



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월26일
(11) 등록번호 10-1246782
(24) 등록일자 2013년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 31/06 (2006.01) A01G 31/02 (2006.01)
A01G 7/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0030625
(22) 출원일자 2011년04월04일
심사청구일자 2011년04월04일
(65) 공개번호 10-2012-0112986
(43) 공개일자 2012년10월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003310069 A*
JP2011034248 A*
JP7063274 B2*
KR1020040010426 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경기도
경기도 수원시 팔달구 효원로 1 (매산로3가)
현진조명 주식회사
경기도 파주시 월롱면 통일로642번길 155
(72) 발명자
이상우
서울특별시 양천구 목동동로 130, 목동신시가지아파트 1431동 1004호 (신정동)
이상덕
경기도 화성시 동탄원천로 315-18, 754동 1803호 (능동, 동탄 능동마을 상록예가)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김지형

전체 청구항 수 : 총 7 항

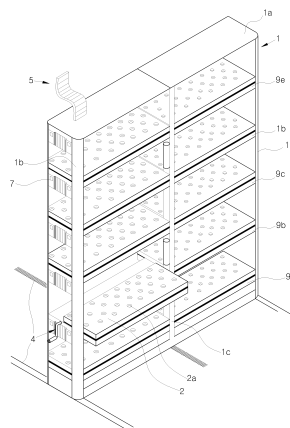
심사관 : 김흥기

(54) 발명의 명칭 **재배공간 확장형 식물재배장치**

(57) 요약

본 발명은 재배공간 확장형 식물재배장치에 관한 것으로서, 수경재배 방식을 이용한 식물재배장치에 있어서, 사각의 틀 형상으로 되어 수직방향으로 다단의 재배선반이 형성된 재배상 트레이으로써 상기 재배상 트레이는 수평방향으로 다수개 설치되는 재배상 트레이; 상기 각 재배상 트레이의 하단부 저면에 재배상 트레이를 수평방향으로 이동시키도록 서로 연결되어 장착된 이송수단; 상기 각 재배상 트레이의 재배선반에 각각 설치되고 상면에 재배 포트가 형성되어 있는 다수개의 서랍식 재배상; 상기 각 재배선반 중 하단부의 재배선반을 제외한 각 재배선반과 재배상 트레이의 상단틀의 하면에 각각 설치되어 작물의 종류와 생육시기에 따라 광도를 조절하는 LED 조명; 양액 저장탱크에서 각 재배상 트레이의 상단부에 연결된 주공급관 및 안쪽에 연결된 부공급관을 통해 각 재배상의 재배포트로 연결되어 상기 재배포트에 양액을 공급하는 양액 공급수단; 상기 재배상 트레이의 한쪽 측면에 설치되어 상기 LED 조명 등을 제어하는 제어부; 및 상기 재배포트에 심어진 작물의 생육이 완료되면 수확할 시기를 경보를 울려 알려주도록 상기 제어부에 설치되는 수확부저;로 이루어져, 상기 이송수단에 의한 재배상 트레이의 이동에 의해 작업자의 작업공간 및 작업통로가 용이하게 확보되는 등의 유용한 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

임재욱

경기도 수원시 권선구 권중로 31, 신안 303-1002
(권선동, 풍림아파트)

심상연

경기도 화성시 효행로 1075-10, 진안골마을주공11
단지 1104동 1004호 (진안동)

이영석

경기도 광명시 목감로 88, 104동 1807호 (광명동,
현진에버빌아파트)

안범섭

경기도 부천시 원미구 중동 1186 복사골건영캐스빌
1711-1202

특허청구의 범위

청구항 1

수경재배 방식을 이용한 식물재배장치에 있어서,

사각의 틀 형상으로 되어 수직방향으로 다단의 재배선반이 형성된 재배상 트레이로써 상기 재배상 트레이는 수평방향으로 다수개 설치되는 재배상 트레이;

상기 각 재배상 트레이의 하단부 저면에 재배상 트레이를 수평방향으로 이동시키도록 서로 연결되어 장착된 이송수단;

상기 각 재배상 트레이의 재배선반에 각각 설치되고 상면에 재배포트가 형성되어 있는 다수개의 서랍식 재배상;

상기 각 재배선반 중 하단부의 재배선반을 제외한 각 재배선반과 재배상 트레이의 상단틀의 하면에 각각 설치되어 작물의 종류와 생육시기에 따라 광도를 조절하는 LED 조명;

양액 저장탱크에서 각 재배상 트레이의 상단부에 연결된 주공급관 및 안쪽에 연결된 부공급관을 통해 각 재배상의 재배포트로 연결되어 상기 재배포트에 양액을 공급하는 양액 공급수단;

상기 재배상 트레이의 한쪽 측면에 설치되어 상기 LED 조명 등을 제어하는 제어부; 및

상기 재배포트에 심어진 작물의 생육이 완료되면 수확할 시기를 경보를 울려 알려주도록 상기 제어부에 설치되는 수확부저;

로 이루어지되, 상기 수확부저의 경보가 울리면 제어부의 제어에 의한 모터의 작동으로 상기 이송수단이 작동하여 작물의 생육이 완료된 재배상 트레이를 자동으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 재배공간 확장형 식물재배장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이송수단은,

재배상 트레이가 설치되는 바닥면의 양쪽에 설치되는 가이드레일과 중간에 설치되는 톱니레일;

상기 재배상 트레이의 하단부 양쪽에 설치되어 가이드레일에 맞물리는 레일바퀴와 중간에 설치되어 상기 톱니레일과 맞물리는 이송기어;

상기 재배상 트레이 하부의 재배선반을 길이방향으로 가로질러 삽입되어 상기 재배선반으로 측면으로 노출된 끝단부에 이송핸들이 장착되고, 중간에 전달기어가 장착된 이송바; 및

