



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0082652
(43) 공개일자 2024년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01G 7/04 (2006.01) F21V 21/38 (2006.01)
F21V 33/00 (2006.01) F21Y 115/10 (2016.01)

(52) CPC특허분류

A01G 7/045 (2013.01)
F21V 21/38 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0166498

(22) 출원일자 2022년12월02일

심사청구일자 2022년12월02일

(71) 출원인

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

박종석

대전광역시 서구 둔산남로 127, 102동 1301호(둔산동, 목련아파트)

남민지

대전광역시 유성구 온천북로33번길 22-4, 603호(봉명동, 신영 미소랑 도시형생활주택)

박지우

대전광역시 유성구 은구비서로24번길 26, 302호(지족동)

(74) 대리인

최규환

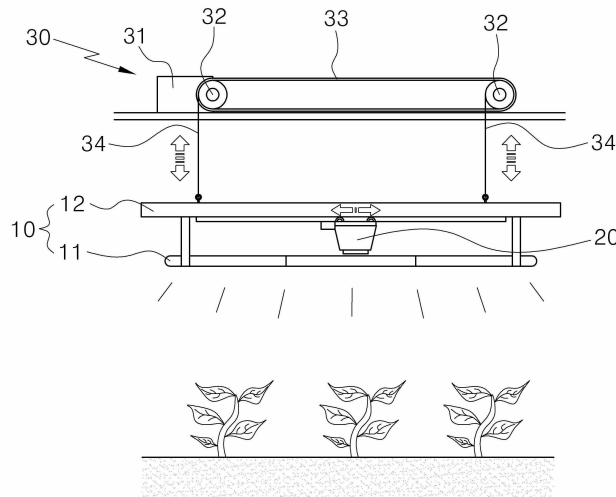
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치

(57) 요약

본 발명은 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 식물의 성장물에 따라 템스 카메라를 통해 자동적으로 LED조명부의 높이를 한정된 범위 내에서 조절함으로써, 식물의 균형성장이 좋아지고 에너지 효율성이 증가하면서 노동력은 감소시켜 재배 및 생산성이 증가하는 특징이 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F21V 33/00 (2013.01)

F21Y 2115/10 (2021.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711174038
과제번호	00155857
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능융합혁신인재양성(R&D)
연구과제명	인공지능융합혁신인재양성(충남대학교)
기 여 율	1/2
과제수행기관명	충남대학교산학협력단
연구기간	2022.07.01 ~ 2022.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152822
과제번호	2020-0-01441-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능융합선도프로젝트
연구과제명	인공지능융합연구센터지원(충남대학교)
기 여 율	1/2
과제수행기관명	충남대학교 산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

식물에 광원을 조사하는 LED 조명(11)이 설치되는 LED 조명부(10)와;

상기 LED 조명부(10)에 설치되어 식물을 촬영하여 식물의 성장률을 인지하는 텡스 카메라부(20)와;

상기 LED 조명부(10)의 상부에 연결 설치되어 상기 텡스 카메라부(20)에서 촬영된 식물의 성장률에 따라 LED 조명부(10)의 상,하 높이를 조절해주는 높이조절장치(30);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 텡스 카메라부(20)에서 촬영된 식물의 데이터를 전달받아 수집한 후 식물 생육 데이터의 분류 및 분석하여 식물의 성장률에 맞춰 높이조절장치(30)를 작동시키는 라즈베리 파이 모듈;

이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 높이조절장치(30)는,

상기 라즈베리 파이 모듈에 의해 작동되는 구동모터(31)와;

상기 구동모터(31)와 연결되어 구동모터(31)에 의해 회전되는 다수개의 폴리(32)와;

상기 다수개의 폴리(32)에 연결하여 구동모터(31)의 회전력을 다수개의 폴리(32)에 전달하는 체인(33)과;

