

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6491309号  
(P6491309)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>AO 1 G</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	AO 1 G 7/00 6 O 1 Z
<b>AO 1 G</b>	<b>31/00</b>	<b>(2018.01)</b>	AO 1 G 31/00 6 1 2
<b>AO 1 G</b>	<b>31/04</b>	<b>(2006.01)</b>	AO 1 G 31/04 A
<b>AO 1 G</b>	<b>9/00</b>	<b>(2018.01)</b>	AO 1 G 9/00 C

請求項の数 3 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-500202 (P2017-500202)	(73) 特許権者	591032356 不二精工株式会社 岐阜県羽島市福寿町平方13丁目60番地
(86) (22) 出願日	平成27年2月18日 (2015.2.18)	(73) 特許権者	594029333 不二商事株式会社 岐阜県羽島市福寿町平方13丁目60番地
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/054472	(74) 代理人	100089082 弁理士 小林 脩
(87) 国際公開番号	W02016/132486	(74) 代理人	100130188 弁理士 山本 喜一
(87) 国際公開日	平成28年8月25日 (2016.8.25)	(74) 代理人	100190333 弁理士 木村 群司
審査請求日	平成30年1月11日 (2018.1.11)	(72) 発明者	吉田 雅史 岐阜県羽島市福寿町平方13丁目60番地 不二精工株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 植物栽培設備

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

植物の種苗を栽培する培地を備えた複数の培地保持ユニットと、  
前記植物の種苗を前記培地保持ユニットの前記培地に植え付ける作業を室内で実施する際に、外部から室内への細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造を有する植付作業室と

、  
前記植付作業室で種苗の植え付けが行なわれた前記複数の培地保持ユニットを搬入し、前記培地保持ユニットの前記培地に植えられた植物を栽培する植物栽培室と、を備えた植物栽培設備であって、

前記植付作業室は、

前記複数の培地保持ユニットが搬入された作業空間を殺菌する殺菌作用物を前記植付作業室内に所定量供給する殺菌作用物供給装置と、

前記植付作業室に設けられ前記殺菌作用物の濃度を検出する殺菌作用物濃度検出装置と

、  
前記殺菌作用物を前記植付作業室から排出する排気装置と、

前記殺菌作用物を前記植付作業室から排出する際に、細菌を捕集可能なフィルタを介して前記植付作業室内に外気を供給する外気供給装置と、

を備える植物栽培設備。

【請求項2】

前記植物栽培室で栽培された植物の包装作業を室内で実施する際に、外部から室内への

細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造を有する包装作業室を更に備え、

前記包装作業室は、

包装材が搬入された包装作業空間を殺菌する殺菌作用物を前記包装作業室内に所定量供給する殺菌作用物供給装置と、

前記包装作業室に設けられ前記殺菌作用物の濃度を検出する殺菌作用物濃度検出装置と

、

前記殺菌作用物を前記包装作業室から排出する排気装置と、

前記殺菌作用物を排出する際に、細菌を捕集可能なフィルタを介して前記包装作業室内に外気を供給する外気供給装置と、

を備える、請求項 1 に記載の植物栽培設備。

10

【請求項 3】

前記植物栽培室は、前記殺菌作用物を前記植付作業室から排出するために前記植付作業室内に外気を供給する際に、前記植物栽培室内の気圧を前記植付作業室内の気圧よりも高める気圧高揚装置を備える、請求項 1 または請求項 2 に記載の植物栽培設備。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、植物栽培設備に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、近年、光、温度、湿度、二酸化炭素濃度、培養液などの環境条件を人工的に制御することで、季節や気候に左右されない安定的な作物生産を可能とするいわゆる植物工場のシステムが知られている。

このような植物工場における植物栽培設備として、特許文献 1 には、インバータで出力が制御された人口光源としての蛍光灯、肥料成分を含有する培養液を循環ポンプで循環させる栽培槽、および炭酸ガス濃度を一定の範囲とするための接触酸化方式の燃焼装置等が記載されている。

【0003】

また、特許文献 2 には、植えられた植物の根が培養液中に垂下するよう構成されたパレット、複数のパレットを連結する移動棒、移動棒に係合して移動棒を植物の生育状態によって移動させるコンベヤ移動体等が記載されている。これは植物の生育にしたがって一方方向に植物を移動させながら栽培するもので、植物の移動方向における基端側では、種子又は苗が位置され、移動方向における先端側では、十分に生育した植物が位置する。また、植物の生育に伴う大きさの変化に対応するように、隣り合う植物との間隔が異なるように配置している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 155373 号公報

【特許文献 2】特開昭 62 - 55029 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1、および特許文献 2 のような設備で栽培される植物が、例えば、レタスなどのように食用に供される葉物植物である場合、植物を栽培する部屋を滅菌状態が確保された空間とする必要がある。また、植物を栽培する前段階として、植物の種や苗を培地や培養液に配置するために、パレット等に設けられた培地や培養液に植え付け作業をする必要がある。このような植え付け作業において、種や苗に菌が付着すると、栽培される植物の滅菌状態が確保できない。

そのため、種や苗の植え付け作業をする作業空間をクリーンルームとし、クリーンルー

50

ムに入る作業者は、無塵服、帽子、マスク、シューズ等からなるクリーンルームウェアを着用し、エアシャワーを浴びる必要があった。しかし、上述のクリーンルームウェアの着用は、大変手間がかかるとともに、クリーンルームウェアの着用後に浴びるエアシャワーでは完全に菌を除去することができなかった。

【0006】

本発明は、種や苗の植え付け作業を、手間をかけず、かつ菌を付着させることなく行なうことができる植物栽培設備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】

