

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



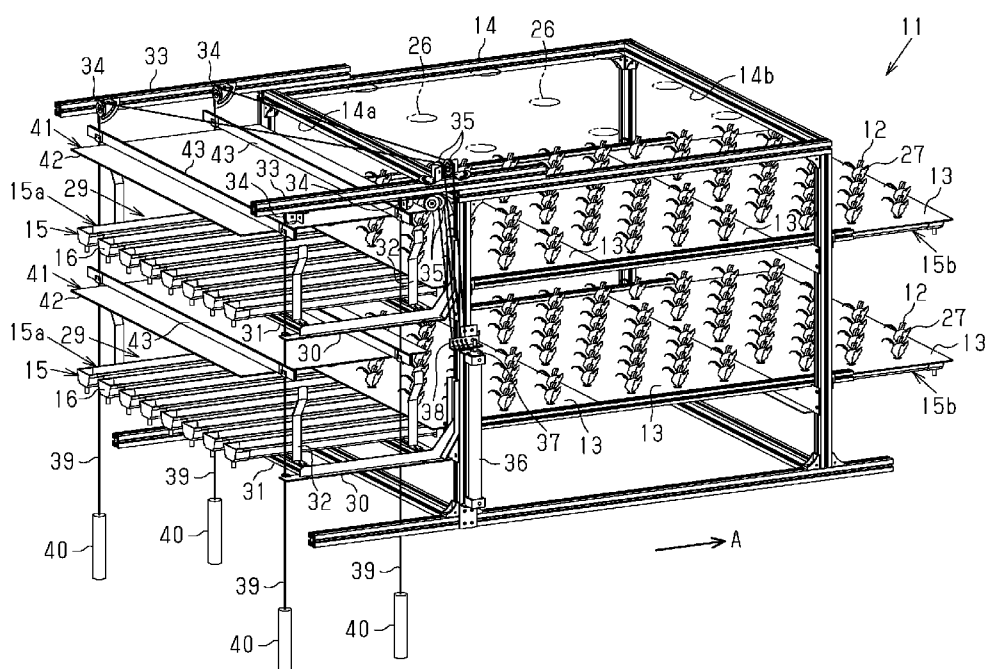
(10) 国際公開番号

WO 2018/181675 A1

- (51) 国際特許分類:
A01G 31/00 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/013140
- (22) 国際出願日: 2018年3月29日(29.03.2018)
- (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 2017-070524 2017年3月31日(31.03.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社椿本チエイン(TSUBAKIMO-TO CHAIN CO.) [JP/JP]; 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 山田 尚矢 (YAMADA, Naoya); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号 株式会社椿本チエイン内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 恩田 誠, 外 (ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目12番地1 Gifu (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, 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,

(54) Title: PLANT CULTIVATION DEVICE

(54) 発明の名称: 植物栽培装置



(57) **Abstract:** Provided is a plant cultivation device (11) capable of preventing a cultivation liquid from being irradiated with light. The plant cultivation device (11) is provided with cultivation liquid storage units (15) on which planting boards (13) for planting plants (12) are placed. The cultivation liquid storage units (15) have non-placement regions (29) on which the planting boards (13) are not placed, and stores a cultivation liquid in which the roots of the plants (12) are immersed. The device (11) is provided with light sources (26) for irradiating the plants (12) with light. The device (11)

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, 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))

is provided with light-shielding cover members (41). The cover members (41) are configured to move between a closed position wherein the non-placement regions (29) of cultivation liquid storage units (15) are covered and an open position wherein the non-placement regions (29) are open.

(57) 要約: 養液に光が照射されることを抑制できる植物栽培装置(11)を提供する。植物栽培装置(11)は、植物(12)が定植される定植板(13)が載置される養液貯留部(15)を備える。養液貯留部(15)は、定植板(13)の常設が除外される非載置領域(29)を有し、植物(12)の根が浸される養液を貯留する。装置(11)は、植物(12)に光を照射する光源(26)を備える。装置(11)は、遮光性のカバー部材(41)を備える。カバー部材(41)は、養液貯留部(15)の非載置領域(29)を覆う閉塞位置と非載置領域(29)を開放する開放位置との間で移動するように構成される。

明 細 書

発明の名称：植物栽培装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば野菜などの植物を栽培する植物栽培装置に関する。

背景技術

[0002] 例えば特許文献1は、この種の植物栽培装置を開示している。前記植物栽培装置は、一方向に延びる複数の樋であって、それぞれが互いに平行に配置された複数の樋と、複数の前記樋上に載置される複数の栽培トレイであって、それぞれが複数の前記樋上を横切る複数の前記栽培トレイと、複数の前記栽培トレイに植栽された植物に光を照射する照明と、複数の前記栽培トレイに養液を供給するノズルとを備える。各樋は、当該樋の長手方向において一端が他端よりも僅かに高くなるように傾斜している。

[0003] 各樋は、長手方向の中央部に位置する載置領域と、載置領域を挟む長手方向の両端部に位置する上端領域及び下端領域とを有する。載置領域には、栽培トレイが載置される一方、上端領域及び下端領域には、栽培トレイは載置されない。各樋の載置領域の底には、余剰の養液を排出するための排出口が設けられる。各栽培トレイは、各栽培トレイに植栽された植物の根が養液に浸されるように複数の前記樋の上に載置される。

[0004] 上述のような植物栽培装置において、養液に光が照射されると、藻や細菌などが発生するため、養液に光が照射されないようにする必要がある。このため、各樋の下端領域には、養液の貯留を規制する傾斜板が設けられている。傾斜板は、排出口を通過して下端領域に流れようとする養液を排出口へ逆流させるように、排出口から当該樋の下流側に進むに連れて上方へ傾斜している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2014-82996号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかし、特許文献 1 の植物栽培装置では、傾斜板上に養液の水滴や千切れた植物の根などが残ることがある。傾斜板上の養液の水滴や千切れた植物の根に光が照射される場合、藻や細菌などが発生するという問題があった。

[0007] 本発明は、このような従来技術に存在する問題点に着目してなされた。その目的は、養液に光が照射されることを抑制できる植物栽培装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 以下、前記課題を解決するための手段及びその作用効果について記載する。

前記課題を解決する植物栽培装置は、植物が定植された定植板が載置される養液貯留部を備える。前記養液貯留部は、前記定植板の常設が除外される非載置領域を有し、前記植物の根が浸される養液を貯留する。前記植物栽培装置は、前記植物に光を照射する光源を備える。前記植物栽培装置は、遮光性のカバー部材を備える。前記カバー部材は、前記養液貯留部の前記非載置領域を覆う閉塞位置と前記非載置領域を開放する開放位置との間で移動するように構成される。

[0009] この態様によれば、カバー部材を閉塞位置に移動させることで、光源から養液貯留部の非載置領域に照射される光をカバー部材によって遮光することができる。よって、養液貯留部における非載置領域の養液に光が照射されることを抑制できる。

[0010] 前記植物栽培装置は、複数の前記養液貯留部と、複数の前記養液貯留部の前記非載置領域をそれぞれ覆うことが可能な複数の前記カバー部材と、複数の前記カバー部材を移動可能な移動機構と、を備えることが好ましい。

[0011] この構成によれば、複数のカバー部材を移動機構によって同時に移動させることで、複数のカバー部材を効率的に移動させることができる。

前記植物栽培装置において、前記カバー部材は、鉛直方向への移動により

前記非載置領域を開閉することが好ましい。

[0012] この構成によれば、カバー部材が鉛直方向への移動により非載置領域を開閉するため、水平方向にカバー部材を移動させるためのスペースを確保する必要がない。このため、植物栽培装置の設置面積を低減できる。

[0013] 前記植物栽培装置において、前記養液貯留部は、一方向に延びており、前記養液貯留部の長手方向における一端部には前記養液が供給される供給口が設けられ、前記養液貯留部の長手方向における他端部には前記養液が排出される排出口が設けられていることが好ましい。

