

(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2018-93762
(P2018-93762A)

(43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
AO1G 31/00 (2018.01)	AO1G 31/00 6O1B	2B104
AO1K 61/10 (2017.01)	AO1K 61/00 A	2B314
AO1G 31/06 (2006.01)	AO1G 31/06	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-239454 (P2016-239454)
(22) 出願日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(71) 出願人 505127721
公立大学法人大阪府立大学
大阪府堺市中央区学園町1番1号

(71) 出願人 594156020
エスペックミック株式会社
愛知県丹羽郡大口町大御堂1丁目233番地
の1

(71) 出願人 599125319
株式会社大和真空
大阪府門真市四宮3丁目1番37号

(71) 出願人 516371368
和歌山共和水産株式会社
大阪府堺市美原区今井190-2

(74) 代理人 100130513
弁理士 鎌田 直也

最終頁に続く

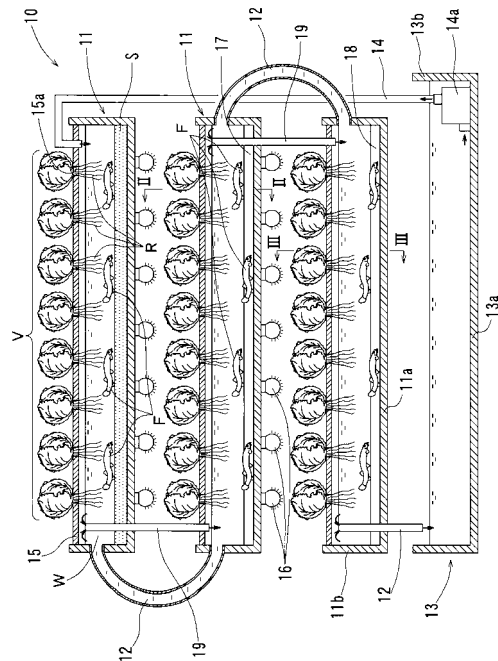
(54) 【発明の名称】 水耕栽培装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 上下方向に多段に設置された複数の栽培ベッド間を、魚が自由に行き来できる水耕栽培装置を提供する。

【解決手段】 上段の栽培ベッド11と下段の栽培ベッド11を連結する排水管12を、その上端部が、上段の栽培ベッド11の周部11bであって水位よりも低い位置に開口し、その下端部が、下段の栽培ベッド11の周部11bであって水位よりも低い位置に開口し、全体が円弧状または螺旋状に湾曲して、魚Fの通過を許容するように構成する。下段の栽培ベッド11の魚Fは、排水管12の下端部から内部へと入り込み、緩やかな上り勾配の排水管12を遡上して、上段の栽培ベッド11に移動する。上段の栽培ベッド11の魚Fは、排水管12の上端部から内部へと入り込み、水Wの流れに沿って排水管12を下降して、下段の栽培ベッド11に移動する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上下方向に多段に設置された、底部と底部から立ち上がる周部とを有して上方に開口し、内部に所定の水位まで水を貯留可能な栽培ベッドと、

上段の栽培ベッドと下段の栽培ベッドとを連結し、上段の栽培ベッドに貯留された水を下段の栽培ベッドに向けて排出する排水管と、

最下段の栽培ベッドから排出された水を、最上段の栽培ベッドに向けて汲み上げて供給するポンプ付きの供給管と、を備え、

前記排水管は、その上端部が、上段の栽培ベッドの周部であって前記所定の水位よりも低い位置に連結され、その下端部が、下段の栽培ベッドの周部であって前記所定の水位よりも低い位置に連結されており、全体が円弧状または螺旋状に湾曲しているかあるいはジグザグ状に屈曲していて、魚の通過を許容する、水耕栽培装置。

10

【請求項 2】

前記排水管の水平面に対する傾斜角度は、任意の位置において 80 度以下である請求項 1 に記載の水耕栽培装置。

【請求項 3】

前記栽培ベッドの底部には、魚が入り込むことが可能な隠れ溝が設けられている請求項 1 または 2 に記載の水耕栽培装置。

【請求項 4】

前記栽培ベッドの内部であって前記所定の水位よりも低い位置に設置され、魚が入り込むことが可能な波型または多孔質の人工魚礁をさらに備える請求項 1 から 3 のいずれかに記載の水耕栽培装置。

