

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-105123

(P2004-105123A)

(43) 公開日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

AO1G 9/24  
AO1G 9/26  
F24D 3/00  
F24F 11/02

F I

AO1G 9/24 N  
AO1G 9/26 B  
F24D 3/00 J  
F24F 11/02 IO3D

テーマコード(参考)

2B029  
3L061  
3L070

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2002-274301(P2002-274301)

(22) 出願日

平成14年9月20日(2002.9.20)

(71) 出願人

591039425  
高知県  
高知県高知市丸ノ内1丁目2番20号

(71) 出願人

502195813  
鈴木電子株式会社  
千葉県船橋市東船橋3-36-1

(74) 代理人

100082876  
弁理士 平山 一幸

(74) 代理人

100069958  
弁理士 海津 保三

(72) 発明者

小林 達男  
高知県南国市小籠375-1

(72) 発明者

鈴木 菊雄  
千葉県船橋市藤原1-30-1-407

最終頁に続く

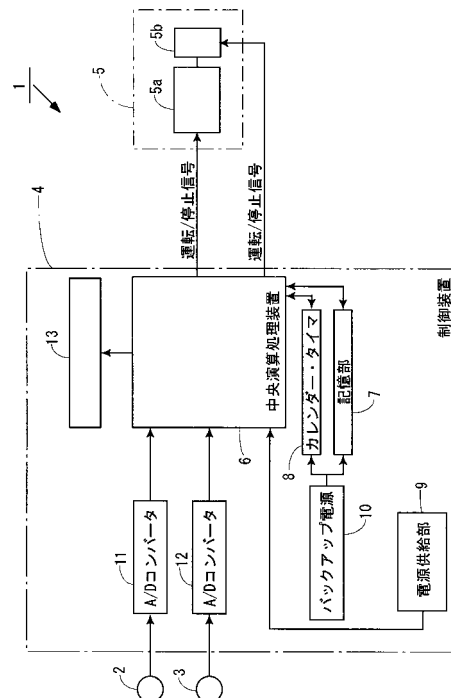
(54) 【発明の名称】 制御装置、加温システム及び病害防除方法

(57) 【要約】

【課題】 農作物や植物などが結露による病害に感染することを防止する加温システムを提供する。

【解決手段】 結露センサ2と、バーナーやボイラーなどを備えた暖房機5と、結露センサ2にて測定された結露値に基づいて暖房機5を制御する制御装置4と、を備えている。さらに暖房機5による加温処理の開始及び終了の条件となる結露値を記憶する結露情報記憶部7を備え、制御装置4が、結露センサ2にて測定された結露値と結露情報記憶部7に記憶された結露値とを比較して、前記暖房機5を制御する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バーナーやボイラーなどを備えた暖房機を制御する制御装置であって、中央演算処理装置と、前記暖房機による加温処理の開始及び終了の条件となる結露値を記憶する結露情報記憶部と、を備え、

前記中央演算処理装置が、結露センサにて測定された結露値と前記結露情報記憶部に記憶された結露値とを比較して、前記暖房機を制御することを特徴とする制御装置。

## 【請求項 2】

時間情報を出力するタイマーを備え、

前記結露情報記憶部が時間帯ごとに結露値を記憶し、

前記中央演算処理装置が、前記タイマーが示す時間に対応した前記結露情報記憶部に記憶された結露値と前記結露センサにて測定された結露値とを比較して、前記暖房機を制御することを特徴とする、請求項 1 に記載の制御装置。

## 【請求項 3】

前記結露情報記憶部が、結露が発生し続ける時間を所定の時間内に短縮するように結露値を時間帯ごとに記憶し、

前記中央演算処理装置が、前記暖房機を制御して結露が発生し続ける時間を所定時間内に短縮することを特徴とする、請求項 2 に記載の制御装置。

## 【請求項 4】

結露センサと、バーナーやボイラーなどを備えた暖房機と、前記結露センサにて測定された結露値に基づいて前記暖房機を制御する制御装置と、を備えていることを特徴とする、加温システム。

## 【請求項 5】

前記暖房機による加温処理の開始及び終了の条件となる結露値を記憶する結露情報記憶部を備え、

前記制御装置が、前記結露センサにて測定された結露値と前記結露情報記憶部に記憶された結露値とを比較して、前記暖房機を制御することを特徴とする、請求項 4 に記載の加温システム。

## 【請求項 6】

時間情報を出力するタイマーを備え、

前記結露情報記憶部が時間帯ごとに結露値を記憶し、

前記制御装置が、前記タイマーが示す時間に対応した前記結露情報記憶部に記憶された結露値と前記結露センサにて測定された結露値とを比較して、前記暖房機を制御することを特徴とする、請求項 5 に記載の加温システム。

## 【請求項 7】

結露が発生し続ける時間を所定の時間内に短縮するように、前記結露情報記憶部に結露値が時間帯ごとに設定され、

前記制御装置が、前記結露情報記憶部の結露値と前記結露センサにて測定された結露値に基づいて、前記暖房機を制御することを特徴とする、請求項 6 に記載の加温システム。

