

(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2016-189745

(P2016-189745A)

(43) 公開日 平成28年11月10日(2016.11.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
AO1G	7/00	(2006.01)	AO1G	7/00	603	2B022	
AO1G	7/02	(2006.01)	AO1G	7/00	601A	2B314	
AO1G	31/00	(2006.01)	AO1G	7/02			
			AO1G	31/00	601		
			AO1G	31/00	612		

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-72269 (P2015-72269)  
 (22) 出願日 平成27年3月31日 (2015.3.31)

(71) 出願人 000005197  
 株式会社不二越  
 富山県富山市不二越本町一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100192614  
 弁理士 梅本 幸作  
 (74) 代理人 100158355  
 弁理士 岡島 明子  
 (72) 発明者 佐藤 嗣紀  
 富山県富山市不二越本町一丁目1番1号  
 株式会社不二越内  
 (72) 発明者 平光 雄介  
 富山県富山市不二越本町一丁目1番1号  
 株式会社不二越内

最終頁に続く

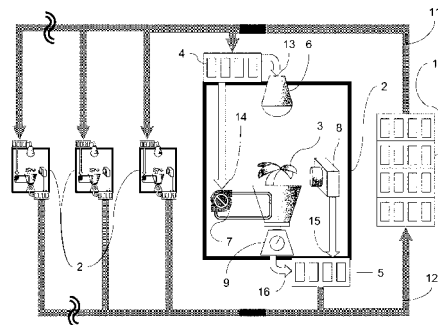
(54) 【発明の名称】 植物栽培システム

(57) 【要約】

【課題】栽培のための特別な知識を必要とせず、ごく一般的な栽培者であっても容易に種々の植物を最適状態で栽培することができる植物栽培システムを提供する。

【解決手段】植物3を収容する容器と、光源と、植物3の種類等に応じて光源の出力等を制御する光制御手段6と、光制御手段6に与える制御データ13を中央管理装置1から受信する第1受信手段4と、第1受信手段4が受信した制御データ13を記憶する第1記憶手段4と、第1記憶手段4に記憶された制御データ13を読みだして光制御手段6に送る装置制御手段4と、植物3の成長データ15、16を取得するセンサー8、9と、センサー8、9から得られた成長データ15、16を記憶する第2記憶手段5と、第2記憶手段5に記憶された成長データ15、16を第1送信手段5と伝送路を介して中央管理装置1に送信し、中央管理装置1が受信する第2受信手段5を備えた植物栽培システム2とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

植物を収容する容器と、前記容器内に設けられ前記植物に光を照射する光源と、前記植物の種類、栽培時期および前記光源の種類に応じて前記光源の出力と照射時間を制御する光制御手段と、前記光制御手段に与える制御データを中央管理装置から受信する第 1 受信手段と、前記第 1 受信手段が受信した前記制御データを記憶する第 1 記憶手段と、前記第 1 記憶手段に記憶された前記制御データを読みだして前記光制御手段に送る装置制御手段と、前記植物の成長データを取得するセンサーと、前記センサーから得られた成長データを記憶する第 2 記憶手段と、前記第 2 記憶手段に記憶された前記成長データを第 1 送信手段と伝送路を介して前記中央管理装置に送信し、前記中央管理装置が受信する第 2 受信手段を備えた植物栽培システムであって、前記制御データは個々の植物栽培装置に異なる制御データが自動的に割り振られ、前記中央管理装置から送った制御データと前記中央管理装置に送られた前記成長データを照合して解析し、前記制御データを最適化して自動的に更新することを特徴とする植物栽培システム。

10

**【請求項 2】**

前記センサーは、可視光、赤外光のいずれかまたは両方の画像を取得する画像取得装置と、前記画像取得装置から得られた画像を解析して前記成長データとする画像解析装置と、を備えることを特徴とする請求項 1 記載の植物栽培システム。

**【請求項 3】**

前記画像取得装置から得られた画像を前記成長データとして前記中央管理装置に直接に送り、前記中央管理装置において画像解析を行うことを特徴とする請求項 2 記載の植物栽培システム。

20

**【請求項 4】**

前記センサーは、前記植物の重さを測定する重量センサーであることを特徴とする請求項 1 に記載の植物栽培システム。

**【請求項 5】**

前記センサーは、前記植物に注射針を刺すことで前記植物の一部を採取した後、前記植物の成分を化学的に検出する化学センサーであることを特徴とする請求項 1 に記載の植物栽培システム。

