



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월17일
(11) 등록번호 10-1223763
(24) 등록일자 2013년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 31/02 (2006.01) A01G 31/00 (2006.01)
A01G 27/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0072645

(22) 출원일자 2010년07월28일

심사청구일자 2010년07월28일

(65) 공개번호 10-2012-0011928

(43) 공개일자 2012년02월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR200429390 Y1

JP2007306895 A

JP2010094101 A

JP2007259817 A

전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자

황윤택

서울특별시 강남구 삼성로 212, 27동 1104호 (대치동, 은마아파트)

(72) 발명자

황윤택

서울특별시 강남구 삼성로 212, 27동 1104호 (대치동, 은마아파트)

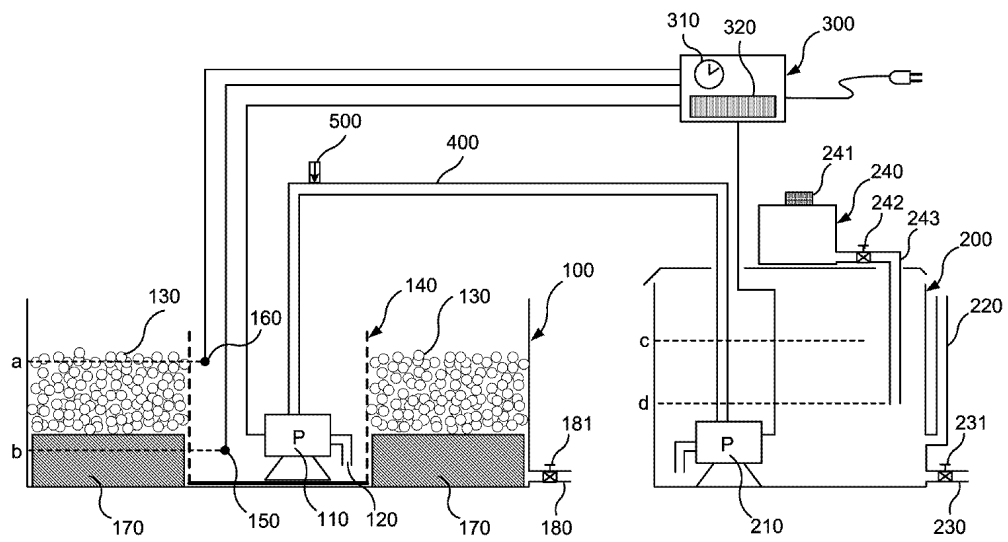
심사관 : 김흥기

(54) 발명의 명칭 가정용 수경재배 장치

(57) 요약

가정용 수경재배 장치에 관하여 개시한다. 본 발명의 장치는, 재배조와; 재배조의 소정영역에 위치되는 배지와; 재배조 내에 배지가 위치되지 않은 영역에 설치되며, 내부에 배액펌프와 수위검출센서들이 설치되며 벽이 스크린 형태로 이루어진 분리통과; 재배조 외측에 설치되며 내부에 급액펌프가 설치되는 배양액통과; 분리통과 배양액통을 연결하는 급배액장치와; 하한수위검출센서, 상한수위검출센서 및 별도로 설치된 타이머로부터 신호를 받아 배액펌프 및 급액펌프의 동작을 제어하는 제어수단이 구비되는 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 재배조와 배양액통의 상대적 위치에 구애받지 않고 수경재배 장치를 설치할 수 있으므로 프레임 등 특별한 설치 조건이 필요하지 않아 설치가 용이하고, 베란다 화단을 화단의 크기에 구애받지 않고 수경재배 재배조로 활용할 수 있으며, 베란다에 설치될 경우 재배조를 바닥에 설치하고 배양액통을 재배조로부터 멀리 설치할 수 있어 베란다 전망을 넓게 확보하고 베란다 미관을 유지할 수 있으며, 배지의 상부와 하부 구분 없이 공기, 수분, 양분이 골고루 공급되며, 급배액사이클 사이의 시간을 자유롭게 또한 편리하게 설정할 수 있게 되어 식물의 생육에 최적의 조건으로 양액을 공급할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

재배조와;

상기 재배조의 소정영역에 위치되는 배지와;

상기 배지가 위치되지 않은 영역에 설치되며, 유체는 이동하지만 상기 배지 입자는 이동할 수 없도록 상기 배지 입자보다 작은 구멍이 다수 뚫려 있는 스크린 형태의 벽으로 이루어진 분리통과;

상기 분리통 내에 설치되는 배액펌프와;

상기 배액펌프의 흡입구보다 높게 설치되는 하한수위검출센서와, 상기 하한수위검출센서보다 높게 설치되는 상한수위검출센서와;

상기 재배조 외측에 설치되는 배양액통과;

상기 배양액통 내부에 설치되는 급액펌프와;

상기 분리통과 상기 배양액통을 연결하는 급배액장치와;

상기 하한수위검출센서, 상기 상한수위검출센서 및 별도로 설치된 타이머로부터 신호를 받아 상기 배액펌프 및 상기 급액펌프의 동작을 제어하는 제어수단이 구비되는 수경재배 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 급배액장치는 상기 배액펌프의 출수구와 상기 급액펌프의 출수구를 연결하는 하나의 배관으로서 그 상부에 체크밸브가 설치된 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 급배액장치는 상기 배액펌프의 출수구로부터 상기 배양액통 내부로 연결되는 배액배관과, 상기 급액펌프의 출수구로부터 상기 분리통 내부로 연결되는 급액배관으로 구성되며, 상기 배액배관의 상부와 상기 급액배관 상부에 체크밸브가 각각 설치되는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 급액배관은 상기 분리통 내부로 연결되며 상기 급액배관 끝부분이 상기 상한수위검출센서가 위치하는 재배조상한수위 보다 높게 설치되며 그 끝부분에 물을 미세하게 살포하는 분사수단이 추가로 설치된 것을 특징으로 하는 수경재배 장치

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 재배조의 바닥에 집액장치를 추가로 설치한 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 집액장치는 상기 분리통 외측의 상기 재배조 바닥에 설치되는 충전재로서, 상기 하한수위검출센서는 상기 충전재의 상부보다 낮게 위치되는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 7

제 5항에 있어서, 상기 집액장치는 상기 배지가 위치하는 상기 재배조 바닥면보다 깊게 시공된 웅덩이로서 그 내부에 상기 분리통이 위치하며 상기 하한수위검출센서는 상기 재배조 바닥면보다 낮게 위치되는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 배양액통 상부에 위치하도록 추가로 설치되며 밀폐형 뚜껑이 있는 급수통과; 미리 설정된 배양액통하한수위에 하단부가 위치되도록 상기 급수통에 수직으로 설치되는 급수튜브와; 상기 급수튜브에 설

치되는 개폐밸브를 구비하며; 상기 재배조의 수위가 상기 상한수위검출센서가 위치하는 재배조상한수위가 되면 상기 배양액통 내의 수위는 상기 배양액통하한수위가 되는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 배양액통 측면 하단에는 투명한 튜브로 형성된 수위계가 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 배양액통의 측벽 하단에 배수튜브 및 개폐밸브가 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서, 상기 재배조의 측벽 하단에 배수튜브 및 개폐밸브가 추가로 설치되는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치.

