

(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12月12日(12.12.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/252601 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 11/63 (2018.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/021281

(22) 国際出願日: 2023年6月8日(08.06.2023)

(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: 浅野 隆太郎 (ASANO Ryutaro); 〒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). 福井 智

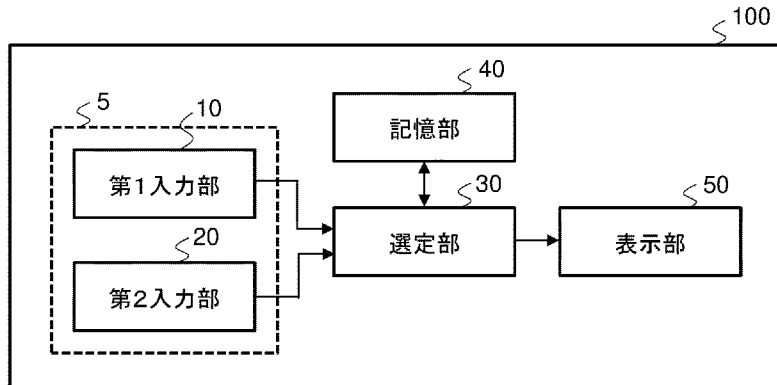
哉 (FUKUI Tomoya); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 本間 直彦 (HOMMA Naohiko); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人きさ特許商標事務所 (KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: AIR-CONDITIONER SELECTION SYSTEM, SERVER, INFORMATION PROCESSING TERMINAL, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 空調機選定システム、サーバ、情報処理端末およびプログラム



10 First input portion
20 Second input portion
30 Selection portion
40 Storage portion
50 Display portion

(57) Abstract: This air-conditioner selection system includes: an input portion for inputting information necessary for determining an air state of a space to be air-conditioned, an air condition of the space to be air-conditioned to be achieved by the air conditioner, and a constraint condition to be satisfied by the air conditioner; a storage portion for storing information on selection candidates of the air conditioner; and a selection portion for selecting an air conditioner that satisfies the air condition and the constraint condition on the basis of data input into the input portion from the selection candidates of the air conditioner stored in the storage portion, in which the information input into the input portion and necessary for determining the air state of the space to be air-conditioned includes three-dimensional information related to the space to be air-conditioned. As a result, the air conditioner conforming to the conditions of the space to be air-conditioned and the needs of the user is selected.

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,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 空調機選定システムは、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と空調機に達成させたい空調対象空間の空気条件および空調機が満たすべき制約条件とを入力するための入力部と、空調機の選定候補の情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶された空調機の実候補の中から、入力部に入力されたデータに基づいて、空気条件および制約条件を満たす空調機を選定する選定部と、を有し、入力部に入力される、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、空調対象空間に関する3次元情報を含むものである。これにより、空調対象空間の条件およびユーザのニーズに適合した空調機が選定される。

明 細 書

発明の名称：

空調機選定システム、サーバ、情報処理端末およびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、空調機を選定するための空調機選定システム、サーバ、情報処理端末およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 空調機のユーザは、空調機を購入する際、通常、空調機が設置される部屋の床面積を空調機の選択指標にして、床面積に対応する空調能力を備えた空調機を選定する。近年、新たに建築される住宅は、冬季における保温性および夏季における保冷性を高めるために高气密化および高断熱化されていることが多い。このような住宅に住むユーザが床面積のみを選択指標として空調機を選択してしまうと、冬季の暖房能力および夏季の冷房能力が過剰になってしまう。空調能力に関して過剰なスペックの空調機を使用すると、冬季に限らず、空調機の運転時のエネルギー効率が低くなる。空調能力に関して、過剰なスペックの空調機を使用すると、適切なスペックの空調機を使用する場合と比べて消費電力が大きくなるという課題がある。

[0003] この課題に対して、ビル用マルチ空調機を対象として、空調機が設置される空間の熱負荷を算出し、複数種の空調機のそれぞれに設けられる圧縮機の馬力の情報を含む固有情報を参照し、必要な熱負荷処理能力を有する空調機を選定する空調機器選定システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1には、熱負荷計算に必要な情報として、建物に関する情報および気象条件が空調機器選定システムに入力されることが記載されている。建物に関する情報は、空調対象空間を構成する壁、窓、天井および床の構造、熱特性および面積等と、空調対象空間の日射負荷、換気量、室内温度条件および室外温度条件等である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第6687043号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に開示された空調機器選定システムは、建物に関する情報および気象条件に基づいて熱負荷を計算しているが、建物に関する情報のうち、空調対象空間の熱特性、面積、日射負荷および換気量は、スカラー量のみで表すことができるパラメータである。一方、特許文献1には、建物に関する情報に、空調対象空間を構成する壁、窓、天井および床の構造の情報が含まれることが記載されているが、構造の内容について明確に記載されていない。

[0006] 建物に関する情報について、上記のパラメータは、スカラー量を1つの座標軸で表すことができる1次元情報に相当する。これに対して、空調対象空間の形状および窓の位置等のパラメータは、スカラー量だけでなく、方向に関する情報も必要になるため、2次元情報または3次元情報に相当する。例えば、空調対象空間の床の形状が長方形の場合と床の形状が菱形の場合とを比べると、それぞれのスカラー量である床面積が同じだとしても、空調機の室内機から空調対象空間に吹き出される空気の流れ方が異なる。

[0007] 特許文献1に開示された空調機器選定システムは、空調機を選定する際、1次元情報を用いて熱負荷を計算しており、2次元情報または3次元情報を考慮していない。そのため、特許文献1に開示された空調機器選定システムによって選定された空調機は、空調能力に関して過剰スペックまたは過小スペックになるおそれがある。その結果、空調機は空調対象空間に適した運転を行うことができず、運転効率が低下し、消費電力が増加してしまうことがある。

[0008] 本開示は、上記のような課題を解決するためになされたもので、消費電力を抑制した空調機を選定することができる空調機選定システム、サーバ、情報処理端末およびプログラムを提供するものである。

課題を解決するための手段

- [0009] 本開示に係る空調機選定システムは、空調機を選定する空調機選定システムであって、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とを入力するための入力部と、前記空調機の選定候補の情報を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶された前記空調機の選択候補の中から、前記入力部に入力されたデータに基づいて、前記空気条件および前記制約条件を満たす空調機を選定する選定部と、を有し、前記入力部に入力される、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する３次元情報を含むものである。
- [0010] 本開示に係るサーバは、情報処理端末とネットワークを介して接続され、空調機を選定するサーバであって、前記空調機の選定候補の情報を記憶する記憶部と、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とを前記情報処理端末から受信すると、前記記憶部に記憶された前記空調機の選択候補の中から、前記情報処理端末から受信したデータに基づいて、前記空気条件および前記制約条件を満たす空調機を選定する選定部と、を有し、前記情報処理端末から受信する、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する３次元情報を含むものである。
- [0011] 本開示に係る情報処理端末は、空調機を選定するサーバとネットワークを介して接続される情報処理端末であって、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とが入力されると、入力されたデータを前記サーバに送信する入力部と、前記サーバによる前記空調機の選定結果を前記サーバから受信すると、前記選定結果を表示する表示部と、を有し、前記入力部に入力される、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する３次元情報を含むものである。

[0012] 本開示に係るプログラムは、空調機を選定するコンピュータに実行させるプログラムであって、前記空調機を選定候補の情報を記憶させる記憶手順と、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とを入力する入力手順と、前記記憶手順において記憶された前記空調機の実選候補の中から、前記入力手順において入力されるデータに基づいて、前記空気条件および前記制約条件を満たす空調機を選定する選定手順と、を前記コンピュータに実行させ、前記入力手順における、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する３次元情報を含むものである。

発明の効果

[0013] 本開示によれば、空調機の実選処理において、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報に空調対象空間に関する３次元情報を加えることで、空間内の空気状態を３次元の分布で得られる。得られた空気状態の分布を基に、指定された空気条件および制約条件を満たす空調機が選択される。１次元情報に基づいて計算された熱負荷のみによって空調機を選定する場合に比べて、空調対象空間における空気条件および空調機の制約条件に精緻に適合した空調機が選定される。そのため、空調能力に関して過剰スペックまたは過小スペックの空調機を選定することが抑制され、消費電力を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施の形態１に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。

[図2]空調機が設置される空調対象空間の一例を示す概略図である。

[図3]図１に示した第１入力部のインターフェースの一例を示す概念図である。

[図4]図１に示した第２入力部のインターフェースの一例を示す概念図である。

[図5]図 1 に示した選定部の構成例を示すハードウェア構成図である。

[図6]実施の形態 1 に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。

[図7]変形例 1 に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。

[図8]変形例 2 に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。

[図9]実施の形態 2 に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。

[図10]実施の形態 2 に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。

[図11]実施の形態 3 に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。

[図12]実施の形態 4 に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。

[図13]実施の形態 5 に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 本開示の空調機選定システム、サーバ、情報処理端末およびプログラムの実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図面において、同一の符号を付した構成は同一または同等の機能を有する構成であり、実施の形態 1 ～ 5 において共通するものとする。

[0016] 実施の形態 1 .