[0014] この構成によれば、養液貯留部内の一端部から他端部に亘って養液を流すことができる。このため、養液貯留部内の全体に養液を行き渡らせることができる。

前記植物栽培装置において、前記排出口の大きさは、前記供給口の大きさよりも大きいことが好ましい。

[0015] この構成によれば、養液に混じったごみや千切れた植物の根などを排出口から円滑に排出することができる。

前記植物栽培装置において、前記カバー部材を駆動する移動機構をさらに備えることが好ましい。

[0016] この態様によれば、カバー部材の駆動を自動化し、作業効率を高めることができる。

前記植物栽培装置は、複数の前記養液貯留部と、複数の前記養液貯留部ごとに1つずつ設けられた前記カバー部材と、をさらに備え、前記移動機構は、前記カバー部材のそれぞれを同時に移動するように構成されることが好ましい。

[0017] この態様によれば、複数のカバー部材を移動機構によって同時に移動させることができる。よって、複数のカバー部材の操作が効率的になる。

前記植物栽培装置において、複数の前記養液貯留部は、上下に間隔を隔てて配置されていることが好ましい。

[0018] この態様によれば、比較的面積の狭い設置場所に大面積の載置スペースを

確保できる。加えて、複数のカバー部材を同一平面上に配置することにより、簡易な機構で移動機構を具体化することができる。よって、カバー部材の操作が容易かつ低廉に自動化可能となる。

[0019] 前記植物栽培装置において、前記移動機構は、複数の前記カバー部材のそれぞれと固定される少なくとも1本のワイヤーと、前記ワイヤーの第1端部に固定され、複数の前記カバー部材がそれぞれの前記閉塞位置に移動するまで当該ワイヤーを鉛直下方に引く力を付与する錘と、前記ワイヤーの第2端部に連結され、前記錘の力に抗して複数の前記カバー部材がそれぞれの開放位置に移動するまでワイヤーを鉛直上方に引く力を付与するように構成されたアクチュエータと、を備えることが好ましい。

[0020] この態様によれば、簡便な機構でカバー部材を一斉に駆動する移動機構を具体化することができる。また、錘は、カバー部材を養液貯留部の非載置領域に向かって付勢する機能を奏する。この付勢力は、特別な駆動力を要することなく、錘の自重で作用し得る。よって、低廉な構成でカバー部材のシール性が向上し、遮光効果を高め得る。

[0021] 前記植物栽培装置において、前記養液貯留部は、少なくとも1本の単位養液貯留部であって、一方向に沿って延びる樋形状に形成された前記少なくとも1本の単位養液貯留部を含み、前記少なくとも1本の単位養液貯留部は、当該単位養液貯留部の長手方向における一端部に設けられ、かつ、前記養液が供給される供給口と、当該単位養液貯留部の長手方向における他端部に設けられ、かつ、前記養液が排出される排出口と、を備えることが好ましい。

[0022] この態様によれば、養液貯留部内の一端部から他端部に亘って養液を流すことができる。よって、養液貯留部内の全体に養液を行き渡らせることができる。また、同一仕様の単位養液貯留部の本数を任意に選択することにより、仕様の異なる養液貯留部を構成することができる。この場合においても、前記植物栽培装置において、前記排出口の大きさは、前記供給口の大きさよりも大きいことが好ましい。

[0023] 前記植物栽培装置において、前記養液貯留部は、同一仕様の複数の前記単

位養液貯留部を含むことが好ましい。

この態様によれば、同一仕様の単位養液貯留部により、大規模な養液貯留部を構成することができる。また、単位養液貯留部が同一仕様であることから、量産が容易かつ廉価になる。

[0024] 前記植物栽培装置において、前記養液貯留部を構成する複数の前記単位養液貯留部は、前記一方向と直交する水平方向に並置されることが好ましい。

この態様によれば、一平面上に複数の単位養液貯留部の開口が並ぶ非載置領域を構成できる。したがって、単純な仕様のカバー部材で装置を具体化することができる。

発明の効果

[0025] 本発明によれば、養液に光が照射されることを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]実施形態の植物栽培装置においてカバー部材が開放位置にあるときの状態を示す斜視図。

[図2]植物が定植された定植板が載置された状態の養液貯留部を示す平面図。

[図3]図2の3-3線に沿った拡大断面図。

[図4]単位養液貯留部、養液タンクおよびポンプの接続状態を示す流体回路図。

[図5]図1に対応し、カバー部材が閉塞位置にあるときの状態を示す斜視図。

[図6]図5の要部拡大図。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、植物栽培装置の一実施形態を図面に従って説明する。

図1に示すように、植物栽培装置11は、育成ラック14を備えている。育成ラック14には、複数の定植板13が保管される。定植板13は、矩形に形成された合成樹脂製品である。定植板13には、例えば野菜などの植物12が定植される。植物栽培装置11は、育成ラック14に保管された前記定植板13上の植物12を育成する。

[0028] 育成ラック14は、直方体形状の枠体である。育成ラック14は、当該育

成ラック 14 の長手方向の一端部に形成された入口 14 a と、他端部に形成された出口 14 b とを有する。以下の説明では、矢印 A で示すように、入口 14 a から出口 14 b に向かう水平方向を「一方向 A」という。

[0029] 育成ラック 14 の内部には、複数（本実施形態では 2 つ）の養液リザーバ 15 が配置される。各養液貯留部 15 には、植物 12 が定植された複数の定植板 13 が載置される。これら 2 つの養液貯留部 15 は、鉛直方向に所定の間隔を置いて上下に対向している。各養液貯留部 15 は、育成ラック 14 を貫くように、一方向 A に沿って直線状に延びる。各養液貯留部 15 は、第 1 端部 15 a 及び第 2 端部 15 b を有する。第 1 端部 15 a は、一方向 A の上流側において、入口 14 a から育成ラック 14 の外方に突出している。第 2 端部 15 b は、一方向 A の下流側において、出口 14 b から育成ラック 14 の外側に突出している。

[0030] 養液貯留部 15 は、複数（本実施形態では 8 つ）の単位養液貯留部 16 によって構成されている。図示の実施形態において、各単位養液貯留部 16 は、同一仕様（同一寸法・同一形状）である。いくつかの実施形態において、複数の異なる仕様の単位養液貯留部を組み合わせてもよい。

[0031] 単位養液貯留部 16 は、長手方向に延びる樋状に形成され、上端が開口した有底矩形箱状を有している。各単位養液貯留部 16 は、一方向 A に沿って互いに平行に延びる。図示の例において、各単位養液貯留部 16 は所定のピッチで等間隔に配置されている。ただし、8 つの単位養液貯留部 16 は、必ずしも幅方向において等間隔となるように配置する必要はない。

[0032] 図 2 及び図 3 に示すように、養液リザーバ 15 上には、複数の定植板 13 が摺動可能に載置される。各定植板 13 は、養液貯留部 15 の長手方向に沿って並置される。各定植板 13 の上には、複数の植物 12 が幅方向においてジグザグ（いわゆる千鳥状）に並ぶように定植される。ただし、複数の植物 12 は、必ずしもジグザグ（いわゆる千鳥状）に配置する必要はない。定植板 13 は、養液貯留部 15 を構成する 8 つの単位養液貯留部 16 を横切って横架される。植物 12 の根 17 の先端部は、単位養液貯留部 16 内に貯留さ

れた養液 18 に浸されている。

[0033] 図 4 に示すように、各単位養液貯留部 16 は、単位養液貯留部 16 の第 1 端部 15 a（一方向 A の上流側）における底壁に設けられた供給口 19 を備える。供給口 19 は、単位養液貯留部 16 内に養液 18 を供給するための開口である。各単位養液貯留部 16 は、単位養液貯留部 16 の第 2 端部 15 b（一方向 A の下流側）における底壁に設けられた排出口 20 を備える。排出口 20 は、単位養液貯留部 16 内の養液 18 を排出するための開口である。排出口 20 の内径は、供給口 19 の内径よりも大きい。

[0034] 植物栽培装置は、養液タンク 22 を備える。養液タンク 22 には、養液 18 が貯留される。養液タンク 22 は、フィルター 23 を内部に備えている。フィルター 23 は、養液タンク 22 の内部を上流室 22 a と下流室 22 b とに仕切り、養液 18 を上流室 22 a から下流室 22 b に濾過する。排出口 20 は、排出流路 21 を介して養液タンク 22 の上流室 22 a に接続されている。供給口 19 は、供給流路 24 を介しての下流室 22 b に接続されている。供給流路 24 には、養液タンク 22 から供給口 19 に向かって養液 18 を送り出す供給ポンプ 25 が設けられている。