【0007】

本発明に係る植物栽培設備は、植物の種苗を栽培する培地を備えた複数の培地保持ユニットと、前記植物の種苗を前記培地保持ユニットの前記培地に植え付ける作業を室内で実施する際に、外部から室内への細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造を有する植付作業室と、前記植付作業室で種苗の植え付けが行なわれた前記複数の培地保持ユニットを搬入し、前記培地保持ユニットの前記培地に植えられた植物を栽培する植物栽培室と、を備えた植物栽培設備であって、前記植付作業室は、前記複数の培地保持ユニットが搬入された作業空間を殺菌する殺菌作用物を前記植付作業室内に所定量供給する殺菌作用物供給装置と、前記植付作業室に設けられ前記殺菌作用物の濃度を検出する殺菌作用物濃度検出装置と、前記殺菌作用物を前記植付作業室から排出する排気装置と、前記殺菌作用物を前記植付作業室から排出する際に、細菌を捕集可能なフィルタを介して前記植付作業室内に外気を供給する外気供給装置と、を備える。

を備える。

【0008】

本発明によると、植付作業室に搬入された培地保持ユニットおよび作業空間は、殺菌作用物供給装置より供給される殺菌作用物によって殺菌される。殺菌作業は、殺菌作用物濃度検出装置によって、殺菌に必要な濃度が管理されて確実に実行される。そして、排気装置と外気供給装置とによって、植物に悪い影響を生じる可能性のある殺菌作用物が植付作業室から完全に除去された状態で、種苗が培地に植え付けられた培地保持ユニットは植物栽培室に送られる。このように、栽培前の種苗および培地の殺菌状態を確保し、病気が無く状態のよい植物の栽培を行なうことができる。そして、これらの植え付け作業は、細菌侵入規制構造を有する植付作業室でおこなわれるため、作業員自身が、クリーンウェアを着用することなく容易かつ迅速に実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態に係る植物栽培設備の平面図である。

【図2】培地保持ユニットの平面図である。

【図3】図2の培地保持ユニットのIII-III断面図である。

【図4】植付作業室の作業実施室を断面で示す概要図である。

【図5】植物栽培室の内部を示す概要図である。

【図6】図5のVI-VI断面図である。

【図7】包装作業室の作業実施室を断面で示す概要図である。

【図8】植付作業室での作業手順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】

【0010】

<実施形態>

(植物栽培設備の全体構成)

実施形態の植物栽培設備1の全体構成について、図1を参照して説明する。図1に示す植物栽培設備1は、植付作業室2、植物栽培室6および包装作業室7から主に構成される。植付作業室2に搬入された種苗Sは、培地保持ユニット3の培地8aに植え付けられ、培地8aに植え付けられた植物Saは、植物栽培室6で栽培され、生育が終了した植物Sbは、包装作業室7で包装されて出荷される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

( 植付作業室 )

図 1 及び図 4 に示すように、植付作業室 2 は、種苗 S および培地保持ユニット 3 が搬入される。植付作業室 2 は、例えば、植付作業を行う作業実施室 2 1 と作業者が入る作業員室 2 2 とを有している。作業実施室 2 1 は、気密性が確保可能な筐体 2 1 a と、筐体 2 1 a の一方側に設けられ、種苗 S および培地保持ユニット 3 を搬入する搬入口 2 1 b と、培地 8 a に種苗 S が植え付けられた培地保持ユニット 3 を搬出する搬出口 2 1 c と、培地保持ユニット 3 を搬送して搬出口 2 1 c から植物栽培室 6 の搬送機構 1 3 ( 図 6 参照 ) に受け渡す搬送装置 2 1 d とを備えている。

## 【 0 0 1 2 】

種苗 S は、例えば、葉物食用植物であるレタスの種または苗であり、例えば、次亜塩素酸ナトリウムにより殺菌された後、密封容器 ( 図略 ) に密封された状態で作業実施室 2 1 内に搬入される。培地保持ユニット 3 については、後で詳述する。

作業実施室 2 1 の筐体 2 1 a は四角箱状に設けられ、作業員室 2 2 側に相当する面には強化ガラスからなる透明パネル 2 1 a 1 が嵌め込まれている。透明パネル 2 1 a 1 には、作業員室 2 2 側に挿入口が開口し筐体 2 1 a 内に突出するグローブ 2 1 a 2 が設けられ、作業員室 2 2 側から作業員 M が手および腕を挿入口からグローブ 2 1 a 2 に挿入することで、筐体 2 1 a 内と作業員室 2 2 との隔離性を確保した状態で筐体 2 1 a 内での植付作業を可能とする。また、作業員 M は、透明パネル 2 1 a 1 を透して筐体 2 1 a の内部が視認可能となっている。作業実施室 2 1 の筐体 2 1 a は、細菌侵入規制構造としてのアイソレータを構成している。

## 【 0 0 1 3 】

搬入口 2 1 b には、両開き扉 2 1 b 1 が設けられている。両開き扉 2 1 b 1 と筐体 2 1 a の搬入口 2 1 b との間、および互いに接触する両開き扉 2 1 b 1 の間には、図略のシール材が設けられ、両開き扉 2 1 b 1 が閉じられた際に搬入口 2 1 b から外気の出入りが生じないようにになっている。

植付作業室 2 と植物栽培室 6 との間に設けられた搬出口 2 1 c には、スライド扉 2 1 c 1 が設けられている。スライド扉 2 1 c 1 と搬出口 2 1 c との間には、図略のシール材が設けられ、スライド扉 2 1 c 1 が閉じられた際に、植付作業室 2 と植物栽培室 6 との間で空気の流通が生じないようにになっている。スライド扉 2 1 c 1 の開閉動作は、図略のモータにより駆動され、モータは制御装置 CPU によって駆動が制御される。

