

(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  
2014年7月17日(17.07.2014)



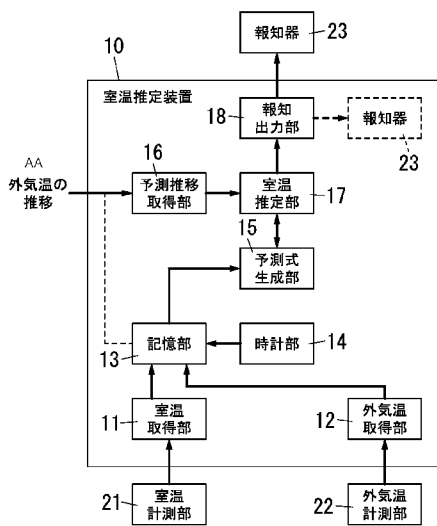
(10) 国際公開番号  
WO 2014/109290 A1

- (51) 国際特許分類:  
F24F 11/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/000056
- (22) 国際出願日: 2014年1月9日(09.01.2014)
- (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 2013-003586 2013年1月11日(11.01.2013) JP
- (71) 出願人: パナソニック株式会社 (PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 三瀬 農士 (MISE, Atsushi). 室 直樹 (MURO, Naoki). 丸山 敬一 (MARUYAMA, Keiichi).
- (74) 代理人: 西川 恵清, 外 (NISHIKAWA, Yoshikiyo et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田1丁目12番17号梅田スクエアビル9階 北斗特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ROOM TEMPERATURE ESTIMATING DEVICE, PROGRAM

(54) 発明の名称: 室温推定装置、プログラム



(57) Abstract: This room temperature estimating device (10) is provided with a storage unit (13), a predictive expression generating unit (15), a predicted shift acquisition unit (16) and a room temperature estimating unit (17). The predictive expression generating unit (15) uses data which is stored in the storage unit (13) and which relates to the outside temperature and room temperature at a specific time on multiple days in a prescribed extraction period to generate a predictive expression which represents the relation between the room temperature and the outside temperature for said specific time. The room temperature estimating unit (17) uses the shifts in the outside temperature acquired by the predicted shift acquisition unit (16) to calculate the outside temperature for a day and time of interest corresponding to the aforementioned specific time, and estimates the room temperature of said day and time of interest by substituting the outside temperature into the predictive expression.

(57) 要約: 室温推定装置(10)は、記憶部(13)、予測式生成部(15)、予測推移取得部(16)、室温推定部(17)を備える。予測式生成部(15)は、記憶部(13)に格納された所定の抽出期間における複数日の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて、当該特定時刻に対する室温と外気温との関係を表す予測式を生成する。室温推定部(17)は、予測推移取得部(16)が取得した外気温の推移を用いて、上記特定時刻に対応する着目日時の外気温を求め、予測式に外気温を当て嵌めることにより、当該着目日時の室温を推定する。

- 10 Room temperature estimating device
- 11 Room temperature acquisition unit
- 12 Outside temperature acquisition unit
- 13 Storage unit
- 14 Clock unit
- 15 Predictive expression generating unit
- 16 Predicted shift acquisition unit
- 17 Room temperature estimating unit
- 18 Alarm output unit
- 21 Room temperature measurement unit
- 22 Outside temperature measurement unit
- 23 Alarm device
- AA Shifts in outside temperature

WO 2014/109290 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

## 明 細 書

発明の名称：室温推定装置、プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、着目する日時の室温を予測する室温推定装置、およびコンピュータを室温推定装置として機能させるプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来から、室温の推移と予測される外気温とを用いることにより、予定時刻に室温を希望の設定温度にする技術が知られている（たとえば、日本国特許出願公開平6-42765号公報参照、以下“文献1”と称する）。また、車両の室温に関して、推定した日射量の変化と、計測した外気温および室温とから室温の変化を予測し、室温が所定の閾値に達することが予測される場合に通知する技術が知られている（たとえば、日本国特許出願公開2005-343386号公報参照、以下“文献2”と称する）。

[0003] 文献1には、計測される環境の情報が室温であって、計測された室温の履歴に基づいて室温の変化を予測する技術が記載されている。さらに、文献1では、予測される室温および外気温の変化と、室内暖房に必要な熱量（暖房負荷熱量）および暖房装置の暖房能力とから、暖房装置の運転開始時刻および暖房開始時刻が定められている。すなわち、文献1では、室温と外気温との予測値が求められ、予測値に基づいて、室温を希望する設定温度にするための暖房負荷熱量が求められている。

[0004] 文献1に記載された構成は、暖房負荷熱量を求めるために、室温を予測する。しかしながら、文献1では、室温の予測は履歴に基づいており、室温を定める他の要因を用いて室温を予測する技術は記載されていない。

[0005] 文献2には、計測される環境の情報が室温および外気温であって、計測された室温および外気温と併せて予測される日射量を用いることにより、車室内の温度を予測する技術が記載されている。

[0006] 文献2に記載された構成は、車室内の温度を予測する技術であり、車室内

の温度は外気温の変化に短時間で追従するから、外気温および日射量とから車室内の温度を予測することは比較的容易である。しかしながら、建物の部屋の温度は、外気温が変化してもただちに変化することはなく、部屋の断熱性能のような熱特性に依存するから、文献2に記載された技術を用いて、建物の室温を外気温から予測することは困難である。

[0007] 一方、建物の室温を、外気温、建物の断熱性能、日射、換気、降雨、人の存否などの種々の要因から求めるために、コンピュータシミュレーションを行う技術が知られている。しかしながら、この種のコンピュータシミュレーションを行うには、多数の情報が必要である上に、正確な値を得るために別の計測が必要になる情報が含まれることがあるから、室温の予測のために簡便に用いることはできない。

### 発明の開示

[0008] 本発明は、計測された環境の情報に基づいて、複雑なコンピュータシミュレーションを行うことなく建物内の部屋の室温を推定する室温推定装置を提供することを目的とし、さらに、コンピュータを室温推定装置として機能させるプログラムを提供することを目的とする。

[0009] 本発明に係る室温推定装置は、室温計測部から室温のデータを取得する室温取得部と、外気温計測部から外気温のデータを取得する外気温取得部と、前記室温取得部が取得した室温のデータおよび前記外気温取得部が取得した外気温のデータをそれぞれが計測された日時に対応付けて格納する記憶部と、前記記憶部に格納された所定の抽出期間における複数日の各々の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて、当該特定時刻に対する室温と外気温との関係を表す予測式を生成する予測式生成部と、外気温について予測される推移を取得する予測推移取得部と、前記予測推移取得部が取得した外気温の推移を用いて、前記特定時刻に対応する着目時刻の外気温を前記予測式に当て嵌めることにより、当該着目時刻における室温を推定する室温推定部とを備えることを特徴とする。

[0010] この室温推定装置において、前記予測式生成部は、少なくとも第1および

第2の特定時刻にそれぞれ対応する少なくとも第1および第2の予測式を前記予測式として生成し、前記第1の予測式は、前記抽出期間における複数日の各々の第1の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて生成され、前記第2の予測式は、前記抽出期間における複数日の各々の第2の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて生成され、前記室温推定部は、前記第1の特定時刻に対応する第1の着目時刻の外気温を前記第1の予測式に当て嵌めることにより、当該第1の着目時刻における室温を推定し、前記第2の特定時刻に対応する第2の着目時刻の外気温を前記第2の予測式に当て嵌めることにより、当該第2の着目時刻における室温を推定することが好ましい。

[0011] この室温推定装置において、前記予測式生成部は、室温のデータと外気温のデータとから回帰式を求め、この回帰式を前記予測式として生成することが好ましい。

[0012] この室温推定装置において、前記予測式生成部は、前記外気温のデータを独立変数とし、前記室温のデータを従属変数とする単回帰分析により、前記予測式を生成することが好ましい。

[0013] この室温推定装置において、前記抽出期間は、気象環境に基づいて1年を複数に区分した分割期間ごとに定められ、前記室温推定部は、所定の分割期間における室温の予測に、当該分割期間に対して定めた前記抽出期間における室温および外気温のデータを用いて生成した前記予測式を適用することが望ましい。

[0014] この室温推定装置において、外気温のほかに室温に影響を与え、かつ複数の状態から選択される補正情報を取得する補正情報取得部をさらに備え、前記前記予測式生成部は、前記補正情報取得部が取得した前記補正情報の状態に応じて前記予測式を補正することにより補正予測式を生成し、前記室温推定部は、前記補正予測式を用いて室温を推定することが好ましい。

[0015] この室温推定装置において、前記室温推定部が推定した室温を報知器に出力する報知出力部をさらに備えることが好ましい。

- [0016] この室温推定装置において、前記外気温取得部は、電気通信回線を通して提供される外気温のデータを取得することが好ましい。
- [0017] 本発明に係るプログラムは、コンピュータを、上述したいずれかの室温推定装置として機能させるためのものである。
- [0018] 本発明の構成によれば、複雑なコンピュータシミュレーションを行うことなく、容易に計測可能な情報のみで建物内の部屋の室温を推定することが可能になるという利点を有する。

