

(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  
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

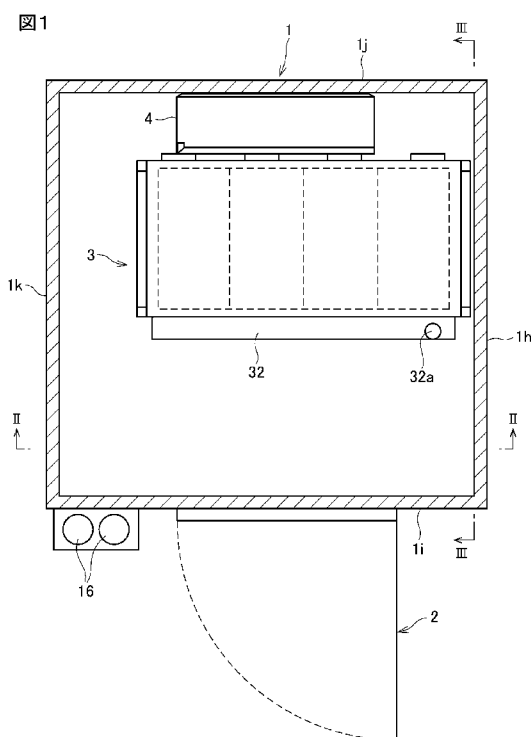
WO 2022/210552 A1

- (51) 国際特許分類:  
A01G 22/05 (2018.01) A01G 9/02 (2018.01)  
A01G 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/015043
- (22) 国際出願日: 2022年3月28日(28.03.2022)
- (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 2021-060050 2021年3月31日(31.03.2021) JP  
特願 2022-039280 2022年3月14日(14.03.2022) JP
- (71) 出願人: ジャパンプレミアムベジタブル株式会社 (JAPAN PREMIUM VEGETABLE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9010155 沖縄県那覇市金城4丁目1番地1 Okinawa (JP).
- (72) 発明者: 池田 憲亮 (IKEDA, Kensuke); 〒1008251 東京都千代田区丸の内一丁目1番1号 三菱ケミカル株式会社内 Tokyo (JP). 山岸 兼治 (YAMAGISHI, Kenji); 〒1008251 東京都千代田

区丸の内一丁目1番1号 三菱ケミカル株式会社内 Tokyo (JP). 磯▲崎▼真英 (ISOZAKI, Masahide); 〒3058519 茨城県つくば市観音台三丁目1番地1 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門内 Ibaraki (JP). 菅野 圭一 (KANNO, Keiichi); 〒3058519 茨城県つくば市観音台三丁目1番地1 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門内 Ibaraki (JP). 山浦 寛子 (YAMAURA, Hiroko); 〒3058519 茨城県つくば市観音台三丁目1番地1 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門内 Ibaraki (JP). 岩▲崎▼泰永 (IWASAKI, Yasunaga); 〒0200198 岩手県盛岡市下厨川字赤平4 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター 畑作園芸研究領域内 Iwate (JP). 中澤 義英 (NAKAZAWA, Yoshihide); 〒4030001 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 Yamanashi (JP). 畠中 誠 (HATANAKA, Makoto); 〒3001331 茨城県稲敷郡河内町生板7712-1 茨城研究農

(54) Title: METHOD FOR RAISING SEEDLINGS, SYSTEM FOR RAISING SEEDLINGS, AND SEEDLINGS

(54) 発明の名称: 苗の育苗方法、育苗システム及び苗



(57) Abstract: The present invention relates to a plant cultivation method and a plant cultivation system. The plant cultivation method is for raising seedlings using a plant cultivation apparatus disposed inside an enclosed-type structure. The enclosed-type structure is equipped with an air conditioner for controlling temperature and humidity. The plant cultivation apparatus comprises: a plurality of plant cultivation shelves that are vertically arranged in multiple tiers; one or more seedling containers that are for growing plants and are placed on the plant cultivation shelves; and an illumination device for irradiating said seedling containers with light. Seedlings are grown under a condition where the mean temperature is set higher in a dark period than in a light period during seedling cultivation and also under a condition where the photon flux density at the bottom surface of each of the plant cultivation shelves is at least 330  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{sec}$ .

WO 2022/210552 A1

場内 Ibaraki (JP). 馬場 大悟 (BAMBA, Daigo);  
〒3001331 茨城県稲敷郡河内町生板 7 7 1 2  
- 1 茨城研究農場内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 重野 剛, 外 (SHIGENO, Tsuyoshi et al.);  
〒1600022 東京都新宿区新宿二丁目 5 番 1  
0 号日伸ビル 9 階 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, 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,  
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,  
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 要約: 閉鎖型構造物の中に配置された植物栽培装置を用いて育苗をおこなう植物栽培方法であつて、該閉鎖型構造物は温度および湿度を制御する空調装置を備えており、前記植物栽培装置は、上下多段に配置された複数の植物栽培棚と、該植物栽培棚上に載置された少なくとも一つの植物生育用の育苗容器と、該育苗容器に光を照射する照明装置とを有しており、育苗時の暗期の平均温度が明期の平均温度よりも高い条件で栽培し、かつ、前記植物栽培棚底面における光量子束密度が  $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$  以上となる条件で栽培する、植物栽培方法及び植物栽培システム。

## 明 細 書

発明の名称： 苗の育苗方法、育苗システム及び苗

### 技術分野

[0001] 本発明は、植物の苗の栽培方法、育苗システム及び苗に関し、特に閉鎖型多段式植物栽培装置内にて人工光を利用して苗の育苗を行う栽培方法、育苗システム及び該栽培方法にて育苗した苗に関する。本発明において、苗とは、例えば、温室や圃場など他の栽培場所に移植するために使用される播種後30～40日目の植物のことをいう。

### 背景技術

[0002] トマトなどの果菜類は、季節にかかわらず年間を通じて行ういわゆる周年栽培がハウス栽培により行われ、苗を定植して栽培を行うことが一般的である。苗には、ポット中の苗床に播かれた種を発芽させ、1次育苗により得られるプラグ苗（セル成型苗とも呼ばれる）と、プラグ苗を2次育苗によって定植可能に大きく育てた、いわゆる大苗などがある。プラグ苗も定植することはできるものの、ハウス栽培の場合には定植後に過繁茂となってしまう、過繁茂は培養液を用いる場合（養液栽培）において特に顕著である。

[0003] そのため、ハウス栽培では2次育苗により得られた大苗が好まれる。通常トマトは閉鎖型多段式植物栽培装置内にて人工光を使用して72穴や128穴のセルトレイを使用して育苗を行う。播種後20日程度の育苗期間で本葉3乃至4枚程度まで育苗し、それをやや大きめのポットやロックウールキューブに移植（鉢上げ）し、専用のハウスにて2次育苗を行い、第1花房が展開する時点で定植する。

[0004] 特に、苗の生産性が重要である低段密植栽培では、播種から収穫までの全工程の短縮が重要であり、手間と費用をかけて2次育苗を行っているのが現状である。しかしながら、この方法では苗の移し替えの労力と2次育苗のための施設が必要なだけでなく、2次育苗後は天候の影響を受け、また病害虫のリスクも発生する。

- [0005] そこで、2次育苗の工程を省略し、人工光型育苗装置で直接定植可能な苗が得られるならば、2次育苗のための植え替えの手間が省け苗生産の効率化が図れるとともに、本圃での栽培期間が短縮されるため回転率の向上が見込める。また、人工光型育苗装置では安定な環境でより高位の花芽まで形成を行うため、生産の安定による多収化につながる。さらに、病害虫リスクの高い本圃での栽培期間を短縮できるので、病害虫のリスクと農薬散布回数の低減も期待できる。
- [0006] 閉鎖型構造物内に設置された育苗装置において、光源としてLED等の人工光光源を使用するタイプの植物栽培装置は公知である（例えば特許文献1）。しかしながら、このような栽培方法で育てた苗は、草丈が高くなり閉鎖型構造物内の育苗棚の天井につかえて先端部が光源による熱障害を発生させる。この場合、その後苗齢の若い時期に育苗を終了するため、太陽光を利用した圃場に移植すると、急激な環境変化に順応することができず、萎れて苗質が低下したり、生育が遅れたり、枯れてしまったりするなどの問題があった。
- [0007] 非特許文献1には、人工光を使用した閉鎖型多段式植物栽培装置でのトマト大苗の育苗方法が記載されている。非特許文献1には、「トマト苗では、明期である昼と暗期である夜の設定温度を数度変えて育成するのが一般的な手法である」こと、及び、「明期と暗期の切り替え時から暗期にかけて苗からの蒸散速度に起因して実験装置内の湿度が上昇するため、除湿機器を使用して、育苗中の湿度環境を60～80%の範囲で維持した」ことが記載されている。また、非特許文献1の図1には、トマト育苗の際には明期と暗期で適正温度や湿度の範囲をコントロールしたことが記載されている。しかしながら、非特許文献1は、葉コブ症等の生理障害の発生防止を研究課題としており、大苗を効率的に栽培するための栽培条件の最適化検討は行っていない。
- [0008] 非特許文献2には、育苗中の明期の温度と暗期の温度差（以後、DIFと略す）が植物の影響に及ぼす影響が記載されている。非特許文献2には、D

IFは正負いずれの値もとり、単位は℃であること；植物の成長は1日の平均温度の積算により決まるが、明期と暗期の温度により背丈の伸長速度に影響があること；DIFが負の場合は背丈の伸長が抑制されることが記載されている。

[0009] 非特許文献3では、トマト苗におけるDIFの効果が研究され、負のDIFによるホルモン生成の違い等が議論されているが、伸長抑制の理由や温度以外の他の環境因子の影響については明らかになっていない。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0010] 特許文献1：国際公開第2018/163629号

#### 非特許文献

[0011] 非特許文献1：三須英幸ら、SEIテクニカルレビュー第192号， 2018

非特許文献2：農業機械学会誌 57 (2)； 43～50， 1995 43

非特許文献3：Frontiers in Plant Science, Dec. 2020, Vol.11, Article 577235

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0012] 上記のように、既存のプラグ苗をさらに大きくしたいいわゆる大苗を、人工光型育苗装置で効率的に栽培する技術が求められている。しかし、従来では、多量の大苗を高い歩留りで短期間に育苗することはできず、成長度合いが均一な大苗を短期間で大量に効率よく栽培することが課題であった。

[0013] 本発明は人工光光源を使用した閉鎖型多段式植物栽培装置内にて、第2花房分化が開始された大苗への育苗効率を向上する苗の生産方法を提供することを目的とする。

[0014] 具体的には、本圃に直接定植可能なだけでなく着花も保証できる苗を、閉鎖型人工光育苗設備にて、多量に、効率良く、高い歩留りで生産することを目的とする。詳しくは、従来の育苗では良好な苗姿が重要であったが、本発

明は本圃に直接定植が行える良好な苗姿を維持しつつ、花芽分化を保証する点が従来の苗に対する最大の訴求点である。

[0015] すなわち、光量を多くすれば苗の成長は促進され、草丈が大きな苗を栽培することができるが、生長点は葉にも花芽にもなり得るため、草丈が大きくなったからと言って、必ずしも花芽がつくとは限らない。人工光育苗装置における育苗は、後述するように、高さが限定された空間内で行うため、限られた草丈に成長するまでに第2花房分化が開始されている必要がある。このような苗の成長制御は、自然光利用施設で育苗される苗には必要とされない。また、従来の閉鎖型人工光育苗装置では認識されてこなかった。つまり、本発明者らが見出した、まったく新規な課題である。

[0016] また、本発明のもう一つの課題は、このような花芽分化（第2花房分化が開始）が全ての苗に均質に起こる点である。すなわち、閉鎖型人工光育苗装置内には、複数の苗が存在するが、そのうちの1本だけが花芽分化していても、商業的な価値はなく、少なくとも全苗の半数以上、好ましくは80%以上、より好ましくは100%全てが花芽分化していて、目的とする成長が均質に起こっている必要がある。このような課題もまた、本発明で初めて認識された点である。

### 課題を解決するための手段

[0017] 本発明の要旨は次の通りである。

[0018] [1] 閉鎖型構造物の中に配置された植物栽培装置を用いて育苗をおこなう植物栽培方法であって、該閉鎖型構造物は温度および湿度を制御する空調装置を備えており、前記植物栽培装置は、上下多段に配置された複数の植物栽培棚と、該植物栽培棚上に載置された少なくとも一つの植物生育用の育苗容器と、該育苗容器に光を照射する照明装置とを有しており、育苗時の暗期の平均温度が明期の平均温度よりも高い条件で栽培し、かつ、前記植物栽培棚底面における光量子束密度が $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上となる条件で栽培する、植物栽培方法。

