

(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6月13日(13.06.2024)



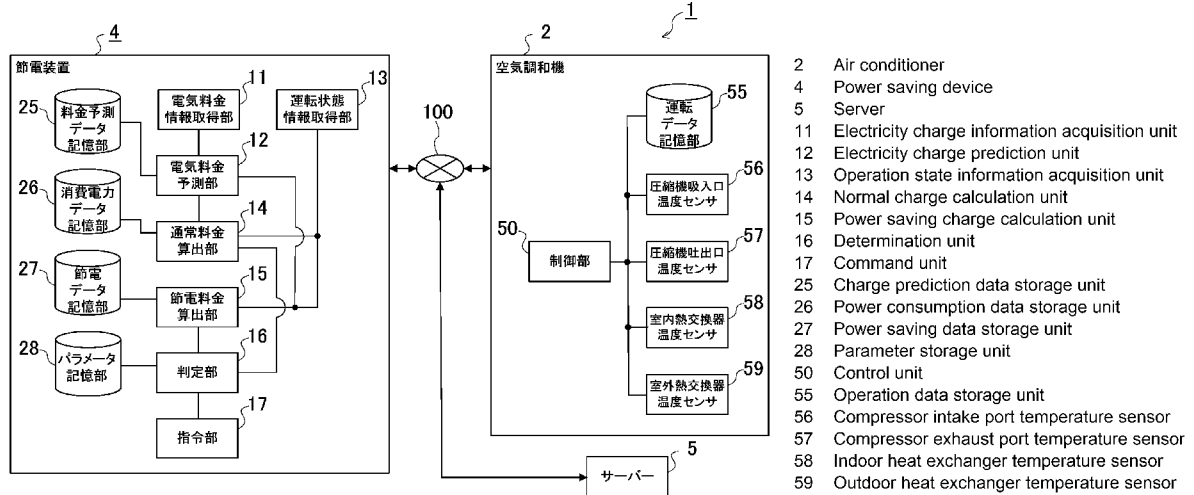
(10) 国際公開番号
WO 2024/122266 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/47 (2018.01) F24F 11/65 (2018.01)
F24F 11/64 (2018.01) G06Q 50/06 (2024.01)
- (72) 発明者: 池田 孟(IKEDA Hajime); 〒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).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/040452
- (74) 代理人: 木村 満(KIMURA Mitsuru); 〒1010054 東京都千代田区神田錦町二丁目7番地 協販ビル2階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2023年11月9日(09.11.2023)
- (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 2022-195413 2022年12月7日(07.12.2022) 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, 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,
- (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).

(54) Title: POWER SAVING SYSTEM, POWER SAVING DEVICE, AIR CONDITIONER CONTROL METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 節電システム、節電装置、空気調和機の制御方法およびプログラム

図4



(57) Abstract: This power saving system (1) comprises an air conditioner (2), and a control device which manages power saving by causing the air conditioner (2) to perform a power saving operation. The control device comprises: a normal charge calculation unit (14) which predicts power consumption from operation state information acquired by an operation state information acquisition unit (13) and calculates a normal charge on the basis of the predicted power consumption and a trend of unit electricity charge predicted by an electricity charge prediction unit (12); a power saving charge calculation unit (15) which predicts saved power in a power saving state from the acquired operation state information, and calculates a power saving charge on the basis of the predicted saved power and the trend of unit electricity charge predicted by the electricity charge prediction unit (12); a determination unit (16) which obtains an amount of money reduced by power saving from the normal charge and the power saving charge, and determines whether the power saving operation should

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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

be performed when the obtained amount of money is greater than a set amount of money; and an air-conditioning control unit which operates each component of the air conditioner (2) in the power saving state.

(57) 要約: 節電システム (1) は、空気調和機 (2) と、空気調和機 (2) に節電運転を行わせることにより節電管理をする制御装置とを備える。制御装置は、運転状態情報取得部 (13) が取得した運転状態の情報から消費電力を予測し、予測した消費電力と電気料金予測部 (12) が予測した電気料金の単価の推移に基づいて通常料金を算出する通常料金算出部 (14) と、取得した運転状態の情報から節電状態での節電電力を予測し、予測した節電電力と電気料金予測部 (12) が予測した電気料金の単価の推移に基づいて節電料金を算出する節電料金算出部 (15) と、通常料金と節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた金額が設定額を超える場合に節電運転を行うべきと判定する判定部 (16) と、空気調和機 (2) の各部品を節電状態で動作させる空気調和制御部と、を備える。

明 細 書

発明の名称：

節電システム、節電装置、空気調和機の制御方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は節電システム、節電装置、空気調和機の制御方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 節電システムは、家庭、事業所等の電気設備、電気機器の電力を管理するシステムである。この節電システムには、家庭、事業所等での消費電力のうち、空気調和機が消費する電力の割合が大きいことから、空気調和機の運転を管理することにより、節電するものがある。

[0003] 例えば、特許文献1には、電気料金の単価の情報に基づいて空気調和機が所定期間に消費する電力の電気料金を算出する節電装置が開示されている。この節電装置は、算出した電気料金と空気調和機の運転状態に基づく所定期間での快適性に基づいて空気調和機の運転を評価して、その評価が最適値となる運転状態を求める。これにより、この節電装置は、空気調和の快適性が保たれた状態での節電を実現する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-40510号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 電気事業の小売りでは、電気の需要に応じて電気料金の単価が変動することがある。そのような小売りの電気事業者から電力の供給を受けた場合、特許文献1に記載の節電装置は、電気料金の単価の情報が予め定められた単価であるため、電気料金の単価の変動に十分対応することができない。

[0006] 本開示は上記の課題を解決するためになされたもので、電気の需要に応じ

て電気料金の単価が変動する場合でも十分な節電管理をすることができる節電システム、節電装置、空気調和機の制御方法およびプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するため、本開示に係る節電システムは、空気調和機と、空気調和機に節電運転を行わせることにより節電管理をする制御装置とを備える。制御装置は、電気料金情報取得部と、電気料金予測部と、運転状態情報取得部と、通常料金算出部と、判定部と、空気調和制御部と、を備える。そして、電気料金情報取得部は、現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得する。電気料金予測部は、電気料金情報取得部が取得した一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する。運転状態情報取得部は、空気調和機が備える制御部から空気調和機が備える各部品の運転状態の情報を取得する。通常料金算出部は、運転状態情報取得部が取得した運転状態の情報から空気調和機の消費電力を予測し、予測した消費電力と電気料金予測部が予測した電気料金の単価の推移に基づいて予測期間に運転状態で空気調和機を運転した場合の通常料金を算出する。節電料金算出部は、運転状態情報取得部が取得した運転状態の情報から節電状態で空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した節電電力と電気料金予測部が予測した電気料金の単価の推移に基づいて予測期間に節電状態で空気調和機を運転した場合の節電料金を算出する。判定部は、通常料金算出部が算出した通常料金と節電料金算出部が算出した節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた金額が設定額を超える場合に節電運転を行うべきと判定する。空気調和制御部は、判定部が節電運転を行うべきと判定した場合に、空気調和機の各部品を節電状態で動作させる。

発明の効果

[0008] 本開示の構成によれば、電気料金予測部が現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測し、予測された電気料金の単価の推移に基

づいて通常料金算出部と節電料金算出部が通常料金と節電料金を算出する。そして、判定部が、算出された通常料金と節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた金額が設定額を超える場合に節電運転を行うべきと判定する。このため、節電システムは、電気の需要に応じて電気料金の単価が変動する場合でも、節電によって減少する金額が設定額を超えるか否かを求めて、効果的に節電することができる。その結果、節電システムは、十分な節電管理をすることができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本開示の実施の形態に係る節電システムが備える空気調和機の冷媒回路図
- [図2]本開示の実施の形態に係る節電システムが備える空気調和機の冷媒状態を示すp h線図
- [図3]本開示の実施の形態に係る節電システムのハードウェア構成図
- [図4]本開示の実施の形態に係る節電システムのブロック図
- [図5]本開示の実施の形態に係る節電システムで用いられる電気料金単価情報の一例を示す図
- [図6]本開示の実施の形態に係る節電システムで用いられる消費電力情報の一例を示す図
- [図7]本開示の実施の形態に係る節電システムで用いられる節電情報の一例を示す図
- [図8]本開示の実施の形態に係る節電システムが備える節電装置が行う節電処理のフローチャート
- [図9]本開示の実施の形態に係る節電システムが備える空気調和機の制御部が行うスーパーヒート制御処理のフローチャート

発明を実施するための形態

- [0010] 以下、本開示の実施の形態に係る節電システム、節電装置、空気調和機の制御方法およびプログラムについて図面を参照して詳細に説明する。なお、図中、同一又は同等の部分には同一の符号を付す。

- [0011] 実施の形態に係る節電システムは、スーパーヒートを0℃にするスーパーヒート制御を用いて空気調和機を運転することにより節電するシステムである。まず、図1、図2を参照して、空気調和機の構成とスーパーヒート制御について説明する。なお、スーパーヒート制御のことを、以下、SH制御というものとする。
- [0012] 図1は、実施の形態に係る節電システムが備える空気調和機2の冷媒回路図である。なお、図1では、理解を容易にするため、四方弁が省略されている。そして、暖房運転時の冷媒の流れが矢印Aで示されている。
- [0013] 図1に示すように、空気調和機2は、冷媒を圧縮する圧縮機10と、冷媒と室内空気を熱交換させる室内熱交換器20と、冷媒を膨張させる膨張弁30と、冷媒と外気を熱交換させる室外熱交換器40とを備える。圧縮機10、室内熱交換器20、膨張弁30および室外熱交換器40は、この順序で接続されて冷媒回路3を形成している。
- [0014] 圧縮機10は、低圧の冷媒を圧縮することにより、高圧の冷媒に変換する装置である。圧縮機10は、図示しない吸入口と吐出口を有し、その吸入口から低圧の冷媒を吸入する。そして、冷媒を圧縮して高圧にする。その冷媒の圧力の大きさは、圧縮機10が制御部50と電氣的に接続されているところ、制御部50の圧縮機10への指令により決められている。そして、圧縮機10は、高圧にした冷媒を吐出口から吐出する。
- [0015] 圧縮機10の図示しない吸入口と吐出口は、図示しない四方弁に接続されている。その四方弁には、室内熱交換器20と室外熱交換器40が冷媒管によって接続されている。また、四方弁は、図1に示す制御部50が電氣的に接続されている。その結果、四方弁は、制御部50の制御により、室内熱交換器20と室外熱交換器40のいずれか一方の冷媒を圧縮機10の吸入口に流す。また、四方弁は、圧縮機10の吐出口から出される高圧の冷媒を室内熱交換器20と室外熱交換器40のいずれか他方へ流す。このように、四方弁は、冷媒回路3の冷媒の流れる方向を切り替える。その結果、四方弁は、空気調和機2の運転状態を、冷房運転状態または暖房運転状態に切り替える