20

【請求項 5】

上段の栽培ベッドから下段の栽培ベッドにかけて直線状に延び、その上端部が、上段の栽培ベッドの内部において前記所定の水位と等しい高さに位置し、その下端部が、下段の栽培ベッドの内部において前記所定の水位よりも高く位置する補助排水管をさらに備える請求項 1 から 4 のいずれかに記載の水耕栽培装置。

【請求項 6】

前記魚としてドジョウが選択される請求項 1 から 5 のいずれかに記載のドジョウ養殖用水耕栽培装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、植物の水耕栽培と同時に魚の飼育も可能な水耕栽培装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 のように、植物の水耕栽培と同時に魚の飼育も可能な水耕栽培装置が知られている。

従来魚の飼育も可能な水耕栽培装置では、水耕用の栽培ベッドを多段の棚の各段に設置し、最下段のタンクからポンプを用いて最上段の栽培ベッドに水をくみ上げた後に、各栽培ベッドに設けられた排水管を通じて、上段の栽培ベッドから下段の栽培ベッドへと水を順次に流下させることで、水の循環状態を作り出している。

40

【0003】

栽培ベッドは、上方が開口する箱型をなしており、開口の側に植物が定植された定植パネルが支持されている。栽培ベッドの内部には、水が貯留されており、その水中に魚が放たれている。

魚には、人工餌などが与えられて育成が図られ、魚の排せつ物(排せつ物に含まれる窒素やリンなど)や人工餌の食べ残しなどを養分として植物の育成が図られる。

【0004】

ところで、従来魚の飼育も可能な水耕栽培装置では、魚が排水管を通じて上下段の栽

50

培ベッドを自由に行き来することを想定しておらず、むしろ、魚が排水管を通じて上下段の栽培ベッドを行き来するのを積極的に阻止する手段が講じられていた。

【0005】

すなわち、従来の魚の飼育も可能な水耕栽培装置では、排水管は上段の栽培ベッドから下段の栽培ベッドに向けて、上段の栽培ベッドの底部を貫通して直線状に延びているため、下段の栽培ベッド内の魚が、水流に逆らって排水管を遡り、上段の栽培ベッドへと移動することがきわめて困難な構造になっていた(特許文献1の図2参照)。

【0006】

のみならず、その排水管の上端部は、上段の栽培ベッドの水面と同等の高さに位置調整されており、排水管の下端部は、下段の栽培ベッドの水面よりも高く位置調整されているため、いわば魚の生育空間と排水管とが縁の切れた状態にあり、魚が排水管に入り込むこと自体が困難な構造になっていた(同図2参照)。

10

【0007】

このような構造を採用した理由としては、仮に魚が排水管を通じて上下段の栽培ベッドを自由に行き来することになると、水流に逆らって下段の栽培ベッドから上段の栽培ベッドに遡る魚は稀であり、逆に、多くの魚は水流に沿って上段の栽培ベッドから下段の栽培ベッドへと移動してゆくため、最下段の栽培ベッドにおける魚の密度が経時的に高くなることが予想されるからだと考えられる。

魚が過度に密集してしまうと、その生育上好ましくなく、排泄物が偏在するなどして植物の育成にも影響が出る恐れがある。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】実用新案登録第3111953号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、現実には、遡上する習性を有する魚も少なからず見受けられるため、魚が水流に逆らわずに泳ぐことを前提に、栽培ベッド間を移動するのを積極的に阻止する構造を採用することは、必ずしも合理的ともいえない。

30

また、魚が栽培ベッド間を自由に行き来することができるようになれば、個々の魚の生育空間が格段に広がるため、生育や繁殖に好影響を及ぼすことが予想される。

【0010】

そこで、本発明の解決すべき課題は、魚の飼育も可能な水耕栽培装置について、上下方向に多段に設置された複数の栽培ベッド間を、魚が自由に行き来できるようにすることである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記した課題を解決するため、発明にかかる水耕栽培装置においては、上下方向に多段に設置され、底部と底部から立ち上がる周部とを有して上方に開口し、内部に所定の水位まで水を貯留可能な栽培ベッドと、上段の栽培ベッドと下段の栽培ベッドとを連結し、上段の栽培ベッドに貯留された水を下段の栽培ベッドに向けて排出する排水管と、最下段の栽培ベッドから排出された水を、最上段の栽培ベッドに向けて汲み上げて供給するポンプ付の供給管と、を備えるものとしたのである。