(システムの概要)

本実施の形態 1 の空調機選定システムの構成を説明する。図 1 は、実施の形態 1 に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。図 2 は、空調機が設置される空調対象空間の一例を示す概略図である。

[0017] 本実施の形態 1 の空調機選定システム 100 は、図 2 に示す空調対象空間

1 に設置される空調機 2 を選定するためのシステムである。図 2 に示す空調対象空間 1 は建物内の部屋の一例である。建物が集合住宅である場合、図 2 に示す空調対象空間 1 は建物の一部の部屋である。建物が平屋の一戸建ての場合、図 2 に示す空調対象空間 1 は建物の主要な部屋である。

[0018] 図 2 では建物として一般住宅を想定し、空調機 2 として家庭用の空調機を想定している。一方、建物が比較的大きな施設等であれば業務用の空調機が用いられることが多く、本開示の空調機選定システム 100 が対象とする空調機は、家庭用の空調機か、業務用の空調機かのどちらかに限定するものではない。ただし、家庭用の空調機の方が業務用の空調機よりも構成が簡単なので、以下では、空調機選定システム 100 が対象とする空調機として、主に家庭用の空調機の場合で説明する。

[0019] 空調対象空間 1 は、天井 4、床 7 および複数の壁 3 で囲まれた空間である。図 2 に示すように、壁 3 に窓 6 が設けられていてもよい。図 2 は、仮想的に設置された空調機 2 を示す。空調機 2 は、室内機と室外機を有する構成であり、冷房時には室内機で吸収した室内の熱を室外機で室外に排出し、暖房時には室外機で吸収した室外の熱を室内機で室内に放出することで空調を行う。空調機 2 が家庭用の空調機である場合、室内機は壁 3 に取り付けられることが多く、室外機は屋外に取り付けられる。

[0020] 空調機選定システム 100 は、空調対象空間 1 を空気調和するための、室内機および室外機を含む空調機を選定するために用いられる。空調機選定システム 100 は、主に空調機の購入者、設置者および販売者等の人によって使用される。以下では、空調機選定システム 100 を使用する、これらの人を「使用者」と称する。

[0021] 空調機選定システム 100 は、入力部 5 と、選定部 30 と、記憶部 40 と、表示部 50 とを有する。空調機選定システム 100 は、例えば、1 台のコンピュータ等の情報処理装置である。入力部 5 は、使用者が空調対象空間 1 に関する情報を入力するための第 1 入力部 10 と、使用者が空調機 2 に要求する条件を入力するための第 2 入力部 20 とを有する。

[0022] 記憶部40は、空調機2の選定候補の情報を記憶する。選定部30は、第1入力部10および第2入力部20のそれぞれに入力された情報を基に、記憶部40に記憶された空調機2の選定候補の中から適切な空調機を選定する。表示部50は、選定部30によって選定された結果を、使用者に対して出力する。選定結果は、図1に示す表示部50によって表示されてもよく、データとして使用者に提供されてもよい。

[0023] (システムの詳細)

空調機選定システム100の構成について、詳しく説明する。空調機選定システム100は、上述したように、第1入力部10および第2入力部20を含む入力部5、選定部30、記憶部40ならびに表示部50を基本構成として備える。各構成は、プログラムおよびデータを含むソフトウェアとハードウェアとの組み合わせによって構築される。

[0024] 第1入力部10に入力される情報について説明する。第1入力部10は、使用者によって、空調機を選定するにあたって必要となる空調対象空間1に関する情報が入力される。空調機を選定するにあたって必要となる空調対象空間1に関する情報とは、空調対象空間1の空気状態を決めるために必要な情報である。空調対象空間1の空気状態を決めるために必要な情報は、例えば、幾何的情報、熱的情報および気象的情報がある。

[0025] 幾何的情報は、空調対象空間1の面積、高さ、間取りおよび窓の配置等の情報である。熱的情報は、壁および天井の断熱性能および気密性ならびに換気量等の情報である。気象的情報は、外気温、日射量および部屋の向き等の情報である。幾何的情報、熱的情報および気象的情報は、1次元的な情報と3次元的な情報とに分類される。

[0026] 1次元情報とは、部屋の面積および換気量等のスカラー量として得られる情報である。1次元情報の一部は、従来の熱負荷演算処理に用いられる情報、または従来の熱負荷演算による空調機選定に用いられる情報に属する。一方、3次元情報は、部屋の形状、窓の配置および形状等、スカラー量では表せない情報である。また、空調対象空間の側面を囲む複数の壁の熱特性が壁ご

とに異なる場合、各壁の配置および熱特性の情報は、空間上の３次元情報に属する。

[0027] 本開示の空調機選定システム１００は、上記の３次元情報が入力され、空調機選定に３次元情報が用いられることが特徴である。なお、間取りを示す情報は不動産仲介業者の広告図を見てわかるように、２次元情報として図に表される場合が多いが、本開示においては、間取りを示す情報も３次元情報に含める。例えば、Ｘ軸、Ｙ軸およびＺ軸の３つの座標軸で空調対象空間の任意の点を定義する場合、Ｚ軸（重力の反対方向がプラス）の座標をゼロとした場合の３次元情報が、間取りを示す２次元情報になる。

[0028] 空調対象空間１の空気状態を決定づけるために必要な幾何的情報、熱的情報および気象的情報は、無数に存在するが、必ずしも全て必要というわけではなく、必要最低限の情報が第１入力部１０に入力されればよい。例えば、壁の断熱性能が不明である場合、壁が木造か鉄筋コンクリート造などの情報があれば、壁の素材を基に壁の断熱性能に関して仮の値を設定することで、空調機選定システム１００は熱的な計算を最低限行うことができる。

[0029] また、外気温および日射量が不明である場合、建物がある地域または建物の方角などが分かれば、空調機選定システム１００は、最低限の計算を行うことができる。このような必要な情報が不明な場合、空調機選定システム１００は、入力された情報を基に不明な情報に仮の値または一般的な値を代用して、計算を行うことができる。ただし、それらの情報が少なくなるほど、室内の空気状態を決定する精度は低下する。第１入力部１０に入力される情報が多いほど、空調機選定システム１００は、緻密で精度の高い選定処理を行うことができる。一方、第１入力部１０に入力される情報が少なくても、空調機選定システム１００は、精度が低くなるが、最低限の選択処理を行うことができる。

[0030] これらの情報のうち、本開示の空調機選定システム１００を有効に動作させるために、第１入力部１０に入力されることが特に望ましい１次元情報は、空調対象空間１の容積と、各壁の熱特性および各窓のガラスの熱特性と、

換気量と、外気の温度および湿度である。第1入力部10に入力されることが特に望ましい3次元情報は、空調対象空間1の3次元の形状のデータおよび空調対象空間1の各壁の方角と、窓の位置および形状と、空調対象空間1内の発熱体の位置および発熱量である。

[0031] 図3は、図1に示した第1入力部のインターフェースの一例を示す概念図である。例えば、表示部50が図3に示す画像を表示し、使用者が表示部50によって表示される画像を見ながら、キーボードおよびマウス等の入力デバイス（図示せず）を操作して、各項目の情報入力するケースが考えられる。図3に示すインターフェースの画像の例は、地域および部屋の広さ等の1次元情報を「基本情報」として、部屋の形および窓の位置等の2次元情報を「間取り情報」として、それぞれの情報を入力するための欄が設けられていることを示す。図3に示すインターフェースの画像は、入力情報の一例であり、空調機選定システム100が必要とする入力情報および使用者の属性等に合わせて適切なインターフェースを設計する必要がある。

[0032] 図3に示す間取り情報は、窓6-1が2重ガラスで、寸法がH1×W1であることを示す。また、間取り情報は、窓6-2が1重ガラスで、寸法がH2×W2であることを示す。間取り情報は、壁3-1および壁3-2が室内に面しており、壁3-3および3-4が室外に面していることを示す。

[0033] 第2入力部20に入力される情報について説明する。第2入力部20は、使用者によって、空調機が達成すべき目標である空調目標が入力される。空調目標は、空調機に達成させたい空調対象空間1の空気条件と、空調機が満たすべき制約条件とを含む。

[0034] 空気条件は、空調対象空間1の空気状態を表す物理量に対する条件である。以下では、空調対象空間1の空気状態を表す物理量に対する条件を「空気目標」と称する。空調目標が1つ以上の空気目標を含むことが望ましい。空気目標は、例えば、空調対象空間1において、ある特定の位置における温度または風速である。また、空気目標は、空調対象空間1において、ある特定の範囲の温度分布または空間平均温度であってもよい。特定の位置における

温度および特有な範囲の温度分布は、予め決められた一定時間の平均値であってもよい。

[0035] 空調機が満たすべき制約条件は、空調機の設置位置の条件、空調機の本体価格などの金銭的成本に関する条件、および空調機が行う空気調和によって消費する電力に関する条件のうち、少なくとも1つを含む。また、空調機が満たす制約条件は、室内機内部を自動的に掃除する機能等の特定の機能の有無に関する条件、または騒音等の空調性能以外のスペックに関する条件を含んでいてもよい。空調機が行う空気調和によって消費する電力に関する条件は、ランニングコストにも関係するので、金銭的成本に関する条件に含まれてもよい。空調機が満たすべき制約条件は、例えば、金銭的成本に関する条件が「本体価格が20万円以下」であったり、騒音に関する条件が「騒音レベルが40dB以下」であったりするような具体的な数値による与え方でもよく、消費電力に関する条件が「消費電力が最小」であったりするような選定の方向性を示す与え方でもよい。

[0036] これらの条件を空調目標に含めることで、より使用者のニーズに合った空調機選定が可能となり、空気目標とトレードオフの関係にあるコスト等ともバランスの取れた空調機を選定することができる。

[0037] 本開示の空調機選定システム100をより有効に動作させるためには、第2入力部20に入力する空調目標として、少なくとも空気目標と空調機の消費電力および設置位置に関する条件とを含めることが望ましい。これらの条件を空調目標に含めることで、より少ない消費電力で空気目標を達成する空調機およびその設置位置を選定することができる。

[0038] 図4は、図1に示した第2入力部のインターフェースの一例を示す概念図である。表示部50が図4に示す画像を表示し、使用者が表示部50によって表示される画像を見ながら、キーボードおよびマウス等の入力デバイス（図示せず）を操作して、各項目の情報入力するケースが考えられる。図4に示すインターフェースの画像の例は、コストの目標として使用年数を10年とした場合のトータルコストを最小にすること、冷房運転時の空気目標とし

て部屋全体の平均温度、および暖房運転時の空気目標として部屋内の特定の範囲における平均温度を指定した場合を示す。

[0039] 記憶部40の構成を説明する。記憶部40は、例えば、HDD (Hard Disk Drive) またはSSD (Solid State Drive) である。記憶部40は、空調機の選定に必要な情報を記憶する。空調機の選定に必要な情報とは、例えば、選定の候補となる全空調機のスペック情報および価格情報等である。記憶部40は、必ずしも必要な情報を常に全て記憶している必要はない。空調機選定システム100がインターネット等のネットワーク（図示せず）と接続される構成である場合、記憶部40は、必要な情報を記憶していない場合、ネットワークを介して、ウェブサイト上で公開されているカタログから必要な情報を取得してもよい。さらに、記憶部40は、必要な情報がウェブサイト上のカタログでも見つからない場合、ウェブサイト上で公開されているカタログから必要な情報に近似した情報を取得し、近似した情報を必要な情報に代用してもよい。

