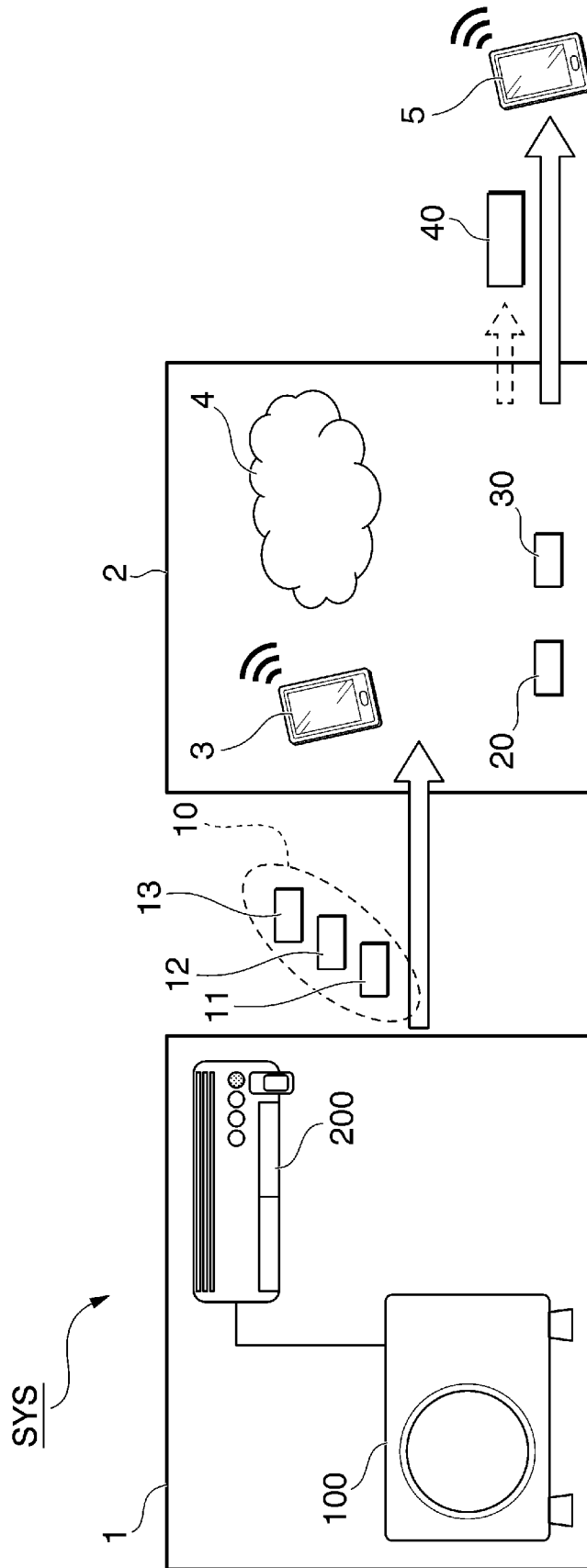
[図19]



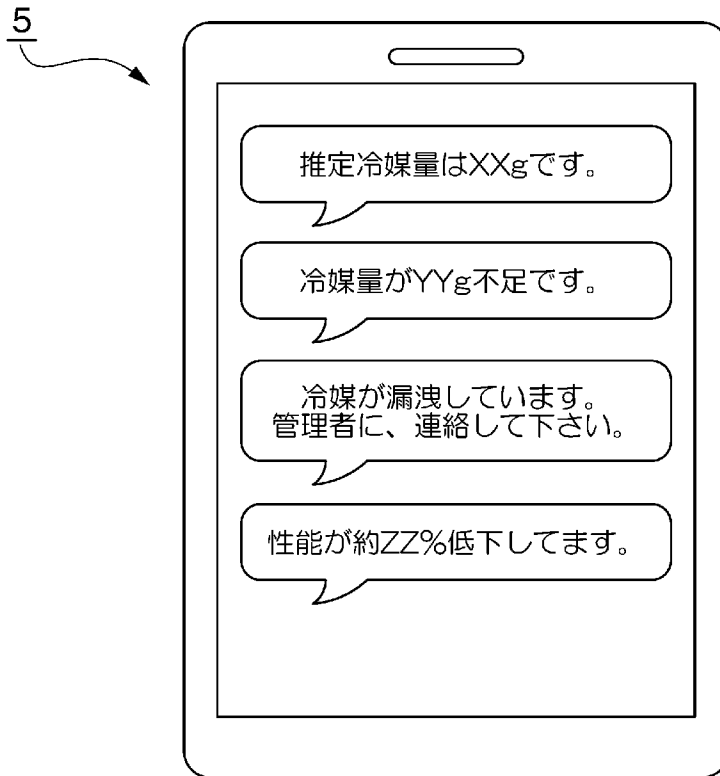
[図20]