搬送装置 2 1 d は、図 4 に示すように、搬送装置基台 2 1 d 1、培地保持ユニット 3 を載置して搬送するベルトコンベヤ 2 1 d 2、およびベルトコンベヤ 2 1 d 2 を駆動させる駆動モータ ( 図略 ) を備えている。搬送装置基台 2 1 d 1 は、搬送方向に沿って所定巾で前後に移動可能に設けられている。搬送装置基台 2 1 d 1 の前後方向の移動は、図略の移動モータにより行われる。ベルトコンベヤ 2 1 d 2 は、搬送装置基台 2 1 d 1 に対して上下動可能に設けられている。搬送装置 2 1 d は、搬出口 2 1 c のスライド扉 2 1 c 1 が開かれた際に、搬送装置 2 1 d 全体が搬送方向に前進して、ベルトコンベヤ 2 1 d 2 に載置された培地保持ユニット 3 を植物栽培室 6 内の第 1 搬送機構 1 3 に受け渡すよう構成されている。移動モータおよび駆動モータの駆動は、制御装置 CPU によって制御されている。

## 【 0 0 1 4 】

筐体 2 1 a の内部には、殺菌作用物供給パイプ 2 3 a が開口し、殺菌作用物供給パイプ 2 3 a は植付作業室 2 の外壁に設けられた殺菌作用物供給装置 2 3 に連通している。殺菌作用物として、例えばオゾンが使用される。殺菌作用物供給装置 2 3 は、例えば、交流高電圧を放電する空間に酸素を接触させてオゾンを生じさせる無声放電方式によるオゾン発生装置である。

筐体 2 1 a 内には、殺菌作用物濃度検出装置 2 4 が設けられ、筐体 2 1 a 内のオゾン濃度を検出する。検出されたオゾン濃度値の信号は、制御装置 CPU に送信され、制御装置 CPU によって、殺菌作用物供給装置 2 3 の交流電圧を制御することで、オゾンの発生量

10

20

30

40

50

を制御する。

殺菌作用物濃度検出装置 24 は、所定のオゾン濃度のオゾンの供給が開始されてからの経過時間を計測するタイマー 24 a を備えている。所定のオゾン濃度として、例えば、0.8 ~ 1.0 ppm を設定する。タイマー 24 a は、例えば、4 時間経過によって、4 時間が経過したことを知らせる信号を制御装置 CPU に送信し、制御装置 CPU は、殺菌作用物供給装置 23 によるオゾンの供給を停止させる。

【0015】

筐体 21 a の内部には、外気供給パイプ 25 a が開口し、外気供給パイプ 25 a は外気供給装置 25 に連通している。外気供給装置 25 は、H E P A フィルタ 25 b (High Efficiency Particulate Air Filter・細菌を捕集可能なフィルタに相当) と送風ファン 25 c とを有している。取り入れた外気を、H E P A フィルタ 25 b で濾過し、濾過された外気を送風ファン 25 c で筐体 21 a に供給する。

10

筐体 21 a には、排気装置 26 が設けられ、外気供給装置 25 により外気が筐体 21 a 内に供給された際に、筐体 21 a 内のオゾン进行排気する。

筐体 21 a 内にオゾンが残留していないことが確認された後、作業員 M は、密封容器より種苗 S を取り出し、操作員室 22 側からグローブ 21 a 2 を介して種苗 S を培地保持ユニット 3 の培地 8 a に植え付ける。種苗 S の植付が行われた培地保持ユニット 3 は、搬送装置 21 d のベルトコンベヤ 21 d 2 に載置されて並べられる。

【0016】

20

(培地保持ユニット)

次に植物栽培設備 1 で栽培される種苗 S は、植付作業室 2 において培地保持ユニット 3 に設けられた培地 8 a に植え付けられ、培地保持ユニット 3 とともに搬送される。

培地保持ユニット 3 は、図 2 および図 3 に示すように、筒状の流路部材 41 と、流路部材 41 の上面に長手方向に沿って 3 箇所設けられた培地保持部 51 a - 51 c と、流路部材 41 の下面の後述するレール 11, 12 (植物栽培室 6) に対応する位置に設けられた支持部材 42, 43 と、培地保持部 51 a - 51 c と一体に形成される植物受部 45 とを備えている。

流路部材 41 は、筒状に形成され、培養液を流通させる流路を形成する。本実施形態においては、流路部材 41 は円形筒状とするが、これに限られるものではなく、例えば角形筒状であってもよい。流路部材 41 の上面には、流路に沿って所定間隔ごとに複数の貫通穴 41 a - 41 c が形成される。本実施形態においては、貫通穴 41 a - 41 c は、円形穴である。流路部材 41 の一端の上面には、培養液供給部 19 (図 5 参照) から供給される培養液を流入するための穴 41 d が形成される。流路部材 41 の他端面には、培養液回収部 20 (図 5 参照) へ培養液を排出する貫通穴 (図示せず) が形成される。流路部材 41 の一端から他端に向かって、培養液が流通する。

30

【0017】

支持部材 42, 43 は、流路部材 41 の下面に設けられ、一对のレール 11, 12 に対応する位置に位置する。支持部材 42, 43 は、一对のレール 11, 12 上を移動する。さらに、支持部材 42 は、搬送機構 13 - 15 に搬送方向に係止され、搬送機構 13 - 15 の動作に伴って移動する。

40

培地 8 a は、レタスの種子が配置される。本実施形態においては、培地 8 a は、円柱状に形成される。培地 8 a は、流路部材 41 の内部を流通する培養液を吸収する材料により形成される。

植物受部 45 は、例えば P P 樹脂又は P E T 樹脂により、プレス成形により一体に形成される。植物受部 45 は、可撓性を有する膜厚、例えば数 mm の厚みに形成される。植物受部 45 は、培地保持部 51 a - 51 c、第一板部 52、第二板部 53、第一巻付部 54 a - 54 c、及び、第二巻付部 55 a - 55 c を備える。

【0018】

培地保持部 51 a - 51 c は、図 2, 図 3 に示すように、円筒状に形成される。培地保

50

持部 5 1 a - 5 1 c は、培地 8 a を収容して保持する。培地保持部 5 1 a - 5 1 c は、流路部材 4 1 の貫通穴 4 1 a - 4 1 c に挿入される。このとき、培地保持部 5 1 a - 5 1 c の一部は、貫通穴 4 1 a - 4 1 c から上方に突出している。つまり、培地保持部 5 1 a - 5 1 c は、第一板部 5 2 及び第二板部 5 3 と流路部材 4 1 との間に隙間を形成するように流路部材 4 1 の外部に突出して配置される。一方、培地保持部 5 1 a - 5 1 c の残りの一部は、流路部材 4 1 の内部を流通する培養液に浸漬している。

