

## Bibliographic Data

Int.Cl.	A01G 31/06   A01C 23/00   A01G 9/26   G01S 13/00   G06N 3/08   H04N 7/18
Application No.	1020230185372
Application Date	20231219
Unexamined Publication No.	1020240002731
Unexamined Publication Date	20240105
Inventor	ByunghyunBan
Applicant	Imagination Garden, Inc.

## 발명의 명칭

층류 형성을 유도하는 인공지능 기반 사물인터넷 시스템과 이를 활용한 수경재배 삼목 및 육묘 장치

## Title of Invention

IoT assisted laminar flow generator for hydroponic cultivation

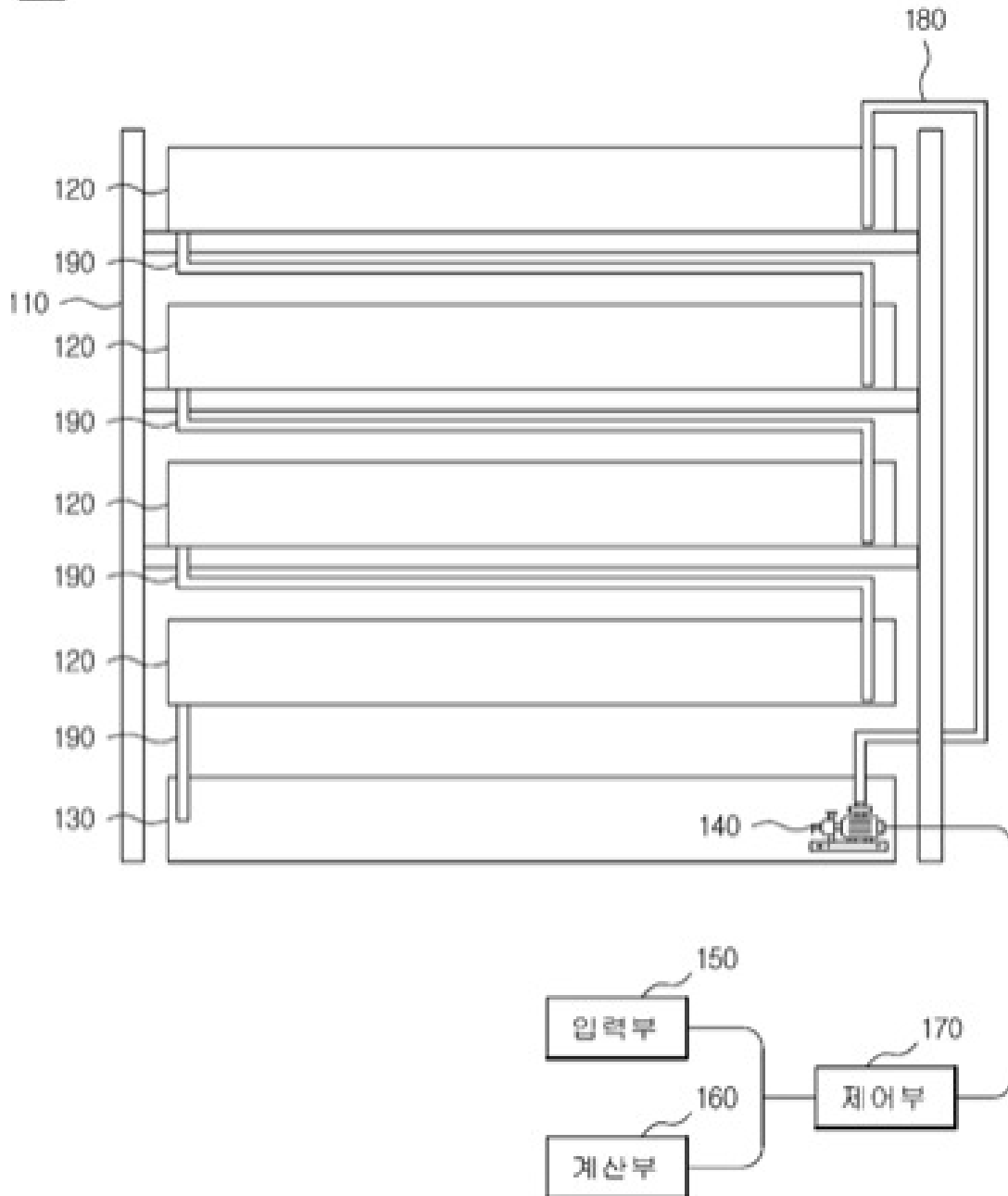
## 요약

본 발명은 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치에 관한 것으로, 양액이 담겨있는 양액통; 하부에 배출구가 형성되어 있고, 상기 배출구로 상기 양액을 배출하는 재배 베드; 상기 양액을 상기 재배 베드로 공급하는 공급부; 및 상기 배출구로 배출되는 상기 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 상기 공급부의 출력을 조절하는 제어부;를 포함한다.