[0019] [2] 栽培時に暗期湿度を80%以下で栽培をおこなうことを特徴とする

、 [ 1 ] に記載の植物栽培方法。

[0020] [ 3 ] 植物がトマトである、 [ 1 ] 又は [ 2 ] に記載の植物栽培方法。

[0021] [ 4 ] トマト苗の第 2 花房分化が開始するまで、前記植物栽培装置にて育苗することを特徴とする、 [ 3 ] に記載のトマト苗の栽培方法。

[0022] [ 5 ] [ 1 ] ないし [ 4 ] に記載のいずれかの方法で育苗した苗を、直接本圃に定植することを特徴とする、植物の栽培方法。

[0023] [ 6 ] 容器上に育苗された一群のトマト苗であって、該トマト苗の少なくとも半数以上が、第 2 花房分化が開始している育成状態にあることを特徴とするトマト苗。

[0024] [ 7 ] 閉鎖型構造物と、

該閉鎖型構造物の中に配置された植物栽培装置と、

該閉鎖型構造物内の温度及び湿度を制御する空調装置と

を有する、育苗をおこなうための植物栽培システムであって、

該空調装置は、育苗時の暗期の平均温度が明期の平均温度よりも高い条件とする温度制御機能を有しており、

前記植物栽培装置は、

上下多段に配置された複数の植物栽培棚と、

該植物栽培棚上に載置された少なくとも一つの植物生育用の育苗容器と、

前記植物栽培棚底面における光量子束密度が  $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$  以上となるように該育苗容器に光を照射する照明装置と

を備えている、植物栽培システム。

[0025] [ 8 ] 前記照明装置は、前記暗期と明期を切り替える明暗切替制御機能を有する、 [ 7 ] に記載の植物栽培システム。

[0026] [ 9 ] 前記空調装置は、前記暗期の湿度を 80% 以下に制御する湿度制御機能を有する、 [ 7 ] または [ 8 ] に記載の植物栽培システム。

## 発明の効果

[0027] 本発明によると、苗齢の高い安定した品質の苗を、閉鎖型多段式植物栽培装置内にて人工光を使用して栽培することにより、本圃定植前の 2 次育苗工

程が不要となり、2次育苗用の施設と人手が不要になる。また、苗品質の揃った苗を天候に左右されずに、安定に、計画的に供給可能となるため、計画的な生産が可能となる。

### 図面の簡単な説明

- [0028] [図1]植物栽培装置の平面図である。
- [図2]図1のII-II線断面図である。
- [図3]図1のIII-III線断面図である。
- [図4]セルトレイの斜視図である。
- [図5]図4のV-V線断面図である。
- [図6]照明装置の下方からの斜視図である。
- [図7]照明装置の底面図である。
- [図8]照明装置の正面図である。
- [図9]灌水装置の平面図である。
- [図10]灌水装置の斜視図である。
- [図11]トマト苗の斜視図である。
- [図12]花芽分化の進捗を示す写真である。

### 発明を実施するための形態

[0029] 本発明の苗生産方法は、自然光を透過しない断熱壁で覆われた閉鎖構造物の中で、空調装置、人工光源、炭酸ガス施肥装置や灌水装置を用いた人工的な環境下で、高品質な苗を安定生産する方法である。閉鎖型環境下では、苗への照射光質、光量子束密度、光照射時間、温度、湿度、炭酸ガス濃度、灌水量、施肥濃度などの種々の環境条件を、苗の生育に最適な状態に制御することが可能である。

[0030] これらの制御を行う育苗装置としては、市販の育苗装置、あるいは、必要に応じて部品等の仕様を変更した育苗装置を利用してもよい。市販の育苗装置としては、三菱ケミカルアグリドリーム株式会社の製品（苗テラス（登録商標））などを利用することができる。

[0031] [閉鎖型人工光型育苗設備の構造物]

閉鎖型構造物は、その内部空間に育成モジュール（多段棚式植物育成装置）を1基ないし複数基並べて配置する。内部空間の大きさは、育成モジュールの前面で、一人または複数の作業者が作業できる程度の作業空間を設けるものとする。閉鎖型構造物の内部空間の面積利用率、空間利用率を高めるために、作業空間は局限まで小さく、狭くするのが好ましい。閉鎖型構造物の内部に育成モジュールを配置する際には、閉鎖型構造物の壁面と育成モジュールの背面との間に、5～30cm程度の幅の空間を設けて、育成モジュールの空気室を通過した空気の循環通路とする。

[0032] [空調装置]

空調装置は閉鎖型構造物の内部空間の空気を調温・調湿し、調温・調湿した空気を閉鎖型構造物内に循環させる機能を備えている。空調装置の室内機は、閉鎖空間内部の適所に取り付ける。ここで適所とは、室内機を取り付けられる場所であって、例えば閉鎖空間内部の天井壁面、側壁面、床面などであるが、通常は天井壁面等の育成モジュールよりも上部に取り付けるのが好ましい。屋外機は、閉鎖型構造物の外に設置される。空調装置は、閉鎖型構造物の内部空間が小さいときは、一基の装置によって閉鎖型構造物の内部空間の全体を調温・調湿することができるが、閉鎖型構造物の内部空間が大きいときは、複数の育成モジュールに対応させた数とするのが好ましい。

[0033] 空調装置によって循環される循環空気が育成モジュールを通過する際に、主に人工光光源（人工光源）から放出される熱と、育苗ポット、セルトレイなどの育苗容器、培土、植物苗、受け皿などから蒸発した水蒸気とを同伴し、空調装置の室内機によって温度・湿度し、調温・調湿された冷空気が1基ないし複数基の育成モジュールの育苗空間前面側に供給される。このように、閉鎖空間内の空気を循環させることによって、閉鎖空間内を植物体生育に最適な温度・湿度環境に保つことができる。

[0034] かかる均一制御の手段として、調温および調湿機能を有する空調装置を用いることが好ましい。1台で両方の機能を備えていてもよく、各機能を異なる空調装置で制御してもよい。空調装置は公知の装置を利用することができる。

、栽培設備の大きさや、内部の熱負荷に応じて能力を適宜選択すればよい。空調設備は、家庭用、及び業務用のエア・コンディショナー（以下、エアコンと略す）を使用できる。家庭用、及び業務用のエアコンはエネルギー使用効率の観点から優れているだけでなく、大量生産のため安価であり本発明による設備コスト削減にも有効である。

[0035] 空調装置だけで湿度制御が難しい場合は、補助的な装置を閉鎖型構造物内に設置して使用する事ができる。特に暗期は人工光光源（人工光源）から放出される熱が無くなり、温調のための空調装置の稼働が低下するので閉鎖型構造物内の湿度が上昇しやすい。そこで、除湿器を設置又は、人工光光源（人工光源）から放出される熱に相当する加熱をヒーター等で行う事により空調装置の稼働低下を防止する事ができる。加熱ヒーターとして複数のエアコンを閉鎖型構造物内に設置して暖房運転しても良い。また、除湿器は熱の発生が少ない、コンプレッサー型が好ましい。

[0036] [育成モジュール]

上記閉鎖型構造物に内部空間に配置される育成モジュールは、例えば、外形が箱型の六面体であって、上面、側面、及び背面に上面壁、側面壁、背面壁を設けた苗を育苗する育苗空間を備えている。育苗空間の内部には、育苗棚5が上下方向に一定間隔で多段に配置され、育苗空間の利用効率を高めることが好ましい。

[0037] 育成モジュールの前面には壁を設置せず解放した構造とし、育苗空間背面側（開放された前方と反対側）に1基以上の排気ファンが設けられている。

[0038] 育成モジュール内の各育苗棚への空気の流れを制御すること（整流化）、育苗棚内の空気置換を確実にこなうことが重要である。整流化の目的は、各育成モジュールに流れ込む空気の量や方向を制御し、育苗棚の入り口と出口の温度差、湿度差を小さくすることである。整流化の方法は、例えば特開2008-212078号、国際公開WO／163629号などに開示されている空冷ファンや多孔板、風向制御板など、各種公知の方法が利用できる。

[0039] 循環流が閉鎖型人工光型育苗設備の構造物内の各育成モジュールを通過す

る際に、灌水装置、培地、植物などから蒸発した水蒸気や人工光光源から放出される熱が循環流に同伴され、この循環流を空調装置によって調温調湿して絶えず循環させることによって、部屋内を植物体生育に最適な温度湿度環境に保つことができる。育成モジュール内の育苗棚を流れる空気の流速は、0.1 m/秒以上であることが好ましく、0.2 m/秒以上であることがより好ましく、0.3 m/秒以上が更に好ましい。気流の速度が速すぎると、植物の育成に問題が生じるおそれがあるため、一般的には2.0 m/秒以下であることが好ましい。

[0040] 気流は育苗棚の前面からファンを経て育成モジュール背面側へ負圧の状態でもよく、逆に育苗棚背面側から前面側へ正圧の状態でもよい。ただし、前面側から負圧の状態で棚背面側へ流す方が、育成モジュールにおける気流が均一になる。

[0041] 以上の様な対策を行っても、空調設備に内蔵された温度制御用のセンサー近傍の温湿度と、育苗棚内の温湿度にはずれが生じる。そのため、育苗棚内に温湿度計を設置し、育苗棚内が所定の温湿度になるように、空調設備の設定値を調整する。

[0042] なお、温度のずれが生じるのは以下の理由からである。すなわち、明期は、光源からの照射熱、及び光源の電源部からの発熱と、苗の葉からの水の蒸散や、灌水後の受け部の残液等による水の蒸発潜熱により空調装置の負荷が決まり、暗期は光源からの発熱は無く、葉からの水の蒸散も少なく空調装置の負荷は大きく軽減する。従って、内部の熱負荷が大きく変わるために、明期と暗期では空調装置の負荷も大きく変化するためである。

[0043] 個々の育成モジュールの高さは、作業者が作業できる程度の高さである200 cm程度とし、栽培棚の幅は、樹脂製のセルトレイを複数枚並べて載置できるとともに、各棚の温度・湿度を一定に調節できる幅、例えば100 cm～200 cm程度とし、栽培棚の奥行きは50 cm～100 cmとするのが好ましい。

[0044] 育成モジュール内の栽培棚の段数には制限はないが、通常は2段以上の多

段とする。段数の上限にも原則制限はないが、経済的な観点から閉鎖型構造物の高さには実質的な限界があり、それに制約される。したがって、段数は通常約10段以下、好ましくは約5段以下である。図3では3段となっている。

[0045] 各栽培棚の上側に植物栽培空間（育苗スペース）が形成される。該空間の高さ（棚の1段当たりの高さ）は、通常20cm～100cmである。上下方向に隣り合う栽培棚の間隔を小さくして棚数を増やすことで、空間利用率を高めることができるが、栽培棚間の間隔が小さすぎるとセルトレイの出し入れなどの作業性が悪くなり、植物の最大長を確保できないなどの欠点があるので、下限は好ましくは30cmを超え、より好ましくは35cm以上である。一方、上限は60cm、より好ましくは50cmである。栽培棚は、金属板、金属網、金属棒などによって形成することができる。

[0046] 育苗に用いる容器としてはセルトレイ、育苗ポットまたは育苗箱など、各種の容器を使用できる。この容器上では複数の苗が育苗される。本発明ではセルトレイを使用することが好ましく、より好適には、基盤目状のセルを有したセルトレイを用いる。

[0047] セルトレイ1枚の寸法は幅が300mm、長さが600mm前後とされているが、これに限定されない。種々のタイプのセルトレイが市販されているが、樹脂製シートから差圧成形法により製造されているものが好適である。セルトレイを構成するひとつのセルの形状は、裁頭逆錐型のものが好ましく使用でき、錐は円錐、角錐のいずれであってもよい。

また、1個のセルの大きさは、深さが15～50mmで、容量が4～30ミリリットル程度のものが好ましく、セルの底面にセル穴が設けられていて底面灌水を行えるものを使用する。セルの数は、1容器（トレイ）あたり50以上、好ましくは72以上が好ましい。

セル数の上限は特に限定されないが、好ましくは288以下、より好ましくは128以下である。

[0048] 苗の生産効率を向上する上では、できるだけ小さいセルを持つトレイで苗

を生産できるようにすることが好ましい。しかし、本発明のような大苗を育苗する場合は、セル数が多いセルトレイでは苗が成長とともに密集するため、隣合う苗の葉により受光量が減るために、良好に生育させることが困難となる。これに対し、本発明の栽培方法によれば、セル数が多いセルトレイにおいても苗の均一度が高くなり、苗生産の歩留まりが向上する。

[0049] [培地]