- 。
- [0016] 圧縮機 10 は、四方弁の切り替えにより、図 1 の矢印 A で示すように、室内熱交換器 20 に冷媒を供給する。空気調和機 2 は、冷房運転と暖房運転を行うところ、矢印 A で示す向きは、空気調和機 2 が暖房運転状態であるときの冷媒が流れる向きを示している。以下、理解を容易にするため、空気調和機 2 が、この暖房運転状態であることを前提に、各構成について説明する。
- [0017] 室内熱交換器 20 は、例えば、フィン・アンド・チューブ型の熱交換器である。室内熱交換器 20 は、室内空気とチューブ内を流れる冷媒とを熱交換させる。詳細には、室内熱交換器 20 は、図示しないチューブを有し、そのチューブには圧縮機 10 が圧縮した高圧の冷媒が供給される。一方、室内熱交換器 20 は、図示しないフィンを有し、そのフィンに制御部 50 によって回転数が制御されるファン 21 から室内空気が送風される。室内熱交換器 20 は、チューブ内を流れる冷媒とフィンに送風される室内空気を熱交換させる。これにより、室内熱交換器 20 は、室内空気に熱を放って冷媒を凝縮する。その結果、室内熱交換器 20 は、凝縮器として機能する。これにより、室内熱交換器 20 は、室内空気を温める。その結果、室内熱交換器 20 は、室内を暖房する。室内熱交換器 20 は、凝縮した冷媒を膨張弁 30 へ排出する。
- [0018] 膨張弁 30 は、例えば、電磁弁または電動弁であり、弁体を備える。膨張弁 30 は、その弁体によって冷媒の流路を開閉する。膨張弁 30 には、制御部 50 が電氣的に接続され、その制御部 50 の出力によって、弁体による流路の開度が制御される。そして、その流路の開度によって冷媒が減圧される。その結果、膨張弁 30 は、冷媒を、制御部 50 の出力に応じた圧力に減圧して膨張させる。膨張弁 30 は、膨張した冷媒を室外熱交換器 40 へ流す。
- [0019] 室外熱交換器 40 は、室内熱交換器 20 と同様に、例えば、フィン・アンド・チューブ型の熱交換器である。室外熱交換器 40 は、室外から取り込んだ外気とチューブ内を流れる冷媒とを熱交換させる。詳細には、室外熱交換器 40 は、図示しないチューブを有し、そのチューブには、膨張弁 30 によ

って膨張された冷媒が流れる。一方、室外熱交換器40は、図示しないフィンに有し、そのフィンに、制御部50によって回転数が制御されるファン41から外気が送風される。その結果、室内熱交換器20は、チューブ内を流れる冷媒とフィンに送風される外気を熱交換させて、冷媒を蒸発させる。室外熱交換器40は、蒸発器として機能する。室外熱交換器40は、蒸発させた冷媒を圧縮機10へ戻す。

[0020] このように、空気調和機2は、四方弁の切り替えにより、室内空気を暖める暖房運転を行う。このときの冷媒の状態を図2に示す。

[0021] 図2は、空気調和機2の冷媒状態を示すp-h線図である。なお、図2では、横軸が冷媒のエンタルピーを示し、縦軸が冷媒圧力を示す。また、図2は、理解を容易にするため、飽和液線61および飽和蒸気線62を示している。

[0022] まず、冷媒は、圧縮機10に圧縮されることにより、図2の点A-点Bの経路に示すように、高圧の高温ガスになり、室内熱交換器20へ流入する。そして、室内熱交換器20へ流入した冷媒は、凝縮され、図2の点B-点Cの経路に示すように、ガス状態から液単相状態となる。続いて、液単相状態となった冷媒は、膨張弁30に流入し、膨張弁30により、図2の点C-点Dの経路に示すように、液単相状態から低圧の気液二相の状態となる。その結果、低圧の冷媒が室外熱交換器40へ供給される。室外熱交換器40では、冷媒は、外気と熱交換をして、減圧されることにより、図2の点D-点Aの経路に示すように、気液二相の状態からガス状の冷媒となって、圧縮機10へ流入する。

[0023] このような冷媒の状態変化において、図2の点Aでの冷媒の温度、すなわち、圧縮機10の吸入口での冷媒の温度TSが冷媒の飽和温度よりも大きすぎると、圧縮機10が加熱してしまう。換言すると、過熱度SH (degree of superheat) が大きすぎると、圧縮機10が加熱してしまう。その結果、空気調和機2での消費電力が大きくなってしまふ。

[0024] ここで、過熱度SHとは、冷媒の飽和温度からの温度上昇のことをいう。

冷媒は蒸発器の出口で過熱蒸気となることが一般的である。このような場合、過熱度SHは、圧縮機10の吸入口での冷媒の温度を T_S 、室外熱交換器40のチューブを流れる冷媒の温度、すなわち、蒸発器の冷媒温度を T_E とする場合の、数式1で定義される温度 T_{SH} に一致する。後述するスーパーヒート制御処理では、冷媒が蒸発器の出口で過熱蒸気となっていると仮定するため、過熱度SHとは、数式1から求める温度のことである。

[0025] [数1]

$$T_{SH} = T_S - T_E \cdots (\text{数式1})$$

[0026] このように、過熱度SHが大きいと、空気調和機2の消費電力が大きくなってしまう。このことから理解できるように、過熱度SHを小さくすることにより、空気調和機2の消費電力を小さくすることができる。節電システム1では、この現象を利用して節電をする。すなわち、節電システム1では、過熱度SHを 0°C にするSH制御により、空気調和機2の消費電力を小さくする。

[0027] 次に、図1のほか、図3～図7を参照して、節電システム1の構成について説明する。

[0028] 図3は、実施の形態に係る節電システム1のハードウェア構成図である。図4は、節電システム1のブロック図である。図5は、節電システム1で用いられる電気料金単価情報110の一例を示す図である。図6は、節電システム1で用いられる消費電力情報111の一例を示す図である。図7は、節電システム1で用いられる節電情報112の一例を示す図である。なお、図3と図4では、理解を容易にするため、ネットワーク100を介して接続される電気事業者のサーバー5も図示している。

[0029] 図3に示すように、節電システム1は、空気調和機2と、空気調和機2に節電運転を行わせる節電装置4とを備える。

[0030] 空気調和機2は、上述した四方弁、圧縮機10、室内熱交換器20のファン21、膨張弁30および、室外熱交換器40のファン41の動作を制御するため、制御部50を備える。そして、その制御部50は、マイクロプロセ

ッサ51、メモリ52およびネットワークインターフェース53を有する。これらマイクロプロセッサ51、メモリ52およびネットワークインターフェース53は、バス54により接続されている。

[0031] メモリ52は、図4に示す運転データ記憶部55を含む。また、空気調和機2の各部を制御するための各種プログラム、例えば、運転プログラム、スーパーヒート制御プログラム等を格納する。

[0032] ネットワークインターフェース53は、マイクロプロセッサ51を、図4に示す各種センサに接続する。詳細には、ネットワークインターフェース53は、マイクロプロセッサ51を、図1に示す圧縮機10の冷媒の吸入口に設けられた圧縮機吸入口温度センサ56、圧縮機10の冷媒の吐出口に設けられた圧縮機吐出口温度センサ57、室内熱交換器20のチューブに設けられた室内熱交換器温度センサ58および、室外熱交換器40のチューブに設けられた室外熱交換器温度センサ59に接続する。これにより、マイクロプロセッサ51は、圧縮機吸入口温度センサ56、圧縮機吐出口温度センサ57、室内熱交換器温度センサ58および、室外熱交換器温度センサ59が検出した冷媒の温度のデータを得る。

[0033] 図3に戻って、マイクロプロセッサ51は、上述した運転プログラムを実行することにより、四方弁、圧縮機10、室内熱交換器20のファン21、膨張弁30および、室外熱交換器40のファン41の動作を制御する運転処理を行う。例えば、マイクロプロセッサ51は、上述した各種センサから得た冷媒の温度のデータを用いて、四方弁、圧縮機10、室内熱交換器20のファン21、膨張弁30および、室外熱交換器40のファン41を制御する。これにより、マイクロプロセッサ51は、過熱度SHを0℃にするSH制御を行う処理、以下、スーパーヒート制御処理と呼ぶが、その一連の処理を行う。

[0034] マイクロプロセッサ51およびメモリ52は、このスーパーヒート制御処理を行うか否かの指令を得るため、ネットワークインターフェース53によって、ネットワーク100を介して、例えば、インターネットを介して、節

電装置 4 に接続されている。その結果、マイクロプロセッサ 5 1 およびメモリ 5 2 では、節電装置 4 との通信が可能である。

[0035] 節電装置 4 は、プロセッサ 4 5、メモリ 4 6 およびネットワークインターフェース 4 7 を備える。そして、プロセッサ 4 5、メモリ 4 6 およびネットワークインターフェース 4 7 は、制御部 5 0 の場合と同様に、バス 4 8 により接続されている。

[0036] ネットワークインターフェース 4 7 は、プロセッサ 4 5 およびメモリ 4 6 を、ネットワーク 1 0 0 を介して、外部装置、例えば、空気調和機 2 の制御部 5 0 と電気事業者のサーバー 5 に接続する。これにより、ネットワークインターフェース 4 7 は、空気調和機 2 の制御部 5 0 またはサーバー 5 との通信を可能にする。

[0037] 一方、プロセッサ 4 5 とメモリ 4 6 は、コンピュータを構成する。そして、メモリ 4 6 は、節電処理に用いるための各種記憶部を含む。詳細には、メモリ 4 6 は、図 4 に示す料金予測データ記憶部 2 5、消費電力データ記憶部 2 6、節電データ記憶部 2 7 および、パラメータ記憶部 2 8 を含む。ここで、節電処理とは、節電が効果的か否かを判定して、節電が効果的であると判定した場合にスーパーヒート制御処理の指令を発する処理のことである。さらに、メモリ 4 6 には、その節電処理を行うための節電プログラムが格納されている。

