(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년04월24일
(11) 등록번호 10-2660332
(24) 등록일자 2024년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01G 9/24 (2006.01) *A01G 9/18* (2006.01)
F21V 21/108 (2006.01) *F21V 29/60* (2015.01)
F21Y 115/10 (2016.01)
(52) CPC특허분류
A01G 9/249 (2019.05)
A01G 9/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0079817
(22) 출원일자 2023년06월21일
심사청구일자 2023년06월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP05328848 A*
KR102365653 B1*
WO2013072990 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
우현권
경기도 화성시 동탄숲속로 19, 896동 1901호 (능동, 동탄숲속마을 능동역 리체 더 포레스트)
(72) 발명자
우현권
경기도 화성시 동탄숲속로 19, 896동 1901호 (능동, 동탄숲속마을 능동역 리체 더 포레스트)
(74) 대리인
특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 5 항 심사관 : 유진오

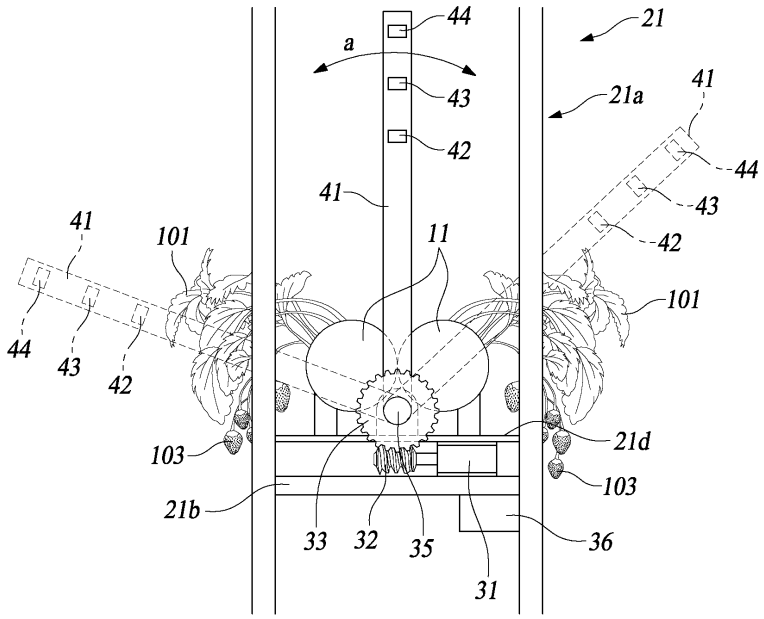
(54) 발명의 명칭 **스마트팜 재배장치**

(57) 요 약

본 발명은 스마트팜 재배장치에 관한 것이다. 이는, 프레임에 장착되어 있는 배지에서 생육하는 딸기에 생육 환경을 제공하는 것으로서, 상기 프레임에 축회전 가능하게 지지되는 수평의 지지샤프트와; 지지샤프트를 축회전시키는 샤프트구동부와; 하단부가 상기 지지샤프트에 고정되고 지지샤프트의 축회전에 따라 회전하는 스윙아암과;

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도3



스윙아암에 고정된 상태로 수평 연장되며, 스윙아암의 회전에 따라 배지의 주변을 공전하는 지지바, 지지바에 설치되는 회로기판, 회로기판에 접속되며 배지에 식재된 딸기를 향해 빛을 조사하는 다수의 엘이디램프를 구비한 가동조명부와; 상기 스윙아암에 지지되며 딸기측으로 냉각용 공기 또는 광합성 촉진용 이산화탄소를 공급하는 기체분출부를 구비한다.

상기와 같이 이루어지는 본 발명의 스마트팜 재배장치는, 조명용 엘이디램프가 가동식으로 적용되어, 모든 잎에 균일한 빛을 조사할 수 있으므로, 균일한 생육환경을 제공하여 전체적인 수확량을 상승시킬 수 있다.