## Abstract

The invention relates to the culture equipment for the hydroponics utilizing the laminar flow, and comprises the control unit which the vent is formed at the lower part of the solution barrel in which the nutrient solution includes and controls the output of the supply unit as possible. The Reynolds number of the nutrient solution ejected to the vent and the growing bed: supply unit: supplying the nutrient solution to the growing bed is the laminar flow conditions for occurrence ejects the nutrient solution to the vent.

## 대표도면 (Representative drawing)



## 청구의 범위

### 청구 1항:

양액이 담겨있는 양액통;

하부에 배출구가 형성되어 있고, 상기 배출구로 상기 양액을 배출하는 재배 베드;

재배 베드로 양액을 공급하는 공급부;

상기 공급부에 연결되어 상기 공급부를 통해 공급되는 상기 양액이 상기 선반의 가장 상부에 수납된 상기 재배 베드의 상부에 공급되게 하는 공급관;

상기 배출구에 연결되어 상기 배출구를 통해 배출되는 상기 양액이 하부에 위치한 상기 재배 베드의 상부에 배출되게 하는 배출관;

## Scope of Claims

### Claim 1:

The vent is formed at the lower part of the solution bar rel :

in which the nutrient solution includes ; the output of the supply unit is calculated according to the inside diameter of the above-mentioned vent received ; and the Reynolds number of the nutrient solution ejected to the input unit :

vent which is connected to the supply unit :

supply unit supplying the nutrient solution to the growing bed :

상기 배출구의 내경을 입력받는 입력부;

상기 배출구로 배출되는 상기 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 상기 입력받은 상기 배출구의 내경에 따라 상기 공급부의 출력을 계산하며, 구동 알고리즘으로 머신러닝이나 딥러닝 기반 인공지능 기술을 적용하는 추론단계를 더 포함하며, 상기 인공지능 기술은 베드 내의 유속 흐름을 저해할 수 있는 상황을 피쳐로 입력받아 이를 토대로 최적의 레이놀드 수를 달성할 수 있는 제어부의 유속을 회귀 학습 하는 것이 특징인 계산부;

상기 재배 베드 내에 탑재되어 베드 내의 유속 흐름 저해를 측정할 수 있는 라이다 센서 또는 카메라 장치;

상기 계산부와 통신하며 제어부로 제어 명령을 전달하는 임베디드 시스템부;

상기 양액을 상기 재배 베드로 공급하는 공급부; 및

상기 배출구로 배출되는 상기 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 상기 공급부의 출력을 조절하는 제어부;를 특징으로 하는 수경재배용 육묘 장치

**청구 2항:**

제1항에 있어서,

상기 재배 베드를 다층으로 적재할 수 있도록 구성된 선반부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수경재배용 육묘 장치

**청구 3항:**

제2항에 있어서,

상기 선반의 가장 하부에 수납된 상기 재배 베드에 연결된 상기 배출관은 상기 양액이 상기 공급부에 배출되게 하는 것;을 특징으로 하는 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치

**기술분야**

본 발명은 수경재배용 육묘 장치에 관한 것이다.

growing bed ejecting the nutrient solution to the vent and is connected to the supply tube :

vent in which the nutrient solution supplied through the supply unit is supplied to the upper portion of the growing bed which the most is accepted in the upper portion of shelf and receives the inside diameter of the discharge pipe :

vent ejected in the upper portion of the growing bed in which the nutrient solution ejected through the vent is positioned in the lower part is the laminar flow conditions for occurrence the machine running or the inference step applying the dip running base artificial intelligence technology further is included to the driving algorithm. The culture equipment

for the hydroponics characterized by the control unit controlling the output of the supply unit the Reynolds number of the nutrient solution ejected to the vent and the supply unit :

which supplies the embedded system part :

nutrient solution delivering the control command to the control unit to the growing bed while communicating with the lidar sensor or the camera device :

calculation unit which is mounted within the calculation unit :

growing bed learning the flux of the control unit receiving the situation where the artificial intelligence technology can hinder the flux flow within bed to the feature and can achieve the optimal reynolds number on this with regression and can measure the flux flow impediment within bed is the laminar flow conditions for occurrence.

**Claim 2:**

As for claim 1, the culture equipment

for the hydroponics which further includes the formed in order to load

growing bed to the multi layer, shelves

**Claim 3:**

As for claim 2, the culture equipment

for the hydroponics utilizing the laminar flow in which the discharge pipe connected to the growing bed accepted in the lowest part of

shelf is characterized that the nutrient solution is ejected in the supply unit

**Technical Field**

The present invention relates to the culture equipment for the hydroponics.

