

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7372040号
(P7372040)

(45)発行日 令和5年10月31日(2023.10.31)

(24)登録日 令和5年10月23日(2023.10.23)

(51)国際特許分類	F I
F 2 4 F 11/526 (2018.01)	F 2 4 F 11/526
F 2 4 F 11/41 (2018.01)	F 2 4 F 11/41 2 0 0
F 2 4 F 11/56 (2018.01)	F 2 4 F 11/56
F 2 4 F 11/58 (2018.01)	F 2 4 F 11/58
F 2 4 F 11/63 (2018.01)	F 2 4 F 11/63

請求項の数 8 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2019-55375(P2019-55375)	(73)特許権者	516299338 三菱重工サーマルシステムズ株式会社 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(22)出願日	平成31年3月22日(2019.3.22)	(74)代理人	100149548 弁理士 松沼 泰史
(65)公開番号	特開2020-153642(P2020-153642 A)	(74)代理人	100162868 弁理士 伊藤 英輔
(43)公開日	令和2年9月24日(2020.9.24)	(74)代理人	100161702 弁理士 橋本 宏之
審査請求日	令和4年1月31日(2022.1.31)	(74)代理人	100189348 弁理士 古都 智
		(74)代理人	100196689 弁理士 鎌田 康一郎
		(74)代理人	100210572 弁理士 長谷川 太一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空調制御システム及び制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

空気調和機と、A I 機器とを含む空調制御システムであって、

前記空気調和機は、

空調制御に必要な情報を問い合わせるタイミングと問い合わせる内容を、外部からの指示を必要とせず自律的に判断し、前記情報を問い合わせるタイミングが到来したと判断すると、前記内容に応じた前記空調制御に必要な情報をA I 機器に要求する問合せ情報を生成する生成部と、

前記問合せ情報を音声情報として出力する出力部と、

前記問合せ情報に対する前記A I 機器からの自然言語を含む応答情報を認識する認識部と、

前記問合せ情報に対する前記A I 機器からの非言語の応答情報を受信する受信部と、

前記応答情報に基づいて空調制御を行う制御部と、

を備え、

前記A I 機器は、前記問合せ情報に応答する、

空調制御システム。

【請求項2】

前記制御部は、前記応答情報に含まれる室温が設定温度となるように空調制御を行う、

請求項1に記載の空調制御システム。

【請求項3】

前記制御部は、前記応答情報に含まれる室温と、室内機が備える温度センサが計測した

室温と、設定温度と、に基づいて空調制御を行う、

請求項 1 に記載の空調制御システム。

【請求項 4】

前記制御部は、前記応答情報に含まれる天気の情報に基づいてデフロスト運転を行う、
請求項 1 から請求項 3 の何れか 1 項に記載の空調制御システム。

【請求項 5】

前記生成部は、自装置の起動時に、初期情報として前記情報を問い合わせる必要があると判断し、

前記応答情報に含まれる室温と前記設定温度との差が所定の閾値より大きければ、所定の第 1 時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断し、前記差が所定の閾値以下であれば、第 1 時間より長く設定された所定の第 2 時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断する、

請求項 2 に記載の空調制御システム。

【請求項 6】

前記生成部は、

人感センサが計測した室内の人数に変化があってから所定時間が経過するまでは所定の第 3 時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断し、前記所定時間の経過後は、第 3 時間より長く設定された所定の第 4 時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断する、

請求項 2 に記載の空調制御システム。

【請求項 7】

問い合わせる前記情報には、天気、室温、外気温の何れかの情報が含まれる、
請求項 1 から請求項 6 の何れか 1 項に記載の空調制御システム。

【請求項 8】

空気調和機と、A I 機器とを含む空調制御システムの制御方法であって、
前記空気調和機が、

空調制御に必要な情報を問い合わせるタイミングと問い合わせる内容を、外部からの指示を必要とせず自律的に判断し、前記情報を問い合わせるタイミングが到来したと判断すると、前記内容に応じた前記空調制御に必要な情報を A I 機器に要求する問合せ情報を生成するステップと、

前記空気調和機が、前記問合せ情報を音声情報として出力するステップと、

前記 A I 機器が、前記問合せ情報に回答するステップと、

前記空気調和機が、前記問合せ情報に対する前記 A I 機器からの自然言語を含む応答情報を認識するか、または、前記問合せ情報に対する前記 A I 機器からの非言語の応答情報を受信するステップと、

前記空気調和機が、前記応答情報に基づいて空調制御を行うステップと、

を有する制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空調制御システム及び制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

人が話す言語を理解して動作する携帯端末やスマートスピーカ等の A I 機器が生活に浸透してきている。A I 機器を利用すると、ユーザは、リモコンの操作などを行うことなくテレビ等の家電機器を音声によって操作することができる。例えば、特許文献 1 には、温度センサが検出した温度に基づいて、「暑い」、「寒い」等の音声と共に、空気調和機の電源を投入するか否かを問う音声メッセージを出力し、ユーザにより「電源オン」の音声が発せられた場合、空気調和機の電源をオン制御する制御コマンドを、空気調和機へ送信する携帯端末装置が開示されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2007-135008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に記載された技術は、人が専用の携帯端末装置を介して空気調和機などの家電機器を操作する方法である。特許文献1の例のようにAI機器を活用することができる、AI機器が備えるセンサやインターネットから得られる情報を、AI機器を通じて取得することができる。しかし、特許文献1には、家電機器が、AI機器を活用する技術は開示されていない。これに対し、空気調和機が、AI機器から室温などを取得し、その情報を空調制御に利用することに対するニーズがある。しかし、AI機器への問合せ機能を備える空気調和機は提供されていない。

10

【0005】

本発明は、上述の課題を解決することのできる空調制御システム及び制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様によれば、空調制御システムは、空気調和機と、AI機器とを含む空調制御システムであって、前記空気調和機は、空調制御に必要な情報を問い合わせるタイミングと問い合わせる内容を、外部からの指示を必要とせずに自律的に判断し、前記情報を問い合わせるタイミングが到来したと判断すると、前記内容に応じた前記空調制御に必要な情報をAI機器に要求する問合せ情報を生成する生成部と、前記問合せ情報を音声情報として出力する出力部と、前記問合せ情報に対する前記AI機器からの自然言語を含む応答情報を認識する認識部と、前記問合せ情報に対する前記AI機器からの非言語の応答情報を受信する受信部と、前記応答情報に基づいて空調制御を行う制御部と、を備え、前記AI機器は、前記問合せ情報に応答する。