## 【請求項 8】

温度センサを備え、前記制御装置がこの温度センサにて測定された温度値に基づいて前記暖房機を制御することを特徴とする、請求項 4 ~ 7 のいずれかに記載の加温システム。

## 【請求項 9】

前記暖房機による加温処理の開始及び終了の条件となる温度値を記憶する温度情報記憶部を備え、

前記制御装置が、前記温度センサにて測定された温度値と前記温度情報記憶部に記憶された温度値とを比較して、前記暖房機を制御することを特徴とする、請求項 8 に記載の加温システム。

## 【請求項 10】

前記制御装置が、前記結露センサにて測定された結露値よりも前記温度センサにて測定さ

10

20

30

40

50

れた温度値を優先して前記制御部の制御に用いることを特徴とする、請求項 8 又は 9 に記載の加温システム。

【請求項 1 1】

結露が発生し続ける時間を、農作物や植物に結露による病害が感染するのに要する時間内に短縮することによって、農作物や植物に病害が感染するのを防止することを特徴とする、病害防除方法。

【請求項 1 2】

結露が発生し続ける時間を短縮するように、バーナーやボイラーなどを備えた暖房機を運転させることを特徴とする、請求項 1 1 に記載の病害防除方法。

【請求項 1 3】

結露センサにより結露値を測定し、前記暖房機が、前記結露センサにて測定された結露値に基づいて、結露が発生し続ける時間を病害が感染するのに要する時間内に短縮するように、運転することを特徴とする、請求項 1 2 に記載の病害防除方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ビニールハウスなどの温室内で栽培する農作物や植物が黒枯病，灰色かび病，すすがび病，菌核病などの病害に感染するのを防止する制御装置、加温システム及び病害防除方法に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、農作物や植物を寒さから保護したり、開花、結実の促成や抑制などを図るために、ビニールハウスなどの温室を利用した温室栽培や温室園芸が広く行われている。

【0003】

このような温室栽培や温室園芸では、温室内を農作物や植物の栽培や園芸などに適した人工的な環境にしているため、例えば温室内が外環境よりも温度が高い場合があり、このような内外の温度差がある状態では時として温室内に結露が発生する。

この結露は、農作物や植物の葉などに付着すると病害の発生の原因となり、また病害の発生は結露が発生し続ける時間（以下、結露時間と称す）の長さに比例して急増することが知られている。

【0004】

このため、従来温室の結露防止のための制御方法では、温室内の湿度を測定して湿度が高い状態にあると、温室内をボイラーなどで加温して、湿度が低くなるようにして、結露の発生を防止することが知られている（例えば、特許文献 1，2 参照）。このような湿度の測定に湿度センサが用いられている。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 5 - 296493 号公報（第 3 - 4 頁，図 1）

【特許文献 2】

特開平 5 - 296492 号公報（第 2 - 3 頁，図 1）

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

このように従来温室の結露防止のための制御方法（例えば、特許文献 1，2 参照）では、結露の発生を防止するために、湿度センサにて湿度を測定して、湿度が高い状態にあるときにボイラーを作動させて、温室内の湿度を低くすることが行われているが、高湿度状態時に必ずしも結露が発生するものではないことから、確実に結露の発生を防止することはできなかった。

また、従来（例えば、特許文献 1，2 参照）では、上記のように、結露による病害の発生防除を湿度を低くするだけの制御で行っていたが、各種病原菌の感染生態に関わりなく行

10

20

30

40

50

っていたため、病害の発生を確実に防止することはできなかった。

【0007】

本発明は上記課題を解決するために創作されたもので、農作物や植物などが結露による病害に感染することを防止する制御装置、加温システム及び病害防除方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の制御装置は、バーナーやボイラーなどを備えた暖房機を制御する制御装置であって、中央演算処理装置と、前記暖房機による加温処理の開始及び終了の条件となる結露値を記憶する結露情報記憶部と、を備え、前記中央演算処理装置が、結露センサにて測定された結露値と前記結露情報記憶部に記憶された結露値とを比較して、前記暖房機を制御することを特徴とする。

10

【0009】

さらに制御装置は、時間情報を出力するタイマーを備え、前記結露情報記憶部が時間帯ごとに結露値を記憶し、前記中央演算処理装置が、前記タイマーが示す時間に対応した前記結露情報記憶部に記憶された結露値と前記結露センサにて測定された結露値とを比較して、前記暖房機を制御することを特徴とする。

【0010】

さらに制御装置は、前記結露情報記憶部が結露が発生し続ける時間を所定の時間内に短縮するように結露値を時間帯ごとに記憶し、前記中央演算処理装置が前記暖房機を制御して結露が発生し続ける時間を所定時間内に短縮することを特徴とする。

20

【0011】

上記目的を達成するために、本発明の加温システムは、結露センサと、バーナーやボイラーなどを備えた暖房機と、前記結露センサにて測定された結露値に基づいて前記暖房機を制御する制御装置と、を備えている。