상기 이송기어의 한쪽 측면과 이송바의 전달기어 사이를 연결한 이송체인;

으로 이루어진 것을 특징으로 하는 재배공간 확장형 식물재배장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 양액공급수단은,

별도의 장소에 설치되는 양액 저장탱크;

상기 양액 저장탱크 내에 설치된 양액 공급펌프;

상기 양액 공급펌프와 재배상 트레이의 상부 사이에 연결된 주공급관; 및

상기 재배상 트레이 내에서 각 재배상의 재배포트와 이어지도록 설치되어 상기 주공급관에 연결된 부공급관; 으로 이루어진 것을 특징으로 하는 재배공간 확장형 식물재배장치.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 양액공급수단은,
 상기 재배상 트레이의 하부에 설치되는 서랍식의 양액 저장탱크;
 상기 양액 저장탱크 내에 설치된 양액 공급펌프; 및
 상기 재배상 트레이 내에서 각 재배상의 재배포트와 이어지도록 설치되어 상기 양액 공급펌프와 연결된 공급관; 으로 이루어진 것을 특징으로 하는 재배공간 확장형 식물재배장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
 상기 양액 저장탱크 내에 설치되어 양액의 수위를 감지하는 수위센서와, 상기 수위센서의 감지에 의해 수확부저와 다른 음으로 경보를 울려 양액의 보충시기를 알려주도록 상기 제어부에 설치되는 보충부저를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 재배공간 확장형 식물재배장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
 상기 양액 저장탱크 내에 설치되어 양액의 수위를 감지하는 수위센서와, 상기 수위센서의 감지에 의해 수확부저와 다른 음으로 경보를 울려 양액의 보충시기를 알려주도록 상기 제어부에 설치되는 보충부저를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 재배공간 확장형 식물재배장치.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 LED 조명의 파장은 청색부터 적색까지 빛을 발산하는 450~660nm 파장의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 재배공간 확장형 식물재배장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 재배공간 확장형 식물재배장치에 관한 것으로서, 상세히는 사각의 틀 내에 수직방향으로 다단의 재배 선반이 설치된 다수개의 재배상 트레이의 상기 재배선반에 재배상과 LED 조명을 설치하고, 상기 각 재배상 트레이의 하단부 저면에 재배상 트레이를 수평방향으로 이동시키는 이송수단을 설치함으로써, 한정된 공간 내에 많은 양의 작물을 키우는 재배상 트레이를 다수개 설치하면서 상기 이송수단에 의해 각 재배상 트레이를 수평방향으로 자유롭게 이동시켜 작업공간 및 작업통로를 원활하게 확보할 수 있도록 한 재배공간 확장형 식물재배장치

에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 수경재배농법은 대량생산, 무공해재배 및 신선도 유지를 도모할 수 있다는 장점 때문에 최근 각광받고 있는 식물재배법의 일종이다. 수경재배법은 수면에 부유되는 수경식물의 뿌리가 침수된 상태로 배양되도록 하는 재배법으로써, 재배포트에 심어진 배양식물이 외부로부터 공급된 양액으로부터 양분을 흡수하여 자라게 되는데, 적당한 양액의 공급과 온도의 조절이 배양식물의 성장에 가장 큰 관건이 된다.
- [0003] 이러한 보통의 수경재배는 산업 발달에 따른 농경지감소의 영향으로 한정된 공간 내에서 많은 작물을 키워 수확하기 위해 일정한 형상의 틀을 여러 개 준비하여 상기 틀에 상토가 채워진 재배상을 설치하고, 상기 재배상의 상토에 작물을 심어 급수관을 통해 상기 상토에 양액을 공급함으로써 작물을 성장시키는 구조로 된 재배기를 많이 사용하고 있다.
- [0004] 그러나, 상기한 종래 재배기는 고정식으로 되어 있어 재배상에 심어진 작물을 관리하거나 수확하기 위해 재배기의 좌우측으로 일정한 작업공간 및 작업통로를 확보해야 하기 때문에, 한정된 공간 내에서 간격을 띄워 설치할 수밖에 없어 재배기의 설치개수를 제한할 수밖에 없는 문제가 있다.
- [0005] 또, 재배기가 고정식으로 되어 있어 작업자가 재배상을 들어올릴 때 작업이 용이하지 않다는 문제가 있다.
- [0006] 또한, 이와 같이 상기 재배기는 하단에 양액 저장탱크를 놓고 양액 공급펌프를 이용하여 양액을 공급하거나, 바닥으로 배관을 설치하여 양액을 공급하기 때문에 작업자의 통행 및 작업에 지장을 초래하는 문제가 있다.
- [0007] 또한, 종래 재배기는 별도의 조명장치를 통해 작물이 빛을 받도록 할 때, 작물의 종류와 생육시기에 따라 조명장치에 의한 광도가 달라야 하지만 상기 조명장치는 일정한 광도로만 작물에 비추어줄 뿐이라는 단점이 있다.
- [0008] 또한, 작물의 생육이 완료되어 수확할 시기가 되었다는 것은 그 시점이 작물을 섭취하는 등에 있어 가장 바람직한 시기이므로 신속하게 수확을 하는 것이 필요하나, 종래 재배기는 직접 눈으로 확인해야만 그 시기를 알 수밖에 없다는 문제가 있다.
- [0009] 더욱이 종래 재배기의 재배상은 보통 스티로폼에 구멍을 내고 스펀지를 삽입하여 재배포트를 형성한 후 상기 스펀지의 재배포트에 작물을 생육하고 있어 유해물질이 항상 배출되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기한 바와 같은 제반 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 재배상이 설치되는 다단의 재배선반이 수직방향으로 형성된 다수개의 재배상 트레이의 하단부 저면에 상기 각 재배상 트레이를 폭방향으로 이동시키는 이송수단을 설치하고, 상기 각 재배상 트레이에는 LED 조명과 제어부를 설치함으로써, 한정된 공간 내에서 많은 수의 재배상 트레이를 설치하면서도 상기 각 재배상 트레이를 수평방향으로 이동시키는 상기 이송수단에 의해 재배상 트레이 사이의 간격을 적절하게 벌릴 수 있어, 작물의 관리 및 수확을 위한 작업공간 및 작업통로를 용이하게 확보할 수 있도록 한 재배공간 확장형 식물재배장치를 제공함에 있다.
- [0011] 또한, 이와 같이 구성된 본 발명의 식물재배장치는 상기 제어부의 제어에 의해 재배상의 재배포트에 심어진 작물의 종류 및 생육시기에 따라 LED 조명의 광도를 조절하고, 작물의 생육이 완료되어 수확할 시기가 되면 제어부에 설치된 수확부저를 통해 이를 알려주는 기능을 하게 된다.
- [0012] 다른 목적은 상기 재배상 트레이의 재배선반에 설치되는 재배상의 재배포트에 양액을 공급하는 양액 저장탱크를 구비하고 상기 양액 저장탱크 내에 수위센서를 설치함으로써, 상기 수위센서의 감지에 의해 상기 수확부저와 다른 음이 울리는 보충부저를 통해 양액의 보충시기를 알려주도록 한 재배공간 확장형 식물재배장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 재배공간 확장형 식물재배장치는, 수경재배 방식을 이용한