[0038] 節電装置 4 は、プロセッサ 4 5 がメモリ 4 6 に記憶された節電プログラムを読み出して実行することにより、上述した節電処理を行う。節電装置 4 は、この節電処理を行うため、図 4 に示すソフトウェアとして構成される機能ブロックを備える。詳細には、節電装置 4 は、電気料金情報取得部 1 1、電気料金予測部 1 2、運転状態情報取得部 1 3、通常料金算出部 1 4、節電料金算出部 1 5、判定部 1 6 および、指令部 1 7 を備える。

[0039] 電気事業では、電気料金を上げたり下げたりすることにより電力需要のパターンを変化させる DR (Demand Response) が行われている。一方、サーバー 5 は、電気事業者が運営する端末機器であり、DR によ

る電気料金の変動情報を、需要家、再生エネルギー事業者等の取引先へ送信する。例えば、サーバー5は、図5に示す電力需要の時刻と単位キロワット時の電気料金単価が対応付けられた電気料金単価情報110を取引先へ送信する。図4に示す電気料金情報取得部11は、ネットワーク100を介して、その電気料金単価情報110を受信することにより、電気料金単価情報110を取得する。そして、電気料金情報取得部11は、取得した電気料金単価情報110を電気料金予測部12へ送信する。

[0040] 電気料金予測部12は、電気料金単価情報110に含まれる将来電気料金単価よりもさらに将来の、かつさらに長期の電気料金単価を予測するために設けられている。電気料金予測部12は、電気料金単価情報110を受信すると、電気料金予測モデルを用いて、現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する。

[0041] 詳細には、図4に示す料金予測データ記憶部25には、過去に得た多数の電気料金単価情報110をニューラルネットワークに学習させることにより生成した学習済み予測モデルのデータが記憶されている。すなわち、料金予測データ記憶部25には、ある時刻よりも前の一定期間での電気料金単価の推移と、ある時刻以降の上記予測期間に相当する期間での電気料金単価の推移との関係を教師データにしてニューラルネットワークに学習させて得た学習済み予測モデルのデータが記憶されている。例えば、料金予測データ記憶部25には、ニューラルネットワークのノード同士の結合の重みデータ、ニューラルネットワークのノードデータが記憶されている。電気料金予測部12は、料金予測データ記憶部25から学習済み予測モデルのデータを読み出し、そのデータから学習済み予測モデルを構築する。電気料金予測部12は、構築した学習済み予測モデルに、電気料金情報取得部11から得た電気料金単価情報110を適用して、現在から予測期間を経過するまでの間の電気料金の単価の推移を予測する。電気料金予測部12は、予測した電気料金の単価の推移データを通常料金算出部14と節電料金算出部15へ送信する。

[0042] 一方、運転状態情報取得部13は、空気調和機2の消費電力を予測するた

めのデータを得るために設けられている。運転状態情報取得部13は、ネットワーク100を介して、空気調和機2の制御部50から空気調和機2の各 부품の運転状態データを取得する。

[0043] 詳細には、空気調和機2では、四方弁の切り替え方向、圧縮機10の周波数、室内熱交換器20のファン21の回転数、膨張弁30の開度および、室外熱交換器40のファン41の回転数等の各 부품の運転状態を示す情報、すなわち、運転状態データが、制御部50による制御毎に、運転データ記憶部55へ記憶されている。運転状態情報取得部13は、制御部50に運転データ記憶部55から上記各 부품の運転状態データを読み出させて、読み出された運転状態データを送信させる。これにより、運転状態情報取得部13は、空気調和機2の運転状態データを取得する。運転状態情報取得部13は、取得した運転状態データを通常料金算出部14と節電料金算出部15へ送信する。

[0044] 通常料金算出部14は、節電をしない場合の電気料金を計算するために設けられている。消費電力データ記憶部26には、実験により求められた図6に示す消費電力情報111が記憶されている。その消費電力情報111では、上記運転状態情報取得部13が取得する四方弁の切り替え方向、圧縮機10の周波数、室内熱交換器20のファン21の回転数、膨張弁30の開度および、室外熱交換器40のファン41の回転数等の各 부품の運転状態データに消費電力が対応付けられている。図4に示す通常料金算出部14は、運転状態情報取得部13から運転状態データを受信すると、消費電力データ記憶部26から消費電力情報111を読み出す。

[0045] 通常料金算出部14は、読み出した消費電力情報111に含まれる運転状態データのうち、どの運転状態データが受信した運転状態データと一致するか、或いは近似するかを判定する。そして、通常料金算出部14は、一致する、或いは近似すると判定した運転状態データに対応付けられた消費電力のデータから、受信した運転状態データが示す状態で運転したときの空気調和機2の消費電力を求める。すなわち、消費電力を予測する。

[0046] さらに、通常料金算出部 14 は、電気料金予測部 12 から電気料金の単価の推移データを受信し、受信した電気料金の単価の推移データと予測した消費電力から、現在から予測期間を経過するまで上記の運転状態データが示す状態で空気調和機 2 を運転した場合の料金、以下、通常料金というが、その通常料金を算出する。通常料金算出部 14 は、算出した通常料金のデータを判定部 16 へ送信する。

[0047] これに対して、節電料金算出部 15 は、節電をした場合の電気料金を計算するために設けられている。節電データ記憶部 27 には、実験により求められた図 7 に示す節電情報 112 が記憶されている。その節電情報 112 では、四方弁の切り替え方向、圧縮機 10 の周波数、室内熱交換器 20 のファン 21 の回転数、膨張弁 30 の開度および、室外熱交換器 40 のファン 41 の回転数等で特定される各部品の運転状態データに、それら各部品の運転状態から S H 制御に切り替えたときの消費電力、すなわち、節電時の消費電力が対応付けられている。図 4 に示す節電料金算出部 15 は、運転状態情報取得部 13 から運転状態データを受信した後、節電データ記憶部 27 から節電情報 112 を読み出し、読み出した節電情報 112 に含まれる運転状態データのうち、どの運転状態データが受信した運転状態データと一致するか、或いは近似するかを判定する。そして、節電料金算出部 15 は、一致する、或いは近似すると判定した運転状態データに対応付けられた節電時の消費電力から、受信した運転状態データが示す運転状態から節電状態に切り替えられた場合の空気調和機 2 の消費電力を予測する。

[0048] 節電料金算出部 15 は、通常料金算出部 14 と同様に、電気料金予測部 12 から電気料金の単価の推移データを受信し、受信した電気料金の単価の推移データと予測した節電時の消費電力から、現在から予測期間を経過するまで節電状態で空気調和機 2 を運転した場合の節電料金を算出する。そして、節電料金算出部 15 は、算出した節電料金のデータを判定部 16 へ送信する。

[0049] 判定部 16 は、通常料金算出部 14 から通常料金のデータを受信すると共

に、節電料金算出部 15 から節電料金のデータを受信すると、通常料金から節電料金を減算して節電により減少する金額を求める。一方、パラメータ記憶部 28 には、SH 制御、換言すると、節電運転をするか否かを判定するときの閾値である設定額のデータが格納されている。判定部 16 は、パラメータ記憶部 28 から設定額のデータを読み出し、上記の節電により減少する金額が設定額を超えるか否かを判定する。これにより、判定部 16 は、節電運転をするか否かを判定する。

[0050] 指令部 17 は、判定部 16 が節電により減少する金額が設定額を超えており、その結果、節電運転をすべきと判定した場合、節電指令信号を空気調和機 2 の制御部 50 へ送信する。これにより、指令部 17 は、空気調和機 2 の制御部 50 に節電運転、すなわち、SH 制御を行わせる。その結果、空気調和機 2 が節電状態で運転され、空気調和機 2 の消費電力がより小さくなる。これにより、電気料金が低減化する。

[0051] 次に、図 8 および図 9 を参照して、節電システム 1、節電装置 4 および空気調和機 2 の制御部 50 の動作について説明する。以下の説明では、節電装置 4 の図示しない起動スイッチが押されることにより、節電装置 4 が起動するものとする。また、空気調和機 2 の図示しない電源ボタンが押されることにより、空気調和機 2 が起動するものとする。さらに、空気調和機 2 が起動して、冷房運転、暖房運転のいずれかが自動的に選択された結果、空気調和機 2 は暖房運転を行うものとする。

[0052] 図 8 は、節電装置 4 が行う節電処理のフローチャートである。図 9 は、空気調和機 2 の制御部 50 が行うスーパーヒート制御処理のフローチャートである。

[0053] 図示しない起動スイッチと電源ボタンにより、節電装置 4 と空気調和機 2 が起動すると、節電装置 4 が備えるプロセッサ 45 によって節電プログラムが実行され、図 8 に示す節電処理のフローが開始される。

[0054] まず、図 8 に示すように、節電装置 4 がサーバー 5 から電気料金単価情報 110 を取得する（ステップ S1）。例えば、節電装置 4 は、現在から 1 時

間後までの電気料金の単価の推移を含む電気料金単価情報 110 を取得する。

[0055] 次に、節電装置 4 は、電気料金単価情報 110 から将来の電気料金の単価の推移を予測する（ステップ S 2）。上述したように、節電装置 4 は、図 4 に示す料金予測データ記憶部 25 から学習済み予測モデルのデータを読み出し、そのデータから学習済み予測モデルを構築する。そして、節電装置 4 は、構築した学習済み予測モデルに、ステップ S 1 で得た電気料金単価情報 110 を適用して、現在から予測期間、例えば、24 時間または 48 時間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する。

[0056] 続いて、節電装置 4 は、空気調和機 2 から運転状態データを取得する（ステップ S 3）。節電装置 4 は、例えば、四方弁の切り替え方向、圧縮機 10 の周波数、室内熱交換器 20 のファン 21 の回転数、膨張弁 30 の開度および、室外熱交換器 40 のファン 41 の回転数の各 부품の運転状態データを空気調和機 2 の制御部 50 から取得する。

[0057] なお、節電装置 4 は、制御部 50 を介して、図 4 で説明した圧縮機吸入口温度センサ 56、圧縮機吐出口温度センサ 57、室内熱交換器温度センサ 58 および、室外熱交換器温度センサ 59 が検出した冷媒の温度のデータを取得して、これら冷媒の温度のデータを運転状態の一部データと扱ってもよい。このようなデータが運転状態データに加わることにより、より正確な空気調和機 2 の状態を特定できるからである。