**【請求項 6】**

前記光制御手段が、前記中央管理装置から送られた前記制御データの内容に基づいて、前記光源の選択と照射時間を制御することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の植物栽培システム。

30

**【請求項 7】**

容器内の温度を検知する温度検知部と、前記容器内の温度を制御する温度制御手段と、前記容器内の湿度を検知する湿度検知部と、前記容器内の湿度を制御する湿度制御手段と、前記容器内の炭酸ガスの濃度を検知する炭酸ガス検知部と、前記容器内の炭酸ガス濃度を制御する炭酸ガス制御手段と、前記温度検知部と前記湿度検知部と前記炭酸ガス検知部が検出した各検出データを前記中央管理装置へそれぞれ送信する第 1 送信手段を備え、第 1 受信手段が前記温度制御手段と前記湿度制御手段と前記炭酸ガス制御手段への前記中央管理装置からのそれぞれの制御データを受信し、第 1 記憶手段が前記制御データをそれぞれ記憶し、装置制御手段が前記第 1 記憶手段に記憶された前記制御データをそれぞれ読みだして前記温度制御手段と前記湿度制御手段と前記炭酸ガス制御手段に送る植物栽培システムの植物栽培装置であって、前記温度、湿度、炭酸ガス濃度の制御データは個々の栽培装置に自動的に異なる制御データが割り振られ、制御データと成長データを前記中央管理装置で照合して解析し、最適化することで制御データを自動的に更新することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の植物栽培システム。

40

**【請求項 8】**

前記植物に水および液体肥料を供給する水路および弁と、前記水および液体肥料の量をそれぞれ調整する調整機構をさらに備え、前記植物の種類と栽培時期および前記液体肥料の

50

種類に応じて前記液体肥料の量を制御する肥料制御手段と、前記肥料制御手段に与える制御データを前記中央管理装置から受信する第1受信手段と、前記第1受信手段が受信した前記制御データを記憶する第1記憶手段と、前記第1記憶手段に記憶された前記制御データを読みだして前記肥料制御手段に送ることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載の植物栽培システムの植物栽培装置であって、前記肥料それぞれの量の制御データは個々の栽培装置に自動的に異なる制御データが割り振られ、制御データと成長データを前記中央管理装置で照合して解析し、最適化することで制御データを自動的に更新することを特徴とする植物栽培システム。

【請求項9】

前記水は水道水であることを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1項に記載の植物栽培システム。

10

【請求項10】

前記液体肥料は個別に容器に入っており、各液体肥料の残量を検知するセンサーが設置されており、前期センサーから得られた残量のデータは第2受信手段を用いて中央制御装置に送られ、中央制御装置から液体肥料の配達を依頼して植物栽培装置に届けることを特徴とする請求項1ないし8のいずれか1項に記載の植物栽培システム。

【請求項11】

前記肥料の交換は、前記容器の取り外しと新しい前記容器の取り付けで行なうことを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載の植物栽培システム。

【請求項12】

異なる成分の前記液体肥料を、それぞれ個別に2個以上の容器に入っており、制御データに基づいてそれぞれの前記液体肥料の量を調整することを特徴とする請求項1ないし11のいずれか1項に記載の植物栽培システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人工光源から照射する光の照射時間を制御することで植物を屋内にて育成する植物栽培システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、植物の育成に必要な適切な環境条件を屋内に取り入れ、自然の条件や天候に左右されずに効率的に植物を大量生産する方法が検討されている。この際に制御される項目として、光量、日照時間、温度、湿度、炭酸ガス濃度、液肥の成分、液温等がある。そして、光源としては太陽光を利用したものと、人工光源を用いたものがある。光源は、効率的に安定した生産を行なうための植物育成に必要な条件で自由に制御することが容易な人工光源を用いるのが特に有効である。

30

【0003】

現在の人工光源としては、高圧ナトリウムランプ、メタルハライドランプ、蛍光灯、発光ダイオード等がそれぞれ単独で利用し、または太陽光と併用した形で用いられている。例えば、蛍光灯を使用した植物栽培装置は特許文献1に記載されたものが知られている。同文献1に開示された装置は、400～700nmの3波長域にさらに遠赤色の700～800nmの波長域を有する蛍光灯を用いて植物を効率的に栽培する装置である。