## 배경기술

전통적인 육묘는 토양을 사용하여 작물재배나 나무를 번식시키는 데 이용되는 뿌리가 있는 어린 식물을 기르는 것이다.

그런데, 최근에는 토양과 무관하게 액체상태인 양액을 사용하여 식물을 재배하는 수경재배용 육묘에 관한 기술이 각광을 받고 있다.

이런 수경재배용 육묘는 재배 베드에 모종을 설치한 후 뿌리 부분에 양액을 공급하여 재배하는 방식이다.

그러나 전통적인 토양을 사용하는 육묘는 물빠짐만 원활하면 따로 공기를 공급해 줄 필요가 없는 반면 수경재배 육묘는 뿌리가 양액에 녹아 있는 산소를 소모하기 때문에 별도로 공기를 계속 공급하여 양액의 용존산소율을 높여 주어야 하는 문제점이 있다.

특히 대마와 같이 삽목으로 번식하는 작물의 경우, 절단면에서 뿌리가 돌아나는 과정에서 다량의 산소를 소모하는 바 용존산소농도가 떨어지면 발근이 되기 전에 외부 조직이 괴사하는 현상이 발생할 수 있다.

이런 문제점을 해결하기 위한 종래기술로는 한국등록특허공보 제10-1873148호가 있다.

그러나 종래기술은 펌프와 같은 양액통에 있는 양액을 공급하는 공급부를 통해 양액과 공기를 선반에 수용된 가장 상부의 재배 베드에 양액을 공급하고 있지만, 종래기술은 선반에 수용된 가장 상부의 재배 베드 하부의 재배 베드는 가장 상부의 재배 베드의 배출구를 통해 배출되는 양액을 공급받기 때문에 공급부를 통해 공급받는 가장 상부의 재배 베드는 용존산소가 풍부한 양액을 공급받지만, 하부로 내려갈수록 용존산소가 부족한 양액을 공급받는다라는 문제점이 있다.

이런 문제점을 해결하기 위해 각 재배 베드 마다 공급부를 설치해 공급하는 방법이 있지만, 이는 공급부를 다수개 설치해야 하기 때문에 비용과 공간을 많이 차지하는 문제점이 있다.

다른 방법으로는 상부의 재배 베드와 하부의 재배 베드의 높이차를 두어 상부의 재배 베드의 배출구에서 하부의 재배 베드로 양액을 낙하시켜 낙하할 때 발생하는 충격으로 공기를 공급하는 방식이 있으나, 낙하 시 양액이 사방으로 튀어 시설 곳곳에 녹조 또는 세균이나 곰팡이가 자라 위생 관리에 문제점이 있다.

## 발명의 내용

## Background Art

The plant in which the young plant has the root in which the traditional raising seedling is used to propagate the crop cultivation or tree using soil is cultivated.

But recently, the technology about the raising seedling for the hydroponics which has no concern with soil cultivates the plant using the nutrient solution which is the liquid state is in the spotlight.

It is the mode which it supplies the nutrient solution to the root portion after it sets up seed in the growing bed and the raising seedling for such hydroponics cultivates.

But there is a problem that the raising seedling using the traditional soil the drainage separately supplies to air if it is smooth the hydroponics raising seedling separately continuously supplies to air because the oxygen in which root melts in the nutrient solution is exhausted and the dissolved oxygen rate of the nutrient solution is enhanced.

Especially, in case of the seed propagating like hemp to the cuttage, before the uprooting is if the dissolved oxygen concentration exhausting a large amount of oxygen in the process where root grows from the cross section falls down the phenomenon that the external structure becomes necrotic can be generated.

It has KR10-1873148 B to the prior art for solving such problem.

But the nutrient solution is supplied to the growing bed of the upper part which is the nutrient solution and air received to shelf through the supply unit in which the prior art supplies the nutrient solution which is in the solution barrel like the pump. However because it is provided with the nutrient solution in which the growing bed of the growing bed lower part of the upper part in which the prior art is kept in shelf is most ejected through the vent of the growing bed of the upper part it is provided with the nutrient solution in which the dissolved oxygen the growing bed of the upper part which it is provided through the supply unit is abundant. However it has the problem that it is provided with the nutrient solution in which the dissolved oxygen is insufficient as it descends the lower part.

In order to solve this problem, there is a problem that it has the method for setting the supply unit up each growing bed and supplying. However this very much occupies cost and space because the supply unit has to be manifoldly set up.

It has the mode putting the height difference of the growing bed of the lower part and growing bed of the upper part as the dissimilar method and drops the nutrient solution from the vent of the growing bed of the upper part to the growing bed of the lower part and supplies to air to the impact which is generated when falling down. But because the nutrient solution splashes in every direction and the green algae, the bacteria, or the fungi is everywhere sleeping in falling with facility the problem is in the hygienic administration.