(52) CPC특허분류
F21V 21/108 (2013.01)
F21V 29/60 (2015.01)
F21Y 2115/10 (2021.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

프레임에 장착되어 있는 배지에서 생육하는 딸기에 생육 환경을 제공하는 것으로서,

상기 프레임에 축회전 가능하게 지지되는 수평의 지지샤프트와; 지지샤프트를 축회전시키는 샤프트구동부와; 하단부가 상기 지지샤프트에 고정되고 지지샤프트의 축회전에 따라 회전하는 스윙아암과; 스윙아암에 고정된 상태로 수평 연장되며, 스윙아암의 회전에 따라 배지의 주변을 공전하는 지지바, 지지바에 설치되는 회로기판, 회로기판에 접속되며 배지에 식재된 딸기를 향해 빛을 조사하는 다수의 엘이디램프를 구비한 가동조명부와; 상기 스윙아암에 지지되며 냉각용 공기 또는 광합성 촉진용 이산화탄소를 분출하는 기체분출부를 구비하고,

상기 기체분출부와 가동조명부의 사이에는, 지지바와 평행하며 외부로부터 공급된 냉매를 출력하는 냉각바가 더 구비되며,

기체분출부는, 양단부가 스윙아암에 고정되며 외부로부터 제공된 냉각용 공기 또는 이산화탄소를 받아들이는 기체유도튜브, 기체유도튜브에 설치되고 기체유도튜브내의 기체를 분출하는 다수의 노즐을 더 갖는,

스마트팜 재배장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스윙아암은, 지지샤프트의 양단부에 고정되고 지지샤프트에 대해 직교하며,

지지바의 양단부는 양측 스윙아암에 결합 지지되고,

기체분출부는 외부로부터 공급된 냉각용공기 또는 이산화탄소를 딸기측으로 유도 분출하는 가요성튜브를 포함하는,

스마트팜 재배장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 샤프트구동부는;

지지샤프트의 양단부에 고정되는 워엄휠과,

프레임에 설치되며 회전력을 출력하는 모터와,

모터의 구동축에 고정되고 워엄휠과 치합하는 워엄과,

상기 모터의 회전동작을 동기화 시키는 모터제어기를 구비하는,

스마트팜 재배장치.

청구항 5

파이프형 배지를 수평으로 지지하는 프레임의 측부에 위치하며, 배지와 평행하게 연장된 가이드레일과;

가이드레일에 주행 가능하게 설치되는 것으로서, 지지력을 제공하는 상판, 상판의 하부에 고정되는 모터, 모터의 회전력을 받아 레일 상에서 구름운동 하는 휠, 모터를 제어하는 모터컨트롤러를 갖는 캐리어와;

캐리어에 장착되며 전력을 공급하는 배터리와;

캐리어에 고정되며 수직으로 연장되고 길이 조절이 가능한 지지컬럼과;

지지컬럼의 상단부에 장착되는 토션힌지와;

토션힌지를 통해 지지컬럼 상단에 연결되고 배지에 대향하며, 토션힌지의 작용에 의해 하향 틸팅 바이어스 되는 대향플레이트와;

대향플레이트의 전면에 장착되는 반사부재와;

대향플레이트의 상측부에 설치되며 반사부재를 향해 빛을 조사하는 조명유니트와;

조명유니트에 냉각용 공기를 송풍하는 송풍수단과;

대향플레이트의 각도를 조절하여 반사부재에 조사된 빛이 배지측으로 조사되게 하는 각도조절수단을 포함하는,

스마트팜 재배장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 각도조절수단은;

일단부가 대향플레이트의 배면에 고정되는 인장와이어와,

캐리어에 설치되며 인장와이어를 권취하여 대향플레이트의 각도를 조절하는 와이어윈치와,

대향플레이트의 배면에 설치되어 인장와이어를 받치는 받침롤러를 구비하는,

스마트팜 재배장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 스마트팜 재배장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 딸기 재배에 사용되는 조명을 딸기의 잎 하부에 까지 도달시켜 양호한 생육환경을 제공하는, 스마트팜 재배장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 비닐하우스 내에서 재배되는 딸기의 재배 방식에는 토상 재배와 고설재배가 있다. 토상 재배는 딸기를 땅에서 재배하는 것이고, 고설재배는 지상에 재배용 시설, 가령 배지를 갖추고 배지에서 재배하는 방식이다. 토상 재배가, 달팽이나 쥐 등에 의해 농작물의 피해를 입을 수 있는데 비해, 고설 재배는, 쥐 등에 의한 피해가 적고 생산성도 상대적으로 높다.

[0003] 고설 재배용 시설에는 다양한 종류가 있으며, 대개, 지지력을 제공하는 지지용 프레임, 프레임에 수평으로 고정되는 배지, 배지의 상부에 설치되는 조명장치 등의 구성을 갖는다.

[0004] 배지는 수평으로 배치된 파이프형 부재로서 상부에 다수의 구멍을 갖는다. 또한 배지의 내부에는 배양토와 배수관이 수용된다. 상기 구멍을 통해 딸기를 파종하면, 배양토 내에 뿌리가 내리고 줄기는 구멍을 통해 자라난다.