[0040] 選定部30の構成を説明する。選定部30は、空調機を選定するための演算を行う。選定部30は、第1入力部10および第2入力部20に入力されたデータを用いて空調機の選定に必要な演算を行い、記憶部40から取得した空調機の選定候補の情報を基に、最適な空調機を選定する。最適な空調機とは、例えば、第2入力部20に空気目標として特定の位置の平均温度が入力され、制約条件として消費電力の最小化および空調機の設置可能な壁面の範囲が入力された場合、第1入力部10に入力された特徴をもつ空間に対して、最小の消費電力で空調目標を達成することができる空調機の機種および設置位置を意味する。選定部30は、空調対象空間1の1次元情報および3次元情報に基づく特性に合わせて、空調対象空間1内の空気状態を3次元の分布で得る。そして、選定部33は、得られた空気状態の分布を基に、指定された空調対象空間1の空気条件および空調機の制約条件を満たす空調機を選択する。例えば、選定部30は、得られた空気状態の分布と基に空調対象空間1を空気調和するために必要な空調出力を決定し、その空調出力を必要

最小限の消費電力で実現できる空調機の機種および設置位置を決定する。

[0041] 選定部30によって選定される最適な空調機は必ずしも単一の機種に絞られていなくてもよい。選定部30は、最適な空調機として複数の候補を選定し、複数の候補の一覧を表示部50に表示させてもよい。以下においては、選定部30によって選定された単一または複数の候補の空調機を、最適な空調機と称する。特に、空調目標として、トレードオフの関係にある空調能力および金銭的成本等の複数の条件を有する場合、選定部30が複数の候補を選定して表示部50に表示することによって、使用者は複数の候補の中からよりニーズに合致した空調機を選択できる。

[0042] 表示部50の構成を説明する。表示部50は、例えば、液晶ディスプレイである。表示部50は、選定部30によって選定された最適な空調機に関する情報を表示する。空調機に関する情報は、空調機の機種の情報の他に、空調機の外観、スペックおよび価格等の情報を含む。また、表示部50は、空調機が実現する空気条件等の選定の根拠になった情報を表示してもよい。

[0043] 本実施の形態1においては、選定部30による選定結果を、表示部50によって使用者が視覚的に認識できるように出力する場合で説明するが、選定結果の情報を必ずしも視覚的に出力する必要はない。例えば、選定された空調機の情報を、データとして使用者が使用する情報処理端末（図示せず）に提供してもよい。

[0044] ここで、選定部30のハードウェア構成例を説明する。図5は、図1に示した選定部の構成例を示すハードウェア構成図である。図1に示した選定部30は、図5に示すように、CPU等のプロセッサ91と、メモリ92とを有する構成である。選定部30の機能は、プロセッサ91およびメモリ92により実現される。図5は、プロセッサ91およびメモリ92が互いにバス93を介して通信可能に接続されることを示している。

[0045] 選定部30の機能がソフトウェアで実行される場合、選定部30の機能はソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアおよびファームウェアは、プロ

グラムとして記述され、メモリ 92 に格納される。プロセッサ 91 は、メモリ 92 に記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、選定部 30 の機能を実現する。

[0046] プロセッサ 91 が実行するプログラムは、予めメモリ 92 に記憶されていなくてもよく、ネットワーク（図示せず）を介してサーバ等の情報処理装置（図示せず）から使用者の情報処理装置（図示せず）に提供されてもよい。また、プロセッサ 91 が実行するプログラムは、専用のソフトウェアとしてパッケージ化された状態で使用者に提供されてもよい。

[0047] メモリ 92 として、例えば、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable and Programmable ROM) およびEEPROM (Electrically Erasable and Programmable ROM) 等の不揮発性の半導体メモリが用いられる。また、メモリ 92 として、RAM (Random Access Memory) の揮発性の半導体メモリが用いられてもよい。さらに、メモリ 92 として、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、CD (Compact Disc)、MD (Mini Disc) およびDVD (Digital Versatile Disc) 等の着脱可能な記録媒体が用いられてもよい。

[0048] (システムの動作)

本実施の形態 1 の空調機選定システム 100 の動作を説明する。図 6 は、実施の形態 1 に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。

[0049] 使用者は、第 1 入力部 10 に空調対象空間 1 の空気状態を決めるために必要な情報を入力し、第 2 入力部 20 に空調機に達成させたい空調対象空間 1 の空気条件および空調機が満たすべき制約条件を入力する。使用者は、空調対象空間 1 の空気状態を決めるために必要な情報に、空調対象空間 1 に関する 3 次元情報を含める、空調機の選定に必要な条件が空調機選定システム 100 に設定される（ステップ S1）。ステップ S2 において、選定部 30 は

、記憶部４０に記憶された空調機を選択候補の中から、入力部５に入力されたデータに基づいて、空気条件および制約条件を満たす空調機を選定する。ステップＳ３において、表示部５０は、選定部３０によって選定された空調機の情報を入力する。

[0050] このようにして、３次元情報を含む入力情報に基づいて、使用者の嗜好に適合し、かつ、空調対象空間１の空気条件および空調機の制約条件を満たす最適な空調機が選定される。

[0051] なお、空調機選定システム１００の構成は１台の情報処理装置の場合に限らない。空調機選定システム１００の機能が複数の情報処理装置に分担して実行され、空調機選定システム１００が複数の情報処理装置で実現される構成であってもよい。以下に、空調機選定システム１００の構成の変形例を説明する。

[0052] （変形例１）

図７は、変形例１に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。空調機選定システム１００aは、情報処理端末６０と、情報処理端末６０とネットワーク８０を介して接続されるサーバ７０とを有する。ネットワーク８０は、例えば、LAN（Local Area Network）である。ネットワーク８０は、インターネットであってもよい。情報処理端末６０は、入力部５および表示部５０を有する。サーバ７０は、選定部３０および記憶部４０を有する。

[0053] 本変形例１の空調機選定システム１００aの動作を簡単に説明する。使用者が情報処理端末６０を操作して入力部５に、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、空調機に達成させたい空調対象空間の空気条件および空調機が満たすべき制約条件とを入力する。入力部５は、使用者によって入力されたデータを、ネットワーク８０を介してサーバ７０に送信する。サーバ７０の選定部３０は、情報処理端末６０からデータを受信すると、記憶部４０に記憶された空調機を選択候補の中から、受信したデータに基づいて空気条件および制約条件を満たす空調機を選定する。選定部３０は、選定

した空調機の情報、ネットワーク 80 を介して情報処理端末 60 に送信する。情報処理端末 60 の表示部 50 は、選定された空調機情報をサーバ 70 から受信すると、受信した情報を表示する。

[0054] 本変形例 1 においても、図 1 に示した空調機選定システム 100 と同様な効果が得られる。なお、図 7 は、ネットワーク 80 と接続される情報処理端末 60 が 1 台の場合を示しているが、複数の情報処理端末 60 がネットワーク 80 を介してサーバ 70 と接続されるようにしてもよい。

[0055] (変形例 2)

図 8 は、変形例 2 に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。空調機選定システム 100 b は、情報処理端末 61 と、情報処理端末 61 とネットワーク 81 を介して接続されるサーバ 70 とを有する。ネットワーク 81 は、例えば、インターネットである。ネットワーク 81 は LAN であってもよい。

[0056] 情報処理端末 61 は、入力部 5、表示部 50 および制御部 65 を有する。制御部 65 は、図 5 を参照して説明した構成と同様に、プログラムを記憶するメモリ 92 と、プログラムにしたがって処理を実行するプロセッサ 91 とを有する。メモリ 92 は、ウェブブラウザ用プログラムを記憶している。情報処理端末 61 は、スマートフォンおよび PDA (Personal Digital Assistants) 等の携帯端末であってもよく、デスクトップ型およびノート型の PC (Personal Computer) であってもよい。また、本変形例 2 において、サーバ 70 の選定部 30 は、本実施の形態 1 で説明した空調機選定処理を実行するプログラムを、ウェブブラウザ用プログラムとして記憶している。

[0057] 本変形例 2 の空調機選定システム 100 b の動作を簡単に説明する。使用者が情報処理端末 61 の入力部 5 を操作してウェブブラウザ用プログラムを制御部 65 に実行させる。制御部 65 がウェブブラウザ用プログラムを起動し、使用者からサーバ 70 にアクセスする旨の指示が入力されると、アクセスを要求する旨のアクセス要求信号をサーバ 70 に送信する。選定部 30 は

、空調機選定に必要な項目が列記されたフォーマットを表示するウェブページを情報処理端末61に送信する。

[0058] 情報処理端末61がウェブページをサーバ70から受信すると、制御部65は、受信したウェブページを表示部50に表示させる。使用者は、表示部50に表示されるウェブページに列記された項目を見ながら、入力部5を介して、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、空調機に達成させたい空調対象空間の空気条件および空調機が満たすべき制約条件とを入力する。制御部65は、使用者によって入力されたデータを、ネットワーク81を介してサーバ70に送信する。サーバ70の選定部30は、情報処理端末61からデータを受信すると、記憶部40に記憶された空調機の実候補の中から、受信したデータに基づいて空気条件および制約条件を満たす空調機を選定する。選定部30は、選定した空調機の実候補を、ネットワーク81を介して情報処理端末61に送信する。情報処理端末61の実表示部50は、選定された空調機の実候補をサーバ70から受信すると、受信した実候補を表示する。

[0059] 本変形例2においても、図1に示した空調機選定システム100と同様な効果が得られる。なお、図8は、ネットワーク81と接続される情報処理端末61が1台の場合を示しているが、複数の情報処理端末61がネットワーク81を介してサーバ70と接続されるようにしてもよい。