### 図面の簡単な説明

- [0019] [図1]実施形態1を示すブロック図である。
- [図2]同上の原理を説明するための図である。
- [図3]同上の原理を説明するための図である。
- [図4]実施形態2を示すブロック図である。
- [図5]図5 A及び5 Bは、同上の原理を説明するための図である。
- [図6]実施形態3を示すブロック図である。

### 発明を実施するための形態

- [0020] 以下では、予測された外気温の推移を用いることにより、室内の冷暖房を行わない場合の室温を推定する技術について説明する。冷暖房を行わない状態において、室温を定める要因は、外気温、部屋の断熱性能、日射（日射の有無および日射量）、換気（換気の有無および換気量）、降雨（降雨の有無および降雨量）、室内の人数などである。
- [0021] 部屋の断熱性能は、住宅に固有の特性であって、住宅の工法や住宅に使用されている建材などから目安は得られるが、定量的に計測することは容易ではない。また、室内の人数は計測できるが、個々人の代謝量や着衣量によって室温を上昇させる程度は一定ではないから、室温に対する人数の関係を理論的に求めることは容易ではない。同様に、日射、換気、降雨は、監視可能であるが、室温への影響を理論的に求めることは容易ではない。
- [0022] 要するに、室温を定める要因を計測することは可能であるが、これらの要因と室温とを結びつける適切なモデルを作成することは容易ではない。した

がって、これらの要因についての計測値からコンピュータシミュレーションによって室温を求めることは容易ではない。また、コンピュータシミュレーションで室温を推定する場合、必要程度の精度を得るためには、入力すべき情報が非常に多い上に補正が必要であって、部屋ごとに室温を推定するには専門家による多大な労力を必要とする。

[0023] 以下では、複雑なモデルを用いたコンピュータシミュレーションを行うことなく、容易に計測できる情報から室温を比較的よい精度で推定可能な室温推定装置について説明する。実施形態1では、室温を外気温のみにより推定する技術について説明する。実施形態2では、外気温に基づき、部屋の断熱性能を考慮して室温を推定する技術について説明する。また、実施形態3では、日射、換気、降雨、室内の人数を考慮して室温を推定する技術について説明する。

[0024] (実施形態1)

本実施形態の室温推定装置10は、外気温と室温とを関係付ける予測式を用いて、着目する日時における室温を外気温から推定する。そのため、室温推定装置10は、予測式を求める構成と、予測式を用いて外気温から室温を推定する構成とを備える。

[0025] この室温推定装置10は、プログラムを実行することにより以下の機能を実現するプロセッサを備えたデバイスと、インターフェイス用のデバイスとを主なハードウェア要素として備える。プロセッサを備えるデバイスは、メモリを内蔵するマイコン、メモリが外付されるプロセッサなどが用いられる。また、以下の機能を実現するプログラムを実行するコンピュータを、室温推定装置10として機能させることが可能である。この種のプログラムは、コンピュータで読取可能な記録媒体として提供されるか、あるいは電気通信回線を通して通信により提供される。

[0026] まず、室温推定装置10において、予測式を求める構成について説明する。予測式を求めるには、室温と外気温とを日時に対応付けて計測する必要がある。そのため、室温推定装置10は、図1に示すように、室温計測部21

から室温のデータ（計測値）を取得する室温取得部 1 1 と、外気温計測部 2 2 から外気温のデータ（計測値）を取得する外気温取得部 1 2 とを備える。また、室温推定装置 1 0 は、室温のデータ（計測値）および外気温のデータ（計測値）をそれぞれが計測された日時に対応付けて格納する記憶部 1 3 と、日時を計時する時計部 1 4 と、複数の時刻にそれぞれ対応する複数の予測式を生成する予測式生成部 1 5 とを備える。

[0027] 室温計測部 2 1 は、所定の建物の部屋の内部に設けられ、室温計測部 2 1 が設けられた場所の温度（室温）を計測する。外気温計測部 2 2 は、建物の外部に設けられ、外気温計測部 2 2 が設けられた場所の温度（外気温）を計測する。

[0028] 室温計測部 2 1 および外気温計測部 2 2 は、サーミスタのように周囲温度に応じたアナログ出力が得られる温度センサと、温度センサの出力を増幅するセンサアンプとをそれぞれ備える。また、室温計測部 2 1 および外気温計測部 2 2 の各々は、センサアンプの出力をデジタル値のデータに変換する変換部と、変換部から出力されるデジタル値のデータを室温推定装置 1 0 に送信する通信部とを備える。

[0029] 室温計測部 2 1 および外気温計測部 2 2 の各々は、通信部が省略された構成、あるいは変換部および通信部が省略された構成であってもよいが、室温推定装置 1 0 に計測値を正確に伝送するために、変換部および通信部を備えていることが望ましい。なお、変換部が省略されている場合、室温計測部 2 1 および外気温計測部 2 2 の各々は、アナログ値のデータを室温推定装置 1 0 に与えることになる。

[0030] 室温計測部 2 1 および外気温計測部 2 2 の各々と室温推定装置 1 0 との間通信は、電波を伝送媒体に用いた無線通信路を用いることが望ましいが、有線通信路を用いることも可能である。また、室温計測部 2 1 は、室温推定装置 1 0 と筐体を共用してもよい。室温計測部 2 1 が室温推定装置 1 0 と筐体を共用する場合、室温計測部 2 1 に通信部は不要である。

[0031] 室温取得部 1 1 が取得した室温のデータ（計測値）および外気温取得部 1

2が取得した外気温のデータ（計測値）は、それぞれが計測された日時に対応付けて記憶部13に格納される。すなわち、記憶部13は、（室温，日時）（外気温，日時）という2種類の対を記憶するか、（室温，外気温，日時）の3つを一組として記憶する。後者のほうがデータ量は少なく、記憶部13の記憶容量の節約になる。

[0032] 記憶部13に格納される日時は、室温推定装置10に設けられた時計部14が計時する。室温取得部11および外気温取得部12には、室温および外気温のデータを取得する日時があらかじめ設定されている。室温取得部11および外気温取得部12はそれぞれ、時計部14が計時する日時を用いて、あらかじめ設定された日時に室温及び外気温のデータを取得する。この場合、記憶部13は、（室温，外気温，日時）の3つを一組として記憶することが望ましい。

[0033] 室温取得部11および外気温取得部12は、たとえば1時間ごとにデータを取得する。室温取得部11および外気温取得部12は、たとえば毎正時にデータを取得する。ただし、室温取得部11および外気温取得部12がデータを取得する時間間隔は、1時間ごとである必要はなく、10分、15分、30分、2時間などから必要に応じて選択される。時間間隔が短いと情報量が多くなり、推定精度の高い予測式が得られると考えられるが、記憶部13に格納するデータの量も増加する。そのため、データを取得する時間間隔は、1時間を基準として、1時間の数分の1から数倍程度の範囲で設定することが好ましい。室温取得部11および外気温取得部12がデータを取得する時間間隔は、24時間を整数値で割って得られる値に設定されていることが好ましい。

[0034] なお、室温計測部21および外気温計測部22に、それぞれ日時を計時する時計部が設けられていてもよい。この場合、室温計測部21および外気温計測部22が、それぞれの時計部が計時している日時に取得した室温および外気温のデータを室温推定装置10に対して送信する。すなわち、室温計測部21および外気温計測部22は、それぞれの時計部が計時している日時に

、室温および外気温のデータを対応付けて室温推定装置 10 に送信する。

[0035] この構成では、記憶部 13 は、(室温, 日時) (外気温, 日時) という 2 種類の対を記憶することが望ましい。ここに、室温計測部 21 および外気温計測部 22 が室温および外気温のデータを送信するタイミングは、室温および外気温を計測した日時である必要はなく、たとえば半日分あるいは 1 日分のデータをまとめて送信することが可能である。

[0036] なお、室温のデータを取得した日時と外気温のデータを取得した日時との間にずれがある場合でも、そのずれの大きさが、データ取得間隔の半分以下 (例えば、データ取得間隔の  $1/10$  以下) であれば、これらのデータは同じ日時に取得されたとみなして同一の日時に対応付けられることが望ましい。

[0037] ところで、室温が日射の影響を受けない状態が継続し、かつ外気温の変化が少ない場合には、部屋に流入する熱量と部屋から流出する熱量とがほぼ平衡状態になり、同時刻における外気温と室温とがほぼ線形関係になるという仮説が得られる。

