



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0029929
(43) 공개일자 2014년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 7/04 (2006.01) A01G 7/06 (2006.01)
A01G 7/00 (2006.01) G06Q 50/02 (2012.01)
(21) 출원번호 10-2012-0096407
(22) 출원일자 2012년08월31일
심사청구일자 2012년08월31일

(71) 출원인
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
박기철
경상남도 진주시 신안들말길 58 평거현대아파트
103-902
(74) 대리인
정홍식, 김태현, 이현수

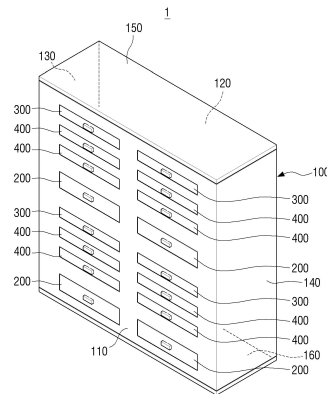
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 식물 생장 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 식물 생장 시스템은, 복수의 트레이 장착 슬롯 및 각각의 트레이 장착 슬롯 위에 형성된 복수의 광원 장착 슬롯을 구비한 외측 프레임; 재배 대상 식물을 수용하며, 상기 트레이 장착 슬롯들을 통해 상기 외측 프레임에 장착되는 복수의 트레이들; 및 상기 복수의 트레이들에 대응하는 복수의 광원 유닛;을 포함하며, 각각의 광원 유닛은 대응하는 복수의 광원 장착 슬롯 중 선택된 어느 하나를 통해 상기 외측 프레임에 장착된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 트레이 장착 슬롯 및 각각의 트레이 장착 슬롯 위에 형성된 복수의 광원 장착 슬롯을 구비한 외측 프레임;

재배 대상 식물을 수용하며, 상기 트레이 장착 슬롯들을 통해 상기 외측 프레임에 장착되는 복수의 트레이들; 및

상기 복수의 트레이들에 대응하는 복수의 광원 유닛;을 포함하며,

각각의 광원 유닛은 대응하는 복수의 광원 장착 슬롯 중 선택된 어느 하나를 통해 상기 외측 프레임에 장착되는 것을 특징으로 하는 식물 성장 시스템.

청구항 2

제2항에 있어서,

각각의 광원 유닛은,

하나 이상의 LED 광원 모듈이 장착된 적어도 하나의 광원 기판;

상기 적어도 하나의 광원 기판이 장착되는 지지판; 및

상기 지지판의 일단에 결합되며 상기 광원 장착 슬롯을 커버하는 커버 부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물 성장 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 외측 프레임 내에는 상기 지지판의 상기 외측 프레임 안으로의 삽입을 안내하는 삽입 안내 부재들이 구비된 것을 특징으로 하는 식물 성장 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광원 유닛이 장착되지 않은 광원 장착 슬롯들을 차폐하기 위한 복수의 슬롯 커버 유닛;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물 성장 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 슬롯 커버 유닛은,

상기 광원 장착 슬롯을 커버하는 커버 부재; 및

상기 커버 부재의 내측면에 부착되어 상기 광원 장착 슬롯에 삽입되는 밀봉 부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물 성장 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수의 트레이들에 상측으로부터 배양액 또는 물을 분사하기 위한 적어도 하나의 분사 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물 성장 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

각각의 분사 유닛은,

상기 트레이 상부에 배치되며 양방향 회전 가능한 벨트 부재; 및

상기 벨트 부재에 결합되어 상기 트레이의 폭 방향을 따라 왕복 이동 가능하며 복수의 분사구들을 가진 분사 노즐;를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물 생장 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 분사 노즐은 원통 형상을 가지며 상기 트레이의 길이 방향을 따라 배치되는 식물 생장 시스템.

청구항 9

제1항에 있어서,

각각의 트레이는,

상기 재배 대상 식물들을 수용하는 박스형 수용 부재; 및

상기 수용 부재의 일단에 결합되며 상기 트레이 장착 슬롯을 커버하는 커버 부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물 생장 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 수용 부재에는 배양액 순환을 위한 배양액 공급관 및 배양액 회수관이 각각 결합되는 것을 특징으로 하는 식물 생장 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 식물 생장 시스템에 관한 것으로서, 보다 특정적으로는, 실내에 설치 가능한 식물 생장 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 수경재배는 흙을 사용하지 않고 물과 수용성 영양분으로 만든 배양액을 사용하여 식물을 키우는 재배 방식을 일컫는다. 수경재배를 이용한 자동 발아 시스템, 자동 육묘 시스템과 같은 식물 생장 시스템에 대한 관심이 증대하고 있고 그에 대한 연구 개발도 활발히 진행 중에 있다.

[0003] 일반적으로 식물 생장 시스템은 대상 식물을 수용하는 용기인 복수의 재배 트레이를 구비하며, 이들 트레이에 식물 생장에 필요한 배양액 및 인공 광을 공급한다. 또한 식물 생장 시스템에는 시스템 내의 온습도 조절 장치나 이산화탄소 공급 장치 등이 구비될 수도 있다.

[0004] 식물 생장 시스템에서 인공 광원으로 LED 광원이 주로 사용된다. 이러한 LED 광원은 광 효율이 비교적 우수할 뿐만 아니라 여러 파장의 광을 공급할 수 있는 등의 장점을 지닌다.

