

(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  
2017年1月5日(05.01.2017)



(10) 国際公開番号  
**WO 2017/002295 A1**

- (51) 国際特許分類:  
A01G 9/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/002315
- (22) 国際出願日: 2016年5月12日(12.05.2016)
- (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 2015-130927 2015年6月30日(30.06.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 磯部 大治(ISOBE, Daiji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, 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, 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).

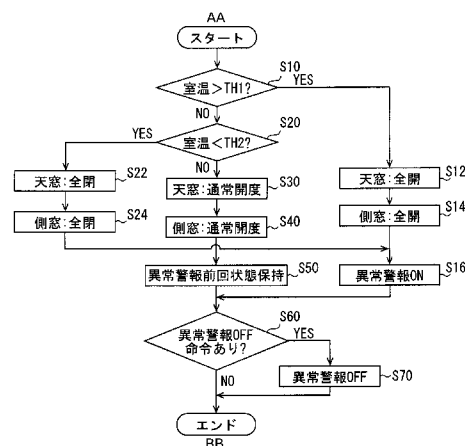
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: CONTROL DEVICE AND AGRICULTURAL GREENHOUSE

(54) 発明の名称: 制御装置及び農業用ハウス

[図2]



AA... START  
S10... INTERNAL TEMPERATURE > TH1?  
S12... ROOF WINDOWS: FULLY OPEN  
S14... SIDE WINDOWS: FULLY OPEN  
S16... TURN ON MALFUNCTION ALERT  
S20... INTERNAL TEMPERATURE < TH2?  
S22... ROOF WINDOWS: FULLY CLOSED  
S24... SIDE WINDOWS: FULLY CLOSED  
S30... ROOF WINDOWS: NORMAL OPENING DEGREE  
S40... SIDE WINDOWS: NORMAL OPENING DEGREE  
S50... MAINTAIN STATE OF PRIOR MALFUNCTION ALERT  
S60... COMMAND TO TURN OFF MALFUNCTION ALERT?  
S70... TURN OFF MALFUNCTION ALERT  
BB... END

(57) Abstract: An agricultural greenhouse (1) for growing a crop (4), wherein a control device (2) is equipped with a control unit. The control device (2), in accordance with the internal temperature of the agricultural greenhouse detected by a temperature sensor (56), controls temperature increasing devices (30, 31, 32, 33, 35, 36) that operate to increase the internal temperature and temperature decreasing devices (30, 31, 32, 33, 35) that operate to decrease the internal temperature. In cases in which the internal temperature detected by the temperature sensor satisfies prescribed abnormal temperature conditions that have a negative effect on the crop, the control unit issues an alert regarding the abnormal state and controls the temperature increasing devices or the temperature decreasing devices such that the greenhouse reaches an internal temperature that does not satisfy the abnormal temperature conditions.

(57) 要約: 作物(4)を生育するための農業用ハウス(1)において、温度センサ(56)によって検出される農業用ハウスの室温に応じて、室温を上昇させるように作動する温度上昇装置(30, 31, 32, 33, 35, 36)と室温を低下させるように作動する温度低下装置(30, 31, 32, 33, 35)とを制御する制御装置(2)は、温度センサによって検出される室温が、作物に悪影響をもたらす所定の異常温度条件を満たす場合には、異常状態であることを報知するとともに、異常温度条件を満たさない室温になるように温度上昇装置または温度低下装置を制御する制御部を備える。

WO 2017/002295 A1

## 明 細 書

**発明の名称： 制御装置及び農業用ハウス**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、２０１５年６月３０日に出願された日本特許出願２０１５－１３０９２７号に基づくもので、ここにその記載内容を援用する。

### 技術分野

[0002] 本開示は、作物を栽培するハウス内の環境を制御する制御装置及び農業用ハウスに関する。

### 背景技術

[0003] 特許文献１は、農業用ハウスの室温制御を開示している。特許文献１では、運転開始時刻になると、ハウス内の室温が所定の下限值以下である場合に温風暖房機を運転し、室温が所定の上限値以上である場合に温風暖房機を停止する。このように室温に応じた温風暖房機に係る制御は、運転終了時刻になるまで行われる。

[0004] また、運転時間中に、ハウス内の炭酸ガス濃度が下限値以下である場合は、炭酸ガス濃度上昇させる直火型の温風暖房機に切り換え、炭酸ガス濃度が上限値以上である場合は、間接型の温風暖房機に切り換える制御を行う。また、運転時間中に、ハウス内の相対湿度が上限値以上である場合は、温風暖房機の送風機のみを運転するとともに循環用送風機を運転し、室温が下限値以下になると温風暖房機の送風機及び循環用送風機を停止する制御を行う。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００６－２９６２９８号公報

### 発明の概要

[0006] 特許文献１によれば、ハウス内の室温を調節するために運転される温風暖房機、循環用送風機、冷房装置、開口開閉装置、カーテン等の温度調整機器が故障した場合に室温調整制御が行われたとしても、室温が異常な温度にな

ってしまうことがある。また、その他の何らかの事態の発生により、ハウス内の室温が高すぎたり低すぎたりする異常な温度になることもある。異常室温になると、ハウス内の温度が作物の生長にとって必要な温度限界を超え、その状態が一定時間以上継続する場合がある。この異常室温は、作物の低温限界や高温限界を超えてしまい、ハウス内の作物が打撃を受けるという結果をもたらしてしまう。このような異常な室温状態は、異常を改善する修理等を行わない限り解消できないが、修理が完了するまでに時間を要してしまうこともある。

[0007] 例えば、農業用ハウスの使用者がハウスの温度状態を監視できないとき、特に終日留守をせざるを得ない場合、夜間に異常室温になった場合など、使用者が異常室温状態に気がつくのに何時間も要し、深刻な事態に至ってしまうおそれがある。このような場合、作物に対する環境悪化を緊急的に回避することができない。

[0008] 本開示の目的は、ハウス内の室温を制御可能な温度調整機器の異常等によって異常室温になった場合に、環境悪化を緊急改善する制御を実施できる制御装置及び農業用ハウスを提供することである。

[0009] 本開示の一態様において、作物を生育するためのハウスにおいて、温度センサによって検出されるハウスの室温に応じて、室温を上昇させるように作動する温度上昇装置と室温を低下させるように作動する温度低下装置とを制御する制御装置は、温度センサによって検出される室温が、作物に悪影響をもたらす所定の異常温度条件を満たす場合には、異常状態であることを報知するとともに、異常温度条件を満たさない室温になるように温度上昇装置または温度低下装置を制御する制御部を備える。

[0010] これによれば、制御部は、ハウス内の室温が異常な温度であることを検出した場合には、異常状態の報知を行うとともに、作物への悪影響を軽減する方向に温度上昇装置または温度低下装置を制御し、フェイルセーフ処理を実行することができる。これにより、使用者がハウスの温度を監視できないとき、例えば終日留守である場合、夜間で就寝中の場合などにおいて、作物が

深刻な状況に至ってしまうことを回避することができる。また、異常状態の報知から修理までの間の作物への悪影響を抑制する制御装置を提供できる。したがって、この制御装置によれば、ハウス内の室温を制御可能な温度調整機器の異常等によって異常室温になった場合に、環境悪化を緊急改善する制御を実施できる。

[0011] 本開示の一態様において、農業用ハウスは、作物を生育するためのハウスの室温を検出する温度センサと、ハウスの室温を上昇させる温度上昇装置と、ハウスの室温を低下させる温度低下装置と、温度センサによって検出されるハウスの室温に応じて、温度上昇装置と温度低下装置とを制御する制御装置と、を備える。制御装置は、温度センサによって検出される室温が、作物に悪影響をもたらす所定の異常温度条件を満たす場合には、異常状態であることを報知するとともに、異常温度条件を満たさない室温になるように温度上昇装置または温度低下装置を制御する。

[0012] これによれば、室温が異常な温度であることを検出した場合には、異常状態の報知を行うとともに、作物への悪影響を軽減する方向に温度上昇装置または温度低下装置を制御し、フェイルセーフ処理を実行できる農業用ハウスを提供できる。これにより、使用者がハウスの温度を監視できないとき、例えば終日留守である場合、夜間で就寝中の場合などにおいて、異常状態が長く続いて作物が深刻な状況に至ることを回避できる農業用ハウスを提供できる。したがって、異常室温になった場合に環境悪化を緊急的に改善できることで、異常状態の報知から修理までの間の作物への悪影響を抑制できる。

### 図面の簡単な説明

[0013] [図1]第1実施形態に係る農業用ハウスと制御装置を示した概要図である。

[図2]第1実施形態について、異常温度条件の成立、不成立に応じて実行される処理手順を示したフローチャートである。

[図3]第2実施形態について、異常温度条件の成立、不成立に応じて実行される処理手順を示したフローチャートである。

[図4]第3実施形態について、異常温度条件の成立、不成立に応じて実行され

る処理手順を示したフローチャートである。

[図5]第4実施形態について、異常温度条件の成立、不成立に応じて実行される処理手順を示したフローチャートである。

[図6]第4実施形態について、室温、異常警報の有無、天窓開度、及び側窓開度の関係を示したタイムチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0014] 以下に、図面を参照しながら複数の実施形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組み合わせが可能であることを明示している部分同士の間組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示しなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0015] (第1実施形態)

農業用ハウス1は、ハウス内で所定の作物4を生長させることを目的として、制御装置2によって、ハウス内を生長に適正な環境に制御する。制御される環境因子は、例えば、ハウス内における室温、湿度、二酸化炭素濃度、日射量等である。制御装置2は、これらの環境因子を適正に制御するために、各種の温度調整機器、湿度調整機器、風量調整機器、炭酸濃度調整機器、給水調整機器、日射量調整機器等の作動を制御することができる環境制御コントローラである。