[0038] 本発明者は、比較的長期にわたる複数日について、複数の時刻における室温と外気温とを計測した。そして、室温と外気温との関係を時刻ごとにグラフ化した結果、図 2 に示すように、特定の時刻では、外気温と室温とがほぼ線形関係になるという知見を得た。すなわち、特定の時刻における室温は、外気温を変数とする一次関数の予測式で表すことができ、この予測式を用いて外気温から室温を推定できることを見出した。具体的には、複数日の第 1 の特定時刻に計測された外気温と室温との間には線形関係が成り立ち、また、複数日の第 2 の特定時刻に計測された外気温と室温との間には線形関係が成り立つことが、見出された。

[0039] そこで、本実施形態の室温推定装置 10 の予測式生成部 15 は、複数日の特定の時刻における外気温と室温とを用いて、予測式を生成する。予測式生成部 15 は、記憶部 13 に格納された所定の抽出期間における複数日について特定の時刻の室温および外気温のデータを抽出し、複数日における同時刻

の室温および外気温のデータから回帰式を求め、この回帰式を予測式として用いる。すなわち予測式生成部15は、記憶部13に格納された所定の抽出期間における複数日の特定時刻（同時刻）における室温および外気温のデータを用いて、当該特定時刻に対する室温と外気温との関係を表す予測式を生成する。

[0040] 予測式は、外気温の一次関数であることが予測されているから、回帰式を生成するために用いる室温および外気温のデータは、3日以上が必要である。つまり、抽出期間は3日以上複数日を含む必要があり、たとえば、15～90日分の範囲から選択することが望ましい。下限の15日は1つの節気（半月）に相当する日数であり、上限の90日は春夏秋冬における1つの季節に相当する日数である。なお、この日数は一例であって、たとえば30日（約1ヶ月）であってもよいし、一年を通じて外気温の変動が少ない地域であれば、1年であってもよい。また、予測式の生成に用いるデータの取得日は、連続する複数日を含んでいてもよいし、連続しない複数日であってもよい。たとえば、1～数年間について1日毎、2日に1回、1週間に1回などに計測した室温および外気温のデータを用いて予測式を生成してもよい。

[0041] 予測式生成部15は、抽出期間において着目する時刻 $t$ の室温 $\theta_1(t)$ および外気温 $\theta_2(t)$ の間に線形関係が成立することを利用し、 $\theta_1(t) = \alpha \cdot \theta_2(t) + \beta$ という形式の予測式を生成する。予測式の生成に際して、最小二乗法のような周知の方法を用いて室温 $\theta_1(t)$ と外気温 $\theta_2(t)$ とを一次関数に当て嵌める。すなわち、予測式生成部15は、抽出期間において着目する時刻（特定時刻） $t$ の室温 $\theta_1(t)$ および外気温 $\theta_2(t)$ のデータから回帰予測式を求める。

[0042] この回帰予測式は、当該時刻の外気温を説明変数とし、当該時刻における室温を従属変数とする。すなわち、予測式生成部15は、外気温のデータを独立変数とし、室温のデータを従属変数とする単回帰分析により、予測式を求める。ただし、回帰予測式を求める時刻（特定時刻）は、室温が日射の影響を受けずに、外気温にのみ依存する時間帯であって、かつ外気温の変動が

比較的緩やかである時間帯から選択される。予測式生成部15は、上述のようにして求めた回帰予測式を、外気温から室温を求める予測式に用いる。

[0043] また、予測式生成部15は、複数の時刻について回帰予測式をそれぞれ求める。そして予測式生成部15は、得られた回帰予測式を、各時刻における予測式として生成する。すなわち、予測式生成部15は、複数の特定時刻にそれぞれ対応する複数の予測式を生成する。複数の予測式の各々は、対応する特定時刻に対する室温および外気温のデータを用いて求められる。具体的には、予測式生成部15は、少なくとも第1および第2の特定時刻にそれぞれ対応する少なくとも第1および第2の予測式を生成する。第1の予測式は、抽出期間における複数日の各々の第1の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて生成される。第2の予測式は、抽出期間における複数日の各々の第2の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて生成される。

[0044] 室温推定装置10は、上述した方法で、複数の時刻にそれぞれ対応する複数の予測式を生成し、求めた予測式を用いて外気温から室温を推定する。すなわち、室温推定装置10は、（少なくとも）第1の特定時刻に対応する第1の予測式および第2の特定時刻に対応する第2の予測式を生成する。そして、室温推定装置10は、第1の特定時刻に対応する時刻の室温を推定するときには第1の予測式を用い、第2の特定時刻に対応する時刻の室温を推定するときには第2の予測式を用いる。

[0045] 例えば、室温推定装置10は、複数日の午前4時（第1の特定時刻）に得られた室温および外気温のデータを用いて、第1の予測式を生成し、複数日の午前5時（第2の特定時刻）に得られた室温および外気温のデータを用いて、第2の予測式を生成する。そして、室温推定装置10は、所定の日午前4時（第1の特定時刻に対応する時刻）の室温を推定するときには第1の予測式を用い、所定の日午前5時（第2の特定時刻に対応する時刻）の室温を推定するときには第2の予測式を用いる。

[0046] 以下では、室温推定装置10において、外気温から室温を推定する構成に

ついて具体的に説明する。室温推定装置 10 は、外気温取得部 12 が外気温計測部 22 から取得した外気温のデータ（計測値）の時系列を用いて外気温の予想される推移を取得する予測推移取得部 16 と、外気温の推移から室温を推定する室温推定部 17 とを備える。

[0047] 予測推移取得部 16 は、外気温のデータの時系列を、あらかじめ登録されている複数種類の外気温の推移の典型（テンプレート）のいずれかに当て嵌め、当て嵌めた典型を用いて外気温の推移を予測する。予測推移取得部 16 は、外気温のデータの時系列を外気温の推移の典型に当て嵌めるに際して、当日の天候や季節を考慮して、当て嵌めるべき典型を絞り込む。

[0048] 外気温の推移は、外気温取得部 12 が外気温計測部 22 から取得した外気温のデータ（計測値）を用いる代わりに、外気温取得部 12 がインターネットのような電気通信回線を通して取得してもよい。すなわち、外気温取得部 12 は、地域ごとの天候の情報を提供しているサービス提供者から電気通信回線を通して外気温のデータを取得する機能を有している。この構成を採用する場合、予測推移取得部 16 は、外気温取得部 12 がサービス提供者から取得した外気温のデータを用いる。

[0049] なお、電気通信回線を通して提供される外気温のデータは、室温を推定しようとする部屋が存在している地域内の特定地点に関するデータであって当該部屋に対する外気温ではないが、当該部屋に対する外気温とは線形関係であることが予想される。したがって、室温推定部 17 は、外気温のデータから推定される室温を、室温の実測値に基づいて校正すれば、電気通信回線を通して取得した外気温のデータを用いて室温を推定することが可能である。

[0050] 室温推定部 17 は、予測推移取得部 16 が取得した外気温の予測される推移を用い、着目する日時における外気温を求める。外気温が求められると、室温推定部 17 は、求めた外気温を予測式生成部 15 が生成した予測式に当て嵌めることにより室温を推定する。すなわち、室温推定部 17 は、室温を推定しようとする日時について求めた外気温を、外気温の予測される推移を用いて求め、この外気温を予測式に当て嵌めることにより、着目する日時の

室温を推定する。

[0051] 室温推定装置 10 は、室温推定部 17 が推定した室温を報知器 23 に出力する報知出力部 18 を備えることが望ましい。報知器 23 は、ディスプレイ装置を備える専用装置のほか、スマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータのように、ディスプレイ装置を備え、かつ通信機能を備えた装置であってもよい。これらの装置を報知器 23 として用いる場合、報知出力部 18 は、これらの装置と通信するように構成される。なお、報知器 23 は、図 1 に破線で示す報知器 23 のように、室温推定装置 10 の筐体に一体に設けられていてもよい。

[0052] また、室温推定部 17 が推定した室温は、報知器 23 によって利用者に通知されるだけでなく、換気扇、空調装置、電動シャッタ、電動カーテン、電動式の窓など、室温に影響を与える装置の制御に用いてもよい。とくに、冷暖房装置（たとえば、空調装置）による冷暖房の制御を行う場合、外気温の推移に基づいて室温を推定すると、冷暖房装置の運転を停止させるタイミングを適切に定めることが可能になり、結果的に冷暖房のために消費するエネルギーの削減が可能になる。

[0053] たとえば、夏季であれば夜間に室温が低下し冷房装置を停止させても快適な室温に維持できることが予測される場合に、冷房装置の運転を停止させる時刻が決められることにより、冷房装置の無駄な運転を防止して、省エネルギーを図ることが可能になる。同様に、冬季であれば昼間に室温が上昇し暖房装置を停止させても快適な室温に維持できることが予測される場合に、暖房装置の運転を停止させる時刻が決められることにより、暖房装置の無駄な運転を防止して、省エネルギーを図ることが可能になる。

[0054] ところで、外気温と室温との関係を表す関係式は、季節によって変化することが容易に予想される。たとえば、図 2 において、左側は冬季における室温と外気温との関係を表し、右側は夏季における室温と外気温との関係を示しており、一見すると、左側のグループと右側のグループとを、同じ一次関数で表すことが可能であるように見える。しかしながら、図 3 に示すように