[0058] 節電装置 4 は、運転状態データを取得すると、その運転状態データが示す状態で空気調和機 2 を運転した場合の通常料金を算出する（ステップ S 4）。上述したように、まず、節電装置 4 は、消費電力データ記憶部 26 から消費電力情報 111 を読み出し、読み出した消費電力情報 111 を用いて、ステップ S 3 で取得した運転状態データが示す状態で運転したときの空気調和機 2 の消費電力を予測する。次に、節電装置 4 は、予測した消費電力で現在から予測期間を経過するまで空気調和機 2 が動作したときに、ステップ S 2 で予測した推移で電気料金の単価が推移したと仮定した場合の電気料金、す

なわち、通常料金を算出する。

[0059] 次に、節電装置4は、節電状態で空気調和機2を運転した場合の節電料金を算出する(ステップS5)。上述したように、節電装置4は、節電データ記憶部27から節電情報112を読み出し、読み出した節電情報112を用いて、ステップS3で取得した運転状態データで示す状態からSH制御に切り替えたときの消費電力を予測する。そして、節電装置4は、ステップS4の場合と同様に、予測した消費電力で現在から予測期間を経過するまで空気調和機2が動作したときに、ステップS2で予測した推移で電気料金の単価が推移したと仮定した場合の電気料金を算出する。このときの消費電力は、SH制御、すなわち、節電状態で動作したときの料金である。このため、算出した電気料金は、節電状態時の節電料金である。

[0060] なお、節電料金の算出では、現在から予測期間を経過するまでの全期間を予測した消費電力で空気調和機2が動作すると仮定した料金を算出すればよいが、現在から予測期間を経過するまでの全期間のうちの一部期間だけ、例えば、10分、30分、1時間と言った短期間だけ予測した消費電力で空気調和機2が動作すると仮定した料金を算出してもよい。また、節電料金の算出が煩雑になるが、特定の時間帯だけ、例えば、夜間だけ、または午前中だけ、予測した消費電力で空気調和機2が動作すると仮定した料金を算出してもよい。このような期間だけ予測した消費電力で空気調和機2が動作すると、すなわち、節電状態で空気調和機2が運転されると、空気調和の快適性が損なわれにくくなるからである。また、このような運転でも節電が可能だからである。

[0061] 節電装置4は、通常料金と節電料金を算出すると、節電により減少する金額を算出する(ステップS6)。詳細には、節電装置4は、通常料金から節電料金を減算することにより、節電により減少する金額を算出する。

[0062] 次に、節電装置4は、節電によって減少する金額が設定額を超えているかを判定する(ステップS7)。詳細には、節電装置4は、パラメータ記憶部28から閾値である設定額のデータを読み出し、ステップS6で求めた節電

により減少する金額が読み出した設定額を超えているかを判定する。

[0063] 節電装置4は、節電により減少する金額が設定額を超えていないと判定した場合（ステップS7のNo）、節電をしたとしても十分なコストダウンができないと判定して、空気調和機2の制御部50に現在の運転状態のままに運転させる。すなわち、制御部50は、後述するスーパーヒート制御処理を行わない。

[0064] 節電装置4は、節電により減少する金額が設定額を超えていないと判定してから一定の時間が経過した後、ステップS1に戻る。例えば、ステップS1で取得した電気料金単価情報110が現在から1時間後までの電気料金の単価の推移しか含まない場合、節電装置4は、判定から1時間だけ経過した後、ステップS1に戻る。または、節電装置4は、電気料金単価情報110が10分毎の電気料金の単価を含む場合、判定から10分だけ経過した後、ステップS1に戻る。これにより、節電装置4は、再度のステップS1で、最新の電気料金単価情報110を得て、その最新の電気料金単価情報110でステップS2-S7を実行する。その結果、節電装置4は、最新の電気料金単価情報110を用いて、節電により十分なコストダウンができるかを確認する。

[0065] 一方、節電装置4は、節電により減少する金額が設定額を超えていると判定した場合（ステップS7のYes）、節電とすると十分なコストダウンができると判定して、空気調和機2の制御部50へ節電指令信号を送信する（ステップS8）。

[0066] 節電装置4が送信節電指令信号を空気調和機2の制御部50へ送信すると、制御部50では、マイクロプロセッサ51によってスーパーヒート制御プログラムが実行され、その結果、スーパーヒート制御処理が行われる（ステップS9）。

[0067] そのスーパーヒート制御処理では、まず、制御部50は、図9に示す過熱度SHが一定値以上であるかどうかの判定を行う（ステップS91）。詳細には、制御部50は、まず、圧縮機吸入口温度センサ56と室外熱交換器温

度センサ59から測定した温度データを取得する。これにより、制御部50は、圧縮機10の吸入口での冷媒の温度 T_S と室外熱交換器40のチューブを流れる冷媒の温度、すなわち蒸発器の冷媒温度 T_E とを得る。そして、温度 T_E と温度 T_S と差分から過熱度 SH を求める。制御部50は、過熱度 SH を求めると、その過熱度 SH が一定値以上であるかどうか、例えば、過熱度 SH が 1°C 以上であるかどうかを判定する。これにより、制御部50は、過熱度 SH が 0°C に近すぎて SH 制御ができない場合かどうかを判定する。

[0068] 制御部50は、過熱度 SH が一定値以上であると判定した場合（ステップS91のYes）、過熱度 SH が 0°C よりも十分に大きく、 SH 制御が可能であると扱う。その結果、制御部50は、 SH 制御を行う（ステップS92）。

[0069] 例えば、制御部50は、数式2-1、数式2-2で表される冷凍サイクルの線形の状態空間モデルに、MPC（Model Predictive Control）法を適用することにより、 SH 制御を行う。

[0070] [数2]

$$x_{k+1} = A \cdot x_k + B \cdot u \quad \dots (\text{数式2-1})$$

$$y_k = C \cdot x_k + D \cdot u_k \quad \dots (\text{数式2-2})$$

ただし、

$$\Delta T_{SH} = T_S - T_E$$

x_k : 時間 k での n 次元の状態ベクトル ($x \in R^n$)

u_k : 時間 k での2次元の入力ベクトル $u = [F_c, v_\phi]$

y_k : 3次元の出力ベクトル $y_k = [T_E, T_C, \Delta T_{SH}]$

A, B, C, D : 定数行列 ($A \in R^{n \times n}, B \in R^{n \times 2}, C \in R^{3 \times n}, D \in R^{3 \times 2}$)

[0071] なお、数式2-1、2-2において、 T_E は蒸発器温度、すなわち室外熱交換器温度センサ59によって測定される室外熱交換器40の温度である。また、 T_C は凝縮器温度、すなわち、室内熱交換器温度センサ58によって測定される室内熱交換器20の温度である。さらに T_S は圧縮機吸入口温度センサ56によって測定される圧縮機吸入口の温度である。 F_c は圧縮機の周波数、 v_ϕ は膨張弁の開度である。

[0072] また、MPCでは、空気調和機2の冷凍サイクルで一定の時間が経過する毎に蒸発器の温度 $T_{E,k}$ 、凝縮器温度 $T_{C,k}$ 、および、圧縮機吸入口の温度 $T_{S,k}$ を検出し、各温度を検出した時間からホライズン時間 p_{red} までの期間、出力ベクトルの参照軌道 $y_{sp,k}$ を目標にして、適切な入力 u を探索する。また、MPCでは、ホライズン時間 p_{red} の長さとして、適切な値を設定する。そして、 $\Delta T_{SH,k}$ が制御期間内に $\Delta T_{SH,k} = 0$ となる参照軌道 $y_{sp,k}$ を設定する。このとき、MPCでは、コスト関数を数式3-1で定義し、一定時間ごとに、コスト関数を最小化する、数式3-2で表される $u(k)$ を例えばQP法の数理最適化法で求める。

[0073] [数3]

$$J(k) = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^{p_{red}} | \tilde{y}_{sp,j}(k+i) - y_j(k+i) | \quad \dots \text{(数式3-1)}$$

$$u(k) = \min_u J(k) \quad \dots \text{(数式3-2)}$$

ただし、

$$\text{参照軌道} : \tilde{y}_{sp,k} = [T_{E,k}, T_{C,k}, \Delta T_{SH,k}]$$

$$\text{入力ベクトル} u = [F_C, v_\phi]$$

である。

[0074] ステップS92では、このようなSH制御を一定の時間だけ行う。そして、一定の時間だけSH制御を行った後、図9に示すスーパーヒート制御処理を終了させて、図8に示す節電処理のステップS1に戻る。

[0075] ここで、SH制御を行う一定の時間は、ステップS5で節電料金を算出したときに、節電状態で空気調和機2が運転されると仮定した、その節電状態での運転時間であることが望ましい。例えば、ステップS5の節電料金の算出で、現在から予測期間を経過するまでの全期間を節電状態で運転されると仮定して節電料金を算出している場合、SH制御を行う一定の時間は、その全期間に相当する時間であることが望ましい。また、全期間のうちの一部期間だけ節電状態で運転されると仮定して節電料金を算出している場合、SH制御を行う一定の時間は、その一部期間に相当する時間であることが望ましい。さらに、ステップS5の節電料金の算出で、特定の時間帯だけ、節電状

態で運転されると仮定して節電料金を算出している場合、SH制御は、その特定の時間帯だけ行うことが望ましい。

[0076] 図9に戻って、過熱度SHが一定値未満であると判定した場合（ステップS91のNo）、制御部50は、過熱度SHが0℃に近すぎてSH制御ができないと扱う。その結果、制御部50は、スーパーヒート制御処理を終了させる。そして、図8に示す節電処理のステップS1に戻る。

[0077] 節電処理は、節電装置4の図示しない起動スイッチが押されて停止状態となるまで、または、空気調和機2の図示しない電源ボタンが押されて停止状態となるまで、続けられる。これにより、節電システム1は、節電装置4と空気調和機2のいずれかが起動している限り、空気調和機2の消費電力を小さくする節電を続ける。

[0078] なお、過熱度SHを0℃にするSH制御とは、過熱度SHを0℃から一定の範囲内、例えば、0℃から1℃未満の範囲内にする制御のことをいうが、SH制御は、換言すると、過熱度SHを0℃に近づける制御とも言える。このことから明らかなように、過熱度SHを0℃にするSH制御は、本開示でいうところのスーパーヒートを0℃に近づけるスーパーヒート制御の一例である。