40

【0004】

このような人工光源を用いた植物栽培装置は、植物ごとに育成のための波長域、照射量、照射時間が異なる上、最適な制御を行うためには植物ごとに、しかも人工光源の種類と栽培時期に応じて光の照射条件が変わるために、ごく一般的な栽培者がいろいろな種類の植物を最適な環境で栽培をすることは困難であった。

【0005】

また、植物によっては照射する光の波長と照射時期、照射時間を十分注意して人工光源を微妙に制御できない場合には、生育はしても植物の本来の用途に不適当な植物が成長して

50

しまうという問題があった。

【0006】

そこで、特許文献2では植物の種類に応じて最適な栽培条件を中央管理装置から植物栽培装置に送信し、特別な知識がなくても栽培が困難な植物を育てることが可能な植物栽培システムが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平2-60527

【特許文献2】特開平10-191787

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、ここで中央管理装置から植物栽培装置に送られる制御データは、特許文献2中に特に記述はないが、これまでの経験や限られた研究機関で求められた現時点での最適解に過ぎない。すなわち、新種の植物や栽培実績の少ない植物においては改善の余地が多く残されている。

【0009】

さらには、光源や肥料などは年々進化しており、これらの技術を含めて成長速度、栄養価、エネルギー効率など何を最適にするかによっても最適な制御データは異なる。このように膨大な実験データが必要となる植物栽培の最適な制御データを特定の研究機関で求めるには多くの時間を要した。

20

【0010】

そこで、本発明は栽培のための特別な知識を必要とせず、ごく一般的な栽培者であっても容易に種々の植物を最適状態で栽培できると同時に、特定の研究機関では長い年月を要する栽培条件の最適化に要する膨大なデータの習得を、実際に生産しながら自動的にこなすことができる植物栽培システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前述した課題を解決するために、本発明においてはそれぞれの植物栽培装置に異なる栽培条件を制御データとして自動的に割り振り、実際に成長している植物の情報を成長データとして中央管理装置にフィードバックする。また、中央管理装置では制御データと成長データを照合して解析することにより、栽培条件を改善する。その改善された栽培条件を基準にして、次に自動的に割り振られる制御データが設定され、再び植物栽培装置に送られる。これを繰り返すことで栽培条件が各々の植物の種類、光源や肥料の種類、求められる成長速度や栄養価などの特性に対して自動的に最適化されるシステムを提供する。

30

【0012】

制御データの割り振りと解析は実験計画法やタグチメソッドの手法を利用することができる。すなわち、発光時間、波長、出力、温度、湿度、炭酸ガス濃度、肥料の種類と濃度などの各制御データを制御因子として直行実験に割り振り、成長速度、大きさ、重さ、成分などの成長データを特性として各因子の寄与率と最適値を求めるものである。

40

【0013】

また、本発明のシステムは一つの植物栽培装置の中で複数種の植物を栽培する場合にも有用である。例えば、それぞれの植物に最適な栽培条件が異なるが同一環境で複数の植物を栽培する場合、それぞれの植物に最適な栽培条件とその中間値を複数の植物栽培装置に割り振り、その成長データを解析して最適な栽培条件を設置する。

【0014】

具体的には、請求項1に係る発明では植物を収容する容器を有する植物栽培装置と、容器内に設けられ植物に光を照射する光源と、植物の種類及び栽培時期と光源の種類に応じて光源の出力と照射時間を制御する光制御手段と、光制御手段に与える制御データを中央管

50

理装置から受信する第1受信手段と、第1受信手段が受信した制御データを記憶する第1記憶手段と、第1記憶手段に記憶された制御データを読みだして光制御手段に送る装置制御手段と、植物の成長データを取得するセンサーと、同センサーから得られた成長データを記憶する第2記憶手段と、第2記憶手段に記憶された成長データを第1送信手段と伝送路を介して中央管理装置に送信し、中央管理装置が受信する第2受信手段と、を備えている植物栽培システムであって、制御データは個々の植物栽培装置に異なる制御データが自動的に割り振られ、中央管理装置から送った制御データと中央管理装置に送られた成長データを照合して解析し、制御データを最適化して自動的に更新することを特徴とする植物栽培システムとした。また、請求項2に係る発明では、センサーが可視光、赤外光のいずれかまたは両方の画像を取得する画像取得装置と、画像取得装置から得られた画像を解析して成長データとする画像解析装置を備える植物栽培システムとした。