、左側のグループ（図3の四角でプロットされたグループ）と右側のグループ（図3の三角でプロットされたグループ）とをそれぞれ一次関数に当て嵌めると、グループごとに異なる予測式（それぞれ直線で示している）が得られる。

[0055] このことから、予測式の生成に用いる室温および外気温を計測する抽出期間は、季節ごとに定めることが望ましい。そのため、抽出期間は1年を複数に区分して設定された分割期間ごとに設定される。分割期間は、1年を4～24分割（4分割は春夏秋冬を反映した単位、24分割は半月を一単位とした単位）した期間（1年を気象環境に基づいて区分した期間）から適宜に選択することが望ましい。分割期間の日数は15～90日になり、抽出期間は分割期間ごとに3日以上の日数であればよい。抽出期間および分割期間は、例えば記憶部13にあらかじめ記憶されている。

[0056] 一例において、予測式生成部15は、分割期間の数に対応して複数の予測式を生成する。すなわち、予測式生成部15は、分割期間ごとに、複数の時刻にそれぞれ対応する複数の予測式を生成する。そして、室温推定部17は、所定の日時の室温を推定する際、分割期間ごとに求められた複数の予測式から、着目する日が属する分割期間における着目する時刻に関して生成した予測式を選択し、選択した予測式を用いて外気温の推移から室温を推定する。

[0057] 別例において、予測式生成部15は、時計部14が計時する日時が一つの分割期間から次の分割期間へと移ったときに（例えば、“夏”を示す期間から“秋”を示す期間へと移ったときに）、複数の時刻にそれぞれ対応する複数の予測式を、新たに生成する。予測式が生成された後は、室温推定部17は、新たに生成した予測式を用いて室温を推定する。

[0058] （実施形態2）

実施形態1において、予測式生成部15は、室温が日射の影響を受けない時間帯における室温および外気温を用いて予測式を生成しているから、予測式を用いて外気温から室温を推定することが可能な時間帯に制限がある。す

なわち、室温が日射の影響を受ける時間帯には、実施形態1で得られた予測式によって室温を精度よく推定することはできず、実施形態1で得られた予測式は、夜半から早朝のように外気温の変化が比較的少ない時間帯に限って採用可能である。

[0059] 本実施形態は、室温が日射の影響を受ける昼間の時間帯に使用可能な予測式を設定する技術について説明する。したがって、夜間に日射の影響を考慮する必要がない時間帯には実施形態1の技術で得られた予測式が採用され、昼間に日射の影響を考慮する時間帯には、以下に説明する予測式が採用される。つまり、本実施形態は、日射が室温に影響しない時間帯（日射のない時間帯）と、日射が室温に影響する時間帯とで、予測式の種類を変更する構成を採用している。本実施形態の室温推定装置10における予測式生成部15は、2種類の予測式を生成する機能を備える。

[0060] 室温推定装置10は、図4に示すように、実施形態1と同様の技術を用いて予測式（第1種の予測式）を生成する第1の予測式生成部151と、以下に説明する技術により予測式（第2種の予測式）を生成する第2の予測式生成部152とを備える。

[0061] 第1の予測式生成部151は、実施形態1における予測式生成部15と同様にして予測式を生成する。第1の予測式生成部151は、記憶部13に格納された複数日の特定の時刻における室温および外気温のデータを用いて回帰予測式を生成し、生成した回帰予測式を予測式に用いる。

[0062] 一方、第2の予測式生成部152は、室温と外気温との関係が、部屋の熱特性（断熱性、蓄熱性など）に依存していると考え、以下に説明する方法で予測式を生成する。いま、室温が外気温にのみ依存すると仮定し、部屋を囲む壁、天井、床からなる仕切を通して熱が伝導し、外気温に追従して室温が変化するというモデルを想定する。このモデルによれば、外気温が室温に及ぼす影響は、仕切の熱伝導の程度および仕切の蓄熱の程度に応じて変化すると考えられる。ただし、室温は、仕切からの輻射熱は考慮せず、室内における空気の温度とする。

[0063] 上述したモデルによれば、室温は外気温の変化に遅れて変化すると考えられる。本発明者は、実験の結果、外気温の変化と室温の変化とに相関性があり、かつ室温が外気温に対して、仕切の熱特性（断熱性、蓄熱性など）に応じた遅延時間で遅延して変化するという知見を得た。また、この遅延時間を求めることができれば、特定の時刻の室温と、上記特定の時刻から遅延時間だけずらした時刻における外気温との関係を簡単な予測式で表すことができ、この予測式を用いて外気温から室温を推定できることを見出した。

[0064] 同一の日時に計測された室温と外気温との関係をプロットしたグラフを図5Aに示す。図示例を一見しただけでは、室温と外気温との間に関連性を見出すことはできない。一方、本実施形態は、上述したように、外気温の変化と室温の変化との間に、部屋の熱特性に応じた遅延時間をもって相関があるという仮定に基づいている。

[0065] そのため、本実施形態の室温推定装置10は、記憶部13に格納された室温のデータ（計測値）と外気温のデータ（計測値）と日時とを用いて、室温と外気温との相関係数が最大になる遅延時間を求める評価部19を備える。評価部19は、着目する所定の日（「抽出日」という）における室温のデータと外気温のデータとについて、室温が計測された日時と外気温が計測された日時とを相対的に偏移させ、室温のデータと外気温のデータとの相関係数が最大になる遅延時間（以下、「最適時間差」ともいう）を求める。抽出日は、1日とは限らず、複数日であってもよい。以下では、室温が計測された日時を基準にして外気温が計測された日時を偏移させる例を説明するが、外気温が計測された日時を基準にして室温が計測された日時を偏移させてもよい。

[0066] ここでは、日時 $t$ における室温および外気温のデータをそれぞれ $\theta_1(t)$ 、 $\theta_2(t)$ と表記し、室温のデータ $\theta_1(t)$ および外気温のデータ $\theta_2(t)$ を取得する時間間隔を $p$ と表記する。日時 $t$ は、 $t = t_0 + n \cdot p$ と表され、所定の時間差 $\Delta t$ は、 $\Delta t = m \cdot p$ と表される。 $t_0$ は抽出日に応じて与えられる基準値であり、 $m$ 、 $n$ は自然数である。

- [0067] 上述した表記法を採用すると、室温のデータは、 $\theta_1(t_0 + p)$ ,  $\theta_1(t_0 + 2p)$ ,  $\theta_1(t_0 + 3p)$ , ...と表され、外気温のデータは、 $\theta_2(t_0 + p)$ ,  $\theta_2(t_0 + 2p)$ ,  $\theta_2(t_0 + 3p)$ , ...と表される。また、室温のデータ $\theta_1(t_0 + n \cdot p)$ に対して時間差 $\Delta t$ だけ前の日時の外気温のデータは、 $\theta_2(t_0 + n \cdot p - \Delta t) = \theta_2(t_0 + (n - m) \cdot p)$ になる。
- [0068] 抽出日の期間を  $[t_0 + p, t_0 + q \cdot p]$  とすると、抽出日の期間における室温 $\theta_1(t)$ の平均値 $a(\theta_1)$ は、 $\{\theta_1(t_0 + p), \theta_1(t_0 + 2p), \dots, \theta_1(t_0 + q \cdot p)\}$ の平均値である。また、“抽出日”に対して時間差 $\Delta t$ だけ前の期間における、外気温 $\theta_2(t)$ の平均値 $a(\theta_2)$ は、 $\{\theta_2(t_0 + (1 - m) \cdot p), \theta_2(t_0 + (2 - m) \cdot p), \dots, \theta_2(t_0 + (q - m) \cdot p)\}$ の平均値である。なお、 $[t_0 + p, t_0 + q \cdot p]$ は閉区間であって、 $\{t_0 + p, t_0 + 2p, t_0 + 3p, \dots, t_0 + q \cdot p\}$ の $q$ 個の離散値を表す。
- [0069] 評価部19は、これらの値を用いることにより、日時 $t$ の室温のデータ $\theta_1(t)$ と、時間差 $\Delta t (= m \cdot p)$ だけ前の日時 $(t - \Delta t)$ の外気温のデータ $\theta_2(t - \Delta t)$ との相関係数を求める。相関係数の演算は、一般に知られた演算であって、 $\theta_1(t)$ と $\theta_2(t - \Delta t)$ との共分散を、 $\theta_1(t)$ の標準偏差と $\theta_2(t - \Delta t)$ の標準偏差との積で除すことにより求められる。ただし、共分散および標準偏差を求めるための平均値 $a(\theta_1)$ ,  $a(\theta_2)$ は、上述した値が用いられる。室温のデータ $\theta_1(t)$ と外気温のデータ $\theta_2(t - \Delta t)$ における日時 $t$ の範囲は、抽出日の期間(閉区間  $[t_0 + p, t_0 + q \cdot p]$ )が用いられる。
- [0070] 評価部19は、 $m$ の値を変化させることにより時間差 $\Delta t$ を変化させ、 $m$ の値ごとに相関係数を求める。本実施形態において、 $m$ の最大値は、時間間隔 $p$ との積 $m \cdot p$ が1日を超えないように制限される。たとえば、時間間隔 $p$ が1時間である場合、 $m$ の最大値は24を超えないように制限される。評価部19は、相関係数が最大になったときの $m$ の値 $m_m$ を求める。そして、