20

【0009】

本発明の一態様によれば、前記制御部は、前記応答情報に含まれる室温が設定温度となるように空調制御を行う。

30

【0010】

本発明の一態様によれば、前記制御部は、前記応答情報に含まれる室温と、室内機が備える温度センサが計測した室温と、設定温度と、に基づいて空調制御を行う。

【0011】

本発明の一態様によれば、前記制御部は、前記応答情報に含まれる天気の情報に基づいてデフロスト運転を行う。

【0012】

本発明の一態様によれば、前記生成部は、自装置の起動時に、初期情報として前記情報を問い合わせる必要があると判断し、前記応答情報に含まれる室温と設定温度との差が所定の閾値より大きければ、所定の第1時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断し、前記差が所定の閾値以下であれば、第1時間より長く設定された所定の第2時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断する。

40

【0013】

本発明の一態様によれば、前記生成部は、前記応答情報に含まれる人感センサが計測した室内の人数に変化があってから所定時間が経過するまでは所定の第3時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断し、前記所定時間の経過後は、第3時間より長く設定された所定の第4時間毎に前記情報を問い合わせる必要があると判断する。

【0014】

本発明の一態様によれば、問い合わせる前記情報には、天気、室温、外気温の何れかが含

50

まれる。

【 0 0 1 6 】

本発明の一態様によれば、制御方法は、空気調和機と、A I 機器とを含む空調制御システムの制御方法であって、前記空気調和機が、空調制御に必要な情報を問い合わせるタイミングと問い合わせる内容を、外部からの指示を必要とせずに自律的に判断し、前記情報を問い合わせるタイミングが到来したと判断すると、前記内容に応じた前記空調制御に必要な情報をA I 機器に要求する問合せ情報を生成するステップと、前記空気調和機が、前記問合せ情報を音声情報として出力するステップと、前記A I 機器が、前記問合せ情報に
応答するステップと、前記空気調和機が、前記問合せ情報に対する前記A I 機器からの自然言語を含む応答情報を認識するか、または、前記問合せ情報に対する前記A I 機器から
の非言語の応答情報を受信するステップと、前記応答情報に基づいて空調制御を行うステップと、を有する。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明によれば、空気調和機が、A I 機器を活用して空調制御を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明の一実施形態における機器制御システムの一例を示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態における機器制御システムの動作の一例を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態における空調制御システムの一例を示す図である。

20

【図 4】本発明の一実施形態における空調制御システムの動作の一例を示す第 1 のフローチャートである。

【図 5】本発明の一実施形態における空調制御システムの動作の一例を示す第 2 のフローチャートである。

【図 6】本発明の一実施形態における空調制御システムの動作の一例を示す第 3 のフローチャートである。

【図 7】本発明の一実施形態における機器制御システムのハードウェア構成の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明の一実施形態における機器制御システムについて図 1 ~ 図 7 を参照して説明する。

30

図 1 は、本発明の一実施形態における機器制御システムの一例を示すブロック図である。

機器制御システム 1 は、家電機器 1 0 と、A I (Artificial Intelligence: 人工知能) 機器 2 0 とを含む。機器制御システム 1 には、このほかにも家電機器 1 0 を操作するリモコン (図示せず) が含まれていてもよい。機器制御システム 1 では、家電機器 1 0 と A I 機器 2 0 とが人間が話す自然言語を用いたコミュニケーションを行って、家電機器 1 0 の制御を行う。ここで、家電機器 1 0 とは、例えば、空気調和機、加湿器、除湿器、ストーブ、空気清浄機などの空調機器である。あるいは、家電機器 1 0 は、テレビ、オーディオ機器、洗濯機、冷蔵庫、炊飯器などであってもよい。また、A I 機器 2 0 とは、例えば、
 スマートスピーカや、音声認識および言語理解および対話を可能とする音声アシストシステムが搭載された携帯端末装置などである。また、A I 機器 2 0 は、通信手段を備えており、インターネットへ接続し、各種情報を取得する機能を備える。また、A I 機器 2 0 は、
 各種センサを搭載し、温度、湿度、加速度などの情報を計測することができる。

40

【 0 0 2 1 】

家電機器 1 0 は、制御装置 1 0 0 と、スピーカ 2 0 0 と、マイク 2 1 0 と、センサ 2 2 0 と、図示しないハードウェア、アクチュエータ、電気/電子回路等の各種ユニットを備える。制御装置 1 0 0 は、問合せ部 1 1 0 と、情報取得部 1 2 0 と、制御部 1 3 0 と、通信部 1 4 0 と、設定受付部 1 5 0 と、を備える。

【 0 0 2 2 】

50

問合せ部 110 は、AI 機器 20 へ家電機器 10 の制御に必要な情報を要求する。問合せ部 110 は、問合せ情報生成部 111 と、音声出力制御部 112 と、を備える。

問合せ情報生成部 111 は、AI 機器 20 への問い合わせる「問合せ情報」を生成する。問合せ情報には、家電機器 10 の制御に必要な情報を要求する内容が含まれている。また、問合せ情報生成部 111 は、AI 機器 20 とコミュニケーションするために必要なプロトコルに基づく各種のコマンド情報（例えば、対話の開始時に必要なキーワード等）を生成する。あるいは、問合せ情報生成部 111 は、制御に必要なと想定される情報を取得するための問合せ情報を予め複数用意しておき、これらの中から必要なものを選択することにより、問合せ情報を生成してもよい。

【0023】

音声出力制御部 112 は、問合せ情報生成部 111 が生成した問合せ情報をスピーカ 200 から出力する制御を行う。例えば、音声出力制御部 112 は、スピーカ 200 から出力される音声の周波数を、可聴域又は非可聴域（例えば、20kHz 以上、又は、20Hz 未満）の所定の周波数帯に設定する。例えば、音声出力制御部 112 は、スピーカ 200 から出力される言語を、所定の言語（英語、日本語など）に設定する。例えば、音声出力制御部 112 は、スピーカ 200 から出力される自然言語の発話速度を、所定の速度に設定する。音声出力制御部 112 は、これらの設定に基づく音声情報を、スピーカ 200 から出力する。