식물재배장치에 있어서, 사각의 틀 형상으로 되어 수직방향으로 다단의 재배선반이 형성된 재배상 트레이로써 상기 재배상 트레이는 수평방향으로 다수개 설치되는 재배상 트레이; 상기 각 재배상 트레이의 하단부 저면에 재배상 트레이를 수평방향으로 이동시키도록 서로 연결되어 장착된 이송수단; 상기 각 재배상 트레이의 재배선반에 각각 설치되고 상면에 재배포트가 형성되어 있는 다수개의 서랍식 재배상; 상기 각 재배선반 중 하단부의 재배선반을 제외한 각 재배선반과 재배상 트레이의 상단부의 하면에 각각 설치되어 작물의 종류와 생육시기에 따라 광도를 조절하는 LED 조명; 양액 저장탱크에서 각 재배상 트레이의 상단부에 연결된 주공급관 및 안쪽에 연결된 부공급관을 통해 각 재배상의 재배포트로 연결되어 상기 재배포트에 양액을 공급하는 양액 공급수단; 상기 재배상 트레이의 한쪽 측면에 설치되어 상기 LED 조명 등을 제어하는 제어부; 및 상기 재배포트에 심어진 작물의 생육이 완료되면 수확할 시기를 경보를 울려 알려주도록 상기 제어부에 설치되는 수확부저;로 이루어진 것을 특징으로 하고 있다.

- [0014] 또, 상기 이송수단은, 재배상 트레이가 설치되는 바닥면의 양쪽에 설치되는 가이드레일과 중간에 설치되는 틱니레일; 상기 재배상 트레이의 하단부 양쪽에 설치되어 가이드레일에 맞물리는 레일바퀴와 중간에 설치되어 상기 틱니레일과 맞물리는 이송기어; 상기 재배상 트레이 하부의 재배선반을 길이방향으로 가로질러 삽입되어 상기 재배선반으로 측면으로 노출된 끝단부에 이송헨들이 장착되고, 중간에 전달기어가 장착된 이송바; 및 상기 이송기어의 한쪽 측면과 이송바의 전달기어 사이를 연결한 이송체인;으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0015] 또, 상기 양액공급수단은, 별도의 장소에 설치되는 양액 저장탱크; 상기 양액 저장탱크 내에 설치된 양액 공급펌프; 상기 양액 공급펌프와 재배상 트레이의 상부 사이에 연결된 주공급관; 및 상기 재배상 트레이 내에서 각 재배상의 재배포트와 이어지도록 설치되어 상기 주공급관에 연결된 부공급관;으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0016] 또, 상기 양액공급수단은, 상기 재배상 트레이의 하부에 설치되는 서랍식의 양액 저장탱크; 상기 양액 저장탱크 내에 설치된 양액 공급펌프; 및 상기 재배상 트레이 내에서 각 재배상의 재배포트와 이어지도록 설치되어 상기 양액 공급펌프와 연결된 공급관;으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0017] 또, 상기 양액 저장탱크 내에 설치되어 양액의 수위를 감지하는 수위센서와, 상기 수위센서의 감지에 의해 수확부저와 다른 음으로 경보를 울려 양액의 보충시기를 알려주도록 상기 제어부에 설치되는 보충부저를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 또, 상기 수확부저의 경보가 울리면 제어부의 제어에 의한 모터의 작동으로 상기 이송수단이 작동하여 작물의 생육이 완료된 재배상 트레이를 자동으로 이동시키는 것이 바람직하다.
- [0019] 또, 상기 LED 조명의 파장은 청색부터 적색까지 빛을 발산하는 450~660nm 파장의 범위 내에 있도록 하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 재배공간 확장형 식물재배장치에 의하면, 재배상 트레이에 형성된 다단의 각 재배선반별로 재배상의 재배포트에 서로 다른 작물을 심어 여러 가지의 작물을 동시에 육성할 수 있고, 여러 개가 서로 겹쳐 보관되는 재배상 트레이가 이송수단에 의해 수평방향으로 각자 자유롭게 이동함으로써, 동일공간의 재배면적을 비교할 때 종래 고정식 재배기보다 30% 이상의 공간활용이 가능하며, 작물의 관리와 수확을 위한 작업공간 및 작업통로를 필요한 공간만 벌려 용이하게 확보할 수 있기 때문에 한정된 공간 내에 더욱 많은 재배상 트레이를 설치할 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 또, 각 작물의 종류 및 생육시기에 따라 LED 조명의 광도를 조절함으로써 각 작물의 특성 및 시기에 따라 가장 바람직한 성장을 이룰 수 있는 효과가 있으며, 서로 겹쳐지는 재배상 트레이에 의해 LED 조명이 좌우측으로도 비추기 때문에 상기 LED 조명에 의해 작물이 받는 광량자(PPFD:광합성 유효 광량자)가 약 24% 증가함으로써, 작물의 성장발육에 필요한 광량을 절약할 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 재배상 트레이에 설치된 제어부에 작물의 파종일자와 생육자료가 데이터베이스화 되어 있어 수확시기에 자동 또는 수동으로 재배상 트레이를 좌우로 이동시키면서 작업공간을 확보함으로써, 작업자가 작업을 진행할 재배상 트레이으로 이동하여 바로 작업할 수 있도록 한 효과가 있다.
- [0023] 또한, 작물의 생육이 완료되어 수확을 해야 할 때에 수확부저를 통해 경보음을 울려 정확한 수확시기를 알려주는 효과가 있고, 양액 저장탱크에 설치된 수위센서의 감지에 의해 상기 수확부저와는 다른 음으로 경보음을 울

