

(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
2019年1月24日(24.01.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/016902 A1

(51) 国際特許分類:

F25D 11/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/026149

(22) 国際出願日:

2017年7月19日(19.07.2017)

(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: 株式会社 テクノミライ (TECH-NOMIRAI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1690075 東京都新宿区高田馬場 1-33-13 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 三輪 和夫 (MIWA Kazuo); 〒1690075 東京都新宿区高田馬場 1-33-13 株式会社テクノミライ内 Tokyo (JP).

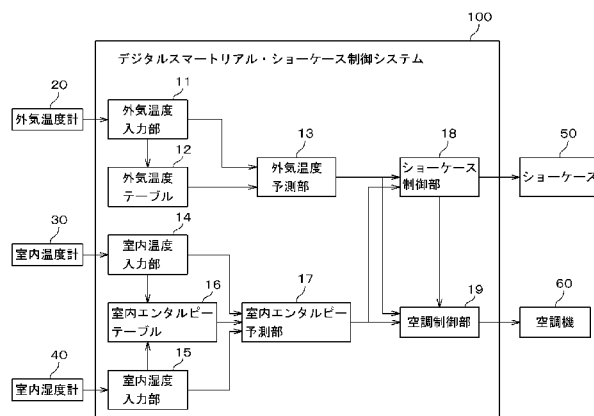
(74) 代理人: 中村 和男 (NAKAMURA Kazuo);

〒1440051 東京都大田区西蒲田七丁目 50 番 10 号 中村ビル 2 階 中村国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: DIGITAL SMART REAL SHOWCASE CONTROL SYSTEM, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム、方法及びプログラム



- 11 External air temperature input system
- 12 External air temperature table
- 13 External air temperature prediction unit
- 14 Indoor temperature input unit
- 15 Indoor humidity input unit
- 16 Indoor enthalpy table
- 17 Indoor enthalpy prediction unit
- 18 Showcase control unit
- 19 Air conditioning control unit
- 20 External air thermometer
- 30 Indoor thermometer
- 40 Indoor hygrometer
- 50 Showcase
- 60 Air conditioner
- 100 Digital smart real showcase control system

(57) Abstract: A digital smart real showcase control system (100) rapidly and appropriately controls a showcase and controls the showcase by using the minimum required energy, as a result of comprising: an external air temperature input unit (11) that inputs external air temperature; an external air temperature table (12) that stores past external air temperatures; an external air temperature prediction unit (13) that predicts future predicted external air temperatures; an indoor temperature input unit (14) that inputs indoor temperatures; an indoor humidity input unit (15) that inputs indoor humidity; an indoor enthalpy storage unit (16) that stores past indoor enthalpies; an indoor enthalpy prediction unit (17) that predicts future predicted indoor enthalpies; and a showcase control unit (18) that controls the temperature of a showcase on the basis of the predicted external air temperatures and the predicted indoor enthalpies.

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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム (100) は、外気温度を入力する外気温度入力部 (11) と、過去の外気温度を記憶する外気温度テーブル (12) と、未来の予測外気温度を予測する外気温度予測部 (13) と、室内温度を入力する室内温度入力部 (14) と、室内湿度を入力する室内湿度入力部 (15) と、過去の室内エンタルピーを記憶する室内エンタルピー記憶部 (16) と、未来の予測室内エンタルピーを予測する室内エンタルピー予測部 (17) と、予測外気温度及び予測室内エンタルピーに基づいてショーケースの温度を制御するショーケース制御部 (18) とを備えることによって、迅速、かつ、適切に、ショーケースを制御して、必要最小限のエネルギーでショーケースを制御することができる。

明 細 書

発明の名称：

デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム、方法及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、スーパーやコンビニなどで冷凍品や冷蔵品などを陳列するショーケースを制御するデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム、方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] スーパーマーケットやコンビニエンスストア等の店舗において、飲料や食料等を冷蔵又は冷凍しながら陳列するためにショーケースが用いられている。スーパーマーケットなどの店舗に設置される冷凍冷蔵ショーケースは、冷凍装置を備え、商品を陳列したショーケース庫内に吹出し口から冷気を吹出して庫内を所定の温度に冷却し、吹出した冷気は吸込み口から吸込んで再度冷却して冷気として庫内に吐出している。

庫内の冷却温度は、収納している商品の種類によって異なり、ショーケースごとに庫内温度が設定される。この庫内の目標温度の設定は、ショーケースごとに設置されている冷凍冷蔵ショーケース用制御器で行う。目標温度が設定されたならば、庫内温度を検出して庫内温度がこの目標温度に近づくように冷凍装置の電磁弁を開閉制御して温度制御する。

[0003] 特許文献1には、外気温度情報を入力する外気温度入力手段と、該外気温度入力手段によって入力された外気温度情報から算出された外気温度に基づいて、冷房時には最高温度時の外気温に対する現状外気温の比率を、暖房時には最低温度時の外気温と所定の室温との温度差に対する現状外気温と前記室温との温度差の比率を外気温係数として算出する外気温係数算出手段と、冷房時の前記最高温度時の空調機の平均稼働率、及び暖房時の前記最低温度時の空調機の平均稼働率をピーク稼働率として算出するピーク稼働率算出手

段と、該ピーク稼働率算出手段によって算出されたピーク稼働率に前記外気温係数算出手段によって算出された外気温係数を乗算して各時の平均稼働率を算出する平均稼働率算出手段と、該平均稼働率算出手段によって算出された平均稼働率に対して $(1 - \text{平均稼働率})$ を平均余剰率として算出する平均余剰率算出手段と、該平均余剰率算出手段によって算出された平均余剰率に対して最大値が所定値である制御率を算出する制御率算出手段と、該制御率算出手段によって算出された制御率の分だけ空調機を省エネ制御する空調制御手段と、ショーケースを省エネ制御するケース制御率を算出するケース制御率算出手段と、該ケース制御率算出手段によって算出された制御率の分だけショーケースを省エネ制御するケース制御手段とを備えるショーケース制御システムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4 8 2 2 3 0 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、このような従来のショーケース制御システムにあっては、外気温を検出し、検出した外気温に基づいてショーケースを制御するフィードバック制御を行っていたので、ショーケース制御が後追い制御になり、迅速、かつ、適切な制御ができないという課題がある。

[0006] 本発明の目的は、迅速、かつ、適切に、ショーケースを制御して、必要最小限のエネルギーでショーケースを制御することができるデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム、方法及びプログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係るデジタルスマートリアル・ショーケース制御システムは、外気温度情報を入力する外気温度入力手段と、該外気温度入力手段によって入

力される外気温度情報から未来の予測外気温度を予測する外気温度予測手段と、該外気温度予測手段によって予測される予測外気温度に基づいてショーケースの温度を制御する制御手段とを備えることを特徴とする。

[0008] この構成によれば、外気温度を後追いするのではなく先取りした外気温度に基づいてショーケースを制御するので、迅速、かつ、適切に、ショーケースを制御して、必要最小限のエネルギーでショーケースを制御することができる。

[0009] また、過去の外気温度を記憶する記憶手段を備え、前記外気温度予測手段は、該記憶手段に記憶されているデータに基づいて予測外気温度を予測することで、過去のデータを用いて過去の現在時刻に対してどのように温度が変化しているかを参考に、現在の外気温度から未来を予測することができる。

[0010] また、前記制御手段は、前記ショーケースの温度の目標温度からの変位に応じた制御係数である温度依存制御係数によって前記ショーケースの稼働を制御することで、該変位に応じたきめ細かな省エネ制御をすることができる。

