

(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2019-106965
(P2019-106965A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
AO 1 G 9/18 (2006.01)	AO 1 G 9/18	2 B O 2 2
AO 1 G 7/02 (2006.01)	AO 1 G 7/02	2 B O 2 3
AO 1 G 7/00 (2006.01)	AO 1 G 7/00 6 O 1 A	2 B O 2 9
AO 1 G 9/12 (2006.01)	AO 1 G 9/12 A	
AO 1 G 24/00 (2018.01)	AO 1 G 1/00 3 O 3 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2017-243580 (P2017-243580)	(71) 出願人	000000099
(22) 出願日	平成29年12月20日 (2017.12.20)		株式会社 I H I
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄
		(72) 発明者	藤田 穰
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会 社 I H I 内

最終頁に続く

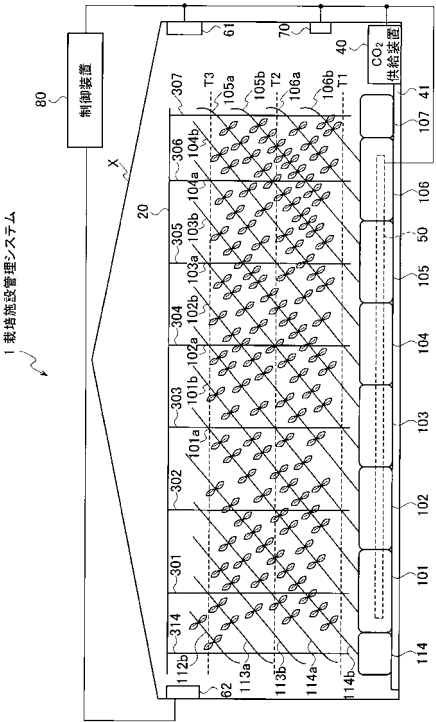
(54) 【発明の名称】 植物の栽培施設の管理システムおよび管理方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】栽培施設内の植物の光合成を効率よく促進させるための植物の栽培施設の管理システムおよび管理方法を提供する。

【解決手段】植物の栽培施設の管理システム1は、茎が斜め方向に誘引される複数の植物101a~106a、113a、114a、101b~106b、113b、114bが、設定された領域を囲うように栽植された栽培施設Xを管理するものであり、領域内に、二酸化炭素を供給する二酸化炭素供給装置40を備える。栽培施設Xは、長方形の袋に土壌が収容され、2つの長辺を上側および下側にして地面に立てて領域を囲うように複数並べられた袋培地101~107、114を備え、この袋培地に植物101a~106a、113a、114a、101b~106b、113b、114bが栽植されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

茎が斜め方向に誘引される複数の植物が、設定された領域を囲うように栽植された栽培施設の管理システムにおいて、

前記領域内に、二酸化炭素を供給する二酸化炭素供給装置を備えることを特徴とする植物の栽培施設の管理システム。

【請求項 2】

前記栽培施設は、長方形の袋に土壌が収容され、2つの長辺を上側および下側にして地面に立てて前記領域を囲うように複数並べられた袋培地を備え、この袋培地に前記植物が栽植されている

ことを特徴とする請求項 1 に記載の植物の栽培施設の管理システム。

【請求項 3】

前記領域内を照明する補光装置をさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の植物の栽培施設の管理システム。

【請求項 4】

前記複数の植物から所定距離内に設置された照度センサと、

前記栽培施設内に設置され、前記照度センサで検出された照度が所定値未満のときには連続で運転し、前記検出された照度が所定値以上のときには所定時間ごとの間欠運転を行うファンとをさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項に記載の植物の栽培施設の管理システム。

【請求項 5】

前記領域内を照明する補光装置と、

前記複数の植物から所定距離内に設置された照度センサと、

前記栽培施設内の空気を循環させるファンと、

前記照度センサで検出された照度が所定値未満であると判定すると、前記二酸化炭素供給装置を休止させ、前記補光装置を消灯させつつ、前記ファンを連続運転させ、前記照度センサで検出された照度が所定値以上になったと判定すると、前記二酸化炭素供給装置により前記領域内に二酸化炭素を供給させ、前記補光装置を点灯させるとともに、前記ファンを所定時間ごとの間欠運転に切り替える制御装置とをさらに備える