리는 보충부저를 통해 양액을 적절한 시기에 보충할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 특히, 재배상 트레이에 재배상과 양액 저장탱크가 서랍식으로 설치되어 있어 상기 재배상의 관리가 용이하고 양액 저장탱크의 경우 양액의 보충 및 청소가 용이한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 사시도
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 정면도 및 주요부 확대도
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 측면도
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 정면도
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 측면도
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 사용상태 사시도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 정면도 및 주요부 확대도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 측면도를 도시한 것이다.

[0028] 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치는 재배상 트레이(1), 재배상(2), 이송수단(4), LED 조명(3a 내지 3e), 양액 공급수단(5), 제어부(7) 및, 수확부저(8)로 이루어진다.

[0029] 상기 재배상 트레이(1)는 사각의 틀 형상으로 되어 수직방향으로 일정간격을 두고 다단으로 여러 개의 재배선반(9a 내지 9e)이 중간의 지지대(1a)를 사이에 두고 양쪽으로 2열이 형성되고, 상기 재배선반(9a 내지 9e)은 도면에 5단으로 형성하고 있으나 필요에 따라 5단 미만 또는 5단을 초과하여 형성할 수도 있다.

[0030] 이와 같이 사각의 틀 형상에 다수개의 재배선반(9a 내지 9e)에 의해 각각의 재배공간이 나뉘어져 형성된 구조물을 재배상 트레이(1)라고 정의한다.

[0031] 상기 재배상(2)은 상토가 담겨져 작물이 심어지는 재배포트(2a)가 상면에 형성되어 있는 플레이트로써 상기 재배포트(2a)는 재배상(2)에 여러 개를 4열로 설치하게 되며, 필요에 따라 3열, 5열로도 설치할 수 있을 것이다.

[0032] 이러한 상기 재배상(2)은 재배상 트레이(1)의 양쪽 지지대(1b)와 중간 지지대(1c)에 설치된 가이드부재(6)를 통해 각 재배선반(9a 내지 9e)에 서랍식으로 삽입되거나 인출되도록 설치된다.

[0033] 상기 이송수단(4)은 도 2에 도시한 바와 같이, 이송핸들(14a)과 전달기어(14b)가 장착된 이송바(14), 이송체인(15), 가이드레일(16)과 톱니레일(17) 및, 레일바퀴(18)와 이송기어(19)로 이루어져 서로 연결되는 형태로 구성된다.

[0034] 즉, 일렬로 서로 마주보며 세워지는 재배상 트레이(1)(도 7 참조)가 설치되는 바닥면의 양측 및 중간에 가이드레일(16)과 톱니레일(17)이 길게 배치되며, 상기 가이드레일(16)에는 각 재배상 트레이(1)의 하단부 저면의 양측에 장착된 레일바퀴(18)가 각각 맞물리고, 상기 톱니레일(17)에는 각 재배상 트레이(1)의 저면 하단부의 중간에 장착된 이송기어(19)가 각각 맞물리게 된다.

[0035] 또한, 상기 재배상 트레이(1)의 하부쪽의 재배선반(9b)의 길이방향을 따라 길게 가로질러 삽입된 이송바(14)에는 재배상 트레이(1)의 측면으로 노출된 부분에 이송핸들(14a)이 장착되고 중간 부분에 전달기어(14b)가 장착되며, 상기 전달기어(14b)는 이송기어(19)의 측면기어와 이송체인(15)으로 서로 연결됨으로써 회전력을 전달하게 된다.