청구항 12

재배조와;

상기 재배조의 소정영역에 위치되는 배지와;

스크린 형태의 벽으로 이루어진 분리통과;

상기 분리통 내에 설치되는 배액펌프와;

상기 배액펌프의 흡입구보다 높게 설치되는 하한수위검출센서와, 상기 하한수위검출센서보다 높게 설치되는 상한수위검출센서와;

상기 재배조 외측에 설치되는 배양액통과;

상기 배양액통 내부에 설치되는 급액펌프와;

상기 분리통과 상기 배양액통을 연결하는 급배액장치를 포함하는 수경재배 장치의 제어방법에 있어서,

a) 급액주기 및 재배조상한수위와 재배조하한수위를 설정하는 단계

b) 급액주기가 되면 상기 급액펌프의 가동을 시작하는 단계

c) 상기 급액펌프 가동 중에 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조상한수위에 다다랐는지 판단하고 상기 재배조상한수위에 다다르지 않았으면 상기 급액펌프의 가동을 지속하는 단계

d) 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조상한수위에 다다르면 즉시 상기 급액펌프의 가동을 중단하고 상기 배액펌프의 가동을 시작하는 단계

e) 상기 배액펌프의 가동 중에 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조하한수위에 다다랐는지 판단하고 상기 재배조하한수위에 다다르지 않았으면 상기 배액펌프의 가동을 지속하는 단계

f) 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조하한수위에 다다르면 즉시 상기 배액펌프의 가동을 중단하고 다음 급액주기가 될 때까지 대기하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치의 제어방법.

청구항 13

제 12항에 있어서, 수경재배 장치가 어느 단계에 있더라도 수동으로 상기 급액펌프의 가동을 시작하여 상기 c) 내지 상기 f) 단계를 진행할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치의 제어방법.

청구항 14

제 12항에 있어서, 수경재배 장치가 어느 단계에 있더라도 수동으로 상기 배액펌프의 가동을 시작하여 상기 e) 내지 상기 f) 단계를 진행할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치의 제어방법.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 가정용 수경재배 장치에 관한 것으로서, 특히 아파트 베란다에 설치된 화단을 수경재배 재배조로 활용하여 수경재배 장치를 설치할 수 있게 해주며, 재배조가 베란다에 설치될 경우 베란다 전망을 넓게 확보하고 베란다 미관을 유지할 수 있으며, 급배액사이클 사이의 시간을 자유롭게 또한 편리하게 설정하여 식물의 생육에 최적의 조건으로 양액을 공급할 수 있는 수경재배 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 수경재배란 작물의 생육에 필요한 물과 양분을 토양으로부터 공급받는 방식이 아니고, 배양액으로부터 양분을 공급받도록 하는 식물 재배방법의 하나이다. 이러한 수경재배는 흙이 아닌 무균 배지를 사용함으로써 각종 병충해로부터 식물을 보호할 수 있고, 인체에 유해한 농약을 사용하지 않으며, 잡초가 없고, 작물의 생육에 필요한 각종 성분을 적당한 배율로 희석시킨 양액을 공급함으로써 식물의 성장을 촉진시켜 단기간 내에 많은 수확량을 얻을 수 있는 이점을 가지고 있다. 또한, 수경재배는 물을 사용하므로 실내의 습도조절에도 활용할 수 있고 작물로부터 산소가 공급되는 것뿐만 아니라 아이들의 정서발달에도 좋은 영향을 끼치므로 아파트의 베란다나 일반 가정의 실내에 수경재배 장치를 설치하여 실내 조경용으로 사용하기도 한다.
- [0003] 가정에서 많이 사용하는 담액식 수경재배 장치는 재배조의 상부에 설치되는 정식판에 식물을 고정시킨 상태에서 재배조에 배양액을 채우고 식물의 뿌리가 배양액에 잠긴 상태로 재배하도록 구성된다. 좀 더 복잡한 형태의 순환식 수경재배 장치는 양액이 담겨있는 배양액통과, 식물을 심어서 재배하는 재배조와, 배양액통과 재배조를 연결하는 배관들 및 양액을 공급하는 등에 필요한 기계 장치를 포함하여 이루어진다.
- [0004] 그런데, 종래의 담액식 수경재배 장치는 베란다 바닥에 설치할 수 있으나 식물의 뿌리가 양액에 항상 잠겨 있기 때문에 뿌리의 호흡이 불완전하다는 단점이 있으며, 베란다에 기존에 높은 턱으로 구성된 화단이 있을 경우 화단을 담액식 수경재배조로 활용하려면 다양한 베란다 화단의 사이즈에 따라 정식판을 별도로 준비해야 한다는 불편함이 있다. 또한 종래의 순환식 수경재배 장치는 통상 중력을 이용하여 재배조로부터 배양액통으로 배액하는 구조를 가지기 때문에 재배조가 배양액통보다 높게 설치되어야 하므로, 프레임을 만들어 지지해야 하며, 베란다에 설치하였을 경우 재배조와 재배조를 지지하는 프레임 등이 베란다 전망 및 미관을 해치고, 베란다에 기존에 높은 턱으로 구성된 화단이 설치되어 있을 경우 수경재배 장치를 설치하기 어렵다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 아파트 베란다에 설치된 화단을 화단의 크기에 구애받지 않고 수경재배 재배조로 활용하여 수경재배 장치를 설치할 수 있게 해주며, 재배조가 베란다에 설치될 경우 베란다 전망을 넓게 확보하고 베란다 미관을 유지할 수 있으며, 급배액사이클 사이의 시간을 자유롭게 또한 편리하게 설정하여 식물의 생육에 최적의 조건으로 양액을 공급할 수 있는 수경재배 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 수경재배 장치는: 재배조와; 상기 재배조의 소정영역에 위치되는 배지와; 상기 배지가 위치되지 않은 영역에 설치되며, 유체는 이동하지만 상기 배지 입자는 이동할 수 없도록 상기 배지 입자보다 작은 구멍이 다수 뚫려 있는 스크린 형태의 벽으로 이루어진 분리통과; 상기 분리통 내에 설치되는 배액펌프와; 상기 배액펌프의 흡입구보다 높게 설치되는 하한수위검출센서와, 상기 하한수위검출센서보다 높게 설치되는 상한수위검출센서와; 상기 재배조 외측에 설치되는 배양액통과; 상기 배양액통 내부에 설치되는 급액펌프와; 상기 분리통과 상기 배양액통을 연결하는 급배액장치와; 상기 하한수위검출센서, 상기 상한수위검출센서 및 별도로 설치된 타이머로부터 신호를 받아 상기 배액펌프 및 상기 급액펌프의 동작을 제어하는 제어수단이 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 본 발명에 따른 수경재배 장치에 있어; 상기한 급배액장치는 상기 배액펌프의 출수구와 상기 급액펌프의 출수구를 연결하는 하나의 배관으로 구성되며 그 상부에 체크밸브가 설치되는 것일 수 있다.
- [0008] 또한, 상기한 급배액장치는 상기 배액펌프의 출수구로부터 상기 배양액통 내부로 연결되는 배액배관과, 상기 급