最適時間差  $\Delta t_A$  を、 $\Delta t_A = mm \cdot p$  として算出する。

[0071] 上述のようにして評価部 19 が求めた時間差（最適時間差） $\Delta t_A$  を用い、室温  $\theta_1(t)$  と外気温  $\theta_2(t - \Delta t_A)$  との関係をプロットすると、図 5 B のようになる。図示例では、室温  $\theta_1(t)$  と外気温  $\theta_2(t - \Delta t_A)$  とがほぼ線形関係になっており、一次関数に当て嵌め可能であることがわかる。

[0072] 第 2 の予測式生成部 152 は、図 5 B に示した関係を用いて、外気温から室温を推定するための予測式を生成する。第 2 の予測式生成部 152 は、記憶部 13 に格納された室温のデータおよび外気温のデータのうち抽出日のデータを抽出し、抽出した外気温のデータに対応する日時に、評価部 19 が求めた時間差（最適時間差） $\Delta t_A$  を付与する。さらに、第 2 の予測式生成部 152 は、室温  $\theta_1(t)$  と外気温  $\theta_2(t - \Delta t_A)$  との関係を線形関係とみなして、予測式を  $\theta_1(t) = \alpha \cdot \theta_2(t - \Delta t_A) + \beta$  という形式で表し、最小二乗法のような周知の演算により係数  $\alpha$ 、 $\beta$  を決定する。具体的には、第 2 の予測式生成部 152 は、時間差  $\Delta t_A$  を付与した後の外気温のデータを独立変数とし、室温のデータを従属変数とする単回帰分析により、予測式を求める。このようにして、評価部 19 が時間差  $\Delta t_A$  を求め、第 2 の予測式生成部 152 が係数  $\alpha$ 、 $\beta$  を決定することで、予測式（第 2 種の予測式）が得られる。なお、係数  $\alpha$ 、 $\beta$  は、通常は、第 1 の予測式生成部 151 が生成する予測式に含まれる係数  $\alpha$ 、 $\beta$  とは異なる値になる。

[0073] すなわち、第 2 の予測式生成部 152 は、記憶部 13 に格納された所定の抽出日における室温および外気温のデータを用いて、評価部 19 が時間差（最適時間差）を求め、この時間差を付与した室温のデータと外気温のデータとから予測式を生成する。

[0074] 第 2 の予測式生成部 152 が生成した予測式は、室温が日射の影響を受けるか否かにかかわらず適用可能である。また、時刻によらず、一つの予測式を用いて室温の推定が可能である。ただし、室温が日射の影響を受けない時間帯であれば、第 1 の予測式生成部 151 が生成した予測式（第 1 種の予測

式)によって、比較的よい精度で(第2の予測式生成部152の予測式よりも高い精度で)外気温から室温を推定することが可能である。

[0075] したがって、第1の予測式生成部151が生成した予測式で室温を予測可能な時間帯には、第1の予測式生成部151が生成した予測式を採用し、それ以外の時間帯には、第2の予測式生成部152が生成した予測式を用いるように役割を分担することが望ましい。すなわち、室温が日射の影響を受けない時間帯(日射のない時間帯)には第1の予測式生成部151が生成した予測式(第1種の予測式)を採用し、室温が日射の影響を受ける時間帯には第2の予測式生成部152が生成した予測式(第2種の予測式)を採用する。

[0076] 室温推定装置10は、第2の予測式生成部152が生成した予測式を用いて外気温から室温を推定する場合に、着目する日時に対して評価部19が求めた時間差(遅延時間) $\Delta t_A$ だけ遡った日時における外気温のデータを取得する必要がある。ここに、着目する日時は、室温を推定しようとする日時を意味している。

[0077] そのため、室温推定部17は、予測推移取得部16が取得した外気温の予測される推移と、評価部19が求めた時間差(最適時間差)とを用い、着目する日時から当該時間差だけ遡った日時の外気温(の実績値または予測値)を求める。この外気温が求められると、室温推定部17は、求めた外気温を予測式生成部15が生成した予測式に当て嵌めることにより室温を推定する。すなわち、室温推定部17は、室温を推定しようとする日時から評価部19が求めた時間差だけ遡った時点の外気温を、外気温の予測される推移を用いて求め、この外気温を予測式に当て嵌めることにより、着目する日時の室温を推定する。

[0078] 上述した説明から明らかなように、本実施形態の予測式生成部15は、第1の予測式生成部151と第2の予測式生成部152とを備える。室温推定部17は、時計部14が計時している日時によって、室温が日射の影響を受けない時間帯か室温が日射の影響を受ける時間帯かを判断する。室温が日射

の影響を受けない時間帯には、第1の予測式生成部151が生成した予測式が採用され、室温が日射の影響を受ける時間帯には、第2の予測式生成部152が生成した予測式が採用される。

[0079] 実施形態1において、第1の予測式生成部151が生成する予測式には、季節による変化が生じることを説明した。第2の予測式生成部152が生成する予測式についても、季節によって変化することが容易に予想される。そのため、予測式を生成するために用いる室温および外気温を計測する抽出日は、季節ごとに定めることが望ましい。

[0080] すなわち、1年を複数に区分した分割期間が設定され、分割期間ごとに抽出日が定められる。分割期間は、1年を4～24分割（4分割は春夏秋冬を反映した単位、24分割は半月を一単位とした単位）した期間から適宜に選択される。

[0081] そして、第2の予測式生成部152は、分割期間の数に相当する個数の予測式を生成する。また、室温推定部17は、分割期間ごとに求められた複数の予測式から、着目する日時が属する分割期間に関して生成した予測式を選択し、選択した予測式を用いて外気温の推移から室温を推定する。

[0082] なお、部屋の熱特性に経年変化が生じる可能性があるから、室温推定部17が室温を推定する際に、分割期間ごとに求めた時間差を用いることも望ましい。すなわち、評価部19は分割期間が経過するごとに時間差（最適時間差） $\Delta t_A$ を新たに求め、第2の予測式生成部152は得られた時間差 $\Delta t_A$ に対応する予測式（第2種の予測式）を新たに生成し、室温推定部17は新たに生成された予測式（第2種の予測式）を用いて室温を推定することが望ましい。ただし、室温推定部17は、いずれかの分割期間で求めた時間差を用いて室温を推定することが可能である。また、複数の分割期間で求めた時間差の平均値を用いて室温を推定することが可能である。

[0083] 以上説明したように、本実施形態の室温推定部17は、室温が日射の影響を受けるか否かに応じて異なる種類の予測式を用い、予測式に代入する外気温も異ならせているから、実施形態1の構成に比較して、室温の予測精度を

高めることができる。他の構成および動作は実施形態 1 と同様である。

[0084] (実施形態 3)

実施形態 1、実施形態 2 では、室温推定装置 10 は、外気温のみによって室温を推定しているが、上述したように、室温を決める要因は、冷暖房を行わない場合、日射、換気、降雨、室内の人数などを含む。なお、冷暖房を行う場合、冷暖房装置が室温を管理する機能を有していると、室温は冷暖房装置の運転状態に依存し、予測式による室温の予測はできないから、以下では、冷暖房を行う場合については考慮しない。

[0085] 外気温のほかに、日射、換気、降雨、人数の情報を考慮する場合、これらの情報と室温とを結びつけるモデルを設定し、これらの情報を数値化してモデルに当て嵌めることが考えられる。しかしながら、このようなモデルは、因果関係が複雑であって、複雑なコンピュータシミュレーションが必要になり、結果的に、入力すべきパラメータが増加し、処理負荷も大きくなるという問題が生じる。

[0086] そのため、本実施形態は、これらの情報を補正情報とし、各補正情報が取り得る状態の数を限定し、補正情報の状態ごとに予測式を設定することによって、パラメータの増加や処理負荷の増加を防止している。つまり、複数の補正情報を用いる場合、予測式生成部 15 は、補正情報ごとにその状態を複数段階に区分し、これらの段階の組み合わせに対応付けた予測式（補正予測式）を生成する。なお、図 1 に示した実施形態 1 の構成に本実施形態の技術思想を適用した例を説明するが、実施形態 2 の構成に本実施形態の技術思想を適用することも可能である。

[0087] ここでは、日射、換気、降雨については、それぞれの状態を有無のみの 2 段階に分け、また人数については、1 人当たり室温を所定温度（たとえば、0.5℃）だけ上昇させるとみなす。このように補正情報の種類を単純化し、取り得る状態の数を限定しておけば、補正情報の組み合わせ数は有限であって比較的少数になる。