【0012】

さらに、本加温システムは、前記暖房機による加温処理の開始及び終了の条件となる結露値を記憶する結露情報記憶部を備え、前記制御装置が前記結露センサにて測定された結露値と前記結露情報記憶部に記憶された結露値とを比較して前記暖房機を制御する。

また、本加温システムは、時間情報を出力するタイマーを備え、前記結露情報記憶部が時間帯ごとに結露値を記憶し、前記制御装置が、前記タイマーが示す時間に対応した前記結露情報記憶部に記憶された結露値と前記結露センサにて測定された結露値とを比較して、前記暖房機を制御する。

30

【0013】

また、本加温システムは、結露が発生し続ける時間を所定の時間内に、好ましくは病害が農作物や植物に感染するに要する時間内に短縮するように、前記結露情報記憶部に結露値が時間帯ごとに設定され、前記制御装置が、前記結露情報記憶部の結露値と前記結露センサにて測定された結露値に基づいて、前記暖房機を制御することを特徴としている。

【0014】

本加温システムが温度センサを備え、前記制御装置がこの温度センサにて測定された温度値に基づいて前記暖房機器を制御してもよい。

40

また、本加温システムは、前記暖房機による加温処理の開始及び終了の条件となる温度値を記憶する温度情報記憶部を備え、前記制御装置が、前記温度センサにて測定された温度値と前記温度情報記憶部に記憶された温度値とを比較して、前記暖房機を制御してもよい。

さらに本加温システムは、前記制御装置が前記結露センサにて測定された結露値よりも前記温度センサにて測定された温度値を優先して前記制御部の制御に用いるようにしてもよい。

【0015】

また、本発明の防除方法は、結露が発生し続ける時間を、農作物や植物に結露による病害

50

が感染するのに要する時間内に短縮することによって、農作物や植物に病害が感染するのを防止することを特徴としている。

【0016】

また、本防除方法は、結露が発生し続ける時間を短縮するように、バーナーやボイラーなどを備えた暖房機を運転させる。また結露センサにより結露値を測定し、前記暖房機が、前記結露センサにて測定された結露値に基づいて、結露が発生し続ける時間を病害が感染するのに要する時間内に短縮するように、運転してもよい。

【0017】

【作用】

本発明によれば、従来、結露を検知し、結露により抵抗が変化する結露センサを使用することで、結露発生度合いを正確且つ確実に測定することができるとともに、結露発生を正確に予測することができる。

よって、病害の発生と密接に関連している結露の状況を結露センサで測定し、温室内の空気を加温処理することで、結露時間を一定時間内にすることができ、農作物や植物などが結露による病害に感染することを確実に防止できる。

【0018】

また、本発明では、各種病原菌の感染生態に基づいて、結露時間を農作物や植物が病害に感染するのに要する最も短い時間内に、即ち感染最短時間内に、短縮させて病害の発生を防止できる。例えば、難防除病害であるすすがび病、黒枯病、灰色かび病、菌核病などが茄子の葉に感染するのに要する感染最短時間は最低12時間と知られているので、本発明は、結露時間を12時間内に短縮することで、そのような病害の発生を確実に防止することができる。

また、本発明では、温室内の空気を加温処理することで病害を防除できることにより、農薬散布回数を少なくすることができる。そして、この農薬散布回数の減少により、農薬代の節約、散布労力の軽減、作業者の農薬被爆回数の減少による安全化を図れる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施形態を説明する。

図1は本発明の実施形態に係る加温システム1の構成例を示すブロック図であり、この図1に示すように、加温システム1は、結露センサ2、温度センサ3、制御装置4、暖房機5により構成されている。

【0020】

結露センサ2は、樹脂とカーボンの分散体からなり、感湿膜の吸脱湿で膨潤、収縮しカーボン粒子間の接触抵抗の変化現象を応用して結露状態を検知する検出器である。この結露センサ2は、相対湿度94%以上で抵抗値が急激に上昇する特徴を有する。従来では、このような特性に鑑みて、結露センサ2は、抵抗値が急激に変化することで、相対湿度94%以上の状態を検出し出力するだけの単なるスイッチとして利用されているが、本発明の実施形態に係る加温システム1では、結露センサ2を相対湿度94% - 100%の領域で結露値を正確に測定できることから、アナログセンサとして使用することを特徴としている。

【0021】

温度センサ3は、雰囲気温度を検出するものであり、例えば、サーミスタにより構成される。

【0022】

暖房機5は、熱を生成して温室などの被加温物の加温を行うものであり、例えばバーナー、ボイラー、温湯管などの熱源5aと送風機5bとを備えており、後述する制御装置4により運転が制御される。送風機5bは、熱源5aにて生成された熱を温室内に送るとともに温室内の空気を対流させるために風を起こすために用いられる。そして、暖房機5自体が動作を停止し熱源5aが余熱を発している時には、その余熱を有効利用するために空気を対流させるために用いられるものでもある。

10

20

30

40

50

## 【0023】

制御装置4は結露センサ2や温度センサ3にて測定された結露値や温度値に基づいて暖房機5を制御するものであり、このため、制御装置4は、図1に示すように、中央演算処理装置6，記憶部7，カレンダー・タイマ8，電源供給部9，バックアップ電源10，A/Dコンバータ11，12及びキー入力部13を備えている。