[0005] 도 1은 딸기 재배 시 발생하는 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

[0006] 도시한 바와 같이, 배지(11)의 상부로 자라난 줄기에 잎(101)이 달려 있고, 줄기 단부에는 딸기열매(103)가 매달려 있다. 딸기열매(103)는 무게에 의해 하부로 쳐져 있고, 잎은 딸기열매(103)의 덮고 있다. 또한 배지(11)의 상부에는 조명(13)이 배치되어 있다. 조명(13)은 하부로 빛을 조사하여 잎의 광합성을 유도한다.

[0007] 그런데 이러한 구조의 딸기 재배 장치는, 아래쪽 잎에 충분한 빛을 도달시키지 못한다는 문제를 갖는다. 즉, 상부에 위치한 잎에는 빛이 도달하지만 아래쪽의 잎에는 빛이 차단되어 광합성을 하지 못하는 것이다. 상부의 잎이 빛을 차단하기 때문이다. 이에 따라 딸기가 전체적으로 균등하게 생육하지 못하게 된다. 하층의 잎에도 충분한 양의 빛을 조사할 수 있는 조명장치가 요구되고 있는 것이다.

[0008] 이와 관련된 종래 기술로서, 국내 등록특허공보 제10-2080923호 (딸기 육묘용 LED 조명장치)가 개시된 바 있다.

[0009] 개시된 조명장치는, 적색영역 파장 방사 LED 및 청색영역 파장 방사 LED로 이뤄지는 제1 발광부와 적색영역 파장 방사 LED 및 적외선영역 파장 방사 LED로 이뤄지는 제2 발광부로 구성된 발광 유닛; 발광 유닛을 제어하여 딸기 육묘를 관리하되, 제1 발광부 또는 제2 발광부에 포함된 각각의 LED가 미리 설정된 육묘 모드에 기초하여 온/오프되도록 제어하는 제어부; 딸기 육묘의 상태를 촬영하여 이미지를 수집하는 카메라 모듈 및 발광 유닛에서 방사되는 빛의 파장을 검출하는 파장 검출 센서를 포함하며, 제어부는 카메라 모듈에서 수집한 딸기 육묘의 상태 이미지에 기초하여 제1 발광부 또는 제2 발광부를 제어하되, 파장 검출 센서에서 검출된 빛의 파장에 따라 카메라 모듈에서 수집한 육묘의 상태이미지를 보정하는 구조를 갖는다.

[0010] 위에 개시된 조명장치도, 조명장치가 작물의 상부에 고정되어 있으므로, 아래쪽 잎에 빛을 도달시키지 못하는 문제를 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기 문제점을 해소하고자 창출한 것으로서, 조명용 엘이디램프가 가동식으로 적용되어, 모든 잎에 균일한 빛을 조사할 수 있으므로, 균일한 생육환경을 제공하여 전체적인 수확량을 상승시킬 수 있는, 스마트팜 재배장치를 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 목적을 달성하기 위한 과제의 해결수단으로서의 본 발명의 스마트팜 재배장치는, 프레임에 장착되어 있는 배지에서 생육하는 딸기에 생육 환경을 제공하는 것으로서, 상기 프레임에 축회전 가능하게 지지되는 수평의 지지샤프트와; 지지샤프트를 축회전시키는 샤프트구동부와; 하단부가 상기 지지샤프트에 고정되고 지지샤프트의 축회전에 따라 회전하는 스윙아암과; 스윙아암에 고정된 상태로 수평 연장되며, 스윙아암의 회전에 따라 배지의 주변을 공전하는 지지바, 지지바에 설치되는 회로기판, 회로기판에 접속되며 배지에 식재된 딸기를 향해 빛을 조사하는 다수의 엘이디램프를 구비한 가동조명부와; 상기 스윙아암에 지지되며 냉각용 공기 또는 광합성 촉진용 이산화탄소를 분출하는 기체분출부를 구비한다.

[0013] 또한, 상기 기체분출부와 가동조명부의 사이에는, 지지바와 평행하며 외부로부터 공급된 냉매를 출력하는 냉각바가 더 구비되고, 기체분출부는, 양단부가 스윙아암에 고정되며 외부로부터 제공된 냉각용 공기 또는 이산화탄소를 받아들이는 기체유도튜브, 기체유도튜브에 설치되고 기체유도튜브내의 기체를 분출하는 다수의 노즐을 더 갖는다.

