



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0072486
(43) 공개일자 2015년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 31/02 (2006.01) A01G 7/04 (2006.01)
A01G 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0159200
(22) 출원일자 2013년12월19일
심사청구일자 2013년12월19일

(71) 출원인
순천대학교 산학협력단
전라남도 순천시 매곡동 315
(72) 발명자
조병록
전라남도 순천시 연향중앙상가길 80 현대1차아파트 101동 205호
김동현
전남 여수시 화양면 셋돛길 33-6
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남정길

전체 청구항 수 : 총 7 항

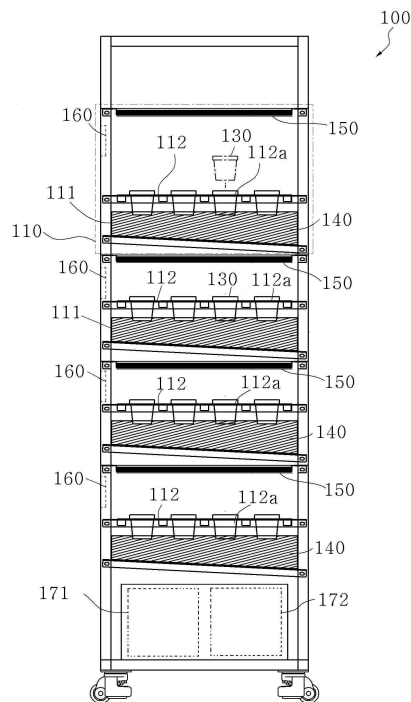
(54) 발명의 명칭 식물 재배 장치

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 식물 재배 장치는 식물 재배를 위한 배양 공간이 내부에 구비되는 식물배양챔버; 상기 식물배양챔버의 하부에 형성되어 식물 재배를 위한 배양액을 수용하는 배양액수용함; 상기 배양액수용함 상부를 커버하도록 상기 식물배양 챔버 내에 수평 상태로 설치되며, 다수의 포트삽입홀이 형성되는 포트거치대; 상기 포

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



트거치대의 상기 포트삽입홀에 개별 삽입되어 거치되는 것으로, 내부에 재배토를 수용할 수 있는 용기 형상이고, 용기 외면에 다수의 관통공이 형성되고, 상기 배양액수용함 내부에 상기 관통공 형성 부분이 설정 높이 이상 잠기는 식물재배포트; 상기 식물배양챔버의 상부에 설치되어 재배하는 식물을 조사하는 LED 발광부; 및 상기 식물 배양챔버에 조사되는 광량 및 파장을 조절하도록 상기 LED 발광부의 발광을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 배양액수용함은 상부에 배양액이 투입되는 투입구와 상기 배양액수용함에 수용되었던 배양액이 배출되는 배출구가 개폐 제어 가능하게 설치되고, 상기 제어부는 상기 배양액수용함에 배양액 수용 시간 또는 수용량을 조절하도록 상기 배양액수용함의 상기 투입구와 상기 배출구의 개폐를 제어하는 식물 재배 장치를 제공한다.

(72) 발명자

박종찬

전라남도 여수시 쌍봉로 114

박대명

전라남도 광양시 중마로 230 무등파크아파트 104동 306호

백형주

전라남도 순천시 연향중앙상가길 56 동부아파트 106동 305호

김현희

전라남도 순천시 봉화2길 128 대림2차아파트 202동 1104호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013-C-7208-010100

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 산학협력선도대학육성사업단

연구과제명 캡스톤디자인 과제

기여율 1/1

주관기관 순천대학교

연구기간 2013.03.01 ~ 2014.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

식물 재배를 위한 배양 공간이 내부에 구비되는 식물배양챔버;

상기 식물배양챔버의 하부에 형성되어 식물 재배를 위한 배양액을 수용하는 배양액수용함;

상기 배양액수용함 상부를 커버하도록 상기 식물배양 챔버 내에 수평 상태로 설치되며, 다수의 포트삽입홀이 형성되는 포트거치대;

상기 포트거치대의 상기 포트삽입홀에 개별 삽입되어 거치되는 것으로, 내부에 재배토를 수용할 수 있는 용기 형상이고, 용기 외면에 다수의 관통공이 형성되고, 상기 배양액수용함 내부에 상기 관통공 형성 부분이 설정 높이에 이상 잠기는 식물재배포트;