[0005] 식물 생장 시스템 내의 식물을 양호하게 성장시키기 위해서는 대상 식물의 종류에 따라 그리고 그 생장 시기에 따라 인공 광의 파장 및 세기를 적절히 조절해 주어야 한다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 주된 목적은 대상 식물의 종류 및 그 생장 시기에 따라 인공 광의 파장 및 세기를 손쉽게 조절할 수 있는 식물 생장 시스템을 제공하는 것에 있다.

[0007] 이에 본 발명은, 복수의 트레이 장착 슬롯 및 각각의 트레이 장착 슬롯 위에 형성된 복수의 광원 장착 슬롯을 구비한 외측 프레임; 재배 대상 식물을 수용하며, 상기 트레이 장착 슬롯들을 통해 상기 외측 프레임에 장착되

는 복수의 트레이들; 및 상기 복수의 트레이들에 대응하는 복수의 광원 유닛;을 포함하며, 각각의 광원 유닛은 대응하는 복수의 광원 장착 슬롯 중 선택된 어느 하나를 통해 상기 외측 프레임에 장착되는 것을 특징으로 하는 식물 성장 시스템을 제공한다.

- [0008] 각각의 광원 유닛은, 하나 이상의 LED 광원 모듈이 장착된 적어도 하나의 광원 기관; 상기 적어도 하나의 광원 기관이 장착되는 지지판; 및 상기 지지판의 일단에 결합되며 상기 광원 장착 슬롯을 커버하는 커버 부재;를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 외측 프레임 내에는 상기 지지판의 상기 외측 프레임 안으로의 삽입을 안내하는 삽입 안내 부재들이 구비될 수 있다.
- [0010] 상기 식물 성장 시스템은, 상기 광원 유닛이 장착되지 않은 광원 장착 슬롯들을 차폐하기 위한 복수의 슬롯 커버 유닛;을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 슬롯 커버 유닛은, 상기 광원 장착 슬롯을 커버하는 커버 부재; 및 상기 커버 부재의 내측면에 부착되어 상기 광원 장착 슬롯에 삽입되는 밀봉 부재;를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 식물 성장 시스템은, 상기 복수의 트레이들에 상측으로부터 배양액 또는 물을 분사하기 위한 적어도 하나의 분사 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 각각의 분사 유닛은, 상기 트레이 상부에 배치되며 양방향 회전 가능한 벨트 부재; 및 상기 벨트 부재에 결합되어 상기 트레이의 폭 방향을 따라 왕복 이동 가능하며 복수의 분사구들을 가진 분사 노즐;를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 분사 노즐은 원통 형상을 가지며 상기 트레이의 길이 방향을 따라 배치될 수 있다.
- [0015] 각각의 트레이는, 상기 재배 대상 식물들을 수용하는 박스형 수용 부재; 및 상기 수용 부재의 일단에 결합되며 상기 트레이 장착 슬롯을 커버하는 커버 부재;를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 수용 부재에는 배양액 순환을 위한 배양액 공급관 및 배양액 회수관이 각각 결합될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 성장 시스템의 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 식물 성장 시스템의 우측 하단부를 확대 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 트레이의 III-III 선에 따른 단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 트레이의 배면도이다.
- 도 5는 도 2에 도시된 광원 유닛의 측면도이다.
- 도 6a는 도 2에 도시된 광원 유닛의 저면도로서 외측 프레임에 완전히 삽입되기 이전 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 6b는 도 2에 도시된 광원 유닛의 저면도로서 외측 프레임에 완전히 삽입된 모습을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 도 2에 도시된 광원 유닛에 대한 다른 광원 유닛을 도시한 저면도이다.
- 도 8은 도 1의 식물 성장 시스템에 구비된 슬롯 커버 유닛의 배면 사시도이다.
- 도 9는 도 1의 식물 성장 시스템 내에 구비되는 분사 유닛을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 10은 도 9의 분사 유닛에 구비되는 분사 노즐을 도시한 사시도이다.
- 도 11은 도 1의 식물 성장 시스템에 구비되는 기타 구성들을 설명하기 위한 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 성장 시스템에 대해 상세히 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 성장 시스템(1)의 사시도이고, 도 2는 도 1의 식물 성장 시스템(1)의 우측 하단부를 확대 도시한 사시도이다.
- [0020] 도 1 및 2를 참조하면, 식물 성장 시스템(1)은, 외측 프레임(100), 복수의 트레이들(200), 복수의 광원 유닛(300), 및 복수의 슬롯 커버 유닛(400)을 포함한다.