ことを特徴とする請求項 1 に記載の植物の栽培施設の管理システム。

【請求項 6】

前記領域は、東西方向よりも南北方向に長い形状で形成される

ことを特徴とする請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項に記載の植物の栽培施設の管理システム。

【請求項 7】

茎が斜め方向に誘引される複数の植物が、設定された領域を囲うように栽植された栽培施設に設置された、前記領域内に二酸化炭素を供給する二酸化炭素供給装置と、前記領域内を照明する補光装置と、前記複数の植物から所定距離内に設置された照度センサと、前記栽培施設内の空気を循環させるファンとに接続された制御装置が、

前記照度センサで検出された照度が所定値未満であると判定すると、二酸化炭素供給装置を休止させ、前記補光装置を消灯させつつ、前記ファンを連続運転させ、

前記照度センサで検出された照度が所定値以上になったと判定すると、前記二酸化炭素供給装置により前記領域内に二酸化炭素を供給させ、前記補光装置を点灯させるとともに、前記ファンを所定時間ごとの間欠運転に切り替える

ことを特徴とする植物の栽培施設の管理方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、植物の光合成を促進させるために二酸化炭素（ CO_2 ）供給装置を設置した植物の栽培施設の管理システムおよび管理方法に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

多くの植物の栽培施設には、光合成に不可欠な CO_2 を供給するための CO_2 供給装置が設置されている。 CO_2 供給装置は、植物の畝に沿って設置された管の複数の穴から CO_2 を放出することで、栽培施設内に CO_2 を供給している。 CO_2 供給装置から栽培施設内に CO_2 を供給することにより、植物の光合成が促進される。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 1 9 4 3 8 号 公 報

【 発明の概要 】

10

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

一方で、植物の施設栽培における栽培方式の1つとして、ハイワイヤー誘引栽培がある。ハイワイヤー誘引栽培は、成長に伴って茎の誘引が必要なトマト等の栽培に用いられる。具体的には、軒高が高い施設の梁下の高い位置に地面と平行に誘引線を張り、この誘引線から誘引紐を所定間隔で垂らし、この誘引紐に植物の茎を固定することで植物を直立方向に誘引する栽培方式である。ハイワイヤー誘引栽培を行うことで、茎長が長い植物であっても植物体全体に光が当たりやすくなる。

【 0 0 0 5 】

しかし、ハイワイヤー誘引栽培が行われる植物は、成長の効率を上げるために地面に近い下部の葉が摘葉されるため、施設内の低い位置は空気が通りやすい状態になり、 CO_2 供給装置により CO_2 を供給してもすぐに拡散されてしまう。そのため、植物の光合成を有効に促進させるためには大量の CO_2 を供給して施設内全体の CO_2 濃度を高める必要があり、コストや手間がかかるという問題があった。

20

【 0 0 0 6 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、栽培施設内の植物の光合成を効率よく促進させるための植物の栽培施設の管理システムおよび管理方法の提供を目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するための本発明の植物の栽培施設の管理システムは、茎が斜め方向に誘引される複数の植物が、設定された領域を囲うように栽植された栽培施設において、前記領域内に、二酸化炭素を供給する二酸化炭素供給装置を備えることを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

また本発明の植物の栽培施設の管理方法は、茎が斜め方向に誘引される複数の植物が、設定された領域を囲うように栽植された栽培施設に設置された、前記領域内に二酸化炭素を供給する二酸化炭素供給装置と、前記領域内を照明する補光装置と、前記複数の植物から所定距離内に設置された照度センサと、前記栽培施設内の空気を循環させるファンとに接続された制御装置が、前記照度センサで検出された照度が所定値未満であると判定すると、二酸化炭素供給装置を休止させ、前記補光装置を消灯させつつ、前記ファンを連続運転させ、前記照度センサで検出された照度が所定値以上になったと判定すると、前記二酸化炭素供給装置により前記領域内に二酸化炭素を供給させ、前記補光装置を点灯させるとともに、前記ファンを所定時間ごとの間欠運転に切り替えることを特徴とする。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 9 】