【0015】

また、請求項3に係る発明は、センサーが可視光、赤外光のいずれかまたは両方の画像を取得する画像取得装置と、画像取得装置から得られた画像を直接成長データとして中央管理装置に送り、中央管理装置において画像解析を行う植物栽培システムとした。さらに、請求項4に係る発明は、センサーが栽培された植物の重さを測定する重量センサーである植物栽培システムとした。また、請求項5に係る発明は、センサーが植物に注射針を刺して植物の一部を採取し、化学的に成分を検出する化学センサーである植物栽培システムとした。さらに、請求項6に係る発明は、光制御手段が中央管理装置から送られた制御データに基づいて、人工光源の種類を選択と人工光源のそれぞれの照射時間を制御する植物栽培システムとした。

【0016】

請求項7に係る発明は、容器内の温度を検知する温度検知部と、容器内の温度を制御する温度制御手段と、容器内の湿度を検知する湿度検知部と、容器内の湿度を制御する湿度制御手段と、容器内の炭酸ガスの濃度を検知する炭酸ガス検知部と、容器内の炭酸ガス濃度を制御する炭酸ガス制御手段と、温度検知部と湿度検知部と炭酸ガス検知部が検出した各検出データを中央管理装置へそれぞれ送信する第1送信手段を備え、第1受信手段が温度制御手段と湿度制御手段と炭酸ガス制御手段への中央管理装置からのそれぞれの制御データを受信し、第1記憶手段が制御データをそれぞれ記憶し、装置制御手段が第1記憶手段に記憶された制御データをそれぞれ読みだして温度制御手段と湿度制御手段と炭酸ガス制御手段に送る植物栽培システムであって、温度、湿度、炭酸ガス濃度の各制御データは個々の植物栽培装置に自動的に異なる制御データが割り振られ、制御データと成長データを中央管理装置で照合して解析し、最適化することで制御データを自動的に更新する植物栽培システムとした。

【0017】

請求項8に係る発明は、植物に水分及び養分を供給する水路と、水路に水及び液体肥料を供給する弁と、水及び液体肥料の量をそれぞれ調整する調整機構を備え、植物の種類及び栽培時期と肥料の種類に応じて肥料の量を制御する肥料制御手段と、肥料制御手段に与える制御データを中央管理装置から受信する第1受信手段と、第1受信手段が受信した制御データを記憶する第1記憶手段と、第1記憶手段に記憶された制御データを読みだして肥料制御手段に送る植物栽培システムであって、肥料それぞれの量の制御データは個々の栽培装置に自動的に異なる制御データが割り振られ、制御データと成長データを中央管理装置で照合して解析し、最適化することで制御データを自動的に更新する植物栽培システムとした。また、請求項9に係る発明は、水は水道水から直接供給する植物栽培システムとした。さらに、請求項10に係る発明は、液体肥料は個別に容器に入っており、各液体肥料の残量を検知するセンサーが設置されており、センサーから得られた残量のデータは第2受信手段を用いて中央制御装置に送られ、中央制御装置から液体肥料の配達を依頼して植物栽培装置に届ける植物栽培システムとした。

【0018】

また、請求項11に係る発明は、液体肥料は固体の容器に入っており、肥料の交換は容器

の取り外しと新しい容器の取り付けで行なうことができる植物栽培システムとした。また、請求項 1 2 に係る発明は、異なる成分の液体肥料をそれぞれ別々に 2 以上の固体の容器に入っており、制御データに基づいてそれぞれの液体肥料の量を調整できる植物栽培装置及び植物栽培装置を使った植物栽培システムとした。

【発明の効果】

【0019】

以上述べたように、本発明においては、植物の栽培のための制御データを中央管理装置から植物栽培装置に送って制御するので、最適な状態で植物を育成することができ、栽培のための特別な知識が必要でなく、ごく普通の栽培者であっても容易にさまざまな植物を栽培できる。また、人工光源で育成に必要な光エネルギーを与えて栽培するため、自然農法ほど生産コストがかからずこれを低減することができ、栽培期間を短縮できる。