[0060] また、変形例1および2において、サーバ70は、選定部30によって実行されるプログラムを、ネットワーク80または81を介して他の情報処理装置（図示せず）に提供してもよい。さらに、選定部30によって実行されるプログラムが携帯可能な記録媒体に保存されてもよい。選定部30によって実行されるプログラムを保存する記録媒体によって、プログラムが他の情報処理装置（図示せず）に提供されてもよい。

[0061] 本実施の形態1の空調機選定システム100は、入力部5と、記憶部40と、選定部30とを有する。入力部5は、使用者が、空調対象空間1の空気状態を決めるために必要な情報と、空調機に達成させたい空調対象空間1の

空気条件および空調機が満たすべき制約条件とを入力するためものである。記憶部40は、空調機の選定候補の情報を記憶する。選定部30は、記憶部40に記憶された空調機の選択候補の中から、入力部5に入力されたデータに基づいて、空調対象空間1の空気条件および空調機の制約条件を満たす空調機を選定する。入力部5に入力される、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、空調対象空間1に関する3次元情報を含む。

[0062] 本実施の形態1によれば、空調機の選定処理において、空調対象空間1の空気状態を決めるために必要な情報に空調対象空間1に関する3次元情報を加えることで、空間内の空気状態を3次元の分布で得られる。得られた空気状態の分布を基に、指定された空気条件および制約条件を満たす空調機が選択される。従来の1次元情報に基づいて計算された熱負荷のみによって空調機を選定する場合に比べて、空調対象空間における空気条件および空調機の制約条件に精緻に適合した空調機が選定される。そのため、空調能力に関して過剰スペックまたは過小スペックの空調機を選定することが抑制され、消費電力を抑制することができる。さらに、空調対象空間1の空気条件および空調機の制約条件に適した空調機が選定されるので、ランニングコストを抑えることができ、金銭的成本を抑制することができる。

[0063] また、本実施の形態1においては、空調機選定システム100は、空調対象空間1に関して、従来の熱負荷計算にも用いられる床面積および断熱性等の1次元情報に加えて、間取り、窓の位置および各壁の熱的特徴等の3次元情報が入力されることで、熱負荷以外の空気条件、すなわち温度および流速等の分布を計算する。さらに、空調機選定システム100には、空調機が満たすべき空気条件も入力される。空気条件は、例えば、使用者が空調機に求める能力である。空調機選定システム100は、これらの入力情報を基に最適な空調機の機種および設置位置を出力する。これにより、使用者は、空調対象空間1および使用者のニーズに対してより精緻に適合した空調機および設置位置の情報を得られる。

[0064] また、本実施の形態1によれば、3次元情報と、設置位置等に関する制約

条件を含む使用者の快適性に基づく空調目標とが入力されることで、空間内の空気状態の分布を考慮した空調機能力の空調機およびその設置位置が選定される。そのため、空間の特徴および使用者の嗜好性により適した空調機を選定することができる。

[0065] 例えば、特徴的な形状をした間取りの空調対象空間において、使用者が空間の一部を空調したい場合、特許文献 1 に開示された空調機器選定システムによって熱負荷を基に選定された空調機は、空調能力に関して過剰スペックになる。一方、空間全体を空調したい場合、特許文献 1 に開示された空調機器選定システムによって熱負荷のみによって選定された空調機は、空調能力に関して過少スペックになる。これに対して、本実施の形態 1 は、空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報として空調対象空間の 3 次元情報が空調機選定システム 100 に入力されるため、空調機選定に空間内の空気状態の 3 次元の分布が反映される。そのため、使用者が希望する空間の一部を主に空気調和する際に空調効率のよい空調機が選定される。その結果、消費電力を抑制できる。

[0066] また、特許文献 1 に開示された空調機器選定システムにおける熱負荷計算は空調機の設置位置を考慮することができないため、実運転時には空調機的能力が最大限発揮できない可能性もある。これに対して、本実施の形態 1 においては、空調機の制約条件として設置位置が空調機選定システム 100 に入力されるため、空調対象空間 1 の空気条件だけでなく、空調機の制約条件に適合する空調機が選定される。

[0067] さらに、特許文献 1 に開示された空調機器選定システムによって選定される空調機は、空調対象空間の熱負荷を処理できる能力を有する空調機として選定されたものである。これに対して、本実施の形態 1 によれば、使用時の空気条件から得られる使用者の嗜好性に合わせた快適性等の指標が反映されるため、使用者の快適性が向上する。例えば、使用者が冷房運転において一般的な設定温度よりも高めの温度を好む場合、第 2 入力部 20 を介して、特定の範囲の平均温度の情報を含む空調目標を入力することで、使用者のニ

ズに適合した空調機が選定される。また、空調能力に関して過剰スペックとなる空調機が選択されることを抑制できる。

[0068] 実施の形態 2.

本実施の形態 2 は、選定部 30 が入力部 5 に入力されたデータを基に行う演算処理を、評価演算処理および最適化演算処理に分けたものである。本実施の形態 2 においては、主に実施の形態 1 と異なる点を説明し、実施の形態 1 と同様な構成および動作の詳細な説明を省略する。

[0069] 本実施の形態 2 の空調機選定システム 100 の構成を説明する。図 9 は、実施の形態 2 に係る空調機選定システムの一構成例を示すブロック図である。選定部 30 a は、評価演算部 31 と、最適化演算部 32 とを有する。評価演算部 31 は、第 1 入力部 10 に入力された幾何的情報、熱的情報および気象的情報と、最終的に決定される空調機の状態から空調対象空間 1 の空気状態を演算する。最終的な空調機の状態を求めるための空調機の設置位置および空調能力等の変数を設計変数とする。このような演算を、以下では評価演算とよぶ。

[0070] 評価演算部 31 によって求められた空気状態は、最適化演算部 32 において目的関数の作成に使用される。目的関数は、現在の設計変数の目標に対する達成度を評価するための評価関数である。目的関数は、評価演算部 31 で求められた空気状態の達成度に加えて、第 2 入力部 20 に入力される金銭的成本等の制約条件および空気目標の達成度も合わせて構成される。

[0071] 最適化演算部 32 は、目的関数の値を評価し、より最適だと思われる方向に設計変数を更新する。最適化演算部 32 は、目的関数の値の評価と設計変数の更新とを繰り返すことによって最適な設計変数の値を決定する。このような演算を最適化演算と称する。最適化演算の方法として、勾配法、遺伝的アルゴリズムまたはベイズ最適化等の種々の方法がある。様々な手法があり、本システムで用いる最適化手法はそのいずれかに限定しない。

[0072] 本実施の形態 2 の空調機選定システム 100 の動作を説明する。図 10 は、実施の形態 2 に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャート

である。ステップS 1 およびS 3 の処理は、実施の形態 1 において図 6 を参照して説明した内容と同様になるため、その詳細な説明を省略する。ステップS 2 の処理について、詳しく説明する。

[0073] ステップS 1 1 において、評価演算部 3 1 は、設計変数の初期値を設定する。ステップS 1 2 において、評価演算部 3 1 は、入力された条件および設計変数の情報を基に評価演算を行い、目的関数を計算する。ステップS 1 3 において、最適化演算部 3 2 は、目的関数の値を評価する。

[0074] ステップS 1 4 において、最適化演算部 3 2 は、目標を満足するか否かを判定する。ステップS 1 4 の判定の結果、目標を満足していない場合、最適化演算部 3 2 は、設計変数を更新する。ステップS 1 5 の処理の後、選定部 3 0 a はステップS 1 2 の処理に戻る。一方、ステップS 1 4 の判定の結果、目標を満足している場合、最適化演算部 3 2 は、評価結果を表示部 5 0 に出力させる（ステップS 3）。

[0075] 本実施の形態 2 の空調機選定システム 1 0 0 によれば、評価演算と最適化演算とを繰り返し実行することによって、目標をより満足する設計変数の値を探索し、最適な空調機を選定することができる。

[0076] 実施の形態 3.

本実施の形態 3 は、評価演算部 3 1 が、評価演算に、C F D (C o m p u t a t i o n a l F l u i d D y n a m i c s) による数値計算を用いるものである。本実施の形態 3 においては、主に実施の形態 2 と異なる点を説明し、実施の形態 2 と同様な構成および動作の詳細な説明を省略する。

[0077] 本実施の形態 3 の空調機選定システム 1 0 0 は、図 9 を参照して説明した構成と同様に、選定部 3 0 a が評価演算部 3 1 および最適化演算部 3 2 を有する。評価演算部 3 1 は、評価演算の一部にC F Dを使用する。

[0078] C F D は、与えられた条件を基に空気条件に関する物理量の空間分布を数値的に計算する数値流体解析である。C F D では、空間の 3 次元的な幾何形状、境界条件および初期条件が必要になる。空間の 3 次元的な幾何形状は、第 1 入力部 1 0 に入力される幾何的情報から得られる。境界条件のうち、壁

面および窓の熱特性ならびに空気の流出および流入は、第1入力部10に入力される熱的情報から得られる。部屋内の定常状態を求めるような定常計算では、初期条件によって計算結果は本質的に変わらない。そのため、初期条件として、例えば、外気温と同じ静止した空気状態等の初期条件等を適当に選択すればよい。

[0079] また、CFDでは空調機の運転をモデル化する必要がある。もっとも簡単なモデルとしては、空調機の運転状態に応じた風量および熱量に境界条件を与える方法がある。具体的には、単位時間あたりに空調機から空間に与えられる空気量および空間の空気に与えられる熱を、空調機の吹き出し口に境界条件として与える。空気の温度変化として顕れる顕熱だけでなく、冷房運転時には結露して排出される潜熱も考慮する。

[0080] 評価演算部31は、必ずしも評価演算の全てをCFDによって行う必要はない。例えば、評価演算部31は、CFDによる温度および流速の空間分布の計算とは別に、熱負荷を従来の計算方法を用いて計算し、これらの計算結果を組み合わせたものを評価演算とする。最適化演算部32は、この評価演算の結果を目的関数に使用する。

[0081] 本実施の形態3の空調機選定システム100の動作を説明する。図11は、実施の形態3に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。ステップS1およびS3の処理は、実施の形態1において図6を参照して説明した内容と同様になるため、その詳細な説明を省略する。ステップS11およびS12～S15の処理は、実施の形態2において図10を参照して説明した内容と同様になるため、その詳細な説明を省略する。