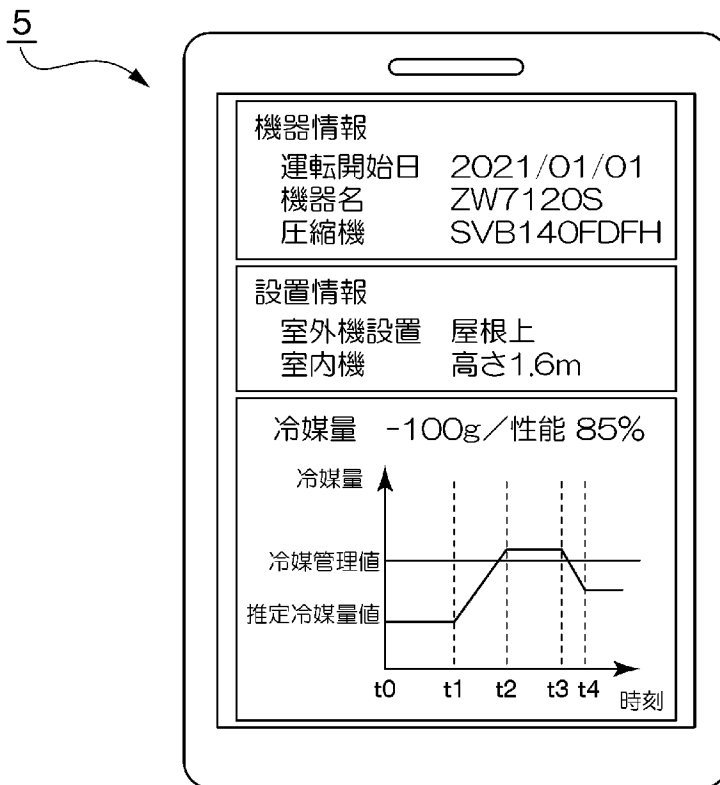
[図21]



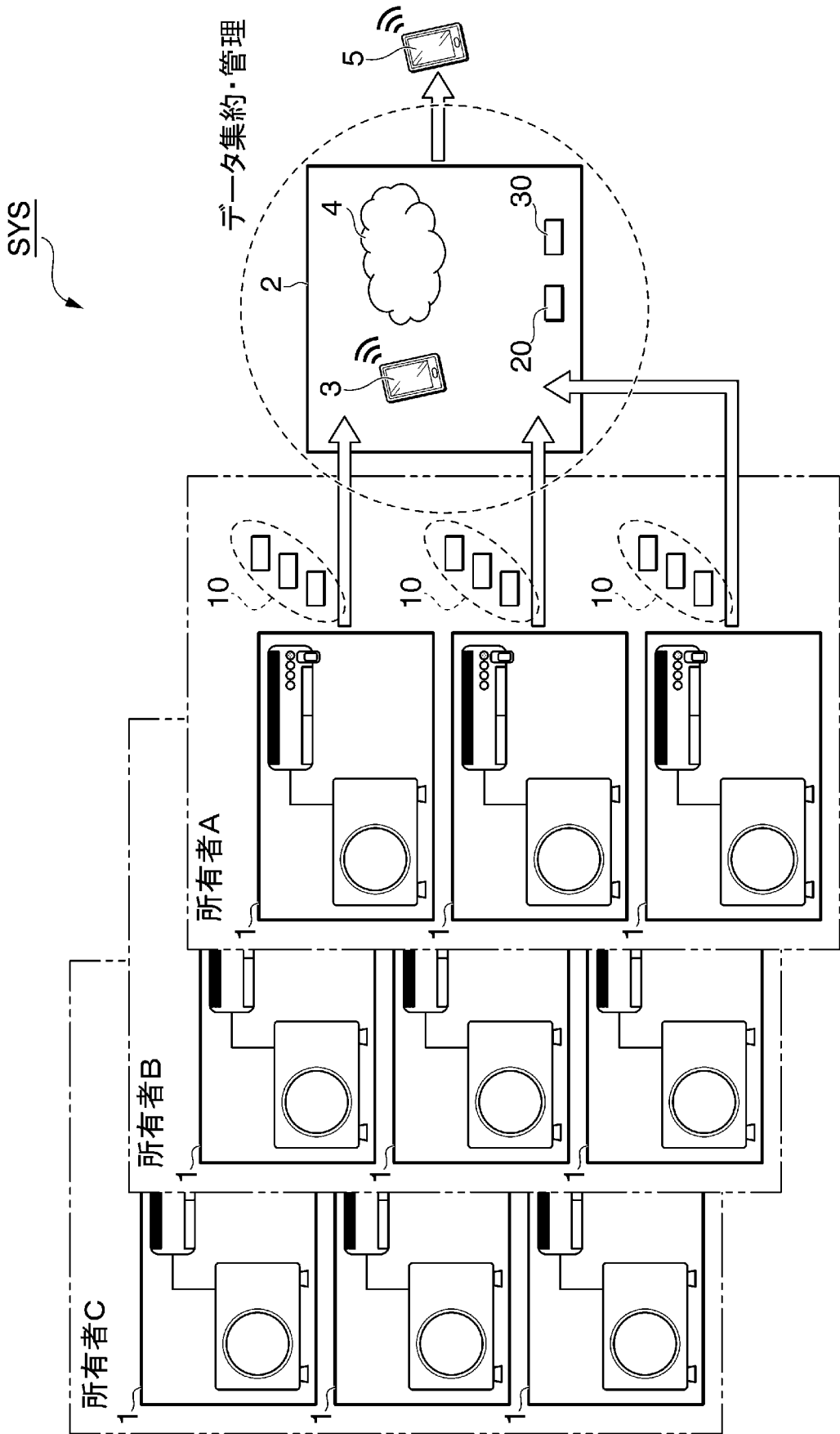
[図22]