- [0021] 외측 프레임(100)은 내부 수용 공간을 가진 직육면체 형상으로 구비되며, 전면 프레임부(110), 후면 프레임부(120), 좌측 프레임부(130), 우측 프레임부(140), 상면 프레임부(150), 및 저면 프레임부(160)를 포함한다.
- [0022] 외측 프레임(100)의 전면 프레임부(110)에는 복수의 트레이 장착 슬롯(111)들이 형성되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 각각의 트레이 장착 슬롯(111)은 좌우로 길게 배치된 직사각 형상을 갖는다. 이러한 트레이 장착 슬롯(111)을 통해 각각의 트레이(200)가 외측 프레임(100)에 슬라이딩 방식으로 장착될 수 있다. 즉, 각각의 트레이(200)는 대응하는 트레이 장착 슬롯(111)을 통해 식물 생장 시스템(1)에 서랍식으로 장착될 수 있다. 한편, 트레이(200) 착탈시 트레이(200)의 슬라이딩을 안내하기 위해 외측 프레임(100) 내에는 가이드 부재(111a)가 구비되어 있다.
- [0023] 도 1에 도시된 바와 같이 식물 생장 시스템(1)에는 4개의 트레이들(200)이 장착되므로, 도 1에서 보여지고 있지 않지만 트레이 장착 슬롯(111)도 4개 구비됨을 이해할 수 있다. 대안적인 실시예들에서 트레이 장착 슬롯(111)의 개수는 다양하게 변경될 수 있다. 예로써 트레이 장착 슬롯(111)은 6개, 8개, 10개 등으로 식물 생장 시스템(1)의 규모에 따라 다양하게 선택될 수 있다.
- [0024] 외측 프레임(100)의 전면 프레임부(110)에는 각각의 트레이 장착 슬롯(111) 위에 3개의 광원 장착 슬롯들(113A, 113B, 113C)이 형성된다. 설명의 편의상, 위로부터 아래로 순차적으로 제1 광원 장착 슬롯(113A), 제2 광원 장착 슬롯(113B), 및 제3 광원 장착 슬롯(113C)으로 지칭하기로 한다.
- [0025] 각각의 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)은 좌우로 길게 배치된 직사각형 형상을 가지며, 이들 중 선택된 어느 하나에 광원 유닛(300)이 장착된다. 도 1 및 2는 제1 광원 장착 슬롯(113A)에 광원 유닛(300)이 장착되는 경우를 예시하고 있다.
- [0026] 이러한 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)을 통해 광원 유닛(300)은 슬라이딩 방식으로 외측 프레임(100)에 장착될 수 있다. 즉, 광원 유닛(300)은 서랍식으로 식물 생장 시스템(1)에 장착될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 이러한 광원 유닛(300)의 서랍식 장착을 보조하기 위해 외측 프레임(100) 내에는 삽입 안내 부재들(170)이 구비되어 있다. 도 2로부터 각각의 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)에 대응하여 2개의 삽입 안내 부재(170)가 구비됨을 알 수 있다.
- [0027] 이들 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)은 상하로 다단형으로 배치되며 서로 간에 소정 거리 이격되어 있다. 제3 광원 장착 슬롯(113C)은 하측의 트레이 장착 슬롯(111)과도 소정 거리 이격 배치된다.
- [0028] 본 실시예에서는 하나의 트레이 장착 슬롯(111)에 대응하여 3개의 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)이 구비되는 것으로 예시하지만, 대안적인 다른 실시예에서는 하나의 트레이 장착 슬롯(111)에 대응하여 구비되는 광원 장착 슬롯의 개수는 2개, 4개, 5개 등으로 다양하게 변경될 수 있다.
- [0029] 도 2에 도시된 바와 같이, 광원 유닛(300)이 장착되지 않는 광원 장착 슬롯(113B, 113C)에는 슬롯 커버 유닛(400)이 각각 장착된다. 하나의 트레이 장착 슬롯(111) 위에 형성된 3개의 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C) 중에서 선택된 어느 하나의 광원 장착 슬롯에는 광원 유닛(300)이 장착되며 선택되지 않은 나머지 광원 장착 슬롯들에는 슬롯 커버 유닛(400)이 각각 장착된다. 예로써, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 광원 장착 슬롯(113A)에는 광원 유닛(300)이 장착되고 제2 및 제3 광원 장착 슬롯(113B, 113C)에는 슬롯 커버 유닛(400)이 각각 장착된다.
- [0030] 도 3은 도 2에 도시된 트레이(200)의 III-III 선에 따른 단면도이고, 도 4는 도 2에 도시된 트레이(200)의 배면도이다.
- [0031] 도 2 내지 4를 참조하면, 각각의 트레이(200)는 박스형 수용 부재(210), 및 커버 부재(220)를 포함한다.
- [0032] 박스형 수용 부재(210)는 대상 식물들을 수용하기 위한 것으로서 상측이 개방된 직사각 박스 형상을 갖는다. 본 실시예에서 박스형 수용 부재(210)에는 직육면체 형상의 발아용 스펀지들(211)이 규칙적으로 배열되며, 각각의 발아용 스펀지(211)에는 생장 대상 종자가 스펀지 상면으로부터 연장된 홈(미도시)을 통해 일정 깊이로 식재된다. 본 실시예에서 발아용 스펀지(211)는 직육면체 형상으로 도시되지만 그 형상은 원통 형상 등으로 다양하게 변경될 수 있다.
- [0033] 그리고 박스형 수용 부재(210)의 후면에는 배양액 공급관(215)이 삽입되는 배양액 공급공(213) 및 배양액 회수관(216)이 삽입되는 배양액 회수공(214)이 형성되어 있다. 이러한 배양액 공급관(215) 및 배양액 회수관(216)을 포함하는 배양액 순환 시스템을 통해 각각의 박스형 수용 부재(210)에는 배양액이 순환식으로 공급된다.