[0079] また、空気調和機2の制御部50は、本開示でいうところの空気調和制御部の一例である。または、本開示でいうところの制御部の一例である。SH制御による空気調和機2の運転は、本開示でいうところの節電運転の一例である。節電料金算出部15が予測する、節電状態に切り替えられた場合の空気調和機2の消費電力、すなわちステップS5で予測する消費電力は、本開示でいうところの節電電力の一例である。節電装置4は、本開示でいうところの制御装置の一例である。空気調和機2の各 부품の運転状態データは、本開示でいうところの空気調和機の各 부품の運転状態情報の一例である。ステップS1、S2、S3、S4およびS5は、本開示がいうところの電気料金の単価情報を取得するステップ、電気料金の単価の推移を予測するステップ、空気調和機の各 부품の運転状態の情報をコンピュータが取得するステップ

、通常料金を算出するステップおよび、節電料金を算出するステップの一例である。また、ステップS 6およびS 7は、本開示がいうところの節電によって減少する金額を求め、求めた金額が設定額を超える場合に節電運転を行うべきと判定するステップの一例である。さらに、ステップS 8およびS 9は、本開示がいうところの制御部が空気調和機の各部品に節電状態で動作させることをコンピュータが制御部に指令するステップの一例である。

[0080] 以上のように、実施の形態に係る節電システム1と節電装置4では、電気料金予測部12が現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測し、通常料金算出部14と節電料金算出部15が予測された電気料金の単価の推移に基づいて通常料金と節電料金を算出する。また、判定部16が、算出された通常料金と節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた金額が設定額を超える場合に、節電運転を行うべきと判定する。詳細にはSH制御を行うべきと判定する。このため、節電システム1と節電装置4は、電気の需要に応じて電気料金の単価が変動する場合でも、節電によって減少する金額が設定額を超えるか否かを求めて効果的に節電することができる。その結果、節電システム1と節電装置4は、十分な節電管理をすることができる。

[0081] (変形例)

なお、実施の形態では、通常料金算出部14は、運転状態情報取得部13から運転状態データを取得すると、その運転状態データが示す状態で空気調和機2を運転した場合の通常料金を算出するが、運転状態情報取得部13から取得した運転状態データから、現在から予測期間を経過するまでの運転状態データを予測してもよい。この場合、通常料金算出部14は、例えば、空気調和機2の運転状態の推移を含む学習データにより学習させられたニューラルネットワークによる運転状態予測モデルを用いるとよい。そして、通常料金算出部14は、予測した現在から予測期間を経過するまでの運転状態データを用いて、現在から予測期間を経過するまでの通常料金を算出するとよい。このような形態であれば、より効果的な節電をすることができるからで

ある。

[0082] また、実施の形態では、SH制御の一例として、線形時間不変の状態空間モデルを用いて空気調和機2の冷凍サイクルをモデル化し、MPCによって制御することを説明しているが、制御部50は、非線形の状態空間モデルを用いて、SH制御をしてもよい。

[0083] 以上、本開示の実施の形態に係る節電システム1、節電装置4、空気調和機2の制御方法およびプログラムについて説明したが、節電システム1、節電装置4、空気調和機2の制御方法およびプログラムは、これに限定されない。

[0084] 例えば、実施の形態では、節電装置4が電気料金情報取得部11、電気料金予測部12、運転状態情報取得部13、通常料金算出部14、節電料金算出部15、判定部16および、指令部17を備えるが、節電装置4はこれに限定されない。節電装置4は、少なくとも電気料金情報取得部11、電気料金予測部12、運転状態情報取得部13、通常料金算出部14、節電料金算出部15、判定部16および、指令部17を備えていればよい。このため、節電装置4は、これらの構成を備えるのであれば、他の構成をさらに備えてもよい。

[0085] 例えば、節電システム1、節電装置4およびプログラムを保有する事業者がサーバー5を運営する電気事業者との間でネガワット取引の契約をしている場合、節電システム1と節電装置4は、ネガワット取引予測部をさらに備えていてもよい。その場合、ネガワット取引予測部は、電気料金情報取得部11が取得した一定期間の電気料金の単価に基づいて現在から予測期間を経過するまでの間にネガワット取引が始まるか否かを予測すると共に、ネガワット取引が始まる場合は、ネガワット取引の開始時刻と終了時刻を予測するとよい。そして、判定部16は、ネガワット取引予測部がネガワット取引の始まりを予測し、かつ開始時刻と終了時刻を予測した場合に、時刻が前記開始時刻に達した後、かつ終了時刻を過ぎるまで節電運転を行うべき、詳細には、SH制御による空気調和機2の運転を行うべきと判定するとよい。この

ような構成であれば、ネガワット取引のときに効果的に節電することができる。

[0086] また、空気調和機 2 は、周辺に人が存在する場合の、その人の位置を検出するセンサと、風向を調整する風向調整板を備えていてもよい。その場合、空気調和機 2 は、節電指令信号を受信した場合に、風向調整板の向きを変えてセンサが検出した人の位置へ風を向ける駆動部を備えるとよい。このような形態であれば、節電運転時に人へ風を当てて、節電運転であるにもかかわらず、快適度を高めることができる。

[0087] 実施の形態では、制御部 50 は、過熱度 SH が一定値以上であるかどうかを判定することにより、SH 制御が可能であるかを判定しているが、制御部 50 はこれに限定されない。SH 制御が可能であるかどうかを制御部 50 が判定することは任意の処理であるが、制御部 50 は、例えば、圧縮機吐出口温度センサ 57 が測定した圧縮機 10 の吐出口の冷媒温度 TD が圧縮機 10 の保護のための設定範囲にある場合に、SH 制御が可能でないと判定してもよい。また、制御部 50 は、ファン 21、41 の回転数が圧縮機 10 の保護のための設定範囲にある場合に、SH 制御が可能でないと判定してもよい。

[0088] 上記実施の形態では、空気調和機 2 の制御部 50 が、SH 制御を実施しているが、空気調和機 2 はこれに限定されない。例えば、SH 制御を実施する制御部 50 の機能が、節電装置 4 に設けられてもよい。この場合、節電装置 4 は、ネットワーク 100 を介して、空気調和機 2 の各部を SH 制御するとよい。

[0089] また、上記実施の形態では、節電装置 4 が、空気調和機 2 とは別の装置であり、ネットワーク 100 を介して空気調和機 2 と接続している。しかし、節電装置 4 はこれに限定されない。節電装置 4 は空気調和機 2 に設けられてもよい。例えば、節電装置 4 は空気調和機 2 が備える室内機の筐体内に設けられてもよい。

[0090] また、上記実施の形態では、空気調和機 2 が暖房運転をする場合を例に節電システム 1 の動作を説明したが、空気調和機 2 が冷房運転をする場合にも

適用可能である。

- [0091] なお、上記実施形態では、節電プログラムとスーパーヒート制御プログラムがメモリ46と52に格納されているが、節電プログラムまたはスーパーヒート制御プログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM (Compact Disc Read-Only Memory)、DVD (Digital Versatile Disc)、MO (Magneto-Optical Disc) 等のコンピュータが読み取り可能な非一時的な記録媒体に格納されて配布されてもよい。この場合、その記録媒体に格納された節電プログラムがコンピュータにインストールされることにより、節電処理を実行する電気料金情報取得部11、電気料金予測部12、運転状態情報取得部13、通常料金算出部14、節電料金算出部15、判定部16および、指令部17が構成されてもよい。または、その記録媒体に格納されたスーパーヒート制御プログラムがコンピュータにインストールされることにより、スーパーヒート制御処理を実行する制御部50が構成されてもよい。
- [0092] また、節電プログラムまたはスーパーヒート制御プログラムは、インターネットに代表される通信ネットワーク上のサーバー装置が有するディスク装置に格納され、それら節電プログラムまたはスーパーヒート制御プログラムが、例えば、搬送波に重畳されて、ダウンロードされてもよい。また、通信ネットワークを介して節電プログラムまたはスーパーヒート制御プログラムが転送されながら起動実行されることによっても、上述した節電処理またはスーパーヒート制御処理が達成されてもよい。さらに、節電プログラムまたはスーパーヒート制御プログラムの全部又は一部をサーバー装置上で実行させ、その処理に関する情報をコンピュータが通信ネットワークを介して送受信しながらプログラムを実行することによっても、上述した節電処理またはスーパーヒート制御処理が達成されてもよい。
- [0093] また、節電処理またはスーパーヒート制御処理を、各OS (Operating System) が分担して実現する場合、または、OSとアプリケーションとの協働により実現する場合等には、OS以外の部分のみが媒体に

格納されて配布されてもよく、また、ダウンロードされてもよい。また、節電装置 4 と制御部 50 の機能を実現する手段は、ソフトウェアに限られず、その一部又は全部を、回路を含む専用のハードウェアによって実現されてもよい。

[0094] 以上のように、節電システム 1、節電装置 4、空気調和機 2 の制御方法およびプログラムは、上記の実施の形態に限定されず、様々な変形および置換を加えることができる。以下に、本開示の様々な形態を付記として記載する。

[0095] (付記 1)

空気調和機と、前記空気調和機に節電運転を行わせることにより節電管理をする制御装置とを備える節電システムであって、

前記制御装置は、

現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得する電気料金情報取得部と、

前記電気料金情報取得部が取得した前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する電気料金予測部と、

前記空気調和機が備える制御部から前記空気調和機が備える各 부품の運転状態の情報を取得する運転状態情報取得部と、

前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出する通常料金算出部と、

前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出する節電料金算出部と、

前記通常料金算出部が算出した前記通常料金と前記節電料金算出部が算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に前記節電運転を行うべきと判定する判定部と、

前記判定部が前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記空気調和機の各部品を前記節電状態で動作させる空気調和制御部と、

を備える節電システム。

(付記 2)

前記空気調和制御部は、前記空気調和機が備える前記制御部であり、

前記制御装置は、前記判定部が前記節電運転を行うべきと判定した場合に、節電指令を前記制御部に送信する指令部をさらに備え、

前記制御部は、前記節電指令を受信した場合に、前記節電運転が可能か否かを判定し、前記節電運転が可能である場合に、前記空気調和機の各部品を前記節電状態で動作させる、

付記 1 に記載の節電システム。

(付記 3)

前記節電運転は、スーパーヒートを 0℃ に近づけるスーパーヒート制御による運転である、

付記 2 に記載の節電システム。

(付記 4)