[0011] また、前記外気温度予測手段は、前記ショーケースと冷凍機とを結ぶ冷媒配管の長さに応じた時間だけ未来の予測外気温度を予測することで、冷媒配管の長さに応じた時間だけ先の（未来の）予測外気温度に基づいてショーケースを制御することができ、迅速、かつ、適切に、ショーケースを制御して、必要最小限のエネルギーでショーケースを制御することができる。

[0012] また、室内温度情報を入力する室内温度入力手段と、室内湿度情報を入力する室内湿度入力手段と、該室内温度入力手段から入力される室温温度、及び該室内湿度入力手段から入力される室内湿度から未来の室内空気の湿り空気全熱量である予測室内エンタルピーを予測する室内エンタルピー予測手段とを備え、前記制御手段は、該室内エンタルピー予測手段によって予測される室内エンタルピーに基づいてショーケースの温度を制御することで、室内エンタルピーを予測して、予測された外気温度及び室内エンタルピーに基づいてショーケースを制御するので、予測した熱負荷の推定結果を、ショーケ

ース制御に反映させることで、効果の高いショーケース省エネ制御を実現することができる。

[0013] また、前記制御手段は、前記予測外気温度に、前記凝縮器の周辺の高温を補正するバイアス温度を加えた予測バイアス外気温度に基づいてショーケースを制御することで、予測外気温度に代えて、外気温度よりも高い状態にある凝縮器周辺の予測バイアス外気温度を用いることで、凝縮器周辺における高温の外気温度をも考慮した、より適切なショーケース制御を行うことができる。

[0014] また、本発明に係るデジタルスマートリアル・ショーケース制御方法は、外気温度情報を入力する外気温度入力ステップと、該外気温度入力ステップによって入力される外気温度情報から未来の予測外気温度を予測する外気温度予測ステップと、該外気温度予測ステップによって予測される予測外気温度に基づいてショーケースの温度を制御する制御ステップとを備えることを特徴とする。

[0015] また、本発明は、コンピュータを、外気温度情報を入力する外気温度入力手段と、該外気温度入力手段によって入力される外気温度情報から未来の予測外気温度を予測する外気温度予測手段と、該外気温度予測手段によって予測される予測外気温度に基づいてショーケースの温度を制御する制御手段とを備えるデジタルスマートリアル・ショーケース制御システムとして機能させるためのプログラムである。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、未来の外気温度を予測してショーケースを制御することによって、迅速、かつ、適切に、ショーケースを制御して、必要最小限のエネルギーでショーケースを制御することができるデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム、方法及びプログラムを実現することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態に係るデジタルスマートリアル・ショーケース制御システムの構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態に係るデジタルスマートリアル・ショーケース制御システムのショーケースの構成図である。

[図3]本発明の実施の形態に係るデジタルスマートリアル・ショーケース制御システムの省エネ制御動作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

[0018] 以下、添付図面を参照しながら本発明を実施するための形態について詳細に説明する。

(実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態に係るデジタルスマートリアル・ショーケース制御システムの構成を示すブロック図である。本実施形態は、空調制御システムに適用した例であり、本発明に空調制御は必須ではない。

[全体構成]

図1に示すように、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム100は、外気温度入力部11（外気温度入力手段）、外気温度テーブル12（記憶手段）、外気温度予測部13（外気温度予測手段）、室内温度入力部14、室内湿度入力部15、室内エンタルピーテーブル16（記憶手段）、室内エンタルピー予測部17（エンタルピー予測手段）、ショーケース制御部18（制御手段）、及び空調制御部19（制御手段）を備える。

外気温度計20、室内温度計30、室内湿度計40、ショーケース50、及び空調機60は、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム100を説明するために記載されている。

室内温度計30は、室内空気の温度を検出する温度センサである。室内湿度計40は、室内空気の湿度を検出する湿度センサである。

[0019] <外気温度予測部13>

外気温度入力部11は、現在の外気温度を外気温度計20から入力する。

外気温度テーブル12は、外気温度の予測のために過去の外気温度を記憶する。

ここで、本明細書にいう「外気温度」とは、建物の外の気温のことであり

、原則として気象庁が発表する気温に等しいが、局所的には変動ないしバラツキがあることが想定される。

外気温度予測部 13 は、外気温度を予測し、予測した外気温度をショーケース制御部 18 及び空調制御部 19 に渡す。

外気温度予測には、過去のデータを用いて外気温度を予測する《過去データ使用予測方法》と、外部機関のデータを用いて外気温度を予測する《外部データ使用予測方法》とがある。

[0020] 《過去データ使用予測方法》

外気温度予測部 13 は、現在の外気温度をもとに、今後は（例えば何分後に）どのように温度が変化するか（上昇するか下降するか、とその程度）を予測する。外気温度テーブル 12 には、過去の現在時刻に対してどのように温度が変化しているか、温度変化を見るための過去の例えば 1 年間の 30 分ごとの外気温度データが記憶されている。外気温度予測部 13 は、外気温度テーブル 12 から読み出した過去のデータをもとに、過去の現在時刻に対してどのように温度が変化しているかを参考に、現在の外気温度から未来を予測する。以下、具体的に述べる。

[0021] 外気温度予測部 13 は、例えば過去 1 年間の 30 分ごとの外気温度を外気温度テーブル 12 に記憶しておき、記憶した外気温度を外気温度予測値として読み出すことで外気温度を予測する。

一般に、時間帯ごとの気温を集計して用いるだけでは、日時毎の変動が大きく、この変動量の大きい気象データから将来の予測値を求める場合に精度が不足する。そこで、時間帯ごとの気温の実績値をそのまま用いるのではなく、外気温度予測部 13 は、例えば、下記の方法(1)－(4)で外気温度を予測し、外気温度テーブル 12 に記憶する。

[0022] (1)該当地域における気温の実績値（例えば 30 分単位）を取得する。

(2)該当地域における気象データを取得する。

(3)時間帯ごとの気温の変化を表す基準カーブ（例えば地域毎に、最低気温から最高気温までの間の変化を表すカーブ）を作成する。具体的には、地域

毎に、一年間における各日の0時～24時の時間帯ごとの外気温度と、当該時間帯ごとの温度変化を基準カーブとして記憶する。年ごとに、該当日の外気温度は異なるものであっても、過去データとして統計的に蓄積しておくことで、該当日の時間帯ごとの温度変化を、該当時間帯の温度変化を示す基準カーブで表すことができる。なお、外気温度テーブル12には、該当地域における気温の実績値と基準カーブが記憶（蓄積）されている。

[0023] (4)取得した外気温度と、基準カーブに示す該当日の時間帯ごとの温度変化から時間帯ごとの外気温度の予測値を算出する。すなわち、取得した外気温度は、次の時間帯（例えば1時間、ただし5分、15分、30分などは直線補完により算出）では、基準カーブが示す温度変化の傾斜で変化すると予測する。例えば、後記表1に示すような外気温度テーブル12が得られているとする。この表1の時刻10時の外気温度「31.0℃」と時刻11時の外気温度「31.5℃」との変化分（詳細には、基準カーブ(曲線)が示す温度変化の傾斜）は、季節ごとの各日の時間帯ごとではほぼ一定であると仮定し、例えば1時間後であれば、この温度変化分「0.5」を、取得した外気温度に加算し、一時間先の予測値とする。15分先であれば、「0.5/4」を加算し、15分先の予測値とする。