## 【0024】

記憶部7は、暖房機5の運転の開始及び終了の条件となる結露値及び温度値をそれぞれ時間帯ごとに記憶するものである。

ここで、図2及び図3は、それぞれ記憶部7に保持される時間帯別の結露値や温度値（暖房機5の運転の開始/終了の条件となる値）の例を示す図である。

10

## 【0025】

記憶部7には、図2及び図3に示すように、後述する加温制御や除湿制御を実行する時間帯を示す実行時間情報も記憶されており、この設定された実行時間情報を後述する中央演算処理装置6が参照して加温制御や除湿制御を行う。また、図2では17時 - 18時の時間帯、図3では15時 - 16時の時間帯が実行時間情報として設定されていないため、これらの時間帯において中央演算処理装置6は加温制御や除湿制御を行わない。

## 【0026】

図2及び図3に示す設定例では、一日を4つの時間帯に分けて各値を記憶部7が保持するようになっているが、結露値や温度値は5つや6つ等その他複数の時間帯ごとに設定されてもよく、また、例えば一日を12時 - 14時，17時 - 20時，20時 - 0時，0時 - 4時，5時 - 8時，8時 - 9時と6つの時間帯に分けて、各時間帯別に結露値や温度値をそれぞれ記憶部7に設定してもよい。

20

## 【0027】

なお、本発明の実施形態に係る加温システム1においては、1日を複数の時間帯に分けて温室内の結露値や温度値を管理するが、防除対象の病害の感染生態の特徴を考慮して、1日を複数の時間帯に分けて、各時間帯別に暖房機5の運転の開始及び終了の結露値や温度値を設定する。

例えば、温室内で茄子を栽培する場合、茄子の葉が結露により黒枯病，灰色かび病，すすがび病，菌核病などの病害に感染するのに要する感染最短時間は12時間であるから、この結露が連続して発生し続ける時間が12時間内に短縮されるように暖房機5の運転の開始及び終了の結露値や温度値が設定されている。

30

## 【0028】

また、記憶部7は、加温制御による運転継続時間や送風機5bによる送風時間も保持されている。

なお、図1に示す構成例では記憶部7が一つの記憶装置で構成されているが、暖房機5の運転の開始終了条件を結露値と温度値との別々で記憶するように、二つの記憶装置で構成されてもよい。

## 【0029】

カレンダー・タイマ8は、時計のように刻一刻と年，月，日，時，分の情報を中央演算処理装置6に出力するとともに、熱源5aや送風機5bが運転を開始してからの時間をそれぞれカウントして中央演算処理装置6に出力する。

40

なお、記憶部7に記憶される値（結露値及び温度値）やカレンダー・タイマ8が示す情報は、キー入力部13を操作することにより新たに設定し直すことができるようになってい

## 【0030】

また、カレンダー・タイマ8と記憶部7とは、バックアップ電源10により電流が常に供給されるようになっており、本システムの主電源である電源供給部9が停電時にあるときでも、電気が供給されて、常に設定された値を保持するようになっている。

## 【0031】

中央演算処理装置（central processing unit）6は、結露セ

50

ンサ 2 や温度センサ 3 にて測定された結露値や温度値に基づいて、暖房機 5 ( 熱源 5 a , 送風機 5 b ) を制御し、この制御を行うに当たり、記憶部 7 に設定されている値 ( 結露値や温度値 ) とカレンダー・タイマ 8 が示す時間情報とを参照するように構成されている。なお、結露センサ 2 及び温度センサ 3 から出力されるアナログ値 ( 結露値 , 温度値 ) は A / D コンバータ 1 1、1 2 を経由して中央演算処理装置 6 へ送られる。

【 0 0 3 2 】

中央演算処理装置 6 は、結露センサ 2 にて測定された結露値と記憶部 7 にその時間帯において設定されている結露値とを比較するとともに、温度センサ 3 にて測定された温度値と記憶部 7 にその時間帯において設定されている温度値とを比較して、暖房機 5 を制御する。なお、以下において、暖房機 5 によって加温処理が行われるように中央演算処理装置 6 が行う暖房機 5 に対する制御のうち、温度値に基づいて行う制御を加温制御と称し、結露値に基づいて行う制御を除湿制御と称する。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、中央演算処理装置 6 は、結露センサ 2 にて測定された結露値よりも温度センサ 3 にて測定された温度値を優先して処理し、即ち除湿制御よりも加温制御を優先して行う。

【 0 0 3 4 】

次に、上記の如く構成された本発明の実施形態に係る加温システム 1 の加温制御と除湿制御の処理手順について説明する。

先ず、加温制御の処理手順について説明する。

図 4 は加温制御の処理手順を示すフローチャートであり、加温制御の処理を開始すると ( ステップ S 0 )、中央演算処理装置 6 は、記憶部 7 内に設定されている加温制御の実行時間情報を参照して現在の時刻が制御実行時間内にあるか判断する ( ステップ S 1 )。現在の時刻が実行時間内にあるならば、中央演算処理装置 6 は、更に、現在が加温中であることを判断する ( ステップ S 1 の Y e s ルートからステップ S 2 )。