[0082] ステップS21において、評価演算部31は、CFDの計算条件を設定する。ステップS22において、評価演算部31は、CFDの計算条件と設計変数との情報を基にCFDによる物理量を演算し、目的関数を計算する。

[0083] 本実施の形態3の空調機選定システム100によれば、物理的な支配方程式に基づいた数値計算によって、より精度の高い評価演算を行うことができ、空調機の選定精度を向上することができる。

[0084] 実施の形態４．

本実施の形態４は、実施の形態３よりも高速に処理できるようにしたものである。本実施の形態４においては、主に実施の形態３と異なる点を説明し、実施の形態３と同様な構成および動作の詳細な説明を省略する。

[0085] 本実施の形態４の空調機選定システム１００は、図９を参照して説明した構成と同様に、選定部３０ａが評価演算部３１および最適化演算部３２を有する。

[0086] 評価演算部３１が評価演算に用いるＣＦＤは、空間の物理量の分布をプロセッサによる繰り返し演算によって求める手法であり、解を得るためには一般に多くの時間を要する。大量の演算を高速に実行するためには、高速演算に適した計算機およびソフトウェアが必要な上、高速演算に適した計算機とソフトウェアを用いても現実的なコストおよび技術の範囲内では高速化に限界がある。

[0087] そこで、本実施の形態４の評価演算部３１は、機械学習を用いた代理モデルによって評価演算を行う。代理モデルは境界条件や初期条件等の計算条件を入力、実験やＣＦＤで得られる物理量の値を出力とした機械学習モデルである。代理モデルの学習は、ＣＦＤや実験、実空間の観測で得られる大量のデータを用いて行う。

[0088] 代理モデルは、ＤＮＮ（Deep Neural Network）、ＣＮＮ（Convolutional Neural Network）、ＧＡＮ（Generative Adversarial Network）、Diffusion Modelなどの一般的な手法を応用することで構築される。なお、代理モデルの構築方法はこれらの方法に限らない。

[0089] 本実施の形態４の空調機選定システム１００の動作を説明する。図１２は、実施の形態４に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。ステップＳ１およびＳ３の処理は、実施の形態１において図６を参照して説明した内容と同様になるため、その詳細な説明を省略する。ステップＳ１１およびＳ１２～Ｓ１５の処理は、実施の形態２において図１０を参

照して説明した内容と同様になるため、その詳細な説明を省略する。

[0090] ステップS 3 1において、評価演算部3 1は、機械学習による物理量推定を行う。具体的には、評価演算部3 1は、入力された条件と設計変数との情報を基に、評価演算を代理モデルによって行って目的関数を計算する。

[0091] 本実施の形態4の空調機選定システム1 0 0によれば、代理モデルを用いて評価演算を行うことで、C F Dと比べて必要な演算量が減り、システム全体の処理速度を向上することができる。また、実験に基づくデータを代理モデルの学習時に使用することで、評価演算の精度も向上することができる。

[0092] 実施の形態5.

本実施の形態5は、実施の形態4よりも選定処理を高速化したものである。本実施の形態5においては、実施の形態1と異なる点を説明し、実施の形態1と同様な構成および動作の詳細な説明を省略する。

[0093] 本実施の形態5の空調機選定システム1 0 0の構成は、実施の形態1において図1を参照して説明した構成と同様である。本実施の形態5においては、選定部3 0は、機械学習モデルを用いて、空調機を選定する。

[0094] 実施の形態4において、選定部3 0のうち評価演算部3 1に機械学習を用いることで、システム全体の処理速度を向上した。しかし、最適化演算部3 2は、評価演算部3 1の結果を基にした目的関数を最大化または最小化する演算を行う。そのため、最適化処理がシステム全体の処理速度のボトルネックとなる。そこで、本実施の形態5では、選定部3 0の処理全体に機械学習を用いることで、さらに高速化を図っている。つまり、選定部3 0は、第1入力部1 0および第2入力部2 0に入力される情報に対して、最適な空調機またはその候補を表示部5 0に出力する機械学習モデルを用いるものである。

[0095] 選定部3 0は、第1入力部1 0および第2入力部2 0に入力される入力情報と表示部5 0に出力される出力情報とからなるデータセットを記憶部4 0に保存し、図1 0～図1 2のいずれかと同様のフローを用いて作成し、それを予め学習することで、機械学習モデルを構築する。

- [0096] これにより、選定部30は、予め学習された機械学習モデルによって空調目標を満たす空調機を選定することができるため、評価演算および最適化演算を行う必要がなくなり、システム全体の処理速度が向上する。
- [0097] 本実施の形態5の空調機選定システム100の動作を説明する。図13は、実施の形態5に係る空調機選定システムの動作手順を示すフローチャートである。ステップS1およびS3の処理は、実施の形態1において図6を参照して説明した内容と同様になるため、その詳細な説明を省略する。
- [0098] ステップS41において、選定部30は、入力された条件を基に、空調対象空間の空気条件および空調機の制約条件を満たす空調機を、機械学習モデルを用いて選定する。
- [0099] 本実施の形態5の空調機選定システム100によれば、最適な空調機の選定を、最適化演算を介さずに得ることができるため、システム全体の処理速度を高速化することができる。
- [0100] なお、実施の形態2～5のいずれの各実施の形態において、変形例1および変形例2を適用してもよい。

符号の説明

- [0101] 1 空調対象空間、2 空調機、3、3-1～3-4 壁、4 天井、5 入力部、6、6-1、6-2 窓、7 床、10 第1入力部、20 第2入力部、30、30a 選定部、31 評価演算部、32 最適化演算部、40 記憶部、50 表示部、60、61 情報処理端末、65 制御部、70 サーバ、80、81 ネットワーク、91 プロセッサ、92 メモリ、93 バス、100、100a、100b 空調機選定システム。

請求の範囲

- [請求項1] 空調機を選定する空調機選定システムであって、
 空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とを入力するための入力部と、
 前記空調機の選定候補の情報を記憶する記憶部と、
 前記記憶部に記憶された前記空調機の選択候補の中から、前記入力部に入力されたデータに基づいて、前記空気条件および前記制約条件を満たす空調機を選定する選定部と、
 を有し、
 前記入力部に入力される、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する3次元情報を含む、
 空調機選定システム。
- [請求項2] 前記空気条件は、前記空調対象空間における特定の位置の温度、または特定の範囲の温度分布に関する条件を含む、
 請求項1に記載の空調機選定システム。
- [請求項3] 前記制約条件は、前記空調機の設置位置に関する条件、前記空調機の金銭的成本に関する条件、および前記空調機が行う空調によって消費する電力に関する条件のうち、少なくとも1つを含む、
 請求項2に記載の空調機選定システム。
- [請求項4] 前記選定部は、
 前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報として、前記入力部に入力される前記空調対象空間に関する幾何的情報、熱的情報および気象的情報を基に前記空調対象空間の空気状態を求める評価演算部と、
 前記空気条件および前記制約条件を満たす空調機を、前記評価演算部によって求められた前記空気状態に関する情報を用いて求める最適化演算部と、を有する、

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の空調機選定システム。

[請求項5] 前記評価演算部は、前記空調対象空間の空気状態を求める評価演算の一部に数値流体解析を使用する、

請求項 4 に記載の空調機選定システム。

[請求項6] 前記評価演算部は、機械学習による代理モデルを用いて、前記空調対象空間の空気状態を求める、

請求項 4 に記載の空調機選定システム。

[請求項7] 前記選定部は、前記空調機の選定処理に機械学習を用いる、
請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の空調機選定システム。

[請求項8] 前記選定部による選定の結果を出力する表示部を有する、
請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の空調機選定システム。

[請求項9] 情報処理端末とネットワークを介して接続され、空調機を選定するサーバであって、

前記空調機の選定候補の情報を記憶する記憶部と、

空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とを前記情報処理端末から受信すると、前記記憶部に記憶された前記空調機の選択候補の中から、前記情報処理端末から受信したデータに基づいて、前記空気条件および前記制約条件を満たす空調機を選定する選定部と、

を有し、

前記情報処理端末から受信する、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する 3 次元情報を含む、

サーバ。

[請求項10] 空調機を選定するサーバとネットワークを介して接続される情報処理端末であって、

空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機

に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とが入力されると、入力されたデータを前記サーバに送信する入力部と、

前記サーバによる前記空調機の選定結果を前記サーバから受信すると、前記選定結果を表示する表示部と、

を有し、

前記入力部に入力される、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する３次元情報を含む、
情報処理端末。

[請求項11]

空調機を選定するコンピュータに実行させるプログラムであって、
前記空調機の選定候補の情報を記憶させる記憶手順と、

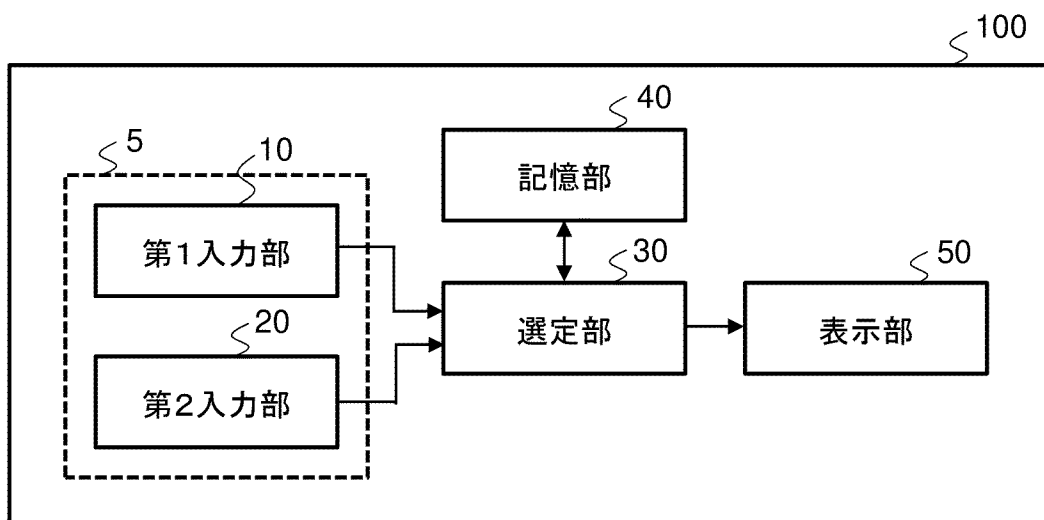
空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報と、前記空調機に達成させたい前記空調対象空間の空気条件および前記空調機が満たすべき制約条件とを入力する入力手順と、