액펌프의 출수구로부터 상기 분리통 내부로 연결되는 급액배관으로 구성되며, 상기 배액배관의 상부와 상기 급액배관 상부에 체크밸브가 각각 설치되는 것일 수도 있다.

[0009] 여기서, 상기 급액배관은 상기 분리통 내부로 연결되며 상기 급액배관 끝부분이 상기 재배조상한수위 보다 높게 설치되며 그 끝부분에 물을 미세하게 살포하는 분사수단이 추가로 설치된 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에 따른 수경재배 장치에 있어; 상기 재배조의 바닥에 집액장치를 추가로 설치한 것을 특징으로 한다.

[0011] 여기서, 상기한 집액장치는 상기 분리통 외측의 상기 재배조 바닥에 설치되는 충전재로서, 상기 하한수위검출센서는 상기 충전재의 상부보다 낮게 위치되는 것일 수 있다.

[0012] 또한, 상기한 집액장치는 상기 배지가 위치하는 상기 재배조 바닥면보다 깊게 시공된 웅덩이로서 그 내부에 상기 분리통이 위치하며 상기 하한수위검출센서는 상기 재배조 바닥면보다 낮게 위치되는 것일 수도 있다.

[0013] 본 발명에 따른 수경재배 장치에 있어; 상기 배양액통 상부에 위치하도록 추가로 설치되며 밀폐형 뚜껑이 있는 급수통과; 미리 설정된 상기 배양액통하한수위에 하단부가 위치되도록 상기 급수통에 수직으로 설치되는 급수튜브와; 상기 급수튜브에 설치되는 개폐밸브를 구비하며; 상기 재배조의 수위가 재배조상한수위가 되면 상기 배양액통 내의 수위는 상기 배양액통하한수위가 되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 따른 수경재배 장치에 있어; 상기 배양액통 측면 하단에는 투명한 튜브로 형성된 수위계가 추가로 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 따른 수경재배 장치에 있어; 상기 재배조의 측벽 하단에 배수튜브 및 개폐밸브가 추가로 설치되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 따라, 재배조와; 상기 재배조의 소정영역에 위치되는 배지와; 스크린 형태의 벽으로 이루어진 분리통과; 상기 분리통 내에 설치되는 배액펌프와; 상기 배액펌프의 흡입구보다 높게 설치되는 하한수위검출센서와, 상기 하한수위검출센서보다 높게 설치되는 상한수위검출센서와; 상기 재배조 외측에 설치되는 배양액통과; 상기 배양액통 내부에 설치되는 급액펌프와; 상기 분리통과 상기 배양액통을 연결하는 급배액장치를 포함하는 수경재배 장치의 제어방법에 있어서, a) 하루 중 급배액사이클이 일어날 시간(이하 ‘급액주기’라 한다)과 재배조상한수위와 재배조하한수위를 설정하는 단계, b) 급액주기가 되면 상기 급액펌프의 가동을 시작하는 단계, c) 상기 급액펌프 가동 중에 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조상한수위에 다다랐는지 판단하고 상기 재배조상한수위에 다다르지 않았으면 상기 급액펌프의 가동을 지속하는 단계, d) 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조상한수위에 다다르면 즉시 상기 급액펌프의 가동을 중단하고 상기 배액펌프의 가동을 시작하는 단계, e) 상기 배액펌프의 가동 중에 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조하한수위에 다다랐는지 판단하고 상기 재배조하한수위에 다다르지 않았으면 상기 배액펌프의 가동을 지속하는 단계, f) 상기 재배조의 양액수위가 상기 재배조하한수위에 다다르면 즉시 상기 배액펌프의 가동을 중단하고 다음 급액주기가 될 때까지 대기하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 수경재배 장치의 제어방법이 제공된다.

[0017] 여기서, 수경재배 장치가 어느 단계에 있더라도 수동으로 상기 급액펌프의 가동을 시작하여 상기 c) 내지 f) 단계를 진행할 수 있도록 할 수도 있다.

[0018] 또한, 수경재배 장치가 어느 단계에 있더라도 수동으로 상기 배액펌프의 가동을 시작하여 상기 e) 내지 f) 단계를 진행할 수 있도록 할 수도 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 의하면, 베란다에 높은 턱으로 구성된 화단이 있을 경우 수경재배 장치를 설치하기 어려웠으나 본 발명에 의하면 베란다 화단의 크기에 구애받지 않고 베란다 화단을 수경재배 재배조로 활용하여 수경재배 장치를 설치할 수 있어 베란다 화단의 활용도를 제고할 수 있으며, 재배조를 제외한 배양액통 및 기타 부속품만을 구입하여 수경재배 장치를 설치할 수 있어 비용을 절감할 수 있다.

[0020] 또한, 재배조가 배양액통의 상단에 배치될 필요가 없어 재배조를 베란다 바닥에 설치할 수 있으므로 재배조가 화단과 같은 느낌을 주며 베란다 전망도 넓게 확보할 수 있으며, 프레임을 사용하여 재배조를 지지할 필요가 없고, 배양액통을 재배조로부터 멀리 설치할 수 있어 배양액통을 눈에 띄지 않는 곳에 설치하여 베란다 미관을 유지할 수 있다.