상기 식물배양챔버의 상부에 설치되어 재배하는 식물을 조사하는 LED 발광부; 및

상기 식물배양챔버에 조사되는 광량 및 과장을 조절하도록 상기 LED 발광부의 발광을 제어하는 제어부를 포함하고,

상기 배양액수용함은 상부에 배양액이 투입되는 투입구와 상기 배양액수용함에 수용되었던 배양액이 배출되는 배출구가 개폐 제어 가능하게 설치되고,

상기 제어부는 상기 배양액수용함에 배양액 수용 시간 또는 수용량을 조절하도록 상기 배양액수용함의 상기 투입구와 상기 배출구의 개폐를 제어하는 식물 재배 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 LED 발광부는 과장이 상이한 복수의 LED를 포함하는 식물 재배 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 재배토의 습도를 감지하는 습도센서를 추가로 포함하고,

상기 제어부는 상기 습도센서의 감지값에 따라 상기 배양액수용함의 상기 투입구와 상기 배출구를 개폐 제어하는 식물 재배 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 식물배양챔버의 상부에 설치되며, 상기 식물배양챔버 내 공기 순환 및 온도 제어에 사용되는 공기순환팬을 추가로 포함하는 식물 재배 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 식물배양챔버의 일측에 설치되어 상기 식물배양챔버 내의 온도를 감지하는 온도 센서, 상기 식물배양챔버 내의 CO₂ 농도를 감지하는 CO₂ 감지센서 또는 O₂ 농도를 감지하는 O₂ 감지센서 중 하나 이상을 추가로 포함하는 식물 재배 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 온도센서 또는 상기 CO₂ 감지센서 또는 O₂ 감지센서의 감지 신호에 따라 상기 공기순환팬의 구동을 제어하는 식물 재배 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 식물배양챔버가 복수개 세로로 적층되는 식물 재배 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 자동으로 식물 재배에 최적화된 생육환경을 맞춤 조절할 수 있는 식물 재배 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업이 발전하고 인구가 증가함에 따라 농경지나 청정지역이 감소하고, 특히 화학비료 등의 사용으로 농작물을 재배하는 농경지가 척박해짐은 물론 공해의 증가로 청정 농산물의 재배가 어려워지고 있다.

[0003] 또한, 최근 심각한 기후 변화로 인해 안정적으로 식량을 확보하기 위한 방안에 대한 관심이 높아지고 있으며, 이에 따라 기후 변화에 상관없이 식물을 인공적으로 재배할 수 있는 식물재배장치의 도입에 대한 필요성이 제기 및 증대되고 있다.

[0004] 이러한 식물재배장치는 1990년대 중후반 네덜란드 및 일본 등을 중심으로 화훼 및 일부 특용작물의 안정적인 대량생산을 위해 도입된 것이며, 현재는 인공적 재배방식의 대형화 및 기업화 등의 양태를 나타내고 있어 식물공장이라 명칭하기도 하며, 도 1에서 보여주는 바와 같이 빌딩형이나 건물일체형 등의 형태로 변형되어가고 있다.

[0005] 한편, 웰빙시대에 맞추어 우리가 일상적으로 먹는 채소에 잔존하는 농약의 유해성에 대한 관심이 고조되면서 일반 가정에서 식생활에 필요한 야채를 직접 재배하여 먹고자 하는 욕구가 높아지고 있는데, 일반 가정에서 자신이 소비할 채소를 직접 재배한다는 것은 현실적으로 매우 어렵다.

[0006] 일부 가정에서 수경재배를 통하여 인체에 유해한 농약을 사용하지 않아 오염되지 않은 상태의 채소를 직접 재배하는 경우가 있으나, 수경식물에 배양액만을 공급할 뿐 식물의 성장에 필요한 빛이나 온도를 제어 공급할 수 없으므로 수경식물의 성장을 촉진하는데 일정 한계가 있었으며, 특히 햇빛이 부족한 장소에서는 효율적으로 수경재배를 하기 어려운 문제점이 있었다.