【0024】

なお、AI 機器 20 は、非可聴域の音声情報を認識することができ、また、非可聴域の音声情報を出力できるように構成されているとする。例えば、問合せ情報生成部 111 が生成する問合せ情報に、家電機器 10 の識別情報などを含めるようにして、AI 機器 20 は、この識別情報が含まれる音声情報を認識したときには、非可聴域の音声情報を出力することによって応答するように構成されていてもよい。あるいは、AI 機器 20 は、家電機器 10 から超音波などの非可聴域で音声情報が出力された場合には、非可聴域の音声情報を出力することによって応答し、家電機器 10 が可聴域の音声情報を出力することによって問合せを行った場合、可聴域の音声情報を出力することによって応答するように構成されていてもよい。

【0025】

情報取得部 120 は、家電機器 10 の制御に必要な情報を AI 機器 20 と、センサ 220 から取得する。情報取得部 120 は、音声情報認識部 121 と、センサ情報取得部 122 と、を備える。

【0026】

音声情報認識部 121 は、音声認識機能と、日本語、英語など複数言語の言語理解機能を備えている。音声情報認識部 121 は、AI 機器 20 が出力した音声情報を、マイク 210 を介して取得し、その内容を認識する。音声情報認識部 121 は、認識した内容から、問い合わせに対する回答情報を抽出し、制御部 130 へ出力する。

【0027】

センサ情報取得部 122 は、家電機器 10 が備えるセンサ 220 が計測したセンサ情報を取得する。センサ情報取得部 122 は、センサ 220 から取得したセンサ情報を制御部 130 へ出力する。センサ 220 は、家電機器 10 が備えるセンサの総称であって、複数のセンサを含むことができる。センサ 220 に含まれるセンサの種類は、家電機器 10 の種類に応じて様々である。

【0028】

制御部 130 は、情報取得部 120 から取得した情報に基づいて、家電機器 10 のハードウェアユニットやアクチュエータ、電子回路などを動作させ、家電機器 10 の機能が発揮されるよう制御する。また、制御部 130 は、制御に必要な情報を AI 機器 20 から取得する必要があると判断すると、AI 機器 20 への問合せを実行するよう、問合せ部 110 へ指示する。

【0029】

10

20

30

40

50

通信部 140 は、赤外線通信や Bluetooth (登録商標) などにより、家電機器 10 のリモコンや AI 機器 20 との通信を行う。後述するように、家電機器 10 と AI 機器 20 との間のコミュニケーションは、家電機器 10 から AI 機器 20 に対しては、自然言語による音声情報を出力することによって行う。一方、AI 機器 20 から家電機器 10 に対しては、自然言語による音声情報の出力の他、問い合わせに対する回答情報を含んだ制御信号を送信することによっても可能である。

【0030】

設定受付部 150 は、問合せ部 110 が出力する言語、理解する言語の設定、問合せの音声情報の発話速度の設定、音声情報の周波数帯の設定などの設定を受け付ける。問合せ部 110、音声情報認識部 121 は、設定受付部 150 が受け付けた設定に基づいて、問合せ情報の生成、音声情報の出力および認識を行う。

10

【0031】

例えば、音声情報の周波数帯を非可聴域 (高周波、又は低周波) に設定することで、家電機器 10 と AI 機器 20 は、ユーザに感じ取られることなくコミュニケーションすることができる。また、発話速度を高速に設定することで、通信時間の短縮を図ることができる。なお、ユーザにニーズに応じて、可聴域の音声情報を用いてコミュニケーションするようにしてもよい。また、これらの項目の設定が可能なことにより、AI 機器 20 の仕様に合わせてコミュニケーションが可能ないように設定することができる。

【0032】

次に機器制御システム 1 の動作について説明する。

20

図 2 は、本発明の一実施形態における機器制御システムの動作の一例を示す図である。

まず、ユーザが、AI 機器 20 へ、所定の起動キーワードを発し、続いて家電機器 10 の起動を指示する音声を発する。すると、AI 機器 20 が、家電機器 10 へ起動指示を送信する (ステップ S11)。AI 機器 20 は、「家電機器 10 起動せよ」等の所定の音声情報を、所定の言語で出力することによって家電機器 10 へ起動を指示してもよい。あるいは、AI 機器 20 は、赤外線通信等によって、家電機器 10 へ起動指示信号を送信してもよい。音声によって起動を指示する場合、AI 機器 20 は、非可聴領域の超音波 (例えば、20 KHz 以上) で音声情報を出力してもよい。

【0033】

家電機器 10 は、AI 機器 20 が出力した起動指示を取得する。AI 機器 20 が、音声情報で起動指示を出力した場合、マイク 210 がその音声情報を取得し、音声情報認識部 121 へ出力する。音声情報認識部 121 は、音声情報の内容を認識し、起動指示情報を抽出して制御部 130 へ出力する。一方、AI 機器 20 が、非言語の起動指示信号を送信した場合、通信部 140 が、起動指示信号を受信する。通信部 140 は、起動指示信号を制御部 130 へ出力する。制御部 130 は、家電機器 10 を起動する (ステップ S12)。

30

【0034】

次に制御部 130 は、制御に必要な情報 (初期情報) を問合せ部 110 へ要求する。例えば、家電機器 10 が空調機器の場合、制御部 130 は、室温や天気の情報問合せ部 110 へ要求する。問合せ部 110 では、問合せ情報生成部 111 が、まず、対話の開始時に必要なキーワード (「アレクサ」、「OK グーグル」等) を含んだ文章を作成する。さらに問合せ情報生成部 111 が、その文章に続いて、例えば、「室温と天気のことを教えてください」等の制御に必要な情報を要求する文章を設定された言語で生成する (ステップ S13)。あるいは、予め制御に必要な情報を要求する文章が格納されたテキストファイルや必要な情報を要求する文章を出力する音声ファイルが複数用意されていて、問合せ情報生成部 111 は、今回の問い合わせ内容と対応するテキストファイルや音声ファイルを選択してもよい。例えば、問合せ情報生成部 111 は、設定受付部 150 が設定を受け付けた言語で「室温を教えてください」と出力する音声ファイルと、「天気を教えてください」と出力する音声ファイルとを選択する。