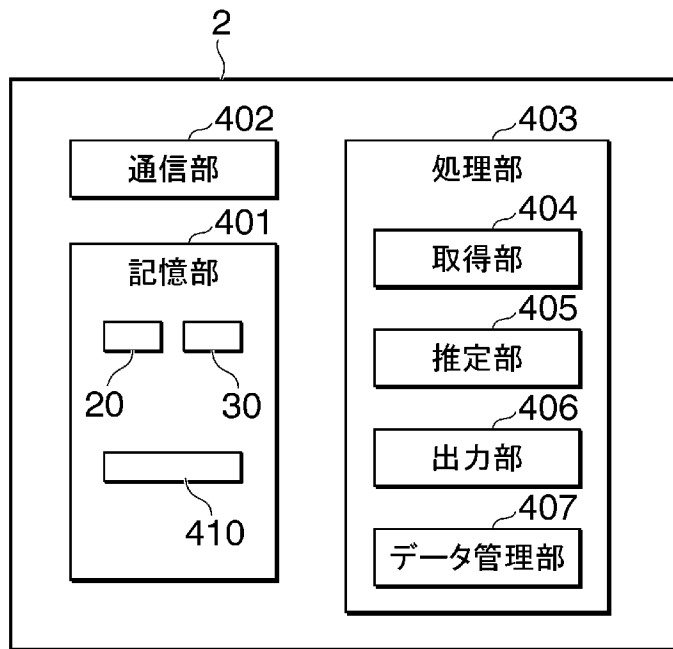
[図23]



[図24]



[図25]



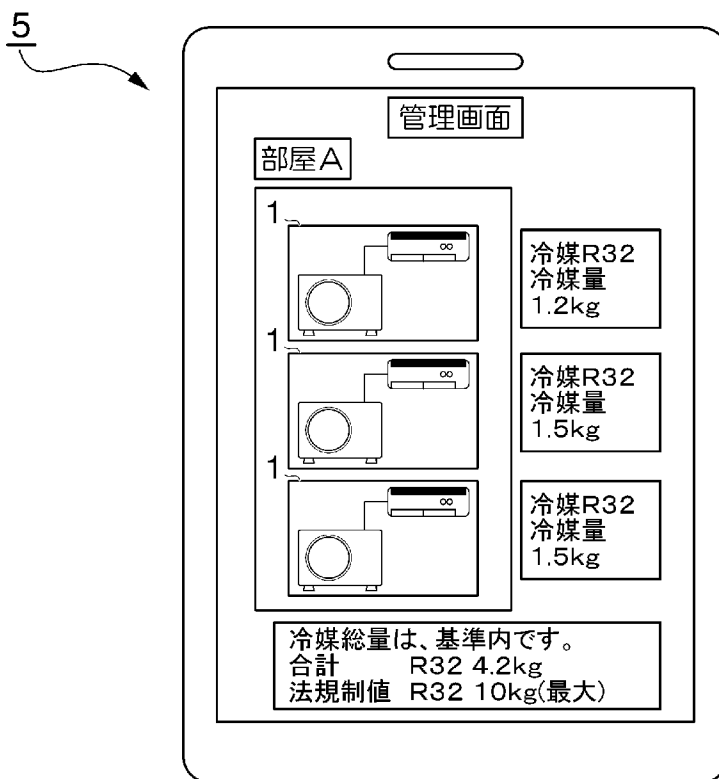
[図26]

	機器冷媒情報				規制値			判定	
	機器	機種	冷媒種	GWP	機器内 冷媒量 (a)	GWP 総量値 GWP x (a)	冷媒量 規制値 (b)/GWP		GWP 総量 規制値(b)
所有者A	ルーム エアコン	ZW	R32	675	0.9 kg	607.5	1.6 kg	1080	—
		ZW	R32	675	2.5 kg	1687.5	2.0 kg	1350	規制
		AS	R22	1810	1.8 kg	3258	0 kg	0	回収対象
所有者B	ルーム エアコン	EW	R410a	2090	1.5 kg	3135	1.0 kg	2090	規制
		EW	R410a	2090	1.5 kg	3135	2.0 kg	4180	—
	パッケージ エアコン	SDZ	R410a	2090	1.5 kg	3135	4.0 kg	8360	—

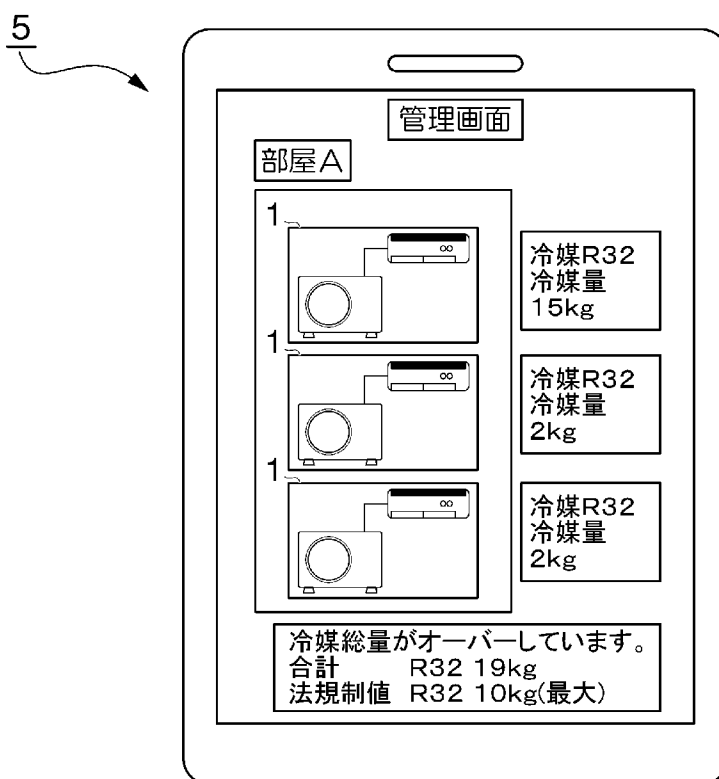
[図27]