- [0034] 커버 부재(220)는 대략 직사각형 판 형상을 가지며 박스형 수용 부재(210)의 일단에 결합된다. 트레이 장착 슬롯(111)을 통해 식물 성장 시스템(1)에 트레이(200)가 장착될 때 커버 부재(220)에 의해 트레이 장착 슬롯(111)이 외부로 노출되지 않게 커버된다. 이때 트레이 장착 슬롯(111)이 완전히 차폐될 수 있도록 커버 부재(220)는 트레이 장착 슬롯(111)보다 좀 더 크게 마련될 수 있다.
- [0035] 그리고 커버 부재(220)의 외측면 중앙부에는 트레이 손잡이(221)가 구비된다. 사용자는 트레이 손잡이(221)를 통해 트레이(200)를 외측 프레임(100)에 쉽게 장착할 수 있고 또한 그로부터 쉽게 분리할 수 있다.
- [0036] 도 5는 도 2에 도시된 광원 유닛(300)의 측면도이고, 도 6a는 도 2에 도시된 광원 유닛(300)의 저면도로서 외측 프레임(100)에 완전히 삽입되기 이전 모습을 나타낸 도면이고, 도 6b는 도 2에 도시된 광원 유닛(300)의 저면도로서 외측 프레임(100)에 완전히 삽입된 모습을 나타낸 도면이며, 도 7은 도 2에 도시된 광원 유닛(300)에 대한 적인 다른 광원 유닛(300A)을 도시한 저면도이다.
- [0037] 도 2, 4, 및 5를 참조하면, 각각의 광원 유닛(300)은 광원 기관(310), 지지판(320), 및 커버 부재(330)를 포함한다.
- [0038] 광원 기관(310)은 직사각 판 형상을 하고 있으며 그 저면에는 복수의 LED 광원 모듈(311)이 구비되어 있다. 본 실시예에서는 광원 기관(310)에 총 24개의 LED 광원 모듈(311)이 구비된 것으로 예시되지만, 대안적인 다른 실시예들에서 LED 광원 모듈(311)의 개수는 달리 변경될 수 있다. 이들 LED 광원 모듈(311)에서 생성된 빛이 하측의 트레이(220)에 조사됨으로써 트레이(22)에 수용된 종자들(식물들)의 성장을 돕는다.
- [0039] 지지판(320)은 광원 기관(310)보다 더 큰 직사각 판 형상을 갖는다. 지지판(320)의 저면에 전술한 광원 기관(311)이 장착된다.
- [0040] 커버 부재(330)는 직사각 판 형상이며 지지판(320)의 일단에 결합된다. 광원 유닛(300)이 외측 프레임(100)에 장착될 때, 커버 부재(330)에 의해 대응하는 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)이 커버된다. 이를 위해 커버 부재(330)는 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)보다 좀 더 큰 것이 바람직하다. 한편, 커버 부재(330)의 외측면에는 사용자의 광원 유닛(300) 조작을 용이하게 하기 위한 손잡이(331)가 구비되어 있다.
- [0041] 도 2를 참조하면, 앞서도 설명한 바와 같이, 외측 프레임(100) 내에는 광원 유닛(300)의 삽입을 안내하기 위한 레일 형태의 삽입 안내 부재(170)가 하나의 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C) 당 2개씩 구비되어 있다. 이러한 삽입 안내 부재(170)의 상면을 따라 지지판(320)이 슬라이딩함으로써 광원 유닛(300)이 외측 프레임(100) 안팎으로 이동될 수 있다.
- [0042] 설명한 바와 같이 광원 유닛(300)은 그것의 광원 기관(310) 및 지지판(320)이 각각 직사각 판 형상을 가지며, 따라서 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)을 통해 외측 프레임(100)에 착탈될 수 있다. 이처럼 광원 유닛(300)은 외측 프레임(100)에 대한 착탈이 용이하도록 카트리지 형태로 구비된다.
- [0043] 본 실시예의 식물 성장 시스템(1)에서 광원 유닛(300)은 카트리지 형태로 구비됨으로써 외측 프레임(100)에 손쉽게 착탈될 수 있게 된다.
- [0044] 따라서 광원 유닛(300)의 장착이 편리할 뿐만 아니라 광원 유닛(300)을 다른 것으로 교체하고자 하는 경우 그 또한 간편히 수행될 수 있다. 예로써 어떤 광원 유닛(300)을 사용하다가 소독 기능이 있는 자외선 파장의 LED 광원 모듈들이 구비된 광원 유닛을 사용하고자 하는 경우 광원 유닛의 교체가 따르게 되며, 이때 그 교체가 손쉽게 수행될 수 있다.
- [0045] 한편, 식물 성장 시기 또는 정도에 따라 광원 유닛(300)의 높이를 쉽게 조절할 수 있다. 예로써, 도 2에서처럼 광원 유닛(300)을 최상측의 제1 광원 장착 슬롯(113A)에 장착하여 사용하다가, 일정 시일 경과 후 중간의 제2 광원 장착 슬롯(113B)에 장착함으로써 트레이(200)에 대한 광 조사량을 증대시킬 수 있고, 또한 일정 시일 경과 후 다시 최하측의 제3 광원 장착 슬롯(113C)에 장착함으로써 트레이(200)에 대한 광 조사량을 더욱 증대시킬 수 있다.
- [0046] 이와 같이 본 실시예의 식물 성장 시스템(1)에 의하면, 하나의 트레이(200)에 대해 다단으로 배열된 복수의 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)을 구비하고 카트리지 형태의 광원 유닛(300)을 구비함으로써, 광 조사량 조절이 간편하게 수행될 수 있다.
- [0047] 한편, 광원 유닛(300)의 광원 기관(310)의 내측 모서리에는 LED 광원 모듈들(311)에 전력을 공급하기 위한 플러그(312)가 구비되어 있다. 그리고, 도 6a에 도시된 바와 같이, 외측 프레임(100)의 후면 프레임부(120)의 내측