20

【 0 0 3 5 】

ここで、現在加温中でなければ、中央演算処理装置 6 は、温度センサ 3 にて測定された温度値が記憶部 7 に記憶されているその時間帯における加温開始温度よりも低いか比較する ( ステップ S 2 の N o ルートからステップ S 3 )。次に、測定温度値が記憶部 7 に記憶されている温度値よりも低い場合は、中央演算処理装置 6 は、熱源 5 a の運転時間を計るタイマーをスタートさせて ( ステップ S 3 の Y e s ルートからステップ S 4 )、その後熱源 5 a が運転を開始するように制御し ( ステップ S 5 )、処理を一旦終了する ( ステップ S 6 )。

30

【 0 0 3 6 】

なお、ステップ S 3 にて温度センサ 3 により測定された温度が記憶部 7 に設定した制御開示温度よりも高い状態にあるときは、中央演算処理装置 6 は加温制御の処理を終了する ( ステップ S 3 の N o ルートからステップ S 6 )。

【 0 0 3 7 】

加温途中である場合には、中央演算処理装置 6 は、温度センサ 3 にて測定された温度が記憶部 7 に設定されている制御終了温度よりも高いかどうか比較する ( ステップ S 2 の Y e s ルートからステップ S 7 )。ここで、測定温度が終了温度よりも低い場合は、更に、中央演算処理装置 6 は、バーナー運転時間 ( 熱源 5 a を作動させる時間 ) がタイムオーバーであるか判断し ( ステップ S 7 の N o ルートからステップ S 8 )、運転継続時間内にあるのならば熱源 5 a を継続して運転させる ( ステップ S 8 の N O ルートからステップ S 6 )。

40

【 0 0 3 8 】

一方、ステップ S 7 にて、測定温度値が終了温度よりも高い場合や、ステップ S 8 にて、運転継続時間がタイムオーバーになった場合は、中央演算処理装置 6 は送風機 5 b の送風時間を計るタイマーをスタートさせるとともに送風機 5 b の運転を開始するように制御して ( ステップ S 7 の Y e s ルートからステップ S 9 , ステップ S 8 の Y e s ルートからステップ S 9 )、その後熱源 5 a の運転を終了させる ( ステップ S 1 0 )。

50

## 【0039】

また、ステップS1にて、現在が加温制御時間帯内でなければ、中央演算処理装置6は除湿制御による加温が行われているか判断し(ステップS1のNoルートからステップS11)、除湿制御中であれば送風制御(ステップS11のYesルートからステップS9)を、除湿制御中でなければ加温制御の処理を終了する(ステップS11のNoルートからステップS6)。

## 【0040】

ここで、図5は本発明の実施形態に係る加温システム1による加温制御を示すタイムチャートであり、このタイムチャートには加温制御時間帯Iにおける制御装置4(中央演算処理装置6)が実行する暖房機5に対する制御とそれによる温室内の温度変化とを示している。

10

## 【0041】

図示するように、加温制御を行う時間帯Iの開始時T1において、温室内の温度が記憶部7内に設定されている運転開始温度A1〔K(絶対温度)〕以下であるから、中央演算処理装置6は熱源5a及び送風機5bに運転を開始するように制御する。その後、温室内の空気の加温が行われ温室内の温度が記憶部7内に設定されている運転終了温度A2〔K〕に至った時刻T2になると、中央演算処理装置6は熱源5aの運転を終了させる。また、この時刻T2から送風機5bの運転継続時間がカウントされ、送風設定時間が終了する時刻T3まで余熱の送風が行われる。

## 【0042】

このような時刻T1~T3において行われた加温制御が、時間帯I内において温室内の温度が運転開始温度A1以下になった場合に、図5に示すように繰り返し行われる。

20

## 【0043】

次に、除湿制御の処理手順について説明する。

図6は除湿制御の処理手順を示すフローチャートであり、除湿制御を開始すると(ステップP0)、中央演算処理装置6は、記憶部7内に設定されている除湿制御の実行時間情報を参照して現在の時刻が制御実行時間内にあるか判断し(ステップP1)、現在の時刻が実行時間内にあるならば、中央演算処理装置6は、更に、現在、加温制御が停止中かを判断する(ステップP1のYesルートからステップP2)。

## 【0044】

ここで、加温制御が実行中であれば中央演算処理装置6は除湿制御の処理を終了する(ステップP2のNoルートからステップP3)。このように、本加温システム1では除湿制御よりも加温制御を優先して実行されている。

30

## 【0045】

一方、現在加温制御が停止中であれば、中央演算処理装置6は、現在が加温中であるかを判断する(ステップP2のYesルートからステップP4)。ここで現在加温中でなければ、中央演算処理装置6は、結露センサ2にて測定された結露値が記憶部7に記憶されているその時間帯における加温開始結露値よりも高いか比較する(ステップP4のNoルートからステップP5)。

