



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0070031
(43) 공개일자 2013년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 31/02 (2006.01) *A01G 27/06* (2006.01)
A01G 31/00 (2006.01) *A01G 27/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0137146
 (22) 출원일자 2011년12월19일
 심사청구일자 2011년12월19일

(71) 출원인
 (주) 파루
 전라남도 순천시 서면 산단4길 12
 (72) 발명자
 강문식
 전라남도 순천시 왕지동 599-1 롯데캐슬아파트
 105동 1504호
 (74) 대리인
 박희영, 박수조

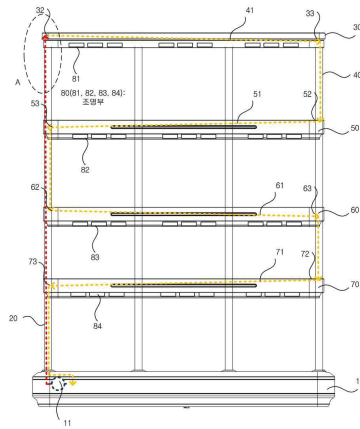
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치

(57) 요약

본 발명은 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 관한 것이다. 본 발명은, 저수조의 순환펌프에 의해 순환파이프로 상승된 배양액을 상기 순환파이프와 직교하는 방향으로 적어도 1개 이상의 배양액순환부 내부에, 미리 설정된 경사도로 형성된 트레이를 이용하여 상기 저수조로 회수하는 순환 구조를 갖는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

저수조의 순환펌프에 의해 순환파이프로 상승된 배양액을 상기 순환파이프와 직교하는 방향으로 적어도 1개 이상의 배양액순환부 내부에, 미리 설정된 경사도로 형성된 트레이를 이용하여 상기 저수조로 회수하는 순환 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 배양액순환부는,

상부에서 차례로, 상단 배양액순환부, 제 1 중앙 배양액순환부, 제 2 중앙 배양액순환부 및 제 3 중앙 배양액순환부로 구성되며, 상기 상단 배양액순환부, 상기 제 1 중앙 배양액순환부, 상기 제 2 중앙 배양액순환부 및 상기 제 3 중앙 배양액순환부가 상기 순환파이프에 각각 탈착가능한 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 상단 배양액순환부와 상기 제 1 중앙 배양액순환부는 미리 설정된 제 1 경사도를 갖는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제 2 중앙배양액순환부와 상기 제 3 중앙 배양액순환부는 상기 제 1 경사도와 수평면상을 기준으로 대칭된 방향성을 갖고 각도는 동일한 제 2 경사도를 갖는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 순환파이프는,

상기 상단 배양액순환부의 제 1 트레이에 형성된 공급홀, 상기 제 1 중앙 배양액순환부의 제 2 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 2 중앙 배양액순환부의 제 3 트레이에 형성된 공급홀, 상기 제 3 중앙 배양액순환부의 제 4 트레이에 형성된 회수홀과 각각 연결된 구조로 형성되는 제 1 순환파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 순환파이프는,

상단 배양액순환부의 제 1 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 1 중앙 배양액순환부의 제 2 트레이에 형성된 공급홀, 상기 제 2 중앙 배양액순환부의 제 3 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 3 중앙 배양액순환부의 제 4 트레이에 형성된 공급홀과 각각 연결된 구조로 형성되는 제 2 순환파이프; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 상단 배양액순환부, 제 1 중앙 배양액순환부, 제 2 중앙 배양액순환부, 제 3 중앙 배양액순환부의 하부면 상에 각각 형성된 조명부; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 배양액순환부는,

상기 제 1 순환파이프로부터 수직으로 상승된 배양액을 내부에 상기 제 1 경사도로 형성된 제 1 트레이를 통해 상기 제 2 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러보내는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 제 1 중앙 배양액순환부는,

상기 제 2 순환파이프로부터 수직으로 하강된 배양액을 내부에 상기 제 2 경사도로 형성된 제 2 트레이를 통해 상기 제 1 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러보내는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 제 2 중앙 배양액순환부는,

상기 제 1 순환파이프로부터 수직으로 하강된 배양액을 내부에 상기 제 1 경사도로 형성된 제 3 트레이를 통해 상기 제 2 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러보내는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 제 3 중앙 배양액순환부는,

상기 제 2 순환파이프로부터 수직으로 배양액을 내부에 상기 제 2 경사도로 형성된 제 4 트레이를 통해 상기 제 1 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러 보내 상기 제 1 순환파이프를 통해 하부의 상기 저수조로 배양액을 회수 되도록 하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 제 1 순환파이프는,

배양액을 상기 순환펌프에 의한 구동력에 의해 상부로 상승시키기 위해 구비되는 상승로; 및

상부로 상승된 배양액을 상기 저수조로 회수하기 위해 구비되는 하강로; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 13

청구항 12에 있어서, 상기 하강로는,

상기 제 1 중앙 배양액순환부의 제 2 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 3 중앙 배양액순환부 상의 상기 제 4 트레이에 형성된 회수홀과 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 14

청구항 12에 있어서, 상기 제 1 순환파이프는,

상기 조명부로 각각 전원을 공급하기 위한 전선을 삽입하기 위한 통로인 전원삽입로; 및

예비적인 관로로 외부의 서버 및 제어장치와의 신호 및 데이터 송수신을 위한 데이터케이블 및 데이터버스를 삽입하기 위한 통로인 보조관로; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 15

청구항 14에 있어서, 상기 제 1 경사도는,

0.5도 내지 1.5도로 형성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 제 3 트레이의 길이를 " x (m 단위)", 상기 제 1 경사도를 " α "라 하면, α/x 에 의해 연산된 결과값인 β 에 0.8 이하인 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 17

청구항 16에 있어서, 상기 제 2, 제 3, 및 제 4 트레이는,

수중식물을 식재하기 위해 바닥면 상에 다수의 식재홀이 형성되며, 상기 식재홀 각 간격 사이로 수중식물이 식재되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 18

청구항 17에 있어서, 상기 식재홀은,

적어도 3행 3열 이상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 19

청구항 18에 있어서, 상기 식재홀 각각은,

중앙홀이 수직으로 상승된 뒤, 상기 중앙홀로부터 미리 설정된 직경까지 서서히 높이가 낮아져 상기 바닥면과 맞닿는 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 각 식재홀 사이에서 중앙홀 간의 간격을 "m(cm 단위)", 상기 바닥면과 맞닿는 지점을 중심으로 하나의 식재홀과 다른 식재홀 사이의 간격을 "n(cm 단위)", n/m의 연산값을 μ 라고 설정하면, 상기 μ 는 1.1 에서 1.5 사이에서 형성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 21

청구항 20에 있어서, 상기 제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 트레이는,

내부에 배양액 저장 물질을 적용하여 배양액의 수위를 조절하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

청구항 22

청구항 21에 있어서, 상기 조명부는,

상기 저장조로 회수에 따라 수직낙하 하는 배양액을 이용한 수력발전 원리로 전원을 공급받을 수 있는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는, 중력을 이용한 수직낙하 운동을 이용하여 최소의 에너지로 수중식물에 대한 재배가 가능하도록 하기 위한 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 수경재배란 식물의 성장에 필요한 물과 각종 영양분을 토양으로부터 공급받도록 하는 대신, 물에 각종 필요 영양분을 용해시킨 배양액을 이용하여 식물을 재배하는 재배방법을 말한다.