40

問合せ情報生成部 111 は、作成した文章を音声出力制御部 112 へ出力する。あるいは、問合せ情報生成部 111 は、選択した音声ファイルを音声出力制御部 112 へ出力す

50

る。音声出力制御部 112 は、問合せ情報生成部 111 から取得した文章の読み上げや音声ファイルの再生を行ってスピーカ 200 から音声情報を出力する。音声出力制御部 112 は、設定受付部 150 が設定を受け付けた周波数帯、発話速度で音声情報を出力し、音声による問い合わせを行う（ステップ S14）

【0035】

AI 機器 20 は、音声による問合せ情報を取得する。AI 機器 20 は、インターネットにアクセスし、天気の情報や気温の情報を取得する。あるいは、AI 機器 20 は、自機が備える温度センサが検出した温度を取得する。AI 機器 20 は、音声情報の出力または制御信号を送信することによって家電機器 10 の問合せに対して応答する（ステップ S15）。

10

【0036】

家電機器 10 は、AI 機器 20 から応答された情報を取得する。AI 機器 20 が、音声で応答した場合、音声情報認識部 121 は、マイク 210 を介して応答された音声情報を取得し、応答の内容を認識する。音声情報認識部 121 は、認識した気温や天気の情報制御部 130 へ出力する。一方、AI 機器 20 が、非言語の制御信号によって応答した場合、通信部 140 が、制御信号を受信する。通信部 140 は、制御信号を制御部 130 へ出力する。制御部 130 は、応答された情報に基づいて家電機器 10 の運転を開始する（ステップ S16）。

【0037】

制御部 130 は、家電機器 10 の運転を継続しつつ、AI 機器 20 へ問い合わせを行うか否かを判定する（ステップ S17）。例えば、制御部 130 は、所定の時間間隔で、同じ内容の問い合わせを行うと判定する。あるいは、制御部 130 は、センサ 220 が検出した情報や AI 機器 20 からの応答に基づいて、例えば、さらに他の情報が必要となった場合などに問い合わせを行うと判定する。問い合わせの必要が生じると（ステップ S17；Yes）、制御部 130 は、問合せ部 110 へ問い合わせる内容を指定し、AI 機器 20 への問い合わせを指示する。

20

【0038】

問合せ情報生成部 111 は、制御部 130 が指定した情報を要求する文章を生成したり、指定された情報を取得するための音声ファイルを選択する。音声出力制御部 112 は、選択された音声ファイルを再生するなどしてスピーカ 200 から、例えば、非可聴域の音声情報を出力する等して音声による問い合わせを行う（ステップ S18）。

30

【0039】

AI 機器 20 は、音声による問合せ情報を取得する。AI 機器 20 は、問合せがあった情報をインターネット等から取得する。あるいは、AI 機器 20 は、他の機器とコミュニケーションを行って、問い合わせのあった情報を取得してもよい。AI 機器 20 は、音声情報の出力または制御信号の送信によって家電機器 10 の問合せに対して応答する（ステップ S19）。

【0040】

制御部 130 は、家電機器 10 の運転を停止するか否かを判定し、運転を停止しない場合（ステップ S1A；No）、ステップ S17 以降の処理を繰り返す。

40

【0041】

一方、AI 機器 20 から音声情報による停止指示が出力されると、音声情報認識部 121 は、マイク 210 を介して音声情報を取得し、その停止指示を認識する。音声情報認識部 121 は、停止指示情報を制御部 130 へ出力する。制御部 130 は、家電機器 10 の運転を停止する。また、AI 機器 20 から非言語の停止指示信号が送信されると、通信部 140 は、停止指示信号を受信し、制御部 130 へ出力する。制御部 130 は、家電機器 10 の運転を停止する（ステップ S1B）。

【0042】

本実施形態によれば、制御装置 100 が、AI 機器 20 とコミュニケーションすることにより家電機器 10 の制御に必要な情報を取得できる。これにより、制御装置 100 は、

50

AI機器20を活用して自律的に家電機器10の制御を行うことができる。また、自然言語による対話の機能を有するAI機器20(スマートスピーカ等)の機能を利用するので、スマートスピーカのメーカーに開発負荷をかけることなく、家電機器10のAI化を実現することができる。また、制御装置100とAI機器20でやり取りする音声情報を、非可聴域で出力することで、夜間や多くの人が集まる場所など、音声聞こえてほしくない場面でも使用することができる。

【0043】

また、AI機器20は、ユーザの近くに配置されることが多いと考えられるため、ユーザに近い位置で制御に必要な情報をセンシングして家電機器10の制御にフィードバックすることができる。例えば、AI機器20が湿度センサを備えていて、家電機器10が加湿器や除湿器の場合、ユーザが存在する位置の湿度に基づいた制御が可能になる。例えば、AI機器20が温度センサを備えていて、家電機器10が空気調和機の場合、ユーザが存在する位置の温度に基づいた制御が可能になる。また、家電機器10にオーディオ機器を適用した場合、AI機器20が受信する音を解析して、AI機器20が配置された位置(ユーザの位置)により良い音が届くように制御することができる。

10

【0044】

また、AI機器20は、インターネットに接続して種々の情報を取得することができるので、家電機器10にインターネットから情報を取得する機能を実装しなくても、AI機器20を経由して様々な情報が取得できるようになる。

【0045】

(空気調和機への適用)

次に機器制御システム1を空気調和機の制御へ適用した場合の制御について、図3~図6を参照して説明する。

20

図3は、本発明の一実施形態における空調制御システムの一例を示す図である。

図3に示すように、部屋Aの奥側の壁には、空気調和機10aが設けられている。部屋Aの手前側には、AI機器20が設置されている。ユーザMは、空気調和機10aのリモコン30を持っている。空気調和機10aは、制御装置100aを備えている。制御装置100aは、図1に示すよう制御装置100と同様の機能部(問合せ部110、情報取得部120、制御部130、通信部140、設定受付部150)を備えている。また、制御装置100aは、スピーカ200と、マイク210と、温度センサ220aと、湿度センサ220bと、人感センサ220cと接続されている。温度センサ220aと湿度センサ220bは、例えば、空気調和機10aの室内機の吸込み口付近に設けられている。人感センサ220cは、例えば、部屋Aの天井に設けられている。