[0021] 또한, 가정용으로 많이 사용하는 담수식 양액재배 장치와 달리 식물에 양액과 공기를 교대로 공급함으로써 배지의 상부와 하부 구분 없이 공기, 수분, 양분이 골고루 공급되게 되며, 급액주기를 자유롭게 또한 편리하게 설정

할 수 있게 되어 식물의 생육에 최적의 조건으로 양액을 공급할 수 있다. 그리고 다공성 배지에 의하여 뿌리가 지지되기 때문에 큰 작물의 재배가 가능하다.

[0022] 또한, 본 발명의 수경재배 장치는 가정용 수경재배를 위한 것에 국한되지 않고 상업적 대규모 수경재배에도 사용될 수 있으며, 그 사용일례로 10제곱미터 내지 20제곱미터 넓이의 재배조를 시멘트로 시공하고 방수시트 피복으로 방수하여 본 발명의 수경재배 장치를 설치함으로써 낮은 비용으로 대규모 저면관수 수경재배장치를 구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 수경재배 장치를 설명하기 위한 개략도이다.

도 2는 본 발명의 제2실시예에 따른 수경재배 장치로서 급액배관과 배액배관을 별도로 설치한 개략도이다.

도 3은 본 발명의 제3실시예에 따른 수경재배 장치로서 베란다나 지표면에 웅덩이를 형성하여 수경재배 장치를 설치한 개략도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 수경재배 장치의 제어방법을 나타낸 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 수경재배 장치를 설명하기 위한 개략도이다.

[0026] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 가정용 수경재배 장치는 재배조와, 배양액통과, 급액배관과, 타이머 및 컨트롤러가 구비된다.

[0027] 재배조(100)에는 배액펌프(110)와, 배지(130)와, 분리통(140)과, 하한수위검출센서(150) 및 상한수위검출센서(160)와, 집액장치(170)와, 배액튜브(180)와, 개폐밸브(181)가 설치된다.

[0028] 분리통(140)의 내부에는 배액펌프(110)와, 하한수위검출센서(150) 및 상한수위검출센서(160)가 설치되며, 분리통(140)의 벽은 외부의 배지(130)가 설치된 공간과의 사이에 유체는 이동하지만 배지(130) 입자는 이동할 수 없도록 배지(130) 입자보다 작은 구멍이 다수 뚫린 스크린 형태의 벽으로 이루어진다.

[0029] 상한수위검출센서(160)는 하한수위검출센서(150)보다 높게, 그리고 배지(130)들이 적층된 높이보다 낮게 위치하도록 설치된다. 하한수위검출센서(150)는 집액장치(170)의 상단보다 낮게, 그리고 배액펌프 흡입구(120)보다 높게 위치하도록 설치되어 배액펌프(110)의 공회전을 방지한다.

[0030] 배액펌프(110)는 재배조(100) 내의 양액을 배양액통(200) 내로 배액하기 위하여 사용되며, 배액펌프(110)의 출수구에 연결된 급액배관(400)은 급액펌프(210)의 출수구로 연결된다.

[0031] 분리통(140)의 외부에는 집액장치(170)와 식물이 식재되는 다공성 배지(130)가 설치된다.

[0032] 집액장치는(170)는 스티로폼 등으로 만들어진 충전재로서 배액이 진행됨에 따라 잔류 양액이 분리통(140) 내부로 모이도록 하여 배액펌프(110)가 집액장치(170) 상단 이하로 배액함으로써 배지(130)로부터 완전한 배액이 일어나도록 해준다.

[0033] 재배조(100) 외벽 하측에는 배액튜브(180)가 설치되고, 그 배액튜브(180)에는 개폐밸브(181)가 설치된다. 배액튜브(180)는 양액을 교환할 때 양액을 재배조(100) 외부로 배출하기 위하여 사용된다.

[0034] 배양액통(200)에는 급액펌프(210), 수위계(220), 배액튜브(230) 및 개폐밸브(231), 급수통(240)이 설치된다.

[0035] 급액펌프(210)는 배양액통(200) 내의 양액을 재배조(100) 내로 급액하기 위하여 사용되며, 급액펌프(210)의 출수구에 연결된 급액배관(400)은 배액펌프(110)의 출수구로 연결된다.

[0036] 수위계(220)는 투명 재질의 튜브로써 배양액통(200) 내의 양액 수위를 관찰하기 위하여 사용된다.

[0037] 배양액통(200)의 외벽 하측에는 배액튜브(230)가 설치되고, 그 배액튜브(230)에는 개폐밸브(231)가 설치된다. 배액튜브(230)는 양액을 교환할 때 양액을 배양액통(200) 외부로 배출하기 위하여 사용된다.