		機器冷媒情報				規制値		判定		
所有者A	部屋A	機器	機種	冷媒種	GWP	機器内冷媒量(a)		空間毎のGWP総量値	GWP総量規制値(b)	
						GWP x (a)	kg			
所有者A	部屋A	ルームエアコン	ZW	R32	675	0.9	607.5	6057	5000	規制
			ZW	R32	675	2.5	1687.5			
			EW	R410a	2090	1.8	3762			

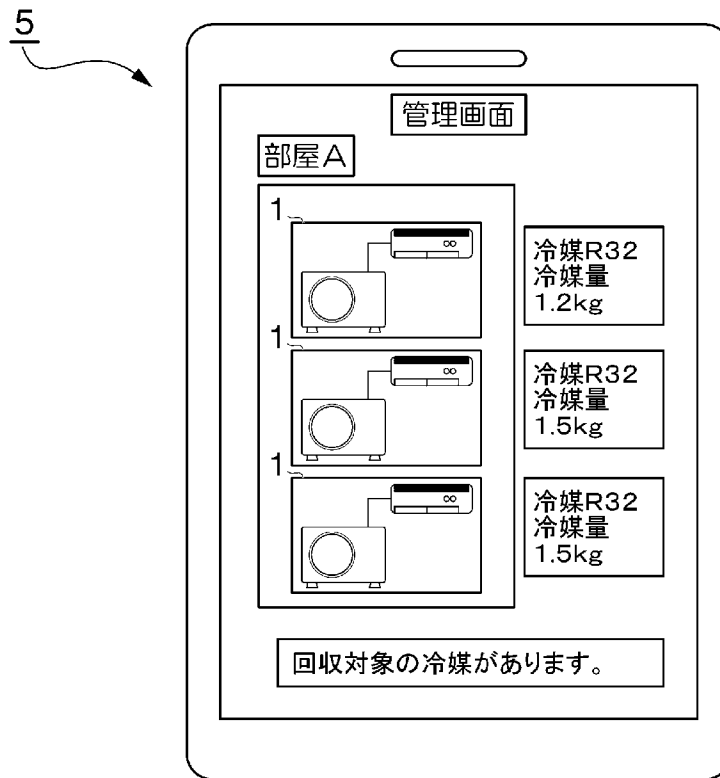
[図28]



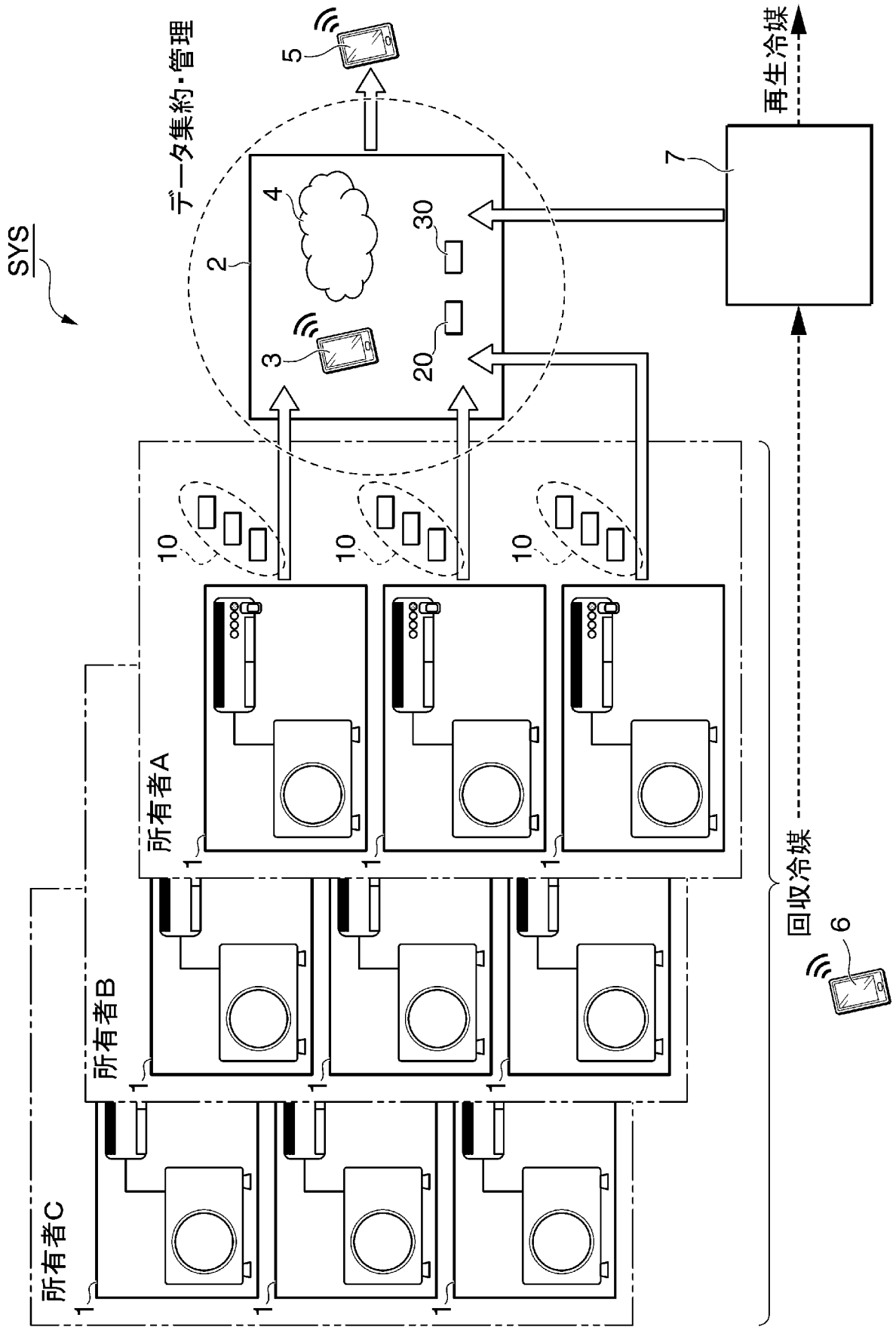
[図29]