30

【0046】

図4は、本発明の一実施形態における空調制御システムの動作の一例を示す第1のフローチャートである。

まず、ユーザMがリモコン30を操作することにより、あるいは、AI機器20に対して音声による指示を行うことにより、空気調和機10aの起動を指示する。空気調和機10aでは制御装置100aが、空調の開始指示情報を取得する(ステップS21)。より具体的には、制御装置100aの音声情報認識部121が、AI機器20が発した音声情報を認識し、起動指示情報を抽出する。あるいは、通信部140が、リモコン30が送信した起動指示信号を受信する。制御部130は、起動指示情報に基づいて空気調和機10aを起動する。

40

【0047】

次に制御部130は、センサ220aから室温、センサ220bから湿度、センサ220cから部屋Aに存在する人の人数などを取得する(ステップS22)。一般的な空気調和機では、これらのセンサ情報に基づいて空調制御を行う。例えば、センサ220aが計測した室温が、設定温度となるような制御が行われる。しかし、本実施形態では、センサ220a~センサ220cが計測したセンサ情報だけでなく、AI機器20から取得した情報を利用して空調制御を行う。

50

【 0 0 4 8 】

そこで、制御部 1 3 0 は、制御に必要な情報を A I 機器 2 0 へ問合せるか否かを判定する（ステップ S 2 3）。（ A ）例えば、制御部 1 3 0 は、起動時であれば、初期情報として A I 機器 2 0 からの情報が必要と判断し、A I 機器 2 0 へ問合せると判定する。（ B ）例えば、制御部 1 3 0 は、A I 機器 2 0 から取得した室温またはセンサ 2 2 0 a が計測した室温と設定温度との差が所定の閾値より大きければ、所定の第 1 時間毎に A I 機器 2 0 へ問合せると判定し、両者の差が所定の閾値以下であれば、第 1 時間より長く設定された所定の第 2 時間毎に A I 機器 2 0 へ問合せると判定してもよい。（ C ）例えば、制御部 1 3 0 は、人感センサ 2 2 0 c が計測した部屋 A 内の人数に変化がってから所定時間が経過するまでは所定の第 3 時間毎に A I 機器 2 0 へ問合せると判定し、所定時間の経過後は、第 3 時間より長く設定された所定の第 4 時間毎に A I 機器 2 0 へ問合せると判定してもよい。

10

【 0 0 4 9 】

A I 機器 2 0 へ問合せると判定した場合（ステップ S 2 3 ; Y e s ）、制御部 1 3 0 は、天気情報などを A I 機器 2 0 へ問い合わせるよう、問合せ部 1 1 0 に指示する。すると、問合せ情報生成部 1 1 1 は、A I 機器 2 0 との対話の開始に必要なキーワードを含む文章、空調制御に必要な室温や天気の情報を要求する文章を所定の言語で生成する。音声出力制御部 1 1 2 は、生成された文章を、例えば、2 0 K h z 以上の超音波の音声情報としてスピーカ 2 0 0 から出力する。あるいは、問合せ情報生成部 1 1 1 が、室温や天気の情報を要求する音声データを含む音声ファイルを選択し、音声出力制御部 1 1 2 が、その音声ファイルを再生し、超音波の音声情報としてスピーカ 2 0 0 から出力する。

20

【 0 0 5 0 】

A I 機器 2 0 は、問合せ情報を取得し、インターネットへアクセスし、例えば、1 時間ごとの天気や気温の予測情報を取得する。また、A I 機器 2 0 は、自機が備える温度センサが計測した室温の情報を取得する。A I 機器 2 0 は、音声情報を出力することにより、あるいは、天気情報などを含んだ制御信号を送信することにより、要求された情報を空気調和機 1 0 a へ通知する。

【 0 0 5 1 】

制御装置 1 0 0 a は、A I 機器 2 0 から応答された天気情報、気温（外気温）、室温を取得する（ステップ S 2 4）。A I 機器 2 0 が音声情報を出力した場合、音声情報認識部 1 2 1 が、A I 機器 2 0 が発した音声情報を認識し、天気、気温、室温の各情報を抽出し、制御部 1 3 0 へ出力する。A I 機器 2 0 が、非言語の制御信号を送信した場合、通信部 1 4 0 が、天気、気温、室温の各情報を含む制御信号を受信し、制御部 1 3 0 へ出力する。制御部 1 3 0 は、空調制御を実行する（ステップ S 2 5）。

30

【 0 0 5 2 】

例えば、ステップ S 2 3 で A I 機器 2 0 へ問い合わせると判定した場合、制御部 1 3 0 は、取得した天気、気温、室温の各情報を用いて、空気調和機 1 0 a を制御する。例えば、制御部 1 3 0 は、天気と気温の情報を用いてデフロスト運転を行う。デフロスト運転の制御については、次に図 5 を用いて説明する。また、制御部 1 3 0 は、A I 機器 2 0 から取得した室温を用いて、部屋 A の室温を制御する。A I 機器 2 0 は、ユーザ M の近くに設置されており、A I 機器 2 0 が備える温度センサは、空気調和機 1 0 a が備えるセンサ 2 0 0 a より、ユーザ M が体感する温度に近い室温を検出している可能性が高いと考えられる。そこで、制御部 1 3 0 は、例えば、A I 機器 2 0 から取得した室温が、設定温度となるように空調制御を行う。あるいは、制御部 1 3 0 は、例えば、A I 機器 2 0 から取得した室温とセンサ 2 0 0 a が計測した室温との加重平均が設定温度となるように空調制御を行ってもよい。また、例えば、制御部 1 3 0 は、A I 機器 2 0 から取得した室温とセンサ 2 0 0 a が計測した室温との差が所定の閾値以上の場合、A I 機器 2 0 が空気調和機 1 0 a から離れた位置に存在すると想定し、現在よりも離れた位置を対象として風向や風量を変えるような制御を行ってもよい。あるいは、A I 機器 2 0 から応答された音声情報や制御信号の強度などに基づいて、空気調和機 1 0 a から A I 機器 2 0 までの距離を推定し、