[0024] 外気温度予測部13は、現在の外気温度と外気温度テーブル12に記憶されている過去のデータ（ここでは時間帯毎の過去の実績値と基準カーブ）を用いて未来の（例えば1時間後の）外気温度を予測する。また、上記の場合において、30分後の外気温度は、現在の外気温度に、基準カーブが示す温度変化の1/2を加算（減算）することで、30分後の外気温度の予測値を求めることができる。15分後、又は2時間以上の場合についても同様の方法で外気温度の予測値を求めることができる。

[0025] このように、外気温度予測部13は、過去の気温の実績値に基づいて1日の気温の変化を表す基準カーブを作成し、その基準カーブに基づいて気温を予測する。外気温度予測部13は、過去の気温の実績値の平均値や中央値を現在の気温とするのではなく、外気温度テーブル12に記憶されている温度

の変化に基づいて、1日の気温の変化の傾向に応じた気温を予測するので、予測精度を向上させることができる。

[0026] 《外部データ使用予測方法》

上記《過去データ使用予測方法》で述べたように、予測に過去のデータを使うのは一例であってそれに限定されない。例えば、外気温度予測部13は、下記の《外部データ使用予測方法》を採ることもできる。

外気温度予測部13は、例えば気象庁が発表する、当該日にちの温度予報を使用して外気温度を予測する。外気温度予測部13は、現在の外気温度に対して、気象庁が発表した温度予報の変化（時間微分、すなわち、温度変化の傾向）を参考に、今後の外気温度を予測する。例えば、外気温度予測部13は、気象庁や気象会社のコンピュータにアクセスして気象庁や気象会社が発表した予報値を含むデータ（気象データ）を受信することができる。

[0027] <室内エンタルピー予測部17>

室内エンタルピーテーブル16は、室内エンタルピーを予測するための、過去の室内エンタルピーを記憶する（表1参照）。

室内エンタルピー予測部17は、室内エンタルピーテーブル16を参照して、室内エンタルピーを予測する。具体的には、室内エンタルピー予測部17は、入力された室内空気の温度と湿度と、室内エンタルピーテーブル16のテーブル値に基づいて、室内空気の湿り空気全熱量であるエンタルピー（比エンタルピーともいう）を予測する。本実施形態におけるエンタルピーは、1kgの物質（空気）が持っているエンタルピーを示し、エンタルピーの単位は（kJ/kg D.A.）である。

[0028] <ショーケース制御部18>

ショーケース制御部18は、ショーケース内の陳列品を冷凍又は冷蔵する温度を制御する。具体的には例えば冷凍機又は冷蔵機などであり、省エネ制御することが望ましい。例えば、各月ごと、営業時間帯と非営業時間帯又は昼と夜ごとなどの平均の売場温度及び比エンタルピー値（空気全熱量）に基づいて予め制御率を算出してプログラム化しておき、その制御率の分だけ冷

凍又は冷蔵の稼働を省エネ制御する。

[0029] また、ショーケース制御部 18 は、入力された外気温度情報から、冷媒配管 130（図 2 参照）の長さに応じた時間だけ未来の予測外気温度を予測し、予測外気温度に基づいてショーケース 50 の温度を制御する（詳細後記）。

[0030] <空調制御部 19>

本実施形態は、ショーケース内の陳列品を冷凍又は冷蔵する温度を制御するショーケース制御部 18 の稼働率（以下、この稼働率を「ショーケース稼働率」と言う。）を検出し、ショーケース稼働率が所定値を超える場合に、空調機 60 の省エネ制御を抑制又は停止して、ショーケースが設置される売場の温度を下げて、ショーケース稼働率を所定値以下に下げることによって店舗全体としての省エネを実現するものである。なお、売場が意図しない温度に上昇してしまう場合とは、例えば、売場の湿度を測定せずに比エンタルピー値（空気全熱量）が高いことを検出できないシステムであるため、温度だけではショーケース制御が過負荷であることを検出できない場合や、来客の急増に空調制御が追従できない場合などが想定される。

[0031] 空調制御部 19 は、空調機 60 を省エネ制御する制御率を算出して、その制御率によって空調機 60 を過不足なく省エネ制御するものである。制御は、空調機 60 を所定のパターンで停止（オフ）するものでも良いし、インバータ制御するものでも良い。

[0032] 上記外気温度予測部 13、室内エンタルピー予測部 17、ショーケース制御部 18、及び空調制御部 19 は、パーソナルコンピュータ等の演算制御ユニットにより構成される。演算制御ユニットは、CPU（Central Processing Unit）等により構成され、装置全体を制御すると共に、空調省エネ制御プログラムを実行して、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システムとして機能させる。

[0033] また、上記外気温度テーブル 12、及び室内エンタルピーテーブル 16 は、不揮発性メモリや外部記憶装置等の記憶部（記憶手段）に格納される。

[0034] 図2は、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム100のショーケースの構成図である。本実施形態は、店舗内に設置された冷蔵冷凍のショーケースの制御システムに適用した例である。

図2に示すように、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム100は、ショーケース50と、冷凍機120と、冷媒配管130と、ショーケース制御部18とを備えて構成される。

ショーケース制御部18は、ショーケース50の冷凍機120等の制御を行う。ショーケース制御部18の設置場所は、この例に限定されない。例えば、ショーケース制御部18は、ショーケース本体50aの底部の機械室110bに設置されてもよいし、ショーケース本体50aの背面、又はショーケース本体50aと離隔した場所に設置されてもよい。

[0035] ショーケース50は、スーパーマーケットやコンビニエンスストア等の店舗内に設置され、飲料や食品等、冷却すべき商品を陳列する。

ショーケース50は、商品収納スペースを有するショーケース本体50aを備え、ショーケース本体50a上部には下方に向かって冷気を吹出す吹出口111が形成され、下部にはエアカーテンに沿って下降した冷気を吸込む吸込口112が形成される。ショーケース本体50aの底部には、機械室110bとして、冷媒配管130に設けられた電磁弁113と、高圧液冷媒を低圧の液体に変える膨張弁114と、冷気を循環させるファンモータ115とを備える。ショーケース本体50aの背面側には、膨張弁114で低圧の液体となった低圧液冷媒を熱を奪いながら蒸発させる冷却器（エバポレータ）116を備える。

ショーケース本体50aの商品収納スペースには、陳列棚である棚板117と、底板118と、商品収納スペースを覆うエアカーテン119とを備える。ショーケース50内は、棚板117及び底板118（以下、陳列棚という）に陳列される商品に合わせた温度に冷却される。

[0036] 吹出口111には、ショーケース50の陳列棚の温度（以下、ショーケース50の温度という）を検出する温度センサ131が設けられている。吹出

□ 1 1 1 は、目標として設定した温度に近い温度が検出される場所であり、この温度センサ 1 3 1 で検出されたセンサ温度を、ショーケース 5 0 の温度としている。なお、温度センサ 1 3 1 の取り付け場所や取り付け個数は、この例に限定されない。

[0037] 冷凍機 1 2 0 は、冷媒配管 1 3 0 を介してショーケース本体 5 0 a と接続される。冷凍機 1 2 0 は、コンプレッサ 1 2 1 と、凝縮器 1 2 2 と、凝縮器冷却用ファン 1 2 3 とを備える。コンプレッサ 1 2 1 は、冷媒配管 1 3 0 から戻された低圧の気体を圧縮して高温高圧（例えば 7 0℃～8 0℃）の気体に圧縮する。コンプレッサ 1 2 1 は、冷媒の圧力を上げることで、凝縮器 1 2 2 で冷媒が液体状に変化しやすくなるようにするとともに、冷媒の流れを作る。凝縮器 1 2 2 は、高温高圧の気体冷媒の熱を取り、高圧の液状冷媒（例えば 3 0℃～4 0℃）とする。凝縮器冷却用ファン 1 2 3 は、凝縮器 1 2 2 に外気を送風して凝縮器 1 2 2 を冷却する。