[0014] 그리고, 상기 스윙아암은, 지지샤프트의 양단부에 고정되고 지지샤프트에 대해 직교하며, 지지바의 양단부는 양측 스윙아암에 결합 지지되고, 기체분출부는 외부로부터 공급된 냉각용공기 또는 이산화탄소를 딸기측으로 유도 분출하는 가요성튜브를 포함한다.

[0015] 또한, 상기 샤프트구동부는; 지지샤프트의 양단부에 고정되는 워엄휠과, 프레임에 설치되며 회전력을 출력하는 모터와, 모터의 구동축에 고정되고 워엄휠과 치합하는 워엄과, 상기 모터의 회전동작을 동기화 시키는 모터제어기를 구비한다.

[0016] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 과제의 해결수단으로서의 본 발명의 스마트팜 재배장치는, 파이프형 배지를 수평으로 지지하는 프레임의 측부에 위치하며, 배지와 평행하게 연장된 가이드레일과; 가이드레일에 주행 가능하게 설치되는 것으로서, 지지력을 제공하는 상판, 상판의 하부에 고정되는 모터, 모터의 회전력을 받아 레일상에서 구름운동 하는 휠, 모터를 제어하는 모터컨트롤러를 갖는 캐리어와; 캐리어에 장착되며 전력을 공급하는 배터리와; 캐리어에 고정되며 수직으로 연장되고 길이 조절이 가능한 지지컬럼과; 지지컬럼의 상단부에 장착되는 토션힌지와; 토션힌지를 통해 지지컬럼 상단에 연결되고 배지에 대향하며, 토션힌지의 작용에 의해 하향 틸팅 바이어스 되는 대향플레이트와; 대향플레이트의 전면에 장착되는 반사부재와; 대향플레이트의 상측부에 설치되며 반사부재를 향해 빛을 조사하는 조명유니트와; 조명유니트에 냉각용 공기를 송풍하는 송풍수단과; 대향플레이트의 각도를 조절하여 반사부재에 조사된 빛이 배지측으로 조사되게 하는 각도조절수단을 포함한다.

[0017] 그리고, 상기 각도조절수단은; 일단부가 대향플레이트의 배면에 고정되는 인장와이어와, 캐리어에 설치되며 인장와이어를 권취하여 대향플레이트의 각도를 조절하는 와이어윈치와, 대향플레이트의 배면에 설치되어 인장와이

어를 받치는 받침롤러를 구비한다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같이 이루어지는 본 발명의 스마트팜 재배장치는, 조명용 엘이디램프가 가동식으로 적용되어, 모든 잎에 균일한 빛을 조사할 수 있으므로, 균일한 생육환경을 제공하여 전체적인 수확량을 상승시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 딸기 재배 시 발생하는 문제점을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 스마트팜 재배장치의 전체 구성을 나타내 보인 도면이다.

도 3은 도 1에 도시한 재배장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 엘이디램프의 냉각방식을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 스마트팜 재배장치의 평면적 구조를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 6은 도 5의 재배장치의 사시도이다.

도 7 및 도 8은 도 6에 도시한 재배장치의 작동을 설명하기 위한 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명에 따른 하나의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 스마트팜 재배장치(20)의 전체 구성을 나타내 보인 도면이고, 도 3은 도 1에 도시한 재배장치의 동작을 설명하기 위한 도면이다. 또한, 도 4는 엘이디램프의 냉각방식을 설명하기 위한 도면이다.

[0022] 도시한 바와 같이, 제1실시예에 따른 재배장치(20)는, 프레임(21), 지지샤프트(35), 샤프트구동부, 스윙아암(41), 가동조명부(42), 냉각바(43), 기체분출부(44), 전원(42e), 냉매공급기(43e), 기체공급부(44e)를 구비한다.

[0023] 프레임(21)은 배지(11)를 수평으로 지지하는 것으로서, 수직기둥(21a), 다단의 수평빔(21b), 배지받침(21d)을 갖는다. 배지(11)는 그 내부에서 딸기가 생육하는 공간을 제공한다. 본 설명의 도면에서는 배지를 파이프 형태로 설명하였으나, 딸기를 재배할 수 있는 한 배지(11)의 구조는 얼마든지 달라질 수 있다. 가령, 도 2에 도시한 바와 같이, 길이방향으로 연장된 파이프의 형상을 가질 수도 있고, 상부로 개방된 스티로폼베드 일수도 있다.

[0024] 배지(11) 자체의 구조가 어떻든 배지는 프레임(21)에 수평으로 지지되며 길이방향으로 길게 배치된다. 또한, 각 배지(11)에서 생육하는 딸기의 줄기는 도 3에 도시한 바와 같이 배지(11)의 측부로 유도되며 무게에 의해 하부로 쳐진다.