[0016] 第1実施形態について、図1及び図2を参照して説明する。農業用ハウス1は、風向き、風速、日照、降水の有無、ハウス内の温度、湿度、二酸化炭素濃度等を計測する各種センサと、ハウスの天窓やカーテンの開閉、空調装置の制御、ミストの発生、二酸化炭素の発生等を行う各種調整機器と、制御装置2とを備える。制御装置2は、各種調整機器に制御信号を出力して、ハウス内外の状況に応じて作物4の生育環境が最適となるよう自動的に制御す

る。例えば作物４がトマトである場合には、農業用ハウス１は、トマトの温室栽培において温度、二酸化炭素濃度等を自動制御することで光合成を促進して収穫量を増加できる空調管理システムでもある。

[0017] ハウス本体３は、例えば、構造材としての金属製部材を組み合わせて構成されたフレームと、フレームにより支持された被覆材とを備える。被覆材は、透光性を有する合成樹脂フィルムやガラスが用いられる。図１に図示するハウス本体３は、切妻状の屋根部と、屋根部を支持し各組互いに対向する二組の側壁部と、を一体に備えるが、この形態は一例であって、ハウス本体３の構成を限定する趣旨ではない。また、ハウス本体３に他の材料を用いることや他の形状に形成することを妨げるものではない。

[0018] 作物４は、ハウス内に設けられたベッド３８等の所定の容器内の用土において栽培されている。給水機３７によって、水と肥料とを含んだ養液がパイプを通じて用土に供給されることにより、作物４は用土から栄養分を吸収して生育する。ベッド３８は、ハウス内において所定の個数、均等の間隔をあけて設置されている。

[0019] 給水機３７は、制御装置２によって制御される給水ポンプである。制御装置２は、１日のうち所定の時間帯に給水機３７を運転して目標量の養液を用土に供給する。また、制御装置２は、日射センサ５２によって検出された日射量に応じて、目標量に対して養液の供給量を加減するように給水機３７を制御する。

[0020] 循環扇３３は、ハウス内の上部において、作物４、湿度センサ５７、側窓３１よりも高い位置に設置された送風装置である。循環扇３３は、制御装置２によって制御され、ハウス内の気体を循環させて全体に行き渡らせる。このように循環扇３３は、ハウス内や作物４の周囲に気流を形成する気流形成装置を構成し、ハウス内における湿度、温度、二酸化炭素濃度等の調整を促し、また、作物４の生育を促すことにも寄与する。制御装置２は、温度センサ５６、湿度センサ５７、CO<sub>2</sub>センサ５８の各検出値に応じて、循環扇３３を運転することで、ハウス内の室温を上昇または低下させたり、二酸化炭素

濃度や湿度をハウス内において均一化させたりする制御を行う。また、循環扇 33 は、ハウス内において気流を形成する場所を選択可能な形態で設置されることが好ましく、例えば、ハウス内において横または縦に延びるレール等に固定されることによって可動式であることが好ましい。

[0021] ミスト発生器 34 は、ハウス内の上部において、作物 4、湿度センサ 57、側窓 31 よりも高い位置に設置されたミストチューブを備える。ミストチューブは、通水されるチューブの管壁に取り付けられた複数個のノズルを備え、ポンプ等によってチューブに通水される圧力を調節することによりノズルから水が噴霧されるように構成されている。したがって、ミストチューブは水を霧状に噴出させるため、霧はハウス内の上部から比較的時間をかけて落下し、ハウス内の湿度を徐々に上昇させることができる。また、ミスト発生器 34 による霧の噴出とともに循環扇 33 を運転することにより、ハウス内に霧を早く行き渡らせることができ、湿度の上昇を早めることもできる。

[0022] ミスト発生器 34 は、制御装置 2 によって制御される。制御装置 2 は、例えば 1 日のうち所定の時間帯にミスト発生器 34 を運転して目標量の霧を噴出し、ハウス内の湿度環境を目標範囲にするように制御する。また、制御装置 2 は、日射センサ 52 によって検出された日射量に応じて、目標量に対して霧の供給量を加減するようにミスト発生器 34 を制御する。また、制御装置 2 は、湿度センサ 57 によって検出されたハウス内の相対湿度が低い場合に、ミスト発生器 34 を運転してハウス内に霧を供給し、相対湿度を上昇させる制御を行う。また、ミスト発生器 34 は、主に加湿を行う場合に運転されるが、ハウス内にミストを供給することにより気化熱作用を促して室温を低下させる温度低下装置として運転することもできる。

[0023] ハウス本体 3 には、屋根部から入射する外光を遮光させる閉状態と、屋根部から入射する外光を遮光しないで作物 4 に照射させる開状態との間で開閉可能なカーテン 32 が設けられている。また、カーテン 32 は、冷房装置や暖房装置と併用されて、ハウス内を保冷したり保温したりする際に、活用される。さらにハウス本体 3 の屋根部には、開閉可能な天窓 30 が設けられ、

天窓３０の開量が調節されることにより、ハウス内に外気を取り込む際の空気の通気抵抗や換気量を調節できる。また、ハウス本体３の側壁部には、開閉可能な側窓３１が設けられ、側窓３１の開量が調節されることにより、ハウス内に外気を取り込む際の空気の通気抵抗や換気量を調節できる。つまり、天窓３０や側窓３１は、ハウスの内外を行き来する気流を制御可能な窓である。

[0024] カーテン３２、天窓３０、側窓３１のそれぞれは、モータ等の動力源により駆動され、制御装置２によって制御される。カーテン３２が開閉されると、外部からハウス内に流入する日射量を調節することになり、ハウス内の室温について温度上昇の速度を調節することができる。したがって、制御装置２は、ハウス内の温度を低下させる場合には、カーテン３２を閉じる方向に駆動し、ハウス内の温度を上昇させる場合には、カーテン３２を開く方向に駆動するように制御する。ただし、暖房装置と併用する場合や外気温度が室温よりも低い場合は、制御装置２はカーテン３２を閉じるように制御して保温を行う。天窓３０や側窓３１は、例えば、昼間にはハウス内の室温を目標温度に近づけるように開閉され、夜間や冬季には閉じられる。

[0025] 天窓３０や側窓３１の開量を調節することにより、ハウス本体３の中に外気を取り入れる速度を調節することができる。また、天窓３０や側窓３１は、ハウス本体３の内部空間に外気を取り込むことにより、ハウス本体３の内外の温度差を利用して温度を調節することができる。例えば、夏季や晴天の日中には、カーテン３２を閉じ、かつ天窓３０や側窓３１の開量を大きく制御することにより、ハウス本体３の室温の上昇を抑制することに寄与する。

[0026] 循環扇３３と天窓３０や側窓３１とは、農業用ハウス１における気流形成装置を構成する。また、天窓３０や側窓３１は、循環扇３３が運転していない状態でも単独で気流形成装置を構成することもできる。つまり、循環扇３３が運転され、天窓３０や側窓３１が開いている場合には、ハウス本体３の内部に外気を強制的に取り込むことができ、ハウス内に外気流入を含む気流を形成できる。また、天窓３０や側窓３１が開いている場合には、外部の風

向によってはハウス本体 3 の内部に一定以上の流速をもつ外気を取り込むことができ、ハウス内に外気流入を含む気流を形成できる。循環扇 33 は、このように気流形成装置として使用されて、室温の調整や湿度の調節だけでなく、ハウス内の二酸化炭素を拡散させることにも使用できる。

[0027] 農業用ハウス 1 は、暖気や冷気をハウス内に供給可能な空調装置として機能するヒートポンプ装置 35 を備える。ヒートポンプ装置 35 は、その本体がハウスの屋外に設置され、本体から延びるダクトを介して、作物 4 の周囲などの所定の位置に空調風を吹き出すことができる。ヒートポンプ装置 35 の空調風により、作物 4 の周囲の温度を制御することができる。

[0028] ヒートポンプ装置 35 は、複数の熱交換器、圧縮機、及び減圧装置等を環状に配管で接続した回路において冷媒が循環するサイクルを構成する。ヒートポンプ装置 35 は、冷媒の放熱作用により放熱用熱交換器で加熱された外気を暖気として送風する場合は、温度上昇装置として機能し、冷媒の吸熱作用により冷却用熱交換器で冷却された外気を冷気として送風する場合は、温度低下装置として機能する。制御装置 2 は、作物 4 の周囲における室温を生育に適した目標温度に保つようにヒートポンプ装置 35 を制御する。

[0029] 農業用ハウス 1 は、暖気をハウス内に供給可能な暖房機 36 を備える。暖房機 36 は、作物 4 の周囲などの所定の位置に暖気を吹き出すことができる空調装置である。暖房機 36 は、暖房風により、作物 4 の周囲の温度を上昇させることができる温度上昇装置として機能する。暖房機 36 は、例えば、電気ヒータ、温水式ヒータ、燃焼式ヒータ等により暖めた空気をハウス内に供給する。制御装置 2 は、作物 4 の周囲における室温を生育に適した目標温度に保つように暖房機 36 を制御する。

[0030] 農業用ハウス 1 は、ハウス内に二酸化炭素を供給する炭酸ガス発生機 39 を備える。制御装置 2 は、光合成を促進するために、ハウス内、特に作物 4 の周囲における炭酸ガス濃度を適切に保つように炭酸ガス発生機 39 を制御する。制御装置 2 は、例えば、1 日のうち所定の時間帯に炭酸ガス発生機 39 を運転してハウス内の二酸化炭素濃度を目標値となるように調整する。し

たがって、炭酸ガス発生機 39 は、光合成促進装置である。

[0031] 農業用ハウス 1 は、作物 4 の生育に関わる環境情報を検出する複数個の各種センサを備える。各種センサは、例えば、風向センサ 50、風速センサ 51、日射センサ 52、雨滴センサ 53、屋外の温度センサ 54、屋外の湿度センサ 55、室内の温度センサ 56、室内の湿度センサ 57、CO<sub>2</sub>センサ 58 等を含む農業用ハウス 1 における環境センサである。