[図30]



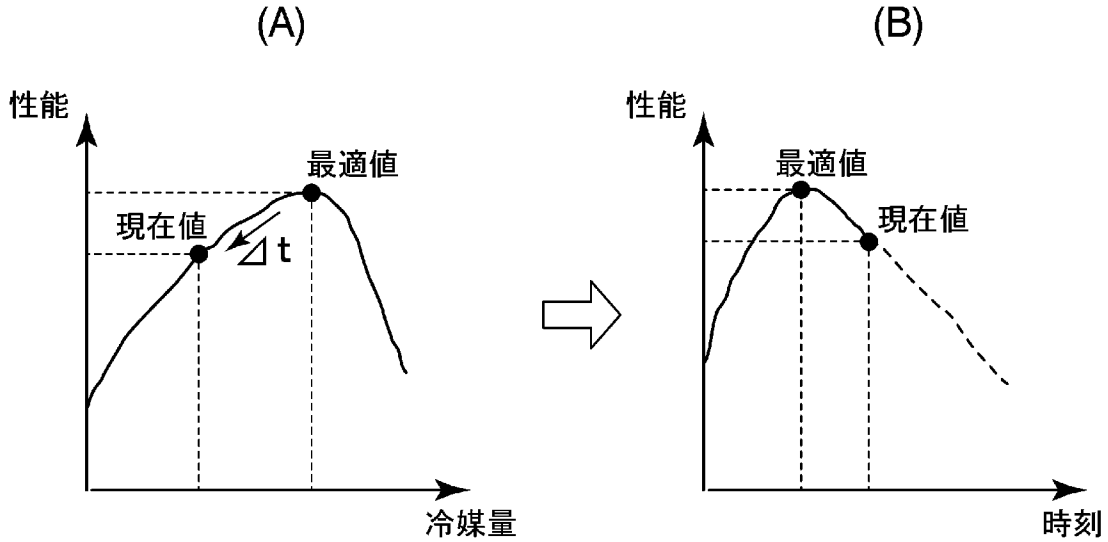
[図31]



[図32]

市場								
冷媒種	機器内総量		回収量		市場残存量		規制可否	再生冷媒
R32	XX	t	AA	t	XX-AA	t	規制	—
R22	YY	t	BB	t	YY-BB	t	—	回収した冷媒からa%
R410a	ZZ	t	CC	t	ZZ-CC	t	—	回収した冷媒からb%

[図33]



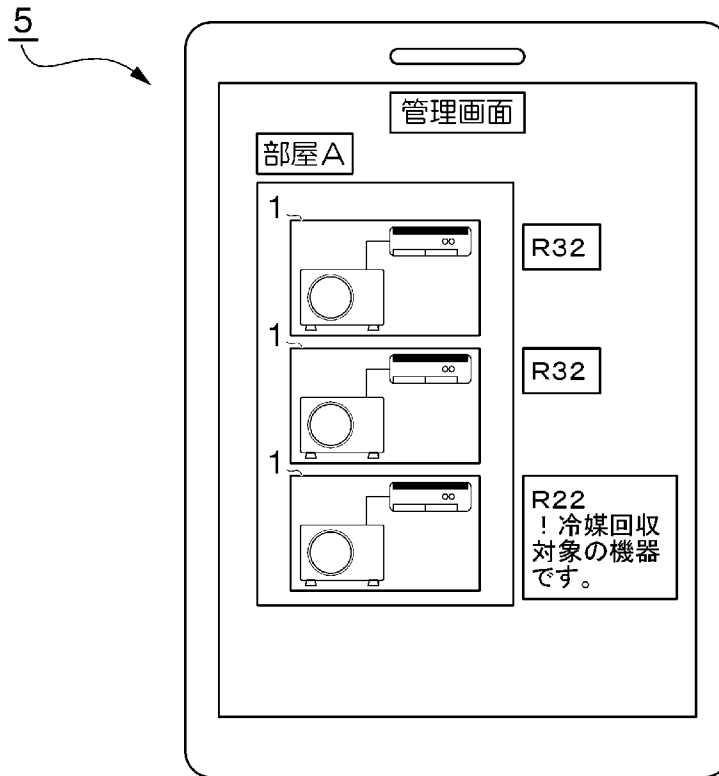
[図34]