[0088] 予測式生成部 15 は、補正情報の個々の状態の組み合わせに応じて予測式

を設定する。なお、室内の人数は、予測式の係数 $\beta$ にのみ反映されるから、人数ごとに予測式を生成する必要はなく、室温推定部17において、予測式から求めた室温に、所定温度の人数倍を加算する補正を行えばよい。したがって、上の例では、日射、換気、降雨の補正情報から8通りの予測式が生成される。

[0089] 予測式生成部15は、予測式の係数 $\alpha$ 、 $\beta$ を、補正情報の状態に応じて補正することにより、補正予測式を生成する。例えば、記憶部13には、各補正情報の状態に応じて、係数 $\alpha$ 、 $\beta$ の補正量が格納されている。予測式生成部15は、ある補正情報が一の状態（たとえば、換気が有りの状態）であるときは、この状態に対応する係数 $\alpha$ 、 $\beta$ の補正量を記憶部13から読み出し、読み出した補正量を予測式の係数 $\alpha$ 、 $\beta$ に適用することで、補正予測式を生成する。

[0090] 本実施形態の室温推定装置10は、図6に示すように、日射検知部33、換気検知部34、降雨検知部35、人数検知部36から補正情報を取得する補正情報取得部32をさらに備える。

[0091] 日射検知部33は、フォトダイオード、フォトトランジスタのような受光素子と、受光素子の出力を閾値と比較して光量を判断する判断部とを備えていればよい。また、部屋への日射の影響は、カーテンやシャッタの開閉の状態にも依存するから、日射検知部33は、カーテンやシャッタの開閉状態を検知する機能を備えていることが望ましい。

[0092] 換気検知部34は、換気扇が運転中か否かを検知する構成、窓の開閉状態を検知する構成、室内の気流を計測する構成などから選択される。降雨検知部35は、所定期間ごとに雨滴を集めて質量を計測する構成、あるいは屋外の画像から雨滴を検出する構成などが採用される。また、降雨に関する補正情報は、サービス提供者がインターネットのような電気通信回線を通して提供している情報によって得るようにしてもよい。人数検知部36は、室内の画像から室内の人数を計測する構成が採用される。

[0093] なお、日射、換気、降雨について、有無だけではなく、程度を3段階以上

の複数段階で表すようにしてもよい。たとえば、日射について、強、中、弱、微弱の4段階などに分けることが可能である。換気、降雨についても同様であって、3段階以上の複数段階に分けることが可能である。

[0094] 室温推定部17は、補正情報取得部32が取得した補正情報に基づいて予測式を補正して補正予測式を生成し、補正予測式を用いて外気温から室温を推定する。なお、日射、換気、降雨、人数に応じた係数 $\alpha$ 、 $\beta$ の補正量は、実測値に基づいて統計的に定められる。他の構成および動作は実施形態1、実施形態2と同様である。

## 請求の範囲

### [請求項1]

室温のデータを取得する室温取得部と、  
外気温のデータを取得する外気温取得部と、  
前記室温取得部が取得した室温のデータおよび前記外気温取得部が取得した外気温のデータをそれぞれが計測された日時に対応付けて格納する記憶部と、  
前記記憶部に格納された所定の抽出期間における複数日の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて、当該特定時刻に対する室温と外気温との関係を表す予測式を生成する予測式生成部と、  
外気温について予測される推移を取得する予測推移取得部と、  
前記予測推移取得部が取得した外気温の推移を用いて、前記特定時刻に対応する着目時刻の外気温を前記予測式に当て嵌めることにより、当該着目時刻における室温を推定する室温推定部とを備える  
室温推定装置。

### [請求項2]

前記予測式生成部は、少なくとも第1および第2の特定時刻にそれぞれ対応する少なくとも第1および第2の予測式を前記予測式として生成し、前記第1の予測式は、前記抽出期間における複数日の第1の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて生成され、前記第2の予測式は、前記抽出期間における複数日の第2の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて生成され、  
前記室温推定部は、前記第1の特定時刻に対応する第1の着目時刻の外気温を前記第1の予測式に当て嵌めることにより、当該第1の着目時刻における室温を推定し、前記第2の特定時刻に対応する第2の着目時刻の外気温を前記第2の予測式に当て嵌めることにより、当該第2の着目時刻における室温を推定する  
請求項1記載の室温推定装置。

### [請求項3]

前記予測式生成部は、室温のデータと外気温のデータとから回帰式を求め、この回帰式を前記予測式として生成する

請求項 1 または 2 記載の室温推定装置。

[請求項4] 前記抽出期間は、気象環境に基づいて 1 年を複数に区分した分割期間ごとに定められ、

前記室温推定部は、所定の分割期間における室温の予測に、当該分割期間に対して定めた前記抽出期間における室温および外気温のデータを用いて生成した前記予測式を適用する

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の室温推定装置。

[請求項5] 外気温のほかに室温に影響を与え、かつ複数の状態から選択される補正情報を取得する補正情報取得部をさらに備え、

前記予測式生成部は、前記補正情報取得部が取得した前記補正情報の状態に応じて前記予測式を補正することにより補正予測式を生成し、

前記室温推定部は、前記補正予測式を用いて室温を推定する

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の室温推定装置。

[請求項6] 前記室温推定部が推定した室温を報知器に出力する報知出力部をさらに備える

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の室温推定装置。

[請求項7] 前記外気温取得部は、電気通信回線を通して提供される外気温のデータを取得する

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の室温推定装置。

[請求項8] 前記予測式生成部は、前記外気温のデータを独立変数とし、前記室温のデータを従属変数とする単回帰分析により、前記予測式を生成する

請求項 3 記載の室温推定装置。

[請求項9] コンピュータを、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の室温推定装置として機能させるためのプログラム。

補正された請求の範囲  
[2014年5月13日(13.05.2014)国際事務局受理]

- 【請求項 1】 (補正後) 室温のデータを取得する室温取得部と、  
外気温のデータを取得する外気温取得部と、  
前記室温取得部が取得した室温のデータおよび前記外気温取得部が取得した外気温のデータをそれぞれが計測された日時に対応付けて格納する記憶部と、  
前記記憶部に格納された所定の抽出期間における複数日の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて、当該特定時刻に対する室温と外気温との関係を表す予測式を生成する予測式生成部と、  
外気温について予測される推移を取得する予測推移取得部と、  
前記予測推移取得部が取得した外気温の推移を用いて、前記特定時刻に対応する着目時刻の外気温を前記予測式に当て嵌めることにより、当該着目時刻における室温を推定する室温推定部と、  
日時を計時する時計部とを備え、  
前記抽出期間は、気象環境に基づいて1年を複数に区分した分割期間ごとに定められ、  
前記室温推定部は、所定の分割期間における室温の予測に、当該分割期間に対して定めた前記抽出期間における室温および外気温のデータを用いて生成した前記予測式を適用し、  
前記予測式生成部は、前記時計部が計時する日時が一つの分割期間から次の分割期間へと移ったときに、前記予測式を新たに生成し、前記室温推定部は、前記新たに生成した予測式を用いて室温を推定する室温推定装置。
- 【請求項 2】 前記予測式生成部は、少なくとも第1および第2の特定時刻にそれぞれ対応する少なくとも第1および第2の予測式を前記予測式として生成し、前記第1の予測式は、前記抽出期間における複数日の第1の特定時刻における室温および外気温のデータを用いて生成され、前記第2の予測式は、前記抽出期間における複数日の第2の特定時刻にお

ける室温および外気温のデータを用いて生成され、

前記室温推定部は、前記第1の特定時刻に対応する第1の着目時刻の外気温を前記第1の予測式に当て嵌めることにより、当該第1の着目時刻における室温を推定し、前記第2の特定時刻に対応する第2の着目時刻の外気温を前記第2の予測式に当て嵌めることにより、当該第2の着目時刻における室温を推定する

請求項1記載の室温推定装置。

【請求項3】 前記予測式生成部は、室温のデータと外気温のデータとから回帰式を求め、この回帰式を前記予測式として生成する

請求項1または2記載の室温推定装置。

【請求項4】 (削除)