[0032] 風向センサ 50 は、ハウス本体 3 の屋外における風向を検出する。風向センサ 50 により検出された風向情報は、制御装置 2 に入力されて、天窓 30 や側窓 31 に対する風向としてこれらの窓の開度制御に用いられる。風速センサ 51 は、ハウス本体 3 の屋外における風速を検出する。風速センサ 51 により検出された風速情報は、制御装置 2 に入力されて、天窓 30 や側窓 31 に対する風速としてこれらの窓の開度制御に用いられる。

[0033] 日射センサ 52 は、ハウス本体 3 に降り注ぐ日射量を検出する。日射センサ 52 により検出された日射量情報は、制御装置 2 に入力されてハウス内に流入する熱量の見積もりに用いられ、カーテン 32 の開閉制御、室温制御に用いられる。また、検出された日射量は、雨天や夜間と、晴天の日中とを判断することにも用いることができる。

[0034] 雨滴センサ 53 は、ハウス本体 3 の屋外に設けられた降雨の有無を検出可能な雨センサである。雨滴センサ 53 は、例えば、パネル上に付着した雨を水分として検出するセンサであり、所定の電極間の電気抵抗を検出する。電気抵抗の検出値は制御装置 2 に入力され、制御装置 2 は、検出値がある抵抗値以下の場合は雨が現在降っていると判定する。また、雨滴センサ 53 は、パネル上に付着した雨を水圧として検出するセンサであってもよい。この場合、雨滴センサ 53 が検出する圧力は制御装置 2 に入力され、制御装置 2 は、検出値がある圧力値以上の場合は雨が現在降っていると判定する。

[0035] 温度センサ 54 は、ハウス本体 3 の屋外における外気の温度を検出し、制御装置 2 に送る。湿度センサ 55 は、ハウス本体 3 の屋外における外気の湿度を検出し、制御装置 2 に送る。温度センサ 56 は、ハウス本体 3 の室内に

おける温度、例えば作物４の周囲の温度を検出し、制御装置２に送る。湿度センサ５７は、ハウス本体３の室内における湿度、例えば作物４の周囲の湿度を検出し、制御装置２に送る。ＣＯ<sub>2</sub>センサ５８は、ハウス本体３の室内における二酸化炭素濃度、例えば作物４の周囲の二酸化炭素濃度を検出し、制御装置２に送る。

[0036] ハウス本体３の中で作物４が生長する環境は、各種の温度調整機器、湿度調整機器、風量調整機器、炭酸濃度調整機器、給水調整機器、日射量調整機器等を制御することによって変化する。前述のように、温度調整機器は、ハウス内の室温を調整するように制御可能な天窗３０、側窓３１、カーテン３２、循環扇３３、ミスト発生器３４、ヒートポンプ装置３５、暖房機３６等により構成することができる。また、湿度調整機器は、ハウス内の相対湿度を調整するように制御可能なミスト発生器３４、ヒートポンプ装置３５等により構成することができる。また、風量調整機器は、ハウス内の気流を形成するように制御可能な天窗３０、側窓３１、循環扇３３等により構成することができる。また、炭酸濃度調整機器は、ハウス内の二酸化炭素濃度を調整するために制御される炭酸ガス発生機３９等により構成することができる。また、給水調整機器は、作物４への給水を調整するために制御される給水機３７等により構成することができる。また、日射量調整機器は、ハウス内に流入する日射量を調整するように制御可能なカーテン３２等により構成することができる。

[0037] 制御装置２は、給水機３７の送水圧の調節、カーテン３２の開閉、天窗３０及び側窓３１の開量の調節、循環扇３３、ミスト発生器３４、炭酸ガス発生機３９、暖房機３６、及びヒートポンプ装置３５のそれぞれの運転と停止などを制御する。各調整機器への通電開始及び通電停止には、各装置への給電を入切する電磁リレーが用いられる。制御装置２は、ハウス本体３内またはハウス本体３の外部に設置された筐体に収納される。

[0038] 制御装置２は、プログラムに従って動作するマイコンのようなデバイスを主なハードウェア要素として備える。制御装置２は、前述した各調整機器と

各種センサとが接続されるインターフェイス部（以下、I/F部ともいう）20と、演算処理部21と、各種データを記憶する記憶部22と、を備える。演算処理部21は、I/F部20を通して各種センサから取得した環境情報と、記憶部22に格納した各種データとを用いて所定のプログラムにしたがった演算を行う。I/F部20及び演算処理部21が、制御装置2の制御部に相当する。また、演算処理部21が、異常状態であることを報知する報知部に相当する場合、I/F部20が、温度上昇装置または温度低下装置を制御する制御部に相当する。

[0039] I/F部20は、演算処理部21による演算結果に基づいて各調整機器を操作する。I/F部20には、ユーザインターフェイスとなる端末装置、例えば、パーソナルコンピュータ23、コントロールパネル、携帯用端末機等が接続される。使用者は、制御装置2の操作盤、パーソナルコンピュータ23の操作部、コントロールパネル、端末装置等を使用してハウス内における室温等の環境設定、時刻合わせ等を行うことができ、端末装置の表示画面を通じて現在の運転状態を確認することができる。

[0040] 次に、制御装置2が実行する異常温度時の制御について図2のフローチャートを参照して説明する。この制御は、作物4の生育促進のために常時実施するハウス内の環境制御と同時に行われる。すなわち、制御装置2は、ハウス内が異常室温であるか否かを常に監視し、異常室温に至った場合には、この状態を緊急的に改善するためのフェイルセーフ処理を実行する。また、異常室温とは、作物4の低温限界や高温限界を超える温度であり、作物4に対して悪影響を与える異常な低温や高温のことである。例えば、異常室温状態は、暖房機36、循環扇33、ヒートポンプ装置35等の温度調整機器が故障した場合に発生しうる。異常室温状態でハウス内の環境制御が行われたとしても、故障した機器が正常に作動しないため、ハウス内の温度が適切な状態にならないからである。

[0041] 異常室温の状態が長引くと、作物4が生長できない、あるいは商品にならない等の大きな損失が発生する。特に使用者が短時間で異常に気がつかない

場合、例えば、留守にしている場合、農業用ハウスから離れた場所にいる場合、就寝中である場合等には、異常室温を報知するための警報が発せられても、深刻な事態に至ってしまう。

[0042] 図2に示す制御は、このような事態を回避するために、農業用ハウス1が作物4を生育している状態であれば、常時実行される。図2のフローチャートの処理は、制御装置2によって実行される。まずS10では、温度センサ56によって検出された室温が第1の閾温度TH1よりも高いか否かを判定する。第1の閾温度TH1は、この温度を超えると作物に悪影響がある温度に設定される。したがって、S10で「YES」と判定されると、作物4に悪影響をもたらす所定の異常温度条件を満たすことになる。例えば、第1の閾温度TH1は40℃に設定される。また、第1の閾温度TH1は、作物4に悪影響を与えるか否かを判定するための上限温度でもあり、使用者や試運転者等が制御装置2の操作盤、操作部、コントロールパネル、端末装置等を使用してあらかじめ設定することが可能な閾値である。

[0043] S10で異常温度条件を満たすと判定すると、室温が高すぎるのでこの状態を緊急的に改善するために、室温低下を促す温度低下装置を作動する制御を実行する。例えば、S12で開度が全開となるように天窓30を制御し、S14で開度が全開になるように側窓31を制御する。これにより、天窓30及び側窓31の開口部を通じて外部へ向けた気流が形成される状態になり、ハウス内の熱を外部に放出することができ、ハウス内の室温を低下させることができる。つまり、このフローチャートでは、天窓30と側窓31とが温度低下装置として機能する。また、天窓30及び側窓31のいずれか一方を温度低下装置として機能させるようにすることもできる。

[0044] さらにS16では、システムまたは特定の機器の異常状態であることを使用者等に報知する異常警報を発する。この異常状態の報知は、点灯、点滅などの表示、音声、または制御装置2による携帯端末等への情報送信によって実施することもできる。このS12、S14、S16の処理により、異常状態を外部に知らせて修理等の対策を促すとともに、修理までの間に異常室温

状態を解消することが可能になる。

[0045] 異常状態を認識した使用者等は、自身で修理を試みたり、他者に修理の手配をしたりすることができる。修理が完了するまでの間は、制御装置 2 は、S 1 0、S 1 2、S 1 4、S 1 6 の処理を実行することで、第 1 の閾温度 T H 1 を超える室温から生育可能な室温まで低下させる緊急改善制御を実施し続ける。次に S 6 0 で、制御装置 2、パーソナルコンピュータ 2 3、コントロールパネル、携帯用端末機等が操作されることにより、S 1 6 の異常警報が強制的に O F F されたか否かを判定する。すなわち、S 6 0 では、使用者等が異常警報を認識して使用者やサービスマンが異常警報を解除する操作を行ったか否かを判定する。異常警報の解除操作がなされた場合には、使用者等は、システムまたは特定の機器の異常状態を改善するための修理を依頼したことが想定できる。

[0046] 異常警報が強制的に O F F された場合には制御装置 2 にその情報が入力され、S 6 0 で「Y E S」と判定し、S 7 0 で表示等されている異常警報を解除し、本フローチャートを終了する。異常警報が強制的に O F F されていない場合には、S 6 0 で「N O」と判定し、本フローチャートを終了する。本フローチャートは、所定時間間隔、例えば 3 0 秒間隔で実行する。したがって、終了後、所定時間経過すると S 1 0 の処理から再開することになり、本フローチャートは、所定時間毎に常時実行される。したがって、制御装置 2 は、異常警報の解除指令が入力されない限り、異常状態であることの報知を継続的に実施する。

[0047] 一方、S 1 0 で異常温度条件を満たしていないと判定すると、さらに S 2 0 で、温度センサ 5 6 によって検出された室温が第 2 の閾温度 T H 2 よりも低いかなかを判定する。第 2 の閾温度 T H 2 は、この温度を下回ると作物に悪影響がある温度に設定される。したがって、S 2 0 で「Y E S」と判定されると、作物 4 に悪影響をもたらす所定の異常温度条件を満たすことになる。例えば、第 2 の閾温度 T H 2 は 8℃に設定される。また、第 2 の閾温度 T H 2 は、作物 4 に悪影響を与えるかなかを判定するための下限温度でもあり