【 0 0 1 9 】

第一板部 5 2 は、図 2 及び図 3 に示すように、流路部材 4 1 の上側に設けられ、流路部材 4 1 から搬送方向（下流側、図 1 の右側）に延びるように板状に形成される。第一板部 5 2 は、培地保持部 5 1 a - 5 1 c に対応する位置に、第一板部 5 2 の先端側に開口する第一スリット 5 2 a - 5 2 c を有する。第一スリット 5 2 a - 5 2 c の幅は、培地保持部 5 1 a - 5 1 c の幅よりも大きく形成される。

10

第二板部 5 3 は、図 4 及び図 5 に示すように、流路部材 4 1 の上側に設けられ、流路部材 4 1 から反搬送方向（上流側、図 1 の左側）に延びるように板状に形成される。

【 0 0 2 0 】

さらに、第二板部 5 3 は、培地保持部 5 1 a - 5 1 c に対応する位置に、第二板部 5 3 の先端側に開口する第二スリット 5 3 a - 5 3 c を有する。第二スリット 5 3 a - 5 3 c の幅は、培地保持部 5 1 a - 5 1 c の幅よりも大きく形成される。

【 0 0 2 1 】

第一巻付部 5 4 a - 5 4 c は、図 2 及び図 3 に示すように、流路部材 4 1 の外周に巻き付けられる。第一巻付部 5 4 a - 5 4 c は、切り曲げ加工によって、流路部材 4 1 の外周面に沿う形状に形成される。

20

第二巻付部 5 5 a - 5 5 c は、流路部材 4 1 の外周に巻き付けられる。第二巻付部 5 5 a - 5 5 c は、第二スリット 5 3 a - 5 3 c が切り曲げ加工により形成される場合に、第二スリット 5 3 a - 5 3 c に対応する部材により形成される。従って、第二巻付部 5 5 a - 5 5 c は、培地保持部 5 1 a - 5 1 c に対応する位置に設けられる。第二巻付部 5 5 a - 5 5 c は、切り曲げ加工によって、流路部材 4 1 の外周面に沿う形状に形成される。

【 0 0 2 2 】

（植物栽培室）

植物栽培室は、一对のレール 1 1 , 1 2、搬送機構 1 3 - 1 5、照明装置 1 6 - 1 8、培養液供給部 1 9、培養液回収部 2 0 を備える（図 5 および図 6 参照）。二酸化炭素供給装置 6 3、排気装置 6 5 を有している（図 1 参照）。

30

一对のレール 1 1 , 1 2 は、種苗が植え付けられた培地保持ユニットの移動方向（図 1 の矢印方向）に延びるように平行に設けられる。一对のレール 1 1 , 1 2 は、培地保持ユニット 3 を搬送するガイドとなる。前述のように、培地保持ユニット 3 の支持部材は、一对のレール 1 1 , 1 2 に対向する流路部材 4 1 の下面の位置に配設されている。

【 0 0 2 3 】

搬送機構 1 3 - 1 5 は、第 1 搬送機構 1 3、第 2 搬送機構 1 4、第 3 搬送機構 1 5 を有している。各搬送機構 1 3 - 1 5 は、図 6 に示すように、一对のレール 1 1 , 1 2 の間にそれぞれ配置され、培地保持ユニット 3 を搬送方向に移動する。各搬送機構 1 3 - 1 5 は、搬送方向に前進後退の往復運動をする係合爪を有している。係合爪は、搬送方向に前進するときに培地保持ユニット 3 の支持部材 4 2 , 4 3 に係合し、後退するときには係合することなく後退位置に戻る。第 1 搬送機構 1 3 は、培地保持ユニットを第 1 前進位置へ搬送する。第 2 搬送機構 1 4 は、第 1 搬送機構 1 3 より搬送方向の下流側に直列に配置される。第 2 搬送機構 1 4 は、培地保持ユニット 3 を第 2 前進位置へ搬送する。第 3 搬送機構 1 5 は、第 2 搬送機構 1 4 より搬送方向の下流側に直列に配置される。第 3 搬送機構 1 5 は、培地保持ユニット 3 を第 3 前進位置へ搬送する。

40

【 0 0 2 4 】

搬送機構 1 3 - 1 5 による搬送距離は、第 1 搬送機構 1 3、第 2 搬送機構 1 4、第 3 搬送機構 1 5 の順に長くなる。つまり、第 1 搬送機構 1 3 で搬送される培地保持ユニットに

50

において、搬送方向に隣り合う培地保持ユニットの距離が最も短く、第2搬送機構13で搬送される培地保持ユニット3において、搬送方向に隣り合う培地保持ユニット3の距離が次に短く、第3搬送機構15で搬送される培地保持ユニット3において、搬送方向に隣り合う培地保持ユニット3の距離が最も長い。このように、搬送機構13 - 15は、搬送方向に隣り合う培地保持ユニット3の距離を変化させるように搬送する。

【0025】

照明装置16 - 18は、図6に示すように、搬送される培地保持ユニット3に保持される植物に光を付与する。照明装置16 - 18のそれぞれの設置高さは異なる。第1照明装置16は、第1搬送機構に対応する位置に設けられ、最も低い位置に設けられる。第2照明装置17は、第2搬送機構に対応する位置に設けられ、第1照明装置16より高い位置に設けられる。第3照明装置18は、第3搬送機構に対応する位置に設けられ、第2照明装置17より高い位置に設けられる。