本発明で使用する培地は、水耕栽培の苗床として使用できる材料であればよく、例えば土、スポンジ、またはロックウール等の繊維状物などである。ロックウールを培地として用いる場合、具体的には日本ロックウール社：やさいはなブロック40、又はグロダン社：RockWoolMulti blockなどを用いることができるが、これに限定されない。これらのロックウールは、切り込みを有したシート状で販売されているため、切り込みに合わせて1個ずつ切り離し、セルトレイのセルに詰めて使用する。ロックウール等の人工培地を使用する場合は、播種前に、EC（電気伝導度）を園試処方で約0.6 dS/mに調整した培養液に数時間以上浸漬した後に使用するのが好ましい。

[0050] [灌水装置]

各栽培棚には、自動による底面灌水装置あるいは手動による灌水装置が設けられる。灌水装置としては自動灌水装置が好ましい。灌水装置としては、特開2001-346450、特開2003-52253号、国際公開WO2018/163629号等に開示された装置が利用できるが、これに限定されない。

[0051] [灌水（培養液）]

灌水（培養液）は、一般的にトマト栽培で使用される園試処方を使用できる。培養液のECは0.5以上3.0以下が好ましく、さらに1.0以上、2.0以下が好ましい。例えば、住友化学株式会社ハイテンポAR液の希釈液とハイテンポCU液の希釈液を1：3の比で混合し、EC=1.8前後で調整して使用することができる。

[0052] [照明装置]

照明装置は、栽培棚の育苗容器（セルトレイなど）で栽培される苗に光を照射する。照明装置の光源は特に限定されることは無く、蛍光灯や、LED、有機EL、レーザー等の半導体光源などから選択できる。電力の消費量や発光効率を考慮すると、無機の光半導体を用いることが好ましく、LEDを使用することがより好ましい。半導体発光装置の形状は特に限定することは無いが、栽培装置への照明の取り付け方法の簡略化や交換などのメンテナンス性を考慮すると、栽培棚の長辺方向に沿って長尺状の照明装置を設置することが好ましい。

[0053] 長尺状の照明装置としては、小型の半導体光源を長手方向に規則的、不規則的に実装した照明装置のほか、複数の半導体発光素子を同一基板上に配置したCOBタイプのLEDを複数配置した照明装置などを用いることができるが、これらに限定されない。植物への育成の寄与を考慮した場合、COBタイプのLEDであることで、苗の育成に必要な光量子束密度を持つ光を効率よく得ることができるため好ましい。

[0054] なお、本発明の植物栽培装置において照明装置を設置する位置は、後述する実施態様のように、植物栽培棚の下方に設置する場合に限らず、例えば、多段棚式植物育成装置の壁面に設置し、導光板や反射板を設けて光を栽培棚の上方あるいは横から照射する態様を採用することもできる。

[0055] 前記半導体光源の形状は、正方形、矩形、長尺状、円形、楕円形、三角形、ひし形であってよく、更にその発光部は正方形、矩形、長尺状、円形、楕円形、三角形、ひし形であってよい。線状光源に実装する上で、実装性の面から矩形または長尺状の半導体光源を用いることが好ましい。

[0056] 前記照明装置の半導体光源は、400～480nmの範囲に第1発光ピーク波長を有していることが好ましい。400～480nmの範囲に第1の発光ピーク波長を有することで、苗の節間伸長を抑制し、胚軸が短くしっかりした苗を栽培することが可能となる。

[0057] 前記照明装置の半導体光源は、500～700nmに第2発光ピーク波長を有することが好ましく、より好ましくは500～680nmの範囲、更に

好ましくは500～660 nmの範囲に第2の発光ピーク波長を有し、かつ第2の発光ピーク波長は、半値幅が80 nm以上であることが好ましく、100 nm以上であることがより好ましく、120 nm以上であることがより好ましく、140 nm以上であることが更に好ましい。照明装置の半導体光源の波長を上記の範囲とすることで、苗の形態形成に異常をきたすことを抑制し、正常な苗を栽培することが可能となる。

[0058] 照明装置としては、前記400～480 nmの範囲に発光ピーク波長を有する単独の半導体光源と、500～700 nmの範囲に発光ピーク波長を有する単独の半導体光源を複数個実装した照明装置でよい。また、単独の半導体光源が400～480 nmの範囲と600～700 nmの範囲に発光ピーク波長をともに有し、合成された光スペクトルを発光する半導体光源であってもよい。特に、後述の合成された光スペクトルを発光する半導体光源の場合、照射領域における光の色度がより均一となり、400～480 nmにピークを有する光スペクトルと500～700 nmにピークを有する光スペクトルの照射領域におけるバラつきを抑制することができるため、尚良い。

[0059] 育苗棚の植物に照射される光量分布は苗の成長を均一化させるために、できるだけ均一である事が好ましい。

[0060] 本発明で用いる人工光光源の光照射の強度は、光合成光量子束密度（PPF、PPFD）にて表す。単純に「光量子束密度」と呼ぶこともある。

[0061] 光合成光量子束密度は、光の粒子である光量子（光子）の個数で表現した単位である。

光合成は葉緑素に入射する光量子の数によって左右される。一般に、1分子の二酸化炭素（炭酸ガス、CO<sub>2</sub>）を光合成で消費するためには、8から10個の光量子が必要とされている。そこで、葉緑素の吸収波長域である400 nmから700 nmの波長での光量子が単位時間・単位面積あたりに入射する個数を示したのが、光合成光量子束密度である。

単位は、 $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{秒}$ である。

[0062] 本発明では、光量子束密度を330  $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上とするが、35

$0 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上が好ましく、 $380 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上がより好ましく、 $400 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上がさらに好ましく、 $450 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上が最も好ましい。

ここで、光量子束密度は前述の各植物栽培棚の面（底面）で測定したときの値をいう。

[0063] また、「光量子束密度が $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上である」とは、明期の期間中ずっと $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上を維持することは必ずしも必要ではなく、本発明の効果を奏する範囲内であれば、一時的に前述の値を下回ることがあっても構わない。

[0064] 原則として光量子束密度には上限に制限はないが、育苗空間には制約があるため、光源から発生する熱の除熱には限界があり、好ましくは $700 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以下、より好ましくは $650 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以下である。光源には前述したLED光源を使用することが好ましい。LED光源において光量子束密度を制御するには、電流量の増減を行う、LED灯数の増減を行う、もしくはLEDユニットの本数を増減することなどの方法を例示することができる。

[0065] [炭酸ガス施肥]

苗栽培装置は、炭酸ガス供給装置を備えることが好ましい。苗が光合成で消費する炭酸ガスを人為的に供給するために、閉鎖型人工光型育苗設備の外部に液化炭酸ガスポンペを設置し、炭酸ガス濃度計測装置により計測した部屋内の炭酸ガス濃度が一定濃度となるように、炭酸ガスポンペから炭酸ガスを供給することが好ましい。

[0066] [明期温度、暗期温度、明期平均温度、暗期平均温度]

本発明の明期温度および暗期温度は通常 $15 \sim 40^\circ\text{C}$ の範囲であり、明期と暗期を合わせた1日の平均温度も通常 $15 \sim 35^\circ\text{C}$ である。ただし、閉鎖型人工光設備の温度制御能力や消費電力による経済効果により、好ましい範囲が限定される。具体的には、明期温度は $21^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ の範囲であり、より好ましくは、 $21^\circ\text{C} \pm 3^\circ\text{C}$ の範囲である。閉鎖型人工光設備の温度の制御値

と実測値は必ずしも一致せず、通常は0.1～5℃程度の差異が発生するため、実測値が所望の温度になるように制御値を調整する。より好ましくは、制御値を変更した後の測定データからのフィードバックにより、制御値の値を再度調整する。

明期温度と暗期温度の組み合わせは、通常、明期温度が16時間、暗期温度が8時間とする。これを1サイクルとして、所定日数の間繰り返す。ただし、1サイクルにおける明期時間と暗期時間の組み合わせはこれに限られるものではない。

[0067] 1サイクルの時間は24時間に限られず、8～48時間の範囲で変えることが可能である。8時間を下回ると、切替え頻度の増加による設備負荷の増加や、切替え時の控除時間（後述）の増加による栽培効率の低下が起こるので好ましくない。逆に48時間を上回ると、1回の明期時間あるいは暗期時間が長くなりすぎ、植物の成長を妨げるため好ましくない。

[0068] 植物は光合成により成長するため明期時間は長い方が好ましいので、1サイクルあたりの明期と暗期の時間比率は1：1以上、好ましくは2：1以上である。また、光合成生産物の転流のためには暗期も必要であり、6時間以上確保することが好ましい。

[0069] 本発明では、暗期の平均温度が明期の平均温度よりも高いことが重要である。ここで平均温度とは、明期または暗期の期間に所定の時間間隔で測定される栽培棚の温度の平均値をいう。ただし後述するように、一定の場合は平均算出の対象から除外することが、精度向上の観点から好ましい。ここで「暗期の平均温度」とは、催芽器から本発明の植物栽培装置に移植して育苗を開始した段階から、定植等のために本発明の植物栽培装置から他の場所に移動するまでの期間の全ての暗期温度の平均値をいう。同様に「明期の平均温度」とは、催芽器から本発明の植物栽培装置に移植して育苗を開始した段階から、定植等のために本発明の植物栽培装置から他の場所に移動するまでの期間の全ての明期温度の平均値をいう。

[0070] なお、本発明では、暗期の平均温度が明期の平均温度よりも高ければ、一

時的に暗期温度と明期温度が等しい期間があってもよく、一時的に暗期温度が明期温度よりも低い期間があってもよい。

[0071] [明期の平均温度から暗期の平均温度を引いた温度差 (D | F) ]

ここで、前述の明期の平均温度から暗期の平均温度を引いた温度差を D | F と呼ぶ。本発明では D | F が負の値をとることが重要である。その値は通常 0 を超え  $-15^{\circ}\text{C}$  までの範囲であり、好ましくは  $-10^{\circ}\text{C}$  までの範囲である。なお、上記明期温度、暗期温度、および負の D | F の値は実測値の平均を意味する。

[0072] また、明期と暗期を切り替える場合、所定の温度に達するまでの移行期間が存在するため、上述の明期温度の平均値や、暗期温度の平均値を測定する際には、これら移行期間の測定値は算入対象から除外することが好ましい。移行期間は環境条件により多少ずれるが、通常は 30 ~ 60 分程度である。したがって、前述の明期 / 暗期 = 16 時間 / 8 時間の組み合わせの場合、1 時間を控除することとし、温度の測定期間は 15 時間 / 7 時間とする。

[0073] [植物の種類]

本発明が対象とする植物は、透明フィルムを展張したハウス栽培による促成栽培で栽培される果菜類全般に適用可能であるが、ナス科またはウリ科等の野菜類が好ましい。より好ましくはトマト、パプリカ、キュウリであり、その中でもトマトが特に好ましい。

[0074] [苗]

日本生物環境工学会が発行する雑誌「Environmental Control in Biology」の Vol. 7, No. 1 (1969) によれば、トマトの着花習性は、「通常第 8 節葉と第 9 節葉の間に第 1 花房を着生し、以後 3 節おきに花房を着生するのが一般である。ただし、品種や幼苗期の環境および栄養などによっては、第 1 花房の着生節位は第 6 ~ 7 節葉より第 14 ~ 15 節葉までの変異があり」と説明されている。このようにトマトの第 1 花房の着生位置は、環境により大きく変化するが、本発明による苗は、閉鎖型人工光育苗設備の限られた空間で育苗を行い草丈に制限があるため、可能な限り第 1 花房の着生節位は小さ

い方が好ましく、第8葉以下が好ましく、さらに好ましくは第7葉以下である。

[0075] トマトの苗の一例を図11に示す。

[0076] 本発明方法により育成された苗は、本圃に直接定植されるので、定植後の開花を補償するために、花芽分化を進めておくことが好ましい。花芽分化については、「Environmental Control in Biology」のVol.7, No.1 (1969)に以下の記載がある。

[0077] 「トマトは発芽後ある程度栄養成長を続け、本葉を8～9枚分化した時期に、これまで葉を分化し続けていた生長点が葉の分化を止め、円錐状突起の形をしていた生長点の頂部が肥厚して隆起しはじめ、その頂部が平坦となってきて、葉でなく花を形成するようになる。この生長点の形の変化が、形態的に花芽分化として認められる最初の標徴である。この花芽が第1花房の第1番花になる。

[0078] この第1花に続いてその側下方に第2花が分化し、これとほとんど同時期に最終葉とこの花房との間に新しい生長点が形成されてくる。さらに第2花の下方裏側に第3花が形成されるとともに、新生長点も生長し葉を分化する。このようにして花は次々に分化し、同一花房において1つの花が分化し、つぎの花芽が分化するまでには、一般に大体2～3日間ぐらいの間隔があり、前の花の萼片形成期頃につぎの花の分化が認められる。