、使用者や試運転者等が制御装置 2 の操作盤、操作部、コントロールパネル、端末装置等を使用してあらかじめ設定することが可能な閾値である。

[0048] S 2 0 で異常温度条件を満たすと判定すると、室温が低すぎるのでこの状態を緊急的に改善するために、室温上昇を促す温度上昇装置を作動する制御を実行する。例えば、S 2 2 で開度を全閉となるように天窓 3 0 を制御し、S 2 4 で開度を全閉になるように側窓 3 1 を制御する。これにより、天窓 3 0 及び側窓 3 1 の開口部を通じたハウス内外の気流を遮断することができ、ハウス内への冷気の流入を阻止してハウス内の室温を上昇させることができる。

[0049] 次に、前述した S 1 6 に進み、システムまたは特定の機器の異常状態であることを報知する異常警報を発する。この S 2 2、S 2 4、S 1 6 の処理により、異常状態を外部に知らせて修理等の対策を促すとともに、修理までの間に異常室温状態を解消することが可能になる。

[0050] 修理が完了するまでの間は、制御装置 2 は、S 2 2、S 2 4、S 1 6 の処理を実行することで、第 2 の閾温度 T H 2 を下回る室温から生育可能な室温まで上昇させる緊急改善制御を実施し続ける。次に前述したように、S 6 0 による判定を行い、S 6 0 で「Y E S」と判定した場合は、S 7 0 の処理を実行後、本フローチャートを終了する。S 6 0 で「N O」と判定した場合は、本フローチャートを終了する。

[0051] また、S 2 0 で異常温度条件を満たしていないと判定すると、室温が異常状態でないため、通常的环境制御を実行する。例えば、S 3 0 で通常的环境制御時の開度に設定するように天窓 3 0 を制御する。さらに例えば、S 4 0 で通常的环境制御時の開度に設定するように側窓 3 1 を制御する。そして S 5 0 で、前回の異常警報の状態を保持する処理を実行する。

[0052] 例えば、前回の S 6 0 の判定が「Y E S」である場合は使用者等によって異常警報が強制的に O F F されたため、S 7 0 で異常警報を解除した状態を S 5 0 で保持する処理を実行する。この場合は、S 5 0 において異常警報は解除された状態であるので、次の S 6 0 で「N O」と判定しても、異常警報

は解除された状態のまま、本フローチャートを終了する。一方、前回のS 6 0で異常警報が強制的に解除されていないと判定した場合は、異常警報が継続している状態をS 5 0で保持する処理を実行する。この場合は、S 5 0によって異常警報が継続中であるので、次のS 6 0で「YES」と判定されない限り、異常警報は継続したまま本フローチャートを終了する。

[0053] 次に、第1実施形態の制御装置2がもたらす作用効果について説明する。制御装置2は、作物4を生育するための農業用ハウス1において、温度センサ56によって検出されるハウス内の室温に応じて、室温を上昇させるように作動する温度上昇装置と室温を低下させるように作動する温度低下装置とを制御する。制御装置2は、室温が所定の異常温度条件を満たす場合には、異常状態であることを報知し(S 1 6)、異常温度条件を満たさない室温になるように温度上昇装置または温度低下装置を制御する(S 1 2、S 1 4、S 2 2、S 2 4)。

[0054] この制御によれば、ハウス内の室温が異常な温度であることを検出した場合には、異常状態の報知を行うとともに、作物4への悪影響を軽減する方向に温度上昇装置または温度低下装置を制御し、フェイルセーフ処理を実行できる。これにより、使用者がハウスの温度を監視できないとき、例えば終日留守である場合、夜間で就寝中の場合などにおいて、異常状態が長く続いて作物4が深刻な状況に至ることを回避できる。したがって、制御装置2は、異常室温になった場合に環境悪化を緊急改善する制御を実施でき、異常状態の報知から修理までの間の作物4への悪影響を抑制することができる。

[0055] 制御装置2は、温度センサ56によって検出される室温が、あらかじめ設定された第1の閾温度TH1を超える場合は、異常状態であることを報知するとともに、室温を低下させるように温度低下装置を制御する。制御装置2は、検出される室温が、第1の閾温度TH1よりも低温である、あらかじめ設定された第2の閾温度TH2を下回る場合は、異常状態であることを報知するとともに、室温を上昇させるように温度上昇装置を制御する。

[0056] この制御によれば、現在栽培している作物4の生育に適した環境温度範囲

をあらかじめ設定しておくことで、この環境温度範囲を超えるような高温状態と下回るような低温状態とを検知することができ、警報とフェイルセーフ処理とを確実に実行できる。また、第1の閾温度 $T_{H1}$ と第2の閾温度 $T_{H2}$ は、使用者による入力によって設定可能であるため、作物4や品種に合わせて変更することができ、またフェイルセーフ処理が安全側に動作するように設定することも可能である。

[0057] また、制御装置2は、温度センサ56によって検出される室温が、第1の閾温度 $T_{H1}$ を超えるか否かの判定及び第2の閾温度 $T_{H2}$ を下回るか否かの判定を常時実行する。これによれば、制御装置2に電源が投入されている間は常時、異常室温になった場合に環境悪化を緊急改善する制御を実施でき、異常状態の報知から修理までの間の作物4への悪影響を抑制できる。したがって、作物4を栽培している間は、制御装置2によって以上室温状態であるか否かの判定を継続し続けるため、使用者が異常室温状態に気がつかなくても、致命的な環境悪化を自動で回避できる農業用ハウス1を提供できる。

[0058] また、農業用ハウス1は、ハウスの室温を検出する温度センサ56と、ハウスの室温を上昇させる機能を有する温度上昇装置と、ハウスの室温を低下させる機能を有する温度低下装置と、制御装置2と、を備える。制御装置2は、温度センサ56によって検出される室温に応じて、室温を上昇させるように作動する温度上昇装置と室温を低下させるように作動する温度低下装置とを制御する。制御装置2は、室温が所定の異常温度条件を満たす場合には、異常状態であることを報知するとともに、異常温度条件を満たさない室温になるように温度上昇装置または温度低下装置を制御する。

[0059] この農業用ハウスによれば、室温が異常な温度であることを検出した場合には、異常状態の報知を行うとともに、作物4への悪影響を軽減する方向に温度上昇装置または温度低下装置を制御し、フェイルセーフ処理を実行できる。これにより、使用者がハウスの温度を監視できないとき、例えば終日留守である場合、夜間で就寝中の場合などにおいて、異常状態が長く続いて作物4が深刻な状況に至ることを回避できる農業用ハウス1を提供できる。農

業用ハウス 1 は、異常室温になった場合に環境悪化を緊急的に改善できるので、異常状態の報知から修理までの間の作物 4 への悪影響を抑制できる。

[0060] (第 2 実施形態)

第 2 実施形態では、第 1 実施形態における異常温度時の制御に対する他の実施形態について図 3 を参照して説明する。図 3 において図 2 と同じ番号は同様の処理であり、同様の作用効果を奏する。以下に、第 1 実施形態とは異なる内容についてのみ説明する。

[0061] 図 3 に図示するように、S 1 0 で異常温度条件を満たすと、室温が高すぎる状態を緊急的に改善するために、前述の S 1 2、S 1 4 の各処理に加えて、S 1 5 でハウス内に冷気を発生させるようにヒートポンプ装置 3 5 を制御する。これにより、天窓 3 0 及び側窓 3 1 の開口部を通じて外部へ向けた気流が形成される状態になり、ハウス内の熱を外部に放出することで室温を低下させることができ、さらにハウス内への冷気の供給によって室温の低下を早めることができる。そして S 1 6 で、システムまたは特定の機器の異常状態であることを報知する異常警報を発し、前述した以降の処理を行う。

[0062] したがって、図 3 のフローチャートでは、天窓 3 0、側窓 3 1 及びヒートポンプ装置が温度低下装置として機能する。また、天窓 3 0 及び側窓 3 1 のいずれか一方とヒートポンプ装置との組み合わせ、またはヒートポンプ装置のみを温度低下装置として機能させるようにすることもできる。

[0063] また図 3 に図示するように、S 2 0 で異常温度条件を満たすと、室温が低すぎる状態を緊急的に改善するために、S 2 2 A でハウス内の室温が上昇する方向にカーテン 3 2 の開閉状態を制御する。例えば、外気が室温よりも低温である場合は、室内が外気によって冷却されないように、カーテン 3 2 を閉じる方向（例えば全閉）に制御して、ハウス内を保温する。また、外気が室温よりも高温である場合は、屋外の熱を室内へ流入させるために、カーテン 3 2 を開く方向（例えば全開）に制御して、室温の上昇を図る。

[0064] さらに S 2 4 A で、ハウス内に暖気を発生させるようにヒートポンプ装置 3 5 及び暖房機 3 6 の少なくとも一方を制御する。これにより、ハウス内へ

の暖気の供給によって室温の上昇をさらに早めることができる。そしてS 16に進み、異常警報を発し、前述した以降の処理を行う。

[0065] (第3実施形態)

第3実施形態では、第1実施形態における異常温度時の制御に対する他の実施形態について図4を参照して説明する。図4において図2と同じ番号は同様の処理であり、同様の作用効果を奏する。以下に、前述の実施形態とは異なる内容についてのみ説明する。

[0066] 図4に図示するように、S 10で異常温度条件を満たすと、室温が高すぎる状態を緊急的に改善するために、S 12Aでハウス内に霧を発生させるようにミスト発生器34を起動する。ミスト発生器34は、ハウス内に放出した霧が蒸発することにより気化熱を利用して室温を下げるることができる。