10

【0020】

さらに、従来 of 植物栽培システムに比べて小型化が可能のため食用植物、例えば野菜を使用する場合には直前まで植物が生きた状態であるから、新鮮な野菜を供給することができる。また、人工光源の種類によっては本来栽培するのが難しい植物もその光源で最良の栽培をすることで栽培可能とし、電力消費が少ない植物栽培システムにできる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】本発明の一実施形態における植物栽培システム 2 全体の模式図である。

【図 2】本発明の別の実施形態における植物栽培システム 2 全体の模式図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の実施の形態の一例について図面を参照して説明する。図 1 は本発明の実施形態における植物栽培システム 2 全体の模式図、図 2 は本発明の別の実施形態における植物栽培システム 2 全体の模式図である。図 1 および図 2 に示すように、本発明の植物栽培システム 2 には植物 3 を収容できる容器に加えて、天井、床、間仕切りなどがあり、植物生育環境を屋内にて保持できる構造となっている。次に、本発明の植物栽培システム 2 の動作を、図 1 および図 2 を用いて説明する。まず、図示しない入力手段より入力された植物の種類等の植物栽培装置を識別する ID 等の入力データは、装置制御手段 4 によって送信手段 5 から中央管理装置 1 へ送信される。後述するように中央管理装置 1 で必要な制御データ 1 1 が選択、決定され、この制御データ 1 1 が中央管理装置 1 から第 1 受信手段 4 に送信される。

30

【0023】

ここで選択、決定された制御データ 1 1 は、例えば人工光源の種類が植物栽培装置の人工光源である三波長域蛍光灯と遠赤色発光ダイオードであることを参照した上、該当する植物 3 の生育情報である光照射制御種類、光照射制御量、照射制御時間、制御温度、制御湿度、制御炭酸ガス濃度、制御 pH、制御電気伝導度、制御液温度液、液肥割合、液肥制御温度等のデータである。なお、光制御手段 6 はマイクロコンピュータ等から構成される。また、光源は赤と青と緑の三波長の光を照射する三波長域蛍光灯や遠赤色発光ダイオードがあり、遠赤色発光ダイオードは 700 ~ 750 nm の波長を有する発光ダイオードが光形態形成の効果が大きい望ましい。

40

【0024】

第 1 受信手段 4 で制御データ 1 1 が受信されると、これらの制御データ 1 1 は装置制御手段 4 により第 1 記憶手段 4 内に格納される。さらに、装置制御手段 1 1 は植物 3 の生育情報を第 1 記憶手段 4 から読みだすとともに、光制御手段 6、温度制御手段 7、湿度制御手段 7、炭酸ガス制御手段 7、液肥制御手段 7 に動作命令を出力し、上記植物 3 の制御データをそれぞれの制御手段に送る。

【0025】

次に、光照射制御に関して説明する。第 1 記憶手段 4 より読み出された光照射制御種類と光照射制御量と照射制御時間の制御データ 1 1 は光制御手段 6 に入力される。この入力さ

50

れた制御データ11から、光制御手段6は三波長域蛍光灯と発光ダイオードのどちらをいつ、どのくらいの時間照射するのか、また発光ダイオードはどのくらいの電流を流すのか、発光ダイオードは三波長域蛍光灯と共に点灯するのか等の決定された使用形態に従って光源をON/OFF制御する。

【0026】

続いて、温度制御に関して説明する。第1記憶手段4から読み出された制御温度は、温度制御手段7に入力される。この入力されたデータを設定値とすることによって温度制御手段7は容器内の温度を制御温度に制御するものである。ところで、容器内には温度検知部が設けられており、温度検知部が検出した温度データを温度制御手段7へ送っている。温度制御手段7は検出した温度データと、装置制御手段から送られた制御温度とを比較し、クーラーとヒータのどちらを制御するのが決定し、クーラーまたはヒータをそれぞれON/OFF制御する。温度検知部が検知した温度が制御温度より高ければクーラーをONし、ヒータをOFFする。

10

【0027】

温度検知部が検出した温度データが制御温度より低ければ、クーラーをOFFし、ヒータをONする。温度検知部から検知した温度が制御温度と同じ場合、クーラーとヒータをともにOFFする。ただし、クーラーとヒータがともにONすることはない。

【0028】

続いて、湿度制御に関して説明する。第1記憶手段4から読み出された制御湿度は湿度制御手段7に入力される。この入力されたデータを設定値とすることによって湿度制御手段7は湿度を制御湿度に制御するものである。また、容器内に湿度検知部が設けられており、湿度検知部が検出した湿度データを湿度制御手段7へ送っている。