40

50

推定した距離に合わせて、風向や風量の制御を行ってもよい。

【0053】

ステップS23でAI機器20へ問い合わせないと判定した場合、制御部130は、センサ220a~220cが計測したセンサ情報に基づいて空気調和機10aを制御する。

【0054】

次に制御装置100aは、空気調和機10aの運転を終了するか否かを判定する(ステップS26)。ユーザからの終了指示を受信した場合、制御装置100aは、空気調和機10aの運転を終了する。運転を継続する場合(ステップS26; No)、ステップS22からの処理を繰り返す。例えば、制御装置100aは、所定の時間間隔で、センサ220a~220cが計測したセンサ情報を取得する。また、制御装置100aは、所定の条件が成立すると(ステップS23)、AI機器20から室温の情報を取得する。制御部130は、AI機器20から取得した室温と、センサ220aが計測した室温とに基づいて算出した温度が設定温度となるように空調制御を継続する。

10

【0055】

本実施形態によれば、快適性向上のための室温(ユーザ位置に近い場所で計測した温度)をAI機器20から取得し、空調制御に利用することができる。また、AI機器20を設置するだけで、空気調和機10aが自律的にAI機器20とコミュニケーションすることにより、空気調和機10aが取得することができない情報を取得することができる。これによって従来よりも快適な空調制御を実現することができる。

【0056】

次にAI機器20から取得した天気や気温の情報を利用してデフロスト運転の実行を制御する処理について、図5、図6を用いて説明する。

20

図5は、本発明の一実施形態における空調制御システムの動作の一例を示す第2のフローチャートである。

図5に運転中におけるデフロスト運転の開始タイミングを制御する処理例を示す。前提として、空気調和機10aは、暖房運転中であるとする。また、デフロスト運転は、所定の時間ごとに実行されるよう設定されているとする。

制御装置100aは、図4で説明した処理などにより、暖房運転中に天気や気温の情報をAI機器20から取得する(ステップS31)。

【0057】

制御部130は、取得した天気情報に雪が含まれているかどうかを判定する(ステップS32)。例えば、1日の初めにその日の1時間毎の天気の予測情報を取得した場合、制御部130は、現在時刻における予測が雪かどうかを判定する。あるいは、所定時間ごとに現在のその地域の天気の情報を取得している場合、制御部130は、最新の天気情報が雪かどうかを判定する。天気が雪の場合(ステップS32; Yes)、制御部130は、デフロストの開始タイミングを早めるよう決定する。例えば、デフロスト運転を6時間ごとに実行するよう設定されている場合、制御部130は、例えば、3時間毎にデフロスト運転を実行するように設定を変更する。

30

【0058】

天気が雪ではない場合(ステップS32; No)、制御部130は、AI機器20から取得した気温が所定の閾値より低いかどうかを判定する(ステップS33)。例えば、1日の初めにその日の1時間毎の気温の予測情報を取得した場合、制御部130は、現在時刻における予想気温が閾値より低いかどうかを判定する。あるいは、所定時間ごとに現在のその地域の気温を取得している場合、制御部130は、最新の気温が閾値より低いかどうかを判定する。気温が閾値より低い場合(ステップS33; Yes)、制御部130は、デフロスト運転の開始タイミングを早めるよう決定する。デフロスト運転の開始タイミングを早める程度については、雪の場合と同じであってもよいし、異なってもよい。

40

【0059】

気温が閾値以上の場合(ステップS33; No)、制御部130は、デフロスト運転の実行タイミングを変更しない。

50

【 0 0 6 0 】

次に暖房のスケジュール運転時のデフロスト制御の一例について説明する。

図 6 は、本発明の一実施形態における空調制御システムの動作の一例を示す第 3 のフローチャートである。

前提として、部屋 A は、時刻 T 1 に所定温度となっているようにスケジュールされているとする。制御部 1 3 0 は、通常であれば、時刻 T 1 よりも時間 T 2 (T 2 は、例えば、1 時間) だけ前に暖房運転を開始するように設定されている。

【 0 0 6 1 】

制御装置 1 0 0 a の制御部 1 3 0 は、暖房運転がスケジュールされていることに基づいて、暖房運転の効率が低下して時刻 T 1 に部屋 A の室温が設定温度に制御できなくなることを回避するために、暖房運転の開始前にデフロスト運転を行うかどうかの判定を行う。制御部 1 3 0 は、この判定を時刻 T 1 よりも時間 T 2 + (は例えば 1 0 分間) だけ前に実行する。そのために制御部 1 3 0 は、まず、現在の時刻が、設定時刻 T 1 より所定時間前 (時間 T 2 + だけ前) に至ったか否かを判定する (ステップ S 4 1) 。所定時間前に至ると (ステップ S 4 1 ; Y e s) 、制御部 1 3 0 は、問合せ部 1 1 0 へ、現在から設定時刻 T 1 にかけての天気および気温の情報を取得するよう指示する。この指示に基づいて、問合せ部 1 1 0 は、A I 機器 2 0 へ問合せ情報を出力する。A I 機器 2 0 は、この問い合わせに対して応答する。制御部 1 3 0 は、音声情報認識部 1 2 1 又は通信部 1 4 0 を介して、A I 機器 2 0 によって応答された天気および気温の情報を取得する (ステップ S 4 2) 。

10

20

【 0 0 6 2 】

制御部 1 3 0 は、取得した天気情報に雪が含まれているかどうかを判定する (ステップ S 4 3) 。現在から時刻 T 1 までの天気情報に雪が含まれている場合 (ステップ S 4 3 ; Y e s) 、制御部 1 3 0 は、暖房運転の開始前にデフロスト運転を実行すると判定する。制御部 1 3 0 は、デフロスト運転を暖房開始時刻まで実行する (ステップ S 4 6) 。つまり、制御部 1 3 0 は、現在から設定時刻 T 1 より T 2 時間前までの時間 の間デフロスト運転を実行する。これにより、その後開始される暖房運転の効率を低下させることなく、設定時刻 T 1 までに部屋 A を所望の温度に制御することができる。