[0007] 이를 극복하기 위하여 국내등록특허 제10-1034513호에서는 케이스와, 상기 케이스의 내부 바닥면에 구비되며 배양액이 저장되는 저수조와, 상기 저수조 상측의 케이스 내부에 소정 높이 간격으로 설치되어 케이스 내부를 복층으로 구획하며 상기 배양액의 수로가 내부에 형성되는 복수의 선반부재와, 상기 복수의 선반부재의 상부에 각각 구비되며 수경식물을 위한 식재공이 다수 형성된 복수의 재배판재와, 상기 복수의 재배판재 각각의 상측에 구비되어 각 재배판재에 식재된 수경식물에 독립적으로 빛을 조사하는 복수의 조명부재와, 상기 복수의 조명부재 각각의 빛의 세기를 식재된 수경식물의 특성에 맞추어 제어하는 조명제어부와, 상기 저수조와 최상측 선반부재의 수로 사이에 공급관이 연결되고 복수의 선반부재 각각의 수로가 연결관으로 연결되며 최하측 선반부재의 수로와 상기 저수조 사이에 회수관이 연결되어 순환펌프의 구동에 따라 상기 저수조의 배양액을 순환시키는 배양액순환부, 및 상기 순환펌프의 구동을 제어하는 펌프제어부를 포함하여 구성함으로써 수경식물의 특성에 적합한 최적의 환경을 제공하여 수경식물의 성장을 촉진할 수 있으며, 특히 다양한 종류의 수경식물을 효율적으로 재배할 수 있는 수경재배장치를 제안하고 있다.

[0008] 한편, 독립된 가전 형태로 실내의 거실 또는 주방에 깔끔하게 설치할 수 있는 가전형 식물재배기에 대해 국내등록실용신안 제20-0455827호에서 제안하고 있는 데, 이 또한 LED광원과 수경재배기술을 이용하여 채소 등의 식물을 재배하기 위한 것으로서, 프레임, 프레임의 가이드레일에 슬라이드 가능하게 결합되는 다수의 배양 트레이와 배양액 공급통, LED광원, 배양액 펌프와 배양액 공급을 위한 배관들과 배관 연결구와 이들을 수용하는 케이싱을 포함하는 구성을 제시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록 특허 제10-0923982호 (공개일: 2009.10.21)
- (특허문헌 0002) 대한민국 공개 특허 제10-2010-0049981호 (공개일: 2010.05.13)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은 자동으로 식물 재배에 최적화된 생육환경을 맞춤 조절할 수 있는 식물 재배 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 식물 재배 장치는 식물 재배를 위한 배양 공간이 내부에 구비되는 식물배양챔버; 상기 식물배양챔버의 하부에 형성되어 식물 재배를 위한 배양액을 수용하는 배양액수용함; 상기 배양액수용함 상부를 커버하도록 상기 식물배양 챔버 내에 수평 상태로 설치되며, 다수의 포트삽입홀이 형성되는 포트거치대; 상기 포트거치대의 상기 포트삽입홀에 개별 삽입되어 거치되는 것으로, 내부에 재배토를 수용할 수 있는 용기 형상이고, 용기 외면에 다수의 관통공이 형성되고, 상기 배양액수용함 내부에 상기 관통공 형성 부분이 설정 높이 이상 잠기는 식물재배포트; 상기 식물배양챔버의 상부에 설치되어 재배하는 식물을 조사하는 LED 발광부; 및 상기 식물배양챔버에 조사되는 광량 및 과장을 조절하도록 상기 LED 발광부의 발광을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 배양액수용함은 상부에 배양액이 투입되는 투입구와 상기 배양액수용함에 수용되었던 배양액이 배출되는 배출구가 개폐 제어 가능하게 설치되고, 상기 제어부는 상기 배양액수용함에 배양액 수용 시간 또는 수용량을 조절하도록 상기 배양액수용함의 상기 투입구와 상기 배출구의 개폐를 제어하는 식물 재배 장치를 제공한다.

- [0012] 상기 LED 발광부는 과장이 상이한 복수의 LED를 포함하여 식물 성장에 따라 상이한 과장 대역으로 재배 식물을 조사할 수 있다.