## 【0046】

次に、測定結露値が記憶部7に記憶されている結露値よりも高い場合は、中央演算処理装置6は、熱源5aの運転時間を計るタイマーをスタートさせて(ステップP5のYesルートからステップP6)、更に熱源5aが運転を開始するように制御し(ステップP7)、処理を一旦終了する(ステップP3)。

40

## 【0047】

なお、ステップP5にて結露センサ2により測定された結露値が記憶部7に設定した制御開始結露値よりも低い状態にあるときは、中央演算処理装置6は除湿制御の処理を終了する(ステップP5のNoルートからステップP3)。

## 【0048】

また、加温途中である場合には、中央演算処理装置6は、結露センサ2にて測定された結

50

露値が記憶部 7 に設定されている制御終了結露値よりも低いかどうか比較する（ステップ P 4 の Yes ルートからステップ P 8）。ここで、測定結露値が終了結露値よりも高い場合は、更に、中央演算処理装置 6 は、バーナー運転時間がタイムオーバーになっているか判断し（ステップ P 8 の No ルートからステップ P 9）、運転継続時間内にあるのならばバーナーを継続して運転させる（ステップ P 9 の No ルートからステップ P 3）。

【0049】

一方、ステップ P 8 にて測定結露値が終了結露値よりも低い場合や、ステップ P 9 にて運転継続時間がタイムオーバーになった場合は、中央演算処理装置 6 は送風機 5 b の送風時間を計るタイマーをスタートさせるとともに送風機 5 b の運転を開始するように制御して（ステップ P 8 の Yes ルートからステップ P 10、ステップ P 9 の Yes ルートからステップ P 10）、熱源 5 a の運転を終了させる（ステップ P 11）。

10

【0050】

また、ステップ P 1 にて、現在が除湿制御時間帯内でなければ、加温制御による加温が行われているか判断し（ステップ P 1 の No ルートからステップ P 12）、加温制御中であれば送風制御（ステップ P 12 の Yes ルートからステップ P 10）を、加温制御中でなければ除湿制御の処理を終了する（ステップ P 12 の No ルートからステップ P 3）。

【0051】

ここで、図 7 は本発明の実施形態に係る加温システム 1 による除湿制御を示すタイムチャートであり、このタイムチャートには除湿制御時間帯 II における制御装置 4（中央演算処理装置 6）が実行する暖房機 5 に対する制御とそれによる温室内の結露値変化とを示している。

20

【0052】

この図 7 に示すように、除湿制御を行う時間帯 II の開始時  $t_1$  において、温室内の結露値が記憶部 7 内に設定されている運転開始結露値  $B_1$  以上であるから、中央演算処理装置 6 は熱源 5 a 及び送風機 5 b に運転を開始するように制御する。その後、温室内の空気の加温が行われ温室内の結露値が記憶部 7 内に設定されている運転終了結露値  $B_2$  に至った時刻  $t_2$  になると、中央演算処理装置 6 は熱源 5 a の運転を終了させる。また、この時刻  $t_2$  から送風機 5 b の運転継続時間がカウントされ、送風設定時間が終了する時刻  $t_3$  まで余熱の送風が行われている。

【0053】

このような時刻  $t_1 \sim t_3$  において行われた除湿制御が、時間帯 II 内において温室内の結露が運転開始結露値  $B_1$  以上になった場合に、図 7 に示すように繰り返し行われる。

30

【0054】

次に、本発明の実施形態に係る加温システム 1 による病害防除方法について説明する。本加温システム 1 による病害防除方法は、茄子の栽培を例として説明すると、温室内で茄子を栽培する場合、茄子の葉が結露により黒枯病、灰色かび病、すすがび病、菌核病などの病害に感染するのに要する感染最短時間が 12 時間であるから、この結露が発生し続ける時間を 12 時間内に短縮する。

【0055】

ここで、図 8 は本発明の実施形態に係る加温システム 1 の病害防除方法の実施例を示す図であり、図中のグラフは茄子を栽培する温室内の結露値変化例を示し、実線が加温システム 1 による温室内の空気を加温した場合の結露値の実施例を、点線が加温システム 1 による制御を受けていないときの結露値の実施例を示している。

40

【0056】

本発明の実施形態に係る加温システム 1 による病害防除方法を実行すると、即ち、制御装置 4 が時刻  $t_1 - t_2$  と  $t_3 - t_4$  との時間帯（時間帯  $t_1 - t_2$ 、 $t_3 - t_4$ ）で除湿制御を行うことで、結露時間を茄子の葉に感染する病害が発生するのに要する感染最短時間内である 12 時間に短縮することができ、黒枯病、灰色かび病、すすがび病、菌核病などの病害が発生しなかった。

一方、図 8 の点線で示されるように、加温システム 1 による空気の加温の制御が行われな

50

い比較例の場合は、18時 - 9時の間で結露値が急激に上昇し、結露が15時間発生して、黒枯病，灰色かび病，すすがび病，菌核病などの病害が発生した。

【0057】

このように、本発明の実施形態に係る加温システム1によれば、結露時間を難防除病害であるすすがび病，黒枯病，灰色かび病，菌核病などが茄子の葉に感染するのに要する感染最短時間内（12時間内）に短縮することで、そのような病害の発生を確実に防止することができる。