- [0038] 급수통(240)은 양액이 식물에 의하여 흡수되거나 증발되어 양액의 양이 줄고 농도가 높아지는 것을 방지하기 위하여 배양액통(200)에 자동으로 물을 보충해 주기 위하여 설치된다. 급수통(240)에는 공기 흡입이 완전히 차단되는 밀폐형 뚜껑(241)이 있으며, 급수튜브(243)와 개폐밸브(242)가 설치된다.
- [0039] 급수튜브(243)는 그 하단부가 미리 설정된 배양액통하한수위(d)에 위치되도록 설치된다.
- [0040] 급액펌프(210)와 배액펌프(110)는 수압에도 수축되지 않는 일정 정도 이상의 배관으로 연결함으로써 급액 및 배액이 이루어지는 데, 특히 본 실시예에서는 급배액장치로 하나의 배관(400, 이하에서 ‘급배액배관’이라 한다.)을 사용하여 배액 및 급액이 이루어지도록 하였다. 이때, 급액펌프(210)와 배액펌프(110)는 별도의 역류방지 장치가 없는 펌프들로서 급액펌프(210)가 가동될 경우에는 배액펌프(110)가 양액의 배출구가 되며 배액펌프(110)가 가동될 경우에는 급액펌프(210)가 양액의 배출구가 된다.
- [0041] 급배액배관(400)의 상단에는 체크밸브(500)가 설치된다. 급액펌프(210) 또는 배액펌프(110)의 작동이 정지될 경우 급배액배관(400) 내부에는 진공이 형성되면서 사이펀 현상에 의하여 양액이 배양액통(200)에서 재배조(100)로 흘러들어가게 되므로 이를 방지하기 위하여 체크밸브(500)가 설치된다. 체크밸브(500)는 양액이 급배액배관(400) 외부로 나갈 수는 없으나 외부의 공기가 급배액배관(400) 내부로 들어올 수 있도록 하여 사이펀 현상을 방지하게 된다.
- [0042] 컨트롤러유닛(300)은 타이머(310)와 컨트롤러(320)로 이루어진다.
- [0043] 타이머(310)에는 사용자가 일조량, 온도 및 습도에 따라 급액주기를 설정하게 되며, 사용자가 설정한 급액주기가 되면 타이머는 컨트롤러(320)에 전기를 공급하여 급배액싸이클을 시작하도록 한다.
- [0044] 컨트롤러(320)는 타이머(310)와 수위검출센서들(150, 160)로부터 신호를 받아 급액펌프(210) 및 배액펌프(110)의 작동을 제어한다. 즉, 컨트롤러(320)는 타이머(310)로부터 전기가 공급되면 즉시 급액펌프(210)를 가동함으로써 배양액통(200) 내의 양액을 재배조(100)로 급액하고 재배조(100)의 양액 수위가 재배조상한수위(a)에 도달하여 상한수위검출센서(160)에 의하여 재배조상한수위(a) 신호를 받으면 즉시 급액펌프(210)의 가동을 중지하는 동시에 배액펌프(110)를 가동하여 재배조(100) 내의 양액을 배양액통(200)으로 배액시킨다. 그리고 재배조(100) 내의 수위가 재배조하한수위(b)에 도달하여 하한수위검출센서(150)에 의하여 재배조하한수위(b) 신호를 받으면 배액펌프(110)의 가동을 중지함으로써 급배액싸이클을 종료시킨다.
- [0045] 급배액싸이클은 한번 시작하면 타이머(310)에 의하여 계속적으로 전기가 공급되거나, 전기가 끊기거나, 전기가 끊겼다가 다시 공급되는지 여부와 관계없이 진행되며, 한번 급배액싸이클이 종료되면 타이머(310)에서 설정한 다음 급액주기가 될 때까지 급액펌프(210)와 배액펌프(110)의 작동이 정지되고 대기상태가 된다.
- [0046] 대기상태에서, 혹은 정전으로 급배액싸이클이 도중에 중단되었다가 전력이 복구되었을 경우 컨트롤러(320)에 설치되어 있는 급액펌프 가동스위치 또는 배액펌프 가동스위치를 누르면 수동으로 급배액싸이클을 시작할 수 있다.
- [0047] 이하에서, 본 발명의 제1실시예에 따른 수경재배장치의 작동에 대하여 설명한다.
- [0048] 본 발명에 따른 수경 재배장치의 작동은 사전준비단계와 작동단계와 양액교환단계로 이루어진다.
- [0049] 먼저, 사전준비단계에 대하여 설명한다. 사전준비단계는 처음 수경재배를 시작하기 위한 준비단계이다. 먼저, 컨트롤러유닛(300)의 전원을 차단하여 급액펌프(210)와 배액펌프(110)의 작동을 중지시키고 각종 개폐밸브(181, 231, 242)를 모두 차단한다. 이어서, 배양액통(200)에 물을 배양액통상한수위(c)까지 채운 후 적정량의 비료를 배양액통(200)에 투입하여 희석하여 양액을 조제한다. 이때 배양액통상한수위(c)는 재배조(100)에서 배양액통(200)으로 완전히 배액되었을 때의 배양액통(200) 내의 양액 수위이고, 배양액통하한수위(d)는 재배조의 재배조상한수위(a)까지 급액되었을 때의 배양액통(200) 내의 양액 수위이며, 배양액통(200)의 배양액통상한수위(c)와 배양액통하한수위(d) 사이의 체적에 해당하는 양액이 재배조(100)에 공급되는 양이 된다. 따라서 배양액통상한수위(c)는 배양액통(200)의 높이보다 높지 않게, 그리고 배양액통하한수위(d)는 배양액통(200)의 바닥보다 낮지 않게 설정해야 하며, 향후 양액 소모를 고려하여 초기 배양액통하한수위(d)를 충분히 높게 설정하여야 한다. 그리고 급수통(240)의 뚜껑(241)을 열고 물을 채운 후 뚜껑(241)을 닫아 밀폐한 후 급수통(240)의 개폐밸브(242)를 열어둔다.
- [0050] 이어서 컨트롤러유닛(300)에 전원을 연결하고, 타이머(310)의 시간을 현재시간에 맞추며 하루 중 급배액싸이클

을 수행할 급액주기를 타이머(310)에 설정한다.