本発明の栽培施設の管理システムおよび管理方法によれば、栽培施設内の植物の光合成を効率よく促進させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 一実施形態による栽培施設の管理システムを搭載した栽培施設を横から見た状態を示す図である。

50

【図 2】一実施形態による栽培施設の管理システムを搭載した栽培施設を上から見た状態を示す図である。

【図 3】一実施形態による栽培施設の管理システム内の制御装置で実行される処理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】

【0011】

本発明の一実施形態として、トマトを栽培する施設に適用する管理システムについて図 1 および図 2 を参照して説明する。図 1 は、本実施形態による栽培施設管理システム 1 を搭載した栽培施設 X を横から見た状態を示す図であり、図 2 は、上から見た状態を示す図である。

10

【0012】

栽培施設 X は、内部の地面上に、所定領域 A を囲うように並べて設置された袋培地 101 ~ 114 を備える。各袋培地 101 ~ 114 は、植物苗を栽植する土壌が長方形の袋に収容されたものである。これらの袋培地 101 ~ 114 の長方形の 2 つの長辺を上側および下側にして地面上に立てて領域 A を囲うように設置することで、地面上に柵形状が形成される。

【0013】

また、栽培施設 X 内の梁下の高い位置、例えば地面から 200 ~ 220cm 程度の高さ位置に、袋培地 101 ~ 114 の位置に対応するように、誘引線 20 が設置される。誘引線 20 には、所定間隔で複数の誘引紐 301 ~ 314 が固定され、下方に垂直に垂らされる。

20

【0014】

各袋培地 101 ~ 114 の上面には、それぞれ 2 つのトマト苗 101a、101b・・・114a、114b が栽植される。栽植されたトマト苗 101a ~ 114b は、その成長に伴って、適宜異なる高さ位置で異なる誘引紐 301 ~ 314 に茎がクリップ止めされることで、栽植位置から地面に対して斜め 45 度程度の方向に誘引される。

【0015】

例えば、トマト苗 101a は、栽植位置から T1 の高さ位置で誘引紐 301 にクリップ止めされ、T2 の高さ位置で誘引紐 302 にクリップ止めされ、T3 の高さ位置で誘引紐 303 にクリップ止めされることで、地面に対して 45 度になるように茎が誘引される。同様に、他のトマト苗 101b ~ 114b もそれぞれ、成長に伴って茎が誘引される。

30

【0016】

このように茎が斜め方向に誘引されることで、トマトのように茎が 7 ~ 8 m と長く伸びる作物であっても、3 ~ 4 m の軒高の栽培施設で栽培することが可能になる。また、トマト苗は、ある程度の長さで成長すると地面に近い下部の老化した葉が摘葉されるが、斜め方向に誘引されることにより、地面に近い部分まで領域 A が葉で囲われた状態になる。また、葉がついている部分に関しても、直立方向に誘引するよりも斜め方向に誘引したほうが葉が密集した状態になるため、袋培地 101 ~ 114 で形成された柵形状の上部にトマト苗 101a ~ 114b の葉が壁状に形成され、さらに高さの高い柵形状になる。

【0017】

また、栽培施設 X には CO₂ 供給装置 40 が設置される。当該 CO₂ 供給装置 40 には管 41 が接続されており、図 2 に示すように、管 41 が領域 A 内を通るように地面上に設置される。この管 41 には複数の穴が空けられており、CO₂ 供給装置 40 の稼働によりこれらの複数の穴から領域 A 内に CO₂ が供給され、トマト苗 101a ~ 114b の光合成が促進される。

40

【0018】

また、領域 A 内には補光装置 50 が設置される。補光装置 50 は、光合成に寄与する周波数の光を照射する照明装置で構成される。補光装置 50 が点灯して領域 A 内が照明されることにより、トマト苗 101a ~ 114b の光合成がさらに促進される。