前記空気調和機は、

周辺に人が存在する場合の、その人の位置を検出するセンサと、

風向を調整する風向調整板と、

前記節電指令を受信した場合に、前記風向調整板の向きを変えて前記センサが検出した人の位置へ風を向ける駆動部と、

を備える、

付記 2 または 3 に記載の節電システム。

(付記 5)

前記制御装置は、

前記電気料金情報取得部が取得した前記一定期間の電気料金の単価に基づいて現在から予測期間を経過するまでの間にネガワット取引が始まるか否かを予測すると共に、前記ネガワット取引が始まる場合に、前記ネガワット取引の開始時刻と終了時刻を予測するネガワット取引予測部をさらに備え、

前記判定部は、前記ネガワット取引予測部が前記ネガワット取引の始まりを予測し、かつ前記開始時刻と終了時刻を予測した場合に、時刻が前記開始時刻に達した後、かつ前記終了時刻を過ぎるまで前記節電運転を行うべきと判定する、

付記 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の節電システム。

(付記 6)

前記電気料金予測部は、過去の電気料金の単価の推移とその後の電気料金の単価の推移との関係を学習した学習済みモデルを用いて、現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する、

付記 1 から 5 のいずれか 1 つに記載の節電システム。

(付記 7)

空気調和機が備える制御部に節電指令を送信して前記空気調和機に節電運転を行わせる節電装置であって、

現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得する電気料金情報取得部と、

前記電気料金情報取得部が取得した前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する電気料金予測部と、

前記空気調和機が備える前記制御部から前記空気調和機の各部品の運転状態の情報を取得する運転状態情報取得部と、

前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出する通常料金算出部と、

前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出する節電料金算出部と、

前記通常料金算出部が算出した前記通常料金と前記節電料金算出部が算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に前記節電運転を行うべきと判定する判定部と、

前記判定部が前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記節電指令を前記制御部に送信する指令部と、

を備える節電装置。

(付記8)

空気調和機が備える制御部を制御するコンピュータが現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得するステップと、

前記コンピュータが前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測するステップと、

前記空気調和機が備える制御部から前記空気調和機の各 부품の運転状態の情報を前記コンピュータが取得するステップと、

前記コンピュータが取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と予測した前記電気料金の単価の推移とに基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出するステップと、

前記コンピュータが取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と、予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出するステップと、

前記コンピュータが算出した前記通常料金と算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に節

電運転を行うべきと判定するステップと、

前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記制御部が前記空気調和機の各部品に前記節電状態で動作させることを前記コンピュータが前記制御部に指令するステップと、

を備える空気調和機の制御方法。

(付記9)

空気調和機が備える制御部を制御するコンピュータに、

現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得するステップ、

取得した前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測するステップ、

前記空気調和機が備える制御部から前記空気調和機の各部品の運転状態の情報を取得するステップ、

取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出するステップ、

取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出するステップ、

算出した前記通常料金と算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に節電運転を行うべきと判定するステップ、および、

前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記制御部が前記空気調和機の各部品に前記節電状態で動作させる指令を前記制御部に送信するステップ、

を実行させるためのプログラム。

[0096] 本開示は、本開示の広義の精神と範囲を逸脱することなく、様々な実施形

態および変形が可能とされるものである。また、上述した実施形態は、本開示を説明するためのものであり、本開示の範囲を限定するものではない。つまり、本開示の範囲は、実施形態ではなく、請求の範囲によって示される。そして、請求の範囲内およびそれと同等の開示の意義の範囲内で施される様々な変形が本開示の範囲内とみなされる。

[0097] 本出願は、2022年12月7日に出願された日本国特許出願特願2022-195413号に基づく。本明細書中に日本国特許出願特願2022-195413号の明細書、特許請求の範囲、図面全体を参照として取り込むものとする。

符号の説明

[0098] 1 節電システム、2 空気調和機、3 冷媒回路、4 節電装置、5 サーバー、10 圧縮機、11 電気料金情報取得部、12 電気料金予測部、13 運転状態情報取得部、14 通常料金算出部、15 節電料金算出部、16 判定部、17 指令部、20 室内熱交換器、21 ファン、25 料金予測データ記憶部、26 消費電力データ記憶部、27 節電データ記憶部、28 パラメータ記憶部、30 膨張弁、40 室外熱交換器、41 ファン、45 プロセッサ、46 メモリ、47 ネットワークインターフェース、48 バス、50 制御部、51 マイクロプロセッサ、52 メモリ、53 ネットワークインターフェース、54 バス、55 運転データ記憶部、56 圧縮機吸入口温度センサ、57 圧縮機吐出口温度センサ、58 室内熱交換器温度センサ、59 室外熱交換器温度センサ、61 飽和液線、62 飽和蒸気線、100 ネットワーク、110 電気料金単価情報、111 消費電力情報、112 節電情報。

請求の範囲

- [請求項1] 空気調和機と、前記空気調和機に節電運転を行わせることにより節電管理をする制御装置とを備える節電システムであって、
- 前記制御装置は、
- 現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得する電気料金情報取得部と、
- 前記電気料金情報取得部が取得した前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する電気料金予測部と、
- 前記空気調和機が備える制御部から前記空気調和機が備える各 부품の運転状態の情報を取得する運転状態情報取得部と、
- 前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出する通常料金算出部と、
- 前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出する節電料金算出部と、
- 前記通常料金算出部が算出した前記通常料金と前記節電料金算出部が算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に前記節電運転を行うべきと判定する判定部と、
- 前記判定部が前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記空気調和機の各部品を前記節電状態で動作させる空気調和制御部と、
- を備える節電システム。

- [請求項2] 前記空気調和制御部は、前記空気調和機が備える前記制御部であり、
- 前記制御装置は、前記判定部が前記節電運転を行うべきと判定した場合に、節電指令を前記制御部に送信する指令部をさらに備え、
- 前記制御部は、前記節電指令を受信した場合に、前記節電運転が可能か否かを判定し、前記節電運転が可能である場合に、前記空気調和機の各部品を前記節電状態で動作させる、
- 請求項1に記載の節電システム。
- [請求項3] 前記節電運転は、スーパーヒートを0℃に近づけるスーパーヒート制御による運転である、
- 請求項2に記載の節電システム。
- [請求項4] 前記空気調和機は、
- 周辺に人が存在する場合の、その人の位置を検出するセンサと、
- 風向を調整する風向調整板と、
- 前記節電指令を受信した場合に、前記風向調整板の向きを変えて前記センサが検出した人の位置へ風を向ける駆動部と、
- を備える、
- 請求項2または3に記載の節電システム。
- [請求項5] 前記制御装置は、
- 前記電気料金情報取得部が取得した前記一定期間の電気料金の単価に基づいて現在から予測期間を経過するまでの間にネガワット取引が始まるか否かを予測すると共に、前記ネガワット取引が始まる場合に、前記ネガワット取引の開始時刻と終了時刻を予測するネガワット取引予測部をさらに備え、
- 前記判定部は、前記ネガワット取引予測部が前記ネガワット取引の始まりを予測し、かつ前記開始時刻と終了時刻を予測した場合に、時刻が前記開始時刻に達した後、かつ前記終了時刻を過ぎるまで前記節電運転を行うべきと判定する、

請求項1から4のいずれか1項に記載の節電システム。

[請求項6]

前記電気料金予測部は、過去の電気料金の単価の推移とその後の電気料金の単価の推移との関係を学習した学習済みモデルを用いて、現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する、
請求項1から5のいずれか1項に記載の節電システム。

[請求項7]

空気調和機が備える制御部に節電指令を送信して前記空気調和機に節電運転を行わせる節電装置であって、

現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得する電気料金情報取得部と、

前記電気料金情報取得部が取得した前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測する電気料金予測部と、

前記空気調和機が備える前記制御部から前記空気調和機の各 부품の運転状態の情報を取得する運転状態情報取得部と、

前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出する通常料金算出部と、

前記運転状態情報取得部が取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と前記電気料金予測部が予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出する節電料金算出部と、

前記通常料金算出部が算出した前記通常料金と前記節電料金算出部が算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に前記節電運転を行うべきと判定する判定部と、

前記判定部が前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記節電指令を前記制御部に送信する指令部と、

を備える節電装置。

[請求項8]

空気調和機が備える制御部を制御するコンピュータが現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得するステップと、

前記コンピュータが前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測するステップと、

前記空気調和機が備える制御部から前記空気調和機の各 부품の運転状態の情報を前記コンピュータが取得するステップと、

前記コンピュータが取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と予測した前記電気料金の単価の推移とに基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出するステップと、

前記コンピュータが取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と、予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出するステップと、

前記コンピュータが算出した前記通常料金と算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に節電運転を行うべきと判定するステップと、

前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記制御部が前記空気調和機の各部品に前記節電状態で動作させることを前記コンピュータが前記制御部に指令するステップと、

を備える空気調和機の制御方法。

[請求項9]

空気調和機が備える制御部を制御するコンピュータに、

現在を含む一定期間の電気料金の単価情報を取得するステップ、

取得した前記一定期間の電気料金の単価情報に基づいて現在から予測期間を経過するまでの電気料金の単価の推移を予測するステップ、

前記空気調和機が備える制御部から前記空気調和機の各 부품の運転状態の情報を取得するステップ、

取得した前記運転状態の情報から前記空気調和機の消費電力を予測し、予測した前記消費電力と予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記運転状態で前記空気調和機を運転した場合の通常料金を算出するステップ、