[0079] 一方、新生した生長点は葉を分化しながら伸長し、3葉を分化するとふたたび頂部は肥厚して平坦となって花芽を生ずる。これが第2花房の第1番花となる。同様にして第1、第2花房の発達とともに、第2花房のすぐ下に新しい生長点が発生し、それが伸長して3葉を分化すると、ふたたびその頂部が花芽となって、第3花房を形成してくるのである。

このような繰り返しで次々と花房の数がふえ、それと同時に各花房の花数が増加していく。

[0080] 概観して、前の花房の最終花の分化よりもつぎの花房の第1花の分化の方が早く行なわれるので、苗の生育期を通して花芽分化は次々と連続的に行な

われることになる。」

[0081] 前述の通り、本発明では、本圃定植後の開花保証のため、閉鎖型人工光育苗設備での育苗期間中に第2花房の花芽形成を進める事が特徴である。第2花房の花芽形成は苗の成長点近傍を鋭利な刃物で切削し、断面観察にて確認可能である。

[0082] 本発明では第2花房の花芽分化（第2花房分化ともいう）の進度は、次の（a）～（e）のように定義する。すなわち、

（a）花芽分化が確認できない場合を0%、

（b）分化している花芽の数は確認できるが萼片が未発達の場合を25%、

（c）萼片の形は確認できるが花芽中央まで萼片が発達していない場合を50%、

（d）萼片が花の中央まで発達し閉じている様子が確認できる場合を75%、

（e）萼片が花芽中央で上方に伸長しており、且つその部分が褐色に染まっている場合を100%、

とする。なお、これら数値は、文献「Steiner et al. Plant Methods(2020) 16:152、9ページ第8図」に記載の基準を参考にしたものである。

[0083] ここで、（a）～（e）の具体的な状態を図14に示す。

[0084] また、本発明の「第2花房分化が開始している」とは、分化している花芽の存在が確認できる状態、すなわち、上述（b）より後の状態をいう。

[0085] また、本発明の課題を解決するためには、苗の第2花房の花芽分化の進度が（c）の状態に進むまで、より好ましくは（d）の状態まで、閉鎖型人工光型育苗設備にて育苗する。

[0086] 閉鎖型人工光型育苗設備にて花芽分化を50%以上まで進めるには、播種26日以上育苗を行う必要があり、より好ましくは播種28日以上育苗を行う事が好ましい。

[0087] 一方、草丈が閉鎖型人工光型育苗設備の育苗棚上面に設置した光源に達す

ると、先端部が光源の熱により萎れたり、枯死したり、また茎が折れ曲がったりして、正常な生育を継続できない。そこで、播種26日目以上生育しても草丈が育苗棚上面の光源に接しない事が好ましく、より好ましくは播種28日以上生育可能な事である。

[0088] [容器上で育苗された一群のトマト苗]

「容器上に育苗された一群のトマト苗」とは、例えば、セルトレイ等の容器上に育苗されたトマト苗の集まりをいう。トマトの大苗であって、その第6～7葉の直上に目視可能な第1花房があり、さらに成長点近傍では第2花房分化が既に開始している状態にあるものは、最も効率よく育成された理想的な苗であるが、このような苗自体は既に公知である。しかし、それは特定の1本に着目した場合であり、植物工場のような大量栽培の工程において、成長度が均一で且つ、良好な苗姿のこのような苗の集合は、本発明者らが知る限り、新規である。

[0089] かかる苗の集合を表現するために、「容器上に育苗された一群のトマト苗」という表現を使用する。閉鎖型多段式植物栽培装置内にて人工光を使用してトマト苗を育苗する場合、セルトレイ上で栽培をおこなうので、「容器」とは、例えば72穴（セルの数が72。以下、同様）のセルトレイを指す。

[0090] また、本発明では、「容器上に育苗された一群のトマト苗であって、該トマト苗の少なくとも半数（50%）以上が、第2花房分化が開始している」ことを特徴とする。ここで「半数」とは、ひとつの容器（例えば72穴のセルトレイ）から無作為に8本の苗をサンプリングしたうちの半数（4本）を意味する。8個というサンプリング数は母集団の誤差に対しては十分である。したがって、本発明でのセルトレイの上限個数（288穴）の場合でも8個のサンプリングで十分である。この数値は好ましくは62.5%以上、より好ましくは87.5%以上、さらに好ましくは100%である。

[0091] [植物栽培システム]

本発明の植物栽培システムは、閉鎖型構造物の中に配置された植物栽培装

置を用いて育苗をおこなう植物栽培システムであり、育苗時の平均温度が明記の平均温度よりも高い条件になるよう制御する温度制御機能を有した空調装置を備える。

[0092] 当該植物栽培システムの閉鎖型構造物は、温度および湿度を制御する空調装置を備える。また、当該植物栽培装置は、上下多段に配置された複数の植物栽培棚と、該植物栽培棚上に載置された少なくとも一つの植物生育用の育苗容器と、該育苗容器に光を照射する照明装置とを有しており、当該照明装置は、前記植物栽培棚底面における光量子束密度を  $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$  以上とするものである。

[0093] 閉鎖系構造物、空調装置、植物栽培装置、照明装置のほか、温度及び湿度の条件、対象とする植物の種類については、前述したものと同様の物を採用する。

[0094] 植物栽培システムは、明期と暗期を切り替える、明暗切替制御装置を備えていてもよい。また、暗期の湿度を80%以下に制御する湿度制御装置を備えていてもよい。これらの制御装置を備える効果としては、前述の効果と同様である。

[0095] 本発明の苗栽培装置は、閉鎖型構造物の中に配置された、前記苗に灌水する灌水装置を備えることが好ましい。

[0096] 本発明の一つの態様では、栽培装置は、前面が解放している育成モジュールを有し、該育成モジュールは、育苗棚を上下方向に多段に配置して育苗空間を形成する。

[0097] 図面を参照して、苗栽培装置、植物栽培装置、植物栽培システムの好ましい形態を説明する。図1～3の通り、断熱性壁面で囲まれた完全遮光性とされた閉鎖型建物構造物1の部屋内に、壁面1jとの間に間隔をあけて、箱形の多段棚式植物育成装置（育成モジュール）3が設置されている。

[0098] 構造物1は平面視形状が長方形であり、壁面1jと反対側の壁面1iに、ドア2を有した出入口が設けられている。部屋に出入りするためのドア2の内側にエアーカーテンを設置すると、作業者が出入りする際に外気が入らな

いようにできるので好ましい。

[0099] この形態では、多段棚式植物育成装置 3 を、その開放前面が壁面 1 i を向くように配置している。多段棚式植物育成装置 3 と壁面 1 i との間に、一人または複数の作業者が作業できる程度のスペースを設けてある。壁面 1 j と多段棚式植物育成装置 3 の背面との間に、50～300 mm 程度の幅のスペースを設けて、多段棚式植物育成装置 3 を通過する空気の通路を形成する。

[0100] 多段棚式植物育成装置 3 の一端側は、建物壁面 1 h に当接又は近接している。多段棚式植物育成装置 3 の他端側は、壁面 1 h と反対側の壁面 1 k から若干離反している。

[0101] この実施の形態では、植物育成装置は育苗装置である。多段棚式植物育成装置 3 は、図 2, 3 に示すように、それぞれ、左右の側面パネル 3 a、背面の背面パネル 3 b 及び天頂部のトップパネル 3 c を有し、前面が開放した箱形構造体を備えている。この箱形構造体の内部に、複数の育苗棚 5 が上下方向に一定間隔で多段に配置されている。

[0102] 多段棚式植物育成装置 3 の高さは、作業者が作業できる程度の高さである 2000 mm 程度とし、育苗棚 5 の左右幅は、セルトレイ 20 (図 4, 5) を複数枚並べて載置できるとともに、各育苗棚 5 の上側スペースの温度・湿度を一定に調節できる幅、例えば 1000 mm～2000 mm 程度とし、育苗棚 5 の奥行きは 500 mm～1000 mm とするのが好ましい。

[0103] 各育苗棚 5 には複数枚のセルトレイ 20 (図 4, 5 参照) がほぼ水平に載置されている。セルトレイ 20 は、複数のセル 21 を柵目状に配置した長方形盤状である。セル 21 の底面にセル穴 22 が設けられている。セルトレイ 1 枚の寸法は、一般的には幅が 300 mm、奥行きが 600 mm 程度である。

[0104] 各育苗棚 5 には、後述する灌水装置 30 が設けられている。

[0105] 図 2, 3 の通り、各育苗棚 5 に向かって上方から人工光を照射するように、育苗棚の下面及びトップパネル 3 c の下面に照明装置 7 A が設置されている。この照明装置 7 A により、育苗棚 5 のセルトレイ 20 で生育する植物に光

を照射するよう構成されている。

[0106] 図6～8の通り、照明装置7Aは、ベース7Bと、該ベース7Bの下面に設けられた光源7とを有する。以下、LEDを例にとって説明する。光源7は、細長い基板と、該基板に設置された、複数個のLEDと、該LEDを駆動する回路とを有する。LEDは該基板の長手方向に間隔をおいて設置されている。配列されたLEDは透光性カバーで覆われている。この実施の形態では、カバーの下面が光出射面である。

[0107] 図2, 3の通り、各育苗棚5同士の間、及び最上段の育苗棚5と天板パネル3cとの間の各スペース（育苗スペース）の後方において、背面パネル3bに通気口が設けられ、各通気口にそれぞれ排気ファン8が取り付けられている。

[0108] なお、このように各育苗スペースの背面側にそれぞれ排気ファン8を設けることにより、育苗スペースにおける気流が均一になり好ましい。

[0109] 部屋の上部には、部屋内の空気を調温調湿し、設定条件に調温調湿した空気を循環させる機能を備えた空調装置（エアコン）4が設置されている。

[0110] この実施の形態では、空調装置4は、部屋の壁面1jの上部に位置している。

[0111] この実施の形態では、空調装置4及び排気ファン8を稼働させることにより、部屋内に空気の循環流が生じる。すなわち、空調装置4から前方に吹き出した、調温調湿された空気は、多段棚式植物育成装置3の開放前面側のスペースより育苗棚5各段の育苗スペース内に吸引され、排気ファン8から背面パネル3bの後方へ排出され、背面パネル3bの後方と建物壁面1jとの間のスペースを通過して上昇し、空調装置4付近に戻る。

[0112] 前述の通り、循環流が多段棚式植物育成装置3の各育苗スペースを通過する際に、灌水装置、培地、植物などから蒸発した水蒸気や照明装置7Aから放出される熱が循環流に同伴され、この循環流を空調装置4によって調温調湿して絶えず循環させることによって、部屋内を植物体生育に最適な温度湿度環境に保つことができる。

- [0113] 各育苗棚5の上側の育苗スペースの温度及び湿度を計測するために、図1の通りセンサー10が設けられている。
- [0114] この実施の形態では、図9、10に示される灌水装置（底面灌水装置）30の灌水トレイ31によって各育苗棚5の棚板が構成され、該育苗棚5に載置されたセルトレイ20の底面から灌水を行うよう構成されている。
- [0115] この灌水装置30の灌水トレイ31は、四角形であり、3辺（後辺及び左右両側辺）に起立壁が立設された底版31dを有する。灌水トレイ31の起立壁のない前辺には底版31dに接続して排水溝32が設けられており、排水溝32の一端には排水口32aが形成されている。排水溝32と底版31dとは堰34により仕切られ、堰34の両端部の切欠部34aから養液が排水溝32に流出するよう構成されている。また、灌水トレイ31の後辺の側壁31aに沿って、養液を灌水トレイ31内に供給する給水管33が設けられており、給水管33に設けた複数の小孔33aから養液が灌水トレイ底版31d上に供給されるようになっている。
- [0116] 灌水トレイ底版31dの上面に高さ約7mm程度の複数のリブ35が、排水溝32に向って互いに平行に延設されており、これらリブ35の上にセルトレイ20が載置されるようになっている。
- [0117] この灌水装置30は、灌水トレイ31を多段棚式植物育成装置3の育苗棚5に設置したときに、図1、3の通り、排水溝32が育成装置3の開放前面から突出する寸法とされている。排水溝32を育成装置3の開放前面から突出させることにより、育苗棚5各段に載置した灌水トレイ31の排水溝32の排水口32aから排出される養液を集めて建物構造物1外部へ排出しやすくなる。
- [0118] 灌水装置30の給水管33に設けた小孔33aから養液を連続的に供給すると、養液は堰34によって堰き止められて所定水位まで溜まりプール状態となる。給水管33から養液を供給している間、切欠部34aから養液が少しずつ排水溝32へ流出する。養液供給量と切欠部34aからの流出量を調節することによって、灌水トレイ31内に例えば10～12mm程度の水位