冷凍機 1 2 0 は、複数台のショーケース 5 0 に冷媒配管 1 3 0 を接続して、複数台のショーケース 5 0 を冷却することができる。

[0038] デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム 1 0 0 は、コンプレッサ 1 2 1、電磁弁 1 1 3、膨張弁 1 1 4、冷却器 1 1 6 及び凝縮器 1 2 2 を環状に接続して冷蔵又は冷凍が可能な冷凍サイクルを構成している。コンプレッサ 1 2 1 として、例えば、ロータリ式、スクロール式、レシプロ式のコンプレッサを用いることができる。

[0039] 以下、上述のように構成されたデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム 1 0 0 の動作を説明する。

〔外気温度予測に基づく省エネ制御動作〕

まず、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム 1 0 0 の省エネ制御動作を説明する。

図 3 は、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム 1 0 0 の省エネ制御動作を示すフローチャートである。

まず、ステップ S 1 で外気温度入力部 1 1 は、戸外に設置されている外気

温度計 20 から外気温度情報を入力する。

ステップ S2 で外気温度入力部 11 は、外気温度情報を外気温度テーブル 12 に記憶する。

[0040] ステップ S3 で外気温度予測部 13 は、現在の外気温度と過去の外気温度の変化から未来の外気温度を予測し、予測した外気温度をショーケース制御部 18 及び空調制御部 19 に渡す。

外気温度予測部 13 は、上述した《過去データ使用予測方法》を採る場合、例えば過去 1 年間の外気温度を外気温度テーブル 12 に記憶しておき、記憶した外気温度を外気温度予測値として読み出すことで外気温度を予測する。予測は現在の外気温度に対して行われる。外気温度予測部 13 は、現在の外気温度をベースに、今後は（何分後に）どのように温度が変化するか（上昇するか下降するか、とその程度）を予測する。なお、外気温度予測部 13 は、上述した《外部データ使用予測方法》を用いて外気温度を予測してもよい。

[0041] ステップ S4 で室内温度入力部 14（図 1 参照）は、室内温度計 30 の計測値から室内温度情報を入力する。

ステップ S5 で室内湿度入力部 15（図 1 参照）は、室内湿度計 40 の計測値から室内湿度情報を入力する。

ステップ S6 で室内エンタルピー予測部 17 は、入力された室内温度及び室内湿度からエンタルピー（室内空気の湿り空気全熱量）を算出し、室内エンタルピーテーブル 16 に記憶する。

[0042] ステップ S7 で室内エンタルピー予測部 17 は、現在の室内エンタルピーと室内エンタルピーテーブル 16 に記憶されている過去の室内エンタルピーの変化から未来の室内エンタルピーを予測する。

[0043] ステップ S8 でショーケース制御部 18 は、予測外気温度及び予測室内エンタルピーに基づいてショーケース 50 を制御する。ショーケース制御部 18 は、未来の予測値である予測外気温度及び予測室内エンタルピーに基づいてショーケース 50 を制御するので、迅速、かつ、適切なショーケース制御

ができる。なお、本実施形態では、ショーケース制御部 18 は、予測外気温度を用いること加えて、冷媒配管 130 の長さ分の予測制御（図 5 参照）も併用しているので、より迅速、かつ、適切なショーケース制御を実現できる。

[0044] ステップ S8 で空調制御部 19 は、予測外気温度及び予測室内エンタルピーに基づいて空調機 60 を制御して本フローの処理を終了する。空調制御部 19 は、未来の予測値である予測外気温度及び予測室内エンタルピーに基づいて空調機 60 を制御するので、迅速、かつ、適切な空調制御ができる。

[0045] このように、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム 100 は、外気温度と共に、室内エンタルピーも予測して、予測された外気温度及び室内エンタルピーに基づいてショーケース 50 を制御する。

[0046] 本実施形態は、外気温度を後追いするのではなく先取りした外気温度に基づいてショーケース 50 を制御するので、迅速、かつ、適切に、ショーケース 50 を制御して、必要最小限のエネルギーでショーケース 50 を制御することができる。

さらに、外気温度と共に、室内エンタルピーも予測して、予測された外気温度及び室内エンタルピーに基づいてショーケース 50 を制御するので、予測した熱負荷の推定結果を、ショーケース制御に反映させることで、効果の高い省エネ制御を実現することができる。

[0047]

[表1]

表1

時刻	外気温度	+バイアス	外気温度 係数	エンタル ピー	エンタル ピー係数	稼働係数	制御係数	制御分
1時	25.1	28.1	0.78	57.6	1.04	0.51	0.29	9
2時	24.8	27.8	0.78	57.6	1.04	0.51	0.30	9
3時	24.6	27.6	0.77	56.7	1.02	0.50	0.30	9
4時	24.6	27.6	0.77	57.1	1.03	0.50	0.30	9
5時	24.2	27.2	0.76	56.6	1.02	0.49	0.31	9
6時	24.9	27.9	0.78	56.5	1.02	0.50	0.30	9
7時	27.0	30.0	0.84	56.2	1.01	0.54	0.28	8
8時	28.1	31.1	0.88	55.8	1.01	0.56	0.27	8
22時	27.0	30.0	0.84	46.5	0.84	0.45	0.33	10
23時	26.9	29.9	0.84	48.5	0.88	0.46	0.32	10
24時	26.6	29.6	0.83	55.7	1.01	0.53	0.28	9
平均	25.8	28.8	0.81	55.0	0.99	0.50	0.30	9
9時	29.4	32.4	0.92	59.8	1.08	0.63	0.22	7
10時	31.0	34.0	0.97	59.5	1.07	0.66	0.21	6
11時	31.5	34.5	0.98	57.4	1.04	0.64	0.21	6
12時	32.9	35.9	1.03	56.8	1.02	0.66	0.20	6
13時	33.5	36.5	1.05	54.8	0.99	0.65	0.21	6
14時	33.9	36.9	1.06	50.9	0.92	0.61	0.23	7
15時	32.9	35.9	1.03	50.1	0.90	0.59	0.25	7
16時	33.2	36.2	1.04	50.9	0.92	0.60	0.24	7
17時	32.3	35.3	1.01	47.0	0.85	0.54	0.28	8
18時	30.4	33.4	0.95	48.2	0.87	0.52	0.29	9
19時	29.2	32.2	0.91	46.4	0.84	0.48	0.31	9
20時	28.1	31.1	0.88	45.6	0.82	0.46	0.33	10
21時	27.4	30.4	0.86	43.3	0.78	0.42	0.35	10
平均	31.2	34.2	0.98	51.6	0.93	0.57	0.26	8
総平均	28.5	31.5	0.89	53.3	0.96	0.54	0.28	8

[0048] [適用例]

次に、外気温度予測に基づく省エネ制御動作の適用例について説明する。

表1は、外気温度テーブル12及び室内エンタルピーテーブル16（記憶手段）に記憶される外気温度、エンタルピー、各係数及び制御分の一例を示す表である。表1は、時間別の外気温度（℃）、+バイアス（℃）、外気温度係数、エンタルピー（ kJ/kg D.A. ）、エンタルピー係数、稼働係数、制御係数、及び制御分（分）を記憶する。例えば、時間別の外気温度、室内空気湿り熱量エンタルピー kJ/kg D.A. による、各係数である。