[0025] 지지샤프트(35)는, 배지(11)의 하부에서 배지(11)와 평행을 이루며 베어링(35a)을 통해 프레임에 축회전 가능하게 지지되는 수평축이다. 지지샤프트(35)의 양단부에는 스윙아암(41)이 고정된다.

[0026] 스윙아암(41)은 배지(11)를 사이에 두고 상호 대향하는 부재이다. 스윙아암(41)은 배지(11)에 대해 이격되어 있다. 또한 스윙아암(41)은 지지샤프트(35)에 대해 직교한다. 두 개의 스윙아암(41)은 지지샤프트(35)에 연결되어 지지샤프트(35)에 의해 일체로 움직인다. 말하자면 두 개의 스윙아암(41)의 회전운동이 지지샤프트(35)에 의해 동기화 된 것이다.

[0027] 지지샤프트(35)는 샤프트구동부에 의해 좌우 방향으로 축회전 한다. 지지샤프트(35)가 양방향으로 축회전하면, 스윙아암(41)이 도 3의 화살표 a방향으로 회전운동 한다.

[0028] 샤프트구동부는, 워엄휠(33), 모터(31), 워엄(32), 모터제어기(36)를 갖는다.

[0029] 워엄휠(33)은 지지샤프트(35)의 양단부에 고정되는 기계요소이며 워엄(32)과 치합한다. 워엄(32)은 모터(31)의 구동축에 고정되고 모터(31)의 회전력을 워엄휠(33)에 전달한다. 모터(31)의 회전력은 워엄(32)과 워엄휠(33)과 지지샤프트(35)를 통해 스윙아암(41)으로 전달된다.

[0030] 모터제어기(36)는 모터(31)의 동작을 제어한다. 이를테면 모터의 회전방향이나 회전속도, 회전수는 물론, 모터

를 간헐운전 한다면, 모터의 작동 타이밍을 조절하는 것이다. 스윙아암(41)의 회전각도 범위도 모터제어기(36)에 의해 컨트롤 된다. 스윙아암(41)의 회전각도 범위는 180도 이상 일 수 있다.

[0031] 상기한 바와 같이, 스윙아암(41)은 하단부가 지지샤프트(35)에 고정되는 막대형 부재이며, 그 사이에 가동조명부(42), 냉각바(43), 기체분출부(44)를 갖는다.

[0032] 가동조명부(42)와 냉각바(43)와 기체분출부(44)는 양단부가 스윙아암(41)에 고정되며 상호 평행하다.

[0033] 가동조명부(42)는, 배지(11)에 식재되어 있는 딸기를 향해 빛을 조사하는 역할을 한다. 가동조명부(42)에는, 지지바(42a), 회로기판(42b), 다수의 엘이디램프(42c)가 포함된다.

[0034] 지지바(42a)는, 수평 연장되며 양단부가 스윙아암에 고정되고, 스윙아암의 회전에 따라 배지의 주변을 공전한다. 즉, 지지샤프트(35)를 중심으로 일정 반경의 원호를 그리며, 배지(11)의 상부와 측부와 측하부를 지나는 것이다.

[0035] 지지바(42a)는 회로기판(42b)과 엘이디램프(42c)를 지지하는 역할을 한다. 이러한 역할을 할 수 있는 한 지지바(42a)의 구조는 다양하게 변경 가능하다.

[0036] 회로기판(42b)은 지지바(42a)에 고정되고, 전력선(42d)을 통해 전원(42e)에 접속되며 엘이디램프(42c)를 구동한다. 엘이디램프(42c)는 회로기판에 접속된 상태로 딸기를 향해 빛을 조사한다. 딸기의 잎(101)은 엘이디램프(42c)에서 출력되는 빛을 받아 광합성 한다.

[0037] 특히, 위에 언급한 바와 같이, 지지바(42a)가 원호를 그리며 배지(11)의 둘레를 회전하므로, 엘이디램프(42c)에서 출력되는 빛은 아래쪽에 위치한 잎(101)에도 도달할 수 있다. 잎(101)의 위치에 관계없이, 모든 잎(101)에 거의 균일한 양의 빛이 도달하는 것이다. 생육하는 딸기나무의 모든 잎이 균일한 광합성을 하므로 줄기별 딸기열매(103)의 크기에 차이가 없다.