[0003] 이러한 수경재배에 의하면 인체에 유해한 농약을 사용하지 않아 오염되지 않은 깨끗한 채소나 작물을 수확할 수 있음과 함께 비교적 짧은 기간 내에 많은 수확량을 얻을 수 있는 장점이 있는 것으로 알려져 있다.

[0004] 따라서, 종래에도 수경재배를 할 수 있는 다양한 수경재배장치들이 개시되어 왔는데, 예를 들면 등록실용신안 제20-0261098호, 등록특허 제10-0459631호, 등록특허 제10-0761253호 등이 있다.

[0005] 그런데 개시된 종래의 수경재배장치들은 주로 수경식물에 배양액을 더욱 원활하게 공급하는 기술적 측면을 개선하는 기술들로서, 다음과 같은 문제점들이 있다.

[0006] 수경식물에 사용되는 에너지 효율에 대해 토양에서 재배하는 것과의 에너지 측면에서의 효율성이 낮다는 문제가 있다. 즉 일반적 재배의 경우 자연광을 이용하여 별도의 조명이 필요 없다는 장점과 함께, 수경재배의 경우 복층으로 형성된 수경재배를 위한 배양액 공급을 위해 순환시 과도한 전력이 사용한다는 문제점이 발생한다.

[0007] 또한, 복층으로 형성된 수경식물 적재를 위한 적재층에 대한 가변적 조절이 불가능해 장치의 구조상 아파트나 사무실의 실내 등 좁은 공간에 설치하여 사용하기 어려우며, 소규모 재배시 실내에 거치해 두기가 용이하지 않아 별도의 설계를 통해 주문제작하는 불필요한 경우가 발생한다.

[0008] [관련기술문헌]

[0009] 1. 수경 재배장치(특허출원번호 제10-2009-0117080호)

[0010] 2. 재배판을 포함하는 수경 재배 장치(실용신안출원번호 제20-2009-0015935호)

[0011] 3. 실내용 수경재배시스템(특허출원번호 제10-2009-0072551호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 순환펌프에 의한 구동력에 의해서 중력을 이용한 수직 낙하 운동을 이용하여 에너지 효율을 향상시키기 위한 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0013] 또한, 본 발명은 다수의 층으로 형성되는 배양액순환부를 수직으로 형성된 2개의 순환파이프에서 각기 탈착이 가능하여 가정에서 필요한 만큼의 수경식물에 대한 재배가 가능하도록 하는 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0014] 또한, 본 발명은 배양액순환부에 형성되는 트레이의 식재홀 구조 및 수평면상의 각도 설정을 통해 최소의 에너지로 수경식물에 대한 재배가 가능하도록 하기 위한 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치를 제공하기 위한 것이다.
- [0015] 그러나 본 발명의 목적들은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치는, 저수조의 순환펌프에 의해 순환파이프로 상승된 배양액을 상기 순환파이프와 직교하는 방향으로 적어도 1개 이상의 배양액순환부 내부에, 미리 설정된 경사도로 형성된 트레이를 이용하여 상기 저수조로 회수하는 순환 구조를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 배양액순환부는, 상부에서 차례로, 상단 배양액순환부, 제 1 중앙 배양액순환부, 제 2 중앙 배양액순환부 및 제 3 중앙 배양액순환부로 구성되며, 상기 상단 배양액순환부, 상기 제 1 중앙 배양액순환부, 상기 제 2 중앙 배양액순환부 및 상기 제 3 중앙 배양액순환부가 상기 순환파이프에 각각 탈착가능한 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치는, 상기 상단 배양액순환부와 상기 제 1 중앙 배양액순환부는 미리 설정된 제 1 경사도를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 2 중앙배양액순환부와 상기 제 3 중앙 배양액순환부는 상기 제 1 경사도와 수평면상을 기준으로 대칭된 방향성을 갖고 각도는 동일한 제 2 경사도를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 순환파이프는, 상기 상단 배양액순환부의 제 1 트레이에 형성된 공급홀, 상기 제 1 중앙 배양액순환부의 제 2 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 2 중앙 배양액순환부의 제 3 트레이에 형성된 공급홀, 상기 제 3 중앙 배양액순환부의 제 4 트레이에 형성된 회수홀과 각각 연결된 구조로 형성되는 제 1 순환파이프를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 순환파이프는, 상단 배양액순환부의 제 1 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 1 중앙 배양액순환부의 제 2 트레이에 형성된 공급홀, 상기 제 2 중앙 배양액순환부의 제 3 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 3 중앙 배양액순환부의 제 4 트레이에 형성된 공급홀과 각각 연결된 구조로 형성되는 제 2 순환파이프; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치는, 상기 상단 배양액순환부, 제 1 중앙 배양액순환부, 제 2 중앙 배양액순환부, 제 3 중앙 배양액순환부의 하부면상에 각각 형성된 조명부; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 배양액순환부는, 상

기 제 1 순환파이프로부터 수직으로 상승된 배양액을 내부에 상기 제 1 경사도로 형성된 제 1 트레이를 통해 상기 제 2 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러보내는 것을 특징으로 한다.

- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 1 중앙 배양액순환부는, 상기 제 2 순환파이프로부터 수직으로 하강된 배양액을 내부에 상기 제 2 경사도로 형성된 제 2 트레이를 통해 상기 제 1 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러보내는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 2 중앙 배양액순환부는, 상기 제 1 순환파이프로부터 수직으로 하강된 배양액을 내부에 상기 제 1 경사도로 형성된 제 3 트레이를 통해 상기 제 2 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러보내는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 3 중앙 배양액순환부는, 상기 제 2 순환파이프로부터 수직으로 배양액을 내부에 상기 제 2 경사도로 형성된 제 4 트레이를 통해 상기 제 1 순환파이프로 별도의 동력없이 흘러 보내 상기 제 1 순환파이프를 통해 하부의 상기 저수조로 배양액을 회수되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 1 순환파이프는, 배양액을 상기 순환펌프에 의한 구동력에 의해 상부로 상승시키기 위해 구비되는 상승로; 및 상부로 상승된 배양액을 상기 저수조로 회수하기 위한 하강로; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 하강로는, 상기 제 1 중앙 배양액순환부의 제 2 트레이에 형성된 회수홀, 상기 제 3 중앙 배양액순환부 상의 상기 제 4 트레이에 형성된 회수홀과 각각 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 1 순환파이프는, 상기 조명부로 각각 전원을 공급하기 위한 전선을 삽입하기 위한 통로인 전원삽입로; 및 예비적인 관로로 외부의 서버 및 제어장치와의 신호 및 데이터 송수신을 위한 데이터케이블 및 데이터버스를 삽입하기 위한 통로인 보조관로; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 1 경사도는, 0.5도 내지 1.5도로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치는, 상기 제 3 트레이의 길이를 " x (m 단위)", 상기 제 1 경사도를 " α "라 하면, α/x 에 의해 연산된 결과값인 β 에 0.8 이하인 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 2, 제 3, 및 제 4 트레이는, 수중식물을 식재하기 위해 바닥면 상에 다수의 식재홀이 형성되며, 상기 식재홀 각 간격 사이로 수중식물이 식재되는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 식재홀은, 적어도 3행 3열 이상으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 식재홀 각각은, 중앙홀이 수직으로 상승된 뒤, 상기 중앙홀로부터 미리 설정된 직경까지 서서히 높이가 낮아져 상기 바닥면과 맞닿는 구조로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 각 식재홀 사이에서 중앙홀 간의 간격을 " m (cm 단위)", 상기 바닥면과 맞닿는 지점을 중심으로 하나의 식재홀과 다른 식재홀 사이의 간격을 " n (cm 단위)", n/m 의 연산값을 μ 라고 설정하면, 상기 μ 는 1.1에서 1.5 사이에서 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 제 1, 제 2, 제 3, 및 제 4 트레이는, 내부에 배양액 저장 물질을 적용하여 배양액의 수위를 조절하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치에 있어서, 상기 조명부는, 상기 저장조로 회수에 따라 수직낙하 하는 배양액을 이용한 수력발전 원리로 전원을 공급받을 수 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치는, 순환펌프에 의한 구동력에 의해서 중력을 이용한 수직 낙하 운동을 이용하여 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.
- [0039] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치는, 다수의 층으로 형성되는 배양액순환부를 수직으로 형성된 2개의 순환파이프에서 각기 탈착이 가능하여 가정에서 필요한 만큼의 공간적 제약을 극복하고 수경식물에 대한 재배가 가능한 효과를 제공한다.
- [0040] 뿐만 아니라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치는, 배양액순환부에 형성되는 트레이의 식재홀 구조 및 수평면상의 각도 설정을 통해 최소의 에너지로 수중식물에 대한 재배가 가능하도록 하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치를 나타내는 도면이다.
 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제 1 순환파이프의 내부 구성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 트레이 상의 각도 구조를 설명하기 위한 도면이다.
 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 트레이의 구성 요소를 설명하기 위한 도면이다.
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 트레이 상에서의 식재홀을 설명하기 위한 도면이다.
 도 8 내지 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트레이의 구성 요소를 설명하기 위한 도면이다.
 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트레이 구조를 설명하기 위한 도면이다.
 도 12는 도 1 상의 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치가 실제로 구현된 상태의 사시도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0043] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치를 나타내는 도면이다. 도 1을 참조하면, 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치(이하, 수경재배장치)는 저수조(10), 순환펌프(11), 제 1 순환파이프(20), 상단 배양액순환부(30), 제 2 순환파이프(40), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 제 2 중앙 배양액순환부(60), 제 3 중앙 배양액순환부(70) 및 조명부(80)를 포함한다.
- [0044] 저수조(10)는 순환펌프(11)를 구비하여 내부에 저장된 배양액을 제 1 순환파이프(20)를 통해 상단 배양액순환부(30), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 제 2 중앙 배양액순환부(60) 그리고 제 3 중앙 배양액순환부(70) 상으로 차례로 순환되도록 하여 최종적으로 재저장한다. 한편, 재저장된 배양액은 순환펌프(11)에 의해 전원이 공급이 있는 한 계속적으로 순환된다.
- [0045] 제 1 순환파이프(20)는 저수조(10)와, 상단 배양액순환부(30), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 제 2 중앙 배양액순환부(60), 그리고 제 3 중앙 배양액순환부(70) 각각의 내부에 형성된 트레이(31, 51, 61, 71)에 공급홀 또는 회수홀 중 하나와 연결되는 구조로 형성된다.
- [0046] 보다 구체적으로, 제 1 순환파이프(20)는 상단 배양액순환부(30)의 제 1 트레이(31)에 형성된 공급홀(32), 제 1 중앙 배양액순환부(50)의 제 2 트레이(51)에 형성된 회수홀(53), 제 2 중앙 배양액순환부(60)의 제 3 트레이(61)에 형성된 공급홀(62), 제 3 중앙 배양액순환부(70)의 제 4 트레이(71)에 형성된 회수홀(73)과 각각 연결된 구조로 형성된다.
- [0047] 상단 배양액순환부(30)는 수경재배장치의 최상단에 형성된 배양액 순환로로 하부면에 제 1 조명부(81)가 구비되어, 제 1 중앙 배양액순환부(40)에 식재된 수경식물에 빛을 조사가 가능한 구조로 형성된다. 제 1 조명부(81)를

구성하는 조명의 개수는 변형가능하며, 각 조명은 LED 램프로 형성되는 것이 바람직하다.