表1は、外気温度予測部13及び室内エンタルピーを予測部17によって

、予測の際に参照される。

表 1 の外気温度 (°C) は、本実施形態では予測外気温度を用いる (以下、外気温度については予測外気温度を用いる)。

表 1 の + バイアス (°C) は、外気温度 + 凝縮器バイアス温度 (例えば、表 1 では 3.0) である。この + バイアスは、凝縮器周辺の温度が高いことを考慮する場合のバイアスである。

表 1 の外気温度係数は、外気温度 / 基準外気温度 (例えば、表 1 では 32.0) である。

表 1 のエンタルピー (kJ / kg D.A.) は、室内温度と室内湿度から算出する (図 3 のステップ S 6 参照)。

表 1 のエンタルピー係数は、エンタルピー / 基準エンタルピー (例えば、表 1 では 55.42) である。

[0049] 表 1 の稼働係数は、外気温度係数 × エンタルピー係数 × 基準稼働係数 (例えば、表 1 では 0.63) である。

表 1 の制御係数は、(1 - 稼働係数) × 安全係数 (例えば、表 1 では 0.60) である。

表 1 の制御分 (分) は、制御係数 × 基準制御分 (例えば、表 1 では 30) である。この制御分は、時間の 30 分を単位に、その内の何分の間、冷凍機 120 の稼働を停止するか、すなわち、電磁弁 113 を閉じるか、という数字である。例えば、「9」は 30 分の内、9 分間だけ稼働を停止して、省エネすること意味する。閉店中は大きく省エネし、開店中は小さく省エネする。

[0050] 図 1 に示す空調制御部 19 は、空調機 60 を制御率の分 (制御分) だけ省エネ制御する。例えば制御率が 0.40 であれば、空調機 60 を所定のパターンで 40% 稼働を停止する、又は、空調機 60 を定格電力使用量の 60% の電力でインバータ制御する。

[0051] このように、本実施形態は、ショーケース 50 が設置される売場の空調機 60 を省エネ制御した上で、更にショーケースの制御が過稼働とならないよ

うに空調機 60 を制御することによって、ショーケース 50 の冷凍又は冷蔵負担を軽くし、結局は、ショーケース 50 も含めた店舗の総合的な省エネに大きく貢献する。

[0052] [ショーケース制御部 18 のショーケース制御動作]

《基本制御》

ショーケース制御部 18 は、例えばショーケース 50 ごとに設置され、陳列棚に陳列される商品に合わせた目標温度に冷却する制御を行う。なお、ショーケース制御部 18 は、複数のショーケース 50 を統括して制御するものでもよい。

ショーケース制御部 18 は、CPU (Central Processing Unit) 等により構成され、ショーケース制御プログラムを実行して、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システムとして機能させる。

ショーケース制御部 18 は、ショーケース 50 の温度を検出して検出した温度が目標温度に近づくように冷凍機 120 の電磁弁 113 を開閉制御して、ショーケース 50 の温度を商品（例えば、冷凍食品）の保存に適する一定範囲内の温度（下限温度と上限温度間の目標温度）に保つ制御を行う。なお、ショーケース 50 内の冷却温度は、収納している商品の種類によって異なり、ショーケース 50 ごとに温度が設定される。例えば、青果であれば 7℃、日配品（冷蔵が必要で賞味期限の短い食品の総称）であれば 5℃、鮮魚又は精肉であれば 0℃、冷凍食品であれば -18℃、アイスクリームであれば -26℃などである。

[0053] さらに、ショーケース制御部 18 は、ショーケース 50 の温度の目標温度からの変位に応じた制御係数である温度依存制御係数によってショーケース 50 の稼働を制御する。具体的には、例えば商品が青果、目標温度が 7℃、許容温度範囲が ±4℃、制御係数が 0.35 の場合、変位温度係数を（ショーケースの温度（℃）－目標温度（7℃））／許容温度範囲（4℃）として、温度依存制御係数＝制御係数（0.35）－（制御係数（0.35）×変位温度係数）によってショーケース 50 を省エネ制御する。例えば、

ショーケース50の温度が3℃であれば、変位温度係数は $-1 = (3 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.70 = 0.35 + (0.35 \times 1)$ 、

ショーケース50の温度が4℃であれば、変位温度係数は $-0.75 = (4 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.61 = 0.35 + (0.35 \times 0.75)$ 、

ショーケース50の温度が5℃であれば、変位温度係数は $-0.5 = (5 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.53 = 0.35 + (0.35 \times 0.5)$ 、

ショーケース50の温度が6℃であれば、変位温度係数は $-0.25 = (6 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.44 = 0.35 + (0.35 \times 0.25)$ 、

ショーケース50の温度が7℃であれば、変位温度係数は $0 = (7 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.35 = 0.35 - (0.35 \times 0)$ 、

ショーケース50の温度が8℃であれば、変位温度係数は $0.25 = (8 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.26 = 0.35 - (0.35 \times 0.25)$ 、

ショーケース50の温度が9℃であれば、変位温度係数は $0.5 = (9 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.18 = 0.35 - (0.35 \times 0.5)$ 、

ショーケース50の温度が10℃であれば、変位温度係数は $0.75 = (10 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0.09 = 0.35 - (0.35 \times 0.75)$ 、

ショーケース50の温度が11℃であれば、変位温度係数は $1 = (11 - 7) / 4$ 、温度依存制御係数は $0 = 0.35 - (0.35 \times 1)$ となる。

[0054] 《冷媒配管130の長さ分の予測制御》

次に、冷媒配管130の長さ分の予測制御動作について説明する。

ショーケース制御部18は、冷媒配管130の長さに応じた時間だけ先の

（未来の）予測外気温度に基づいてショーケース５０を制御する。具体的には、下記の通りである。

図２に示すショーケース５０と凝縮器１２２とを結ぶ冷媒配管１３０は、数ｍ～数１０ｍに及ぶ。このため、ショーケース制御部１８による制御結果は、即時にはショーケース５０には至らず、冷媒配管１３０の長さ分の、予測外気温度からのズレが発生する。ここで、冷媒配管１３０の長さは、ショーケース５０毎に既知である。

[0055] ショーケース制御部１８は、冷媒配管１３０の長さ分の予測外気温度からの遅れをなくす予測制御を行う。具体的には、ショーケース制御部１８は、冷媒配管１３０の長さに応じた時間だけ先の（未来の）予測外気温度に基づいてショーケース５０を制御する。つまり、ショーケース制御部１８は、予測の時間間隔（何分後を予測するか）を決定する。結果として、冷媒配管１３０の長さによって制御のタイミングが異なることになる。

ここで、１つの凝縮器１２２によって複数のショーケース５０を制御する場合もある。この場合には、ショーケース制御部１８は、その複数のショーケース５０の平均の冷媒配管１３０の長さに応じた時間だけ先の予測外気温度に基づいてショーケース５０を制御する。

[0056] 《予測外気温度に予測バイアス外気温度を加えるバイアス外気温度制御》

ショーケース制御部１８は、予測外気温度に予測バイアス外気温度を加えるバイアス外気温度制御を実行する。図２に示すコンプレッサ１２１周辺は高温になっており、気象庁が発表するような外気温度よりも高いのが通常である。ショーケース制御部１８は、コンプレッサ１２１周辺については、予測外気温度に予測バイアス外気温度を加えた予測外気温度に基づいてショーケース５０を制御する。