[0038] 냉각바(43)는 가동조명부(42)의 상부에 수평으로 설치된 부재이다. 냉각바(43)의 양단부는 스윙아암(41)에 고정된다. 냉각바(43)는 외부로부터 전달된 냉매를 통과시키며 냉기를 출력한다. 상기 냉매는 냉각된 액체나 기체일 수 있다. 냉매로서 가령 냉수를 사용할 수도 있다. 냉각바(43)에는 다수의 열교환핀(43a)이 형성되어 있다. 열교환핀(43a)은 주변 공기와 접하며 공기를 보다 효과적으로 냉각시킨다.

[0039] 냉각바(43)는 냉매튜브(43c)를 통해 냉매공급기(43e)로부터 냉매를 공급받아 통과시킨다. 냉매공급기(43e)에서 공급된 냉매는 냉매튜브(43c) 내부의 통로(미도시)를 통과한 후 냉매공급기(43e)로 돌아가 다시 냉각된다.

[0040] 기체분출부(44)는, 공기를 냉각바(43)측으로 분출하여 공기가 냉각바(43)를 스쳐 지나가며 냉각된 상태로 엘이디램프에 접하게 한다. 기체분출부(44)에서 분출된 공기는 냉각바(43)와 먼저 접촉하며 냉각된다. 또한 냉각바(43)에 의해 냉각된 공기는 가동조명부(42)로 이동하여 가동조명부(42)를 냉각한다. 엘이디램프(42c)에서 발생하는 열이 제거되는 것이다. 엘이디램프(42c)의 열에 의한 딸기의 피해를 방지할 수 있다.

[0041] 이러한 기체분출부(44)는 기체유도튜브(44a)와 다수의 노즐(44b)을 구비한다. 기체유도튜브(44a)의 양단부는 스윙아암(41)에 장착된다. 기체유도튜브(44a)는 냉각바와 평행하고, 기체공급부(44e)로부터 급기호스(44d)를 통해 공급된 기체를 받아들인다. 또한 노즐(44b)은 기체유도튜브(44a)의 길이방향으로 이격 배치되며, 기체유도튜브(44a) 내부의 공기를 냉각바(43) 측으로 분출한다.

[0042] 경우에 따라, 상기 냉각바(43)와 냉매공급기(43e)와 기체유도튜브(44a)를 생략하고, 급기호스(44d)를 길게 연장 및 분기시켜, 급기호스(44d)에서 배출되는 기체가 가동조명부(42) 또는 딸기를 향하게 할 수 있다. 즉, 기체공급부(44e)에서 공급되는 기체가, 급기호스(44d)를 통과하여 목적지점으로 바로 분출되게 구성할 수 있는 것이다. 이 때의 급기호스(44d)는 가요성 튜브 일 수 있다.

[0043] 상기 기체공급부(44e)는 이산화탄소나 냉각용공기를 선택적으로 공급한다. 기체공급부(44e)에서 공급된 이산화탄소는 딸기로 전달되며 딸기의 광합성을 촉진한다. 그리고, 기체공급부(44e)에서 공급되는 냉각용 공기는 엘이디램프(42e)의 냉각에 사용된다.

[0044] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 스마트팜 재배장치(50)의 평면적 구조를 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 6은 도 5의 재배장치의 사시도이다. 또한, 도 7 및 도 8은 도 6에 도시한 재배장치의 작동을 설명하기 위한 측면도이다.

[0045] 이하, 상기한 도면부호와 동일한 도면부호는 동일한 기능의 동일한 부재를 가리킨다.

[0046] 도시한 바와 같이, 제2실시예에 따른 재배장치(50)는, 프레임(21), 가이드레일(51), 캐리어(53), 배터리(58), 지지컬럼(59), 토션힌지(61), 대향플레이트(65), 반사부재(67), 조명유니트(68), 송풍수단, 각도조절수단을 포함한다.

[0047] 가이드레일(51)은 프레임(21)의 양측에서 배지(11)와 평행하게 연장된 부분이며 재배장치(50)를 지지한다. 재배장치(50)는 가이드레일(51)에 지지된 상태로 직선운동 가능하다. 도 5에서는 재배장치(50)가 가이드레일(51)에 두 개씩 적용되지만, 재배장치(50)의 적용 개수는 배지(11)의 길이에 따라 달라질 수 있다. 배지(11)의 길이가 길어질수록 재배장치(50)의 적용 개수는 늘어난다.

[0048] 재배장치(50)는 가이드레일(51)을 따라 이동하며, 도 7 및 도 8에 도시한 바와 같이, 배지(11)의 측면을 향해 빛을 조사한다. 배지(11)에 식재되어 있는 딸기의 잎 중, 아래쪽 잎에 빛을 조사하는 것이다.