[0035] 供給ポンプ 25 は、養液タンク 22 から供給口 19 を介して単位養液貯留部 16 内に養液 18 を供給する。供給された養液 18 は、単位養液貯留部 16 内を第 1 端部 15 a から第 2 端部 15 b に向かって流れ、排出口 20 から排出される。排出口 20 から排出された養液 18 は、養液タンク 22 の上流室 22 a に入り、フィルター 23 で濾過される。養液 18 中のごみなどは、フィルター 23 で除去される。濾過された養液 18 は、下流室 22 b から再び供給経路 24 及び供給口 19 を経由して単位養液貯留部 16 内に供給される。つまり、養液 18 は循環している。

[0036] 図 1 に示すように、育成ラック 14 内における各養液貯留部 15 の上方には、植物 12 に光を照射する複数の光源 26 が配置されている。光源 26 は、例えば発光ダイオード（LED）を用いたものであってもよい。光源 26 からの光は、植物 12 を生長させるために好適である。光源 26 からの光は

、定植板 1 3 に定植された植物 1 2 の葉 2 7 を照らす。一方、光が養液 1 8 に当たると、藻や細菌が発生する虞がある。

[0037] しかしながら、本実施形態において、養液養液貯留部 1 5（単位養液貯留部 1 6）の上部に並置されている複数の定植板 1 3 は、一方向 A において、互いに接触し、隣接する定植板 1 3 の間には、ほとんど隙間がない。そのため、養液 1 8 が流れる養液貯留部 1 5（単位養液貯留部 1 6）内は、複数の定植板 1 3 によって、実質的に遮光されている。したがって、養液貯留部 1 5（単位養液貯留部 1 6）の内部において、藻や細菌は、ほとんど発生しない。すなわち、定植板 1 3 に遮蔽された領域においては、養液貯留部 1 5 内に光が当たらないため、藻や細菌がほとんど発生しない。

[0038] 養液貯留部 1 5 上において植物 1 2 が定植された複数の定植板 1 3 は、出口 1 4 b から順に出荷場所へ搬送される。一方向 A の最下流に位置する定植板 1 3 の下流端壁は、養液貯留部 1 5 の下流端壁とほぼ面一になっている。

[0039] 図 1 及び図 2 に示すように、養液貯留部 1 5 上の複数の定植板 1 3 は、育成ラック 1 4 の入口 1 4 a から出口 1 4 b へ向かって順次移送される。具体的には、まず養液養液貯留部 1 5 上の第 1 端部 1 5 a に生長前の植物 1 2 が定植された定植板 1 3 が載置される。定植板 1 3 の幅は、一方向 A に沿って配置される。次いで、植物の生育に必要な期間が経過した後、載置された定植板 1 3 が、定植板 1 3 の幅分だけ一方向 A に押される。複数の定植板 1 3 は、養液貯留部 1 5 上で一方向 A に順次スライドされる。このようにして、植物栽培装置 1 1 は、植物 1 2 の連続的な出荷を可能としている。養液リザーバ 1 5 上の複数の定植板 1 3 については、養液貯留部 1 5 の第 2 端部 1 5 b に近い定植板 1 3 ほど、植物 1 2 の育成期間が長く設定される。そのため、植物は、第 2 端部 1 5 b に近い定植板 1 3 に定植されたものほど大きく生長する。

[0040] 養液貯留部 1 5 は、載置領域 2 8 と非載置領域 2 9 とを含む。載置領域 2 8 は、養液貯留部 1 5 上に載置する定植板 1 3 を追加したり養液貯留部 1 5 上に載置されている定植板 1 3 を出荷場所へ搬送したりしない場合、複数の

定植板 13 が常設される位置である。載置領域 28 は、養液貯留部 15 上における第 1 端部 15 a 以外の部分である。非載置領域 29 は、養液貯留部 15 上における第 1 端部 15 a である。養液貯留部 15 上に所定数以上の定植板 13 を追加しない場合、あるいは、養液貯留部 15 上の定植板 13 を出荷場所へ搬送しない場合、非載置領域 29 には定植板 13 は載置されない。

[0041] 図 1 に示すように、育成ラック 14 の入口 14 a には、養液貯留部 15 ごとに対のアーム 30 が設けられる。対のアーム 30 は、対応する養液貯留部 15 の第 1 端部 15 a の幅方向両側を挟むように、入口 14 a における幅方向の両端部に配置され、かつ、入口 14 a から育成ラック 14 の長手方向の外側に向かって延びている。対のアーム 30 は、育成ラック 14 の幅方向に延びる対の連結棒 31 によって連結されている。対の連結棒 31 は、養液貯留部 15 の第 1 端部 15 a の下側を通るように延びている。対の連結棒 31 の幅方向の両端部の上面には、帯状の定植板ガイド 32 が立設されている。ガイド 32 は、定植板 13 を養液貯留部 15 の第 1 端部 15 a 上に載置する際に定植板 13 をガイドするためのものである。

[0042] 育成ラック 14 は、育成ラック 14 の上面における幅方向の両端部に設けられた対のフレーム 33 を備えている。対のフレーム 33 は、対のアーム 30 の真上に位置するように、入口 14 a から長手方向の外側に向かって延びている。

[0043] 育成ラック 14 は、対のフレーム 33 のそれぞれに 2 つずつ設けられた第 1 滑車 34 を備える。それぞれの第 1 滑車 34 は、一方向 A に所定の間隔を置いて、育成ラック 14 の幅方向に対向している。いくつかの実施形態において、対のフレーム 33 には、第 1 滑車 34 が 3 つ以上ずつ設けられていてもよい。

[0044] 育成ラック 14 は、育成ラック 14 の入口 14 a 近傍において、対のフレーム 33 のうちの一方のフレーム 33 に設けられた 4 つの第 2 滑車 35 を備える。

育成ラック 14 は、当該育成ラック 14 の入口 14 a 側の側部に設けられ

たエアシリンダー３６を備える。エアシリンダー３６は、アクチュエータの一例であり、鉛直方向に延びている。エアシリンダー３６は、育成ラック１４の幅方向において、第２滑車３５の近傍に固定されている。エアシリンダー３６は、ロッド３７を有している。ロッド３７は、エアシリンダー３６の駆動により、鉛直上方に向かってエアシリンダー３６から進出する上昇位置（図５に示す位置）と、鉛直下方に向かってエアシリンダー３６内に没入する下降位置（図１に示す位置）との間で移動する。ロッド３７の先端部には、Ｌ字板状の取付部材３８が固定されている。

[0045] ４つの第１滑車３４及び４つの第２滑車３５には、４本のワイヤー３９がそれぞれ巻き掛けられている。各ワイヤー３９の第１端部（先端）には、錘４０が取り付けられている。各ワイヤー３９における第１滑車３４から錘４０までの部分は、錘４０の自重によって鉛直に垂れ下がっている。各ワイヤー３９の第２端部は、取付部材３８に固定されている。つまり、各ワイヤー３９は、第２滑車３５及び第１滑車３４に巻き掛けられた後、錘４０の重量によって第１滑車３４から鉛直に垂れ下がり、第２端部が固定された取付部材３８に力を付与している。

植物栽培装置１１は、養液貯留部１５ごとに遮光性のカバー部材４１を備えている。各カバー部材４１は、対応する養液貯留部１５の第１端部１５ａに上方から対向し、非載置領域２９を開閉可能カバー部材に臨んでいる。カバー部材４１は、合成樹脂、金属、木材、セラミック、紙など、遮光性を有するいずれかの材料によって構成し得る。本実施形態では、カバー部材４１を黒色のプラスチック段ボールによって構成している。