前記記憶手順において記憶された前記空調機の選択候補の中から、
前記入力手順において入力されるデータに基づいて、前記空気条件および前記制約条件を満たす空調機を選定する選定手順と、を前記コンピュータに実行させ、

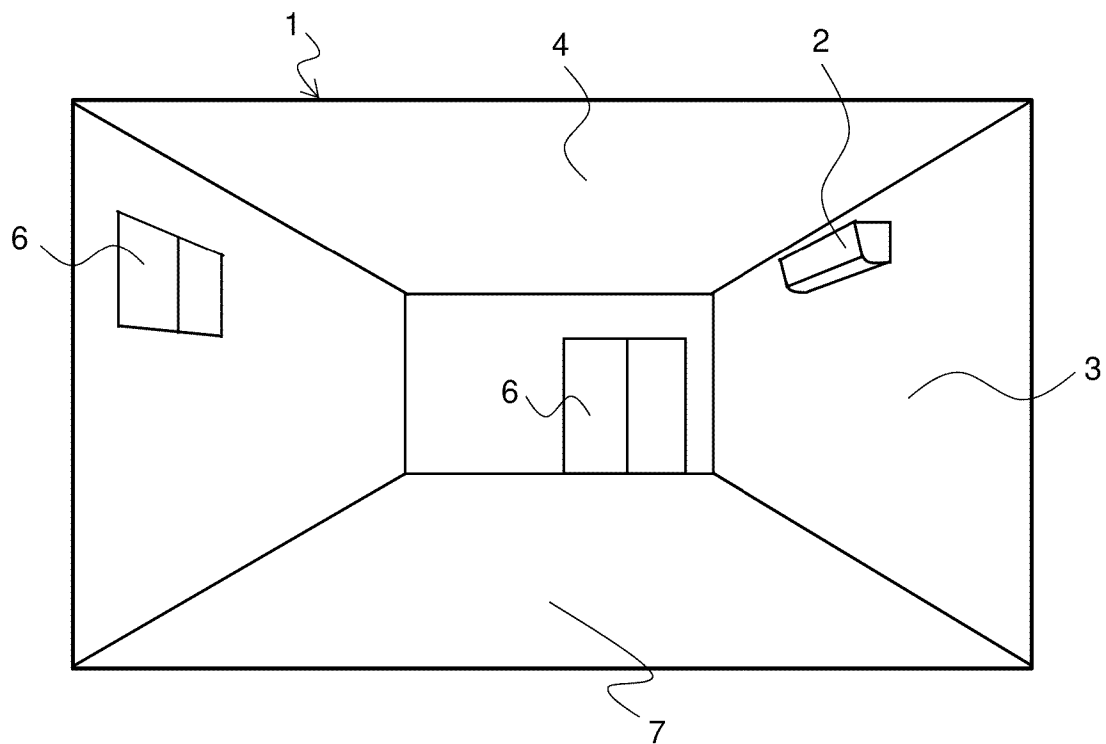
前記入力手順における、前記空調対象空間の空気状態を決めるために必要な情報は、前記空調対象空間に関する３次元情報を含む、

プログラム。

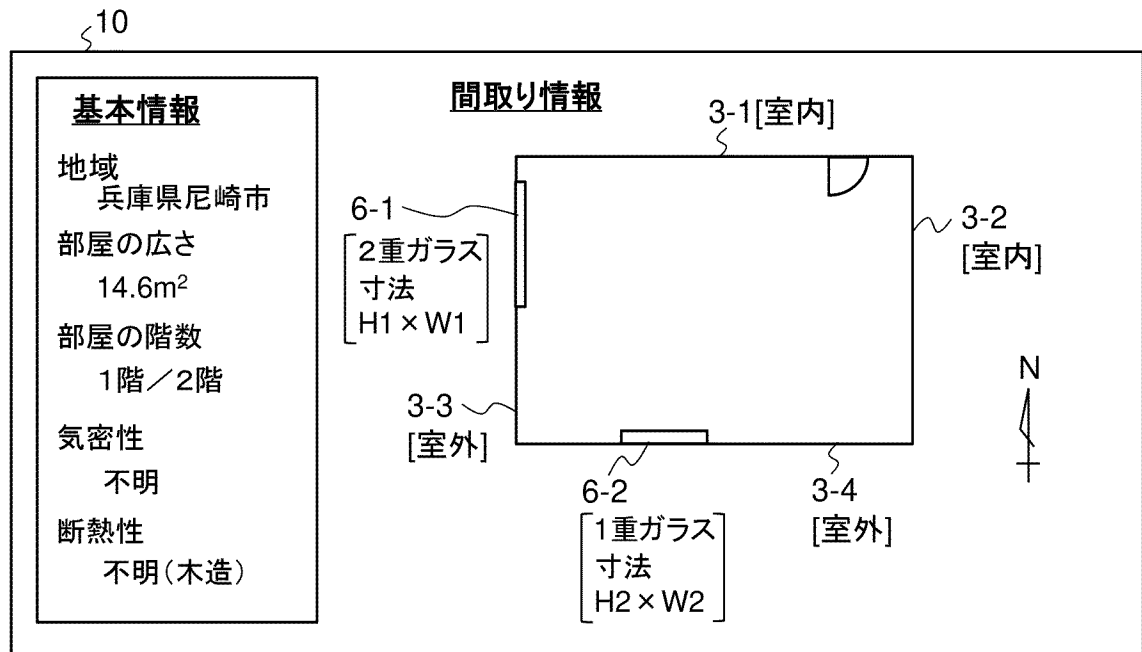
[図1]



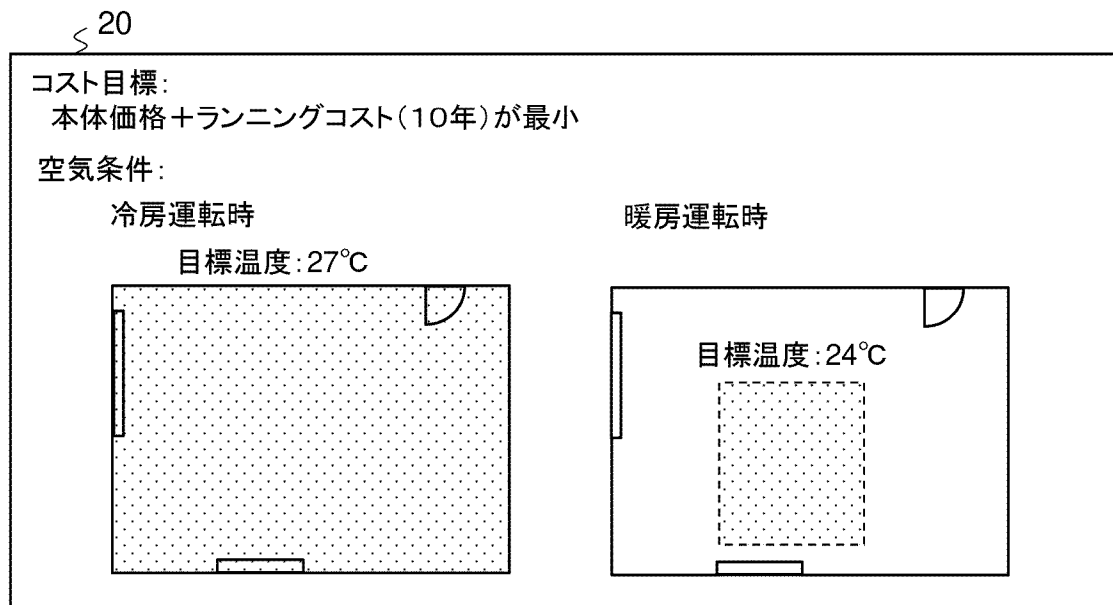
[図2]



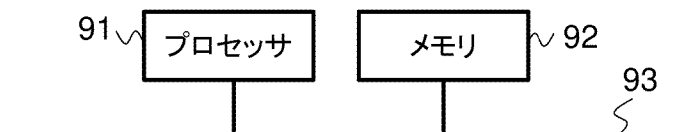
[図3]



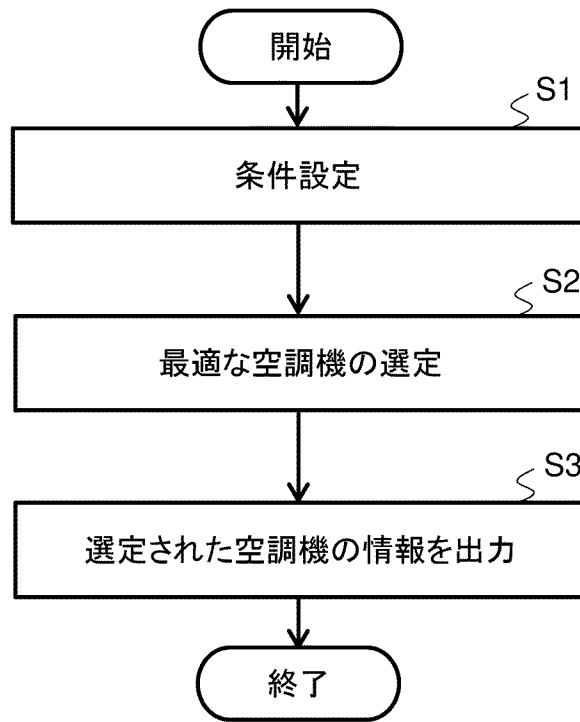
[図4]