면에는 플러그(312)가 삽입되는 전원 콘센트(121)가 구비되어 있다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 광원 유닛(300)이 외측 프레임(100)에 장착될 때, 광원 유닛(300)의 플러그(312)는 그에 대응하는 전원 콘센트(121)에 자동으로 꽂혀진다. 이로 인해 광원 유닛(300)을 위한 전기 배선이 간편해질 수 있다.

- [0048] 도 7에 도시된 대안적인 실시예에 따른 광원 유닛(300A)을 살펴보면, 전술한 광원 유닛(300)이 단지 하나의 광원 기관(310)을 구비하는 것과 달리, 3개의 광원 기관(310A, 310B, 310C)을 구비한다. 이처럼 광원 유닛(300A)에 복수의 광원 기관(310A, 310B, 310C)을 구비하는 것도 가능하며, 이러한 경우 광원 기관들(310A, 310B, 310C)에 각기 다른 종류의 LED 광원 모듈들이 장착될 수 있다. 예로써, 두 개의 광원 기관(310A, 310C)에는 가시광선을 조사하는 LED 광원 모듈들이 장착되고 다른 하나의 광원 기관(310B)에는 자외선을 조사하는 LED 광원 모듈이 장착될 수 있다.
- [0049] 도 8은 도 1의 식물 성장 시스템(1)에 구비된 슬롯 커버 유닛(400)의 배면 사시도이다.
- [0050] 도 1, 2, 및 8을 참조하면, 슬롯 커버 유닛(400)은 앞서도 설명한 바와 같이 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C) 중에서 광원 유닛(300)이 장착되지 않는 것들을 밀봉하기 위한 것이다. 이에 각각의 슬롯 커버 유닛(400)은 커버 부재(410), 및 밀봉 부재(420)를 포함한다.
- [0051] 커버 부재(410)는 직사각 판 형상을 가지며, 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)을 완전히 가릴 수 있도록 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)보다 약간 더 크게 마련됨이 바람직하다. 커버 부재(410)의 외측면에는 슬롯 커버 유닛(400)의 손잡이(411)가 구비되어 있다.
- [0052] 밀봉 부재(420)는 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)에 대응하는 형상을 가지며, 우레탄과 같은 탄성 재질로 이루어진다. 슬롯 커버 유닛(400)이 외측 프레임(100)에 장착될 때, 밀봉 부재(420)가 대응하는 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)에 삽입됨으로써 그 광원 장착 슬롯(113A, 113B, 113C)을 밀봉할 수 있다.
- [0053] 도 9는 도 1의 식물 성장 시스템(1) 내에 구비되는 분사 유닛(500)을 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 10은 도 9의 분사 유닛(500)에 구비되는 분사 노즐(510)을 도시한 사시도이다.
- [0054] 도 9 및 10을 참조하면, 분사 유닛(500)은, 분사 노즐(510), 벨트 부재(520), 구동 폴리(530), 종동 폴리(540), 구동 모터(550), 및 폴리 장착 부재(560)를 포함한다.
- [0055] 벨트 부재(520)는 2개의 트레이(200) 상측에 트레이(200)의 폭 방향을 따라 수평으로 배치되며, 그 양단에는 구동 폴리(530) 및 종동 폴리(540)가 물려 있다. 그리고, 구동 폴리(530)는 좌측 프레임부(130)의 내측면에 장착된 구동 모터(550)의 구동축(미도시)에 결합되어 있고, 종동 폴리(540)는 우측 프레임부(140)의 내측면에 장착된 폴리 장착 부재(560)에 회전 가능하게 결합되어 있다. 따라서 구동 모터(550)에 의해 벨트 부재(520)는 양방향 즉 시계 또는 반시계 방향으로 회전 구동될 수 있다.
- [0056] 분사 노즐(510)은 길다란 원통 형상으로 마련된다. 분사 노즐(510)은 그 하측에 배양액 또는 물을 분사하기 위한 복수의 분사구들(512)이 형성되어 있으며 일단에 연결된 공급관(513)을 통해 배양액 또는 물을 공급받는다. 그리고 분사 노즐(510)은 노즐 장착구(511)를 통해 벨트 부재(520)에 장착된다.
- [0057] 이러한 분사 노즐(510)은 트레이(200)의 길이 방향을 따라 배치되며, 양방향으로 회전 가능한 벨트 부재(520)에 의해 트레이들(200) 상측에서 좌우로 왕복 이동한다. 이때 분사 노즐(510)의 왕복 이동 범위는 그 하측에 배치되는 동일 높이의 트레이들(200)의 폭들의 합보다 더 큰 것이 바람직하다.
- [0058] 이러한 분사 노즐(510)이 트레이들(200)의 폭 방향을 따라 좌측 또는 우측으로 이동하면서 트레이들(200) 내에 배양액 또는 물을 공급한다. 따라서 트레이(200)에 수용된 발아용 스펀지들(211)의 상부가 건조해지는 것이 방지될 수 있다. 이에 대해 좀 더 설명하면, 각각의 트레이(200)에는 전술한 배양액 공급관(215, 도 4 참조)을 통해 배양액이 공급되더라도 발아용 스펀지(211)의 상부는 건조한 상태로 유지될 수 있지만, 분사 노즐(510)이 발아용 스펀지(211)에 배양액 또는 물을 샤워 방식으로 공급함으로써 발아용 스펀지(211)의 상부가 건조해지는 것이 방지될 수 있다.
- [0059] 도 1에 도시된 바와 같이 본 실시예의 식물 성장 시스템(1)에는 하측에 2개의 트레이(200) 그리고 상측에 2개의 트레이(200)가 구비되므로, 이상 설명한 분사 유닛(500)도 높이 별로 2개 구비된다. 대안적인 다른 실시예에서 트레이들(200)의 개수 및 배열이 변경된다면 분사 유닛(500)의 개수도 그에 맞추어 달라질 수 있음은 물론이다.
- [0060] 도 11은 도 1의 식물 성장 시스템(1)에 구비되는 기타 구성들을 설명하기 위한 개략도이다.
- [0061] 도 11을 참조하면, 식물 성장 시스템(1)은, 중앙 제어 장치(600), 온습도 조절 장치(710), CO₂ 공급 장치(720),