[0057] このように、ショーケース制御部１８は、冷媒配管１３０の長さに応じた時間（例えば、５分、３０分など）だけ先（未来）の外気温度を予測するとともに、予測外気温度に予測バイアス温度を加え、その予測バイアス温度が加えられた予測外気温度に応じた制御分（単位：分）だけ冷凍機１２０の稼

働を停止する。ショーケース制御部 18 は、「冷媒配管 130 の長さ分の予測制御」、「バイアス外気温度制御」による温度加算、冷凍機 120 の稼働停止を繰り返す。

[0058] 以上説明したように、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム 100 は、外気温度の予測のために過去の外気温度を記憶する外気温度テーブル 12 と、入力された外気温度情報から外気温度テーブル 12 をもとに、未来の予測外気温度を予測する外気温度予測部 13 と、予測外気温度に基づいてショーケースの温度を制御するショーケース制御部 18 と、を備える。

[0059] 従来例では、外気温度を検出してフィードバックするので、後追い制御になり、迅速、かつ、適切な制御ができなかった。これに対して、本実施形態では、外気温度を後追いするのではなく先取りした外気温度に基づいてショーケースを制御するので、迅速、かつ、適切に、ショーケースを制御して、必要最小限のエネルギーでショーケースを制御することができる。

[0060] また、ショーケース制御部 18 は、入力された外気温度情報から、冷媒配管 130 の長さに応じた時間だけ未来の予測外気温度を予測し、予測外気温度に基づいてショーケース 50 の温度を制御する。

[0061] これにより、冷媒配管の長さに応じた時間だけ先の（未来の）予測外気温度に基づいてショーケースを制御することができ、迅速、かつ、適切に、ショーケースを制御して、必要最小限のエネルギーでショーケースを制御することができる。

[0062] また、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム 100 は、入力された室内空気の温度と湿度に基づいて、室内空気の湿り空気全熱量であるエンタルピーを算出するとともに、算出した室内空気のエンタルピーと室内エンタルピーテーブル 16 に記憶した過去の室内エンタルピーとに基づいて、未来の室内エンタルピーを予測する室内エンタルピー予測部 17 と、予測した室内エンタルピーに基づいてショーケースの温度を制御するショーケース制御部 18 と、を備える。

- [0063] これにより、室内エンタルピーを予測して、予測された外気温度及び室内エンタルピーに基づいてショーケースを制御するので、予測した熱負荷の推定結果を、ショーケース制御に反映させることで、効果の高い省エネ制御を実現することができる。
- [0064] この室内エンタルピーの予測には、予測外気温度を考慮してもよい。室内温度は、建物を介して外気温度の影響を受ける。すなわち、外気温度が変化すると、所定時間の経過後には室内温度がその外気温度の変化の影響を受けて変化する。そこで、室内エンタルピーを予測する因子に予測外気温度を加えることによって、より精確に予測することができる。
- [0065] 以上の説明は本発明の好適な実施の形態の例証であり、本発明の範囲はこれに限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載した本発明の要旨を逸脱しない限りにおいて、他の変形例、応用例を含む。
- [0066] なお、本実施形態では、外気温度予測部 13 による外気温度予測と、ショーケース制御部 18 による冷媒配管 130 の長さに応じた予測外気温度に基づくショーケース制御とを両方用いているが、いずれか一方を用いても良い。同様に、ショーケース制御部 18 によるバイアス外気温度制御も単独で用いても良いし、上記両方又は一方と組み合わせても良い。
- [0067] また、上記した実施形態例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態例の構成の一部を他の実施形態例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態例の構成に他の実施形態例の構成を加えることも可能である。また、各実施形態例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。
- [0068] 本実施形態は、空調制御システムに適用した例であり、本発明に空調制御は必須ではない。また、本実施形態では、説明の便宜上、各制御手段、すなわち空調制御部 19（制御手段）と、ショーケース制御部 18（制御手段）とを分けて説明したが、一つの制御部により実行されるものでも良い。同様に各テーブルは、記憶部としてどのような媒体に記憶されても良い。

[0069] また、ショーケースには、冷凍冷蔵庫機能を有するケースであってもよい。ショーケースには、冷蔵庫及び冷凍庫も含まれる。すなわち、ショーケースは説明の便宜上のものであり、必ずしも商品を人に見せる必要がないような冷凍冷蔵商品の保管倉庫であってもよく、同様の効果を得ることができる。

[0070] また、上記実施の形態では、デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム及びデジタルスマートリアル・ショーケース制御方法という名称を用いたが、これは説明の便宜上であり、装置の名称はショーケース制御装置、方法の名称はショーケース制御管理方法等であってもよい。

[0071] 以上説明した本デジタルスマートリアル・ショーケース制御処理は、この本デジタルスマートリアル・ショーケース制御処理を機能させるためのプログラムでも実現される。このプログラムはコンピュータで読み取り可能な記録媒体に格納されている。このプログラムを記録した記録媒体は、本デジタルスマートリアル・ショーケース制御システムのROMそのものであってもよいし、また、外部記憶装置としてCD-ROMドライブ等のプログラム読取装置が設けられ、そこに記録媒体を挿入することで読み取り可能なCD-ROM等であってもよい。

[0072] また、上記記録媒体は、磁気テープ、カセットテープ、フレキシブルディスク、ハードディスク、MO/MD/DVD等、又は半導体メモリであってもよい。

符号の説明

- [0073]
- 1 1 外気温度入力部（外気温度入力手段）
 - 1 2 外気温度テーブル（記憶手段）
 - 1 3 外気温度予測部（外気温度予測手段）
 - 1 4 室内温度入力部（室内温度入力手段）
 - 1 5 室内湿度入力部（室内湿度入力手段）
 - 1 6 室内エンタルピーテーブル（記憶手段）
 - 1 7 室内エンタルピー予測部（室内エンタルピー予測手段）

- 1 8 ショーケース制御部（制御手段）
- 1 9 空調制御部（制御手段）
- 2 0 外気温度計
- 3 0 室内温度計
- 4 0 室内湿度計
- 5 0 ショーケース
- 5 0 a ショーケース本体
- 6 0 空調機
- 1 0 0 デジタルスマートリアル・ショーケース制御システム
- 1 1 0 b 機械室
- 1 1 1 吹出口
- 1 1 2 吸込口
- 1 1 3 電磁弁
- 1 1 4 膨張弁
- 1 1 5 ファンモータ
- 1 1 6 冷却器
- 1 1 7 棚板（陳列棚）
- 1 1 8 底板（陳列棚）
- 1 1 9 エアカーテン
- 1 2 0 冷凍機
- 1 2 1 コンプレッサ
- 1 2 2 凝縮器
- 1 2 3 凝縮器冷却用ファン
- 1 3 0 冷媒配管
- 1 3 1 温度センサ