【請求項5】 (補正後) 外気温のほかに室温に影響を与え、かつ複数の状態から選択される補正情報を取得する補正情報取得部をさらに備え、

前記予測式生成部は、前記補正情報取得部が取得した前記補正情報の状態に応じて前記予測式を補正することにより補正予測式を生成し、

前記室温推定部は、前記補正予測式を用いて室温を推定する

請求項1～3のいずれか1項に記載の室温推定装置。

【請求項6】 (補正後) 前記室温推定部が推定した室温を報知器に出力する報知出力部をさらに備える

請求項1～3, 5のいずれか1項に記載の室温推定装置。

【請求項7】 (補正後) 前記外気温取得部は、電気通信回線を通して提供される外気温のデータを取得する

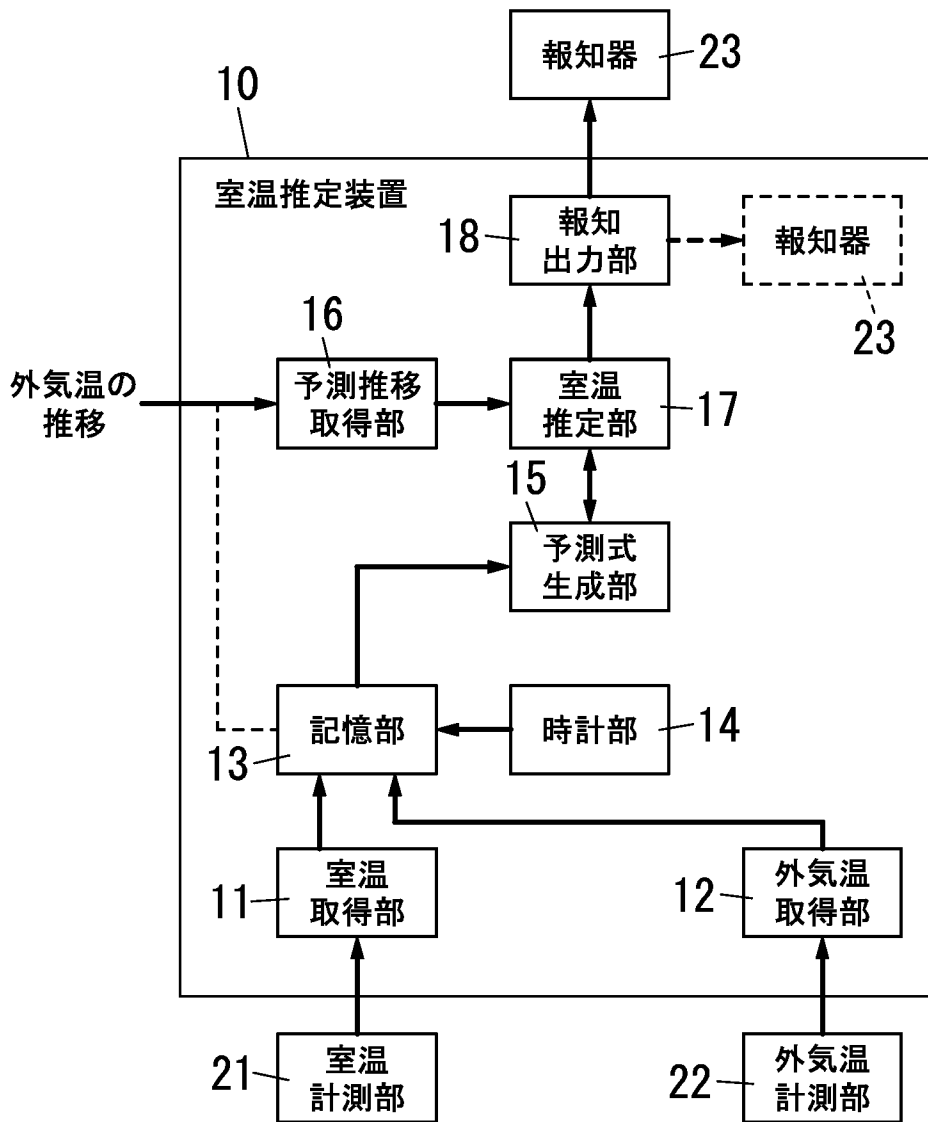
請求項1～3, 5, 6のいずれか1項に記載の室温推定装置。

【請求項8】 前記予測式生成部は、前記外気温のデータを独立変数とし、前記室温のデータを従属変数とする単回帰分析により、前記予測式を生成する

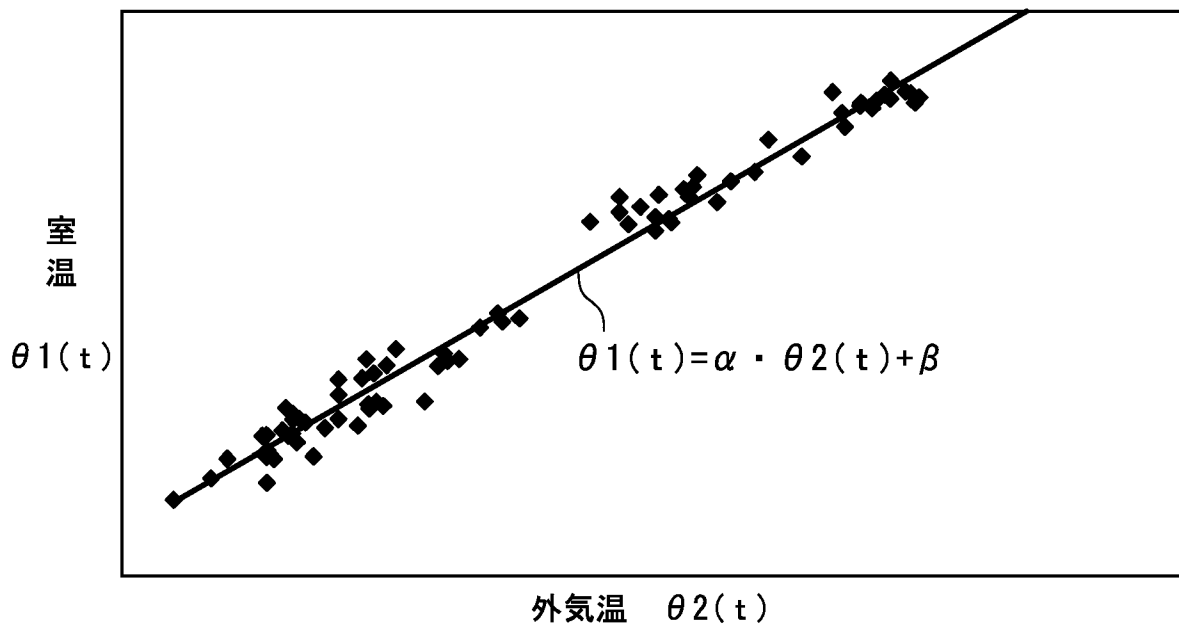
請求項3記載の室温推定装置。

【請求項9】           (補正後) コンピュータを、請求項1～3, 5～8のいずれか1項に記載の室温推定装置として機能させるためのプログラム。

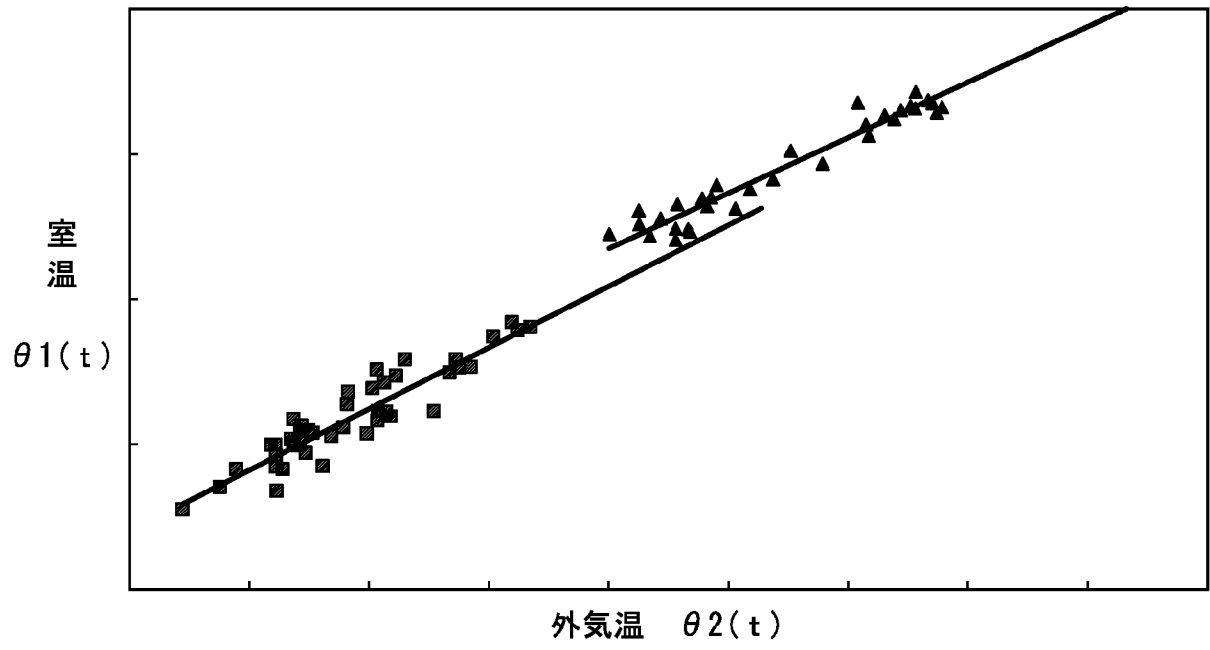
[図1]