[0046] 図１及び図６に示すように、カバー部材各カバー部材４１は、矩形板状のカバー部材本体４２と、カバー部材本体４２の上面に設けられた一対の帯状のリブ４３とを備えている。一対のリブ４３は、養液貯留部１５の長手方向に所定の間隔を置いて配置され、養液貯留部１５の幅方向に沿って互いに平行に延びている。一対のリブ４３の両端部は、カバー部材本体４２よりも幅方向の外側に突出している。リブ４３は、２つの長板４４を貼り合わせて形

成されている。

[0047] 一対のリブ43の両端部は、4本のワイヤー39にそれぞれ固定されている。各リブ43を構成する2つの長板44は、当該リブ43がワイヤー39に固定されるようにワイヤー39を挟圧する。各アーム30は、各アームのワイヤー39と対応する位置に設けられたワイヤーガイド45を備えている。ワイヤーガイド45は、ワイヤー39を鉛直方向にガイドするようにU字状に形成されている。ワイヤーガイド45は、アーム30と一体形成されていてもよいし、アーム30と別体で形成されていてもよい。

[0048] エアシリンダー36の駆動によりロッド37が上昇位置に移動されると、各ワイヤー39が錘40の重量によって鉛直下方に向かって引っ張られる。このため、各ワイヤー39における第1滑車34から錘40までの部分がカバー部材各カバー部材41と一緒に下降する。これにより、カバー部材各カバー部材41は、非載置領域29を覆う閉塞位置（図5に示す位置）に同時に移動される。閉塞位置において、各錘40の重量は、カバー部材41に作用する。この力は、カバー部材41を複数の単位養液貯留部16の上面に付勢する付勢力として作用する。

[0049] エアシリンダー36の駆動によりロッド37が下降位置に移動されると、各ワイヤー39が取付部材38によって引っ張られる。このため、各ワイヤー39における第1滑車34から錘40までの部分が各カバー部材41と一緒に上昇する。これにより、各カバー部材41は、非載置領域29を開放する開放位置（図1に示す位置）に移動される。

[0050] したがって、カバー部材各カバー部材41は、エアシリンダー36の駆動により、非載置領域29を閉塞する閉塞位置と非載置領域29を開放する開放位置との間で同時に移動する。すなわち、2つのカバー部材41は、1つのエアシリンダー36の駆動による4本のワイヤー39の移動に伴って鉛直方向へ移動することによって2つの養液貯留部15の非載置領域29を同時に開閉する。

[0051] なお、本実施形態では、エアシリンダー36、取付部材38、ワイヤー3

9、第1滑車34、第2滑車35、及び錘40によって、複数（本実施形態では2つ）のカバー部材41を同時に移動可能な移動機構が構成される。

[0052] 次に、植物栽培装置11の作用について説明する。

養液貯留部15上に載置する定植板13を追加したり養液貯留部15上に載置されている定植板13を出荷場所へ搬送したりしない通常の場合、複数の定植板13は、載置領域28に載置される一方、カバー部材41が非載置領域29にカバー部材載置されている。各養液貯留部15の第2端部15bに位置する定植板13に定植された植物12が出荷可能な大きさまで生長すると、当該定植板13が搬送装置（図示略）によって出荷場所へ搬送される。これにより、各養液貯留部15の第2端部15bに、出荷場所へ搬送された1枚の定植板13分のスペースができる。

[0053] 続いて、エアシリンダー36の駆動により、ロッド37が上昇位置から下降位置に移動されると、各ワイヤー39が取付部材38を介してロッド37によって引っ張られる。すると、各ワイヤー39における第1滑車34から錘40までの部分がカバー部材各カバー部材41と一緒に上昇し、カバー部材各カバー部材41が閉塞位置から開放位置へ同時に移動される。これにより、カバー部材各カバー部材41は定植板ガイド32よりも若干高い位置まで上昇し、非載置領域29が同時に開放される。

[0054] 続いて、各養液貯留部15上の開放された非載置領域29に生長前の植物12が定植された定植板13を載置する。これにより、非載置領域29が定植板13によって閉塞される。続いて、非載置領域29に載置された定植板13が押圧装置（図示略）によって、定植板13における養液貯留部15の長手方向の幅分だけ一方向Aに押される。すると、各養液貯留部15上の全ての定植板13が定植板13における養液貯留部15の長手方向の幅分だけ一方向Aにスライド移動される。

[0055] これにより、各養液貯留部15上の非載置領域29が再び開放される。続いて、エアシリンダー36の駆動によりロッド37が下降位置から上昇位置に移動され、各ワイヤー39が錘40の重量によって鉛直下方に向かって引

っ張られる。すると、各ワイヤー 39 における第 1 滑車 34 から錘 40 までの部分がカバー部材各カバー部材 41 と一緒に下降し、カバー部材各カバー部材 41 が開放位置から閉塞位置へ移動される。これにより、開放されていた非載置領域 29 がカバー部材 41 によって再び閉塞される。

[0056] このように、養液貯留部 15 上に定植板 13 を追加したり、養液貯留部 15 上の定植板 13 を出荷場所へ搬送したりする場合には、一時的に各養液貯留部 15 上の非載置領域 29 が開放される。しかし、通常の状態では、各養液貯留部 15 上の非載置領域 29 がカバー部材 41 によって閉塞されるため、非載置領域 29 を流れる養液 18 に光源 26 からの光が当たる時間は極めて短い。このため、養液 18 が照射されることに起因する藻や細菌の発生が効果的に抑制される。

[0057] 以上詳述した実施形態によれば、次のような効果が発揮される。

(1) 植物栽培装置 11 は、養液貯留部 15 の非載置領域 29 を覆う閉塞位置と非載置領域 29 を開放する開放位置との間で移動可能な遮光性のカバー部材 41 を備える。このため、カバー部材 41 を閉塞位置に移動させることで、光源 26 から養液貯留部 15 の非載置領域 29 に照射される光をカバー部材 41 によって遮光することができる。したがって、養液貯留部 15 の非載置領域 29 から養液 18 に光が照射されることを効果的に抑制できる。

[0058] (2) 植物栽培装置 11 は、複数（本例では 2 つ）のカバー部材 41 を移動可能な移動機構を備える。このため、複数のカバー部材 41 を移動機構によって同時に移動させることで、複数のカバー部材 41 を効率的に移動させることができる。すなわち、植物栽培装置 11 では、1 つのエアシリンダー 36 の駆動により、全てのカバー部材 41 を閉塞位置と開放位置との間で同時に移動させることができるので、複数のカバー部材 41 を効率的に移動させることができる。

[0059] (3) 植物栽培装置 11 において、カバー部材 41 は、鉛直方向への移動により非載置領域 29 を開閉する。このため、水平方向にカバー部材 41 を移動させるためのスペースを確保する必要がないので、植物栽培装置 11 の

設置面積を低減できる。

[0060] (4) 植物栽培装置 11 において、単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) の第 1 端部 15a には養液 18 が供給される供給口 19 が設けられ、単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) の第 2 端部 15b には養液 18 が排出される排出口 20 が設けられている。このため、単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) 内の第 1 端部 15a から第 2 端部 15b に亘って養液 18 を流すことができるので、単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) 内の全体に養液 18 を行き渡らせることができる。したがって、単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) 内の全体を養液 18 で洗い流すことができるので、単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) 内にゴミや千切れた植物 12 の根 17 などが溜まることを抑制できる。

[0061] (5) 植物栽培装置 11 において、排出口 20 の大きさは、供給口 19 の大きさよりも大きい。このため、養液 18 に混じったゴミや千切れた植物 12 の根 17 などを排出口 20 から円滑に排出することができる。

[0062] (6) 植物栽培装置 11 において、エアシリンダー 36 は、育成ラック 14 の下部に配置されている。このため、育成ラック 14 に登らなくてもエアシリンダー 36 にアクセスできるので、カバー部材 41 の移動量や移動速度の調整を容易に行うことができる。

[0063] (7) 植物栽培装置 11 は、カバー部材 41 を駆動する移動機構 (エアシリンダー 36、取付部材 38、ワイヤー 39、第 1 滑車 34、第 2 滑車 35、及び錘 40) をさらに備える。このため、カバー部材 41 の駆動を自動化し、作業効率を高めることができる。