- [0013] 한편, 상기 재배토의 습도를 감지하는 습도센서를 추가로 포함하고, 상기 제어부는 상기 습도센서의 감지값에 따라 상기 배양액수용함의 상기 투입구와 상기 배출구를 개폐 제어할 수 있다.

- [0014] 또한, 식물 재배 장치는 상기 식물 배양 챔버가 복수개가 세로로 적층되는 스탠드 형상으로 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 실내에 설치하여 사용할 수 있고, 디지털 기반에 의해 운영 가능하므로 식물 종류에 따라 최적화된 생육환경을 자동으로 조절할 수 있게 된다.

- [0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 좁은 면적에서 더욱 많은 식물을 생산할 수 있게 된다.

- [0017] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 온도, 수분, 광량, 이산화탄소 농도, 배양액 등의 환경 인자 요건에 대한 통합 제어와 관리가 가능하며, 계절이나 장소에 관계없이 식물을 실내에서 연속 재배할 수 있을 뿐만 아니라 식물 재배에 따른 유지 관리가 유용한 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1 은 종래의 식물 공장을 나타낸 사진,
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치를 나타낸 도면,
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치의 재배 포트 및 포트거치대를 나타낸 도면, 그리고
- 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명에 의한 식물 재배 장치의 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조로 상세하게 설명한다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치를 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 3은 식물 재배 포트와 포트 거치대의 일 실시예를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치의 구동을 위한 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0021] 도시되는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 식물재배장치(100)는 식물 재배를 위한 배양 공간이 내부에 구비되는 식물 배양 챔버(110), 식물 배양을 위한 양액과 물이 혼합되는 배양액 공급탱크(171), 식물 재배 장치(100)의 구동을 제어하는 제어부(300)를 포함한다. 식물재배장치(100)는 복수개의 식물배양챔버(110)가 세로로 적재된 스탠드형상을 할 수 있다.
- [0022] 식물배양챔버(110)는 하부에 배양액(140)을 수용하는 배양액수용함(111), 배양액수용함(111) 상에 설치되고 다수의 포트삽입홀(112a)이 형성 및 배열되어 있는 평판 형상의 포트 거치대(112), 포트거치대(112)의 포트삽입홀(112a)에 개별 삽입되어 거치되고, 배양액 수용함(111) 내부의 배양액(140)에 일정 부분 이상 잠기는 식물재배 포트(130)를 포함한다. 용기 형상의 식물 재배 포트(130)는 외면에 관통공(131)이 다수개 형성된다. 배양액수용함(111)은 바닥이 배양액의 용이한 배출을 위해 사선 방향으로 기울어 있고, 배출구는 기울어진 바닥의 제일 낮은 위치에 설치되는 것이 바람직하다. 식물재배포트(130)는 원통형 또는 사각이나 육각 등의 다각 기둥 구조를 포함하여 다양하게 형성될 수 있는데, 이는 식물이 성장하기 위한 재배토가 수용되며 이 재배토에 재배 식물이 뿌리를 내리고 성장하게 된다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치(100)는 상기 배양액수용함(111)에 공급되는 배양액이 혼합되는 배양액 공급탱크(171)와 함께, 배양액 수용함(111)으로부터 배양액이 배출되는 배출수 저장탱크(172)를 구비한다. 배양액(140)은 배양액 공급라인(도면중 미도시)을 통해 배양액 공급탱크(171)에서 배양액 수용함(111)으로 공급되고, 배출라인(도면중 미도시)을 통해 배양액수용함(111)에서 배출수 저장탱크(172)로 배출된다.
- [0024] 배출수 저장탱크(172)와 배양액 공급탱크(171)는 연결되어, 배출수 저장탱크(172) 내의 배출수에 양액을 보충하여 배양액 공급탱크(171)로 순환 공급될 수 있고, 배출수 저장탱크(172) 없이 바로 외부로 배출될 수도 있고, 배출라인이 필터 등을 거쳐 배양액 공급탱크(171)에 연결되어, 배양액 공급탱크(171)에서 양액을 보충하여 배양액으로 순환될 수도 있다.
- [0025] 배양액 공급탱크(171)에서 배양액수용함(111)으로 배양액의 공급은 펌프구동부(230)를 이용하여 전달하고, 배양액수용함(111)으로부터 배출라인을 통한 배출은 배양액 수용함(111) 바닥의 기울기 등 낙차를 이용하여 배출할 수 있다. 배양액 수용함(111)의 투입구(도면중 미도시)와 배출구(도면중 미도시)는 밸브를 통해 개폐가 제어된다.
- [0026] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치(100)는 상이한 파장의 LED를 복수개 포함하고 식물배양챔버(110)의 상부에 설치되어 재배 식물을 조사하는 LED 발광부(150)를 포함하고, 식물 배양 챔버(110)의 상부 측면에 상기 공기순환팬(160)을 구비하여 식물배양챔버(110) 내 공기 순환을 유도하고, 식물배양챔버(110) 내부의 온도를 제어한다.
- [0027] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치(100)는 배양액수용함(111) 또는 배양액 공급탱크(171) 또는 배출수 저장탱크(172) 내에 설치되어 배양액의 Ph를 검출하는 Ph 센서(320), 포트(130) 내의 재배토의 습도를 측정하는 습도 센서(330), 식물배양챔버(110) 내의 CO₂ 농도를 감지하는 CO₂ 감지센서(350) 또는 O₂ 농도를 감지하는 O₂ 감지센서(360), LED 발광부(150) 및 자연광에 의한 조도를 측정하는 조도 센서(340), 식물배양챔버(110) 내의 온도를 측정하는 온도센서(310), 배양액 수용함(111) 내에 설치되어 배양액의 수위를 감지하는 수위 센서(370)를 포함할 수 있다. 제어부(300)는 상기 센서들(310,320,330,330,340,350,360)의 감지 신호에 따라 식물 재배 장치(100)의 구동을 제어한다.
- [0028] 상기와 같이 구성된 식물재배장치(100)의 구동의 일 예를 아래에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 복수의 식물배양챔버(110)를 포함하는 식물 재배 장치(100)는 습도센서(330)의 감지 신호에 의해 재배토의 습도가 설정 값 이하로 감소하면 배양액수용함(111)으로 배양액(140)을 공급하여 포트(130)가 배양액(140)에 잠기도록 한다. 습도센서(330)는 복수의 챔버(110)에서 각 챔버(110) 별로 하나 이상 설치되어, 각 챔버 별로 배양액의 공급과 배출을 개별적으로 제어하도록 할 수 있다. 제어부(300)는 펌프구동부(230)를 구동시켜 공급라인을 통해 배양액이 식물배양챔버(110)에 설치되는 배양액수용함(111)으로 배양액(140)이 공급되도록 한다. 이때, 제어부(300)는 투입구의 밸브를 오픈 상태로 제어하고, 배출구의 밸브를 닫힘 상태로 제어한다. 배양액 수용함