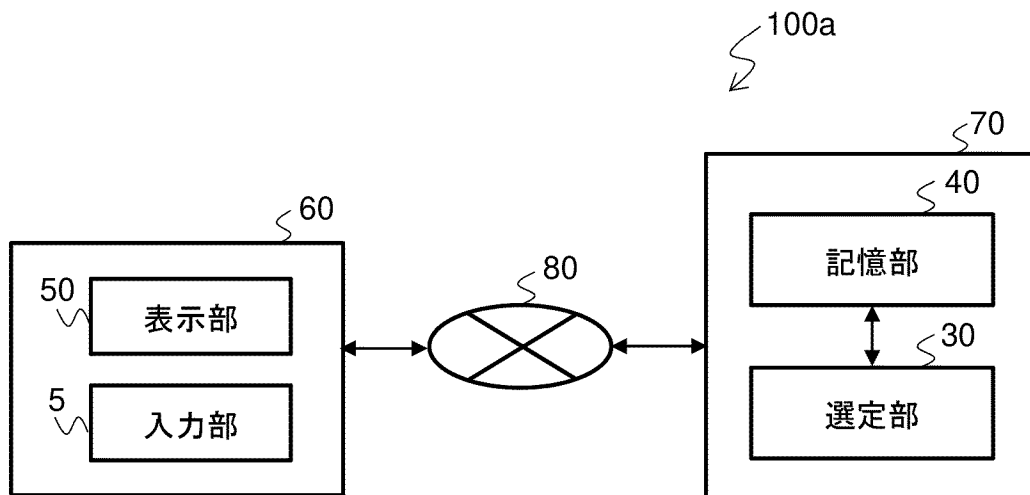
[図5]



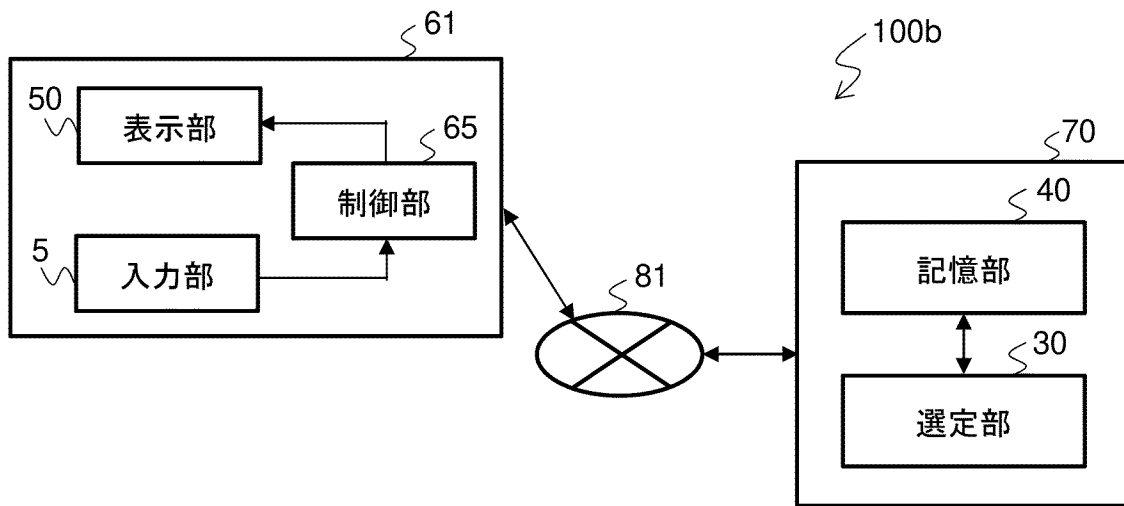
[図6]



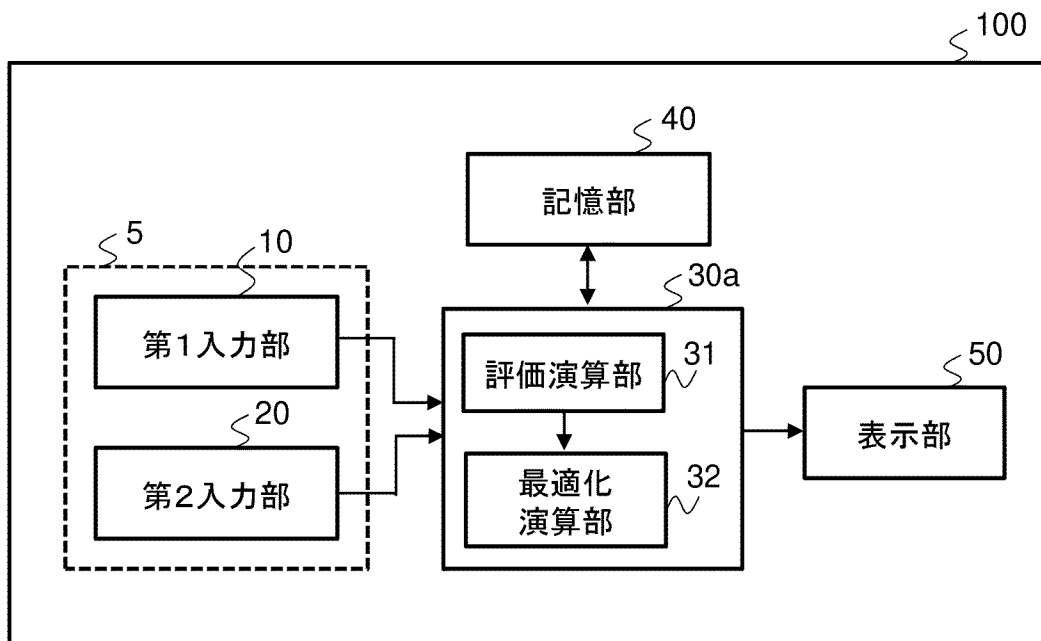
[図7]



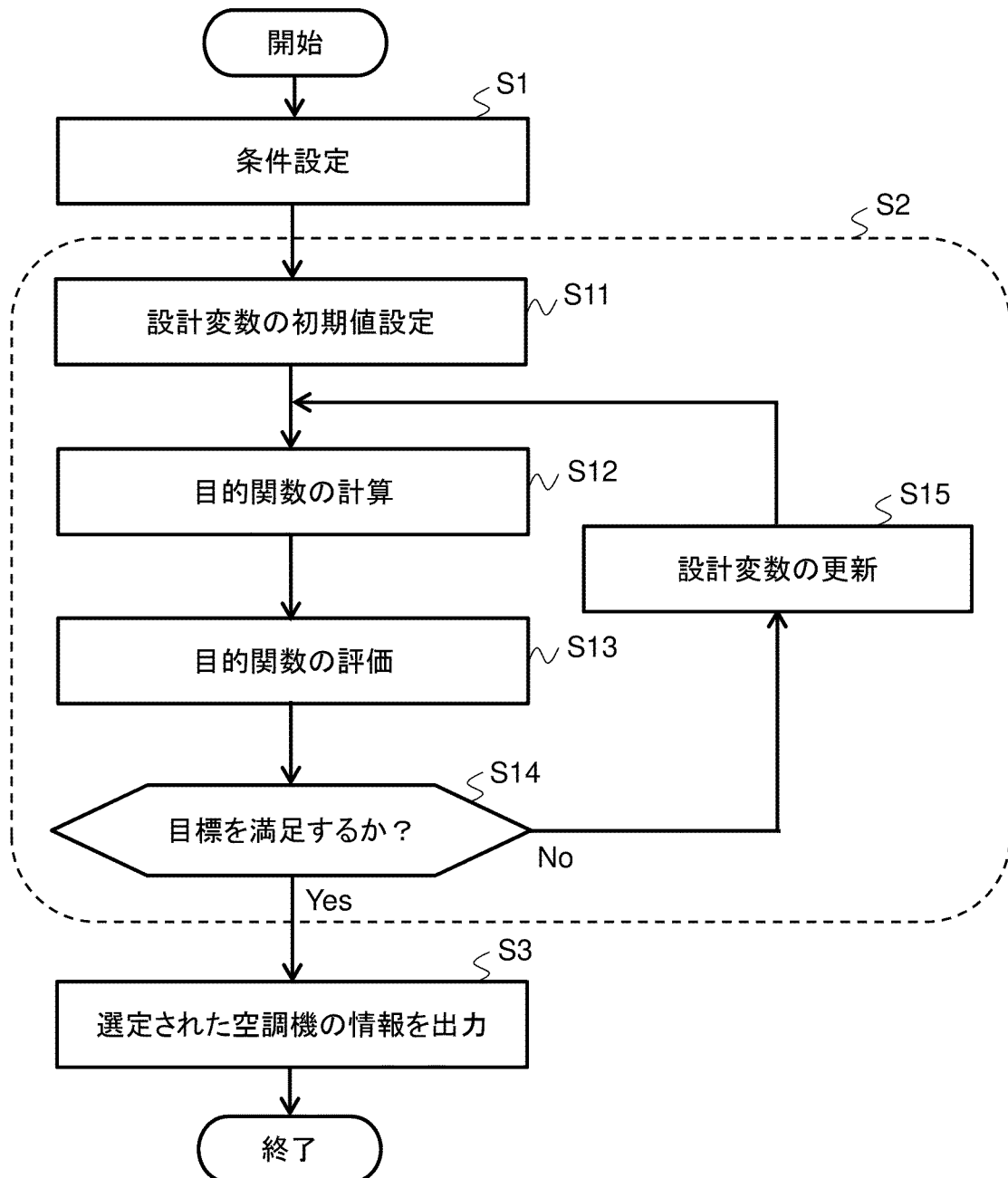
[図8]