## Summary of Invention

## 해결하고자 하는 과제

본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 다층의 재배 베드 모두 용존산소량이 풍부한 양액을 공급할 수 있는 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 비용과 공간을 절약할 수 있는 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치를 제공하는 데 있다.

본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 위생 관리가 편리한 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치를 제공하는 데 있다.

## 과제해결 수단

상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 바람직한 일 측면에 따르면, 양액이 담겨있는 양액통; 하부에 배출구가 형성되어 있고, 상기 배출구로 상기 양액을 배출하는 재배 베드; 상기 양액을 상기 재배 베드로 공급하는 공급부; 및 상기 배출구로 배출되는 상기 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 상기 공급부의 출력을 조절하는 제어부;를 포함하는 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치를 제공할 수 있다.

또한, 상기 배출구의 내경을 입력받는 입력부; 및 상기 배출구로 배출되는 상기 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 상기 입력받은 상기 배출구의 내경에 따라 상기 공급부의 출력을 계산하는 계산부;를 더 포함할 수 있다.

또한, 상기 재배 베드를 수납하는 선반;을 더 포함하되, 상기 재배 베드는 상기 선반에 다층으로 수납될 수 있다.

또한, 상기 공급부에 연결되어 상기 공급부를 통해 공급되는 상기 양액이 상기 선반의 가장 상부에 수납된 상기 재배 베드의 상부에 공급되게 하는 공급관; 및 상기 배출구에 연결되어 상기 배출구를 통해 배출되는 상기 양액이 하부에 위치한 상기 재배 베드의 상부에 배출되게 하는 배출관;을 더 포함할 수 있다.

여기서, 상기 선반의 가장 하부에 수납된 상기 재배 베드에 연결된 상기 배출관은 상기 양액이 상기 공급부에 배출되게 할 수 있다.

## 발명의 효과

본 발명은 층류를 활용해 양액을 공급하기 때문에 다층의 재배 베드 모두에 용존산소량이 풍부한 양액을 공급할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 공급부를 설치하는 비용 및 공간을 절약할 수 있는 효과가 있다.

## Problem to be solved

The technical problem is to provide the culture equipment for the hydroponics utilizing the laminar flow which altogether can supply the nutrient solution in which the dissolved oxygen is generous with the growing bed of the multi layer.

The culture equipment for the hydroponics in which the dissimilar subject which the invention solves utilizes the laminar flow saving cost and space is to be provided.

The culture equipment for the hydroponics in which another subject which the invention solves utilizes the laminar flow in which the hygienic administration is convenient is to be provided.

## Means to solve the problem

The culture equipment for the hydroponics utilizing the laminar flow including the solution barrel, the growing bed, the supply unit supplying the nutrient solution to the growing bed, and the control unit controlling the output of the supply unit the Reynolds number of the nutrient solution ejected to the vent is the laminar flow conditions for occurrence can be provided. As to the solution barrel, the nutrient solution to solve the above-mentioned technical problem according to one side done with desirable of the invention includes. The growing bed the vent is formed and ejects the nutrient solution to the vent.

Moreover, the calculation unit calculating the output of the supply unit according to the inside diameter of the above-mentioned vent received is further include might 2000 less than the Reynolds number of the nutrient solution ejected to the vent and the input unit receiving the inside diameter of the vent is the laminar flow conditions for occurrence.

Moreover, the shelf receiving the growing bed further is included. The growing bed can be accepted to the multi layer in shelf.

Moreover, it is connected to the supply unit and it is connected to the supply tube in which the nutrient solution supplied through the supply unit is supplied to the upper portion of the growing bed which the most is accepted in the upper portion of shelf and vent and the discharge pipe ejected in the upper portion of the growing bed in which the nutrient solution ejected through the vent is positioned in the lower part is further include might.

Here, the discharge pipe connected to the growing bed accepted in the lowest part of shelf the nutrient solution is ejected in the supply unit.

## Effects of the Invention

The present invention has the effect that the nutrient solution in which the dissolved oxygen is generous can be supplied to the growing bed everyone of the multi layer because the laminar flow is utilized and the nutrient solution is supplied.

Moreover, the present invention has the effect that cost and the space setting up the supply unit can be

saved.

또한, 본 발명은 층류를 활용해 양액을 공급하기 때문에 양액이 튀지 않아 위생 관리가 편리한 효과가 있다.

Moreover, it has the effect the nutrient solution does not splash because the invention utilizes the laminar flow and it supplies the nutrient solution and that the hygienic administration is convenient.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

어떤 구성요소가 다른 구성요소에 #39#연결되어#39# 있다거나, 또는 #39#접속되어#39# 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 #39#직접 연결되어#39# 있다거나, #39#직접 접속되어#39# 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, #39#포함한다#39# 또는 #39#가지다#39# 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치(100)는 선반(110), 재배 베드(120), 양액통(130), 공급부(140), 입력부(150), 계산부(160), 제어부(170), 공급관(180) 및 배출관(190)을 포함한다.