- [0048] 여기서, 상단 배양액순환부(30)는 상단에 수경식물 식재를 위한 식재홀(H)이 형성되지 않는다는(도 7참조).
- [0049] 한편, 상단 배양액순환부(30)는 제 1 순환파이프(20)로부터 수직으로 상승된 배양액을 내부에 미리 설정된 제 1 경사도로 형성된 제 1 트레이(31)를 통해 제 2 순환파이프(40)로 별도의 동력없이 흘러보낸다.
- [0050] 제 2 순환파이프(40)는 제 1 순환파이프(20)와 대칭되는 방향에 형성되어 동일하게 상단 배양액순환부(30), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 제 2 중앙 배양액순환부(60), 그리고 제 3 중앙 배양액순환부(70) 각각의 내부에 형성된 트레이(31, 51, 61, 71)에 공급홀 또는 회수홀 중 하나와 연결되는 구조로 형성된다.
- [0051] 보다 구체적으로, 제 2 순환파이프(40)는 상단 배양액순환부(30)에 형성된 회수홀(33), 제 1 중앙 배양액순환부(50)에 형성된 공급홀(52), 제 2 중앙 배양액순환부(60)에 형성된 회수홀(63), 제 3 중앙 배양액순환부(70)에 형성된 공급홀(72)과 각각 연결된 구조로 형성된다.
- [0052] 제 1 중앙 배양액순환부(50)는 제 2 순환파이프(40)로부터 수직으로 하강된 배양액을 내부에 미리 설정된 제 2 경사도로 형성된 제 2 트레이(51)를 통해 제 1 순환파이프(20)로 별도의 동력없이 흘러보낸다. 여기서 제 2 경사도는 제 1 경사도와 수평면상을 기준으로 대칭된 방향성을 갖고 각도는 동일한 것이 바람직하다.
- [0053] 제 2 중앙 배양액순환부(60)는 제 1 순환파이프(20)로부터 수직으로 하강된 배양액을 내부에 미리 설정된 제 1 경사도로 형성된 제 3 트레이(61)를 통해 제 2 순환파이프(40)로 별도의 동력없이 흘러보낸다.
- [0054] 제 3 중앙 배양액순환부(70)는 제 2 순환파이프(20)로부터 수직으로 배양액을 내부에 미리 설정된 제 2 경사도로 형성된 제 4 트레이(71)를 통해 제 1 순환파이프(20)로 별도의 동력없이 흘러보낸다. 이에 따라 제 1 순환파이프(20)는 하부의 저수조로 배양액을 회수되도록 한다.
- [0055] 조명부(80)는 상술한 상단 배양액순환부(30)에 형성된 제 1 조명부(81) 뿐만 아니라, 제 1 중앙 배양액순환부(50), 제 2 중앙 배양액순환부(60), 제 3 중앙 배양액순환부(70)에 각각 동일한 방식으로 형성된 제 2 조명부(82), 제 3 조명부(83), 제 4 조명부(84)를 더 포함한다.
- [0056] 여기서 조명부(80)는 수직낙하 하는 배양액을 이용한 수력발전 원리로 전원을 공급받을 수 있다.
- [0057] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제 1 순환파이프(20)의 내부 구성을 설명하기 위한 도면이다. 도 2를 참조하면, 제 1 순환파이프(20)에서 도 1에 도시된 영역(A)의 내부는 상승로(21), 주입로(22), 하강로(23), 전원삽입로(24), 보조관로(25)로 분할되어 있다. 한편, 설명의 편의를 위해 제 1 순환파이프(20)를 기준으로 설명하나, 제 2 순환파이프(40)도 동일한 내부구조로 형성된다.
- [0058] 상승로(21)는 배양액이 저수조(10)의 순환펌프(11)에 의한 구동력에 의해 상부로 상승시키기 위해 구비된다.
- [0059] 주입로(22)는 배양액이 상단 배양액순환부(30) 상의 제 1 트레이(31)에 형성된 공급홀(32)과 연결된다.
- [0060] 하강로(23)는 배양액이 상저수조(10)의 순환펌프(11)에 의해 상승로(21)를 통해 상승된 뒤, 수직 낙하 운동으로 저수조(10)로 재 저장되기 위해 구비된다.
- [0061] 제 1 순환파이프(20)의 하강로(23)는 전체적으로 제 1 중앙 배양액순환부(50) 상의 제 2 트레이(51)에 형성된 회수홀(53), 그리고 제 3 중앙 배양액순환부(70) 상의 제 4 트레이(71)에 형성된 회수홀(73)과 각각 연결된다.
- [0062] 제 2 트레이(51) 및 제 4 트레이(71)와의 연결을 위해 하강로(23)는 각 연결 부위에 회수로(미도시)가 형성되는 것이 바람직하다.
- [0063] 전원삽입로(24)는 제 1 조명부(81), 제 2 조명부(82), 제 3 조명부(83), 제 4 조명부(84) 각각으로 전원을 공급하기 위한 전선이 지나간다.
- [0064] 보조관로(25)는 예비적인 관로로 데이터케이블 및 데이터버스가 지나갈 수 있으며, 이는 제어장치(미도시)와 연결되어 제어신호를 송수신하거나, 외부의 서버와의 통신망을 통해 신호 및 데이터를 송수신할 경우 사용된다.
- [0065] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 트레이 상의 각도 구조를 설명하기 위한 도면으로, 제 2 중앙 배양액순환부(60)에 형성된 제 3 트레이(61)를 나타낸다. 도 1 내지 도 3을 참조하면, 제 3 트레이(61)는 공급홀(62)을 기점

으로 제 2 중앙 배양액순환부(60)의 케이스(64)와 수평면상에서 미리 설정된 제 1 경사도인 α 의 각도로 하향하는 구조를 갖는다. α 는 미세한 각도로 0.5도 내지 1.5도로 형성되어 외관상 식별할 수 없도록 한다.

[0066] 여기서, 제 3 트레이(61)의 길이를 "x(m 단위)"라고 하면, 각도 α 및 x의 비율에 따라 하기의 표 1과 같은 배양액이 제 3 트레이(61) 상으로 흘러서 회수홀(63)으로 통과되어 나가는지 여부의 실험결과를 얻을 수 있다. 여기서, $\alpha/x=\beta$ 라고 한다.

표 1

	시험예1	시험예2	시험예3	시험예4	시험예5
β	0.6	0.7	0.8	0.9	1
통과여부	YES	YES	YES	NO	NO

[0068]

[0069] 상기의 시험결과 β 는 최소 0.8 이하가 되어야 함을 알 수 있다.

[0070] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 트레이의 구성 요소를 설명하기 위한 도면으로, 제 2 중앙 배양액순환부(60)에 형성된 제 3 트레이(61)를 나타낸다. 도 4는 제 3 트레이(61)의 상면(a)과 저면(b)에서 바라본 사시도를 나타내며, 도 5는 제 3 트레이(61)의 상면(a)과 저면(b)에서 바라본 평면도를 나타내며, 도 6은 제 3 트레이(61)의 외부에서 바라본 길이방향 상의 측면도(a), 그리고 이를 절개한 측면도(b)를 각각 나타낸다.