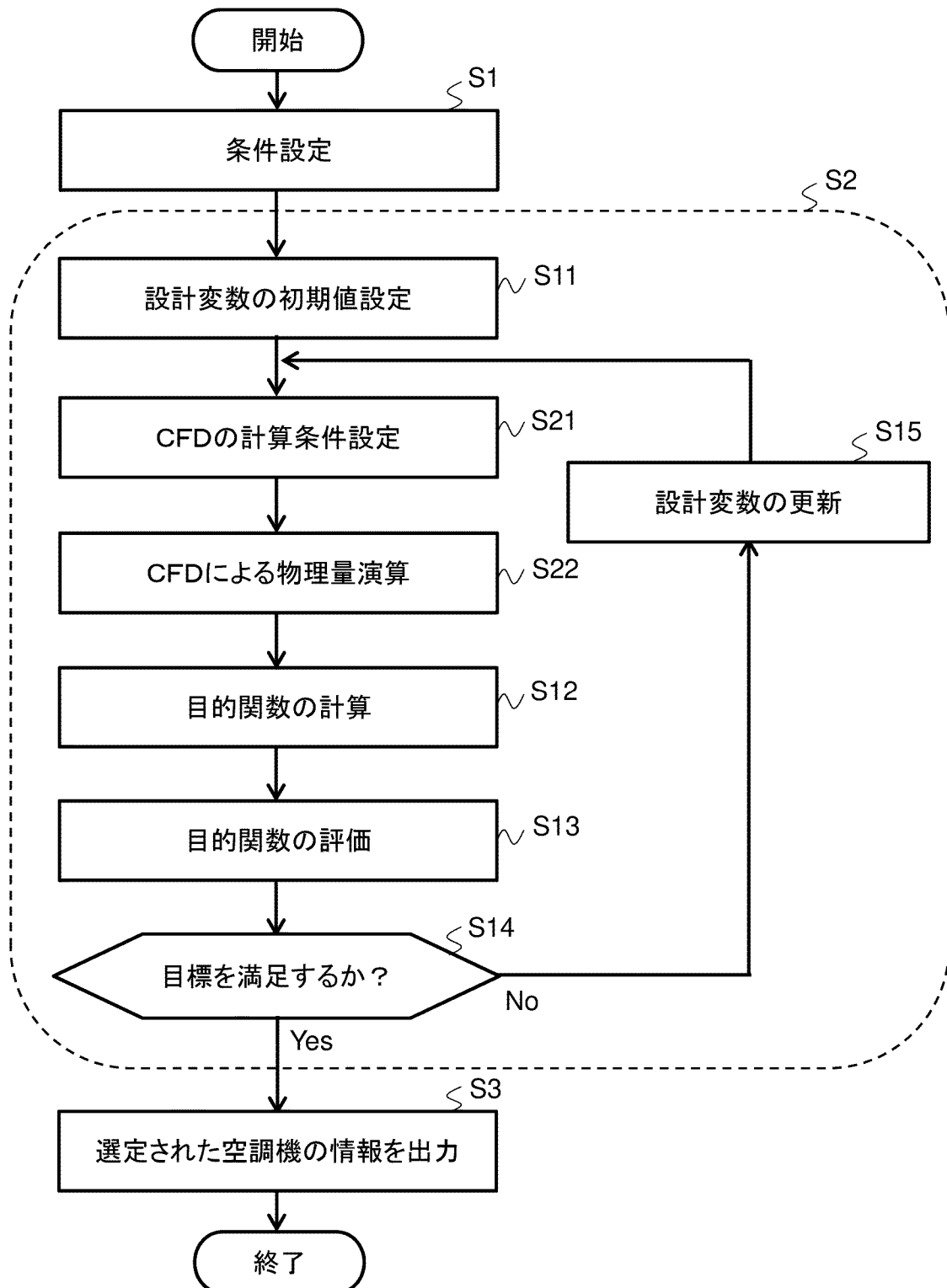
[図9]



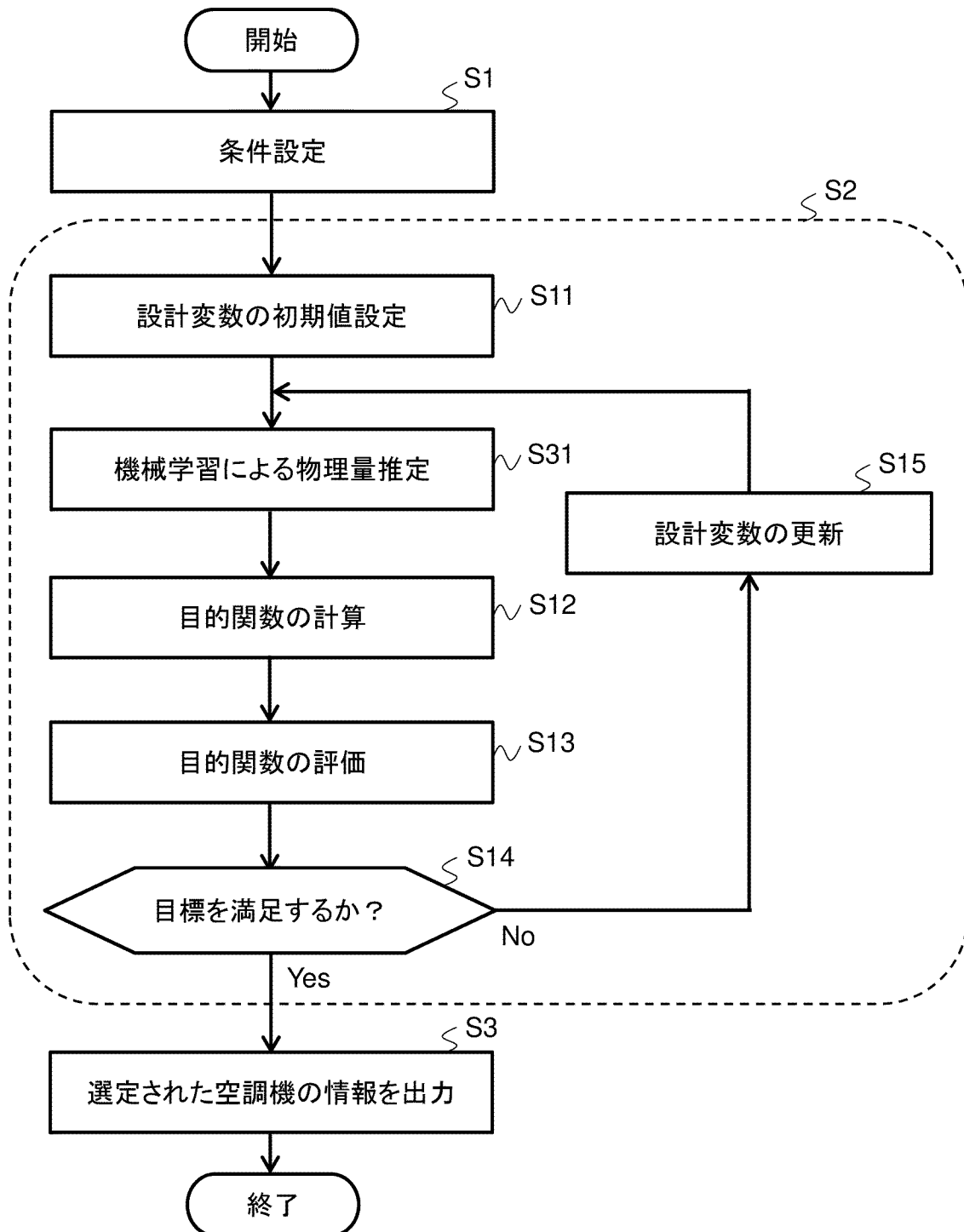
[図10]



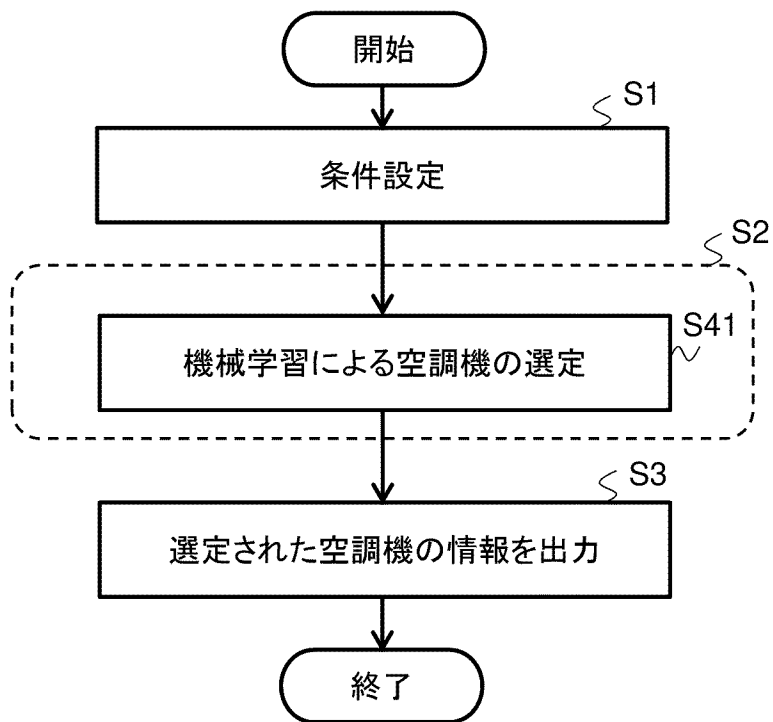
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/021281

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F24F 11/63**(2018.01)i

FI: F24F11/63

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)

F24F11/63

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.
X	JP 2021-144345 A (OHBAYASHI CORP.) 24 September 2021 (2021-09-24) paragraphs [0012]-[0056], fig. 1-6	1-11
A	JP 2014-74948 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 24 April 2014 (2014-04-24) entire text, all drawings	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July 2023

Date of mailing of the international search report

08 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/021281

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2021-144345	A	24 September 2021	(Family: none)	
JP	2014-74948	A	24 April 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F24F 11/63(2018.01)i FI: F24F11/63														
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） F24F11/63 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 <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> 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）			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													
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	JP 2021-144345 A（株式会社大林組）24.09.2021（2021 - 09 - 24） 段落0012-0056, 図1-6	1-11												
A	JP 2014-74948 A（株式会社東芝）24.04.2014（2014 - 04 - 24） 全文, 全図	1-11												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 27.07.2023	国際調査報告の発送日 08.08.2023													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 奈須 リサ 3M 1186 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/JP2023/021281

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2021-144345	A	24.09.2021	(ファミリーなし)	
JP	2014-74948	A	24.04.2014	(ファミリーなし)	