선반(110)은 복수의 재배 베드(120)이 다층으로 수납된다.

재배 베드(120)은 하부에 양액이 배출되는 배출구(121)가 형성되어 있어 배출구(121)로 양액을 배출하며, 모종이 수용된 다수의 암면(Rockwool)을 설치된 스티로폼이 수용된다. 여

## Description of Embodiments

The invention can add the various change and it can have various embodiments. And certain embodiments try to be exemplified in drawing and it tries to illustrate in the detailed explanation. But it has to be understood that at this includes all changes that are not and to limit the invention about the specific embodiment are included in thought and technology range of the present invention, and the equivalent to the substitute.

It can be used to illustrate elements in which the term including the cardinal number like first and second etc. is various. However target organization elements are not restricted by this kind of terms. These terms are used as the purpose of distinguishing one elements from the dissimilar element.

It is connected to the element in which any kind of element is different with ' and it has with 39 or it is directly connected to the dissimilar element or or it is connected in the time which is mentioned that it is connected to ' and the time has with 39. However that the dissimilar element can exist in the center it should be understood. On the other hand, ' is connected directly to the element in which any kind of element is different and it has with 39 or the element different in the center is nonexistent in the time which is mentioned that it is directly connected with ' and the time has with 39 and it should be understood.

The term used in this application is used. Is not intention of limiting the invention to describe area, the specific embodiment. The expression of the singular number clearly differently does not mean with contextual. Multiple expressions are included. In this application, the ' includes it has with 39 it is the characteristic, the number, the step, the operation, the element, the part in which the term of the etc. is written on the specification with 39 or to designate that these exist to assemble these. The presence of one or more dissimilar characteristics or the number, the step, the operation, the element, the part or the things assembling these or the part does not exclude the possibility in advance and it has to be understood.

Referring to figures 1 and 2, the culture equipment (100) for the hydroponics utilizing the laminar flow comprises the shelf (110), the growing bed (120), the solution barrel (130), the supply unit (140), the input unit (150), the calculation unit (160), the control unit (170), and the supply tube (180), and the discharge pipe (190).

Multiple growing beds (120) the shelf (110) are accepted to the multi layer.

The growing bed (120) has the vent (121) in which the nutrient solution is ejected in the lower part. And the nutrient solution is ejected to the vent (121) and the in

기서, 모종은 청/적상추, 결구상추, 양상추, 스위트바질, 타이바질, 대마, 오레가노, 아스파라거스, 방울양배추, 적/청겨자채 등의 모종일 수 있다.

양액통(130)은 재배 베드(120)에 수용된 모종을 수경재배하기 위한 영양분을 공급하는 양액이 담겨있다.

공급부(140)는 양액통(130)에 담긴 양액을 재배 베드(120)으로 공급한다.

입력부(150)는 사용자를 통해 재배 베드(120) 배출구(121)의 내경 및 공급부(140)의 출력 중 적어도 어느 하나를 입력받는다. 여기서, 사용자가 입력부(150)을 통해 입력한 공급부(140)의 출력은 사용자가 계산한 재배 베드(120) 배출구(121)의 내경에 따른 재배 베드(120)의 배출구(121)로 배출되는 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되는 공급부(140)의 출력일 수 있다.

또한, 입력부(150)는 사용자를 통해 선반(110)에 가장 상부에 설치된 재배 베드(120)의 상부에 양액을 공급하게 하는 공급관(180)의 부분과 공급부(140)의 수직 높이를 입력받을 수 있다.

계산부(160)는 재배 베드(120)의 배출구(121)로 배출되는 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 입력부(150)를 통해 입력된 재배 베드(120) 배출구(121)의 내경에 따라 공급부(140)의 출력을 계산한다.

구체적으로, 계산부(160)는 입력부(150)를 통해 입력받은 재배 베드(120) 배출구(121)의 내경을  $D$ , 양액의 동점성계수를  $\mu$ 로 설정하여 재배 베드(120)의 배출구(121)로 배출되는 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 하는 배출구(121)로 배출되는 양액의 유속인  $v$ 를 계산한다. 이때, 계산부(160)가 양액의 동점성계수인  $\mu$ 를 물의 동점성계수인  $10^{-6}$ 을 사용하는데 이는 양액이 물로 희석하였기 때문에 물의 동점성계수와 동일하기 때문이다.