10

【0026】

培養液供給部19は、一对のレール11, 12の対向方向(図5の上下方向)の外側の一方(図5の下側)に設けられ、位置決めされた培地保持ユニット3のそれぞれを構成する流路部材41に対して培養液を供給する。培養液回収部20は、一对のレール11, 12の対向方向の外側の他方(図5の上側)に設けられ、位置決めされた培地保持ユニット3のそれぞれを構成する流路部材41から排出される培養液を回収する。

【0027】

(包装作業室)

図7に示すように、植物栽培室6での生育が終了した培地保持ユニット3の植物Sbは、作業員Mによって、葉部91の根元が刃物により切断され、葉部91を根部92から分離する。そして、植物Sbの葉部は、例えば、包装材Pにより包装され、出荷される。

20

包装作業室7においても、包装前の植物Sbに菌が付着しないよう管理する。そのため、植付作業室2と同様に、作業実施室71と作業員が入る操作員室72とを有している(図1参照)。

【0028】

作業実施室71の筐体71aには、殺菌作用物供給パイプ23aが開口し、殺菌作用物供給パイプ23aは殺菌作用物供給装置23に連通している。筐体71a内には、殺菌作用物濃度検出装置24が設けられ、筐体71a内のオゾン濃度を検出する。所定のオゾン濃度のオゾンの供給が開始されてからの経過時間を計測するタイマー24aを備えている。筐体71aには、外気供給パイプ25aが開口し、外気供給パイプ25aは外気供給装置25に連通している。外気供給装置25は、HEPAフィルタ25bと送風ファン25cとを有している。

30

植物栽培室6と包装作業室7の間に設けられた搬入口71bには、スライド扉71b1が設けられている。包装作業室7の搬出口71cは、植物Sbの出荷の際に外気と連通するもので、両開き扉71c1が設けられている。スライド扉71b1と両開き扉71c1とは、閉じられた状態で空気の流通が生じないようにシールされている。

出荷の際に包装作業室7内に入り込んだ外気と包装材Pとの殺菌を、植付作業室2と同様に実施する。これによって、包装材Pに包装された植物Sbの無菌状態が確保されるとともに、殺菌作用物による影響を受けないよい状態の植物Sbを包装材Pで包装して出荷する。

40

【0029】

(植物栽培設備の作動)

次に、植物栽培設備1の作動について、植付作業室2における植付作業を中心に、図8のフローチャートに基づいて以下に説明する。

まず、作業実施室21の搬入口21bの両開き扉21b1を開き、図1および図4に示すように、種苗Sとしてのレタスの種子と培地保持ユニット3とを搬入する(ステップ101、以下「ステップ」を「S」と略記する。)。種苗Sは、所定の数毎に密封する密封容器に収容されて搬入される。培地保持ユニット3は、例えば、上下方向に積み上げ可能

50

かつ昇降可能な複数の棚を有するラック 9 に収納されて搬入される。

【 0 0 3 0 】

次に、制御装置 CPU は、殺菌作用物供給装置 2 3 を作動させて、オゾンが発生させるとともに発生させたオゾンを経過パイプ 2 3 a を介して作業実施室 2 1 内に供給する ( S 1 0 2 ) 。

殺菌作用物濃度検出装置 2 4 は、作業実施室 2 1 内のオゾン濃度を測定し、0 . 8 ~ 1 . 0 p p m の範囲のオゾン濃度が検出された場合に、検出信号を制御装置 CPU に送信する ( S 1 0 3 ) 。

制御装置 CPU は、0 . 8 ~ 1 . 0 p p m のオゾン濃度の範囲を維持するように殺菌作用物供給装置 2 3 の作動を制御する。0 . 8 p p m に至らない場合には、S 1 0 2 に戻ってオゾンの供給を継続する。

10

【 0 0 3 1 】

タイマー 2 4 a は、オゾンが所定濃度になった時点で時間 T 経過の計測を開始する ( S 1 0 4 ) 。

制御装置 CPU は、タイマー 2 4 a によって時間 T が、例えば 4 時間経過したと検出された場合、殺菌作用物供給装置 2 3 の作動を停止する ( S 1 0 6 ) とともに、外気供給装置 2 5 を作動させ、外気を作業実施室 2 1 内に供給する。その際に、制御装置 CPU は、植物栽培室 6 の二酸化炭素供給装置 6 3 を作動させて植物栽培室 6 内の気圧を作業実施室 2 1 内の気圧よりも高い状態とする。これによって、作業実施室 2 1 のオゾンが植物栽培室 6 内に漏れることを防止する。

【 0 0 3 2 】

殺菌作用物濃度検出装置 2 4 によって、作業実施室 2 1 内のオゾン濃度が零であることが検出された場合には、制御装置 CPU は、外気供給装置の作動を停止する ( S 1 0 9 ) 。

20

作業員 M は、密封容器より種苗 S を取り出すとともに、ラック 9 から培地保持ユニット 3 を取り出す。そして、培地保持ユニット 3 の培地 8 a に種苗 S を植え付ける ( S 1 1 0 ) 。

作業員 M は、種苗 S が植え付けられた培地保持ユニット 3 を、搬送装置 2 1 d のベルトコンベヤ 2 1 d 2 上に載置する。その際、ベルトコンベヤ 2 1 d 2 を少しずつ前進させながら、種苗 S が植え付けられた培地保持ユニット 3 をベルトコンベヤ 2 1 d 2 上に並べる。次に、制御装置 CPU は、搬出口 2 1 c のスライド扉 2 1 c 1 を開いて、搬送装置 2 1 d 全体を植物栽培室 6 側に向かって前進させることで搬出する ( S 1 1 1 ) 。

搬送装置 2 1 d 上に載置された培地保持ユニット 3 は、第 1 搬送機構 1 3 の後端部と搬送装置 2 1 d の前端部とを重ね合わせることで第 1 搬送機構 1 3 に受け渡す。その際には、一旦上昇させたベルトコンベヤ 2 1 d 2 部分を重なった第 1 搬送機構 1 3 のレール 1 1 , 1 2 よりも下方に位置させることで、培地保持ユニット 3 を受け渡す。これによって、植付作業室 2 における植付作業手順を終了する。