상기 폴리(32)에 일측이 연결되고, 타측은 LED 조명부(10)의 상부에 연결되어 폴리(32)의 회전에 따라 폴리(32)에 감겼다 풀렸다하면서 LED 조명부(10)를 상,하로 승하강시키는 와이어(34);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 식물의 성장률에 따라 텡스 카메라를 통해 자동적으로 LED조명부의 높이를 한정된 범위 내에서 조절함으로써, 식물의 균형성장이 좋아지고 에너지 효율성이 증가하면서 노동력은 감소시켜 재배 및 생산성이 증가하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

일반적으로 식물 재배시 LED조명의 불빛을 광원으로 이용하는 기술은 근래에 식물공장용 재배시스템 기술로서 널리 적용되고 있으며, 통상 식물은 엽록체가 햇빛의 힘으로 탄산가스와 물로부터 전분 등의 탄수화물을 합성하

는 작용을 통해 성장하며, 이렇게 빛에너지를 화학에너지로 바꾸는 광합성은 식물 성장에 있어 가장 중요한 부분이다.

[0004] 이러한 식물공장은 통제된 시설 내부에 양액수조 등으로 이루어진 재배상자가 재배공간부의 하부에 설치되고 이러한 상기 재배상자의 상측에는 LED조명이 설치되어 LED조명의 불빛이 재배상자 방향으로 조사되게 한 수단으로 재배상자에서 식물이 성장할 수 있도록 하고 있다.

[0005] 그러나 종래의 식물공장용 LED조명 재배장치에서는 재배상자에 식재된 식물의 초기 단계와 점차적으로 성장이 이루어지는 동안에도 항상 동일한 위치에서 LED조명의 불빛을 비추어주게 되므로 식물재배의 초기에는 식물과 LED조명간의 거리가 멀게 되어 광량이 부족한 상태이고 식물이 성장하여 많이 자란 상태에서는 LED조명간의 거리가 과도하게 좁혀져서 식물생장에 지장을 초래하는 등 식물의 균형성장이 저해되고 에너지 효율성이 떨어지는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1238115호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기 종래의 문제점을 해소하기 위해 안출된 것으로서,

[0009] 식물의 성장률에 따라 텀스 카메라를 통해 자동적으로 LED조명부의 높이를 한정된 범위 내에서 조절함으로써, 식물의 균형성장이 좋아지고 에너지 효율성이 증가하면서 노동력은 감소시켜 재배 및 생산성이 증가하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하고자, 본 발명은 식물에 광원을 조사하는 LED 조명이 설치되는 LED 조명부와;

[0012] 상기 LED 조명부에 설치되어 식물을 촬영하여 식물의 성장률을 인지하는 텀스 카메라부와;

[0013] 상기 LED 조명부의 상부에 연결 설치되어 상기 텀스 카메라부에서 촬영된 식물의 성장률에 따라 LED 조명부의 상,하 높이를 조절해주는 높이조절장치;

[0014] 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치에 관한 것이다.

[0015] 또한, 본 발명은 텀스 카메라부에서 촬영된 식물의 데이터를 전달받아 수집한 후 식물 생육 데이터의 분류 및 분석하여 식물의 성장률에 맞춰 높이조절장치를 작동시키는 라즈베리 파이 모듈;

[0016] 이 더 포함되는 것을 특징으로 하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치에 관한 것이다.

[0017] 또한, 본 발명의 높이조절장치는, 상기 라즈베리 파이 모듈에 의해 작동되는 구동모터와;

[0018] 상기 구동모터와 연결되어 구동모터에 의해 회전되는 다수개의 폴리와;

[0019] 상기 다수개의 폴리에 연결하여 구동모터의 회전력을 다수개의 폴리에 전달하는 체인과;

[0020] 상기 폴리에 일측이 연결되고, 타측은 LED 조명부의 상부에 연결되어 폴리의 회전에 따라 폴리에 감겼다 풀렸다 하면서 LED 조명부를 상,하로 승하강시키는 와이어;

[0021] 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치에 관한 것이다.