また、加温システム1によれば、温室内の空気を加温処理することで病害を防除できることにより、農薬散布回数を少なくすることができる。そして、この農薬散布回数の減少により、農薬代の節約，散布労力の軽減，作業者の農薬被爆回数の減少などを図ることができる。

10

【0058】

また、従来、一定の結露で動作するスイッチとして使用していた結露センサ2をアナログセンサとして使用することで、結露センサ2にて結露発生度合いを正確且つ確実に測定することや、結露発生を正確に予測することができる。そのため、農作物や植物などが結露による病害に感染することを確実に防止できる。

【0059】

また、制御装置4が結露値よりも温度値を優先して処理し、暖房機5を制御することで、省燃費で温室内を適温に維持できる。

【0060】

上記説明では、結露センサ2が電気抵抗式で構成される場合を例示したが、結露センサ2は水晶振動子式，光学式のものを用いてもよい。

20

【0061】

上記説明では、茄子の葉を例に説明したが、その他の農作物や植物の場合も、それらに感染する病害の感染生態の特徴を考慮して、除湿制御を行う時間設定を行えばよい。

【0062】

上記詳述したが、本発明は、発明の趣旨を逸脱しない範囲において様々な形態で実施できることは明白である。

【0063】

【発明の効果】

30

本発明によれば、従来、一定の結露で動作するスイッチとして使用していた結露センサをアナログセンサとして使用することで、結露センサにて結露発生度合いを正確且つ確実に測定すると共に、結露発生を正確に予測することができる。よって、病害の発生と密接に関連している結露の状況を結露センサで測定し、結露が一定時間内にすることができ、農作物や植物などが結露による病害に感染することを確実に防止できる。

【0064】

また、本発明では、各種病原菌の感染生態に基づいて、結露時間を感染最短時間内に短縮させて病害の発生を防止することができる。

また、本発明では、温室内の空気を加温処理することで病害を防除できることにより、農薬散布回数を少なくすることができる。そして、この農薬散布回数の減少により、農薬代の節約，散布労力の軽減，作業者の農薬被爆回数の減少により安全化を図ることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る加温システムを示すブロック図である。

【図2】記憶部に保持される時間帯別の温度値（加温処理の開始及び終了の条件となる値）の例を示す図である。

【図3】記憶部に保持される時間帯別の結露値（加温処理の開始及び終了の条件となる値）の例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態に係る加温システムにおける加温制御の処理手順を示すフローチャートである。

50

【図5】本発明の実施形態に係る加温システムによる加温制御を示すタイムチャートである。

【図6】本発明の実施形態に係る加温システムにおける除湿制御の処理手順を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施形態に係る加温システムによる除湿制御を示すタイムチャートである。

【図8】本発明の実施形態に係る加温システムの病害防除方法の実施例を説明するための図である。

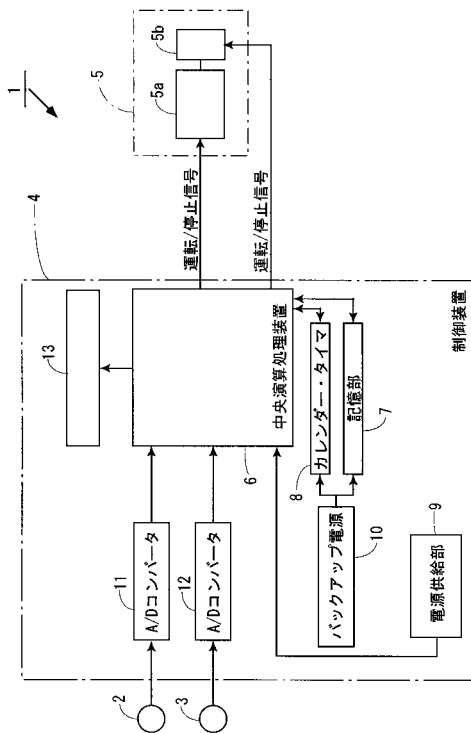
【符号の説明】

- 1 加温システム
- 2 結露センサ
- 3 温度センサ
- 4 制御装置
- 5 暖房機
- 5 a 熱源
- 5 b 送風機
- 6 中央演算処理装置
- 7 記憶部
- 8 カレンダー・タイマ
- 9 電源供給部
- 10 バックアップ電源
- 11, 12 A/Dコンバータ
- 13 キー入力部