30

【 0 0 3 3 】

次に、植物栽培室 6 に搬入された培地保持ユニット 3 は、生育状況に応じて、第 1 搬送機構 1 3 、第 2 搬送機構 1 4 および第 3 搬送機構 1 5 で搬送される。これらの搬送機構 1 3 - 1 5 によって搬送方向に沿った各培地 8 a 間の距離がだんだん長くなるようにして搬送される。生育によって大きくなる葉部に応じて植物受部で葉部が垂れ下がらないように効果的に保持する。

40

また、第 1 搬送機構 1 3 に対応する第一照明装置 1 6 は、培地 8 a に最も近い位置にて光を付与する。第 2 搬送機構 1 4 に対応する第二照明装置 1 7 は、生育した葉部 9 1 の高さの分、培地 8 a から遠い位置にて光を付与する。第 3 搬送機構 1 5 に対応する第三照明装置 1 8 は、培地 8 a から最も遠い位置にて光を付与する。つまり、照明装置 1 6 - 1 8 は、植物の生育高さに応じた高さに設けられる。

これらは、植物栽培室 6 において、自動的に実施され栽培される植物 S a を作業員 M が触れる必要がない。そのため、植物栽培室 6 においても、植付作業室 2 で無菌状態で植え付けられた植物 S a の無菌状態を維持することができる。

50

そして、植物栽培室で生育された植物 S b は、包装作業室 7 に搬出される。

【 0 0 3 4 】

次に、包装作業室 7 においては、生育が終了した植物 S b が搬入される前に、包装作業室 7 内および包装材 P の殺菌がおこなわれる。

包装材 P は、外部から搬出口 7 1 c より搬入され、両開き扉 7 1 c 1 が閉じられる。搬入口 7 1 b のスライド扉 7 1 b 1 は閉じられた状態にある。

次に、制御装置 C P U は、殺菌作用物供給装置 2 3 を作動させて、オゾンが発生させるとともに発生させたオゾンを経由パイプ 2 3 a を介して作業実施室 7 1 内に供給する。

殺菌作用物濃度検出装置 2 4 は、作業実施室 7 1 内のオゾン濃度を測定し、0.8 ~ 1.0 ppm の範囲のオゾン濃度が検出された場合に、検出信号を制御装置 C P U に送信する。制御装置 C P U は、0.8 ~ 1.0 ppm のオゾン濃度の範囲を維持するよう殺菌作用物供給装置 2 3 の作動を制御する。

【 0 0 3 5 】

タイマー 2 4 a は、オゾンが所定濃度になった時点で時間 T 経過の計測を開始する。

制御装置 C P U は、タイマー 2 4 a によって時間 T が、例えば 4 時間経過したと検出された場合、殺菌作用物供給装置 2 3 の作動を停止する。外気供給装置 2 5 を作動させ、外気を作業実施室 7 1 内に供給する。その際に、植物栽培室 6 の二酸化炭素供給装置 6 3 を作動させて植物栽培室 6 内の気圧を作業実施室 7 1 内の気圧よりも高い状態とする。これによって、作業実施室 7 1 のオゾンが植物栽培室 6 内に漏れることを防止する。

殺菌作用物濃度検出装置 2 4 によって、作業実施室 7 1 内のオゾン濃度が零であることが検出された場合には、制御装置 C P U は、外気供給装置の作動を停止する。

次に、生育が終了した植物 S b が植え付けられた培地保持ユニット 3 を植物栽培室 6 から包装作業室 7 の作業実施室 7 1 に搬入する。搬送装置 2 1 d によって、植物栽培室 6 の第 3 搬送機構 1 5 より作業実施室 7 1 の搬送装置 2 1 d に受け渡すことで搬入される。

【 0 0 3 6 】

作業員 M は、操作員室 7 2 より培地保持ユニット 3 の植物 S b において、葉部 9 1 の根元を刃物により切断して、葉部 9 1 を根部 9 2 から分離する。そして、植物の葉部 9 1 のみが得られる。得られた葉部 9 1 は、包装材 P により密封的に包装され、出荷される。

【 0 0 3 7 】

上述した記載で明らかなように、本実施形態における植物栽培設備 1 は、植物の種苗 S を栽培する培地 8 a を備えた複数の培地保持ユニット 3 と、植物の種苗 S を培地保持ユニット 3 の培地 8 a に植え付ける作業を室内で実施する際に、外部から室内への細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造 2 1 a を有する植付作業室 2 と、植付作業室 2 で種苗 S の植え付けが行なわれた複数の培地保持ユニット 3 を搬入し、培地保持ユニット 3 の培地 8 a に植えられた植物 S a を栽培する植物栽培室 6 と、を備えた植物栽培設備 1 であって、植付作業室 2 は、複数の培地保持ユニット 3 が搬入された作業空間を殺菌する殺菌作用物を植付作業室 2 内に所定量供給する殺菌作用物供給装置 2 3 と、植付作業室 2 に設けられ殺菌作用物の濃度を検出する殺菌作用物濃度検出装置 2 4 と、殺菌作用物を植付作業室 2 から排出する排気装置 2 6 と、殺菌作用物を植付作業室 2 から排出する際に、細菌を捕集可能なフィルタ 2 5 b を介して植付作業室 2 内に外気を供給する外気供給装置 2 5 と、を備える。

【 0 0 3 8 】

これによると、植付作業室 2 に搬入された培地保持ユニット 3 および作業空間は、殺菌作用物供給装置 2 3 より供給される殺菌作用物によって殺菌される。殺菌作業は、殺菌作用物濃度検出装置 2 4 によって、殺菌に必要な濃度が管理されて確実に実行される。そして、排気装置 2 6 と外気供給装置 2 5 とによって、植物 S a に悪い影響を生じる可能性のある殺菌作用物が植付作業室 2 から完全に除去された状態で、種苗 S が培地 8 a に植え付けられた培地保持ユニット 3 は植物栽培室 6 に送られる。このように、栽培前の種苗 S a および培地 8 a の殺菌状態を確保し、病気が無く状態のよい植物 S a の栽培を行なうこと