[0064] (8) 植物栽培装置 11 は、複数 (本例では 2 つ) の養液貯留部 15 と、複数の養液貯留部 15 ごとに 1 つずつ設けられたカバー部材 41 とをさらに備え、移動機構 (エアシリンダー 36、取付部材 38、ワイヤー 39、第 1 滑車 34、第 2 滑車 35、及び錘 40) は、カバー部材 41 のそれぞれを同時に移動するように構成される。このため、複数のカバー部材 41 を移動機構 (エアシリンダー 36、取付部材 38、ワイヤー 39、第 1 滑車 34、第

2滑車35、及び錘40)によって同時に移動させることができるので、複数のカバー部材41の操作が効率的になる。

[0065] (9) 植物栽培装置11は、複数の養液貯留部15は、上下に間隔を隔てて配置されている。このため、比較的面積のカバー部材狭い設置場所に大面積の載置スペースを確保できる。加えて、複数のカバー部材41を同一平面上に配置することにより、簡易な機構で移動機構を具体化することができる。よって、カバー部材の操作が容易かつ低廉に自動化可能となる。

[0066] (10) 植物栽培装置11の移動機構は、複数のカバー部材41のそれぞれと固定される少なくとも1本のワイヤー39と、ワイヤー39の第1端部(先端部)に固定され、かつ、複数のカバー部材41がそれぞれの閉塞位置に移動するまで当該ワイヤー39を鉛直下方に引く力を付与する錘40と、ワイヤー39の第2端部(基端部)に連結され、かつ、錘40の力に抗して複数のカバー部材41がそれぞれの開放位置に移動するまでワイヤー39を鉛直上方に引く力を付与するように構成されたエアシリンダー36とを備える。このため、簡便な機構でカバー部材41を一斉に駆動する移動機構を具体化することができる。また、錘40は、カバー部材41を養液貯留部15の非載置領域29に付勢する機能を奏する。この付勢力は、特別な駆動力を要することなく、錘40の自重で作用し得る。よって、低廉な構成でカバー部材41のシール性が向上し、遮光効果を高め得る。

[0067] (11) 植物栽培装置11の養液貯留部15は、少なくとも1本の単位養液貯留部16であって、一方向に沿って延びる樋形状に形成された少なくとも1本の単位養液貯留部16を含み、少なくとも一本の単位養液貯留部16は、当該単位養液貯留部16の長手方向における第1端部15aに設けられ、養液が供給される供給口19と、当該単位養液貯留部16の長手方向における第2端部15bに設けられ、養液が排出される排出口20とを備える。このため、養液養液貯留部15内の一端部から他端部に亘って養液を流すことができる。よって、養液養液貯留部15内の全体に養液を行き渡らせることができる。また、同一仕様の単位養液貯留部16の本数を任意に選択する

ことにより、仕様の異なる養液貯留部 15 を構成することができる。

[0068] (12) 植物栽培装置 11 の単位養液貯留部 16 の排出口 20 の内径は、供給口 19 の内径よりも大きい。このため、養液に混じったごみや千切れた植物の根などを排出口 20 から円滑に排出することができる。

[0069] (13) 植物栽培装置 11 の養液貯留部 15 は、同一仕様の複数の単位養液貯留部 16 を含む。このため、カバー部材同一仕様の単位養液貯留部 16 により、大規模な養液貯留部 15 を構成することができる。また、単位養液貯留部 16 が同一仕様であることから、量産が容易かつ廉価になる。

[0070] (14) 植物栽培装置 11 の養液貯留部 15 を構成する複数の単位養液貯留部 16 は、一方向と直交する水平方向に並置される。このため、一平面上に複数の単位養液貯留部 16 の開口が並ぶ非載置領域 29 を構成できる。したがって、単純な仕様のカバー部材 41 で装置を具体化することができる。

[0071] (変更例)

なお、前記実施形態は次のように変更してもよい。

- ・植物栽培装置 11 において、排出口 20 の大きさは、必ずしも供給口 19 の大きさよりも大きくする必要はない。いくつかの実施形態において、排出口 20 の大きさを供給口 19 の大きさ以下にしてもよい。

[0072] ・植物栽培装置 11 において、供給口 19 は、必ずしも単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) の第 1 端部 15a に設ける必要はなく、排出口 20 は、必ずしも単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) の第 2 端部 15b に設ける必要はない。いくつかの実施形態において、単位養液貯留部 16 (養液貯留部 15) における供給口 19 及び排出口 20 のそれぞれの位置は、適宜変更してもよい。

[0073] ・植物栽培装置 11 において、カバー部材 41 は、必ずしも鉛直方向への移動により非載置領域 29 を開閉する必要はない。いくつかの実施形態において、カバー部材 41 は、水平方向に移動したり、回動 (観音開きを含む) したりすることによって非載置領域 29 を開閉するようにしてもよい。

[0074] ・いくつかの実施形態において、移動機構を省略してもよい。

・いくつかの実施形態において、養液貯留部 15 は、1つの水槽によって構成されていてもよい。水槽は、単位養液貯留部 16 の一例である。水槽は、上端が開口した箱形に形成されていてもよい。

[0075] ・植物栽培装置 11 において、養液貯留部 15 は、1つであってもよい。養液貯留部 15 は、3つ以上であってもよい。

・植物栽培装置 11 において、エアシリンダー 36 は、鉛直方向の向きを逆にして配置してもよい。

[0076] ・植物栽培装置 11 において、リブ 43 は、カバー部材 41 から省略されていてもよい。

・植物栽培装置 11 において、カバー部材 41 のカバー部材本体 42 は、各ワイヤー 39 に固定されていてもよい。

[0077] ・植物栽培装置 11 において、錘 40 は省略されていてもよい。

・植物栽培装置 11 において、アクチュエータは、エアシリンダー 36 の代わりに、電動シリンダー、油圧シリンダー、各ワイヤー 39 を巻き取り可能な電動リールや手動リールを用いたものであってもよい。

[0078] ・植物栽培装置 11 は、育成ラック 14 の出口 14b の外側にカバー部材 41 を設け、養液貯留部 15 の第2端部 15b に位置する定植板 13 が搬送された後の養液貯留部 15 の第2端部 15b 上のスペースをカバー部材 41 によって覆うようにしてもよい。

符号の説明

[0079] 11・・・植物栽培装置、12・・・植物、13・・・定植板、15・・・養液貯留部、16・・・単位養液貯留部、19・・・供給口、20・・・排出口、26・・・光源、29・・・非載置領域、34・・・移動機構を構成する第1滑車、35・・・移動機構を構成する第2滑車、36・・・移動機構を構成するアクチュエータの一例であるエアシリンダー、38・・・移動機構を構成する取付部材、39・・・移動機構を構成するワイヤー、40・・・移動機構を構成する錘、41・・・カバー部材。

請求の範囲

- [請求項1] 植物が定植された定植板を載置可能であって前記植物の根が浸される養液を貯留可能な養液貯留部と、
前記植物に光を照射する光源と、
前記養液貯留部における前記定植板が載置されない非載置領域を覆う閉塞位置と前記非載置領域を覆わない開放位置との間で移動可能な遮光性のカバー部材と、
を備えることを特徴とする植物栽培装置。
- [請求項2] 複数の前記養液貯留部と、
複数の前記養液貯留部の前記非載置領域をそれぞれ覆うことが可能な複数の前記カバー部材と、
複数の前記カバー部材を移動可能な移動機構と、
を備えることを特徴とする請求項1に記載の植物栽培装置。
- [請求項3] 前記カバー部材は、鉛直方向への移動により前記非載置領域を開閉することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の植物栽培装置。
- [請求項4] 前記養液貯留部は、一方向に延びており、
前記養液貯留部の長手方向における一端部には前記養液が供給される供給口が設けられ、前記養液貯留部の長手方向における他端部には前記養液が排出される排出口が設けられていることを特徴とする請求項1～請求項3のうちいずれか一項に記載の植物栽培装置。
- [請求項5] 前記排出口の大きさは、前記供給口の大きさよりも大きいことを特徴とする請求項4に記載の植物栽培装置。
- [請求項6] 前記カバー部材は、鉛直方向に移動することにより前記非載置領域を開閉する請求項1に記載の植物栽培装置。
- [請求項7] 前記カバー部材を駆動する移動機構をさらに備える請求項6に記載の植物栽培装置。
- [請求項8] 複数の前記養液貯留部と、