- [0051] 다음은 작동단계에 대하여 설명한다. 작동단계는 식물의 성장을 위하여 본 발명에 따른 수경재배 장치가 작동하는 단계로 사용자의 조작이 없이 자동으로 이루어진다. 타이머(310)에 설정한 급액주기가 되면 타이머(310)에서 컨트롤러(320)에 전기가 공급되고, 컨트롤러(320)는 타이머(310)의 전기 신호를 받아 급액펌프(210)에 전기를 공급하여 급액펌프(210)를 가동시킨다. 이에 따라 배양액통(200)의 양액이 급배액배관(400)을 통해 재배조(100)로 공급되고, 재배조(100) 내의 양액 수위가 상승하여 재배조상한수위(a)에 이르면 상한수위검출센서(160)가 감지하여 컨트롤러(320)에 전기신호를 보낸다. 컨트롤러(320)는 상한 수위검출센서(160)로부터 신호를 받아 급액펌프(210)의 전원을 차단하여 작동을 중지시키는 동시에 배액펌프(110)에 전기를 공급하여 배액펌프(110)를 작동시킨다. 이에 따라 재배조(100) 내의 양액이 급배액배관(400)을 통해 배양액통(200)으로 배액되고, 양액이 배액됨에 따라 재배조(100) 내의 양액 수위가 하락하여 재배조하한수위(b)에 이르면 하한수위감지센서(150)가 감지하여 컨트롤러(320)에 전기 신호를 보낸다. 컨트롤러(320)는 하한수위검출센서(150)로부터 신호를 받아 배액펌프(110)의 전원을 차단하여 작동을 중지시키고 대기상태가 된다. 이때 급배액싸이클은 타이머(310)로부터 컨트롤러(320)에 공급되는 전기가 계속 공급되거나, 끊어지거나, 끊어졌다가 다시 공급되는 것과 무관하게 진행되고 종료한다.
- [0052] 배액펌프(110)의 전원이 차단될 경우 급배액배관(400) 내에 양액이 차 있고 급배액배관(400)이 밀폐되어 있어 사이펀현상에 의하여 배양액통(200)의 양액이 재배조(100)로 역류할 수 있다. 이때 체크밸브(500)가 열리면서 공기가 급배액배관(400) 내로 유입되어 사이펀 현상이 해소된다.
- [0053] 집액장치(170)는 배액펌프 흡입구(120) 주변으로 양액이 모아지게 하여 배지(130)로부터 완전한 배액이 일어나게 해 준다. 배지(130)가 양액에 잠겼다가 짧은 시간 내에 양액이 빠져 나감으로써 식물의 뿌리와 배지(130)가 양액에 젖게 되는 동시에 새로운 공기가 공급됨으로써 영양분과 수분, 공기를 적절히 공급받을 수 있으므로, 빛, 환기 등 생육에 필요한 다른 조건만 어느 정도 구비된다면 식물은 왕성한 생육을 보이게 된다.
- [0054] 식물의 소모 또는 증발에 의하여 양액의 양이 줄어들어, 재배조가 재배조상한수위(a)에 다다랐을 때의 배양액통(200) 수위가 급수튜브(243)의 하단보다 낮아질 경우 급수튜브(243)를 타고 공기가 급수통(240) 내부로 들어가면서 급수통(240)에서 물이 배양액통(200)으로 공급되어 배양액통하한수위(d) 까지 채워지게 됨으로써 양액이 부족해지는 것을 방지한다. 양액의 수위는 수위계(220)를 관찰함으로써 적정수위 아래로 내려가는지를 확인할 수 있다.
- [0055] 만일의 경우, 급배액싸이클 도중에 정전이 되었다가 복구될 경우, 급배액싸이클은 중단되게 되는데, 타이머(310)에서 설정한 다음 시간이 되면 급액펌프(210)가 작동하기 시작하여 급배액싸이클이 진행된다. 이 경우, 수동으로 컨트롤러(320)의 급액펌프 가동스위치, 혹은 배액펌프 가동스วิต치를 눌러주면 급배액싸이클을 즉시 진행할 수 있다.
- [0056] 다음은 양액교환단계에 대하여 설명한다. 작동단계에서 2주 내지 한 달 동안 급배액싸이클이 반복되면 양액의 주요 성분이 소모되므로 양액의 교환이 필요해진다. 양액의 교환이 필요할 경우 컨트롤러유닛(300)의 전원을 차단하고, 급수통의 개폐밸브(242)를 차단하여 물이 공급되지 않도록 하고, 배양액통(200)에 설치된 개폐밸브(231)와 재배조(100)에 설치된 개폐밸브(181)를 열어 양액을 배양액통(200)과 재배조(100)로부터 완전히 비운 후 상술한 사전준비단계를 다시 거치게 된다.
- [0057] 다음에서는 본 발명의 다른 실시예를 살펴 보겠다. 도2는 본 발명의 제2실시예에 따른 수경재배 장치를 설명하기 위한 개략도이다. 제1실시예와 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 사용하며, 이들에 대한 설명은 생략한다.
- [0058] 본 발명의 제2실시예에 따른 가정용 수경재배 장치는 도2에 도시된 바와 같이 제1실시예에 따른 수경재배 장치에서 급배액장치로 급액배관(401)과 배액배관(402)이 별도로 설치되는 형태이다.
- [0059] 급액배관(401)은 급액펌프(210)의 출수구로부터 분리통(140) 내부로 연결되어 설치된다. 급액배관(401)의 상단에는 체크밸브(501)가 설치되며 급액배관(401)의 분리통(140)쪽 하단에는 분사노즐(403)이 설치된다. 분사노즐(403)은 재배조상한수위(a) 보다 높게 설치되어 급액시 양액을 미세하게 분사시켜 준다.
- [0060] 배액배관(402)은 배액펌프(110)의 출수구로부터 배양액통(200) 내부로 연결되어 설치된다. 배액배관(402)의 상단에는 체크밸브(502)가 설치된다.