[0071] 도 1 내지 도 8을 참조하면, 제 2 중앙 배양액순환부(60)에 형성된 공급홀(62)과 회수홀(63)은 제 3 트레이(61) 상에서 수평면상에서 대칭되는 방향으로 형성된 것을 볼 수 있다. 여기서 공급홀(62)은 제 1 순환파이프(20)의 주입로(22)와 연결된다.

[0072] 도 6 내지 도 8과 같이 형성될 경우 제 1 순환파이프(20)의 주입로(22)와 연결된 제 2 중앙 배양액순환부(60)의 공급홀(62)과 제 2 순환파이프(40)의 회수로와 연결된 제 2 중앙 배양액순환부(60)의 회수홀(63)을 각각 분리함으로써, 제 2 중앙 배양액순환부(60)를 수경재배장치로부터 부분적으로 제거가 가능한 장점을 갖는다.

[0073] 한편, 제 3 트레이(61)는 다수의 식재홀(H)이 형성되며, 식재홀(H)은 적어도 3행 3열 이상으로 형성되는 것이 바람직하다. 그리고 도 4 내지 도 6에서는 제 3 트레이(61)를 기준으로 설명하였으나, 상단 배양액순환부(30), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 그리고 제 3 중앙 배양액순환부(70) 각각의 내부에 형성된 트레이(31, 51, 71)도 동일하게 적용된다.

[0074] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 트레이 상에서의 식재홀(H)을 설명하기 위한 도면이다. 도 1 내지 도 7을 참조하면, 각 트레이(51, 61, 71)에 형성되는 수중식물의 식재를 위한 식재홀(H)이 형성됨으로써, 수중식물은 식재홀(H) 사이의 간격에 간편하게 식재할 수 있다.

[0075] 또한, 식재홀(H)에 식재된 수중식물이 균형을 잡도록 도시되진 않았지만, 각 트레이(51, 61, 71)의 형상과 상하로 대칭되는 캡(Cap) 형상의 덮개(미도시)가 더 구비될 수 있다. 이 경우 덮개에서 수중식물을 배출하는 배출공은 식재홀(H)과 엇갈린 방향으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0076] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이 각 식재홀(H)은 중앙홀이 수직으로 상승된 구조로, 중앙홀로부터 미리 설정된 직경까지 서서히 높이가 낮아져 트레이(31)의 바닥면과 맞닿는 구조로 형성된다.

[0077] 여기서 각 식재홀(H)의 중앙홀 간의 간격을 "m(cm 단위)", 바닥면과 맞닿는 지점을 중심으로 하나의 식재홀과 다른 식재홀 사이의 간격을 "n(cm 단위)"이라고 하면 하기의 표 2와 같이 배양액이 각 트레이(31, 51, 61, 71) 상에 흘러서 전체 길이를 통과할 수 있는지 여부의 시험결과를 얻을 수 있다. 여기서 $n/m=\mu$ 라고 하면, 하기의 시험결과에 따라 μ 는 1.1 에서 1.5 사이에서 형성되는 것이 간격 및 마찰력을 고려하여 바람직함을 알 수 있다.

표 2

[0078]

	시험예1	시험예2	시험예3	시험예4	시험예5	시험예6	시험예7
μ	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.51
통과여부	NO	YES	YES	YES	YES	YES	NO

[0079]

도 8 내지 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트레이의 구성 요소를 설명하기 위한 도면으로, 제 2 중앙 배양액순환부(60)에 형성된 제 3 트레이(61)를 나타낸다. 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 3 트레이(61)의 상면(a)과 저면(b)에서 바라본 사시도를 나타내며, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 3 트레이(61)의 상면(a)과 저면(b)에서 바라본 평면도를 나타내며, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 제 3 트레이(61)의 외부에서 바라본 길이방향 상의 측면도(a), 그리고 이를 절개한 측면도(b)를 각각 나타낸다.

[0080]

도 1 내지 도 10을 참조하면, 제 2 중앙 배양액순환부(60)에 형성된 공급홀(62)과 회수홀(63)은 제 3 트레이(61) 상에서 대각선 방향으로 형성된 것을 볼 수 있으며, 도 4 내지 6에서의 예시의 경우 단순히 홀로 형성된 것과는 다르게 공급홀(62)과 회수홀(63)은 짧은 관로로 형성된다.

[0081]

도 8 내지 도 10과 같이 형성될 경우 제 1 순환파이프(20)과 제 2 순환파이프(40)이 각각 수직성분을 분할한 구성으로 형성되어 탈착이 부분적으로 가능한 장점을 갖는다.

[0082]

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 트레이 구조를 설명하기 위한 도면으로 제 2 중앙 배양액순환부(60)에 형성된 제 3 트레이(61)를 나타낸다. 이하에서는 제 3 트레이(61)를 기준으로 설명하나, 상단 배양액순환부(30), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 그리고 제 3 중앙 배양액순환부(70) 각각의 내부에 형성된 트레이(31, 51, 71)도 동일하게 적용된다.

[0083]

이다. 도 8을 참조하면, 제 3 트레이(61)는 길이방향으로 식재홀(61c)이 형성되며, 이를 중심으로 좌우에 다수의 바를 넓이 방향으로 대칭형으로 배치함으로써, 배양액이 적은 양으로도 흐를 수 있도록 할 수 있다.

[0084]

한편, 도시되진 않았지만, 제 3 트레이(61) 내부에는 스펀지와 같은 배양액 저장 물질을 적용하여 배양액의 수위를 조절하는 기능을 추가할 수 있다.

[0085]

도 12는 도 1 상의 에너지 효율 향상 구조를 갖는 수경재배장치가 실제로 구현된 상태의 사시도를 나타낸다. 도 1 내지 도 12를 참조하면, 상단 배양액순환부(30), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 제 2 중앙 배양액순환부(60), 제 3 중앙 배양액순환부(70)는 제 1 순환파이프(20)와 제 2 순환파이프(40) 사이에서 착탈이 가능한 구조로 형성된다.

[0086]

또한, 도시되진 않았지만, 상단 배양액순환부(30), 제 1 중앙 배양액순환부(50), 제 2 중앙 배양액순환부(60), 제 3 중앙 배양액순환부(70)의 내부에는 온도센서가 복수로 구비되어 각 층의 제 1 순환파이프(20)에는 흡기팬을 각 층의 제 2 순환파이프(40)에는 배기팬을 구비되도록 할 수 있다.