발명의 효과

- [0023] 이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명의 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치는 식물의 성장률에 따라 텀스 카메라를 통해 자동적으로 LED조명부의 높이를 한정된 범위 내에서 조절함으로써, 식물의 균형성장이 좋아지고 에너지 효율성이 증가하면서 노동력은 감소시켜 재배 및 생산성이 증가하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치를 나타낸 정면도이고,
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치의 작동을 나타낸 개략도이고,
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 텀스 카메라의 작동을 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이와 같은 특징을 갖는 본 발명은 그에 따른 바람직한 실시예를 통해 더욱 명확히 설명될 수 있을 것이다.
- [0027] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)")등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다. 또한, "제 1(first)", "제 2(second)"와 같은 용어는 설명을 위해 본 원 및 첨부 청구항들에 사용되고 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0028] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치를 나타낸 정면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치의 작동을 나타낸 개략도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 텀스 카메라의 작동을 나타낸 개략도이다.
- [0030] 도 1 내지 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 식물 재배를 위한 자동 승하강 조명장치는 식물을 한정적인 공간에서 생육환경을 일정하게 조절시키는 식물 공장 내에서 전의 작물 성장 데이터 수집하여 식물의 성장 자료를 이용해 틱번(tipburn, 잎마름현상) 등 조명에 의한 질병 등이 발생하였을 때 생장환경(조명의 환경)을 어떤 식으로 변화해주면 완화되는지 상기 획득한 자료를 파악하여 조명 높이를 파악하고 완화되는 조건들을 이용해 생산성을 높이도록 LED 조명부(10)와, 텀스 카메라부(20)와, 높이조절장치(30)와, 라즈베리 파이 모듈(미도시)로 구성된다.
- [0032] 상기 LED 조명부(10)는 도 1 내지 도 2에 도시한 바와 같이, 평판형으로 형성되어 높이조절장치(30)와 직접적으로 연결되는 플레이트판(12)과, 상기 플레이트판(12)의 하부에 설치되어 식물에 직접적으로 광원을 조사하는 LED 조명(11)으로 구성된다.
- [0033] 여기서, 상기 LED(Light Emitting Diode) 조명(11)은 빛을 발하는 반도체소자, 발광 다이오드를 뜻하며, 이는 화합물 반도체의 특성을 이용해 전기 신호를 적외선 또는 빛으로 변환시켜 신호를 보내고 받는데 사용되는 반도체의 일종이다. 적색광, 청색광, 백색광을 이용하며 소자 하나씩 색을 다르게 하여 조명을 구성할 수 있다.
- [0035] 상기 텀스 카메라부(20)는 도 1 및 도 3에 도시한 바와 같이, LED 조명부(10)에 설치되어 식물을 촬영하여 식물의 성장률을 인지하는데, 상기 텀스 카메라부(20)는 LED 조명부(10)의 플레이트판(12) 하부에 설치되어 재배하는 식물을 촬영한다.