이어 계산부(160)는 입력부(150)를 통해 입력받은 재배 베드(120) 배출구(121)의 내경 및 선반(110)에 가장 상부에 설치된 재배 베드(120)의 상부에 양액을 공급하게 하는 공급관(180)의 부분과 공급부(140)의 수직 높이를 바탕으로 계산된 양액의 유속인  $v$ 에 상응하는 공급부(140)의 출력을 계산한다.

이때, 계산부(160)는 장치에 직접적으로 부착되어 있을 수도

stalled styrofoam is multiple rock wools (Rockwool) in which seed is received. Here, seed can be the seed of the blue color / red lettuce, the head lettuce, the head lettuce, the sweet basil, the tie bar quality, hemp, the oregano, the asparagus, the drop sauerkraut, the / blue color horse-radish etc.

The nutrient solution supplying the nutrient for operating the seed in which the solution barrel (130) is adopted to the growing bed (120) water culture includes.

The supply unit (140) supplies the nutrient solution put into the solution barrel (130) to the growing bed (120).

The input unit (150) receives at least any one through the user among the inside diameter of the growing bed (120) vent (121) and output of the supply unit (140). Here, it can be the output of the supply unit (140) in which it becomes the output of the supply unit (140) which the user inputs through the input unit (150) with 2000 less than the Reynolds number of the nutrient solution ejected to the vent (121) of the growing bed (120) according to the inside diameter of the growing bed (120) vent (121) which the user calculates is the laminar flow conditions for occurrence.

Moreover, the part of the supply tube (180) supplying the nutrient solution to the upper portion of the growing bed (120) in which the input unit (150) is most installed in the upper portion through the user in the shelf (110) and vertical height of the supply unit (140) can be received.

The output of the supply unit (140) is calculated according to the inside diameter of the growing bed (120) vent (121) inputted through the input unit (150) the Reynolds number of the nutrient solution in which the calculation unit (160) is ejected to the vent (121) of the growing bed (120) is the laminar flow conditions for occurrence.

Specifically, the inside diameter of the growing bed (120) vent (121) received through the input unit (150)  $D$ , and the kinematic viscosity coefficient of the nutrient solution is set up as the  $\mu$  and the calculation unit (160) calculates the  $v$  which is the flux of the nutrient solution ejected to the vent (121) which becomes with 2000 less than the Reynolds number of the nutrient solution ejected to the vent (121) of the growing bed (120) is the laminar flow conditions for occurrence. Then, the  $\mu$  in which the calculation unit (160) is the kinematic viscosity coefficient of the nutrient solution  $10^{-6}$  which is the kinematic viscosity coefficient of water is used but because the nutrient solution diluted to water this is due to be identical with the kinematic viscosity coefficient of water.

After that, the output of the supply unit (140) corresponding to the  $v$  which is the flux of the nutrient solution in which the calculation unit (160) is the part of the supply tube (180) supplying the nutrient solution to the upper portion of the growing bed (120) most installed in the upper portion in the inside diameter and shelf (110) of the growing bed (120) vent (121) received through the input unit (150) and vertical height of the supply unit (140) calculated as the natural disposition is calculated.

Then, the calculation unit (160) is directly adhered to t

있으나 원격지의 서버에 설치되어 있을 수도 있으며, 이와 같은 실시예의 경우 장치에 부착된 엔드포인트 컴퓨터 혹은 임베디드 시스템과의 통신을 수립하는 단계를 추가로 고려할 수 있다.

본 발명의 일 실시예에 따르면 계산부(160)의 구동 알고리즘으로 머신러닝이나 딥러닝 기반 인공지능 기술을 적용할 수 있다. 보다 상세하게는, 베드 내의 유속 흐름을 저해할 수 있는 상황을 피쳐로 입력받아, 이를 토대로 최적의 레이놀드 수를 달성할 수 있는 제어부의 유속을 회귀 학습 하는 인공지능을 고려할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예로 상기 인공지능의 구동 정확도를 향상시키기 위하여 재배 베드 내에 라이다 센서나 카메라 장치 등을 부착하여 데이터를 수집하고 컨볼루션 뉴럴 네트워크(Convolutional Neural Network, CNN) 등의 신경망을 추가적으로 사용하는 단계를 고려할 수 있다.

제어부(170)는 재배 베드(120)의 배출구(121)로 배출되는 양액의 레이놀드수가 층류 발생 조건인 2000 이하가 되도록 공급부(140)의 출력을 조절한다. 이때, 제어부(170)는 계산부(160)가 계산한 공급부(140)의 출력을 바탕으로 공급부(140)의 출력을 조절하거나, 사용자가 입력한 공급부(140)의 출력을 바탕으로 공급부(140)의 출력을 조절한다.

공급관(180)은 공급부(140)에 연결되어 공급부(140)를 통해 공급되는 양액이 선반(100)의 가장 상부에 수납된 재배 베드(120)의 상부에 공급되게 한다. 여기서, 공급관(180)을 통해 선반(100)의 가장 상부에 수납된 재배 베드(120)의 상부에 공급되는 양액은 공급부(140)로부터 양액을 공급받아 용존산소 결핍이 발생하지 않는다.