【 0 0 6 3 】

天気が雪ではない場合 (ステップ S 4 3 ; N o) 、制御部 1 3 0 は、A I 機器 2 0 から取得した現在から時刻 T 1 にかけての気温が所定の閾値より低いかどうかを判定する (ステップ S 4 4) 。この時間帯の気温が閾値より低い場合 (ステップ S 4 4 ; Y e s) 、制御部 1 3 0 は、デフロスト運転を開始し、暖房運転の開始時刻まで実行する (ステップ S 4 6) 。

30

【 0 0 6 4 】

気温が閾値以上の場合 (ステップ S 4 4 ; N o) 、制御部 1 3 0 は、デフロスト運転を実行しない (ステップ S 4 5) 。この場合、制御部 1 3 0 は、暖房開始時刻 (時刻 T 1 より時間 T 2 だけ前) まで待機する。

制御部 1 3 0 は、暖房開始時刻が到来すると、暖房運転を開始する (ステップ S 4 7) 。

【 0 0 6 5 】

図 5、図 6 で例示した制御によれば、A I 機器 2 0 から天気、気温情報を取得し、雪や低温が暖房運転へ悪影響を与える前にデフロスト運転を実行することができる。

なお、図 6 の処理にて、 をより長く設定し、雪や低温御場合、暖房運転の開始時刻をより早めるようにしてもよい。

40

【 0 0 6 6 】

図 7 は、本発明の一実施形態における機器制御システムのハードウェア構成の一例を示す図である。

コンピュータ 9 0 0 は、C P U 9 0 1、主記憶装置 9 0 2、補助記憶装置 9 0 3、入出力インタフェース 9 0 4、通信インタフェース 9 0 5 を備える。コンピュータ 9 0 0 は、C P U 9 0 1 に代えて、M P U (Micro Processing Unit) などのプロセッサを備えてい

50

てもよい。

上述の制御装置 100、100a は、コンピュータ 900 に実装される。そして、上述した各機能は、プログラムの形式で補助記憶装置 903 に記憶されている。CPU 901 は、プログラムを補助記憶装置 903 から読み出して主記憶装置 902 に展開し、当該プログラムに従って上記処理を実行する。また、CPU 901 は、プログラムに従って、記憶領域を主記憶装置 902 に確保する。また、CPU 901 は、プログラムに従って、処理中のデータを記憶する記憶領域を補助記憶装置 903 に確保する。

【0067】

なお、制御装置 100、100a の全部または一部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各機能部による処理を行ってもよい。ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、WWWシステムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、CD、DVD、USB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。また、このプログラムが通信回線によってコンピュータ 900 に配信される場合、配信を受けたコンピュータ 900 が当該プログラムを主記憶装置 902 に展開し、上記処理を実行しても良い。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良く、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。

【0068】

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。また、この発明の技術範囲は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

【符号の説明】

【0069】

- 1・・・機器制御システム
- 10・・・家電機器
- 10a・・・空気調和機
- 100、100a・・・制御装置
- 110・・・問合せ部
- 111・・・問合せ情報生成部
- 112・・・音声出力制御部
- 120・・・情報取得部
- 121・・・音声情報認識部
- 122・・・センサ情報取得部
- 130・・・制御部
- 140・・・通信部
- 150・・・設定受付部
- 20・・・AI機器
- 30・・・リモコン
- 200・・・スピーカ
- 210・・・マイク
- 220・・・センサ
- 900・・・コンピュータ
- 901・・・CPU、
- 902・・・主記憶装置、
- 903・・・補助記憶装置、