40

そして前記排水管は、その上端部が、上段の栽培ベッドの周部であって前記所定の水位よりも低い位置に連結され、その下端部が、下段の栽培ベッドの周部であって前記所定の水位よりも低い位置に連結されており、全体が円弧状または螺旋状に湾曲しているかあるいはジクザグ状に屈曲していて、魚の通過を許容するように構成したのである。

【0012】

水耕栽培装置を以上のように構成すると、下段の栽培ベッドの水中に生息する魚は、そ

50

の栽培ベッドの水位よりも低い位置において開口する排水管の下端部に入り込み、緩やかな傾斜の排水管を遡上して排水管の上端部に至り、上段の栽培ベッドへと移動することが容易となる。

また、上段の栽培ベッドの水中に生息する魚は、その栽培ベッドの水位よりも低い位置において開口する排水管の上端部に入り込み、排水管を水流に従って下降して排水管の下端部に至り、下段の栽培ベッドへと移動することができる。

このようにして、魚は、上段の栽培ベッドと下段の栽培ベッドの間を、排水管を通じて自由に行き来することができる。

【0013】

発明にかかる水耕栽培装置において、前記排水管の水平面に対する傾斜角度は、任意の位置において80度以下であるように構成すると、傾斜が緩やかであるため、下段の栽培ベッドの魚が上段の栽培ベッドへと遡上しやすくなる。

【0014】

発明にかかる水耕栽培装置において、前記栽培ベッドの底部には、魚が入り込むことが可能な隠れ溝が設けられているのが好ましい。

このようにすると、水底において土中などに隠れる習性のある、ドジョウなどの魚にとって生育環境を好適なものとすることができる。また、そのような隠れ溝内への産卵を促すこととなり、繁殖率を高めることができる。

【0015】

発明にかかる水耕栽培装置において、前記栽培ベッドの内部であって前記所定の水位よりも低い位置に設置され、魚が入り込むことが可能な波型または多孔質の人工魚礁をさらに備えるのが好ましい。

このようにすると、土中などに隠れる習性のある、ドジョウなどの魚にとって生育環境を好適なものとすることができる。また、そのような魚礁内への産卵を促すこととなり、繁殖率を高めることができる。

また空隙の多い魚礁が、排泄物に含まれるアンモニアを分解する硝酸菌の温床となることで、水質を改善することができ、濾過槽やバイオフィルタなどの追加設備を要しない。

【0016】

発明にかかる水耕栽培装置において、上段の栽培ベッドから下段の栽培ベッドにかけて直線状に伸び、その上端部が、上段の栽培ベッドの内部において前記所定の水位と等しい高さ位置し、その下端部が、下段の栽培ベッドの内部において前記所定の水位よりも高く位置する補助排水管をさらに備えるのが好ましい。

このようにすると、上段の栽培ベッド内における水位が所定の水位を超えようとする、水が補助排水管の上端部から内部に入り込み、下段の栽培ベッドに向けて流下するため、水位が所定の水位を超えることがなく、過剰に水位が上昇したり栽培ベッドから水が溢れだしたりすることが防止される。

また、補助排水管の上端部が上段の栽培ベッドの所定の水位と等しい高さ位置し、下端部が下段の栽培ベッドの所定の水位よりも高く位置しているため、魚の生育空間と補助排水管とがいわば縁の切れた状態にあり、魚が補助排水管に侵入することが防止される。

【0017】

発明にかかる水耕栽培装置は、ドジョウ養殖用とするのが好ましい。

ドジョウは管体に入り込む習性を有するため、管体である排水管に入り込み、上下段の栽培ベッド間を活発に行き来する。

ドジョウの養殖は、一般には、水田や人工池にておこなわれるが、泥臭くなったり、寄生虫が発生したり、感染症が発生したりする恐れがあるが、発明にかかる水耕栽培装置を用いると、施設内で外界と切り離れた状態でしかも泥等の存在しない環境で養殖することが可能であるため、このような問題が解消できる。

施設内で人工生簀にて養殖する場合と比較しても、ドジョウが生育する栽培ベッドを上下に多段に設置していることから、省スペース化が図られる等して、コストを削減することが可能となる。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0018】