배출관(190)은 재배 베드(120)의 배출구(121)에 연결되어 배출구(121)를 통해 배출되는 양액이 선반(110)의 가장 하부에 수납된 재배 베드(120) 제외하고는 하부에 위치한 재배 베드(120)의 상부에 배출되게 하며, 선반(110)의 가장 하부에 수납된 재배 베드(120)에 연결된 배출관(190)은 공급부(140)에 양액이 배출되게 한다.

이때, 재배 베드(120)의 배출구(121)를 통해 배출되는 양액의 레이놀드수가 층류 조건을 만족해 배출구(121) 부분에서 양액이 배출될 때 전향력으로 인해 소용돌이가 발생하고, 이때 점성 때문에 빠져나오지 못한 공기를 포함하는 기포가 발생하여, 배출관(190)을 통해 하부에 위치한 재배 베드(120)의 상부에 배출될 때 기포가 양액과 같이 공급되어 선반(100)의 가장 상부에 수납된 재배 베드(120) 하부에 위치한 재배 베드(120)도 용존산소 결핍이 발생하지 않게 되며, 선반(110)의 가장 하부에 수납된 재배 베드(120)에 연결된 배출관(190)은 공급부(140)에 기포를 추가적으로 기포를 공급한다.

he device but it is installed at the server of the remote location and the step of formulating the communication of the end point computer adhered to the apparatus or the embedded system in case of this kind of embodiment can be additionally considered.

According to a preferred embodiment of the present invention, the machine running or the dip running base artificial intelligence technology can be applied to the driving algorithm of the calculation unit (160). More specifically, the situation hindering the flux flow within bed is input to the feature and the artificial intelligence learning the flux of the control unit achieving the optimal Reynolds number on this with regression can be considered. Moreover, the step the driving accuracy adheres to the lidar sensor or the camera device etc. within the growing bed in order to improve the driving accuracy of the artificial intelligence to a preferred embodiment of the present invention and , of collecting data and additionally using the neural network including the convolutional neural network (Convolutional Neural Network, CNN) etc. can be considered.

The output of the supply unit (140) is controlled the Reynolds number of the nutrient solution in which the control unit (170) is ejected to the vent (121) of the growing bed (120) is the laminar flow conditions for occurrence. Then, the control unit (170) controls the output of the supply unit (140) based on the output of the supply unit (140) which the calculation unit (160) calculates or the output of the supply unit (140) is controlled based on the output of the supply unit (140) which the user inputs.

The supply tube (180) is supplied to the supplied nutrient solution is the upper portion of the growing bed (120) which the most is accepted in the upper portion of the shelf (100) through the supply unit (140) it is connected to the supply unit (140). Here, the nutrient solution supplied to the upper portion of the growing bed (120) which the most is accepted in the upper portion of the shelf (100) through the supply tube (180) is provided with the nutrient solution from the supply unit (140) and the dissolved oxygen lack is not generated.

It is ejected in the upper portion of the growing bed (120) in which the discharge pipe (190) is connected to the vent (121) of the growing bed (120) and which excludes with the growing bed (120) and the nutrient solution ejected through the vent (121) is accepted in the lowest part of the shelf (110) which is positioned in the lower part and the discharge pipe (190) connected to the growing bed (120) accepted in the lowest part of the shelf (110) the nutrient solution is ejected in the supply unit (140).

Then, when the Reynolds number of the nutrient solution ejected through the vent (121) of the growing bed (120) is satisfied the laminar flow condition and the nutrient solution is ejected in the vent (121) part, the vortex is generated due to the coriolis force and the bubble including the air which then therefore is unable to free from with viscosity is generated and when being ejected in the upper portion of the growing bed (120) positioned in the lower part through the discharge pipe (190), bubble is supplied like the nutrient solution and the dissolved oxygen lack the growing bed (120) positioned at the lower part of the growing bed (120) which the m



도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 레이놀드수에 따른 기포 발생정도를 비교한 사진이다. 도 3(a)는 재배 베드(120)의 배출구(121)를 통해 배출되는 양액의 레이놀드수가 전이층류 조건인 2210인 경우이고, 도 3(b)는 재배 베드(120)의 배출구(121)를 통해 배출되는 양액의 레이놀드수가 층류 조건인 1700인 경우이다.

도 3(a)을 참조하면, 선반(110)의 가장 상부에 수납된 재배 베드(120)의 배출구(121)를 통해 배출되는 레이놀드수가 전이층류 조건인 2210인 양액이 배출관(190)을 통해 하부의 재배 베드(120)에 공급될 때 재배 베드(120)에는 기포가 2개만 발생하는 것을 확인할 수 있다. 이에 도 3(a)의 경우 시간이 지남에 따라 하부의 재배 베드(120)의 경우 용존산소 결핍이 발생할 수 있다.