- [0061] 본 실시예에 의하면 급액시 급액배관(401)에 설치된 분사노즐(403)에 의하여 양액이 분사되면서 양액의 미세한 방울이 공기와 닿으면서 양액에 산소가 공급되게 되므로 산소가 풍부한 양액을 식물의 뿌리에 공급해 줄 수 있게 된다.
- [0062] 본 실시예에 따른 수경재배장치의 작동은 본 발명의 제1실시예와 동일하다.
- [0063] 다음에서는 본 발명의 또다른 실시예를 살펴 보겠다. 도3은 본 발명의 제3실시예에 따른 수경재배 장치를 설명하기 위한 개략도이다. 제1실시예와 동일한 구성요소는 동일한 도면부호를 사용하며, 이들에 대한 설명은 생략한다.
- [0064] 본 발명의 제3실시예에 따른 가정용 수경재배 장치는 도3에 도시된 바와 같이 제1실시예에 따른 수경재배 장치에서 집액장치로 웅덩이(102)가 설치되고, 배액펌프(110)와 하한수위검출센서(150)와 상한수위검출센서(160)가 내부에 설치되는 분리통(140)이 웅덩이(102) 내부에 설치되는 형태이다. 배란다 화단을 수경재배 재배조로 활용할 경우와 같이 재배조의 바닥이 지면이 될 경우 바닥면을 더 깊이 시공하여 웅덩이(102)를 형성함으로써 배액시 양액이 웅덩이(102)로 모이도록 하여 배지(130)로부터 완전한 배액이 일어날 수 있게 된다.
- [0065] 본 실시예에 따른 수경재배장치의 작동은 본 발명의 제1실시예와 동일하다.
- [0066] 특히, 이상에서 살펴본 본 발명에 따른 수경 재배장치는 본 출원인의 고안(실용신안출원번호 제20-2006-0020072호, 이하 종래 장치라 한다)과 비교하면 다음과 같은 장점이 있다.
- [0067] 첫째, 수분에의 노출 시간에 있어서 종래 장치의 경우에는 중력에 의하여 지속적으로 양액이 공급되는 동안 배액 사이클이 간간히 일어나게 된다. 따라서 배지의 상부는 일정한 시간 간격을 두고 급액과 배액이 반복되게 되나 배지의 하부는 급배액사이클이 이루어지는 시간의 반 이상 동안 양액에 잠겨 있게 된다. 극단적으로는 배지의 하단은 배액이 완료되는 일순간을 제외하고는 항상 양액에 잠기게 된다. 따라서 종래 장치의 경우에는 습기를 싫어하는 식물의 생육에는 적절치 않으며, 또한 수분 소모가 적은 겨울이나 야간에는 식물의 뿌리가 과도한 수분에 노출되게 되므로, 식물의 생육에 필요한 뿌리부의 조건(공기, 수분, 양분) 중 공기가 배지의 하단에는 충분히 공급되지 못하여 뿌리가 썩을 가능성이 높아지는 단점이 있다.
- [0068] 반면 본 발명의 경우에는 급액과 배액이 짧은 시간 안에 완료되고 다음 급배액사이클이 시작할 때까지 급액이 일어나지 않기 때문에 한 번의 급배액사이클이 완료되면 배지의 하부도 상부와 같이 적절한 수분만 함유하게 되어 공기, 수분, 양분이 골고루 공급되게 되므로, 종래 장치의 문제점을 해결할 수 있다.
- [0069] 둘째, 급배액사이클에 있어서 종래 장치의 경우에는 급액밸브의 개폐 정도를 조정하여 급배액사이클의 주기를 조정하였으므로, 하루 종일 동일한 사이클로 급배액이 일어나게 된다. 따라서 수분 소모가 적은 밤에도 낮과 동일한 사이클로 급배액이 일어나 밤에는 식물이 과도한 수분에 노출되게 된다.
- [0070] 반면 본 발명의 경우에는 타이머, 예를 들어 24시간을 한 주기로 하여 10분 또는 15분 간격으로 전기가 공급되는 시간을 설정할 수 있는 타이머를 이용하여 급배액사이클이 일어날 시간을 설정하였다. 따라서 급배액사이클이 일어날 시간을 정확히 설정할 수 있으며, 하루 중 온도, 일조량, 식물의 종류, 계절 등을 감안하여 급배액사이클 사이의 시간을 자유롭게, 또한 편리하게 설정할 수 있게 되어 식물의 생육에 최적의 조건으로 양액을 공급하게 한다.
- [0071] 셋째, 배양액통의 위치에 있어서 종래 장치의 경우에는 배양액통의 하단이 재배조보다 높은 곳에 있어야 중력에 의하여 급액이 계속 일어날 수 있으므로, 별도의 프레임을 사용하여 배양액통을 재배조보다 높은 곳에 설치해야 했다.
- [0072] 반면 본 발명의 경우에는 배양액통의 높이나 위치가 재배조의 위치와 무관하게 놓일 수 있으므로, 재배조를 베란다 바닥에 놓을 수 있을 뿐만 아니라 재배조로부터 멀리 떨어진 위치에 배양액통을 설치할 수 있어 별도의 프레임을 사용하여 배양액통을 지지할 필요가 없으며, 또한 배양액통을 눈에 띄지 않는 곳에 설치하여 베란다 전망을 넓게 확보할 수 있다.