【0019】

また、栽培施設 X 内の上部にはファン 61、62 が設置される。ファン 61、62 が稼

50

動することにより、栽培施設 X 内の空気が循環され、トマト苗 1 0 1 a ~ 1 1 4 b の光合成がさらに促進される。図 1 においては、栽培施設 X 内にファンが 2 台設置された状態を示しているが、この台数には限定されず、栽培施設の大きさや栽植する植物の種類等により、1 台または 3 台以上にしてもよい。

【0020】

また、栽培施設 X の近傍には、照度センサ 7 0 が設置される。照度センサ 7 0 は、日の出から日の入りまでの間、太陽光による照度を検出する。図 1 においては、照度センサ 7 0 を栽培施設 X 内の壁面に設置した状態を示しているが、この場所には限定されず、栽培施設 X 内の植物体から所定距離内であれば、栽培施設 X の外部に設置してもよい。

【0021】

また、栽培施設 X の外部には、上述した C O₂ 供給装置 4 0、補光装置 5 0、ファン 6 1、6 2、および照度センサ 7 0 に接続された制御装置 8 0 が設置される。制御装置 8 0 で実行される処理について、図 3 のフローチャートを参照して説明する。

【0022】

まず、日の出前であり、照度センサ 7 0 で検出された照度値が所定値（例えば、2000lx）未満であると判定すると、C O₂ 供給装置 4 0 を休止させ、補光装置 5 0 を消灯させつつ、ファン 6 1、6 2 を連続運転させる（S 1）。そして、日の出時刻が経過し、照度センサ 7 0 で検出された照度値に基づいて、太陽光による照度が所定値以上になったと判定すると（S 2 の「YES」）、ステップ S 3 に移行する。ステップ S 3 では、C O₂ 供給装置 4 0 を稼働させて管 4 1 から領域 A への C O₂ 供給を開始させるとともに、補光装置 5 0 を点灯させ、ファン 6 1、6 2 を所定時間ごとの間欠運転に切り替える（S 3）。ファン 6 1、6 2 の間欠運転は、例えば、1 分ごとに ON / OFF を切り替えることで実行される。

【0023】

領域 A 上には、上述したように柵形状の空間が形成されており、またファン 6 1、6 2 が連続運転から間欠運転に切り替えて空気の対流が抑えられるため、C O₂ 供給装置 4 0 から供給された C O₂ は拡散され難くなり、領域 A 内は C O₂ 濃度が高い状態が保たれる。ここで、ファン 6 1、6 2 を完全に停止させて空気の対流を止めると、かえってトマト苗 1 0 1 a ~ 1 1 4 b の光合成が抑制されてしまう。そのため、ファン 6 1、6 2 を間欠運転に切り替えることで、光合成に必要な空気の対流を起こしつつ、過度な C O₂ の拡散を防止することができ、供給された C O₂ がトマト苗 1 0 1 a ~ 1 1 4 b の光合成に有効に利用される。また、トマト苗 1 0 1 a ~ 1 1 4 b は、上述したように斜め誘引により葉が密集するように栽植されているため領域 A の内側の葉には太陽光が当たり難くなるが、補光装置 5 0 が点灯することで照度が補われ、光合成が促進される。

【0024】

そして、日の入り近くになり、照度センサ 7 0 で検出された照度値に基づいて、太陽光による照度が所定値未満になったと判定すると（S 4 の「YES」）、ステップ S 1 に戻る。ステップ S 1 に戻ると、翌日の日の出まで、C O₂ 供給装置 4 0 を休止させるとともに補光装置 5 0 を消灯させ、ファン 6 1、6 2 を連続運転に切り替えて運転させる。

【0025】

以上の実施形態によれば、栽培施設内で C O₂ 供給装置により供給された C O₂ を効率よく植物の光合成に利用させることができるため、C O₂ の供給量を従来よりも少なくしても植物の成長を有効に促進させることができる。また、上述した実施形態では、トマト苗で囲われた空間は空気が拡散し難くなっているため、栽培施設内の温度が高温になり側窓を開けても、供給した C O₂ は継続して有効に光合成に利用される。

【0026】

上述した実施形態において、領域 A を東西方向よりも南北方向に長い形状で形成し、この領域 A を囲うように袋培地 1 0 1 ~ 1 1 4 を並べることで、東西方向から差し込む太陽光がなるべく多くの植物体に当たるようにしてもよい。