のプール状態が維持されるようにするのが好ましい。リブ35の上に載置されているセルトレイ20の各セル21底面に形成されたセル穴22からセル21内の培地へ毛管作用により水が吸い上げられ、短時間ですべてのセル21内の培地が水分飽和状態になる。

[0119] なお、この灌水装置30では、灌水トレイ31の底版31dの上面を排水溝32の方向へ傾斜させている。これにより、灌水停止時に養液を排水溝32へ短時間で排出させることができる。また、底版31dの上面に傾斜をもたせた場合には、リブ35の高さを変化させてリブの頂部35aが水平となるようにすることにより、リブ35の上に載置したセルトレイ20を水平に保持できる。

[0120] 苗が光合成で消費する炭酸ガスを人為的に供給するために、図1に示すように、建物構造物1の外部に液化炭酸ガスポンベ16を設置し、炭酸ガス濃度計測装置により計測した屋内の炭酸ガス濃度が一定濃度となるように、炭酸ガスポンベ16から炭酸ガスを供給する。

[0121] この育苗装置を使用して苗を育成することによって、苗の生育に好適な光量、温度、湿度、炭酸ガス、水分などの環境条件を自動的に調節することが可能である。また、各育苗棚の苗は全て同一環境下で生育することができるので、得られた苗質の均一性を高めることができる。

## 実施例

[0122] [実施例1]

72穴セルトレイ（エフピコチューバ社プラグトレイ。セル深さ約50mm）にロックウールキューブ（グロダン社：RockWoolMulti block）を充填し、EC=0.6に調整した養液（住友化学株式会社ハイテンポAR液の希釈液とハイテンポCU液の希釈液を1：3の比で混合して調整）を、1プラグトレイ毎にジョロを用いて灌水した。

[0123] その後、上記ロックウールキューブの播種穴に「桃太郎ホープ」（タキイ種苗株式会社製）を1種ずつ播種した後、28℃に設定した催芽器（石井製作所製）にプラグトレイを静置し、40時間催芽処理を行った後、閉鎖型人工

光育苗装置（苗テラス（登録商標）：三菱ケミカルアグリドリーム株式会社製）に移動した。但し、内部の棚、光源、環境制御用の補助設備について、以下の変更を行った。

[0124] 光源はLED（シチズン電子株式会社製：CITILED COBシリーズ）を6灯モジュールに実装し、育苗棚内での光強度の均一性と光取り出し効率のバランスを考慮した拡散度（透過率87%）を選択して駆動させた。図6～8に示されるように、このLEDモジュールをベース板に、13本配置し光量を調整し、この光源装置を、明期16時間、暗期8時間となるように作動させた。なお、育苗棚底面から光出射面までの距離 $h$ （図2参照）は40cmであった。

[0125] なお、光量子束密度の測定は、Li-Cor社製のロング光量子センサー（LI-191R-BNC-2）を使用し、育苗棚底面で測定した。この底面は光源からの距離が40cmである。この装置のセンサー部分を栽培棚にセットすると、栽培面の光強度の値が表示され、その値は $510 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ であった。

[0126] 前記閉鎖型人工光育苗装置の湿度制御のために、必要に応じて除湿器（三菱電機株式会社製：MJ-P180RX）を使用するか、部屋内部にヒーター（日本ノーデン株式会社製の農電園芸マット）を設置して空調設備の冷房運転を助長して除湿能力を高めた。

[0127] 前記閉鎖型人工光育苗装置に移動後4日間は、明期、暗期とも23℃で育苗し、灌水はEC=1.8の養液を明期開始時に600秒実施した。尚、先端部の萎れ等1日1回の灌水では不足する兆候がある場合は、明期開始後8時間後に2回目の灌水を400秒実施した。また、炭酸ガス濃度は全育苗期間中、明期1,000ppmに設定して行った。

[0128] [実施例1]

前記閉鎖型人工光育苗装置に移動後5日から、明期は21℃、暗期は27℃の温度に設定し、暗期は空調設備の除湿を助長するためにヒーター（日本ノーデン株式会社製の農電園芸マット）を使用して、育苗を行った。育苗期

間中の明期平均温湿度はそれぞれ21℃、53%、暗期平均温湿度はそれぞれ26℃、70%であった。

[0129] [比較例1]

明期27℃、暗期21℃に温度を設定したこと以外は実施例1と同様の方法で育苗を行った。育苗期間中の明期平均温湿度はそれぞれ24℃、62%、暗期平均温湿度はそれぞれ19℃、72%であった。

[0130] [比較例2]

光源にHf蛍光ランプを使用した以外、実施例1と同様の方法で育苗を行った。Li-Cor社Li-191R型ロング光量子センサーで測定した底面から40cmでの平均光強度は $270 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{秒}$ であった。育苗期間中の明期平均温湿度はそれぞれ19℃、60%、暗期平均温湿度はそれぞれ26℃、75%であった。

[0131] [比較例3]

明期27℃、暗期21℃に温度を設定した以外は比較例2と同様の方法で育苗を行った。育苗期間中の明期平均温湿度はそれぞれ25℃、57%、暗期平均温湿度はそれぞれ21℃、65%であった。

[0132] [実施例2、3、比較例4、5]

次に、育苗に使用する光量子束密度の強さを変更する検討を行った。

[0133] 光量子束密度の量は実施例1と同様の光源を用い、駆動電力を変化させて調整した。一方、暗期の湿度調整は、市販の除湿器を用いて行った（三菱電機株式会社：MJ-P180RX）。培条件および結果を表1に示す。また、播種28日目の苗につき評価した結果を表2に示す。

[0134] [比較例6～8]

次に、暗期の湿度を調整するために、低湿化にはコンプレッサー式の除湿器（三菱電機株式会社：MJ-P180RX）を使用し、高湿化のためには加湿器（アイリスオーヤマ社製気化ハイブリッド式ARK-700Z-N型）を利用し、他は実施例1と同様の方法にて育苗を行った。尚、実施例1と同様のLED光源を用い、駆動電力を変化させて光量を調整した。閉鎖型

人工光育苗装置に移動後5日から、明期は21℃、暗期は27℃の温度に、即ち全て負のDIFに育苗温度を設定して実験を行った。

[0135] <苗の評価>

栽培後、各育成モジュールから無作為に8本の苗をサンプリングし、物性や生育状況を測定し、下記の(1)～(4)の評価を行った。

[0136] (1) 苗の成長度

苗の成長度は、着花保証がされた苗を直接定植できることを示す指標である。

苗の成長度は、播種28日目の第2花房分化を図14の基準にて評価した。サンプリングした8本の苗の分化率にて下記基準で評価した。

[0137] A：優秀（花芽分化率50%以上が5本以上、かつ花芽分化率25%未満は無し）

B：許容（花芽分化率25%未満が1本以下）

C：不可（花芽分化率25%未満が2本以上）

[0138] (2) 草丈

草丈は、苗を直接定植できることを示す指標である。

育成モジュール内の育苗棚の人工光光源に、苗の先端部が接触すると、光源の熱で先端部が萎れ成長が阻害されたり、上に悶えるために上部が折れて下に垂れ下がる等の問題が発生し、正常な苗が得られない。従って、苗の草丈（地際から生長点までの長さ）を以下の基準により評価した。

[0139] A：優秀（播種28日目の草丈が30cm未満、）

B：許容（播種28日目の草丈が35cm未満、）

C：不可（播種28日目の草丈が35cm以上、又は28日以前に天井に悶えてしまった）

[0140] (3) 苗姿

播種28日時点での、苗の外観から苗姿（起立姿勢の維持）を下記の基準で評価した。

A～Bは合格であるが、Cは不可である。

[0141] A：苗の上部から全体に葉が多く適度に広がり、茎もしっかりしており自立する。

B：苗の上部から下の方に若干葉が垂れるが、支持無しでも概ね自立できる。

C：茎の中位が上部から下方に向かって垂れ下がっており、下位葉が黄化したり枯死している。

[0142] (4) 苗としての合否判定（総合評価）

以上の（１）～（３）の結果に基づいて苗の合否判定（総合評価）を行った。

[0143] 合格：評価項目すべて評価B以上

不合格：評価項目にCまたは不可がある

[0144] 実施例１～３、比較例１～８の栽培条件および測定結果を表１に示す。また、実施例１～３、比較例１～５における、播種２８日目の苗の評価結果を表２に示す。また、比較例６～８の苗の評価結果を表３に示す。なお、表３において、「注１」は播種２８日目には苗が成長し過ぎて、栽培棚の上段の天井につかえてしまったことを表す。

[0145]

[表1]

	光量子束密度	明期	暗期	
	( $\mu\text{mol}/\text{m}^2 \cdot \text{秒}$ )	平均温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	平均温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	湿度 (%)
実施例 1	510	21	26	70
実施例 2	455	23	27	61
実施例 3	400	23	27	56
比較例 1	510	24	19	72
比較例 2	270	19	26	75
比較例 3	270	25	21	65
比較例 4	328	20	26	63
比較例 5	223	21	26	63
比較例 6	141	20	27	85
比較例 7	176	21	27	87
比較例 8	236	22	27	81

[0146]

[表2]

評価項目	実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5
花芽分化率 (サンプリング8 本の内訳) (本)	6	6	5	8	1	0	5	2
	2	2	3	0	4	1	0	5
	0	0	0	0	3	7	3	1
苗の成長度	評価	A	A	A	C	C	C	B
苗の草丈	評価	A	B	C	A	C	B	C
	平均値 (cm)	32	29	33	45	24	34	37
苗姿	評価	A	A	C	A	C	C	C
苗の総合評価	合格	合格	合格	不合格	不合格	不合格	不合格	不合格

[0147] [表3]

評価項目		比較例 6	比較例 7	比較例 8
苗の草丈	評価	注 1	注 1	注 1
苗姿	評価	C	C	C
苗の総合評価		不合格	不合格	不合格

[0148] 上記実施例および比較例の対比から、本目的に合致した苗を安定に育苗するには、明期温度よりも暗期温度を高くし、かつ、光量子束密度が  $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$  以上が必要である事がわかる。

本発明を特定の態様を用いて詳細に説明したが、本発明の意図と範囲を離れることなく様々な変更が可能であることは当業者に明らかである。

本出願は、2021年3月31日付で出願された日本特許出願2021-60050及び2022年3月14日付で出願された日本特許出願2022-39280に基づいており、その全体が引用により援用される。

### 符号の説明

- [0149]
- 1 閉鎖型建物構造物
  - 3 多段棚式植物育成装置
  - 4 空調装置
  - 5 育苗棚
  - 7 A 照明装置
  - 10 センサー
  - 16 炭酸ガスポンペ
  - 20 セルトレイ
  - 21 セル
  - 30 灌水装置
  - 31 灌水トレイ

## 請求の範囲

- [請求項1] 閉鎖型構造物の中に配置された植物栽培装置を用いて育苗をおこなう植物栽培方法であって、  
該閉鎖型構造物は温度および湿度を制御する空調装置を備えており、  
前記植物栽培装置は、上下多段に配置された複数の植物栽培棚と、該植物栽培棚上に載置された少なくとも一つの植物生育用の育苗容器と、該育苗容器に光を照射する照明装置とを有しており、  
育苗時の暗期の平均温度が明期の平均温度よりも高い条件で栽培し、かつ、  
前記植物栽培棚底面における光量子束密度が $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上となる条件で栽培する、植物栽培方法。
- [請求項2] 栽培時に暗期湿度を80%以下で栽培をおこなうことを特徴とする、請求項1に記載の植物栽培方法。
- [請求項3] 植物がトマトである、請求項1又は2に記載の植物栽培方法。
- [請求項4] トマト苗の第2花房分化が開始するまで、前記植物栽培装置にて育苗することを特徴とする、請求項3に記載のトマト苗の栽培方法。
- [請求項5] 請求項1ないし4に記載のいずれかの方法で育苗した苗を、直接本圃に定植することを特徴とする、植物の栽培方法。
- [請求項6] 容器上に育苗された一群のトマト苗であって、  
該トマト苗の少なくとも半数以上が、第2花房分化が開始している育成状態にあることを特徴とするトマト苗。
- [請求項7] 閉鎖型構造物と、  
該閉鎖型構造物の中に配置された植物栽培装置と、  
該閉鎖型構造物内の温度及び湿度を制御する空調装置とを有する、育苗をおこなうための植物栽培システムであって、  
該空調装置は、育苗時の暗期の平均温度が明期の平均温度よりも高い条件とする温度制御機能を有しており、