[0049] 캐리어(53)는 가이드레일(51)을 따라 재배장치(50)를 이동시키는 이동수단이다. 캐리어(53)에는, 상판(53a), 모터(54a), 감속기(54b), 휠(54c)이 포함된다. 상판(53a)은 일정두께를 갖는 사각판이다.

[0050] 모터(54a)와 감속기(54b)와 휠(54c)은 하나의 세트를 이루며 두 세트가 대칭으로 배치된다. 모터(54a)는 배터리(58)로부터 공급된 전력에 의해 작동하여 회전력을 출력한다. 그리고 감속기(54b)는 모터의 구동축에 연결되며 모터의 회전속도를 감속한다. 휠(54c)은 감속기(54b)의 회전력을 전달받아 가이드레일(51) 상에서 구름운동 한다.

[0051] 모터(54a)의 구동은 모터컨트롤러(55)에 의해 제어된다. 모터컨트롤러(55)는 상판(53a)에 장착되며 모터(54a)의 회전방향이나 회전속도를 제어하는 것이다. 모터(54a)의 구동과 관련된 사항은 작업자에 의해 미리 입력될 수 있다.

[0052] 배터리(58)는 캐리어의 상판(53a)에 고정되며, 모터(54a)와 블로워(71)와 조명유니트(68)의 구동에 필요한 전력을 공급한다. 모터(54a), 블로워(71), 조명유니트(68)는, 전력선(미도시)을 통해 배터리(58)에 접속된다. 배터리(58)는 충전형 배터리이다. 이처럼 전원으로서 배터리(58)를 사용하므로 재배장치(50)의 이동이 자유롭다.

[0053] 지지컬럼(59)은, 상판(53a)에 수직으로 고정되며 길이 조절이 가능한 기둥이다. 지지컬럼(59)에는 고정부(59a)와 승강부(59c)가 포함된다. 고정부(59a)는 하단부가 상판(53a)에 용접 고정된 사각파이프이고, 일측에 고정나사부(59f)를 갖는다. 고정나사부(59f)는 사용자에 의해 조작되는 부재이며, 선택된 하나의 걸림구멍(59e)에 끼워져 토션힌지(61)의 높이를 유지시킨다.

[0054] 승강부(59c)는 고정부(59a)의 내부로 삽입되는 사각기둥이며 다수의 걸림구멍(59e)을 갖는다. 걸림구멍(59e)은 수직방향으로 일정간격을 이루는 관통구멍이고 고정나사부(59f)에 결합한다. 승강부(59c)의 높이를 조절한 상태에서 걸림구멍(59e)에 고정나사부(59f)를 끼우면, 지지컬럼(59)의 높이가 유지된다.

[0055] 토션힌지(61)는 지지컬럼의 승강부(59c) 상단부에 장착되며 고정힌지(65c)를 통해 대향플레이트(65)와 연결된다. 토션힌지(61)의 내부에는 토션스프링(미도시)이 내장된다. 토션힌지(61)는 고정힌지(65c)를 도 7의 화살표 e방향으로 탄성 지지한다. 대향플레이트(65)는 토션힌지(61)의 작용에 의해 배지(11) 측으로 하향 틸팅 바이어스 된다. 즉, 토션힌지(61)를 기준으로 화살표 f방향으로 숙여지는 것이다.

[0056] 대향플레이트(65)는 일정두께를 갖는 금속판 또는 합성수지판이며 하부가 절곡된 대략 L 자의 형태를 취한다. 대향플레이트(65)의 하단부 중앙에는 고정힌지(65c)가 설치된다. 고정힌지(65c)는 토션힌지(61)과 결합하며 토션힌지로부터 탄성력을 전달받는다.

[0057] 그리고 대향플레이트(65)에는 가로방향으로 연장된 통풍구(65a)가 형성되어 있다. 통풍구(65a)는 송풍수단으로부터 방출되는 공기를 통과시키는 구멍이다. 대향플레이트(65)의 배면(背面)에는 블로워(71), 유도덕트(69), 블로워구동부(72)가 구비된다. '배면'은 배지(11)를 향하는 면의 반대면이다. 배지(11)를 향하는 면은 전면(前面)이다.

[0058] 유도덕트(69)는 도 7에 도시한 바와 같이, 통풍구(65a)를 커버하는 케이스이며, 블로워(71)로부터 배출되는 공기를 통과시켜 통풍구(65a)로 유도한다.