- [0036] 상기 LED 조명(3a 내지 3e)은 재배상 트레이(1)의 하단부의 재배선반(9a)을 제외한 각 재배선반(9b 내지 9e) 및 상단틀(1a)의 하면에 각각 설치되며, 450nm의 청색의 파장에서 작물의 성장에 중요한 660nm의 적색의 파장의 범위 내에서 빛을 발산하게 된다.
- [0037] 상기 양액 공급수단(5)은 별도의 장소에 설치되는 양액 저장탱크(미도시), 상기 재배상 트레이(1)의 상단틀(1a)에 설치되어 이동하는 재배상 트레이(1)를 따라 길이가 변할 수 있도록 주름관 형식으로 된 주공급관(10a), 상기 재배상 트레이(1) 양쪽 지지대(1b)와 중간 지지대(1c)에 각각 수직방향으로 설치되는 부공급관(10b)으로 이루어져, 상기 주공급관(10a)은 양액 저장탱크에 내장된 양액 공급펌프와 연결되고, 상기 재배상(2)의 재배포트(2a)로 이어지는 부공급관(10b)은 주공급관(10a)에 연결되며, 상기 양액 저장탱크의 양액 공급펌프가 작동하여 주공급관(10a)과 부공급관(10b)으로 통해 상기 각 재배포트(2a)에 양액을 주기적으로 공급하게 된다.
- [0038] 이와 같이 주공급관(10a)이 주름관 형식으로 되어 길이가 변하기 때문에 재배상 트레이(1)의 이동이 자유롭게 이루어지게 된다.
- [0039] 상기 제어부(7)는 재배상 트레이(1)의 한쪽 측면의 각 재배선반(9a 내지 9e)에서 전면에 부착된 조작패널과 후면의 PCB(Printed Circuit Board)가 서로 연결된 형태로 설치되며, 작물의 파종일자와 식물재배 시기에 식물종류별로 새싹과 성묘의 단계를 구분한 생육자료를 데이터베이스화하여 상기 PCB에 저장해 놓고, 작물의 종류별로 파종일자와 생육자료에 의한 단계를 각각 선택하기 위한 각 모드 선택시 상기 LED 조명(3a 내지 3e)의 광도를 적절하게 조절하는 역할을 하게 된다.
- [0040] 또한, 상기 제어부(7)는 상기 LED 조명(3a 내지 3e)의 광도 조절 외에도 상기 이송수단(4)의 작동 및 양액 공급수단(5)의 등의 작동을 적절하게 제어하는 역할을 하게 된다.
- [0041] 상기 수확부저(8)는 제어부(7)에 설치되어 상기 제어부(7)의 PCB에 작물의 종류별로 저장된 수확시기에 따라 해당 작물의 수확시기에 도달하면 경보음을 울리도록 되어 있다.
- [0042] 상기 구성에 의해 각 재배상 트레이(1)가 아래의 이송수단(4) 상에서 여러 개가 나란히 배치된 형태의 장치가 본 발명의 재배공간 확장형 식물재배장치가 된다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 정면도이고, 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 측단면도를 도시한 것이다.
- [0044] 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 양액 저장탱크(20)는 별도의 장소에 설치되지 않고 재배상 트레이(1)의 하부 양쪽에 각각 설치할 수도 있는데, 이 경우에는 상기 양액 저장탱크(20) 내에 설치된 양액 공급펌프(21)와 상기 재배상 트레이(1)의 양쪽 지지대(1b) 및 중간 지지대(1c)에 각각 수직방향으로 설치되는 공급관(10)이 직접 연결된다.
- [0045] 또한, 상기 양액 저장탱크(20)에는 수위센서(11)가 설치되어 제어부(7)에 설치된 보충부저(12)와 연결되어 있으므로, 상기 수위센서(11)가 양액 저장탱크(20)에 저장된 양액의 수위를 감지하여 일정 수위 이하로 떨어지면, 상기 보충부저(12)를 통해 수확부저(8)와는 다른 음으로 경보음을 울려 양액 저장탱크(20)에 양액을 보충할 수 있도록 한다.
- [0046] 한편, 상기 수위센서(11)는 양액 저장탱크가 별도의 장소에 설치되는 본 발명의 일실시예에 따른 식물재배장치에도 상기 양액 저장탱크에 동일하게 적용할 수 있으며, 보충부저(12)의 경우에도 제어부(7)에 당연히 설치된다.
- [0047] 다음은 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 재배공간 확장형 식물재배장치의 사용상태를 설명한다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 재배공간 확장형 식물재배장치의 사용상태 사시도를 도시한 것이다.
- [0049] 도 6을 참조하여, 본 발명의 식물재배장치의 각 재배상 트레이(1)를 이송수단(4)을 이용하여 적절하게 서로 벌린 상태에서 각 재배선반(9a 내지 9e)에 설치된 재배상(2)의 각 재배포트(2a)에 꽃이나 야채와 같은 각종의 작물(13)을 심게 되며, 이때 각 재배선반별로 서로 종류를 달리하는 작물을 심을 수도 있다.
- [0050] 이와 같이 상기 재배포트(2a)에 작물(13)이 심어지면 여러 개의 재배상 트레이(1)는 이송수단(4)에 의해 이동되어 서로 겹쳐놓은 상태로 만든 이후에, 상기 LED 조명(3a 내지 3e)에 의해 작물(13)에 450~660nm 범위 내의 파장으로 빛을 비추어 주게 되고, 이때, 제어부(7)의 PCB에 저장된 각 작물의 종류 및 생육시기에 따라 상기 제어부(7)의 조작패널의 조작으로 상기 LED 조명(3a 내지 3e)의 광도를 적절하게 조절하면서 비추어주도록 한다.

[0051] 즉, 작물(13)이 심어진 초기의 새싹단계에서는 광도를 최대한 높게 하고 상기 작물(13)이 자라면서 커지는 단계마다 광도를 점점 낮추도록 하며, 재배상 트레이(1)의 각 재배선반(9a 내지 9e)의 서로 다른 작물의 종류에 따라서도 LED 조명(3a 내지 3e)의 광도를 조절함은 물론 빛이 비추는 시간을 길게 하거나 짧게 한다.

[0052] 이때, 상기 LED 조명(3a 내지 3e)은 서로 겹쳐진 재배상 트레이(1)의 양쪽으로도 빛을 비추기 때문에 서로 인접하는 재배상 트레이는 더욱 많은 양의 광량을 받게 된다.

[0053] 하기 <표 1>은 식물별 재배에 필요한 광질의 자료의 일례를 나타내고 있다.