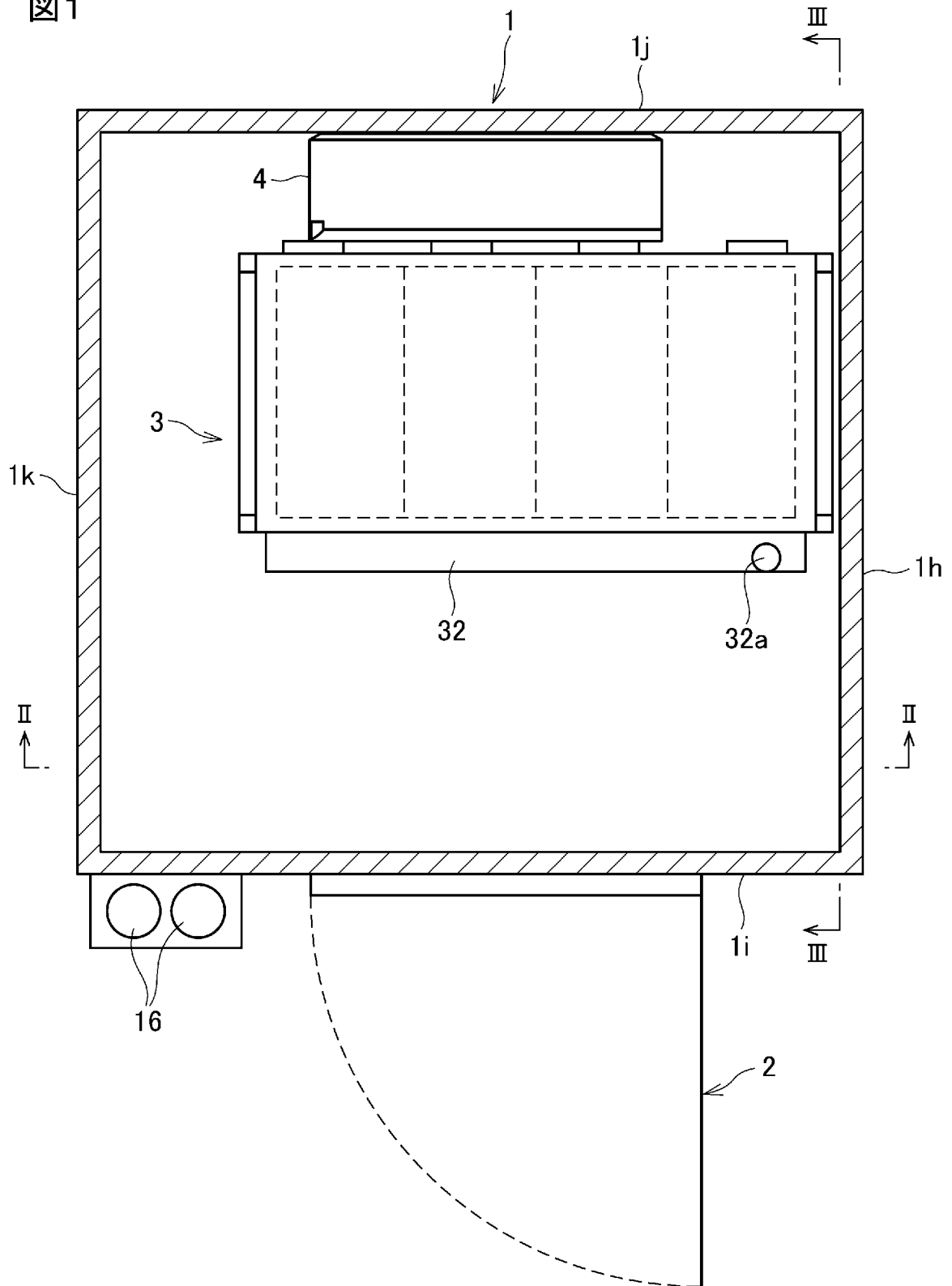
前記植物栽培装置は、  
上下多段に配置された複数の植物栽培棚と、  
該植物栽培棚上に載置された少なくとも一つの植物生育用の育苗容器と、  
前記植物栽培棚底面における光量子束密度が $330 \mu\text{mol} / \text{m}^2 \cdot \text{秒}$ 以上となるように該育苗容器に光を照射する照明装置とを備えている、植物栽培システム。

[請求項8] 前記照明装置は、前記暗期と明期を切り替える明暗切替制御機能を有する、請求項7に記載の植物栽培システム。

[請求項9] 前記空調装置は、前記暗期の湿度を80%以下に制御する湿度制御機能を有する、請求項7または8に記載の植物栽培システム。

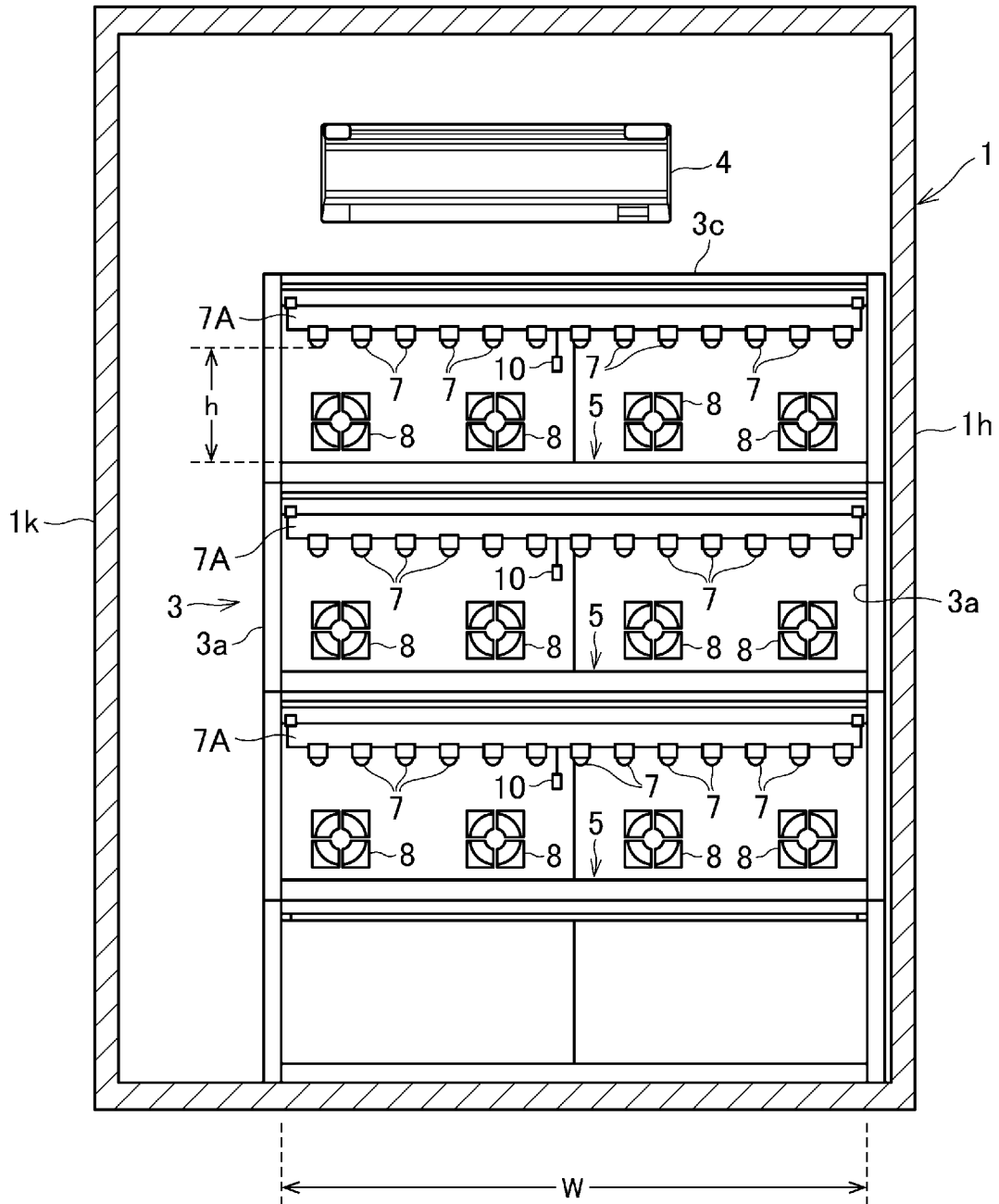
[図1]

図1



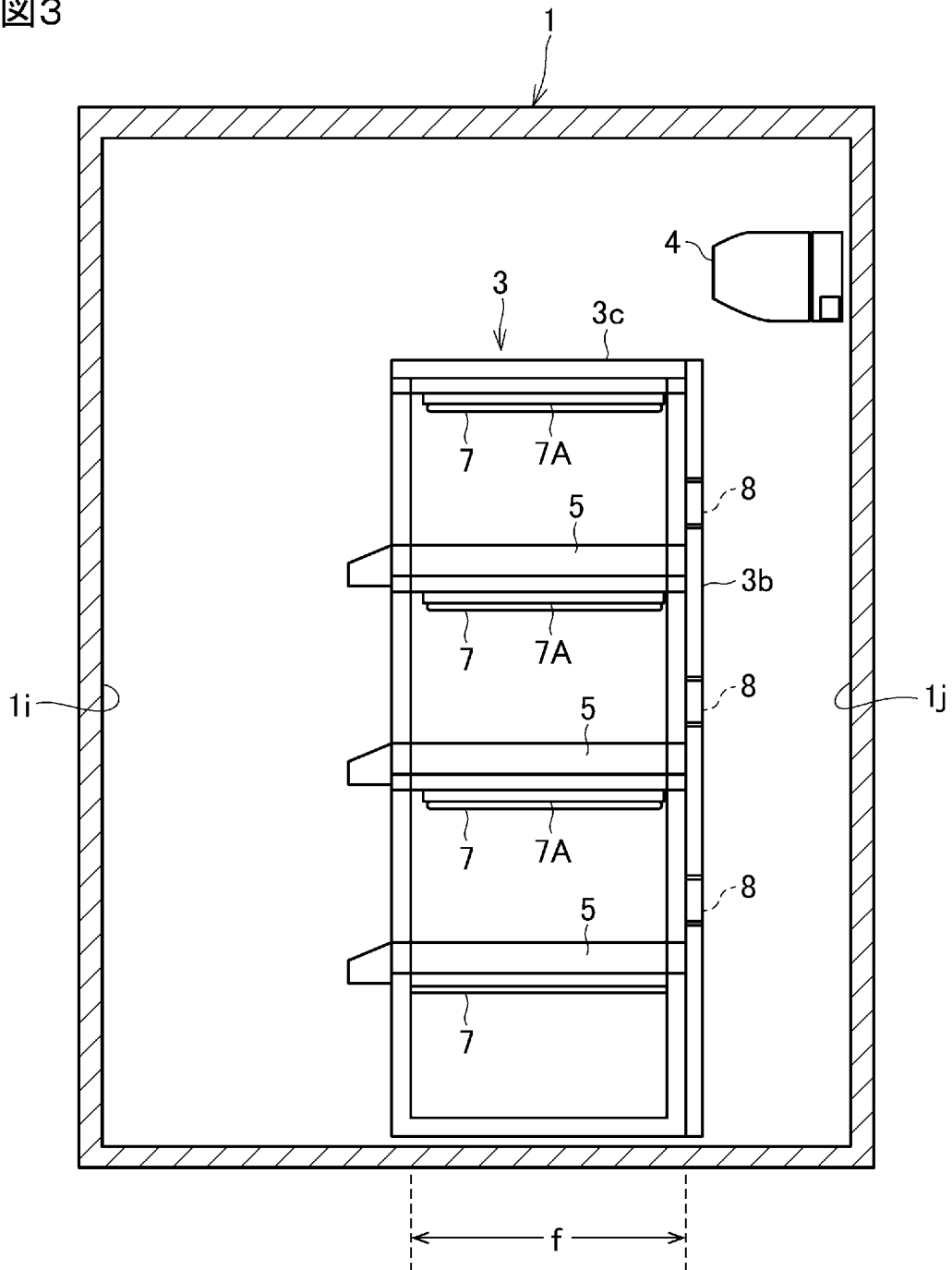
[図2]