10

20

30

40

50

ができる。そして、これらの植え付け作業は、細菌侵入規制構造 2 1 a を有する植付作業室 2 でおこなわれるため、作業員自身が、クリーンウエアを着用することなく容易かつ迅速に実施することができる。

【 0 0 3 9 】

また、植物栽培室 6 で栽培された植物 S b の包装作業を室内で実施する際に、外部から室内への細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造 7 1 a を有する包装作業室 7 を更に備え、包装作業室 7 は、包装材 P が搬入された包装作業空間を殺菌する殺菌作用物を包装作業室 7 内に所定量供給する殺菌作用物供給装置 2 3 と、包装作業室 7 に設けられ殺菌作用物の濃度を検出する殺菌作用物濃度検出装置 2 4 と、殺菌作用物を包装作業室 7 から排出する排気装置 2 6 と、殺菌作用物を排出する際に、細菌を捕集可能なフィルタ 2 5 b を介して包装作業室 7 内に外気を供給する外気供給装置 2 5 と、を備える。

10

【 0 0 4 0 】

これによると、包装作業室 7 に搬入された包装材 P および作業空間は、殺菌作用物供給装置 2 3 より供給される殺菌作用物によって殺菌される。殺菌作業は、殺菌作用物濃度検出装置 2 4 によって、殺菌に必要な濃度が管理されて確実に実行される。そして、排気装置 2 6 と外気供給装置 2 5 とによって、植物 S b に悪い影響を生じる可能性のある殺菌作用物が包装作業室 7 から完全に除去された状態で、植物栽培室 6 で栽培された植物 S b は包装作業室 7 に搬入される。このように、栽培された植物 S b の殺菌状態を確保し、きれいな植物 S b を出荷することができる。そして、これらの包装作業は、細菌侵入規制構造 7 1 a を有する包装作業室 7 でおこなわれるため、作業員自身が、クリーンウエアを着用

20

【 0 0 4 1 】

また、植物栽培室 6 は、殺菌作用物を植付作業室 2 から排出するために植付作業室 2 内に外気を供給する際に、植物栽培室 6 内の気圧を植付作業室 2 内の気圧よりも高める気圧高揚装置 6 3 を備える。

これによると、植物 S a の栽培に悪い影響を及ぼすおそれのある殺菌作用物が、植付作業室 2 から漏れて植物栽培室 6 に入っていくのを防止することができる。これによって、よい状態の植物 S a を栽培することができる。

【 0 0 4 2 】

なお、上記実施形態における植物栽培設備において、所定の濃度が植付作業室内に充填されてからの経過時間を計測するのに設備に設けられるタイマーを使用したが、必ずしもこれに限定されず、例えば、作業員が自分で保有する時計を使って計測するものでもよい。

30

また、植付作業室内で、培地保持ユニット 8 a を搬送するのにコンベヤ等を利用した搬送装置を使用したが、これに限定されず、例えば、培地に種苗が植え付けられた培地保持部材を集積する収容箱を用意し、培地保持部材が入った収容箱を作業員が手動で移動させるものでもよい。

また、外部から室内への細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造として、アイソレータを使用したが、これに限定されず、例えば、クリーンベンチでもよい。また、植付作業室 2 および包装作業室 7 の両方の作業室が、細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造としたが、これに限定されず、例えば、植付作業室だけが細菌の侵入が規制可能な細菌侵入規制構造でもよい。

40

培地保持ユニット 3 を板部の付いた植物受部が設けられたものとしたが、これに限定されず、例えば、板部がないものでもよい。

また、殺菌作用物として、オゾンを使用したが、これに限定されず、例えば、噴霧可能な次亜塩素酸ナトリウムの水溶液でもよい。

また、植物栽培室内の気圧を上げる気圧高揚装置を、二酸化炭素供給装置としたが、これに限定されず、例えば、外気を取り入れる外気供給装置でもよい。但し、外気を濾過する H E P A フィルタなどを要するものとする。

斯様に、上記した実施の形態で述べた具体的構成は、本発明の一例を示したものにすぎ

50

ず、本発明はそのような具体的構成に限定されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の態様を採り得るものである。

【産業上の利用可能性】

【0043】

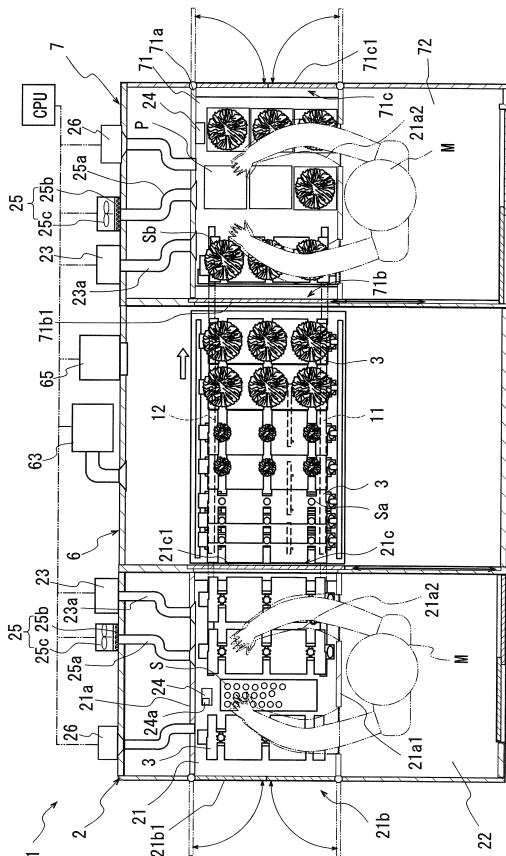
食用に供される植物を植物工場で生産する場合に利用できる。

【符号の説明】

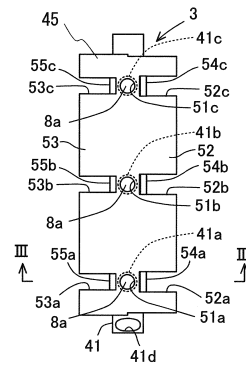
【0044】

1：植物栽培設備、2：植付作業室、21a：筐体（細菌侵入規制構造）、23：殺菌作用物供給装置、24：殺菌作用物濃度検出装置、25：外気供給装置、25b：HEPAフィルタ（フィルタ）、26：排気装置、3：培地保持ユニット、6：植物栽培室、63：二酸化炭素供給装置（気圧高揚装置）、7：包装作業室、71a：筐体（細菌侵入規制構造）、8a：培地、P：包装材、S：種苗、Sa：植え付けられた植物、Sb：生育が終了した植物。