複数の前記養液貯留部ごとに1つずつ設けられた前記カバー部材と、をさらに備え、

前記移動機構は、前記カバー部材のそれぞれを同時に移動するように構成されている請求項7に記載の植物栽培装置。

[請求項9] 複数の前記養液貯留部は、上下に間隔を隔てて配置されている請求項8に記載の植物栽培装置。

[請求項10] 前記移動機構は、

複数の前記カバー部材のそれぞれと固定される少なくとも1本のワイヤーと、

前記ワイヤーの第1端部に固定され、複数の前記カバー部材がそれぞれの前記閉塞位置に移動するまで当該ワイヤーを鉛直下方に引く力を付与する錘と、

前記ワイヤーの第2端部に連結され、前記錘の力に抗して複数の前記カバー部材がそれぞれの開放位置に移動するまでワイヤーを鉛直上方に引く力を付与するように構成されたアクチュエータと、を含む請求項9に記載の植物栽培装置。

[請求項11] 前記養液貯留部は、少なくとも1本の単位養液貯留部であって、一方向に沿って延びる樋形状に形成された前記少なくとも1本の単位養液貯留部を含み、

前記少なくとも1本の単位養液貯留部は、

当該単位養液貯留部の長手方向における一端部に設けられ、前記養液が供給される供給口と、

当該単位養液貯留部の長手方向における他端部に設けられ、前記養液が排出される排出口と、を備える請求項1、請求項2、請求項3、請求項6～請求項10のうちいずれか一項に記載の植物栽培装置。

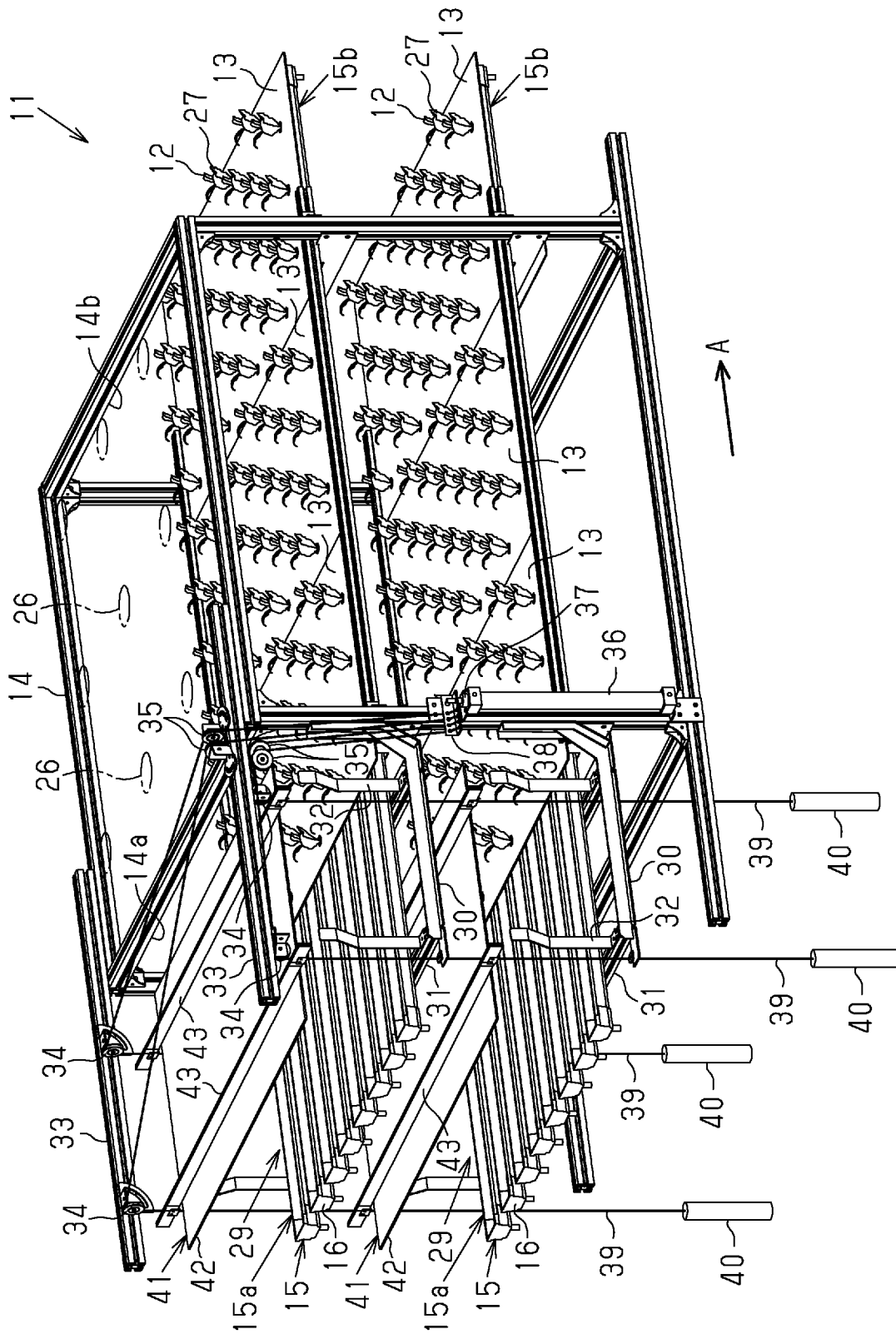
[請求項12] 前記排出口の大きさは、前記供給口の大きさよりも大きい請求項11に記載の植物栽培装置。