5

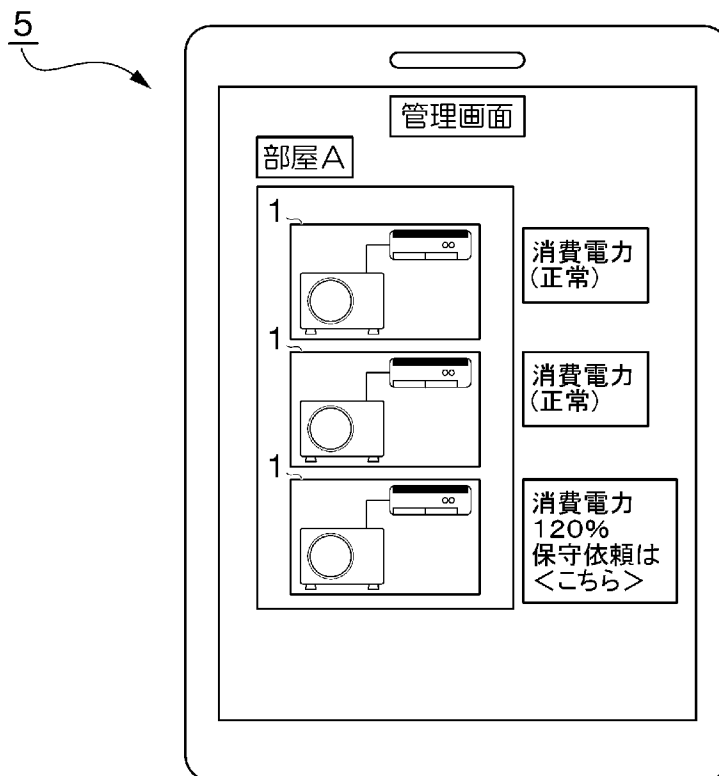
形名CCCは、現在回収対象の冷媒R22を含む機器です。機器の買い替えを行う場合は<こちら>  
 ※当社製品へ買替えを行う場合は、特別価格で購入できます。

形名BBBは、過充填されています。過充填によって、消費電力が増加している可能性があります。保守希望は<こちら>

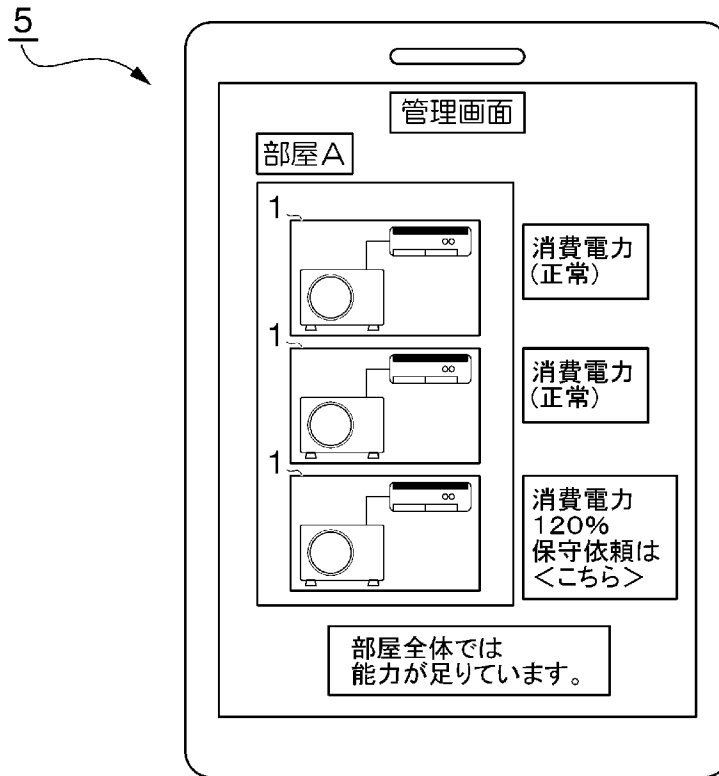
[図35]