請求の範囲

- [請求項1] 外気温度情報を入力する外気温度入力手段と、
該外気温度入力手段によって入力される外気温度情報から未来の予測外気温度を予測する外気温度予測手段と、
該外気温度予測手段によって予測される予測外気温度に基づいてショーケースの温度を制御する制御手段と
を備えることを特徴とするデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム。
- [請求項2] 過去の外気温度を記憶する記憶手段を備え、
前記外気温度予測手段は、該記憶手段に記憶されているデータに基づいて予測外気温度を予測することを特徴とする請求項1記載のデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム。
- [請求項3] 前記制御手段は、前記ショーケースの温度の目標温度からの変位に応じた制御係数である温度依存制御係数によって前記ショーケースの稼働を制御することを特徴とする請求項1又は2記載のデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム。
- [請求項4] 前記外気温度予測手段は、前記ショーケースと冷凍機とを結ぶ冷媒配管の長さに応じた時間だけ未来の予測外気温度を予測することを特徴とする請求項1乃至3いずれかに記載のデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム。
- [請求項5] 室内温度情報を入力する室内温度入力手段と、
室内湿度情報を入力する室内湿度入力手段と、
該室内温度入力手段から入力される室温温度、及び該室内湿度入力手段から入力される室内湿度から未来の室内空気の湿り空気全熱量である予測室内エンタルピーを予測する室内エンタルピー予測手段とを備え、
前記制御手段は、該室内エンタルピー予測手段によって予測される室内エンタルピーに基づいてショーケースの温度を制御することを特

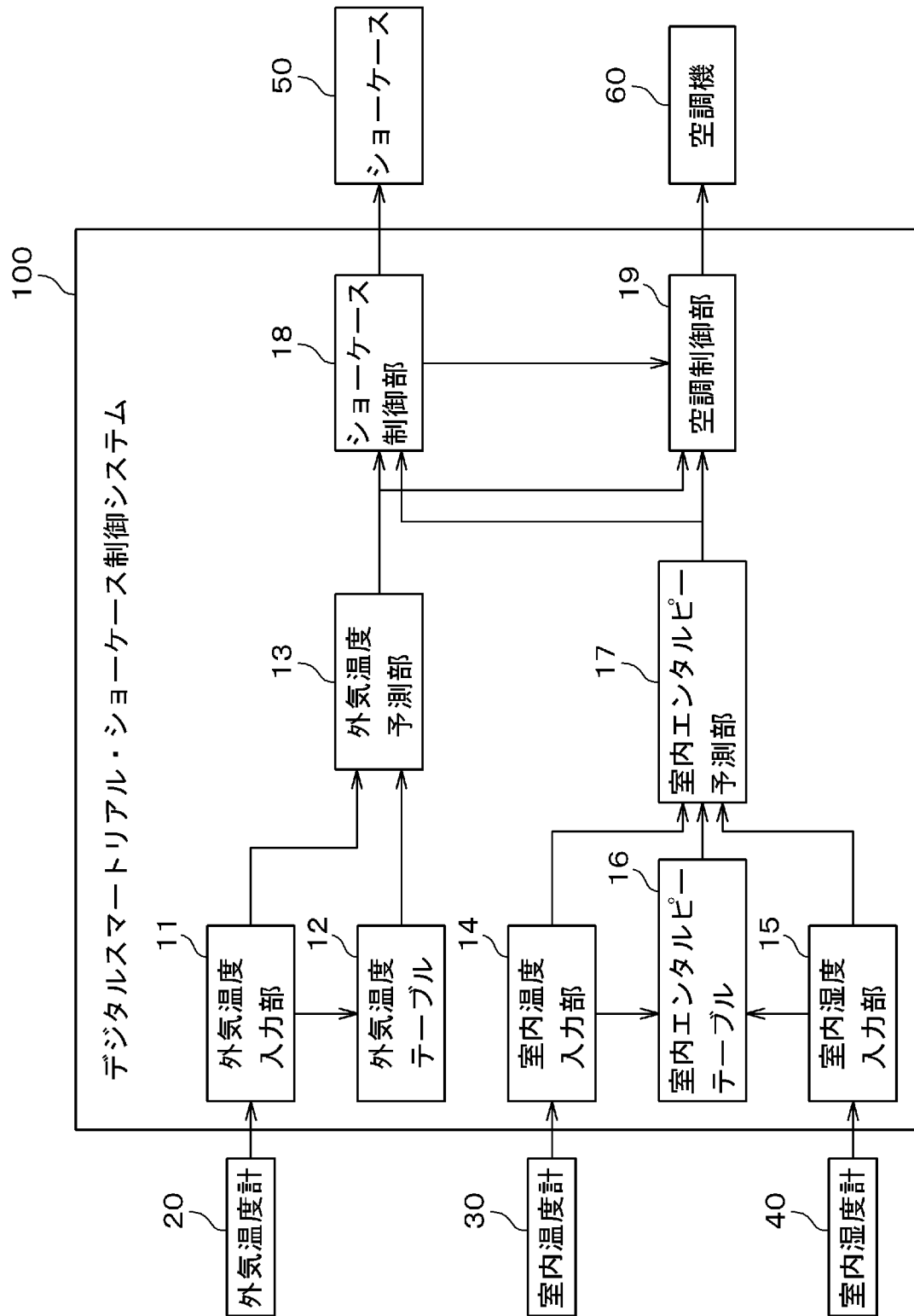
徴とする請求項 1 乃至 4 いずれかに記載のデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム。

[請求項6] 前記制御手段は、前記予測外気温度に、前記凝縮器の周辺の高温を補正するバイアス温度を加えた予測バイアス外気温度に基づいてショーケースを制御することを特徴とする請求項 4 記載のデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム。

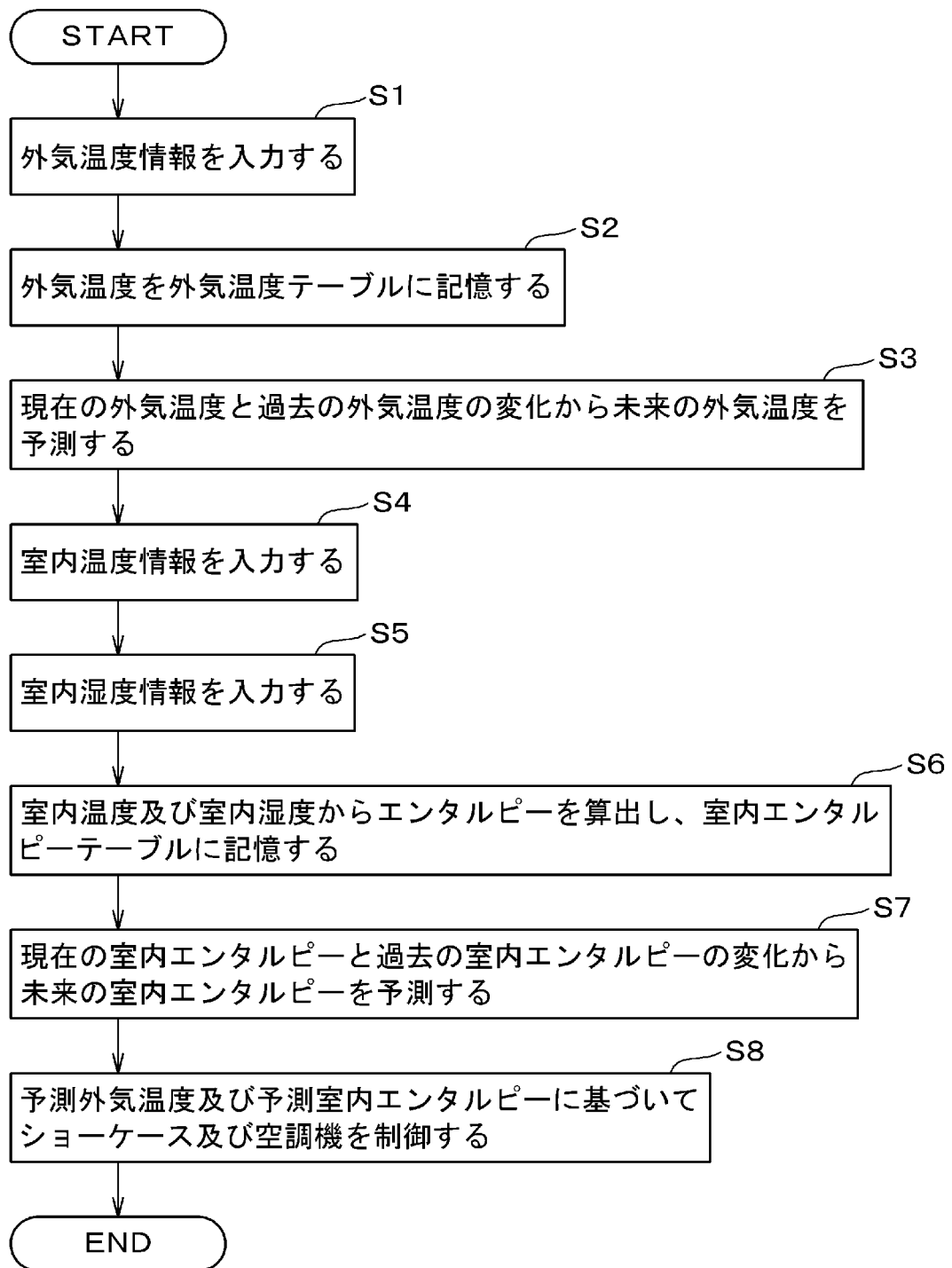
[請求項7] 外気温度情報を入力する外気温度入力ステップと、
該外気温度入力ステップによって入力される外気温度情報から未来の予測外気温度を予測する外気温度予測ステップと、
該外気温度予測ステップによって予測される予測外気温度に基づいてショーケースの温度を制御する制御ステップと
を備えることを特徴とするデジタルスマートリアル・ショーケース制御方法。