표 1

항 목	단 위	쌀	딸기	상추	토마토
재배 기간	일	100	90	30	90
PPFD(광량자)	$\mu\text{molm}^2 \text{ s}^{-1}$	800	300	200	600
일간 조명시간	hour/day	12	16	16	12
일간 광합성량	$\mu\text{molm}^2 /\text{day}$	34.6	17.3	11.5	25.9
필요 LED광질 (배율)		R(6), B(4)	R, B, I, R, Y	R, G, B,	R, B, I, R, Y

[0055] *R:Red, B:Blue, G:Green, Y:Yellow, I.R:Far Red

[0056] 상기 <표 1>에 나타낸 바와 같이 식물의 종류에 따라 재배기간, 성장단계, 해당 식물이 필요로 하는 파장(빛) 및 필요 광량이 각각 다름을 알 수 있다.

[0057] 또한, 예를 들면 재배식물이 상추이고, 상기 상추의 재배 조건이 하기 <표 2>와 같은 경우의 동작을 예로 들어 본 발명의 엘이디 조명을 이용한 식물재배기의 LED 조명의 제어동작을 살펴본다.

표 2

성장단계	재배기간	단계	광량	광종류(비율)
발아(1단계)	4일	씨앗	40%	B:80%, R:20%
발아(2단계)	5일	떡잎	60%	B:50%, R:50%
생장(1단계)	5일	본엽	70%	B:30%,R:60%, G=UV: 5%
생장(2단계)	20일	본엽성장	100%	B:20%,R:60%,Y=G=IR=UV=5%
생장(3단계)	1일	수확	60%	B=R=10%, G=Y=IR=UV=20%

[0059] 상기 <표 2>를 참조하면, 상추는 성장단계가 발아 2단계 및 생장 3단계의 5단계로 구성될 수 있으며, 재배기간은 총 35일 될 수 있다. 그리고 상기 광량은 상기 LED 조명에서 조명하고자 하는 총 광량을 의미하며, 이때 구동되는 광종류는 해당 단계에서 구동되는 LED 조명들을 의미한다. 예를 들어 발아 1단계에서 LED 조명의 광량은 40%가 되며, 이때 구동되는 LED 조명은 청색 및 적색 LED이고, 이때 상기 청색 및 적색 LED의 구동은 청색이 80%, 적색이 20%의 비율로 구동된다는 의미이다.

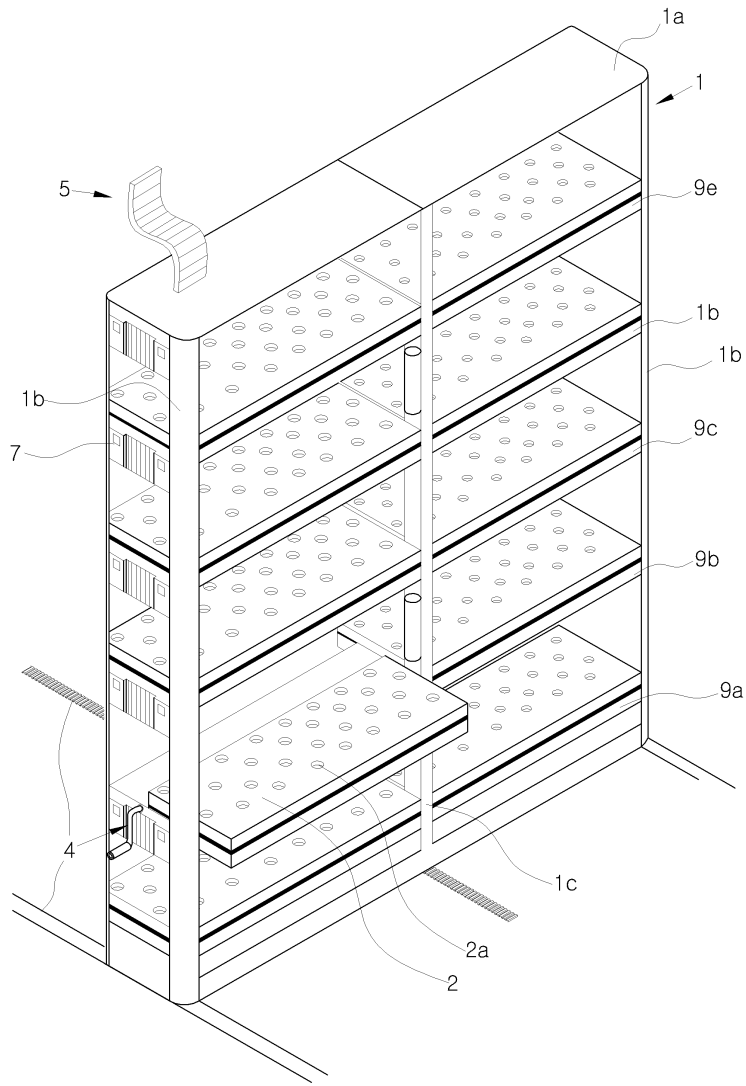
[0060] 상기 재배포트(2a)의 작물(13)은 양액 저장탱크로부터 저장된 양액을 주기적으로 공급받게 되는데, 양액 공급펌프가 작동하여 주공급관(10a)으로 양액 저장탱크의 양액이 공급되면, 상기 주공급관(10a)과 연결된 부공급관(10b)을 통해 재배상(2)의 재배포트(2a)로 양액을 공급하고, 상기 재배상(2)을 거친 양액은 다시 부공급관(10b)을 통해 아래의 재배상의 재배포트로 양액을 공급하게 되며, 가장 밑의 재배상의 재배포트까지 공급된 후의 양액은 양액 회수시설에 의해 회수된다.

[0061] 이와 같은 지속적인 양액의 공급에 의해 양액 저장탱크 내의 양액의 수위가 낮아지면 수위센서가 이를 감지하여 제어부(7)를 통해 보충부저(12)에 경보음을 울리도록 함으로써 양액을 보충하게 된다.