図2



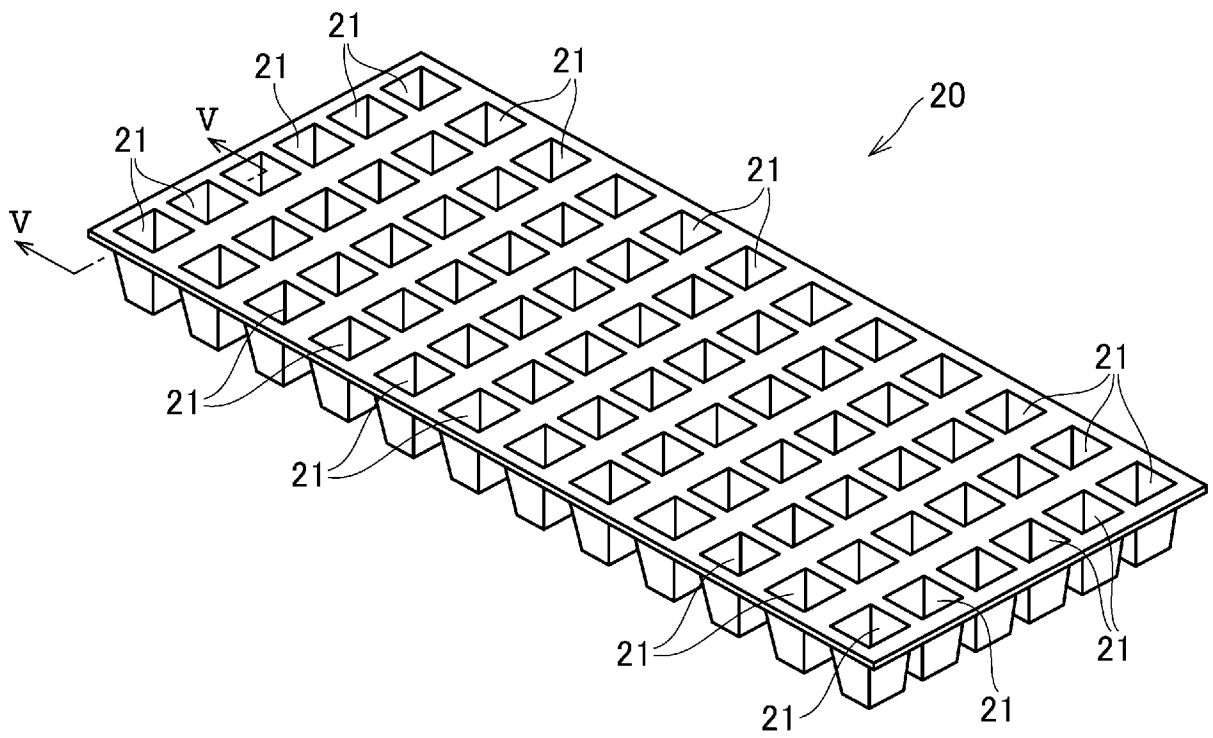
[図3]

図3



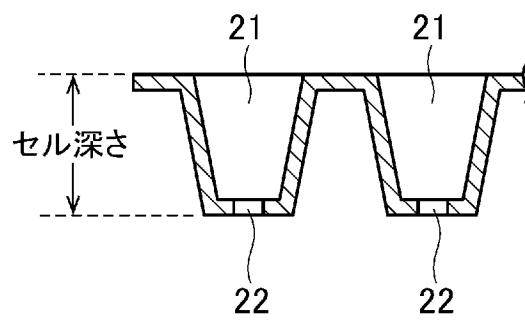
[図4]

図4



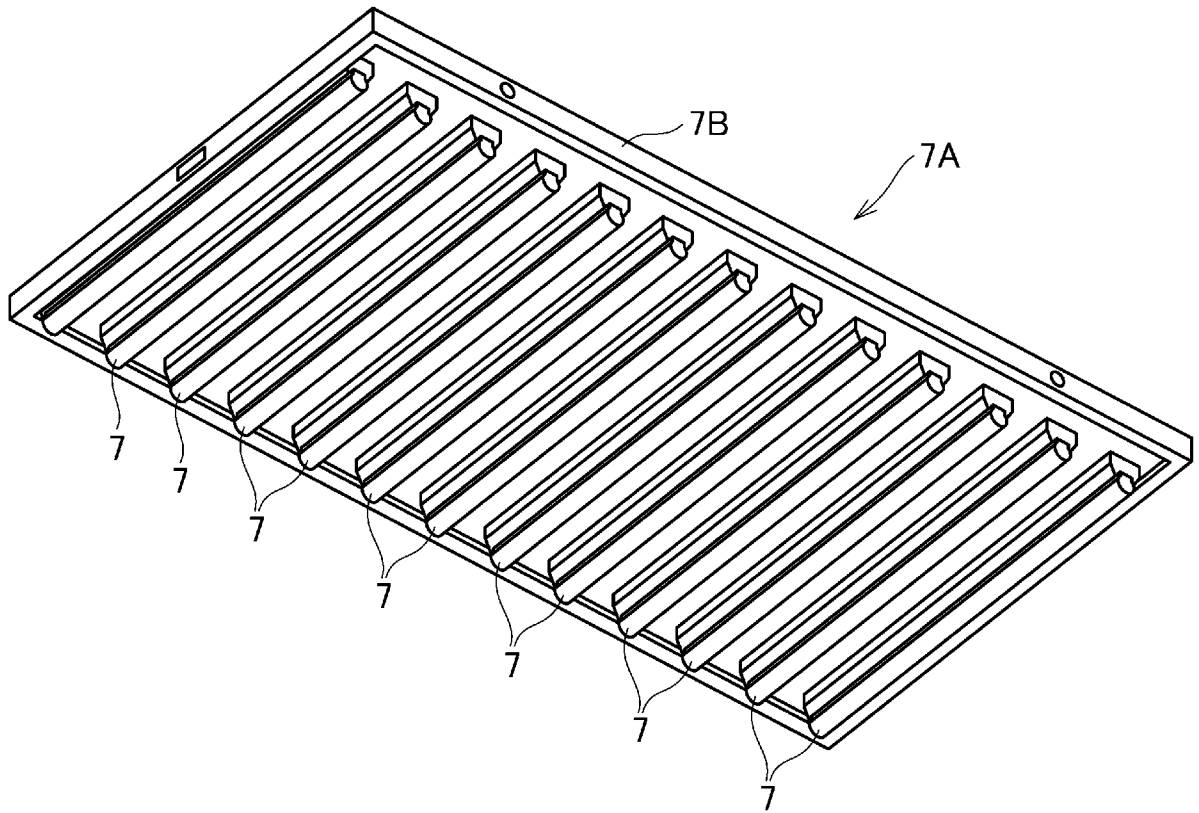
[図5]

図5



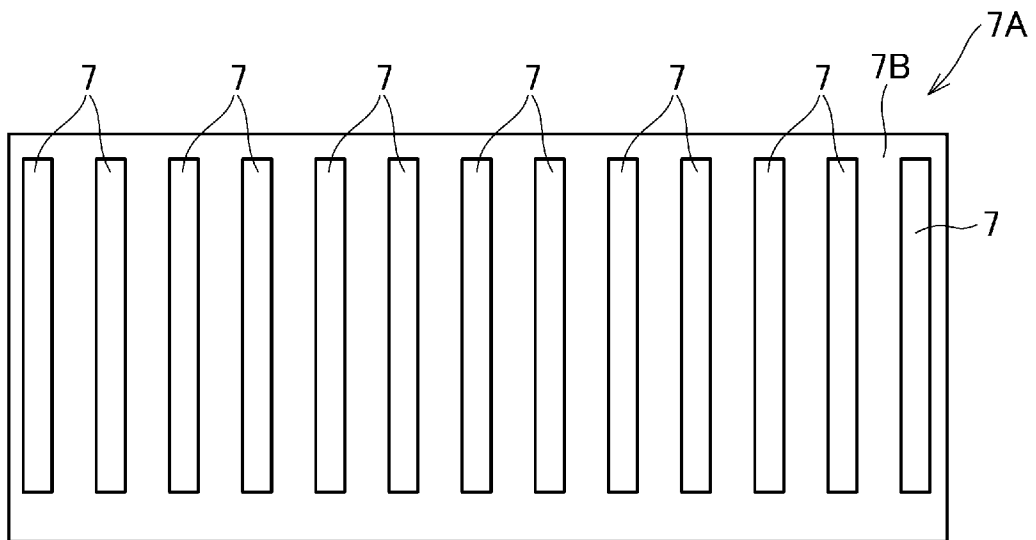
[図6]

図6



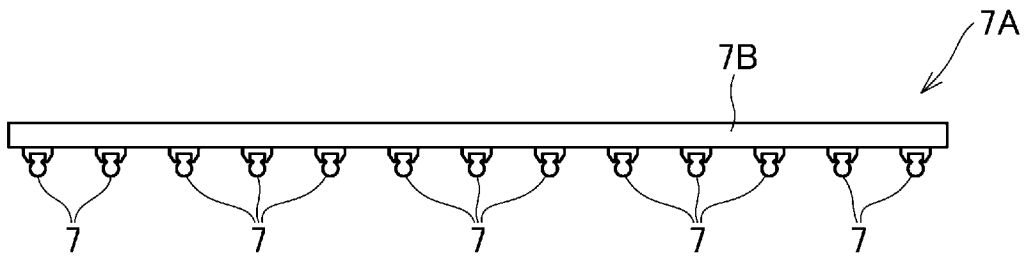
[図7]

図7



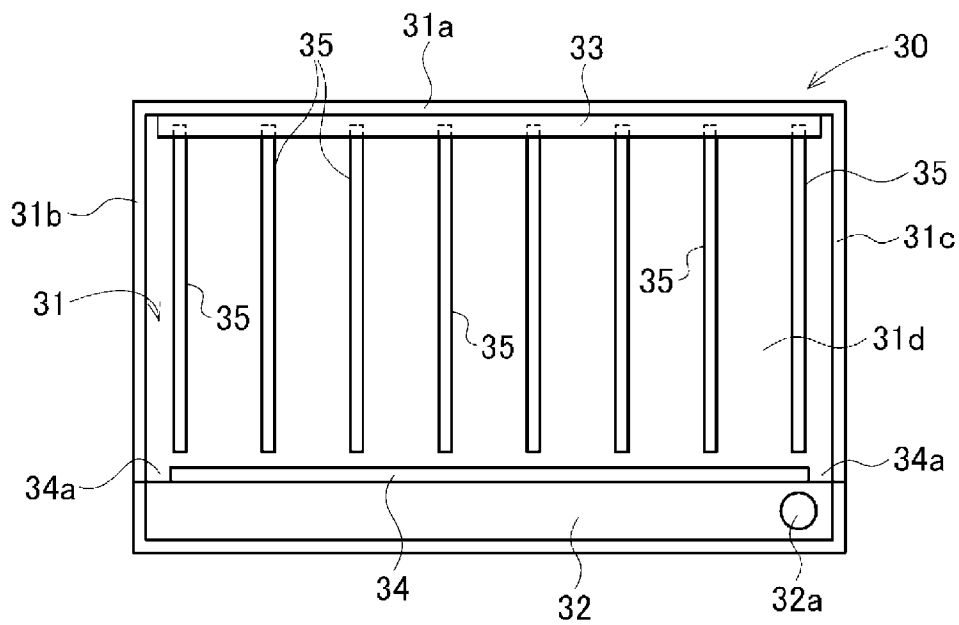
[図8]

図8



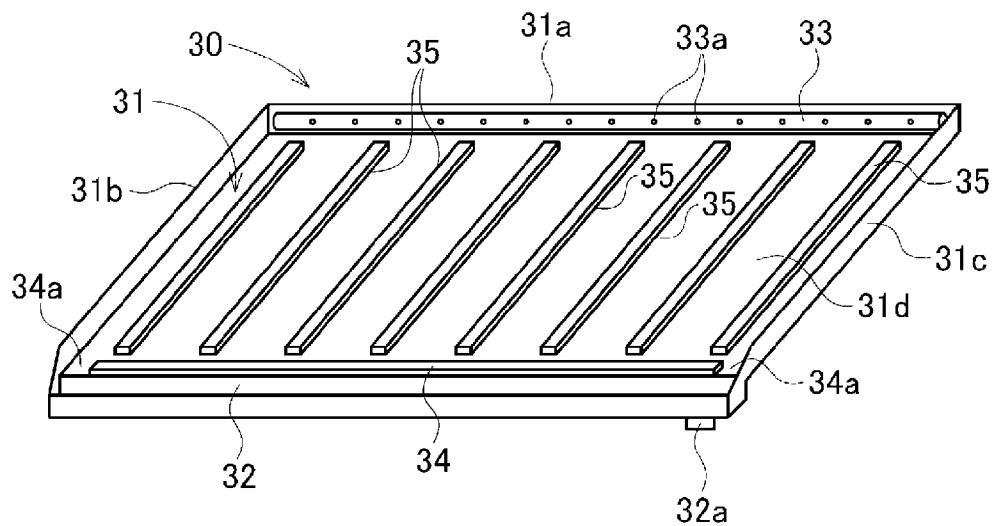
[図9]