【0027】

なお、上述した実施形態においては、袋培地に栽植したトマト苗を用いる場合について

10

20

30

40

50

説明したが、対象とする作物はトマトに限定されず、成長に伴って茎の誘引処理を行う植物であれば、当該システムの適用対象とすることが可能である。

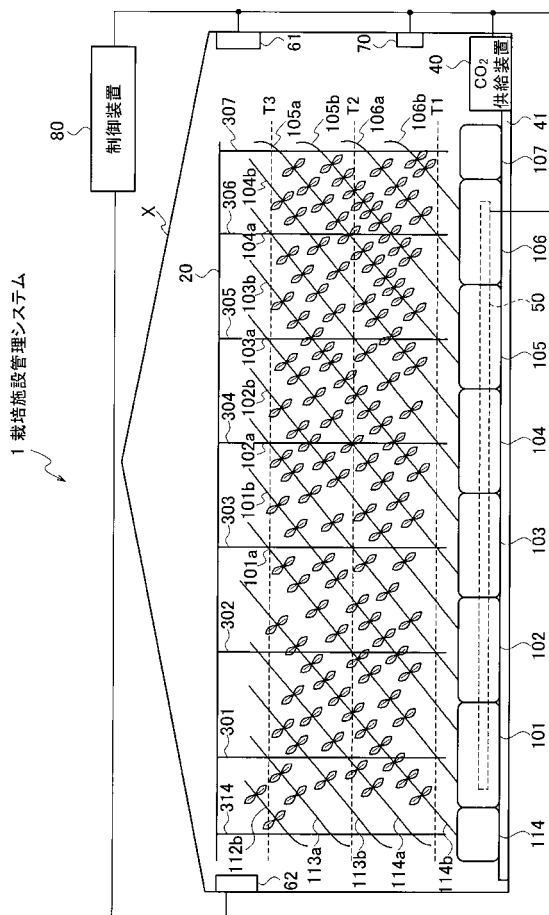
【符号の説明】

【0028】

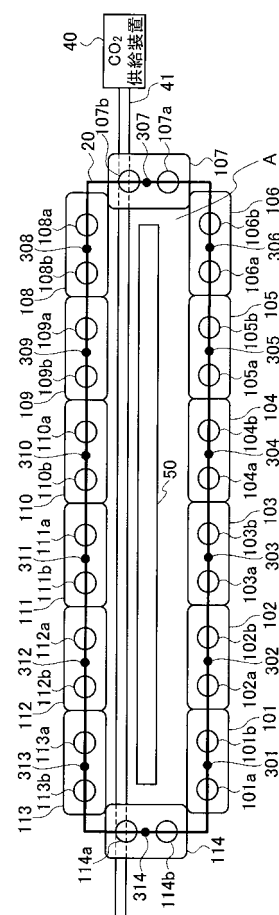
- 1 栽培施設管理システム
- 20 誘引線
- 40 二酸化炭素 (CO₂) 供給装置
- 41 管
- 50 補光装置
- 61, 61 ファン
- 70 照度センサ
- 80 制御装置
- 101 ~ 114 袋培地
- 101a ~ 114b トマト苗
- 301 ~ 314 誘引紐

10

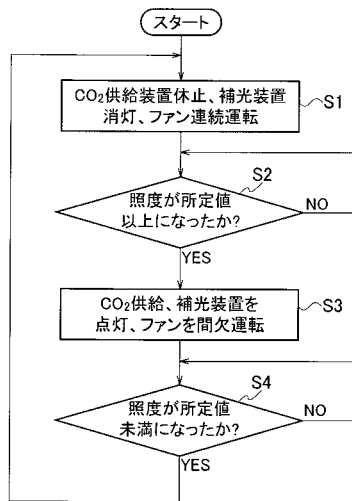
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(72)発明者 村山 浩

東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内

Fターム(参考) 2B022 AA05 BB05 DA01 DA02 DA11 DA15

2B023 AB10 AF03

2B029 JA02 JA06 KB03 KB05 PA03 PA06