発明にかかる水耕栽培装置を以上のように構成したので、上下方向に多段に設置された複数の栽培ベッド間を、魚が自由に行き来できるようになった。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】実施形態の水耕栽培装置の縦断面図

【図2】図1のII-II線断面図

【図3】図1のIII-III線断面図

【図4】実施形態の水耕栽培装置の他の例を示す要部縦断面図

10

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施形態について説明する。

図1に示す実施形態の水耕栽培装置10は、上下方向に多段に設置された栽培ベッド11と、上下の栽培ベッド11を連結する排水管12を備えるものであり、栽培ベッド11にて野菜Vの水耕栽培と魚Fの養殖とを同時におこなうことができ、排水管12を通じて魚Fが栽培ベッド11間を移動することを許容するものである。

実施形態の水耕栽培装置10においては、栽培ベッド11を魚Fの養殖水槽としても利用しているため、養殖水槽を新設する必要がない。

【0021】

20

図1のように、各栽培ベッド11には、水(養液)Wが貯留されており、排水管12を通じて、上段の栽培ベッド11から下段の栽培ベッド11へと水Wが順次に流下するようになっている。

栽培ベッド11内において所定の水位を超えた水Wは、補助排水管19を通じて、上段の栽培ベッド11から下段の栽培ベッド11へと順次に流下するようになっている。

最下段の栽培ベッド11の排水管12から排出された水Wは、その最下段の栽培ベッド11のさらに下方に設置されたタンク13に流入する。

タンク13は底部13aと周部13bとを有して上方に開口する箱型であり、水Wを貯留することができるようになっている。

タンク13からは、最上段の栽培ベッド11に向けて供給管14が延びており、この供給管14に付属するポンプ14aにより、タンク13内の水は汲みあげられて最上段の栽培ベッド11へと供給される。

30

最上段の栽培ベッド11に供給された水Wは、排水管12を通じて下段の栽培ベッド11へと流下し、さらに下段の栽培ベッド11へと流下し、この繰り返しにより、水の循環状態が作り出されている。

【0022】

図1のように、各栽培ベッド11は、多段の棚の各段に載せられるなど適宜手段を用いて、上下方向に多段に設置されている。このように栽培ベッド11を多段に設置することにより、省スペース化が図られる。

栽培ベッド11は、矩形の底部11aと、底部11aの周縁からほぼ垂直に立ち上がる角筒形の周部11bとを有する箱型をなしており、上方に向けて開口している。

40

栽培ベッド11の材質は特に限定されないが、軽量かつ安価であることなどから、発泡スチロール製であることが好ましい。

栽培ベッド11は水密に形成され、所定の水位の水Wを貯留できるようになっている。

【0023】

図1のように、栽培ベッド11の開口付近には、矩形の板体である定植パネル15が支持されている。定植パネル15には、所定間隔で縦横に並列する定植孔15aが形成されており、この定植孔15aに野菜Vが定植されている。

野菜Vの種類は特に限定されないが、水耕栽培に好適なものとしてレタス、ホウレン草、カイワレ大根、などが例示できる。図示においては、レタスを例示している。

50

野菜Vの根Rは、栽培ベッド11の水中にまで至っており、水中の養分を吸収できるようになっている。

定植パネル15の材質は特に限定されないが、栽培ベッド11と同様に発泡スチロール製であることが好ましい。

【0024】

図1のように、栽培ベッド11の底部11aの下面には、下段の栽培ベッド11内において定植パネル15に定植された野菜Vに照射されるライト16が設置されている。

ライト16の人工光により野菜Vの光合成が促される。ライト16の種類は特に限定されないが、LEDライトが例示できる。

ライト16の設置態様は特に限定されないが、栽培ベッド11を載せる多段の棚の各棚の下面に固定することが例示できる。

10

【0025】

図1のように、各栽培ベッド11の水中には、多数の魚Fが放たれている。

魚Fの種類は特に限定されないが、栽培ベッド11のような比較的水位の浅い環境においても生育の支障のないものとして小型の魚類が好ましく、また水中に伸びる野菜Vの根Rを齧るなどして野菜の生育に支障を与えないような種類が好ましい。そのような魚として、図示においては、ドジョウを例示している。