(111)은 수위센서(370)를 포함하여 배양액(140)이 채워지면 펌프구동부(230)를 멈추고, 배양액 수용함(111)을 채운 배양액이 포트(130) 내의 재배토에 흡수되도록 한다. 재배 식물에 따라 설정 시간이 경과하면 배출구의 밸브를 오픈하여 배양액(140)이 배출되도록 한다. 설정시간 이상 재배토가 배양액에 잠겨서 재배토 내의 뿌리가 썩는 현상을 방지할 수 있게 된다.

[0030] 제어부(300)는 조도센서(340)의 감지 신호와 재배 식물과 성장 과정에 따라 필요한 과장과 광량이 되도록 해당하는 LED가 발광하도록 LED 발광부(150)를 제어하고, 온도 센서(310), CO₂ 감지센서(350) 또는 O₂ 감지센서(360)의 감지신호에 따라 공기순환팬(240)의 동작을 제어한다.

[0031] 한편, 제어부(300)는 사용자 설정 및 상태 확인이 가능하고 재배하고자 하는 식물의 환경인자요건 등의 정보검색 등 식물검색과 일정 체크가 가능하도록하는 어플리케이션(application) 프로그램이 탑재될 수 있다.

[0032] 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배 장치(100)에는 개폐도어가 구비되고, 내부의 배양공간 및 식물의 재배상태를 눈으로 확인할 수 있도록 투명창이 구비될 수 있으며, 이동이 가능하도록 바퀴가 구비될 수 있다.