[0067] さらにS 14Aで、ハウス内の空気を循環させるために循環扇33を運転する。これにより、ハウス内の空気循環を活発にして室温の低下をさらに早めることができる。そしてS 16に進み、異常警報を発し、前述した以降の処理を行う。

[0068] このように図4のフローチャートでは、ミスト発生器34及び循環扇33が温度低下装置として機能する。また、ミスト発生器34及び循環扇33の少なくとも一方とヒートポンプ装置との組み合わせ、またはミスト発生器34及び循環扇33の少なくとも一方と天窗30及び側窓31の少なくとも一方と組み合わせを温度低下装置として機能させるようにしてもよい。

[0069] (第4実施形態)

第4実施形態では、第1実施形態における異常温度時の制御に対する他の実施形態について図5及び図6を参照して説明する。図5に示す各ステップは、下記に明示する、対応関係にある図2と同様の処理であり、同様の作用効果を奏する。図6のタイムチャートは、室温が異常な高温になった場合に、図5のフローチャートを進行していくにつれて変遷する、室温、異常警報の有無、天窗開度、及び側窓開度の関係を示している。以下に、第1実施形態の異常温度時の制御とは異なる内容についてのみ説明する。

[0070] 図5に示す各S100、S120、S102、S104、S106は、図2に示す各S10、S20、S12、S14、S16にそれぞれ対応する関係にあり、同様の処理を行う。さらに図5に示す各S122、S124、S140、S150、S160、S170、S180は、図2に示す各S22、S24、S30、S40、S50、S60、S70にそれぞれ対応する関係にあり、同様の処理を行う。

[0071] 図5に図示するように、S100で異常温度条件を満たしていないと判定すると、次にS110で異常警報が現在実施中であるか否かを判定する。異常警報を実施したままである場合は、次にS112で温度センサ56によって検出された室温が第1の制御温度THCよりも高いか否かを判定する。第1の制御温度THCは、第1の閾温度TH1よりも低い温度であり、室温をこの温度に維持することが作物4の生育を促すことになる温度に設定される。例えば、第1の制御温度THCは25℃に設定される。

[0072] したがって、S112で「YES」と判定されると、このときの室温は第1の制御温度THCと第1の閾温度TH1との間に含まれる温度である。この状態では室温をさらに低下させて第1の制御温度THCに近づけるために、S102で開度が全開となるように天窓30を制御する。すなわち、制御装置2は、室温低下を促す温度低下装置を作動させる制御を実行する。このようにS110、S112、S102へ移行する処理は、図6に図示するように、室温が第1の閾温度TH1を超えて異常警報が発生していた状態から、室温が第1の制御温度THCに向けて低下していく状態を促している。また、第1の制御温度THCは、作物4を生育させる目標室温の一つでもあり、使用者や試運転者等が制御装置2の操作盤、操作部、コントロールパネル、端末装置等を使用してあらかじめ設定することが可能な制御温度である。

[0073] S110で異常警報が解除されている場合やS112で「NO」と判定される場合は、S120の判定処理を行う。S120では、温度センサ56によって検出された室温が第2の閾温度TH2よりも低いかなかを判定する。室温が第2の閾温度TH2よりも低い場合は、第1実施形態と同様にS12

2、S 1 2 4、S 1 0 6 を実行して、異常状態を外部に知らせて修理等の対策を促すとともに、修理までの間に異常室温状態を解消しようとする。

[0074] 一方、室温が第2の閾温度T H 2以上である場合は、次にS 1 3 0で異常警報が実施中であるか否かを判定する。異常警報を実施したままである場合は、次にS 1 3 2で温度センサ5 6によって検出された室温が第2の制御温度T H Hよりも高いか否かを判定する。第2の制御温度T H Hは、第1の制御温度T H Cよりも低く第2の閾温度T H 2よりも高い温度に設定される。室温を第2の制御温度T H Hと第1の制御温度T H Cとの間に含まれる温度に維持することが作物4の生育を促すことになる。

[0075] したがって、S 1 3 2で「Y E S」と判定されると、このときの室温は第2の制御温度T H Hと第2の閾温度T H 2との間に含まれる温度であり、作物4の生育にとっては低い温度である。この状態では室温を上昇させて第2の制御温度T H Hに近づけるために、S 1 2 2やS 1 2 4で開度が全閉となるように天窓3 0や側窓3 1を制御する。すなわち、制御装置2は、室温上昇を促す温度上昇装置を作動させる制御を実行する。このようにS 1 3 0、S 1 3 2、S 1 2 2へ移行する処理は、第2の制御温度T H Hを下回っていた室温が第2の制御温度T H Hに向けて上昇していく状態を促している。また、第2の制御温度T H Hは、作物4を生育させる目標室温の一つでもあり、使用者や試運転者等が制御装置2の操作盤、操作部、コントロールパネル、端末装置等を使用してあらかじめ設定することが可能な制御温度である。例えば、第2の制御温度T H Hは2 0℃に設定される。したがって、第2の制御温度T H Hは、作物4の生育を促すことが可能な低温側の目標室温でもあり、第1の制御温度T H Cは、作物4の生育を促すことが可能な高温側の目標室温でもある。

[0076] 一方、S 1 3 2で「N O」と判定されると、このときの室温は第2の制御温度T H H以上の温度であり、作物4の生育のために必要な低温側の目標室温を満たしている。この状態は、室温が、第2の制御温度T H Hと第1の制御温度T H Cとの間に含まれる温度、または第2の制御温度T H Hと第1の

閾温度 $T_{H1}$ との間に含まれる温度となっており、作物4の生育に対して深刻な悪影響を与える問題は生じていない。したがって、次にS140、S150の処理を実行して、天窓30及び側窓31を通常の開度となるように調整する通常の制御に復帰する。

[0077] 以上のように第4実施形態の制御では、S100の後、S112の判定処理を実行する。このような処理により、室温を、第1の閾温度 $T_{H1}$ よりも大きく低下させて第1の制御温度 $T_{HC}$ に近づけてから、通常の制御に復帰させることが可能になる。

[0078] 第4実施形態の制御では、S100の後、S112の判定処理を実行し、さらにS120の後、S132の判定処理を実行する。このような処理により、室温を第1の制御温度 $T_{HC}$ と第2の制御温度 $T_{HH}$ との間に含まれる温度に導いてから、通常の制御に復帰させることが可能になる。

[0079] S100後、S112の判定処理を実行しないでS120の判定処理を実行し、S120後、S132の判定処理を実行しないでS140の判定処理を実行する場合には、図6の破線で示す室温の変遷が起こってしまう。図6に破線で示すように第1の閾温度 $T_{H1}$ を境にした室温のハンチング現象は、天窓30や側窓31が全開に制御された状態から、室温が第1の閾温度 $T_{H1}$ から十分に下がりきらないうちに通常の開度制御に戻るために発生する。

[0080] 第4実施形態の制御によれば、室温が第1の閾温度 $T_{H1}$ を上回ったり下回ったりすることを繰り返す事態を抑えることができる。したがって、高室温の異常時に実行される緊急改善制御によって、室温が高温域で留まる不具合を解消することができる。

[0081] また、第4実施形態の制御では、室温が第2の閾温度未満まで低下しているとS120で判定した後に、S132の判定処理を実行する。このような処理により、室温を、第2の閾温度 $T_{H2}$ よりも大きく上昇させて第2の制御温度 $T_{HH}$ よりも高い温度に制御してから、通常の制御に復帰させることが可能になる。

[0082] S 1 2 0 後、S 1 3 2 の判定処理を実行しないで S 1 4 0 に移行する場合には、室温が十分に上がりきらずに第 2 の閾温度 T H 2 の付近で上下する現象が起こってしまう。このように第 2 の閾温度 T H 2 を境にした室温のハンチング現象は、天窓 3 0 や側窓 3 1 が全閉に制御された状態から、室温が第 2 の閾温度 T H 2 から十分に上がりきらないうちに通常の開度制御に戻るために発生する。

[0083] 第 4 実施形態の制御によれば、室温が第 2 の閾温度 T H 2 を上回ったり下回ったりすることを繰り返す事態を抑えることができる。したがって、低室温の異常時に実行される緊急改善制御によって、室温が低温域で留まる不具合を解消することができる。

[0084] (他の実施形態)

以上、実施形態について説明したが、本開示は上述した実施形態に何ら制限されることなく、種々変形して実施することが可能である。上記実施形態の構造は、あくまで例示であって、本開示の技術的範囲はこれらの記載の範囲に限定されるものではない。本開示の技術的範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲の記載と均等の意味及び範囲内での全ての変更を含むものである。

[0085] 前述の実施形態において、制御装置 2 は、パーソナルコンピュータが備えるインターフェイス部あるいはパーソナルコンピュータに追加されるインターフェイス部を通して、各種センサの出力を受け取り、また各調整機器への指示を与えるように構成してもよい。すなわち、パーソナルコンピュータでプログラムを実行することによって、パーソナルコンピュータを制御装置 2 として機能させることができる。

[0086] 前述の実施形態において、制御装置 2 の I / F 部 2 0 に、天気予報の情報を外部から取得する通信インターフェイス部を備えるようにしてもよい。この場合、制御装置 2 は、I / F 部 2 0 を通して取得した天気予報の情報から、作物 4 の周囲湿度を予測し、予測結果に基づいて、給水機 3 7 によるベッド 3 8 への給水量を調整することができる。

[0087] 前述の実施形態において、作物４の一例としてトマトであることを記載しているが、作物４は、トマトに限定されるものではなく、その他の野菜や果物であってもよい。

## 請求の範囲

[請求項1] 作物（４）を生育するための農業用ハウス（１）において、温度センサ（５６）によって検出される前記農業用ハウスの室温に応じて、前記室温を上昇させるように作動する温度上昇装置（３０，３１，３２，３３，３５，３６）と前記室温を低下させるように作動する温度低下装置（３０，３１，３２，３３，３５）とを制御する制御装置（２）であって、