[請求項13] 前記少なくとも1本の単位養液貯留部は、複数である請求項11ま

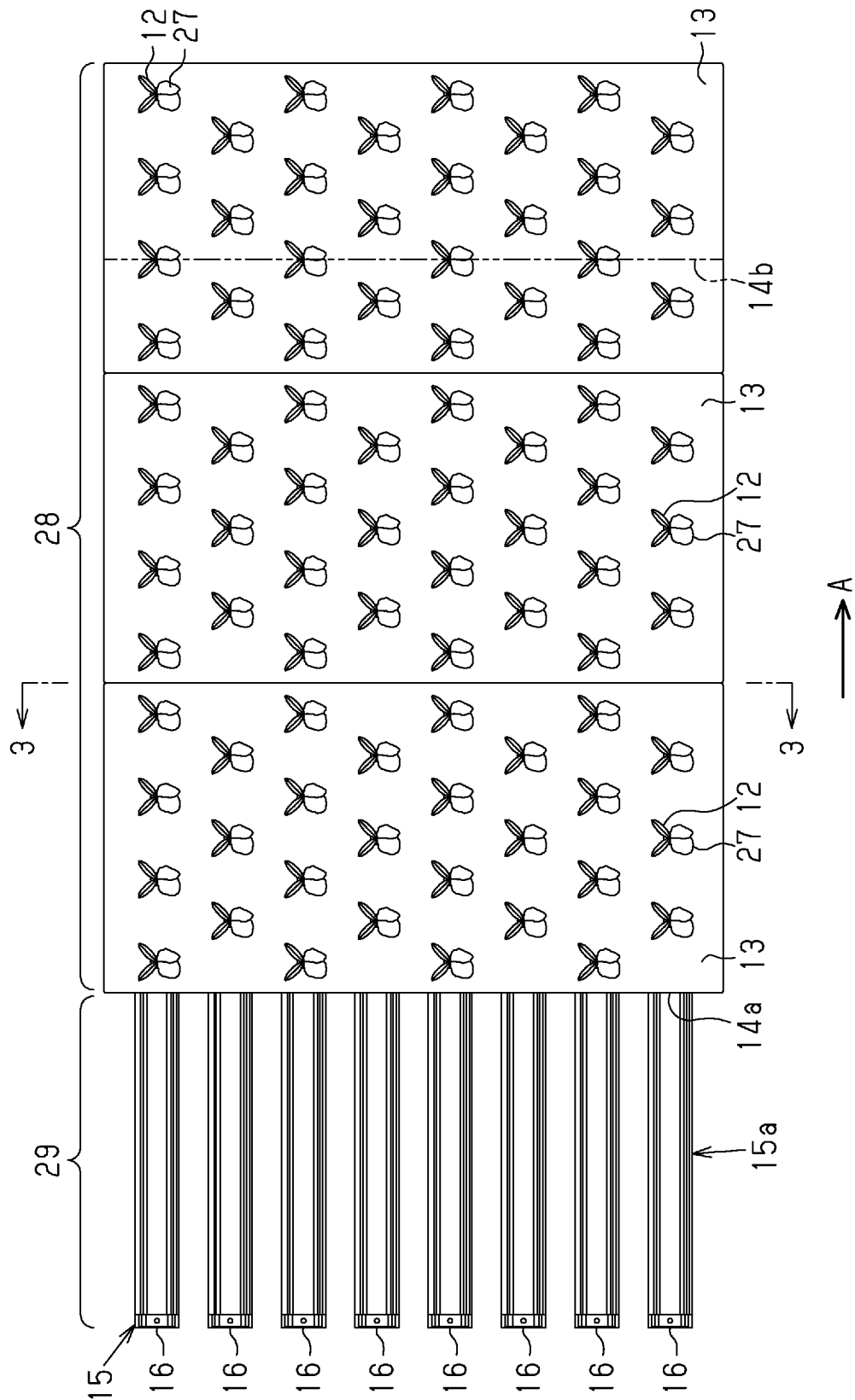
たは 1 2 に記載の植物栽培装置。

[請求項14] 前記単位養液貯留部は、前記一方向と直交する水平方向に並置される請求項 1 3 に記載の植物栽培装置。

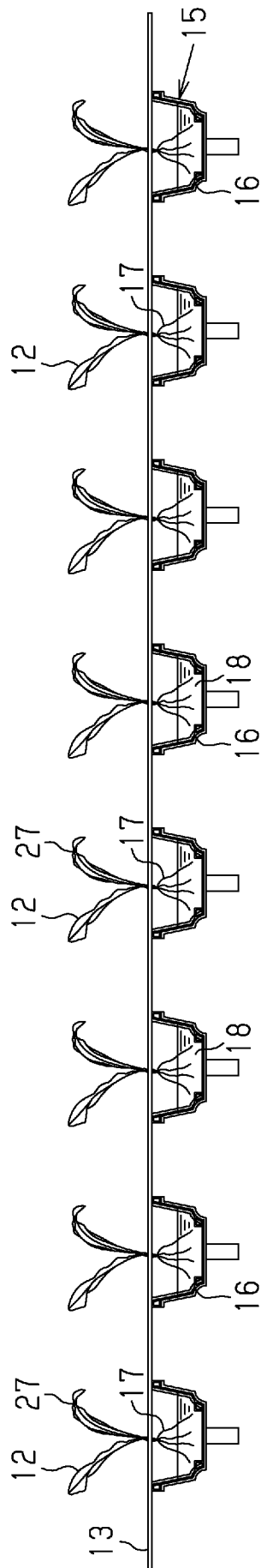
[図1]



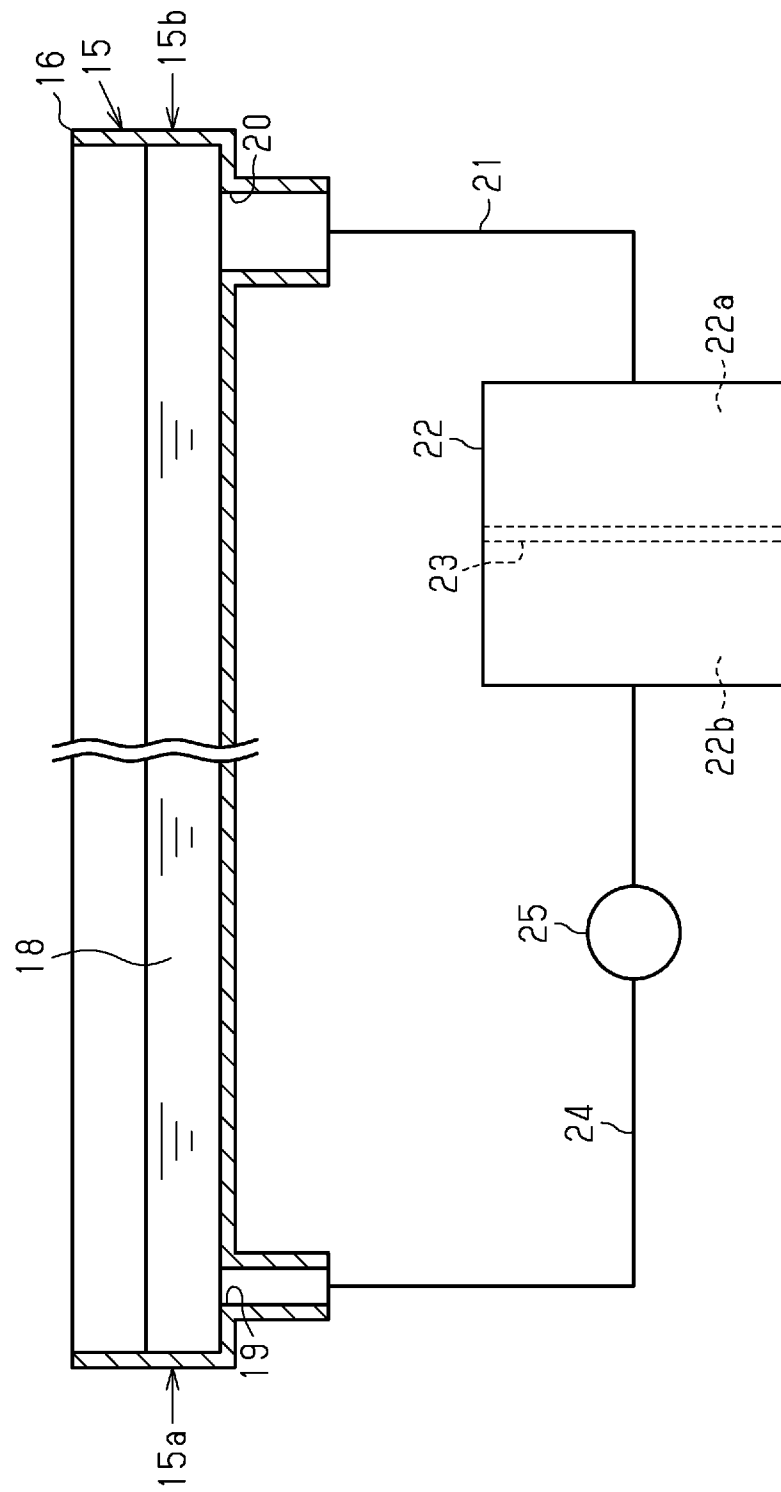
[図2]