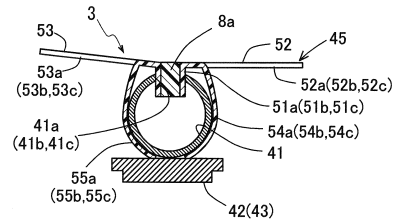
【図1】



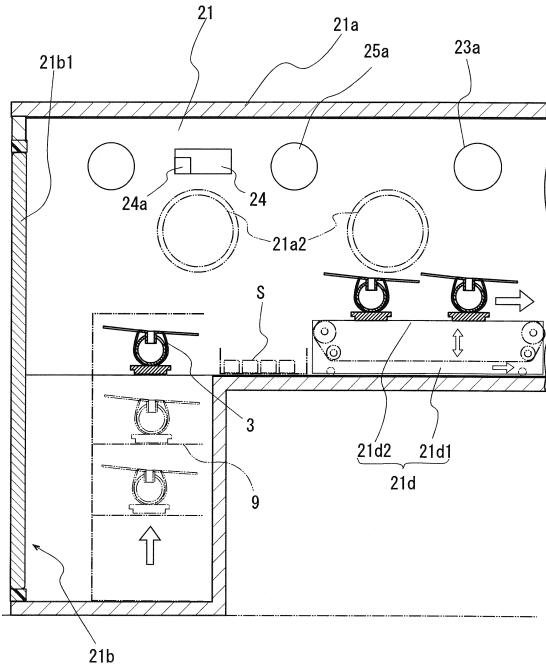
【図2】



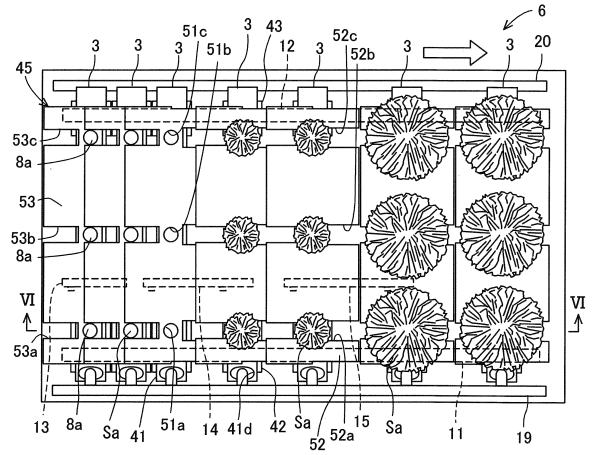
【図3】



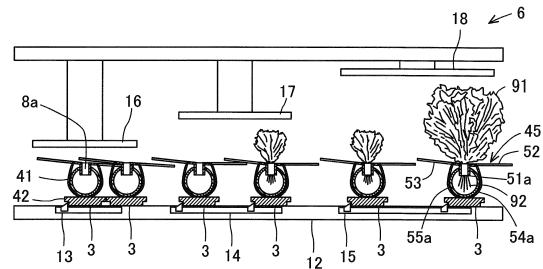
【図4】



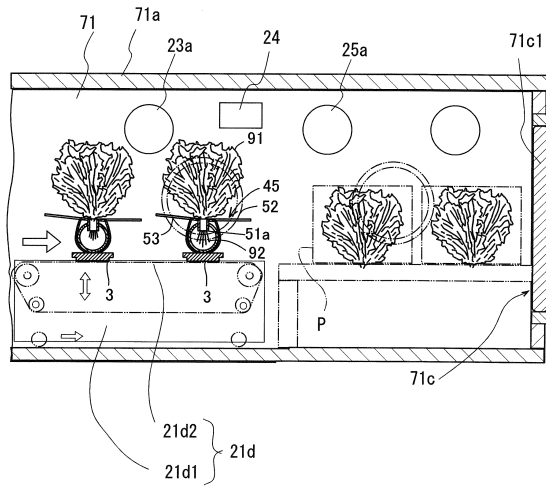
【図5】



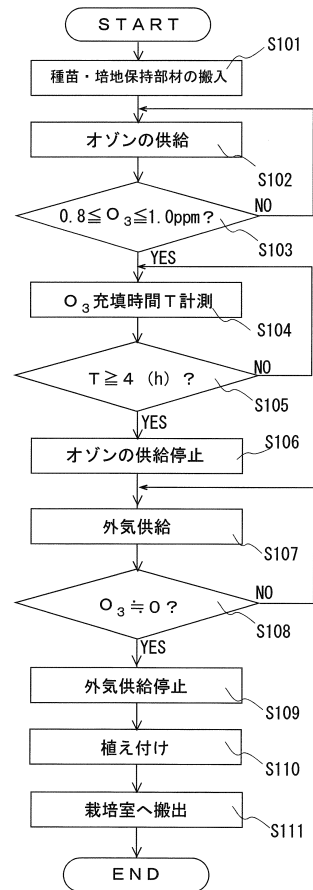
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

審査官 田辺 義拓

- (56)参考文献 特開昭63-44814(JP,A)  
特開2004-321175(JP,A)  
特開2014-198079(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A01G 7/00, 9/00  
A01G 31/00-31/04