前記温度センサによって検出される室温が、前記作物に悪影響をもたらす所定の異常温度条件を満たす場合には、異常状態であることを報知するとともに、前記異常温度条件を満たさない室温になるように前記温度上昇装置または前記温度低下装置を制御する制御部を備える制御装置。

[請求項2] 前記制御部は、前記温度センサによって検出される室温が、あらかじめ設定された第１の閾温度を超える場合は、異常状態であることを報知するとともに、前記室温を低下させるように前記温度低下装置を制御し、

前記制御部は、前記検出される室温が、前記第１の閾温度よりも低温である、あらかじめ設定された第２の閾温度を下回る場合は、異常状態であることを報知するとともに、前記室温を上昇させるように前記温度上昇装置を制御する請求項１に記載の制御装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記室温を低下させるように前記温度低下装置を制御した後に、前記温度センサによって検出される室温が、前記第１の閾温度よりも低い温度に設定された第１の制御温度を超える場合は、引き続き前記室温を低下させるように前記温度低下装置を制御する請求項２に記載の制御装置。

[請求項4] 前記制御部は、前記室温を上昇させるように前記温度上昇装置を制御した後に、前記温度センサによって検出される室温が、前記第２の閾温度よりも高い温度に設定された第２の制御温度を下回る場合は、

引き続き前記室温を上昇させるように前記温度低下装置を制御する請求項 2 または請求項 3 に記載の制御装置。

[請求項5] 前記制御部は、解除指令が入力されない限り、前記異常状態であることを継続的に報知する請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の制御装置。

[請求項6] 作物（4）を生育するためのハウス（3）の室温を検出する温度センサ（5 6）と、

前記ハウスの室温を上昇させる温度上昇装置（3 0， 3 1， 3 2， 3 3， 3 5， 3 6）と、

前記ハウスの室温を低下させる温度低下装置（3 0， 3 1， 3 2， 3 3， 3 5）と、

前記温度センサによって検出される前記ハウスの室温に応じて、前記室温を上昇させるように作動する前記温度上昇装置と前記室温を低下させるように作動する前記温度低下装置とを制御する制御装置（2）と、

を備え、

前記制御装置は、前記温度センサによって検出される室温が、前記作物に悪影響をもたらす所定の異常温度条件を満たす場合には、異常状態であることを報知するとともに、前記異常温度条件を満たさない室温になるように前記温度上昇装置または前記温度低下装置を制御する農業用ハウス。

[請求項7] 前記制御装置は、前記温度センサによって検出される室温が、あらかじめ設定された第 1 の閾温度を超える場合は、異常状態であることを報知するとともに、前記室温を低下させるように前記温度低下装置を制御し、

前記検出される室温が、前記第 1 の閾温度よりも低温である、あらかじめ設定された第 2 の閾温度を下回る場合は、異常状態であることを報知するとともに、前記室温を上昇させるように前記温度上昇装置

を制御する請求項 6 に記載の農業用ハウス。

[請求項8] 前記制御装置は、前記室温を低下させるように前記温度低下装置を制御した後に、前記温度センサによって検出される室温が、前記第 1 の閾温度よりも低い温度に設定された第 1 の制御温度を超える場合は、引き続き前記室温を低下させるように前記温度低下装置を制御する請求項 7 に記載の農業用ハウス。

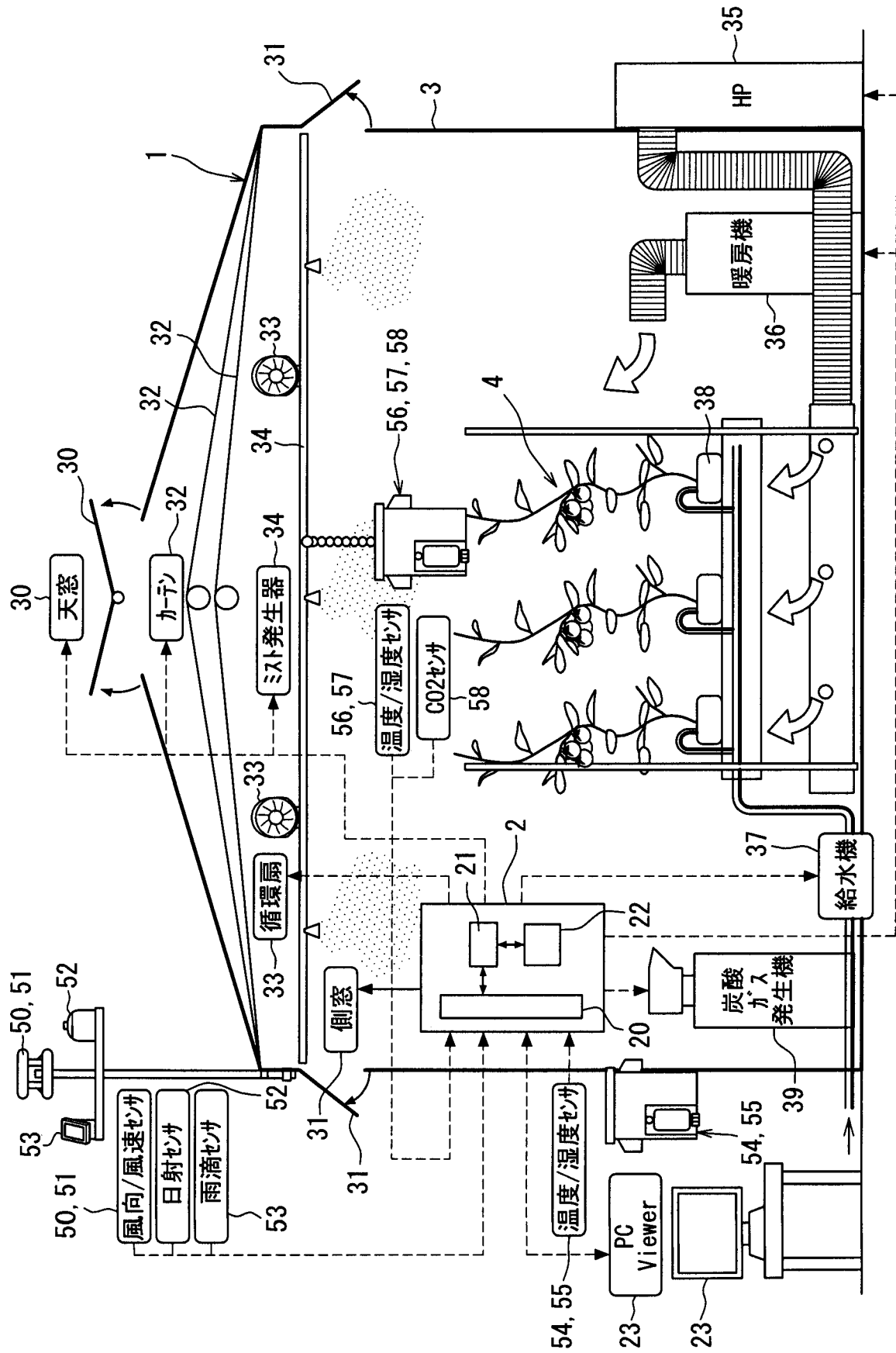
[請求項9] 前記制御装置は、前記室温を上昇させるように前記温度上昇装置を制御した後に、前記温度センサによって検出される室温が、前記第 2 の閾温度よりも高い温度に設定された第 2 の制御温度を下回る場合は、引き続き前記室温を上昇させるように前記温度低下装置を制御する請求項 7 または請求項 8 に記載の農業用ハウス。

[請求項10] 前記温度上昇装置及び前記温度低下装置は、前記ハウスの外部から入射する外光を遮光させる閉状態と前記入射する外光を遮光しないで前記作物に照射させる開状態との間で開閉可能なカーテン（32）及び前記ハウスの内外を行き来する気流を制御可能な窓（30, 31）の少なくとも一つを含む請求項 6 から請求項 9 のいずれか一項に記載の農業用ハウス。

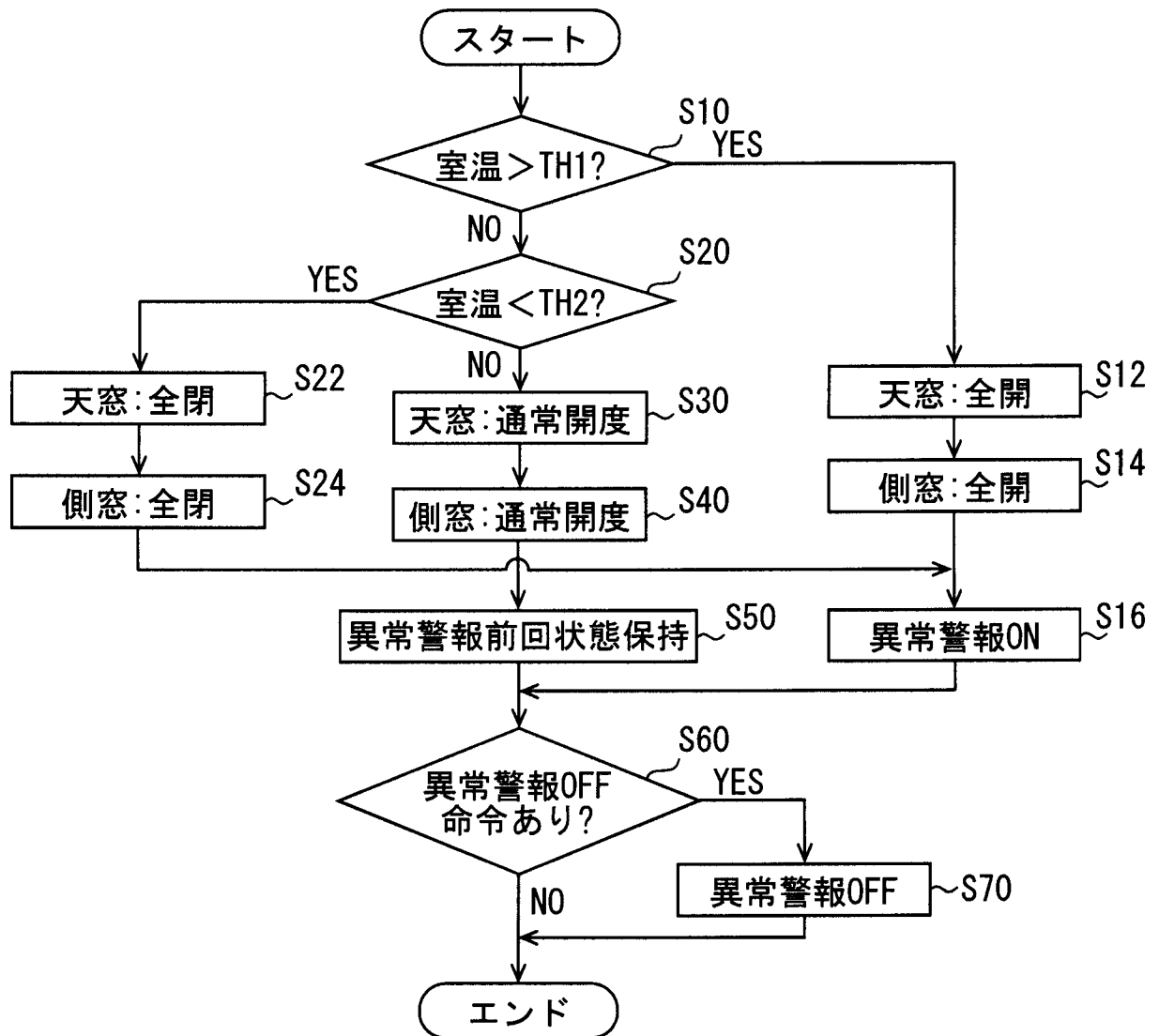
[請求項11] 前記温度上昇装置及び前記温度低下装置は、前記ハウスの内部に気流を形成する送風装置（33）、前記ハウスの内部に霧を放出するミスト発生器（34）、及び前記ハウスの内部を空調する空調装置（35, 36）の少なくとも一つを含む請求項 6 から請求項 9 のいずれか一項に記載の農業用ハウス。