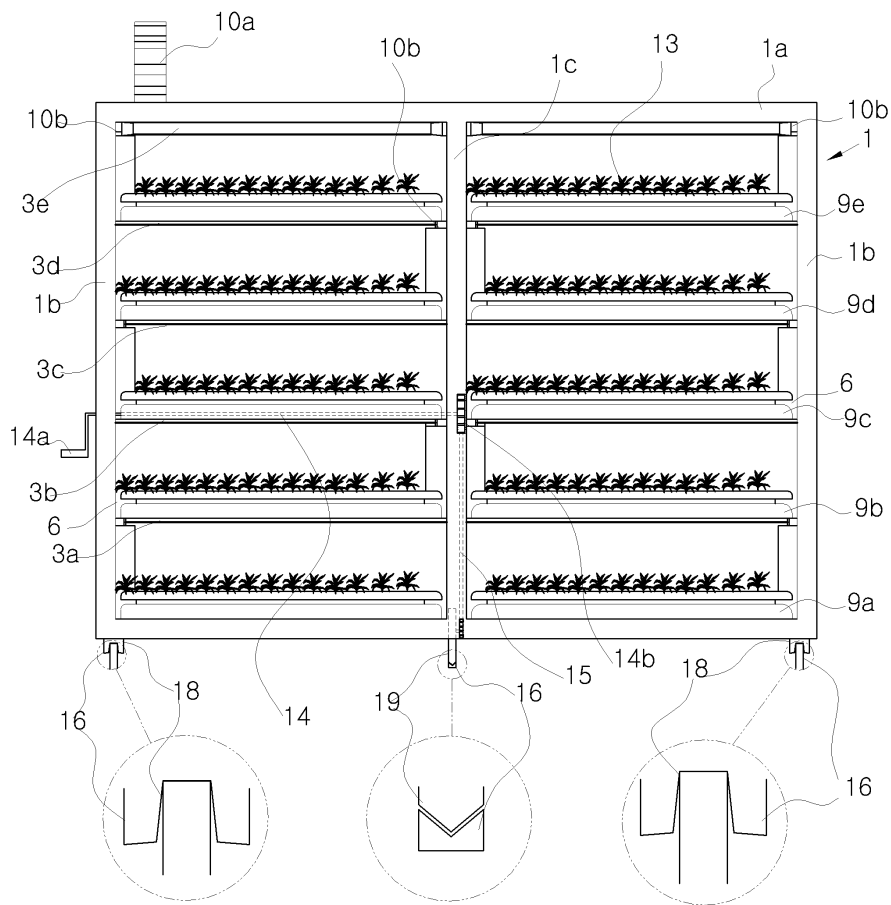
[0062] 상기 양액 저장탱크(20)가 재배상 트레이(1)의 하부에 설치된 경우에는 도 5에 도시한 바와 같이, 양액 공급펌프(21)가 작동하여 급수관(10)을 통해 양액 저장탱크(20)에 저장된 양액을 밑에서부터 위로 재배상(2)의 재배포트(2a)에 공급한 후 양액 회수시설에 의해 회수되며, 수위센서(11)와 보충부저(12)도 상기한 바와 같이 작동하게 되고, 이 경우에는 상기 양액 저장탱크(20)가 서랍식으로 되어 있으므로 서랍을 열듯이 인출하여 양액을 보충하거나 청소를 하게 된다.