20

【0029】

湿度制御手段7は検出した湿度データと装置制御手段から送られてきた制御湿度を比較し、湿度データが制御湿度より低い場合は超音波加湿器をONして湿度を上昇させる。湿度が上昇して、湿度検知部が検知した湿度データが制御湿度より高くなると湿度制御手段7は超音波加湿器をOFFする。湿度が高い場合には植物の生育に影響がないので制御を行う必要がない。そして、温度制御を行うと容器内の湿度も下がってくる。

【0030】

次に、炭酸ガス制御について説明する。第1記憶手段4から読み出された制御炭酸ガス濃度は炭酸ガス制御手段7に入力される。この入力されたデータを設定値とすることによって炭酸ガス制御手段7は炭酸ガス濃度を制御炭酸ガス濃度に制御するものである。容器内には炭酸ガス濃度検知部が設けられており、炭酸ガス濃度検知部が検出した炭酸ガス濃度は炭酸ガス制御手段7に送られる。

30

【0031】

炭酸ガス制御手段7は炭酸ガス濃度データと制御炭酸ガス濃度を比較し、炭酸ガス濃度データが制御炭酸ガス濃度より低い場合は炭酸ガスポンペをONして炭酸ガス濃度を上昇させる。炭酸ガス濃度が上昇して、炭酸ガス濃度データが制御炭酸ガス濃度より高くなると炭酸ガス手段は炭酸ガスポンペをOFFする。そして、炭酸ガス濃度が高くても栽培植物の光合成により炭酸ガス濃度は下がってくる。

40

【0032】

続いて液肥制御について説明する。第1記憶手段4から読み出された制御pH、制御電気伝導度、制御液温度液、液肥制御温度の制御データは液肥制御手段に入力される。この入力されたデータを設定値とすることによって液肥制御手段は設定された制御pH、制御電気伝導度、制御液温度液、液肥制御温度に制御するものである。

【0033】

容器内にはpH検知部、電気伝導度検知部、液温度検知部が設けられており、検出したpH、電気伝導度、液温度等のデータは液肥制御手段へ送られる。この液肥制御手段はこれらのデータと装置制御手段から送られてきた制御データである制御pH、制御電気伝導度、制御液温度とを比較する。

50

## 【0034】

ここで、液肥制御手段の具体的な動作を説明する。例えば、制御pH  $6.5 \pm 0.5$ 、制御電気伝導度  $1.0 \pm 0.2 \text{ mS/cm}$  で液肥を作成する場合、液肥制御手段は以下のような判断をして水供給部、液肥原料部をON/OFF動作させる。液肥制御手段が液肥部に液肥が少ないことを検知すると水供給部をONする。これにより水供給部は水道水や井戸水を液肥部へ供給する。水道水や井戸水の水質は一般的にpH  $5.8 \sim 8.5$ 、電気伝導度  $0.05 \sim 0.5 \text{ mS/cm}$  であることが知られている。

## 【0035】

水供給が始まると同時にpH検知部、電気伝導度検知部はそれぞれpH、電気伝導度を検出して液肥制御手段へデータを送る。液肥制御手段は、送られてきたpH、電気伝導度を制御pH、制御電気伝導度と比較する。pHは通常pH  $5.8 \sim 8.5$  の範囲内にあるが電気伝導度は低いので、液肥制御手段は液肥原料部をONする。

10

## 【0036】

また、液肥原料は液体肥料で高濃度のものを予め作成して充填しても良い。本実施の形態では液肥原料のpHが  $4.0 \sim 4.5$ 、電気伝導度は  $20 \sim 30 \text{ mS/cm}$  である。液肥原料が供給されるとpHは下がり、電気伝導度は上昇する。水と液肥原料を供給してpHと電気伝導度が制御pH、制御電気伝導度とも一定の基準を満たしたところで液肥制御手段は水供給部、液肥原料部をOFFして停止する。液肥原料のpHが、制御pHより低い場合や液肥部の液体肥料が少ない場合は、水供給部がONして水が液肥部に注がれ、水量を増やしpHを上昇させる。液肥原料のpHが制御pHと等しくなれば、水供給部はOFFして水供給は停止する。