[0087]

이에 따라 흡기팬과 배기팬은 제어부에 의해 그 구동이 제어되도록 구현할 수 있다. 또한, 온도센서에서는 각 층의 온도를 감지하여 제어부로 인가하고, 제어부에서는 각 층마다 식재된 수경식물의 특성에 맞추어 미리 설정된 온도와 감지된 온도를 비교하게 된다.

[0088]

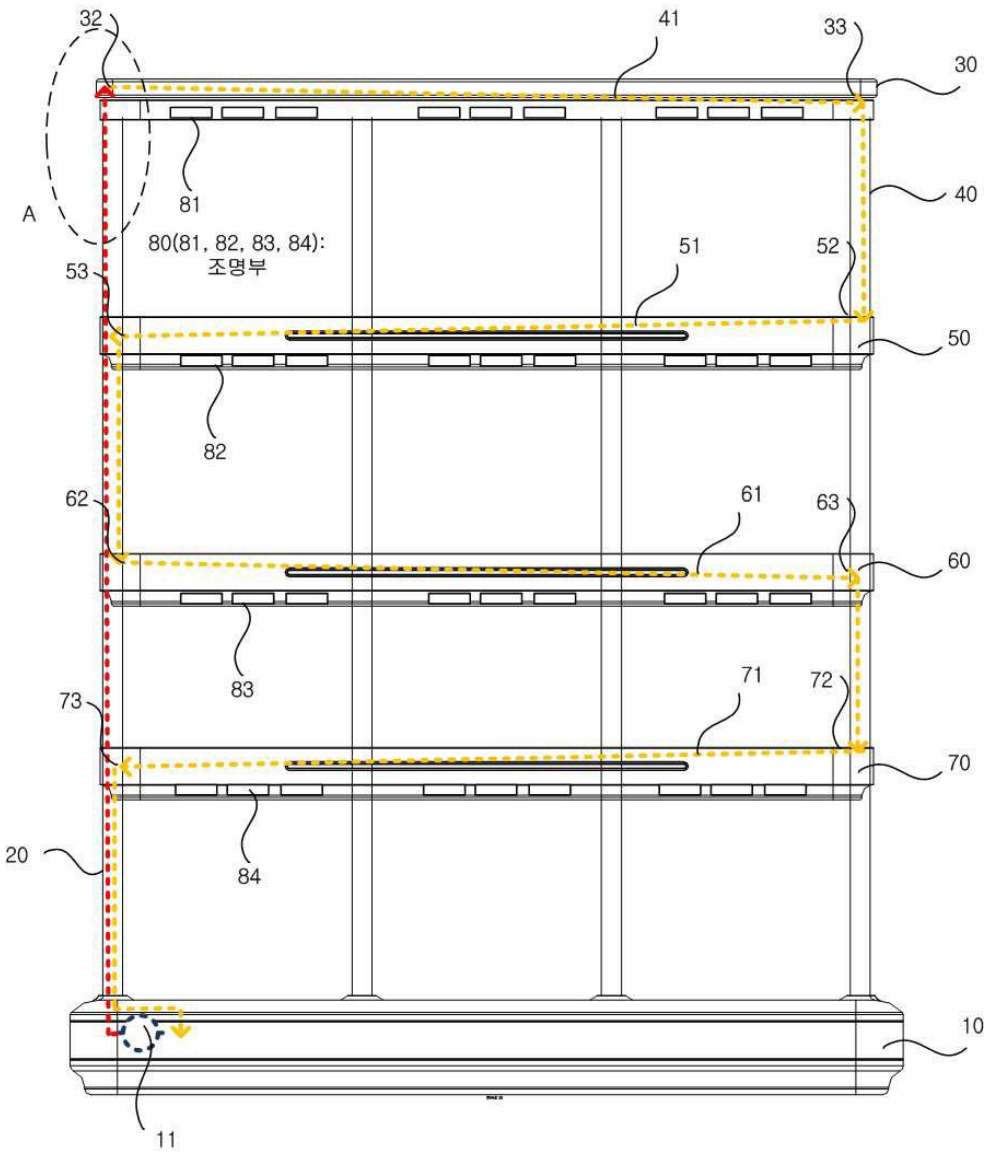
이상과 같이, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

부호의 설명

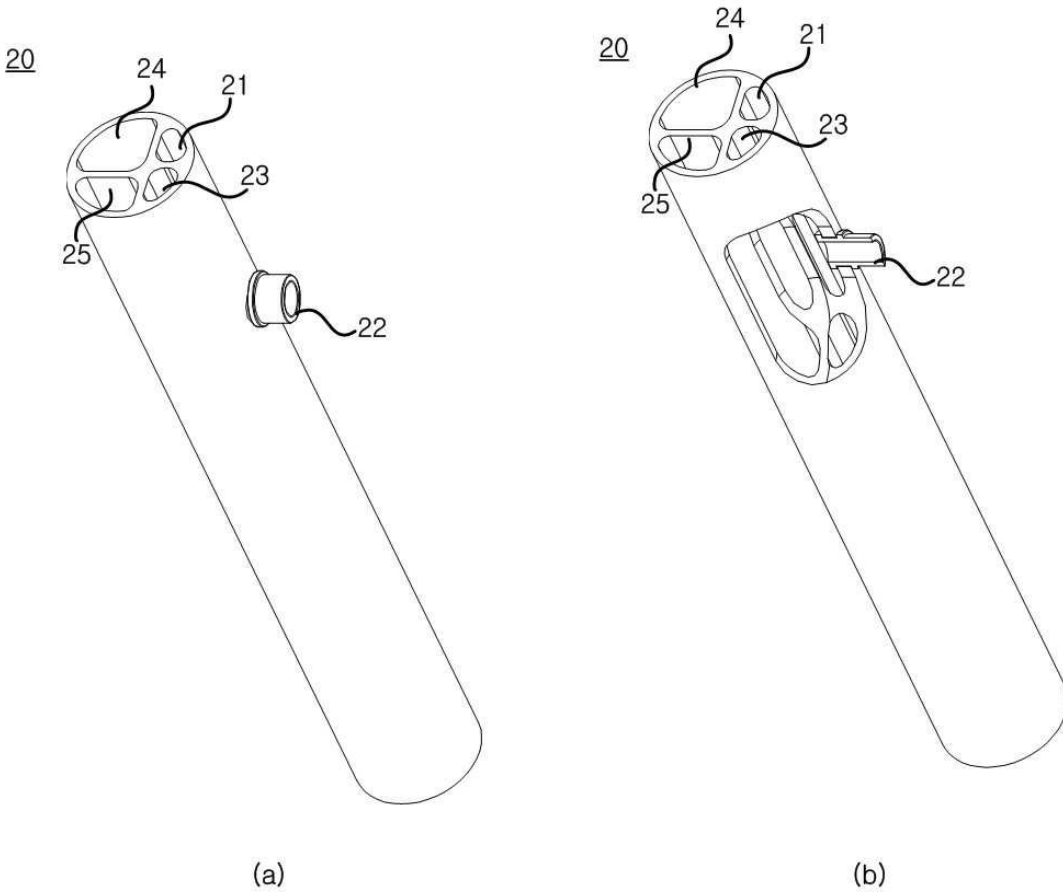
- [0089] 10: 저수조
- 11: 순환펌프
- 20: 제 1 순환파이프
- 21: 상승로
- 22: 주입로
- 23: 하강로
- 24: 전원삽입로
- 25: 보조관로
- 30: 상단 배양액순환부
- 40: 제 2 순환파이프
- 50: 제 1 중앙 배양액순환부
- 60: 제 2 중앙 배양액순환부
- 70: 제 3 중앙 배양액순환부
- 80: 조명부