[0033] 배양액 공급탱크(171)에 저장되는 배양액은 수동 및/또는 자동 공급이 이루어지도록 구성될 수 있다. 도시하지는 않았으나, 상기 배양액 공급탱크(171)에 저장될 수 있는 물은 가정 내 구비되는 수도 배관 또는 정수기 연결 배관에 분기배관을 설치함으로써 공급받을 수 있도록 구성될 수 있다.

[0034] 상기 배양액 공급탱크(171)와 배출수 저장탱크(172) 각각에는 수위센서(미 도시됨)를 설치함으로써 배양액 공급과 배수 처리의 자동 제어가 수행되도록 구성함이 바람직하다.

[0035] 제어부(300)는 식물 검색과 일정 체크 등의 정보 디스플레이를 위한 어플리케이션 프로그램의 실행을 위해 프로그램 운영체제가 요구되는데, 안드로이드 OS, 애플 iOS, 윈도우 OS 중의 어느 하나인 운영체제가 구축될 수 있다.

[0036] 여기서, 식물 검색 등을 위한 어플리케이션은 다양한 식물종중 해당 식물에대한 적합 온도나 적정한 습도 및 광량 등 다수의 생육환경 인자, 계절별 제철식물등의 정보를 디스플레이하기 위한 식물도감(植物圖鑑) 관련 데이터라 할 수 있다.

[0037] 상기 제어부(300)는 디스플레이 화면을 추가로 포함하여, 재배 식물의 모든 기능 제어 및 관리와 상태 표시는 물론 사용자 인터페이스를 통한 식물 검색과 현재 재배하고있는 식물의 일정 체크 등을 사용자가 수행할 수 있다.

[0038] 디지털 기반에 의한 디지털 텃밭으로 운영 가능하므로 사용자 인터페이스를 통하여 재배하는 식물에 대한 정보를 획득할 수 있을뿐더러 그 정보에 기초한 최적화된 생육환경으로 사용자 설정 및 맞춤조절할 수 있고 이렇게 설정된 상태로 통합 제어 및 관리할 수 있어 누구나 쉽게 식물을 재배 및 사용자 편의성을 추구할 수 있으며, 종래 수경재배방식의 식물재배장치가 아니라 텃밭 개념의 식물 재배방식을 구현하는 것이다.

[0039] 이상에서 설명한 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한 것에 불과하고 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위내에서 이 기술분야의 당해업자에 의하여 다양한 수정과 변형 또는 치환이 이루어질 수 있다 할 것이며, 이는 본 발명의 기술적 범위에 속한다 할 것이다.