魚Fは、人工飼料などを与えて飼育する。この魚Fの排せつ物や人工飼料などの食べ残しは、野菜Vの養分となるため、野菜Vの生育に必要な人工肥料等の削減や全廃が可能となり、肥料のコストを抑えることができる。野菜Vが魚Fの排せつ物中のアンモニア等を吸収することで水Wの浄化も実現される。

20

【0026】

魚Fは、外界と隔離された環境で飼育されるため、寄生虫や病害の心配がない。寄生虫がいないため、たとえば刺身用に喫食することが可能である。

野菜Vとして、薬草やハーブなども栽培可能であり、その場合には、栽培ベッド11の水中に伸びた根Rから浸出する成分により、魚Fの活性化や病害予防が可能である。

なお、魚Fが野菜Vの根Rの間を遊泳することで、根Rの発育が阻害されるため、その分だけ栄養が野菜Vの可食部分に集中し、当該可食部分の成長が期待できる。

【0027】

図1のように、栽培ベッド11を魚Fの生育に適したものとするため、栽培ベッド11の底部11aに人口培土Sを敷き詰めることができる。

30

人口培土Sの種類は特に限定されないが、有機質の培土を用い、魚Fの排せつ物等のみを肥料として用いることで、野菜Vの有機栽培が可能である。

【0028】

また、図2のように、栽培ベッド11の底部11aには、魚Fが入り込むことが可能な寸法の隠れ溝17を設けることができる。

ドジョウなど水底において土中などに隠れる習性のある魚Fは、このような隠れ溝17に入り込む。そのような魚Fはまた、土中などに隠れた状態で産卵をおこなうため、隠れ溝17内で産卵がなされることになる。

十分な深さの隠れ溝17を設けられるように、栽培ベッド11の底部11aの厚みを周部11bの厚みよりも大きくすることもできる。

40

【0029】

さらに、図3のように、栽培ベッド11の底部11a上に、魚Fが入り込むことが可能な波型または多孔質の人工魚礁18を沈下させることができる。

人工魚礁18は、波型または多孔質で空隙の大きな構造である限りにおいてその種類は特に限定されないが、図示では、波板状の人工魚礁を例示している。

【0030】

ドジョウなど水底において土中などに隠れる習性のある魚Fは、このような人工魚礁18の上面および下面の空隙に入り込み、またその空隙の中で産卵がなされることになる。

また空隙の多い人工魚礁には、魚Fの排泄物に含まれるアンモニアを分解する硝酸菌が

50

定着および繁殖しやすい。

硝酸菌が繁殖することで水Wが浄化され、水を浄化するための濾過槽やバイオフィルタなどの別途設備を設ける必要がなくなる。

なお、人工魚礁18は、栽培ベッド11の底部11aから浮き上がった状態に設置することもできる。

【0031】

図1のように、排水管12は、最下段の栽培ベッド11におけるものを除き、上段の栽培ベッド11の周部11bと下段の栽培ベッド11の周部11bとを連結している。

排水管12の上端部と上段の栽培ベッド11の周部11bとの連結位置、排水管12の下端部と下段の栽培ベッド11の周部11bとの連結位置は、それぞれ栽培ベッド11の水位よりも低い位置となっている。

したがって、排水管12の上端部は上段の栽培ベッド11の水中において、排水管12の下端部は下段の栽培ベッド11の水中において、それぞれ開口している。

排水管12の径は、最下段の栽培ベッドにおけるものを除き、飼育する魚Fが通過するのに十分な大きさの径となっている。

【0032】

なお、最下段の栽培ベッド11の排水管12および補助排水管19は、その栽培ベッド11の底部11aから下段の栽培ベッド11あるいはタンク13に向けて直線状に延びている。

最下段の栽培ベッド11の排水管12および補助排水管19は、魚Fが侵入するのを防止するために、その上端部が栽培ベッド11の内部においてその水面と同等の高さに位置しており、その下端部がさらに下段の栽培ベッド11あるいはタンク13の内部においてその水面よりも高く位置している。

栽培ベッド11内において所定の水位を超えた水Wは、さらに下段の栽培ベッド11あるいはタンク13に流下するように設定されている。

このように、栽培ベッド11の水位が所定の水位を超えた場合に、オーバーフローした水Wを下段の栽培ベッド11に流下させるための補助排水管19を備えると、栽培ベッド11の水位が過剰に上昇して、栽培ベッド11からあふれ出ること等が防止される。