도 3(b)를 참조하면, 선반(110)의 가장 상부에 수납된 재배 베드(120)의 배출구(121)를 통해 배출되는 레이놀드수가 층류 조건인 1700인 양액이 배출관(190)을 통해 하부의 재배 베드(120)에 공급될 때 재배 베드(120)에는 기포가 250개 이상 발생하는 것을 확인할 수 있다. 이에 도 3(b)의 경우 시간이 지남에 따라 하부의 재배 베드(120)도 용존산소 결핍이 발생하지 않는다.

이상에서 본 발명에 따른 실시 예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명의 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 다음의 청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

### 도면에 대한 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 층류를 활용한 수경재배용 육묘 장치의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 재배 베드의 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예의 실시 사진이다.

도 4는 용존산소의 부족으로 발근에 실패한 대마 삼수의 사진이다.

도 5는 충분한 용존산소의 공급으로 발근에 성공한 대마 삼수의 사진이다.

ost is accepted in the upper portion of the shelf (100) is not generated and the discharge pipe (190) connected to the growing bed (120) accepted in the lowest part of the shelf (110) additionally supplies bubble bubble to the supply unit (140).

Figure 3 is a photograph comparing about bubbling according to the Reynolds number according to a preferred embodiment of the present invention. It is 2210 in which the Reynolds number of the nutrient solution in which Figure 3(a) is ejected through the vent (121) of the growing bed (120) is the transition layer class condition. It is 1700 in which the Reynolds number of the nutrient solution in which Figure 3(b) is ejected through the vent (121) of the growing bed (120) is the laminar flow condition.

It can confirm that bubble 2 is generated in the growing bed (120) when the nutrient solution which is 2210 in which the Reynolds number ejected through the vent (121) of the growing bed (120) which the most is accepted in the upper portion of the shelf (110) is the transition layer class condition is supplied to the growing bed (120) of the lower part with reference to Figure 3(a) through the discharge pipe (190). Thus, in case of Figure 3(a), the dissolved oxygen lack of time can be generated according to guidance in case of the growing bed (120) of the lower part.

It can confirm that bubble is generated in the growing bed (120) over 250 when the nutrient solution which is 1700 in which the Reynolds number ejected through the vent (121) of the growing bed (120) which the most is accepted in the upper portion of the shelf (110) is the laminar flow condition is supplied to the growing bed (120) of the lower part with reference to Figure 3(b) through the discharge pipe (190). Thus, in case of Figure 3(b), the dissolved oxygen lack of time the growing bed (120) of the lower part is not generated according to guidance.

In the above, the embodiments according to the present invention was explained. But this is illustrative it is nothing but and it will understand that various equal range changing ands of embodiments are from this possible if it grows up to have the normal knowledge in the technical field belonging of the invention. Therefore, the extent of technical protection calming oneself down of the invention should be determined with the following claims.

### Brief explanation of the drawing

Figure 1 is a configuration diagram of the culture equipment for the hydroponics utilizing the laminar flow according to a preferred embodiment of the present invention.

Figure 2 is a perspective view of the growing bed according to a preferred embodiment of the present invention.

Figure 3 is an operation photograph of a preferred embodiment of the present invention.

Figure 4 is a hemp shovel fulfillment of a wish photograph failing in the uprooting due to the shortage of the dis

solved oxygen.

Figure 5 is a hemp shovel fulfilment of a wish photograph succeeding in the uprooting as the supply of enough dissolved oxygen.

## 면책안내

---

본 문서는 특허 및 과학기술문헌 전용의 첨단 자동번역 시스템을 이용해 생성되었습니다. 따라서 부분적으로 오역의 가능성이 있으며, 본 문서를 자격을 갖춘 전문 번역가에 의한 번역물을 대신하는 것으로 이용되어서는 안 됩니다. 시스템 및 네트워크의 특성때문에 발생한 오역과 부분 누락, 데이터의 불일치 등에 대하여 본원은 법적인 책임을 지지 않습니다. 본 문서는 당사의 사전 동의 없이 권한이 없는 일반 대중을 위해 DB 및 시스템에 저장되어 재생, 복사, 배포될 수 없음을 알려드립니다.

(The document produced by using the high-tech machine translation system for the patent and science & technology literature. Therefore, the document can include the mistranslation, and it should not be used as a translation by a professional translator. We hold no legal liability for inconsistency of mistranslation, partial omission, and data generated by feature of system and network. We would like to inform you that the document cannot be regenerated, copied, and distributed by being stored in DB and system for unauthorized general public without our consent.)