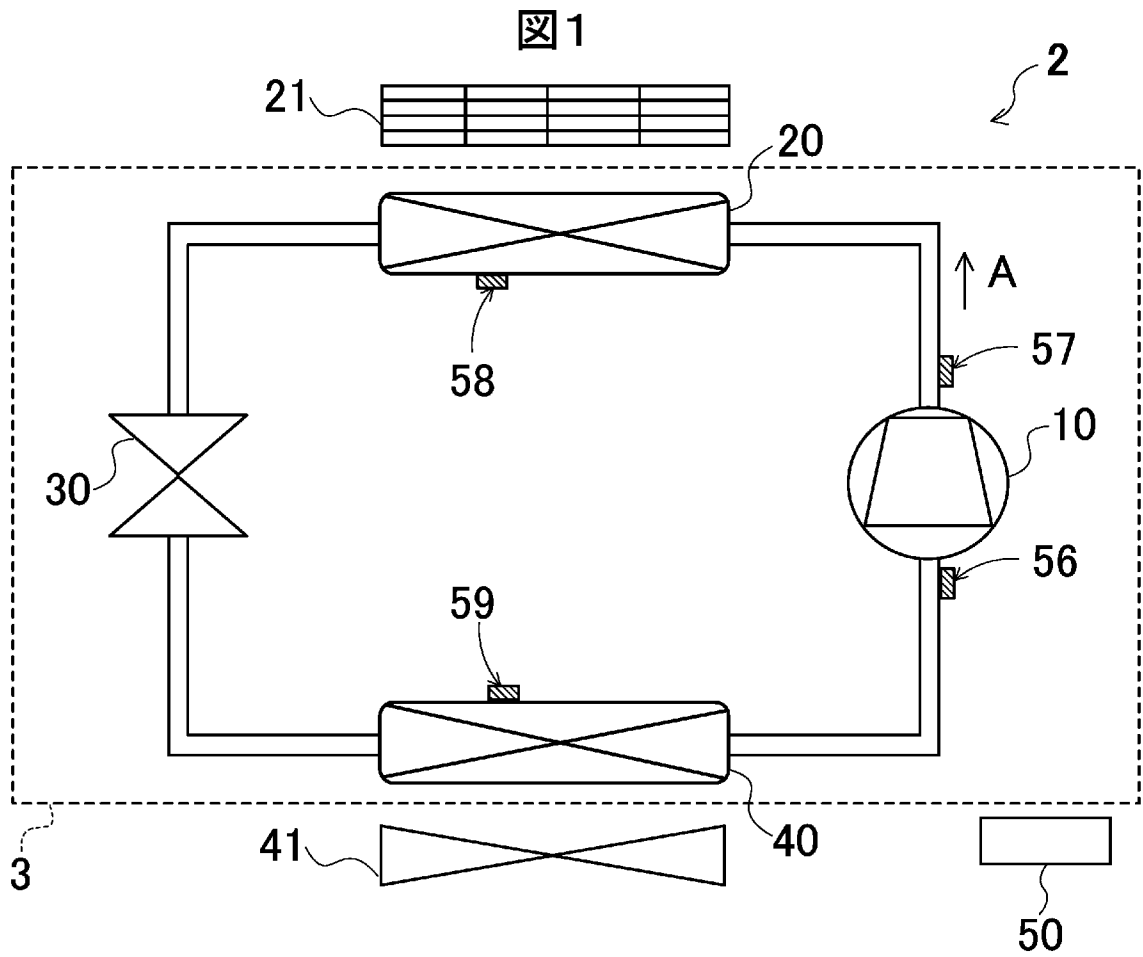
取得した前記運転状態の情報から節電状態で前記空気調和機を運転したときの節電電力を予測し、予測した前記節電電力と予測した前記電気料金の単価の推移に基づいて前記予測期間に前記節電状態で前記空気調和機を運転した場合の節電料金を算出するステップ、

算出した前記通常料金と算出した前記節電料金から節電によって減少する金額を求め、求めた前記金額が設定額を超える場合に節電運転を行うべきと判定するステップ、および、

前記節電運転を行うべきと判定した場合に、前記制御部が前記空気調和機の各部品に前記節電状態で動作させる指令を前記制御部に送信するステップ、

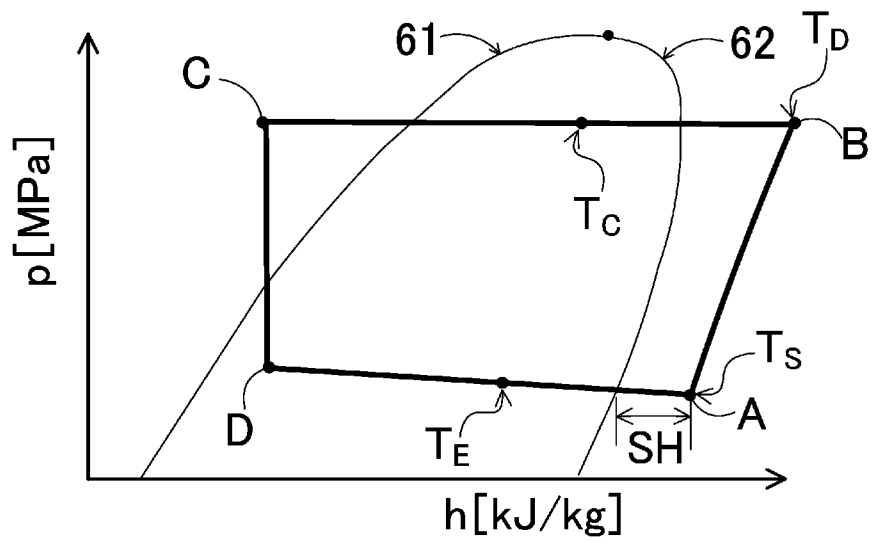
を実行させるためのプログラム。

[図1]



[図2]

図2



[図3]

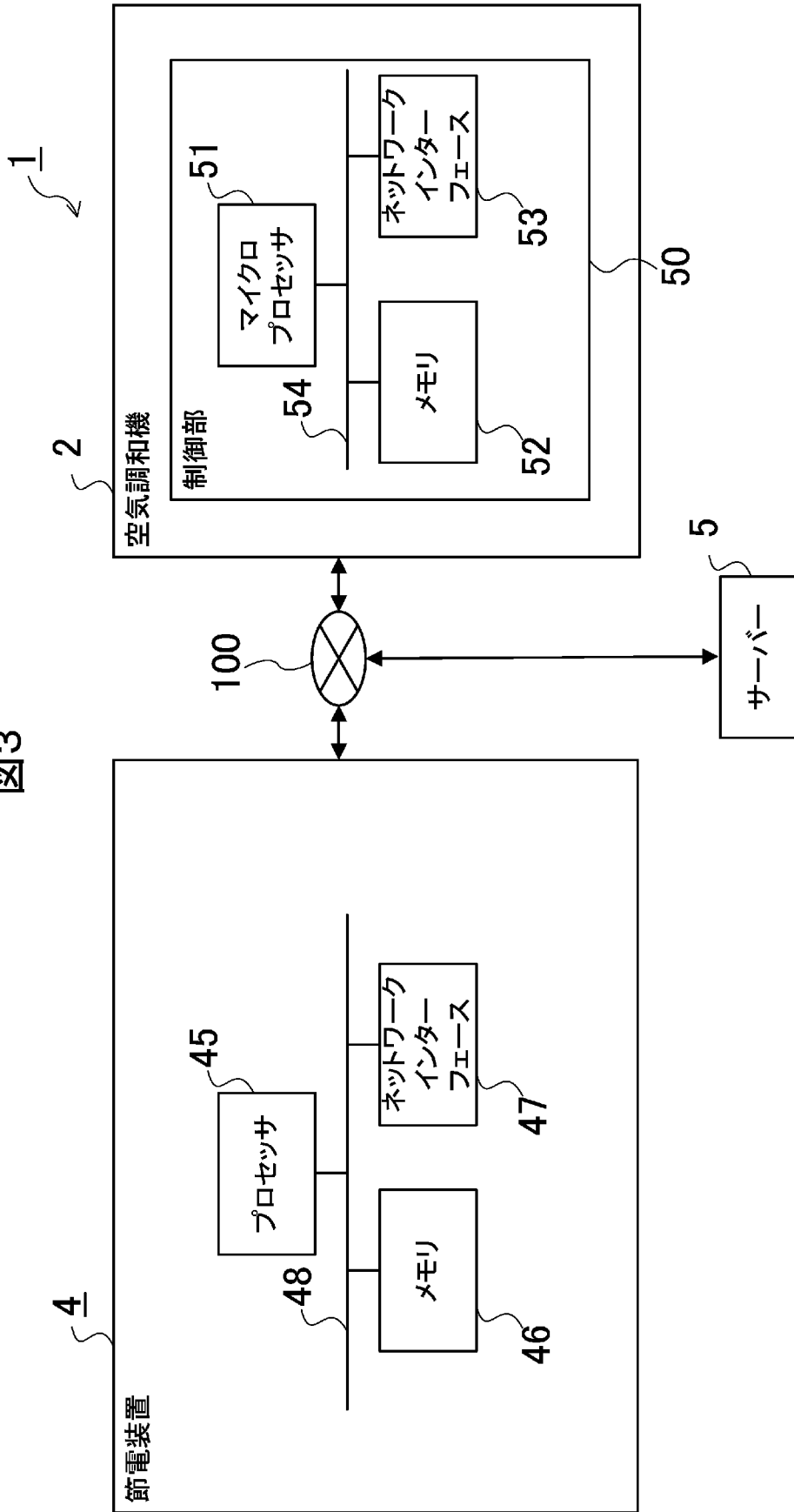


図3

[図4]