[請求項12] 前記制御装置は、解除指令が入力されない限り、前記異常状態であることを継続的に報知する請求項 6 から請求項 11 のいずれか一項に記載の農業用ハウス。

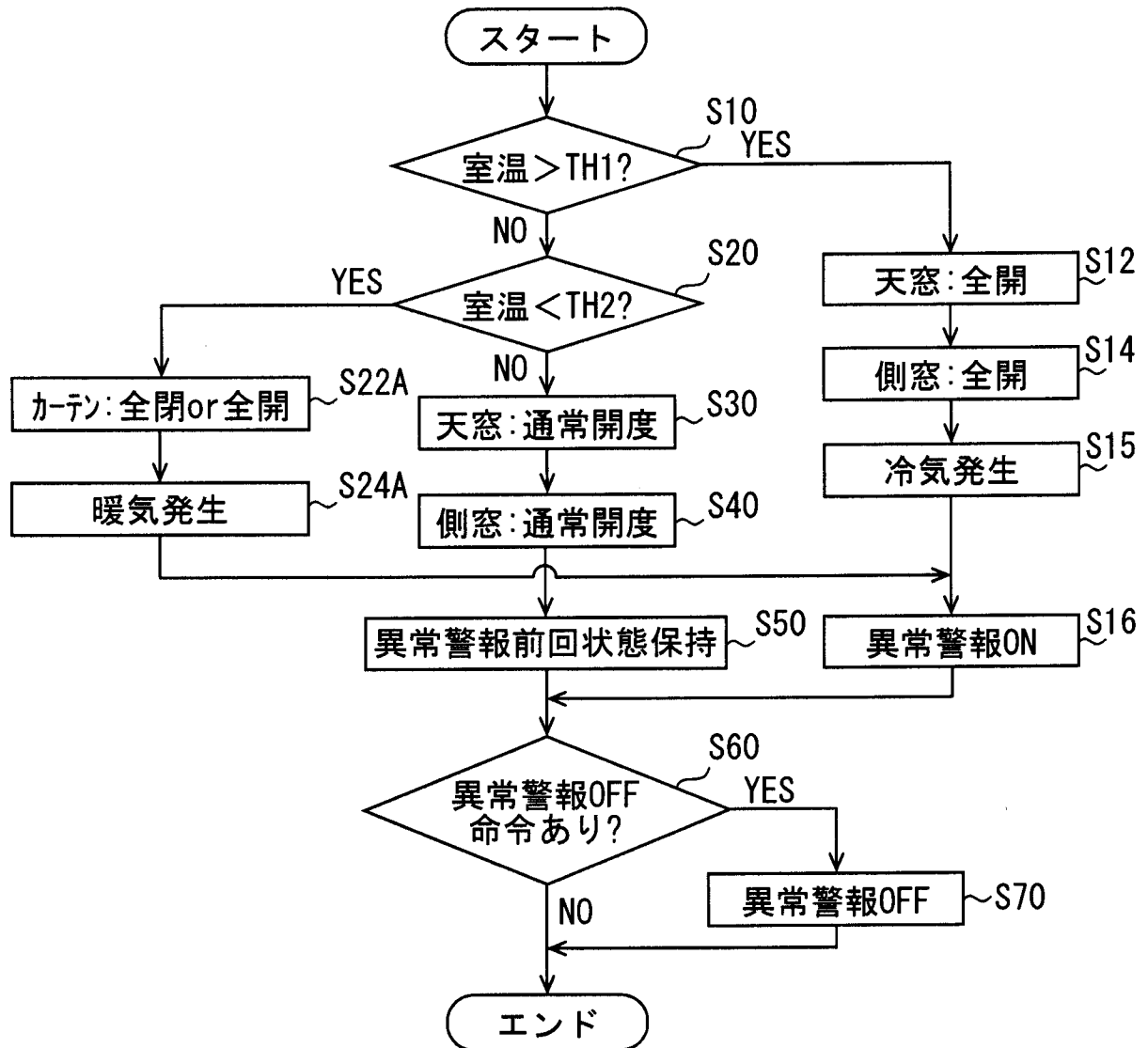
[図1]



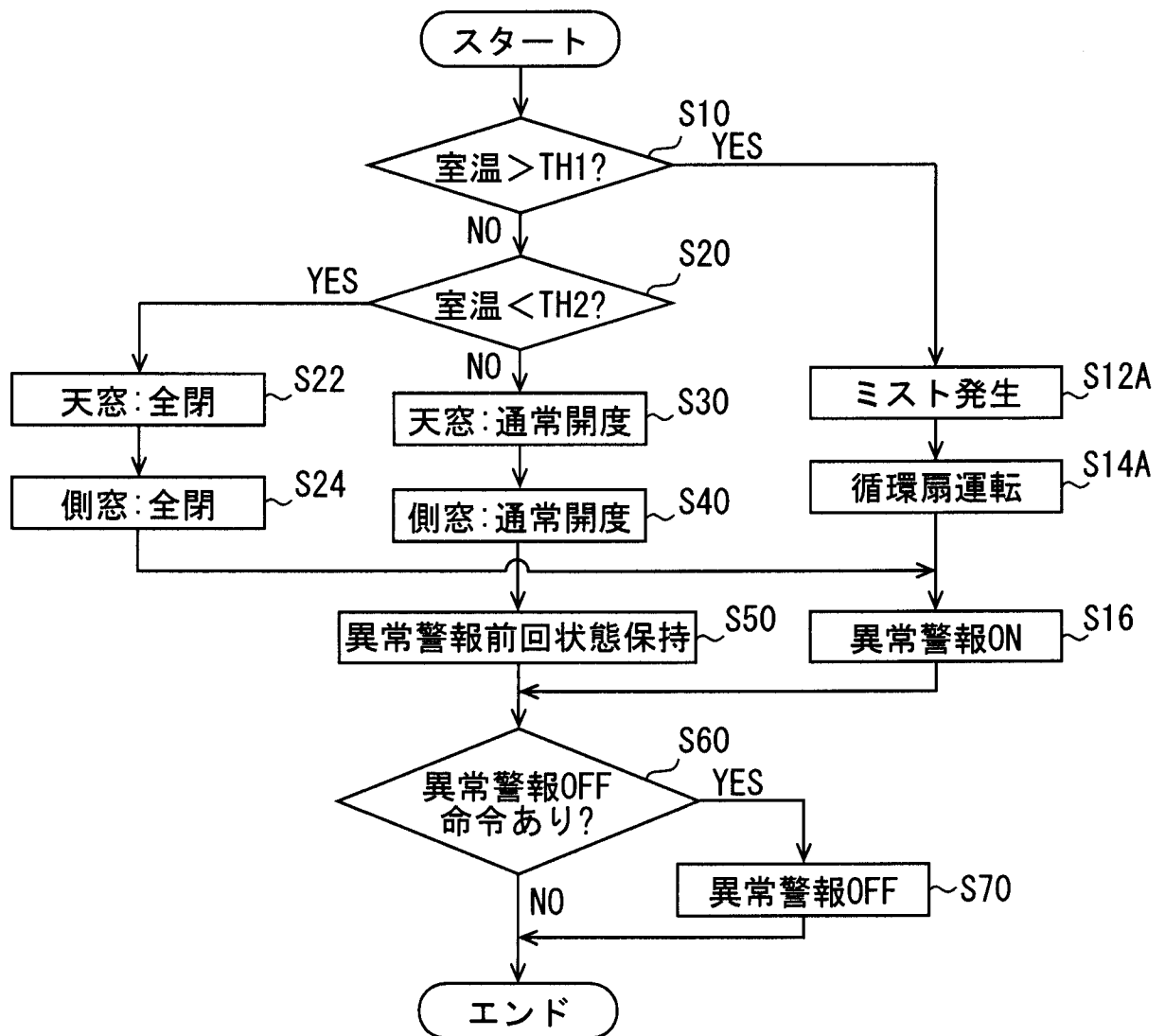
[図2]