図9



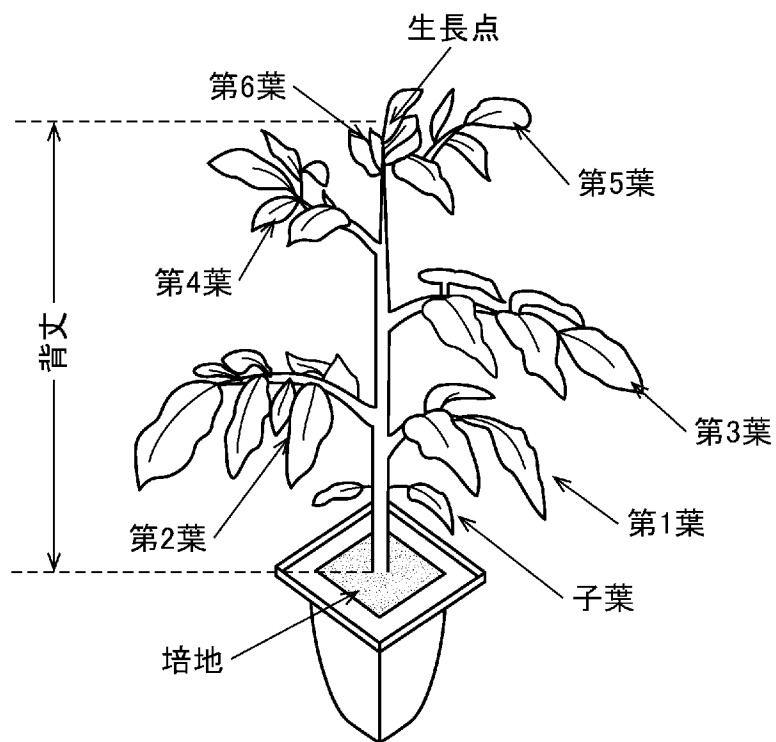
[図10]

図10

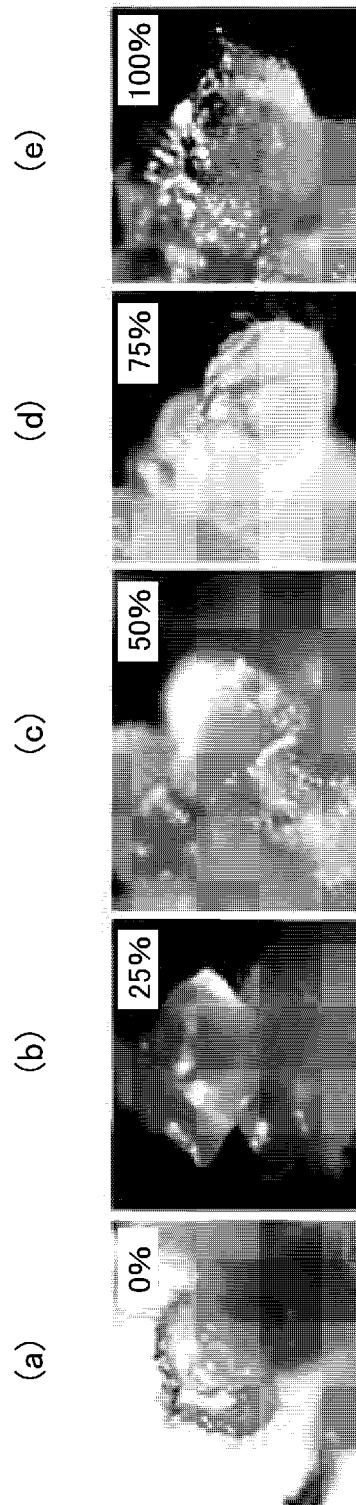


[図11]

図11



[図12]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/015043

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
A01G 22/05(2018.01); A01G 7/00(2006.01); A01G 9/02(2018.01); FI: A01G7/00 601A; A01G22/05 Z; A01G9/02 B		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A01G7/00-7/02; A01G9/00-9/08; A01G9/14-9/26; A01G22/05; A01G31/00-31/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、AOIプロジェクトを推進する革新的栽培技術の開発 革新的栽培技術の開発 トマト超低農薬・多収低段密植栽培技術の開発 育苗時のDIF かトマト苗の成育に及ぼす影響、平成29年度 試験研究成果の概要集 農業一般編・伊豆 農業編、静岡県農林技術研究所、March 2018, pp. 29, 30, (OISHI, Naoki, NUKUI, Hideki, SATO, Yosuke.), non-official translation (Development of innovative cultivation technology to promote AOI project Development of innovative cultivation technology Tomato ultra-low pesticide • Development of high-yielding low-stage dense planting technology Impact of DIF on seedling growth. Summary of 2017 Test and Research Results Agriculture General Edition • Izu Agriculture Edition. SHIZUOKA PREFECTURAL AGRICULTURE AND FORESTRY TECHNOLOGY RESEARCH INST.) p. 29	1, 3-8
Y	p. 29	2-5, 9
Y	WO 2020/013011 A1 (MITSUBISHI CHEMICAL AGRI DREAM CO., LTD.) 16 January 2020 (2020-01-16) paragraph [0112]	2-5, 9
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <b>10 May 2022</b>		Date of mailing of the international search report <b>24 May 2022</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、酒井浩伸、江口陽子、岡田典久、LED照明を用いた閉鎖式育苗システムにおける昼夜温度差(DIF)がトマト苗の成育に及ぼす影響、園芸学研究 第17巻 別冊2 -2018- (園芸学会平成30年度秋季大会研究発表およびシンポジウム講演要旨)、一般社団法人園芸学会 会長 河鯨実之, 22 September 2018, p. 213. (OISHI, Naoki, NUKUI, Hideki, SATO, Yosuke, SAKAI, Hironobu, EGUCHI, Yoko, OKADA, Norihisa.), non-official translation (Effect of day-night temperature difference (DIF) on tomato seedling growth in closed seedling raising system using LED lighting. Horticultural Studies. vol. 17, Supplement 2 -2018- (Abstracts of Research Presentations and Symposiums at the 2018 Autumn Meeting of the Japanese Society for Horticultural Sciences.), KAWABATA, Saneyuki. Chairman of the Japanese Society for Horticultural Sciences.) entire text, all drawings	1-9
A	時枝茂行, トマト1段とり栽培における温度, 光環境制御等による草型並びに開花特性の改善, 平成12年度近畿中国農業研究成果情苑, 近畿中国農業試験研究推進会議、近畿中国四国農業研究センター, 31 May 2001, pp. 199, 200, (TOKIEDA, Shigeyuki.), non-official translation (Improvement of plant type and flowering characteristics by controlling temperature, light environment, etc. in 1-stage tomato cultivation. 2000 Kinki China Agricultural Research Achievement Information. Kinki China Agricultural Experiment Research Promotion Council. KINKI CHUGOKU SHIKOKU AGRICULTURAL RESEARCH CTR.) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2019-17350 A (KYOTO UNIV.) 07 February 2019 (2019-02-07) entire text, all drawings	1-9
A	WO 2020/211926 A1 (GROWCER AG) 22 October 2020 (2020-10-22) entire text, all drawings	1-9

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2022/015043**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/013011	A1	16 January 2020	US 2021/0137022 A1 paragraph [0120] EP 3821698 A CN 112423580 A	
JP	2019-17350	A	07 February 2019	(Family: none)	
WO	2020/211926	A1	22 October 2020	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>A01G 22/05(2018.01)i; A01G 7/00(2006.01)i; A01G 9/02(2018.01)i                  FI: A01G7/00 601A; A01G22/05 Z; A01G9/02 B</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>A01G7/00-7/02; A01G9/00-9/08; A01G9/14-9/26; A01G22/05; A01G31/00-31/06</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p> <p>JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII)</p>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年							
日本国実用新案公報	1922-1996年																
日本国公開実用新案公報	1971-2022年																
日本国実用新案登録公報	1996-2022年																
日本国登録実用新案公報	1994-2022年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、A01プロジェクトを推進する革新的栽培技術の開発 革新的栽培技術の開発 トマト超低農薬・多収低段密植栽培技術の開発 育苗時のDIF がトマト苗の育成に及ぼす影響、平成29年度 試験研究成果の概要集 農業一般編・ 伊豆農業編、静岡県農林技術研究所、2018.03, Page.29-30 29頁</td> <td>1,3-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>29頁</td> <td>2-5,9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2020/013011 A1 (三菱ケミカルアグリドリーム株式会社) 16.01.2020 (2020 - 01 - 16) [0112]</td> <td>2-5,9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、酒井浩伸、江口陽子、岡田典久、LED照明を用いた 閉鎖式育苗システムにおける昼夜温度差(DIF)がトマト苗の育成に及ぼす影響、園 芸学研究 第17巻 別冊2 -2018- (園芸学会平成30年度秋季大会研究発表および シンポジウム講演要旨)、一般社団法人園芸学会 会長 河緒実之、2018.09.22, Page.213 全文、全図</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の 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 請求項の番号	X	大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、A01プロジェクトを推進する革新的栽培技術の開発 革新的栽培技術の開発 トマト超低農薬・多収低段密植栽培技術の開発 育苗時のDIF がトマト苗の育成に及ぼす影響、平成29年度 試験研究成果の概要集 農業一般編・ 伊豆農業編、静岡県農林技術研究所、2018.03, Page.29-30 29頁	1,3-8	Y	29頁	2-5,9	Y	WO 2020/013011 A1 (三菱ケミカルアグリドリーム株式会社) 16.01.2020 (2020 - 01 - 16) [0112]	2-5,9	A	大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、酒井浩伸、江口陽子、岡田典久、LED照明を用いた 閉鎖式育苗システムにおける昼夜温度差(DIF)がトマト苗の育成に及ぼす影響、園 芸学研究 第17巻 別冊2 -2018- (園芸学会平成30年度秋季大会研究発表および シンポジウム講演要旨)、一般社団法人園芸学会 会長 河緒実之、2018.09.22, Page.213 全文、全図	1-9
引用文献の 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 請求項の番号															
X	大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、A01プロジェクトを推進する革新的栽培技術の開発 革新的栽培技術の開発 トマト超低農薬・多収低段密植栽培技術の開発 育苗時のDIF がトマト苗の育成に及ぼす影響、平成29年度 試験研究成果の概要集 農業一般編・ 伊豆農業編、静岡県農林技術研究所、2018.03, Page.29-30 29頁	1,3-8															
Y	29頁	2-5,9															
Y	WO 2020/013011 A1 (三菱ケミカルアグリドリーム株式会社) 16.01.2020 (2020 - 01 - 16) [0112]	2-5,9															
A	大石直記、貫井秀樹、佐藤陽介、酒井浩伸、江口陽子、岡田典久、LED照明を用いた 閉鎖式育苗システムにおける昼夜温度差(DIF)がトマト苗の育成に及ぼす影響、園 芸学研究 第17巻 別冊2 -2018- (園芸学会平成30年度秋季大会研究発表および シンポジウム講演要旨)、一般社団法人園芸学会 会長 河緒実之、2018.09.22, Page.213 全文、全図	1-9															
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																	
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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）</td> <td>"&amp;" 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>"O" 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	"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	"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	"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	"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	"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）	"&" 同一パテントファミリー文献	"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				
* 引用文献のカテゴリー	"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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																
"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	"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																
"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	"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																
"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）	"&" 同一パテントファミリー文献																
"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																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>10.05.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24.05.2022</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>川野 汐音 2B 6206</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3237</p>																

C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 請求項の番号
A	時枝茂行, トマト1段どり栽培における温度, 光環境制御等による草型並びに開花特性の改善, 平成12年度近畿中国農業研究成果情報, 近畿中国農業試験研究推進会議, 近畿中国四国農業研究センター, 2001.05.31, Page.199-200 全文, 全図	1-9
A	JP 2019-17350 A (国立大学法人京都大学) 07.02.2019 (2019 - 02 - 07) 全文, 全図	1-9
A	WO 2020/211926 A1 (GROWCER AG) 22.10.2020 (2020 - 10 - 22) 全文, 全図	1-9

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/015043

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/013011	A1	16.01.2020	US	2021/0137022	A1	
				[0120]			
				EP	3821698	A	
				CN	112423580	A	
JP	2019-17350	A	07.02.2019	(ファミリーなし)			
WO	2020/211926	A1	22.10.2020	(ファミリーなし)			