10

20

【図1】



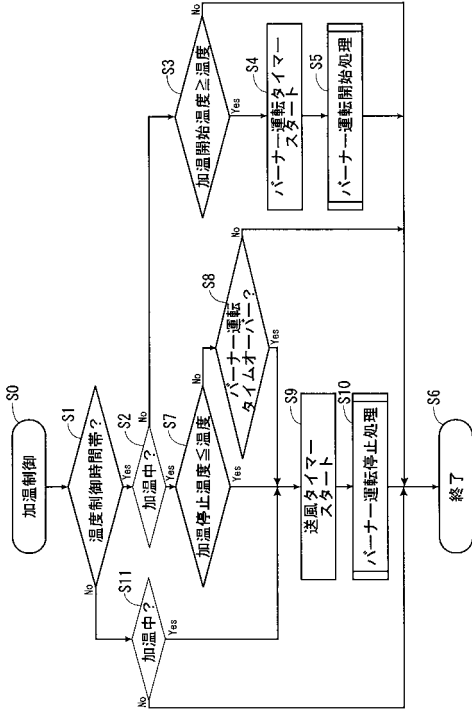
【図2】

時間帯	加温制御時間帯	開始温度	終了温度
①	18-22	14	15
②	22-00	13	14
③	00-6	12	13
④	6-17	15	16

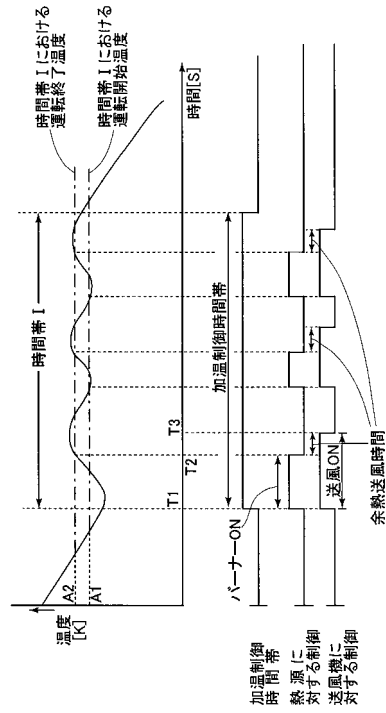
【図3】

時間帯	除湿制御時間帯	開始結露値	終了結露値
①	17-21	210	208
②	8-9	210	208
③	9-15	600	598
④	16-17	300	298

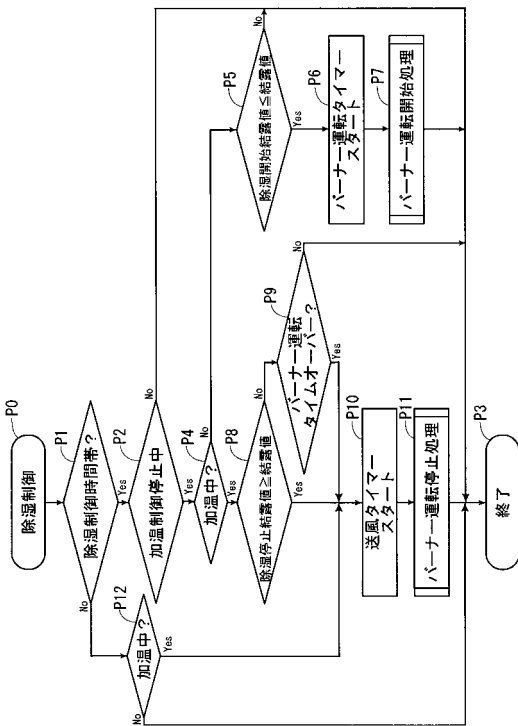
【 図 4 】



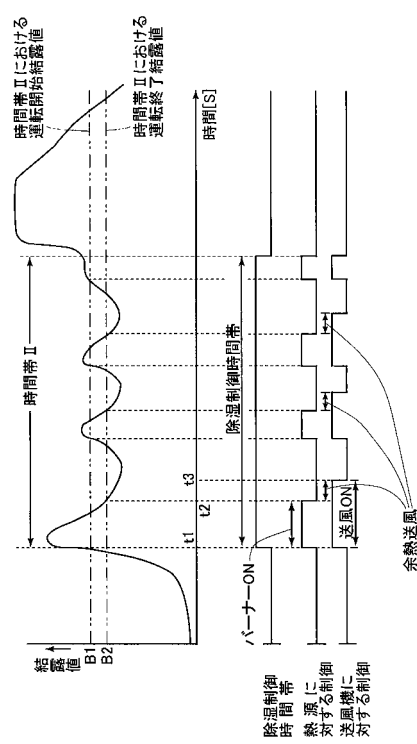
【 図 5 】



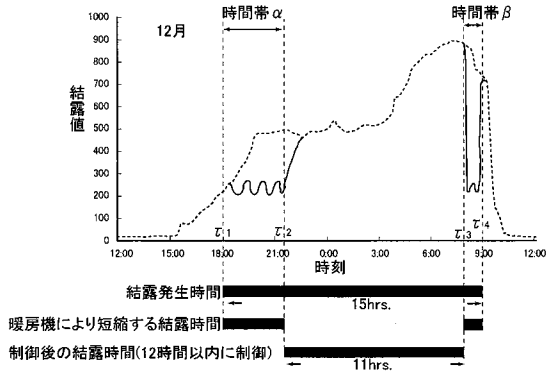
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2B029 MA08 MA09 SB01 SB06 SC01 SF08 TA04  
3L061 BA03  
3L070 AA06 BB01 DD00 DE09 DF15 DG01 DG10