도면

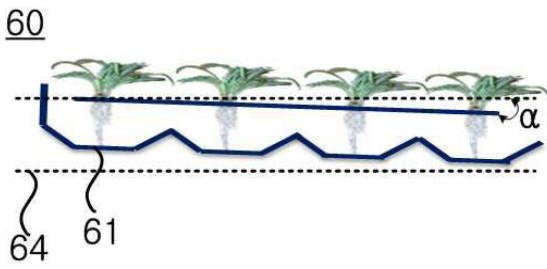
도면1



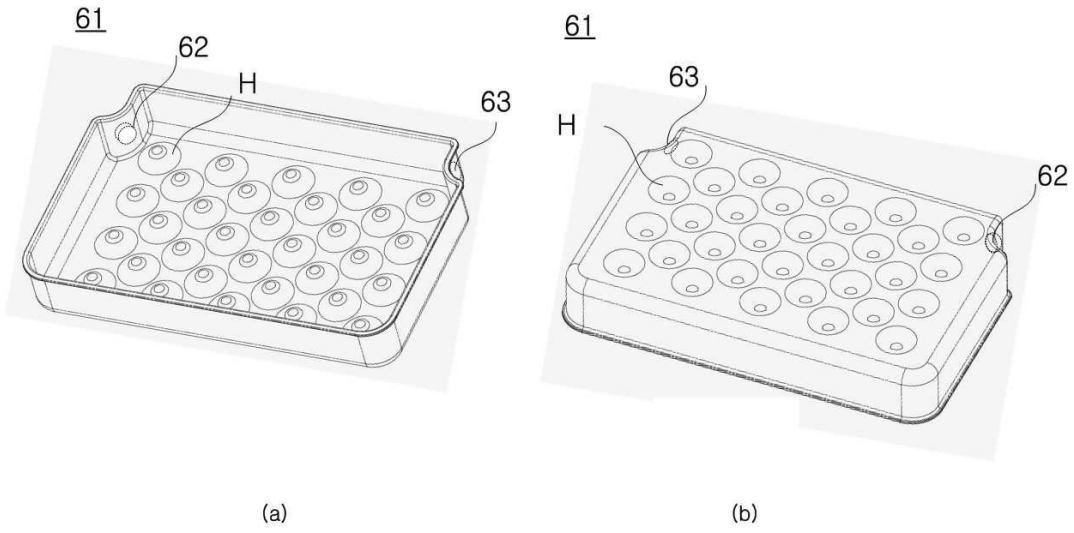
도면2



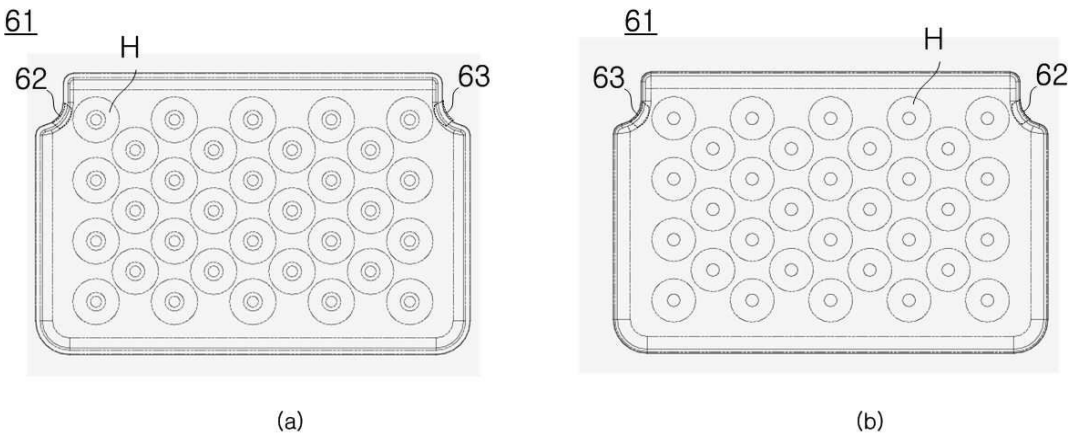
도면3



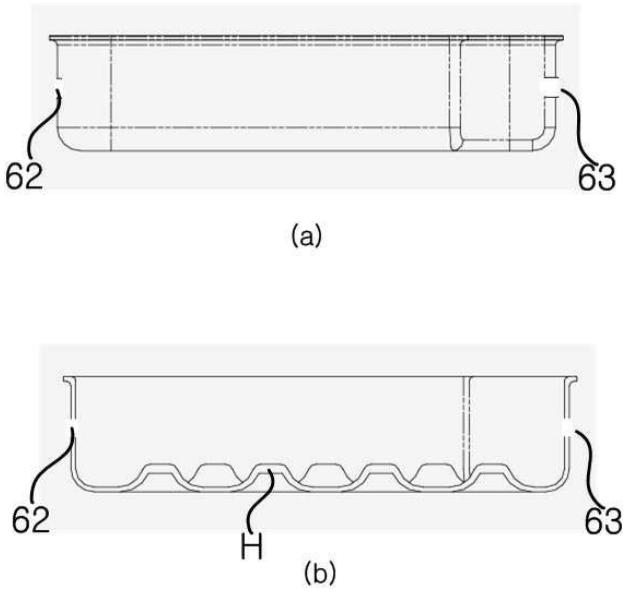
도면4



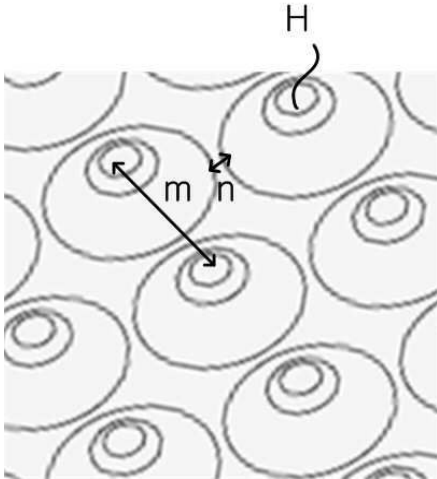