10

20

30

40

50

904・・・入出力インターフェース

905・・・通信インターフェース

【図面】

【図1】

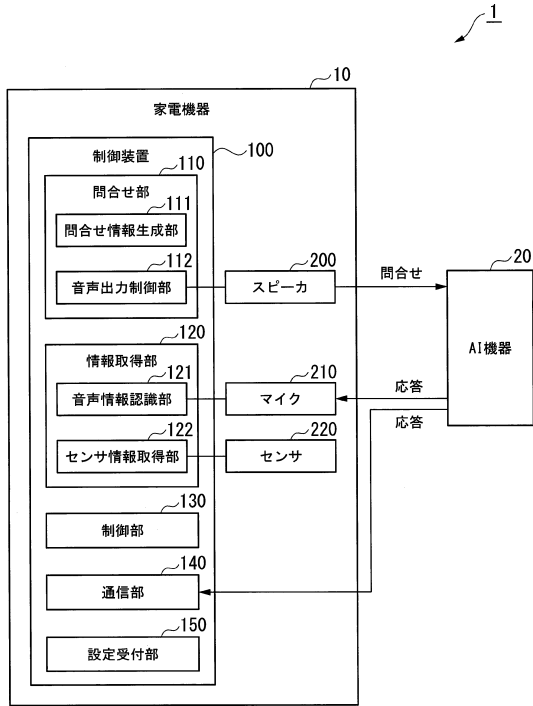


図1

【図2】

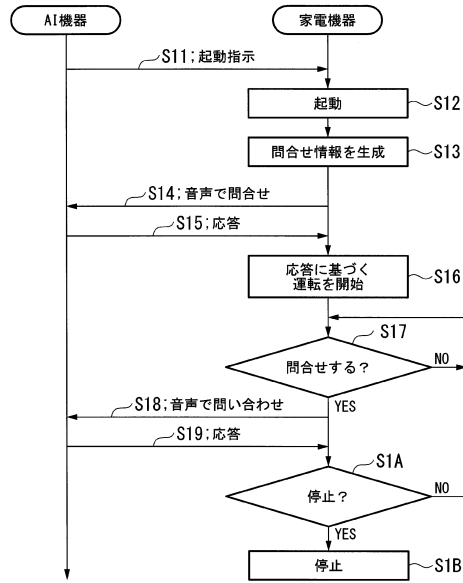


図2

【図3】

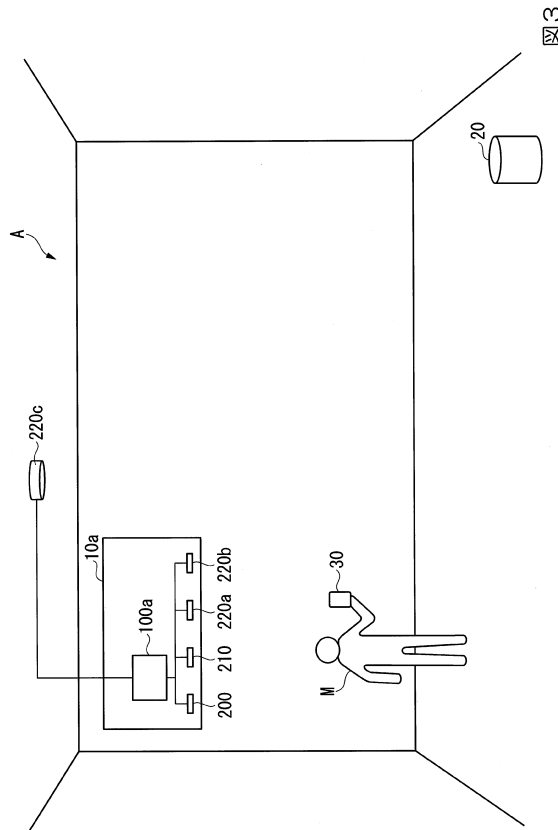


図3

【図4】

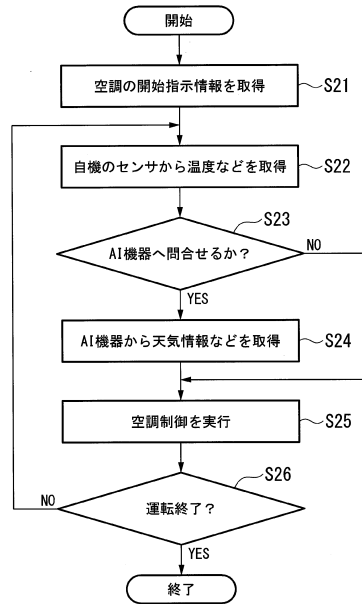


図4

10

20

30

40

50

【図5】

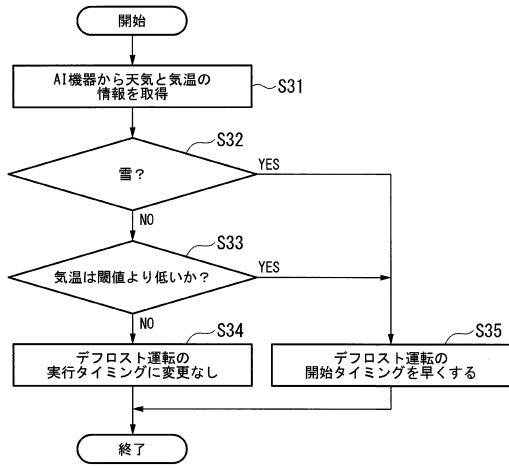


図5

【図6】

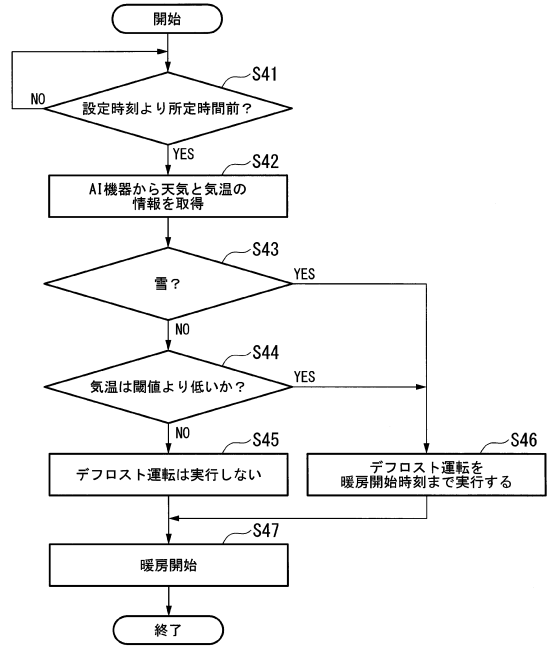


図6

【図7】

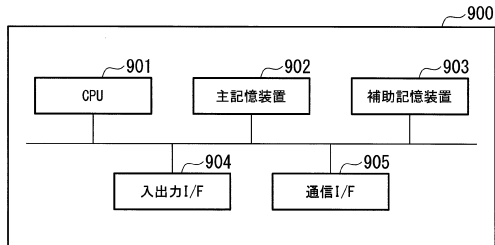


図7

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>F 2 4 F</i>	<i>11/64 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F</i>	<i>11/64</i>	
<i>F 2 4 F</i>	<i>11/80 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F</i>	<i>11/80</i>	
<i>G 1 0 L</i>	<i>13/00 (2006.01)</i>	<i>G 1 0 L</i>	<i>13/00</i>	<i>1 0 0 Z</i>
<i>G 1 0 L</i>	<i>15/00 (2013.01)</i>	<i>G 1 0 L</i>	<i>15/00</i>	<i>2 0 0 N</i>
<i>F 2 4 F</i>	<i>110/10 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F</i>	<i>110:10</i>	
<i>F 2 4 F</i>	<i>110/12 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F</i>	<i>110:12</i>	
<i>F 2 4 F</i>	<i>130/10 (2018.01)</i>	<i>F 2 4 F</i>	<i>130:10</i>	

(72)発明者 高野 雅司

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内

(72)発明者 岩瀬 哲郎

東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工サーマルシステムズ株式会社内

審査官 大野 明良

(56)参考文献 国際公開第2014/188670(WO, A1)
 特開2014-230061(JP, A)
 特開2015-064580(JP, A)
 特開2011-058721(JP, A)
 特開2012-237480(JP, A)
 特開2014-173745(JP, A)
 特開2004-325040(JP, A)
 国際公開第2018/025427(WO, A1)
 特開2017-123047(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 2 4 F 1 1 / 0 0 - 1 1 / 8 9