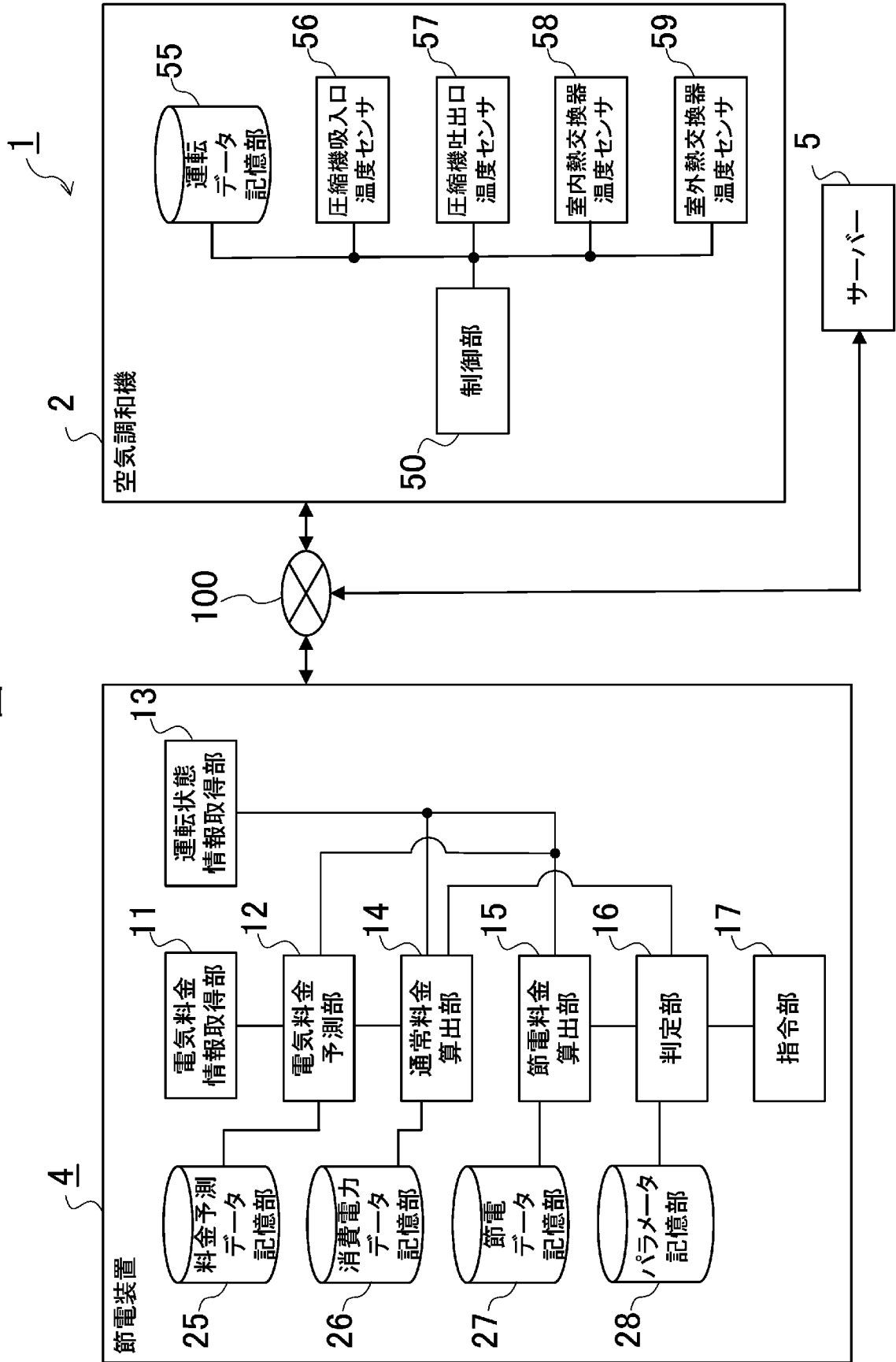
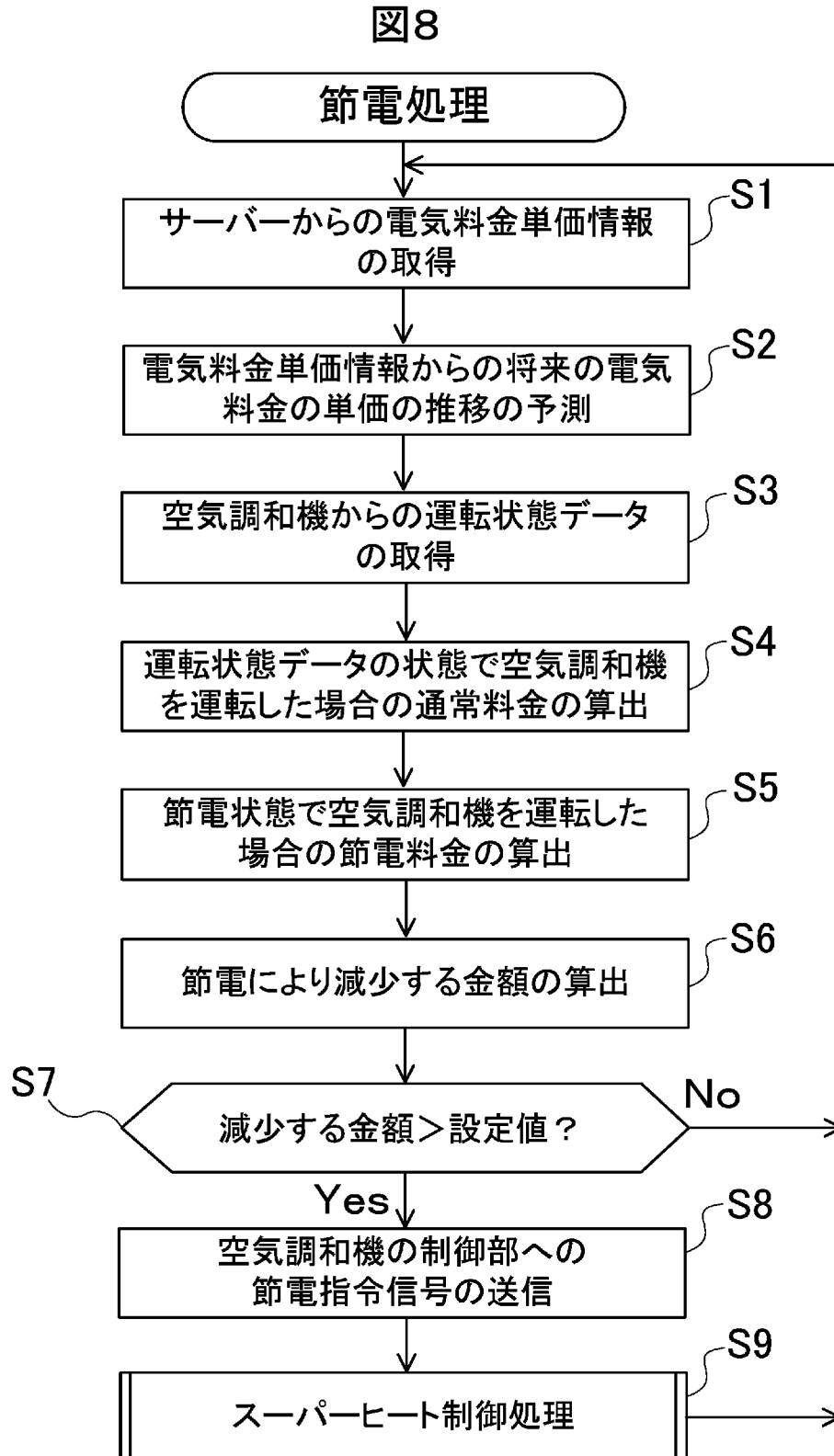
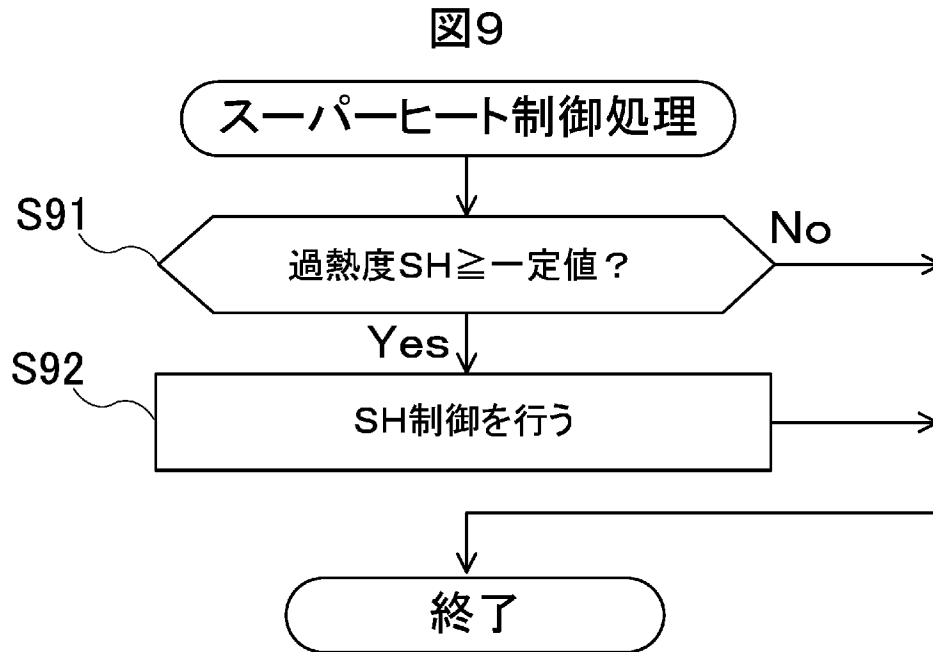


図4

[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/040452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F24F 11/47</i> (2018.01)i; <i>F24F 11/64</i> (2018.01)i; <i>F24F 11/65</i> (2018.01)i; <i>G06Q 50/06</i> (2024.01)i FI: F24F11/47; F24F11/64; F24F11/65; G06Q50/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F24F11/47; F24F11/64; F24F11/65; G06Q50/06		
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	WO 2014/141354 A1 (HITACHI APPLIANCES, INC.) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraphs [0010]-[0190]	1-9
A	JP 2019-143909 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS, LTD.) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraphs [0017]-[0071]	1-9
A	JP 2016-44855 A (TOSHIBA CORP.) 04 April 2016 (2016-04-04) paragraphs [0041]-[0042]	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 24 November 2023		Date of mailing of the international search report 23 January 2024
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/JP2023/040452

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2014/141354 A1	18 September 2014	(Family: none)	
JP 2019-143909 A	29 August 2019	(Family: none)	
JP 2016-44855 A	04 April 2016	US 2017/0159955 A1 paragraphs [0050]-[0051] EP 3184921 A1 CN 106461257 A	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 11/47(2018.01)i; F24F 11/64(2018.01)i; F24F 11/65(2018.01)i; G06Q 50/06(2024.01)i FI: F24F11/47; F24F11/64; F24F11/65; G06Q50/06</p>										
<p>B. 調査を行った分野</p>										
<p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F24F11/47; F24F11/64; F24F11/65; G06Q50/06</p>										
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			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
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									
<p>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）</p>										
<p>C. 関連すると認められる文献</p>										
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	WO 2014/141354 A1（日立アプライアンス株式会社）18.09.2014（2014-09-18） 0010-0190段落	1-9								
A	JP 2019-143909 A（三菱重工サーマルシステムズ株式会社）29.08.2019（2019-08-29） 0017-0071段落	1-9								
A	JP 2016-44855 A（株式会社東芝）04.04.2016（2016-04-04） 0041-0042段落	1-9								
<p><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。</p>										
<p>* 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</p>										
国際調査を完了した日	24.11.2023	国際調査報告の発送日 23.01.2024								
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） 佐藤 正浩 3M 9333 電話番号 03-3581-1101 内線 3377									

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/JP2023/040452

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2014/141354 A1	18.09.2014	(ファミリーなし)	
JP 2019-143909 A	29.08.2019	(ファミリーなし)	
JP 2016-44855 A	04.04.2016	US 2017/0159955 A1 0050-0051段落	
		EP 3184921 A1	
		CN 106461257 A	