[図2]



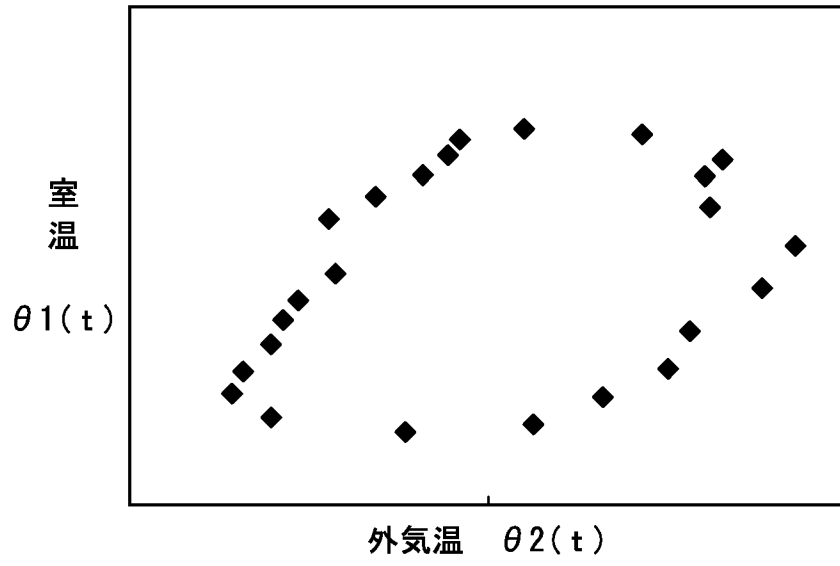
[図3]



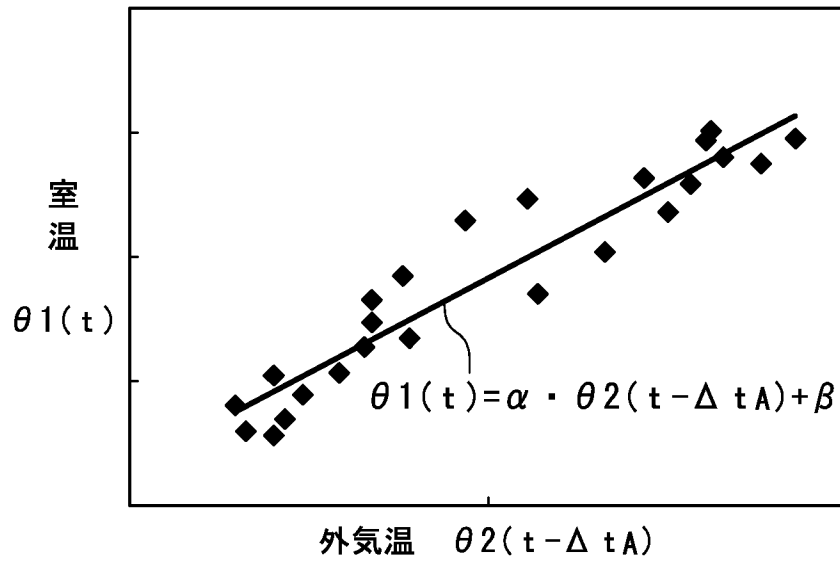


[図5]

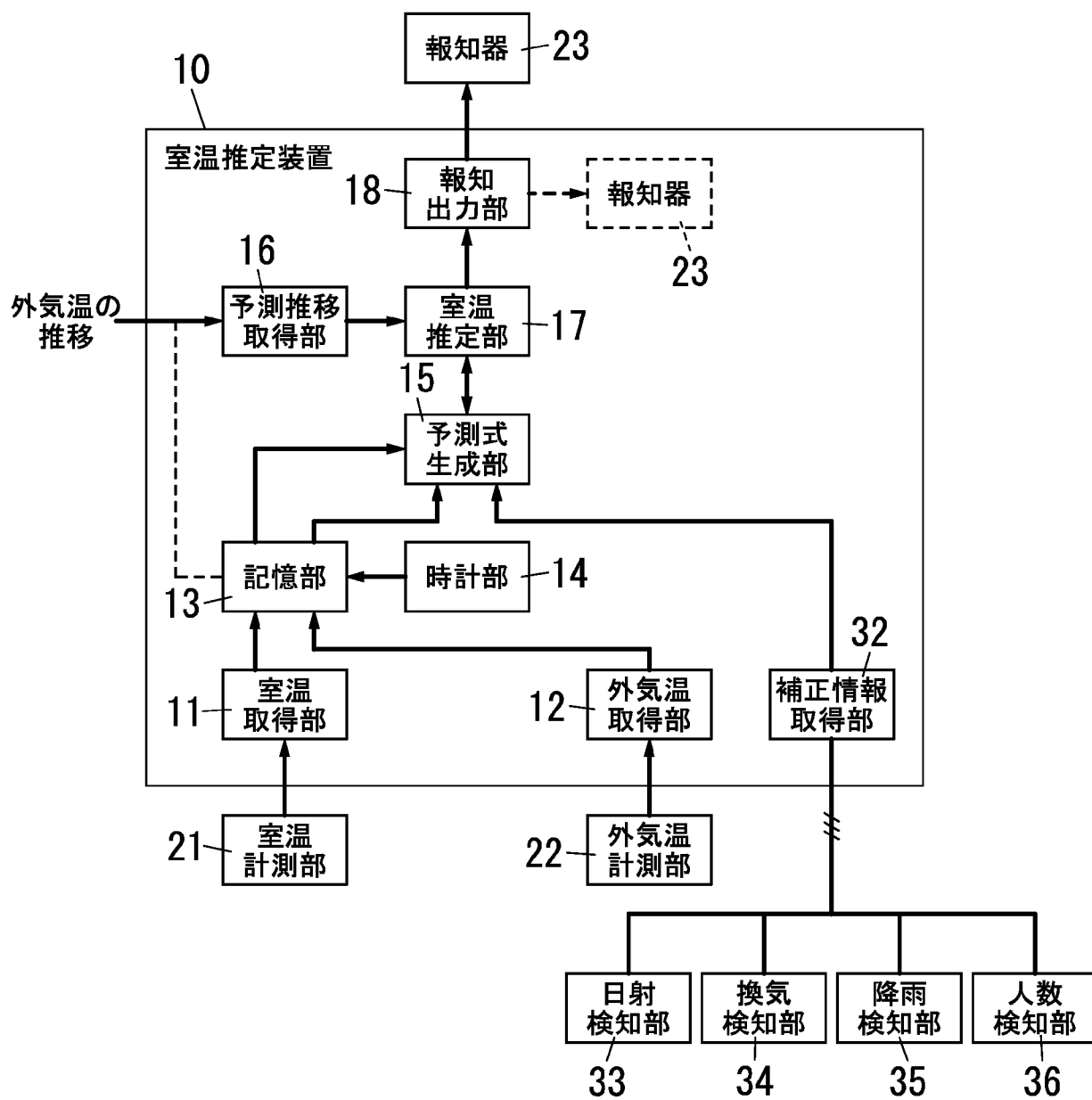
A



B



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2014/000056

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
F24F11/02(2006.01) i

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)  
F24F11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
Y	JP 2012-172924 A (Panasonic Corp.), 10 September 2012 (10.09.2012), paragraphs [0018] to [0028]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-9
Y	JP 2006-118836 A (NTT Facilities, Inc.), 11 May 2006 (11.05.2006), paragraph [0017]; fig. 1 (Family: none)	1-9
Y	JP 10-205852 A (Shinryo Corp.), 04 August 1998 (04.08.1998), paragraphs [0009], [0017] (Family: none)	5-7, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 13 March, 2014 (13.03.14)	Date of mailing of the international search report 25 March, 2014 (25.03.14)
----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2014/000056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-241916 A (Fujitsu General Ltd.), 10 December 2012 (10.12.2012), paragraphs [0031] to [0034]; fig. 2 (Family: none)	7, 9
A	JP 2001-227792 A (Daikin Industries, Ltd.), 24 August 2001 (24.08.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i		
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)) Int.Cl. F24F11/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-172924 A (パナソニック株式会社) 2012.09.10, 段落【0018】-【0028】、図1-5 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 2006-118836 A (株式会社エヌ・ティ・ティ ファシリティーズ) 2006.05.11, 段落【0017】、図1 (ファミリーなし)	1-9
Y	JP 10-205852 A (新菱冷熱工業株式会社) 1998.08.04, 段落【0009】、【0017】 (ファミリーなし)	5-7,9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 13.03.2014	国際調査報告の発送日 25.03.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 河野 俊二 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M 3941

C (続き) . 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
Y	JP 2012-241916 A (株式会社富士通ゼネラル) 2012.12.10, 段落【0031】 - 【0034】、図2 (ファミリーなし)	7,9
A	JP 2001-227792 A (ダイキン工業株式会社) 2001.08.24, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-9