[請求項8] コンピュータを、
外気温度情報を入力する外気温度入力手段と、該外気温度入力手段によって入力される外気温度情報から未来の予測外気温度を予測する外気温度予測手段と、該外気温度予測手段によって予測される予測外気温度に基づいてショーケースの温度を制御する制御手段とを備えるデジタルスマートリアル・ショーケース制御システム
として機能させるためのプログラム。

[図1]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F25D11/00 (2006.01) i</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) <i>F25D11/00, F24F11/02, F25B49/02, A47F3/04</i>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017</i>		
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 A	JP 2003-14280 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 January 2003 (15.01.2003), claims 1, 4; paragraphs [0001] to [0022] (Family: none)	1-3, 7-8 4-6
Y A	JP 2014-145535 A (Mitsubishi Electric Corp.), 14 August 2014 (14.08.2014), claim 1; paragraphs [0050] to [0052], [0064] (Family: none)	1-3, 7-8 4-6
Y	JP 2010-169388 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), paragraph [0046] & US 2012/0042672 A1 paragraph [0072] & WO 2010/074316 A1 & CN 102272533 A	2-3
☒ 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 20 September 2017 (20.09.17)		Date of mailing of the international search report 03 October 2017 (03.10.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026149

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 2011-149613 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 04 August 2011 (04.08.2011), paragraphs [0001] to [0022] (Family: none)	3
A	JP 4-297771 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 October 1992 (21.10.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2-33951 B2 (Hitachi Plant Engineering & Construction Co., Ltd.), 31 July 1990 (31.07.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2016-23880 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 08 February 2016 (08.02.2016), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 4965007 B1 (Technomirai Co., Ltd.), 04 July 2012 (04.07.2012), entire text; all drawings & US 2013/0178997 A1 & WO 2013/061459 A1 & EP 2623903 A1 & AU 2013200420 A & CN 103229009 A & HK 1187094 A	1-8
A	JP 10-246490 A (Toshiba Corp.), 14 September 1998 (14.09.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026149

Object to be covered by this search:

While claims 1-8 have the wording "digital smart real showcase", the meaning of "digital smart real" cannot be considered to be widely known, nor is the meaning defined in the description. Accordingly, the meaning of the wording is unclear.

For the purpose of determination of novelty and inventive step of claims 1-8, the "digital smart real showcase" has been interpreted as "showcase".

Claim 3 has the feature to "control the operation of the showcase using a temperature dependent control coefficient".

While in the description a method for calculating the "temperature dependent control coefficient" is described, it is not described how the calculated "temperature dependent control coefficient" is used to control the operation of the showcase, and therefore the invention as in claim 3 is unclear.

For the purpose of determining the novelty and inventive step of claim 3, the wording "the control means controls the operation of the showcase using a temperature dependent control coefficient which is a control coefficient corresponding to a deviation of the temperature of the showcase from a target temperature" has been interpreted to mean "the control means controls the operation of the showcase in accordance with a deviation of the temperature of the showcase from a target temperature".

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25D11/00(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（I P C））

Int.Cl. F25D11/00, F24F11/02, F25B49/02, A47F3/04

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2003-14280 A（三菱電機株式会社）2003.01.15, 【請求項1】, 【請求項4】, 段落【0001】－【0022】（ファミリーなし）	1-3, 7-8 4-6
Y A	JP 2014-145535 A（三菱電機株式会社）2014.08.14, 【請求項1】, 段落【0050】－【0052】, 【0064】（ファミリーなし）	1-3, 7-8 4-6
Y	JP 2010-169388 A（三洋電機株式会社）2010.08.05, 段落【0046】 & US 2012/0042672 A1, 段落【0072】 & WO 2010/074316 A1 & CN 102272533 A	2-3

☒ 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。

* 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

20.09.2017

国際調査報告の発送日

03.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

西山 真二

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

3M

9536

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2011-149613 A (三洋電機株式会社) 2011.08.04, 段落【0001】－【0022】 (ファミリーなし)	3
A	JP 4-297771 A (三菱電機株式会社) 1992.10.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2-33951 B2 (日立プラント建設株式会社) 1990.07.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2016-23880 A (富士電機株式会社) 2016.02.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 4965007 B1 (株式会社 テクノミライ) 2012.07.04, 全文, 全図 & US 2013/0178997 A1 & WO 2013/061459 A1 & EP 2623903 A1 & AU 2013200420 A & CN 103229009 A & HK 1187094 A	1-8
A	JP 10-246490 A (株式会社東芝) 1998.09.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

＜調査の対象について＞

・請求項１－８には「デジタルスマートリアル・ショーケース」と記載されているが、「デジタルスマートリアル」の意味が広く知られたものであるとはいえず、明細書においてその意味が定義されてもいないので、その意味が不明である。

請求項１－８の新規性・進歩性を判断するに際しては、「デジタルスマートリアル・ショーケース」を「ショーケース」と解釈した。

・請求項３には、「温度依存制御係数によってショーケースの稼働を制御する」ことが記載されている。明細書には、「温度依存制御係数」の算出方法は記載されているが、算出された「温度依存制御係数」をどのように用いてショーケースの稼働を制御するのかが記載されていないため、請求項３に係る発明は不明確である。

請求項３の新規性・進歩性を判断するに際しては、「制御手段は、ショーケースの温度の目標温度からの変位に応じた制御係数である温度依存制御係数によってショーケースの稼働を制御すること」を、「制御手段は、ショーケースの温度の目標温度からの変位に応じてショーケースの稼働を制御すること」と解釈した。