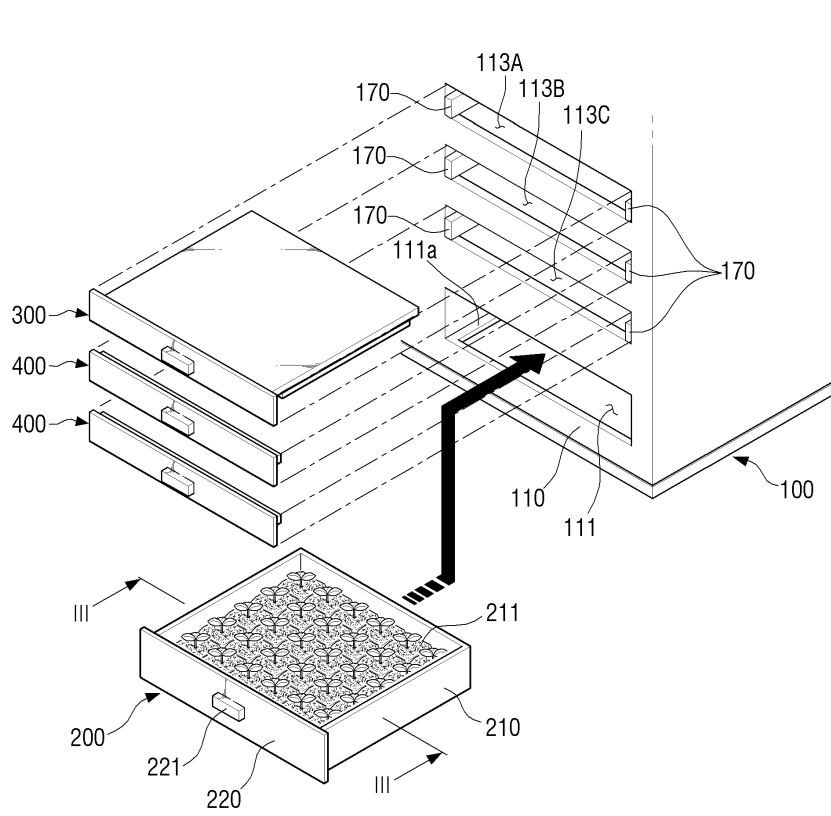
배양액 공급 장치(730), 배양액 순환 장치(740), 및 전원 공급 장치(750)를 또한 포함한다. 이들 구성들(600, 710, 720, 730, 740, 750)은 식물 성장 시스템(1)의 외측 프레임(100, 도 1 참조) 내에 구비되며, 이들 구성의 구체적 배치는 본 발명의 본질적 특징에 해당하지 않으므로 그에 대한 설명은 생략한다.