도면5



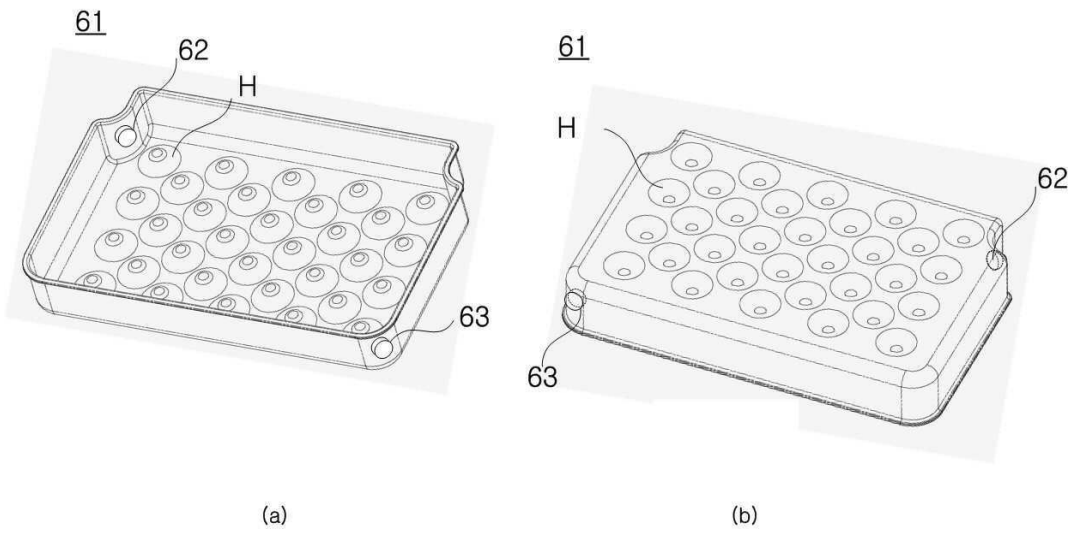
도면6



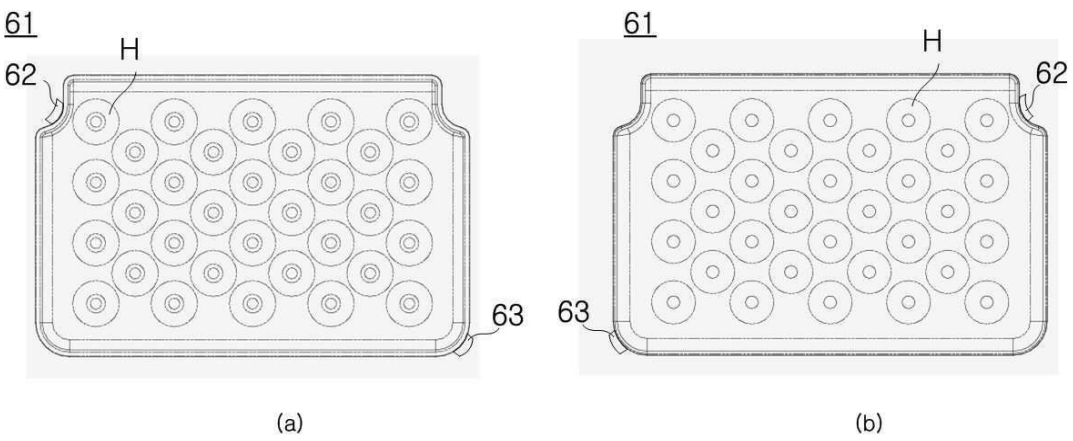
도면7



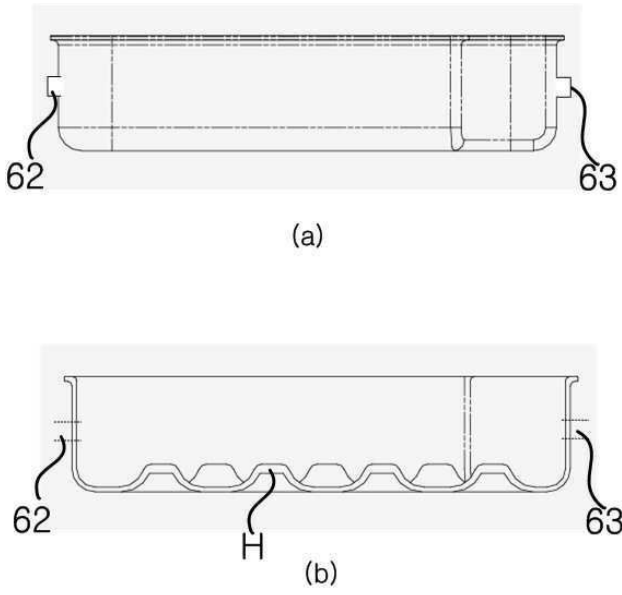
도면8



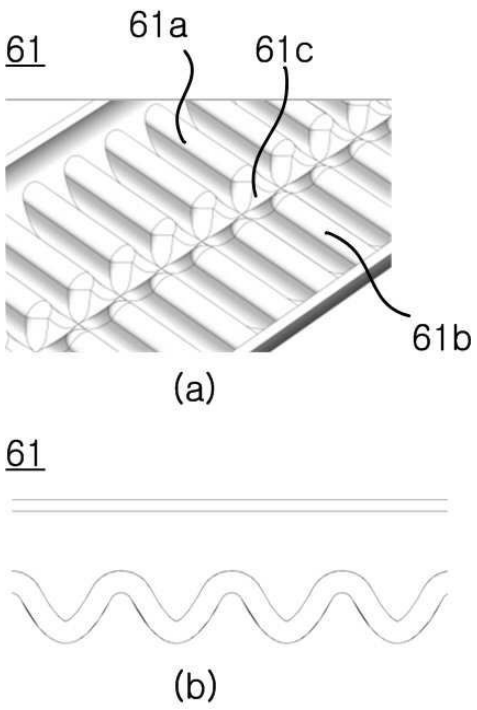
도면9



도면10



도면11



도면12