부호의 설명

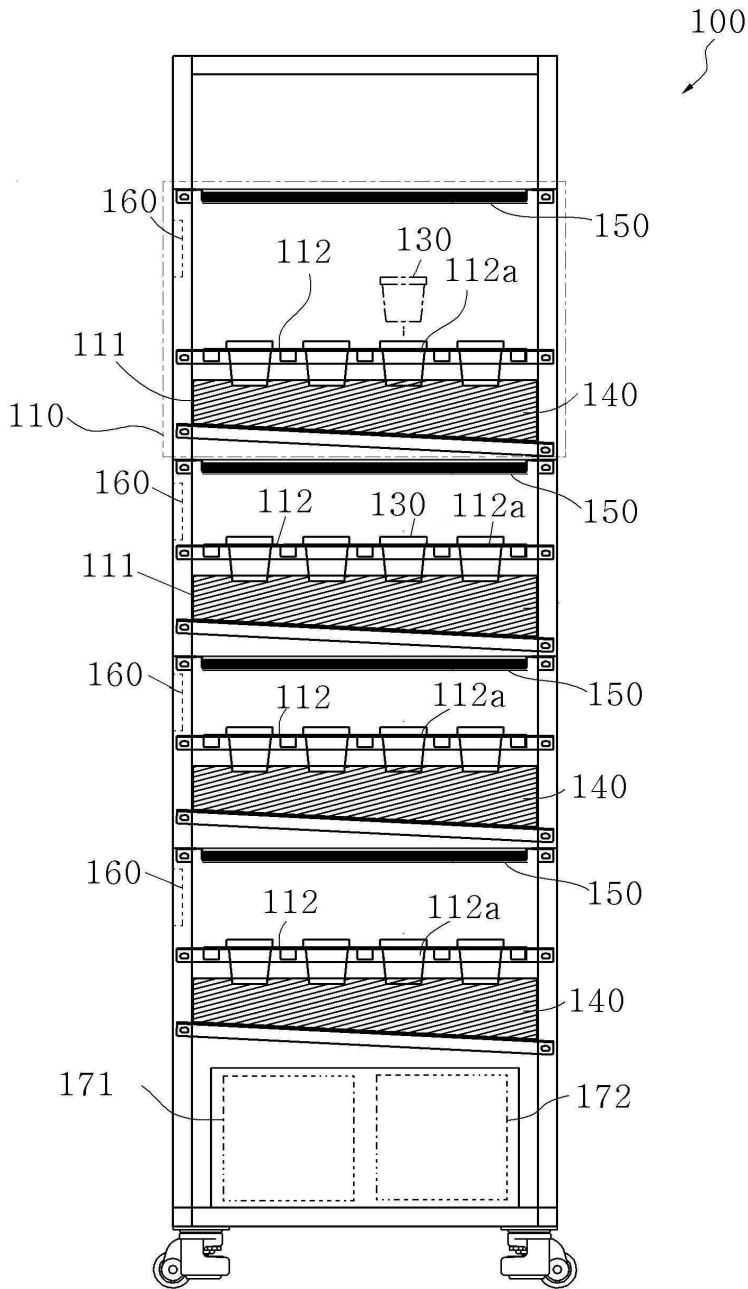
- [0040] 100 : 식물 재배 장치 110 : 식물 배양 챔버
- 111 : 배양액 수용함 112 : 포트 거치대
- 130 : 식물 재배 포트 131 : 관통공
- 140 : 배양액 150 : LED 발광부
- 160 : 공기 순환팬 220 : 밸브 개폐부
- 230 : 펌프 구동부 300 : 제어부
- 310 : 온도센서 330 : 습도 센서

도면

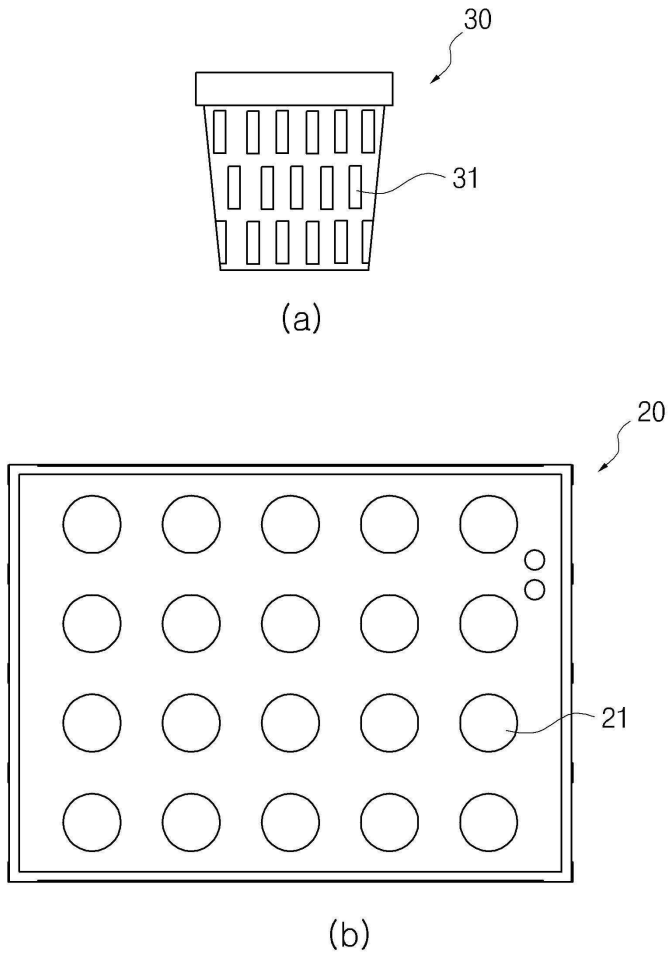
도면1



도면2



도면3



도면4