도면

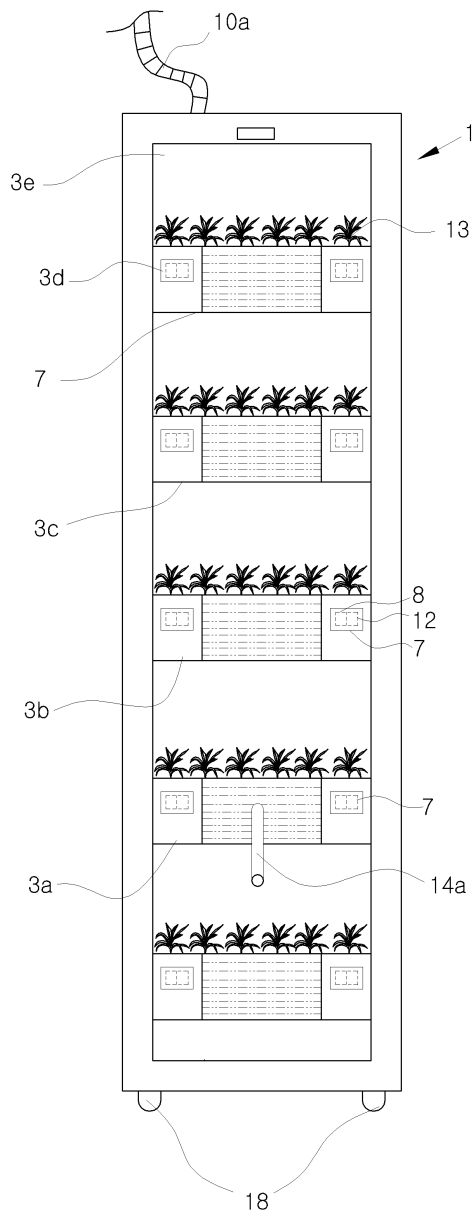
도면1



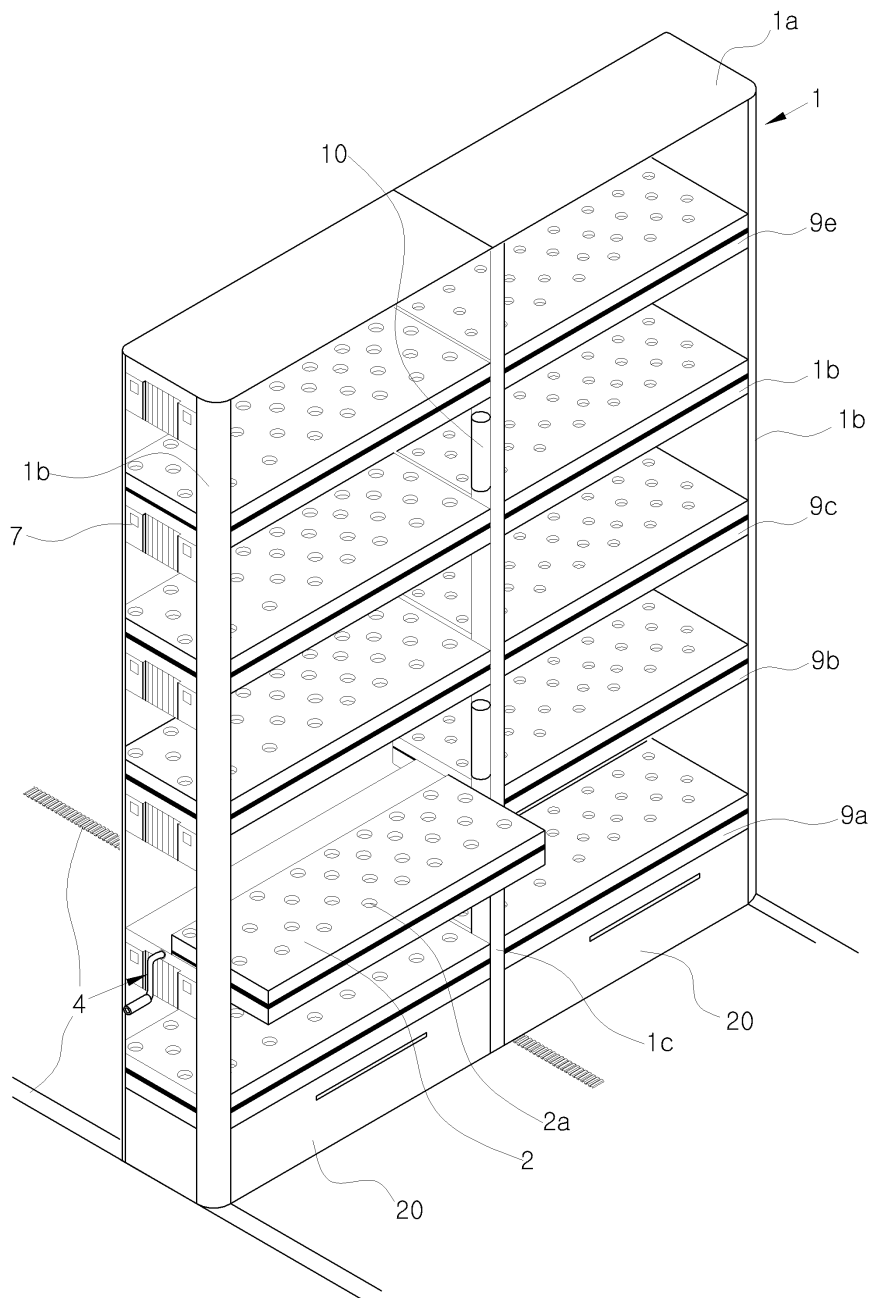
도면2



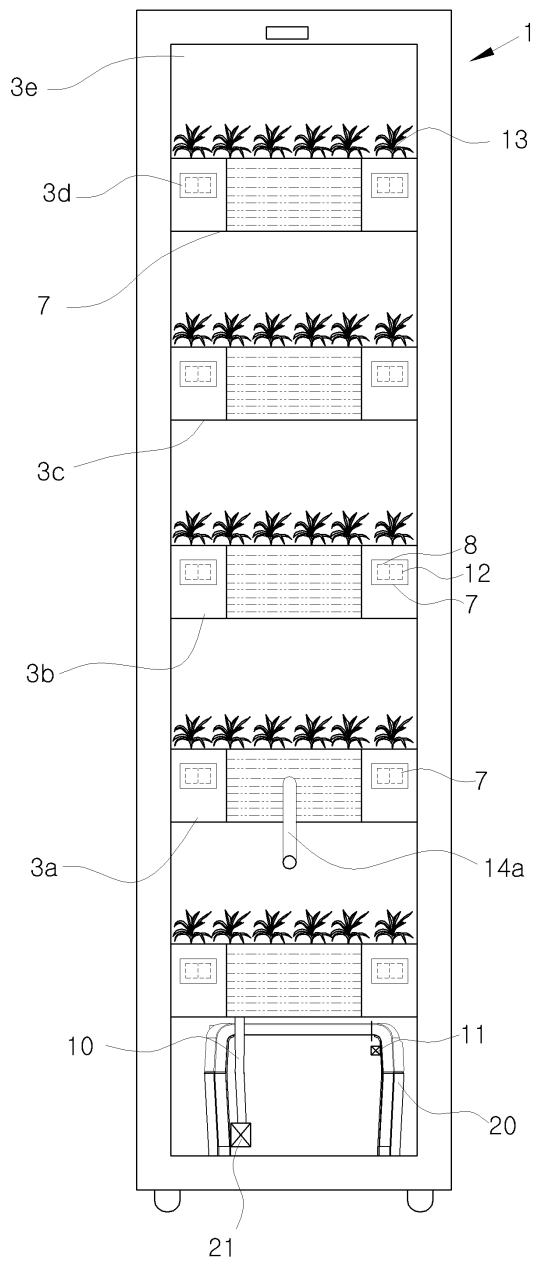
도면3



도면4



도면5



도면6