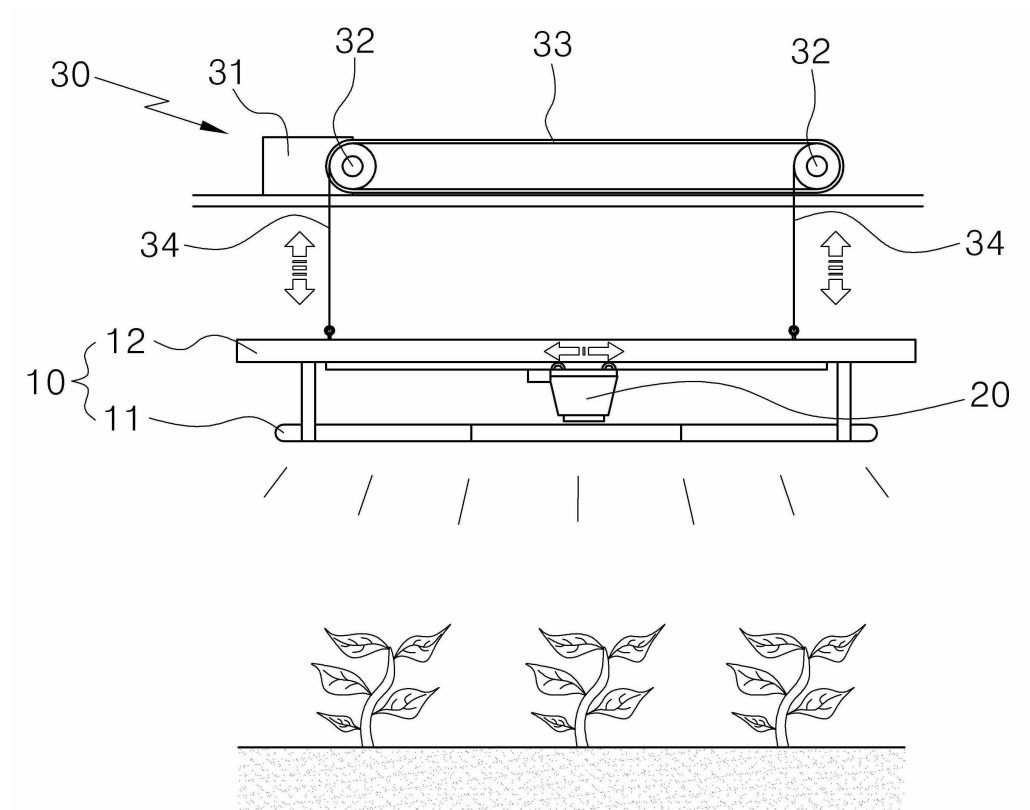
- [0036] 여기서, 상기 텡스 카메라부(20)는 3D 텡스 카메라(3D Depth camera)를 사용하는데 3D 깊이 카메라 모듈 기술은 Computational Camera의 한 종류로써 기존의 2D에서 할 수 없었던 이미지 각 픽셀의 깊이 값을 계산할 수 있는 기술을 통해 식물을 성장을 촬영할 수 있다.
- [0037] 그리고, 상기 텡스 카메라부(20)는 LED 조명부(10)의 플레이트판(12) 하부에 설치시, 플레이트판(12)의 하부에 레일부(21)가 형성되어 레일부(21)를 따라 이동되면서 식물을 촬영할 수 있고, 상기 레일부(21)에는 이동모터(22)와 이동롤러(23)가 형성되어 텡스 카메라부(20)를 레일에 따라 이동시킬 수 있다. 이때, 상기 이동모터(22)는 라즈베리 파이 모듈의 프로그램이 설정된 제어부(미도시)에 의해 제어된다.
- [0039] 상기 높이조절장치(30)는 도 1 내지 도 2에 도시한 바와 같이, LED 조명부(10)의 상부에 연결 설치되는데, 식물공장의 천장에 설치되어 LED 조명부(10)와 연결되는 것으로 상기 높이조절장치(30)는 텡스 카메라부(20)에서 촬영된 식물의 성장물에 따라 LED 조명부(10)의 상,하 높이를 조절해주도록 구동모터(31)와 폴리(32)와, 체인(33)과, 와이어(34)로 구성된다.
- [0040] 상기 구동모터(31)는 텡스 카메라부(20)에서 촬영된 식물의 성장물에 따라 라즈베리 파이 모듈에 의해 작동되어 LED 조명부(10)의 상,하 높이를 조절해준다.
- [0041] 상기 폴리(32)는 다수개로 형성되는데, 하나의 폴리(32)는 구동모터(31)의 회전축에 연결되고, 다른 다수개의 폴리(32)는 상호 일정간격으로 이격되어 형성되며, 상기 다수개의 폴리(32)는 LED 조명부(10)의 크기에 따라 개수가 변경되고, 상기 체인(33)은 다수개의 폴리(32)에 연결하여 구동모터(31)의 회전력을 다수개의 폴리(32)에 전달하여 동시에 폴리(32)를 동일한 방향으로 회전시킨다.
- [0042] 상기 와이어(34)는 다수개의 폴리(32)에 각각 하나씩 연결되어 폴리(32)에 감겼다 풀렸다 하는데, 상기 와이어(34)의 일측은 폴리(32)에 연결되고, 상기 와이어(34)의 타측은 LED 조명부(10) 중 플레이트판(12)의 상부에 연결되어 폴리(32)의 회전에 따라 폴리(32)에 감겼다 풀렸다하면서 LED 조명부(10)를 상,하로 승하강시킨다.
- [0044] 상기 라즈베리 파이 모듈은 식물공장 내에 설치되는 제어부로써, 텡스 카메라부(20)에서 촬영된 식물의 데이터를 전달받아 수집한 후 식물 생육 데이터의 분류 및 분석하여 식물의 성장물에 맞춰 높이조절장치(30)의 구동모터(31)를 작동시키는 프로그램이다.
- [0045] 여기서, 상기 라즈베리 파이 모듈은 텡스 카메라부(20)를 이용하여 촬영한 사진을 통해 식물의 성장 높이에 따른 성장물 및 크기를 인식한 값을 전달받아 설정된 값과 비교하여 문제점을 해결하기 위한 구동모터(31)의 동작을 설정하고, 상기 구동모터(31)에 연결된 와이어(34)를 통해 LED 조명부(10)를 움직이도록 한다. 그리고 틱번 발생 시 LED 조명(11)을 줄이거나 식물과의 거리를 두어 완화 시키고, 성장하여 조명(11)을 더 높여야 할 경우 기존 데이터를 통해 입력값을 설정하여 세팅된 프로그램과 연결된 구동모터(31)가 와이어(34)를 위쪽으로 당기도록 한다.