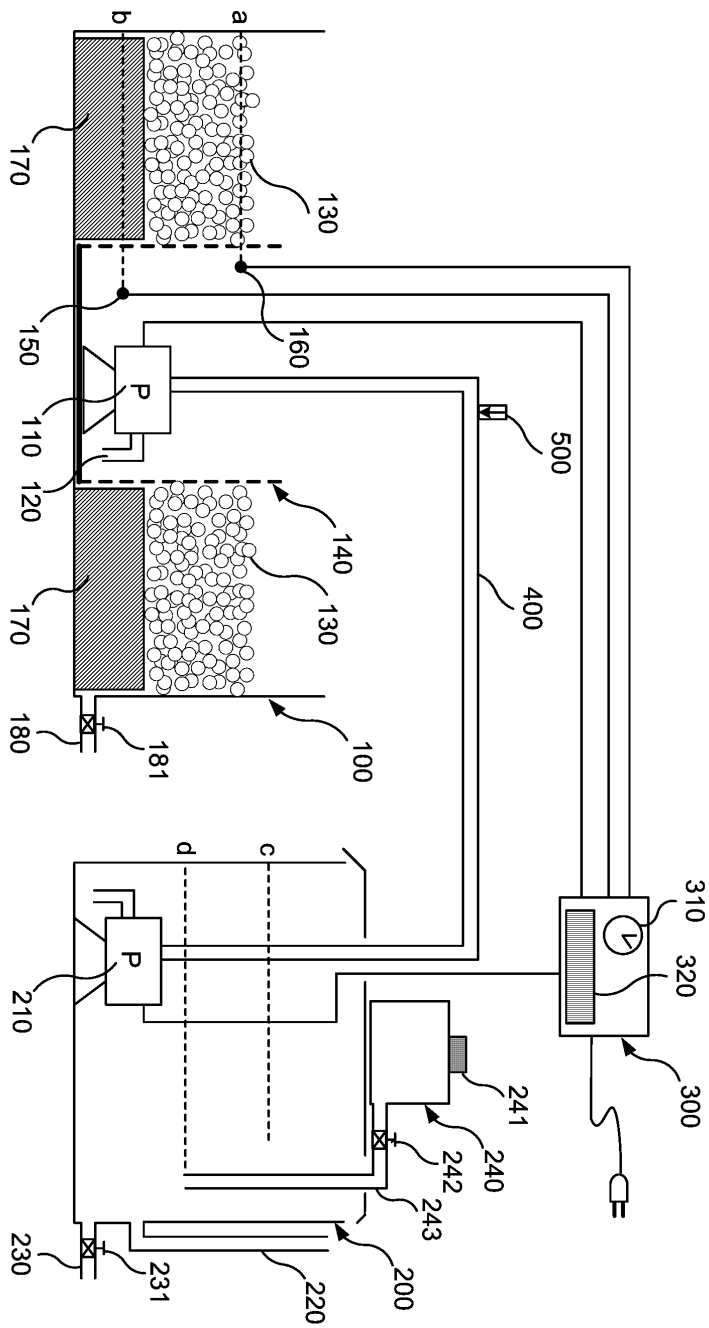
부호의 설명

- [0073] *도면의 주요 부분에 사용된 부호의 설명*

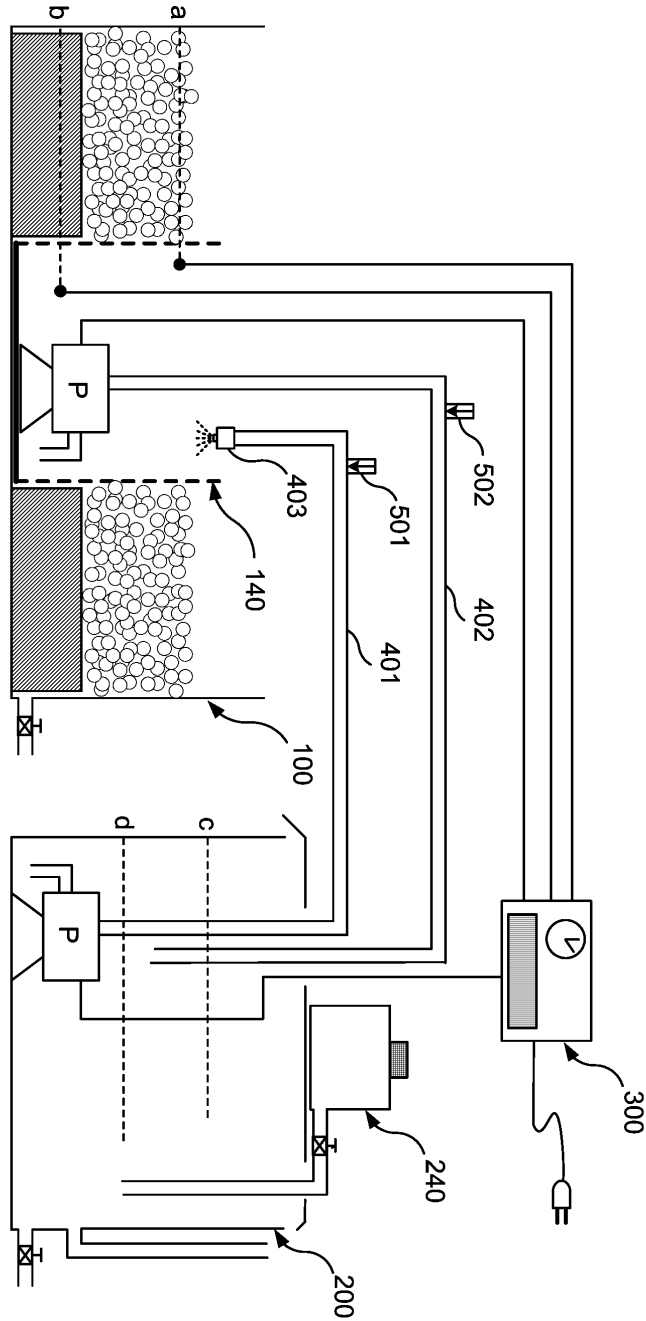
100 : 재배조	101 : 화단턱
102 : 웅덩이	110 : 배액펌프
120 : 배액펌프 흡수구	130 : 배지
140 : 분리통	150 : 하한수위검출센서
160 : 상한수위검출센서	170 : 충전재
180 : 배액튜브	181 : 개폐밸브
200 : 배양액통	210 : 급액펌프
220 : 수위계	230 : 배액튜브
231 : 개폐밸브	240 : 급수통
241 : 밀폐형 뚜껑	242 : 개폐밸브
243 : 급수튜브	300 : 컨트롤러유닛
310 : 타이머	320 : 컨트롤러
400 : 급배액배관	401 : 급액배관
402 : 배액배관	403 : 분사노즐
500 : 체크밸브	501 : 체크밸브
502 : 체크밸브	a : 재배조상한수위
b : 재배조하한수위	c : 배양액통상한수위
d : 배양액통하한수위	

도면

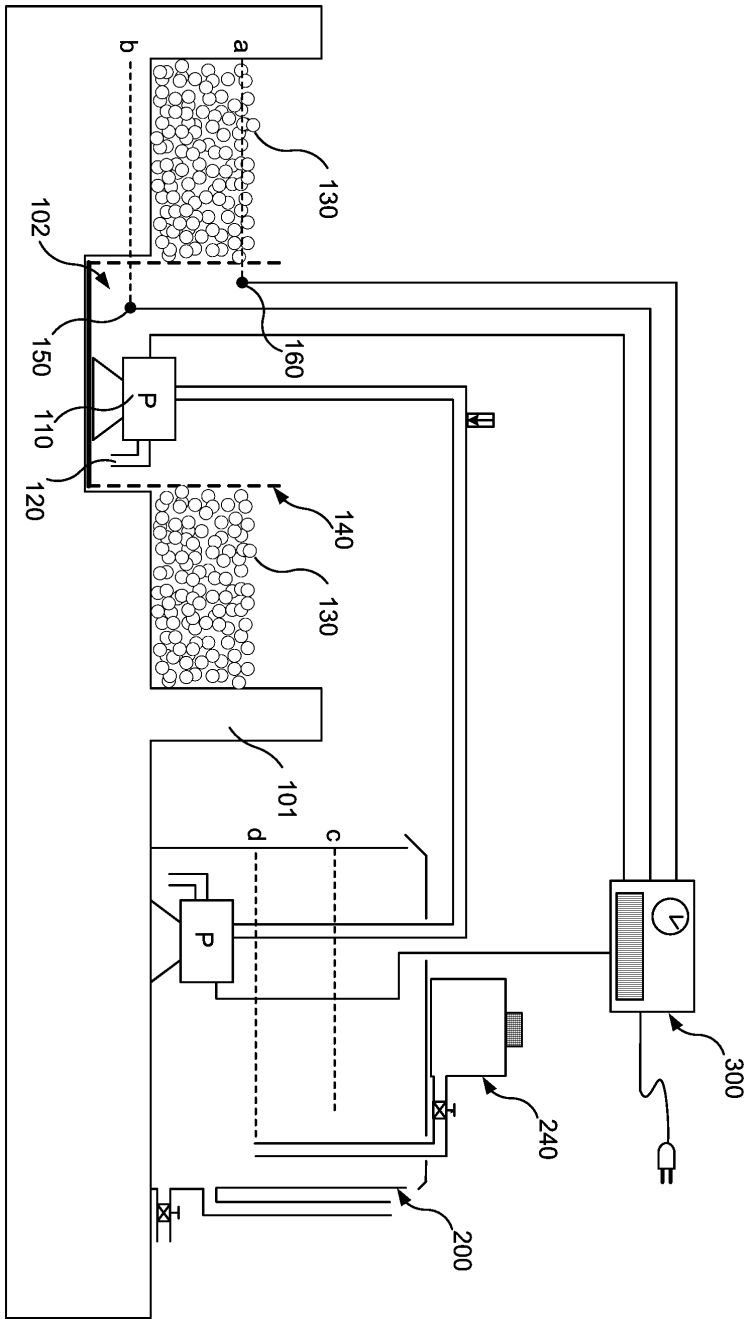
도면1



도면2



도면3



도면4