【0033】

また、排水管12は、最下段の栽培ベッド11におけるものを除き、その全体が、円弧状または螺旋状に湾曲しているあるいはジグザグ状に屈曲していて、緩やかなスロープ状の勾配を有している。なお図1においては、排水管12が円弧形に湾曲したものを模式的に示している。また図4(a)においては、他の例として、排水管12が螺旋状に湾曲したものを模式的に示しており、図4(b)においては、さらに他の例として、排水管12がジグザグ状に屈曲したものを模式的に示している。

この排水管12における勾配は、飼育する魚Fが遡上することの可能な範囲に調整されている。

【0034】

排水管12の勾配の具体的な度合は、特に限定されないが、水平面に対する傾斜角度が80度以下であるのが好ましく、60度以下であるのがより好ましく、45度以下であるのがなお好ましい。水平面に対する傾斜角度が80度を超えると、勾配が急峻すぎて、魚Fが排水管12を遡上できないからである。排水管12の水平面に対する傾斜角度の下限は特に限定されないが、30度以上であることが例示できる。

【0035】

排水管12の材質等は特に限定されないが、湾曲の度合いを調整できるように柔軟な素材であることが好ましい。このような特性を有する素材として、塩化ビニルが例示できる。

【0036】

排水管12の構成は以上のようなため、下段の栽培ベッド11の魚Fは、その栽培ベッドの水中に開口する排水管12の下端部から内部へと入り込み、緩やかな上り勾配の

10

20

30

40

50

排水管 1 2 を水 W の流れに逆らって遡上して、上段の栽培ベッド 1 1 の水中に開口する排水管 1 2 の上端部から抜け出る。

【 0 0 3 7 】

また、上段の栽培ベッド 1 1 の魚 F は、その栽培ベッドの水中に開口する排水管 1 2 の上端部から内部へと入り込み、緩やかな下り勾配の排水管 1 2 を水 W の流れに沿って下降して、下段の栽培ベッド 1 1 の水中に開口する排水管 1 2 の下端部から抜け出る。

したがって、排水管 1 2 が魚道として機能し、魚 F は、上段の栽培ベッド 1 1 と下段の栽培ベッド 1 1 の間を、排水管 1 2 を通じて自由に移動することができる。

【 0 0 3 8 】

各魚 F が特定の栽培ベッド 1 1 から他の栽培ベッド 1 1 へと移動できない場合と比較して、生育空間が格段に広がるため、生育や繁殖に好影響を及ぼす。

魚 F として、ドジョウなどの管体に入り込む習性や遡上する習性を有する魚類を選択した場合、当該魚 F は、排水管 1 2 と通じて栽培ベッド 1 1 間を活発に移動し、しかも上段の栽培ベッド 1 1 への遡上移動の頻度と下段の栽培ベッド 1 1 への下降移動の頻度とがほぼ拮抗するため、栽培ベッド 1 1 間において魚 F の密度に偏りが生じることはない。

【 0 0 3 9 】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲内およびこれと均等の意味でのすべての修正と変形を含む。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