20

## 【0037】

電気伝導度は、制御電気伝導度と電気伝導度検知部から送られてきたデータを比較する。電気伝導度検知部の検出したデータが低ければ、液肥原料部をONして液肥原料が液肥部に注がれ電気伝導度を上昇させる。この時pHが下がってくるので、pHを再調整する必要が出てくるので、水供給部もONされる。

## 【0038】

このようにして、液肥原料部、水供給部が液肥部に供給され制御電気伝導度、制御pHに等しくなるように液肥を作成する。液温度は検出したデータが制御液温度より低い場合はヒータをONして液温度を上昇させる。液温度が上昇して、液温検知部が検知した液温度が制御液温度より高くなると、装置制御手段4はヒータをOFFさせるものである。なお、温度制御された装置内での気体と液体の温度は一般的に液体温度の方が低いため冷却器を設置する必要はない。

30

## 【0039】

なお、本実施の形態では伝送路は電話回線等の有線の回線の他に、無線による伝送であってもよい。装置制御手段4は、第1受信手段4を制御して中央管理装置1から送られた制御データ11を第1記憶手段4に送って記憶させるものである。同時に、装置制御手段4は入力手段から入力された入力データを第1記憶手段4に記憶させたり、これを送信手段5を介して中央管理装置1へ送出させたりするものである。

40

## 【0040】

このほか、装置制御手段4は第1記憶手段4に格納されている栽培植物に対応した制御データ11を読み出し、これを光制御手段6に送って容器内での光の照射の制御を行わせ、温度制御手段7に送ってクーラーやヒータを動作させ容器内温度を制御させる。同時に、装置制御手段は液肥制御手段に制御データ11を送り、炭酸ガス制御手段7に炭酸ガス濃度に関する制御データ11を送って炭酸ガス濃度を制御するものである。

## 【符号の説明】

## 【0041】

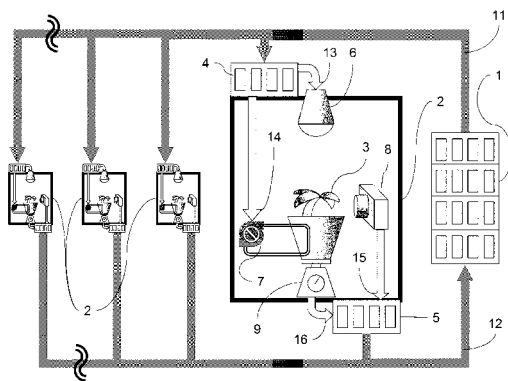
- 1 中央管理装置
- 2 植物栽培システム
- 3 植物

50

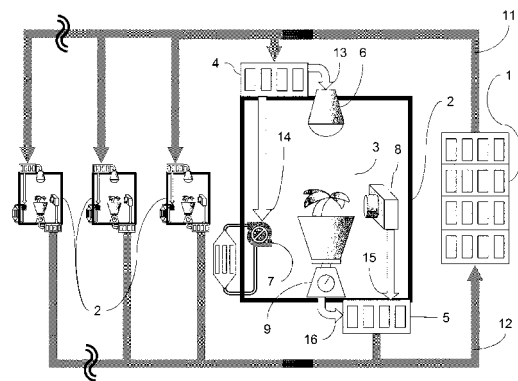


- 4 第1受信手段(第1記憶手段、装置制御手段)
- 5 第2記憶手段(送信手段、第2受信手段)
- 6 光制御手段
- 7 水・養分制御手段(温度、湿度、二酸化炭素制御手段)
- 8 画像取得装置
- 9 重量センサー
- 11 中央管理装置1から植物栽培システム2の第1受信手段4に送られる制御データ
- 12 植物栽培システム2の送信手段5から中央管理装置1に送られる成長データ
- 13 装置制御手段4から光制御手段6に送られる光制御データ
- 14 装置制御手段4から水・養分制御手段7に送られる水・養分制御データ
- 15 画像取得装置8から第2記憶手段5に送られる成長データ
- 16 重量センサー9から第2記憶手段5に送られる成長データ

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤井 育弘

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号 株式会社不二越内

(72)発明者 永井 久司

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号 株式会社不二越内

(72)発明者 三田 豊

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号 株式会社不二越内

Fターム(参考) 2B022 AA01 DA01 DA08 DA15 DA17

2B314 MA17 MA38 MA39 MA40 MA42 MA70 PA02 PD42 PD58