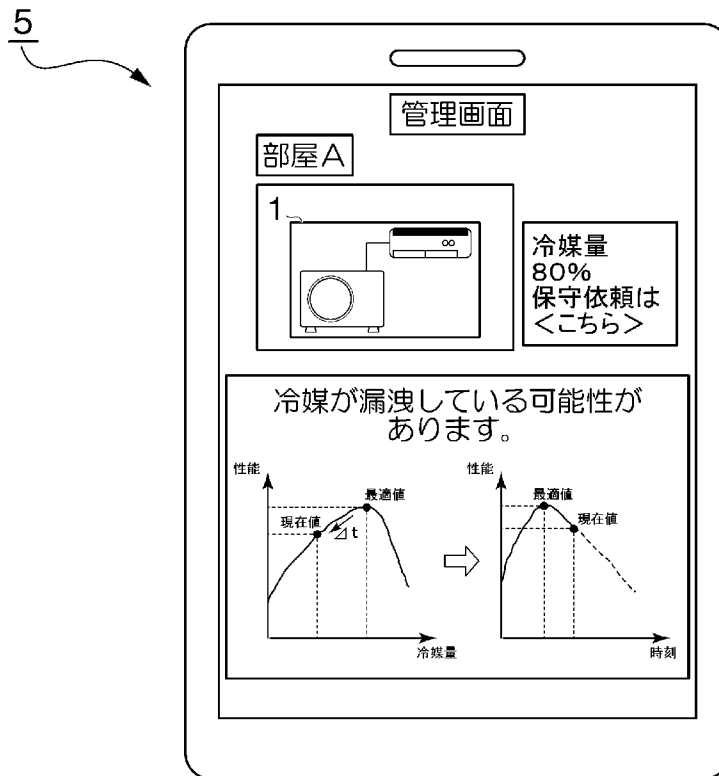
[図36]



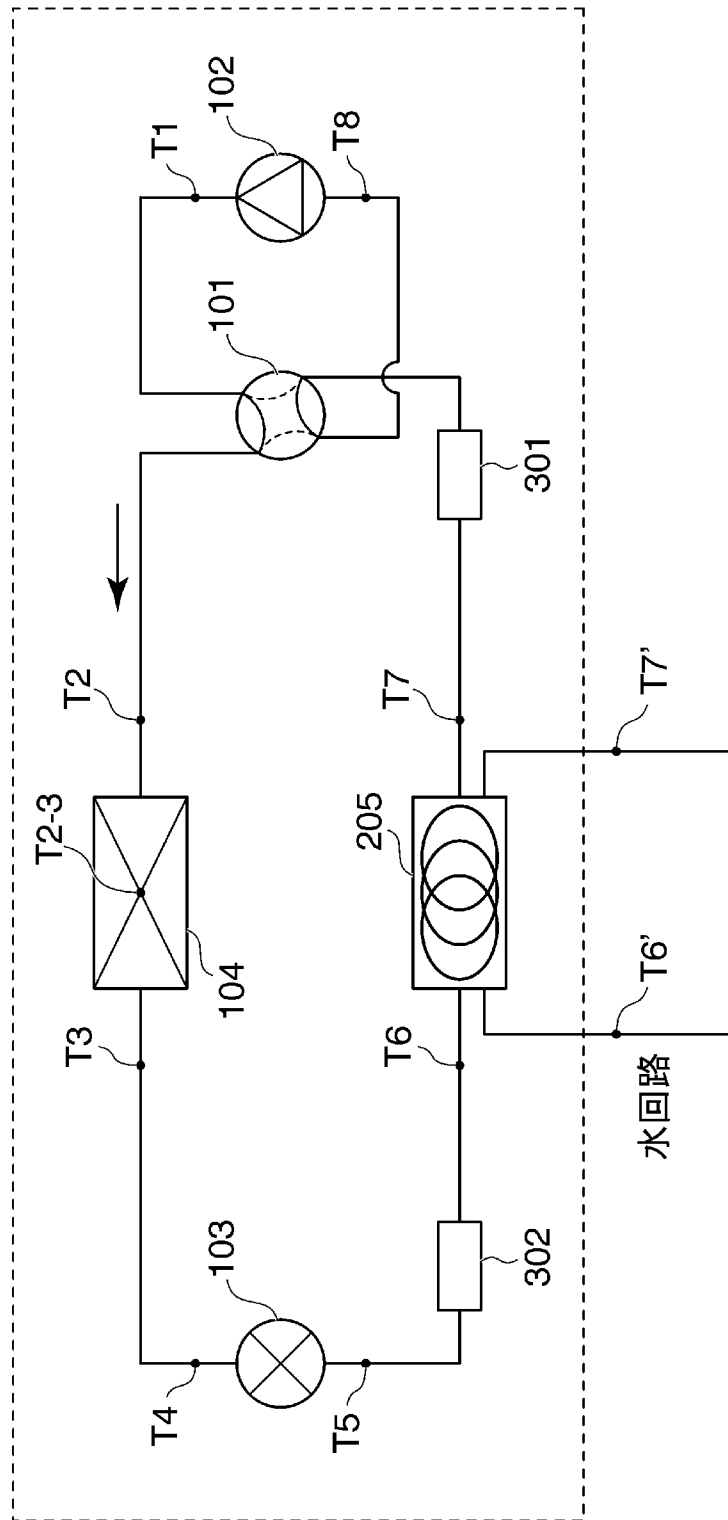
[図37]



[図38]