1 0 実施形態の水耕栽培装置

1 1 栽培ベッド

1 1 a 底部

1 1 b 周部

1 2 排水管

1 3 タンク

1 3 a 底部

1 3 b 周部

1 4 供給管

1 4 a ポンプ

1 5 定植パネル

1 5 a 定植孔

1 6 ライト

1 7 隠れ溝

1 8 人工魚礁

1 9 補助排水管

W 水

V 野菜

R 根

F 魚

S 人口培土

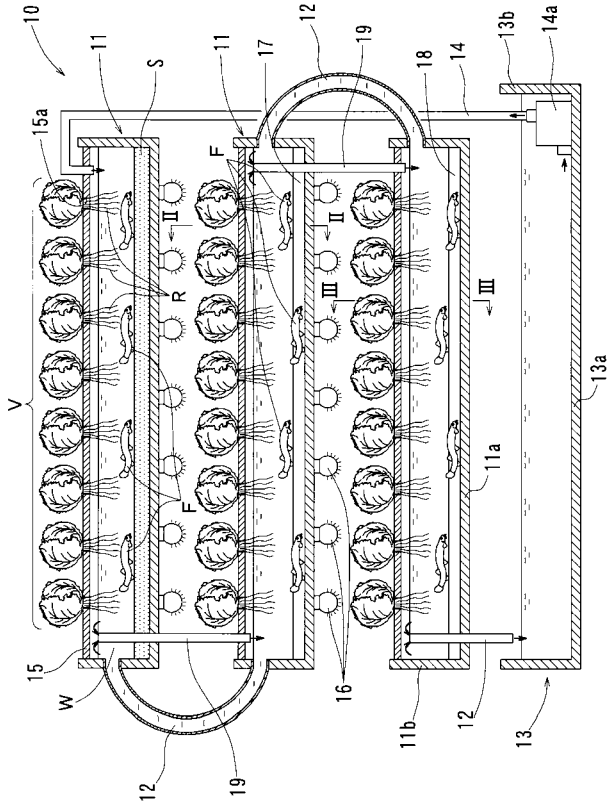
10

20

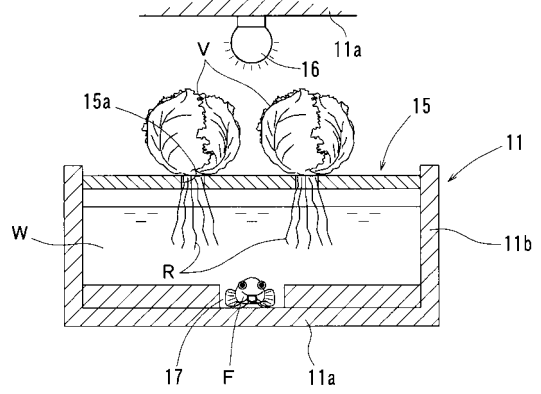
30

40

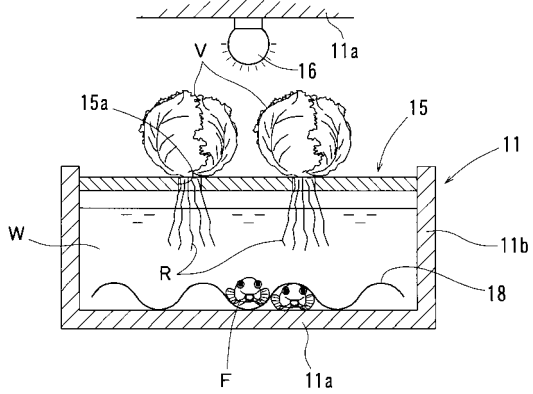
【 図 1 】



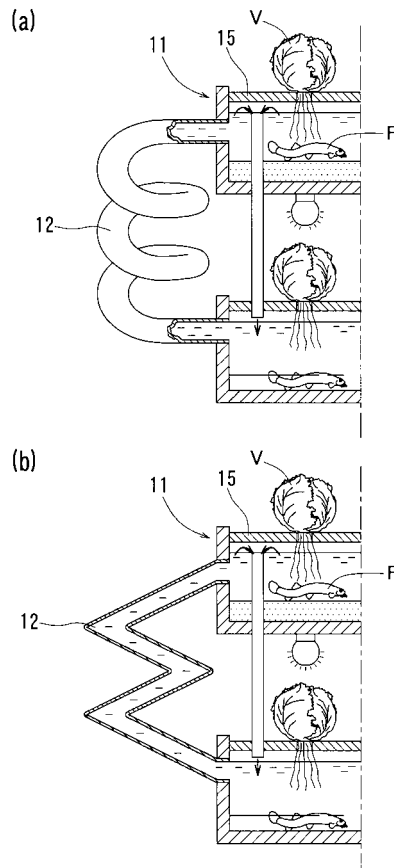
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(74)代理人 100074206

弁理士 鎌田 文二

(72)発明者 和田 光生

大阪府堺市中区学園町1番1号 公立大学法人大阪府立大学内

(72)発明者 北宅 善昭

大阪府堺市中区学園町1番1号 公立大学法人大阪府立大学内

(72)発明者 中村 謙治

愛知県丹羽郡大口町大御堂1丁目233番地の1 エスペックミック株式会社内

(72)発明者 西口 正幸

大阪府門真市四宮3丁目1番37号 株式会社大和真空内

(72)発明者 後戸 文春

大阪府堺市美原区今井190-2 和歌山共和水産株式会社内

Fターム(参考) 2B104 AA03 CA07 CB07 CB13 CB29 CB52 EA01 EE04

2B314 MA33 MA62 PB02 PB27 PB44 PB61 PB64 PD37