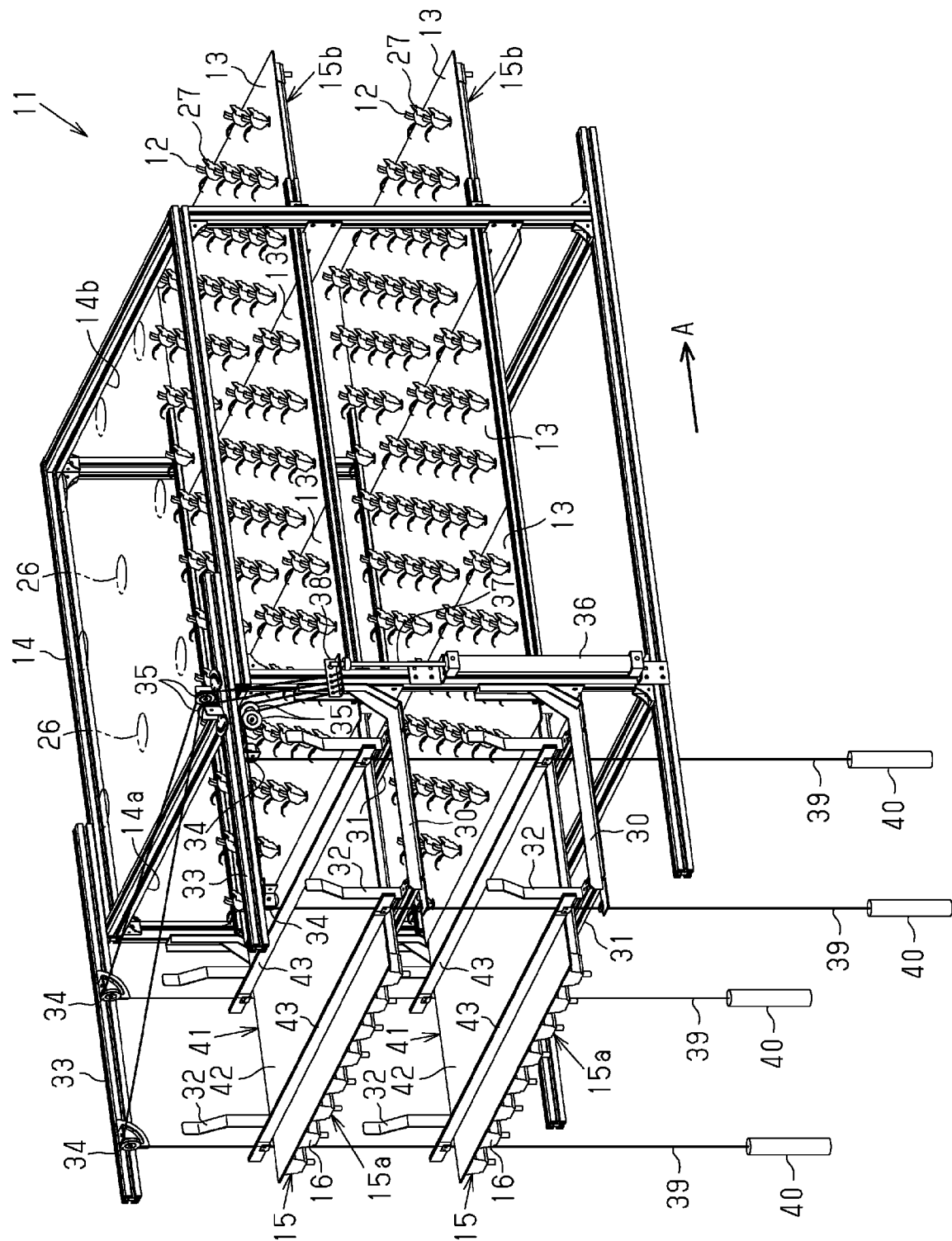
[図3]



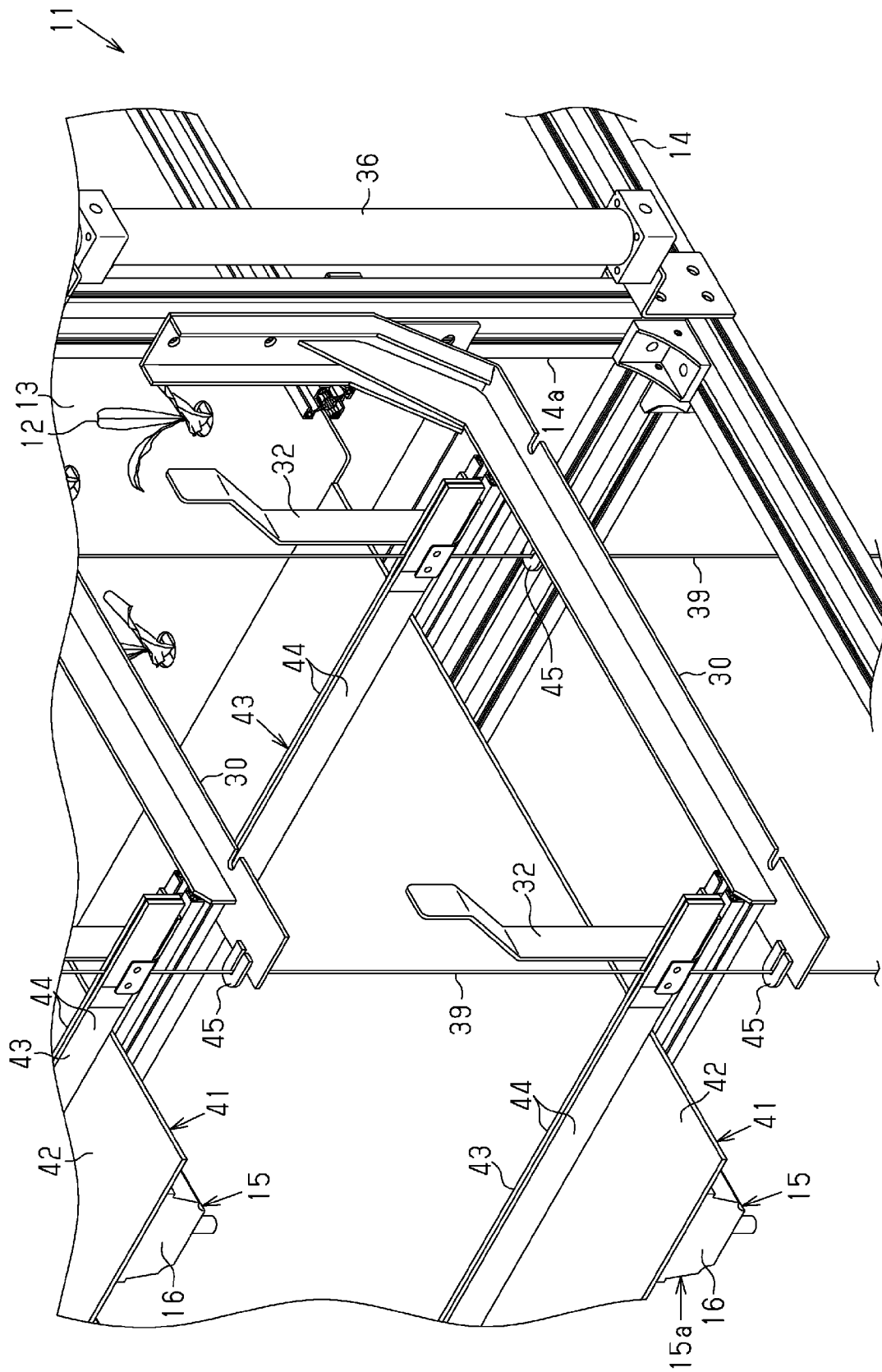
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/013140

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. A01G31/00 (2018.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. A01G31/00

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 65568/1989 (Laid-open No. 9147/1991) (MIKADO BREEDING FARM MERGED) 29 January 1991, entire text, all drawings, in particular, page 6, line 13 to line 19, fig. 1, 4 (Family: none)	1-9, 11-14 10
Y	JP 5985349 B2 (TAMAGAWA GAKUEN) 06 September 2016, entire text, all drawings, in particular, paragraph [0022], fig. 6, 8 (Family: none)	1-9, 11-14 10
A	US 2012/0227322 A1 (BELMOTE, Lorenzo) 13 September 2012, entire text, all drawings & WO 2011/058201 A1 & EP 2499905 A1	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
01.06.2018

Date of mailing of the international search report
12.06.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A01G31/00(2018.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A01G31/00

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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)

C. 関連すると認められる文献

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
Y A	日本国実用新案登録出願 1-65568 号(日本国実用新案登録出願公開 3-9147 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社みかど育種農場) 1991.01.29, 全文, 全図, 特に第 6 頁第 13 行~第 19 行, 第 1 図及び第 4 図(ファミリーなし)	1-9, 11-14 10
Y	JP 5985349 B2 (学校法人玉川学園) 2016.09.06, 全文, 全図, 特に [0022], [図 6], [図 8] (ファミリーなし)	1-9, 11-14 10

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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	「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

01.06.2018

国際調査報告の発送日

12.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂田 誠

2 B

9318

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

C (続き) . 関連すると認められる文献		
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
A	US 2012/0227322 A1 (BELMOTE, Lorenzo) 2012.09.13, 全文, 全図 & WO 2011/058201 A1& EP 2499905 A1	1-14