[図39]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/000881

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>F25B 49/02</i> (2006.01)i FI: F25B49/02 520Z; F25B49/02 520H; F25B49/02 570Z; F25B49/02 A		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F25B49/02		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/017161 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 30 January 2014 (2014-01-30) paragraphs [0025]-[0152], fig. 1-11	1, 6, 10-12
Y	paragraphs [0025]-[0152], fig. 1-11	2-5, 7-9
Y	JP 46-035331 Y1 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 06 December 1971 (1971-12-06) p. 1, right column, lines 28-33	2, 4-5
Y	WO 2010/021101 A1 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 25 February 2010 (2010-02-25) paragraph [0027]	2, 4-5
Y	JP 2017-026262 A (TOKYO ELECTRIC POWER COMPANY HOLDINGS, INC.) 02 February 2017 (2017-02-02) paragraph [0040]	3-4, 7-9
Y	JP 2020-180718 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 November 2020 (2020-11-05) paragraphs [0012], [0046], [0047]	3
Y	WO 2021/234810 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 25 November 2021 (2021-11-25) paragraph [0171], fig. 14	5
<input checked="" 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 <b>03 February 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>15 February 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/000881

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/111114 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 15 September 2011 (2011-09-15) paragraphs [0182]-[0184]	9
A	WO 2016/174767 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 03 November 2016 (2016-11-03) entire text, all drawings	1-12
A	WO 2010/113804 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 07 October 2010 (2010-10-07) entire text, all drawings	1-12
A	JP 2009-079842 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 16 April 2009 (2009-04-16) entire text, all drawings	1-12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/000881**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2014/017161	A1	30 January 2014	US 2015/0176880 A1 paragraphs [0039]-[0176], fig. 1-11 EP 2894420 A1 CN 104487790 A	
JP	46-035331	Y1	06 December 1971	(Family: none)	
WO	2010/021101	A1	25 February 2010	US 2011/0144948 A1 paragraphs [0102]-[0107] EP 2327937 A1 CN 102124277 A KR 10-2011-0046504 A	
JP	2017-026262	A	02 February 2017	(Family: none)	
JP	2020-180718	A	05 November 2020	(Family: none)	
WO	2021/234810	A1	25 November 2021	(Family: none)	
WO	2011/111114	A1	15 September 2011	US 2012/0318011 A1 paragraphs [0203]-[0205] EP 2546588 A1 CN 102792108 A	
WO	2016/174767	A1	03 November 2016	US 2018/0051922 A1 entire text, all drawings GB 2552121 A	
WO	2010/113804	A1	07 October 2010	US 2011/0308267 A1 entire text, all drawings EP 2416096 A1 CN 102378884 A JP 2010-236714 A	
JP	2009-079842	A	16 April 2009	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F25B 49/02(2006.01)i FI: F25B49/02 520Z; F25B49/02 520H; F25B49/02 570Z; F25B49/02 A		
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）） F25B49/02 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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
X	WO 2014/017161 A1（三菱電機株式会社）30.01.2014（2014-01-30） 段落0025-0152、図1-11	1,6,10-12
Y	段落0025-0152、図1-11	2-5,7-9
Y	JP 46-035331 Y1（松下電器産業株式会社）06.12.1971（1971-12-06） 第1ページ右欄第28-33行	2,4-5
Y	WO 2010/021101 A1（ダイキン工業株式会社）25.02.2010（2010-02-25） 段落0027	2,4-5
Y	JP 2017-026262 A（東京電力ホールディングス株式会社）02.02.2017（2017-02-02） 段落0040	3-4,7-9
Y	JP 2020-180718 A（三菱電機株式会社）05.11.2020（2020-11-05） 段落0012, 0046-0047	3
Y	WO 2021/234810 A1（三菱電機株式会社）25.11.2021（2021-11-25） 段落0171、図14	5
<input checked="" 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 03.02.2022	国際調査報告の発送日 15.02.2022	
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） 庭月野 恭 3M 5793 電話番号 03-3581-1101 内線 3375	

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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	WO 2011/111114 A1 (三菱電機株式会社) 15.09.2011 (2011 - 09 - 15) 段落0182 - 0184	9
A	WO 2016/174767 A1 (三菱電機株式会社) 03.11.2016 (2016 - 11 - 03) 全文、全図	1-12
A	WO 2010/113804 A1 (三菱電機株式会社) 07.10.2010 (2010 - 10 - 07) 全文、全図	1-12
A	JP 2009-079842 A (三菱電機株式会社) 16.04.2009 (2009 - 04 - 16) 全文、全図	1-12

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/JP2022/000881

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2014/017161 A1	30.01.2014	US 2015/0176880 A1 段落0039-0176、 図1-11 EP 2894420 A1 CN 104487790 A	
JP 46-035331 Y1	06.12.1971	(ファミリーなし)	
WO 2010/021101 A1	25.02.2010	US 2011/0144948 A1 段落0102-0107 EP 2327937 A1 CN 102124277 A KR 10-2011-0046504 A	
JP 2017-026262 A	02.02.2017	(ファミリーなし)	
JP 2020-180718 A	05.11.2020	(ファミリーなし)	
WO 2021/234810 A1	25.11.2021	(ファミリーなし)	
WO 2011/111114 A1	15.09.2011	US 2012/0318011 A1 段落0203-0205 EP 2546588 A1 CN 102792108 A	
WO 2016/174767 A1	03.11.2016	US 2018/0051922 A1 全文、全図 GB 2552121 A	
WO 2010/113804 A1	07.10.2010	US 2011/0308267 A1 全文、全図 EP 2416096 A1 CN 102378884 A JP 2010-236714 A	
JP 2009-079842 A	16.04.2009	(ファミリーなし)	