부호의 설명

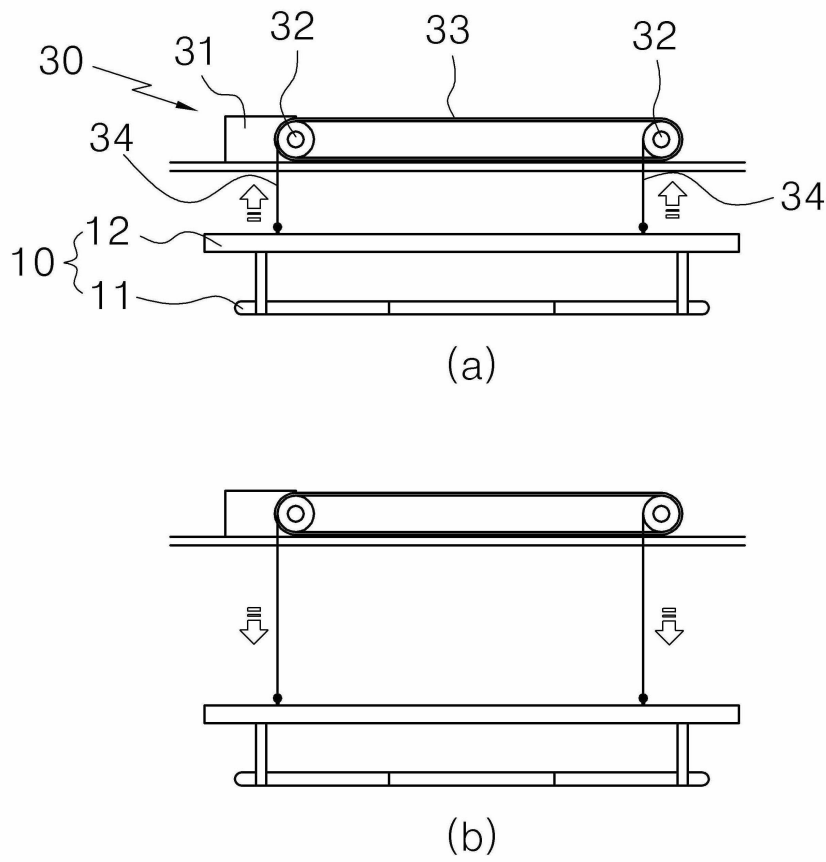
- [0047] 10 : LED 조명부 11 : LED 조명
- 12 : 플레이트판
- 20 : 텡스 카메라부 21 : 레일부
- 22 : 이동모터 23 : 이동롤러
- 30 : 높이조절장치 31 : 구동모터
- 32 : 폴리 33 : 체인
- 34 : 와이어

도면

도면1



도면2



도면3