- [0062] 중앙 제어 장치(600)는 온습도 조절 장치(710), CO₂ 공급 장치(720), 배양액 공급 장치(730), 배양액 순환 장치(740), 및 전원 공급 장치(750)의 동작을 제어한다.
- [0063] 온습도 조절 장치(710)는 식물 성장 시스템(1)의 온도 및 습도를 적절한 설정 값으로 조절하기 위한 것으로 히터, 냉각기, 온도 센서, 및 습도 센서 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0064] CO₂ 공급 장치(720)는 식물 성장 시스템(1) 내의 이산화탄소(CO₂) 농도를 적절한 설정 값으로 조절하기 위한 것으로, CO₂ 공급기, CO₂ 측정 센서 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0065] 배양액 공급 장치(730)는 전술한 분사 노즐(510, 도 9 참조)에 배양액을 공급하기 위한 것으로, 배양액 저장통, 배관, 밸브, 펌프 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0066] 배양액 순환 장치(740)는 도 4에 도시된 배양액 공급관(215) 및 배양액 회수관(216)을 통해 각 트레이(200)에 순환식으로 배양액을 공급하기 위한 것으로, 배양액 저장통, 배관, 밸브, 펌프 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0067] 전원 공급 장치(750)는 전술한 광원 유닛들(300)을 비롯하여, 중앙 제어 장치(600), 온습도 조절 장치(710), CO₂ 공급 장치(720), 배양액 공급 장치(730), 및 배양액 순환 장치(740) 등의 부품들의 동작에 필요한 전력을 공급하기 위한 장치이다.
- [0068] 이상 살펴본 바와 같이, 본 발명의 식물 성장 시스템에 의하면, 하나의 외측 프레임 내에 복수의 행렬로 배치되는 다수의 트레이들이 구비되므로 공간 효율성 측면에서 유리하다.
- [0069] 또한, 각 트레이 상측에 다단형 광원 장착 슬롯들을 구비하고 이들 중 하나를 통해 카트리지 형태의 광원 유닛을 삽입 장착하는 방식을 적용함으로써, 재배 대상 식물의 종류 및 그 성장 시기에 따라 광의 파장 및 세기를 간편하게 조절할 수 있으며, 또한 광원 장착 및 교체를 손쉽게 수행할 수 있는 이점이 있다. 그리고, 이러한 각 트레이에 대응하여 하나의 광원 유닛이 각각 배치되므로 트레이 별로 광의 파장 및 세기를 조절할 수 있는 이점도 있다.
- [0070] 그리고, 각 트레이에 배양액 또는 물을 샤워 방식으로 분사하는 분사 유닛이 구비됨으로써 트레이 내의 스펀지 상부가 건조되는 것을 또한 방지할 수 있다.
- [0071] 이상 설명한 본 발명에 따른 식물 성장 시스템은 종자를 받아시켜 일정 정도까지 키우는 자동 발아 시스템에 특히 적합하게 적용될 수 있는데, 이에 제한되지 않고, 발아된 식물(특히, 엽채류)을 수확 가능한 정도까지 성장시키기 위한 시스템 등 다양한 유형의 식물 성장 시스템들에도 적용될 수도 있다.

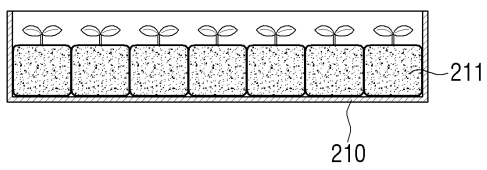
부호의 설명

- [0072]
- | | |
|-----------------|-----------------------------|
| 1 : 식물 성장 시스템 | 100 : 외측 프레임 |
| 111 : 트레이 장착 슬롯 | 113A, 113B, 113C : 광원 장착 슬롯 |
| 200 : 트레이 | 300 : 광원 유닛 |
| 310 : 광원 기관 | 311 : LED 광원 모듈 |
| 400 : 슬롯 커버 유닛 | 500 : 분사 유닛 |
| 510 : 분사 노즐 | 520 : 벨트 부재 |