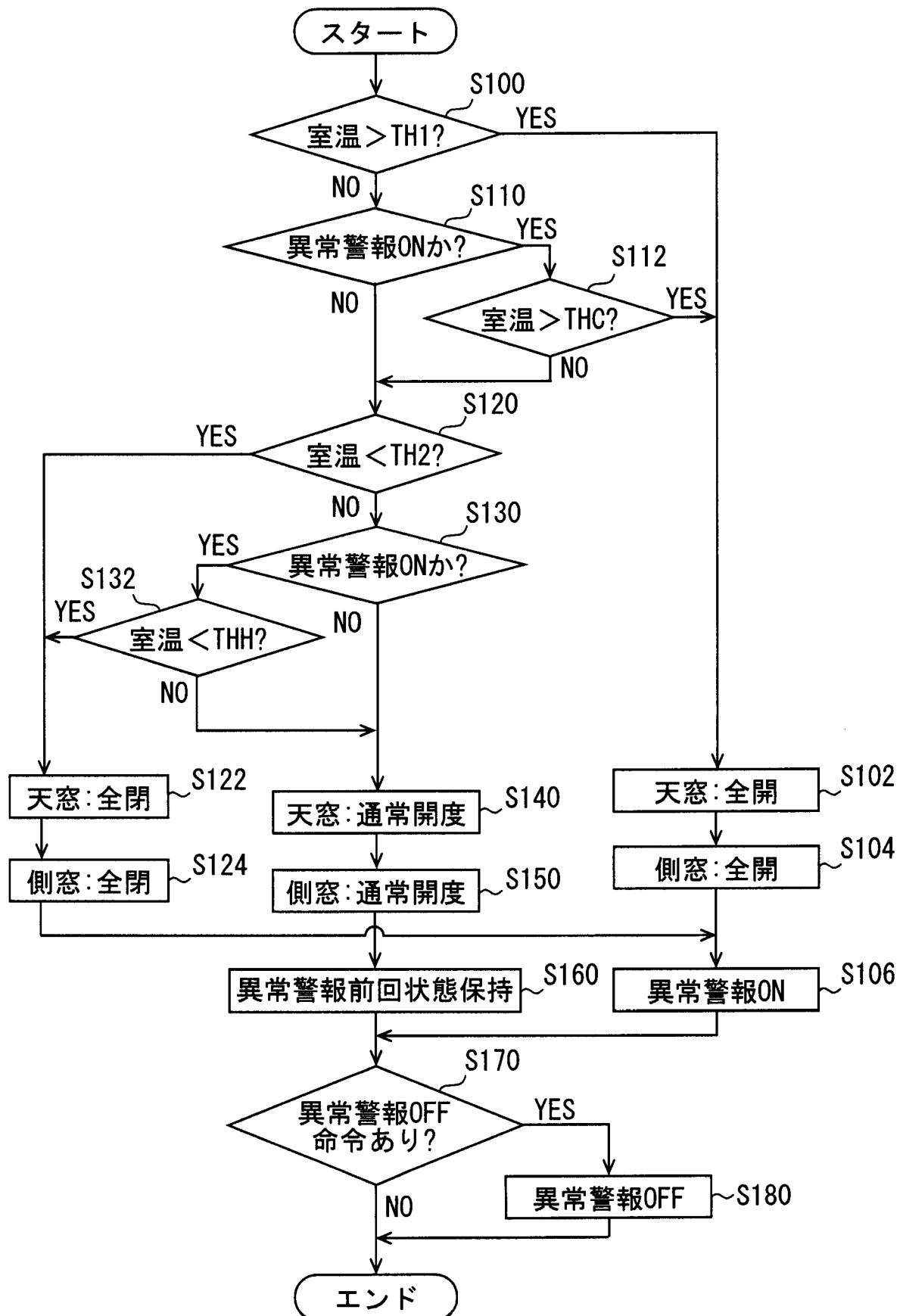
[図3]



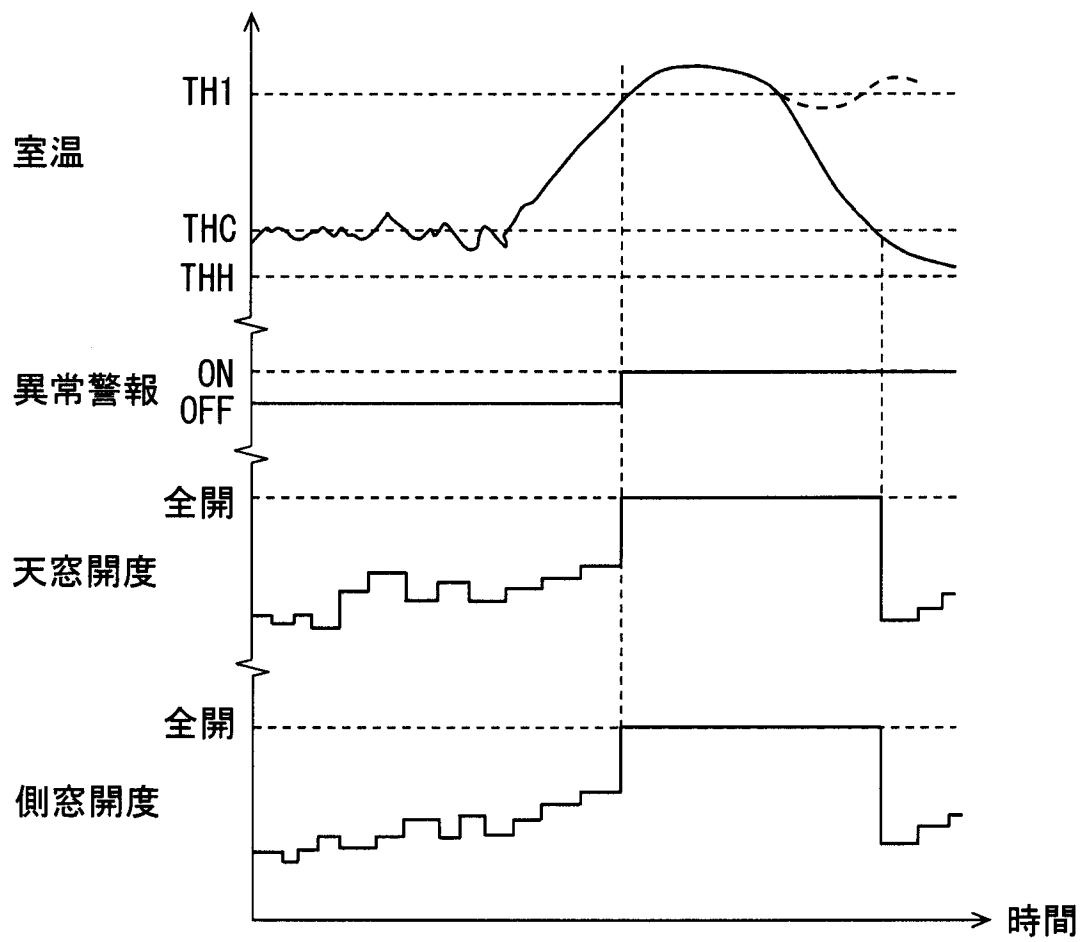
[図4]



[図5]



[図6]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/002315

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01G9/24(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)

A01G9/24, 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 | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

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 8-70710 A (Okayama-Ken),<br>19 March 1996 (19.03.1996),<br>paragraphs [0014] to [0023]<br>(Family: none)                                                                                                                                                                      | 1-12                  |
| Y         | Microfilm of the specification and drawings<br>annexed to the request of Japanese Utility<br>Model Application No. 134538/1978 (Laid-open<br>No. 51118/1980)<br>(Daido Steel Co., Ltd.),<br>04 April 1980 (04.04.1980),<br>page 10, line 1 to page 16, line 19<br>(Family: none) | 1-12                  |

☒ 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  
02 August 2016 (02.08.16)

Date of mailing of the international search report  
16 August 2016 (16.08.16)

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/JP2016/002315

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 61-41837 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>28 February 1986 (28.02.1986),<br>page 2, upper left column, line 5 to lower left column, line 15<br>(Family: none) | 3, 4, 8, 9, 11        |
| A         | JP 2-156829 A (Nepon Inc.),<br>15 June 1990 (15.06.1990),<br>fig. 1<br>(Family: none)                                                                                            | 1-12                  |
| A         | JP 2004-105123 A (Kochi-Ken),<br>08 April 2004 (08.04.2004),<br>fig. 2, 5<br>(Family: none)                                                                                      | 1-12                  |
| E, A      | JP 2015-188421 A (Daikin Industries, Ltd.),<br>02 November 2015 (02.11.2015),<br>paragraphs [0055], [0069]<br>(Family: none)                                                     | 1-12                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A01G9/24 (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. A01G9/24, 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 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Y               | JP 8-70710 A (岡山県) 1996.03.19, [0014]-[0023] (ファミリーなし)                                                                        | 1-12           |
| Y               | 日本国実用新案登録出願53-134538号 (日本国実用新案登録出願公開55-51118号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (大同特殊鋼株式会社) 1980.04.04, 10頁1行-16頁19行 (ファミリーなし) | 1-12           |

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、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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

02.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

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)

田辺 義拓

2 B

5 7 1 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                        |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| Y                     | JP 61-41837 A (松下電器産業株式会社) 1986. 02. 28, 2 頁左上欄 5 行-左下欄 15 行 (ファミリーなし) | 3, 4, 8, 9, 11 |
| A                     | JP 2-156829 A (ネポン株式会社) 1990. 06. 15, 第 1 図 (ファミリーなし)                  | 1-12           |
| A                     | JP 2004-105123 A (高知県) 2004. 04. 08, 図 2, 5 (ファミリーなし)                  | 1-12           |
| E, A                  | JP 2015-188421 A (ダイキン工業株式会社) 2015. 11. 02, [0055], [0069] (ファミリーなし)   | 1-12           |