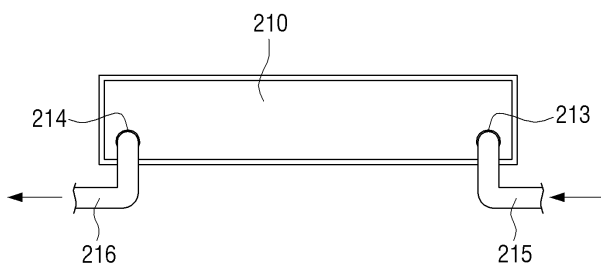
도면2



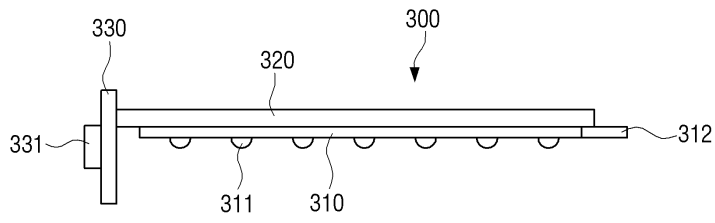
도면3



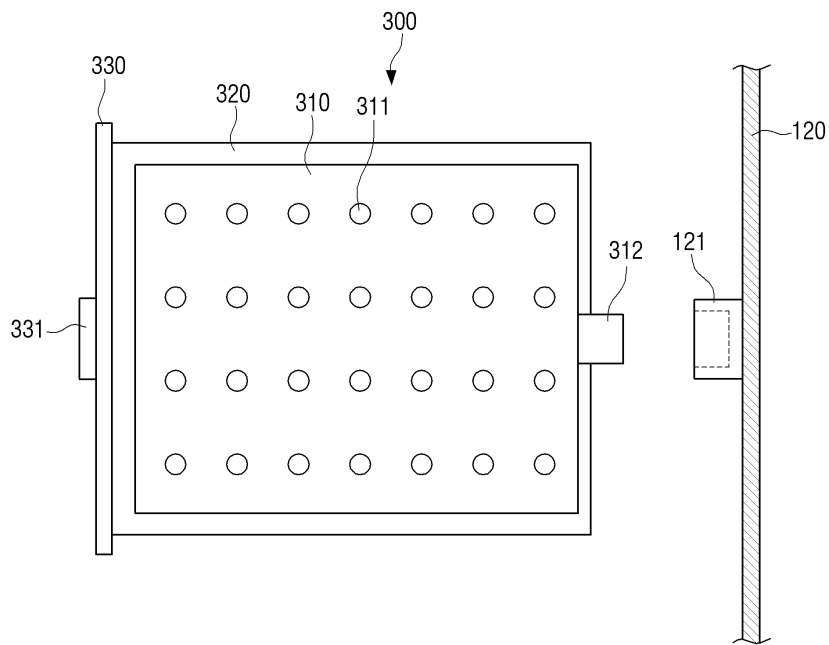
도면4



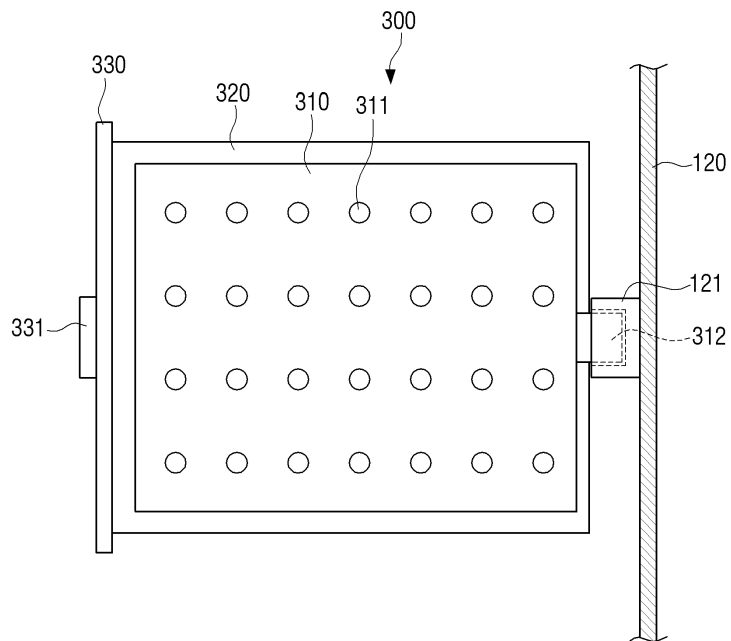
도면5



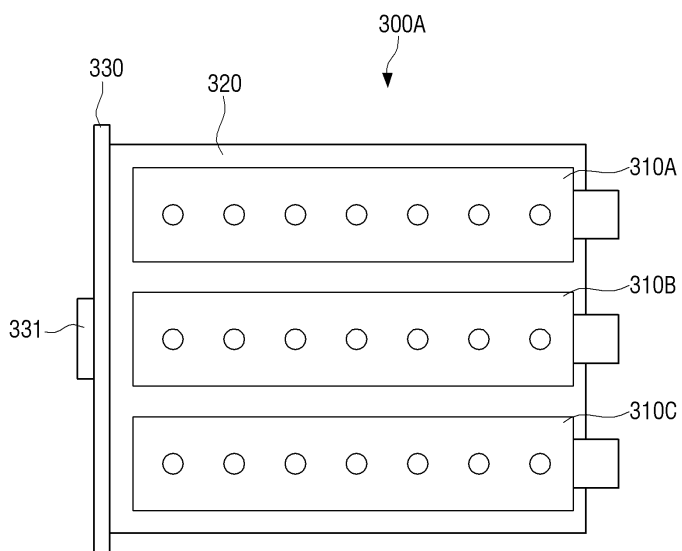
도면6a



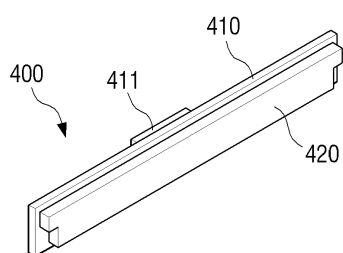
도면6b



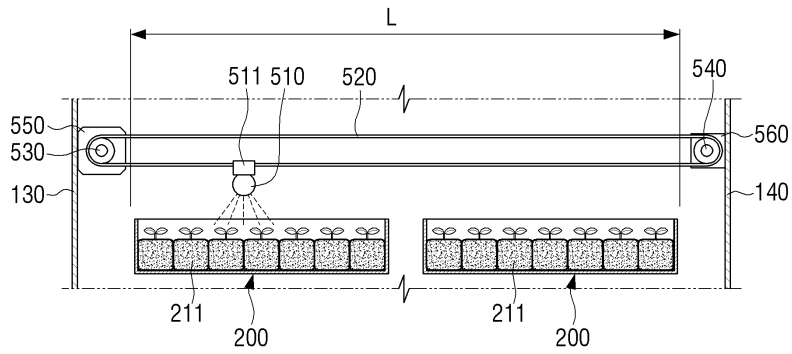
도면7



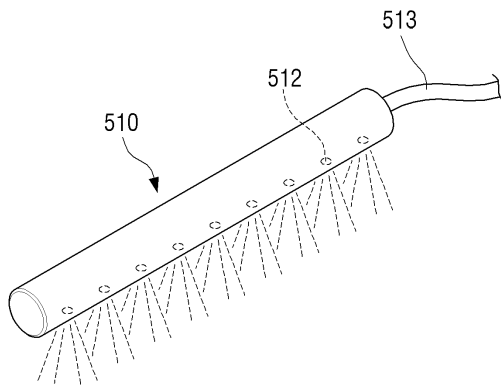
도면8



도면9



도면10



도면11