[0059] 블로워(71)는 블로워구동부(72)에 의해 동작하여 유도덕트(69) 내부로 공기를 압입한다. 블로워(71)에 의해 공급된 공기는 통풍구(65a)를 통과한 후 조명유니트(68)의 하부를 지나가며 엘이디램프(68a)의 열을 공기중으로 분산시킨다. 엘이디램프(68a) 자체를 냉각함은 물론 엘이디램프(68a)의 열이 딸기에 전달되지 않게 하는 것이다.

[0060] 반사부재(67)는 대향플레이트(65)의 전면에 장착되며, 조명유니트(68)에서 출력되는 빛을 반사한다. 반사부재(67)에서 반사된 빛은 배지(11)로 전달된다. 배지에 식재되어 있는 딸기의 아래쪽 잎(101)에 충분한 광량의 빛이 도달하는 것이다. 반사부재(67)는 거울이나 은박지 또는 반사필름 일 수 있다.

[0061] 조명유니트(68)는 대향플레이트(65)의 상단부에 장착되며 반사부재(67)를 향해 빛을 조사하는 다수의 엘이디램프(68a)를 갖는다. 엘이디램프(68a)에서 조사된 빛은 반사부재(67)에 반사된 후 배지(11)에 도달한다.

[0062] 한편, 각도조절수단은, 대향플레이트(65)의 틸팅 각도를 조절함으로써 반사부재에 조사된 빛의 조사 방향으로 조절한다. 말하자면, 반사광의 방향을 위아래로 조절하는 것이다. 반사광의 조사 방향을 조절하는 이유는 딸기의 생육 정도에 따라 잎(101)의 위치가 다르기 때문이다.

[0063] 대향플레이트(65)의 틸팅 각도의 조절은, 인장와이어(75)을 화살표 k방으로 당기거나, 화살표 m 방향으로 늦춤으로서 이루어진다. 토션힌지(61)가 대향플레이트(65)를 화살표 f방향으로 하향 틸팅 바이어스 시키고 있는 상태에서, 인장와이어(75)를 도 7의 화살표 k로 인장하면 대향플레이트(65)의 각도가 올라간다. 이와 반대로 도 8의 화살표 m방향으로 풀어주면 (토션힌지의 작용에 의해) 화살표 f방향으로 내려간다.

[0064] 이러한 각도조절수단은, 아이볼트(73), 인장와이어(75), 와이어윈치(57), 받침롤러(74)를 포함한다.

[0065] 아이볼트(73)는 대향플레이트(65)의 배면에 고정되며 인장와이어(75)의 일단부를 고정하는 부재이다. 또한 받침롤러(74)는 아이볼트(73)의 하부에 위치하며 인장와이어(75)를 받쳐 지지한다.

[0066] 그리고, 와이어윈치(57)는 캐리어의 상판(53a)에 설치되며 인장와이어(75)를 권취한다. 와이어윈치(57)를 통해 인장와이어(75)을 감거나 푸는 동작을 통해 대향플레이트(65)의 각도가 조절된다. 와이어윈치 자체는 일반적인 것이다.

[0067] 상기와 같이 대향플레이트(65)의 각도를 조절함에 따라, 반사부재(67)의 반사각이 달라지게 된다. 재배장치(50)를 (가이드레일(51)을 따라 이동시키면서) 배지(11)에 식재된 딸기의 잎(101)의 높이나 위치에 맞추어 반사각을 조절할 수 있는 것이다.

[0068] 이상, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정하지 않고, 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러 가지 변형이 가능하다.

부호의 설명

[0069]

11:배지	13:조명	20:재배장치
21:프레임	21a:수직기둥	21b:수평빔
21d:배지받침	31:모터	32:워엄
33:워엄휠	35:지지샤프트	35a:베어링
36:모터제어기	41:스윙아암	42:가동조명부
42a:지지바	42b:회로기판	42c:엘이디램프
42d:전력선	42e:전원	43:냉각바
43a:열교환핀	43c:냉매튜브	43e:냉매공급기
44:기체분출부	44a:기체유도튜브	44b:노즐
44d:급기호스	44e:기체공급부	50:재배장치
51:가이드레일	53:캐리어	53a:상판
54a:모터	54b:감속기	54c:휠
55:모터컨트롤러	57:와이어윈치	58:배터리
59:지지컬럼	59a:고정부	59c:승강부
59e:걸림구멍	59f:고정나사부	61:토션힌지

65:대향플레이트 65a:통풍구 65c:고정힌지

67:반사부재 68:조명유니트 68a:엘이디램프

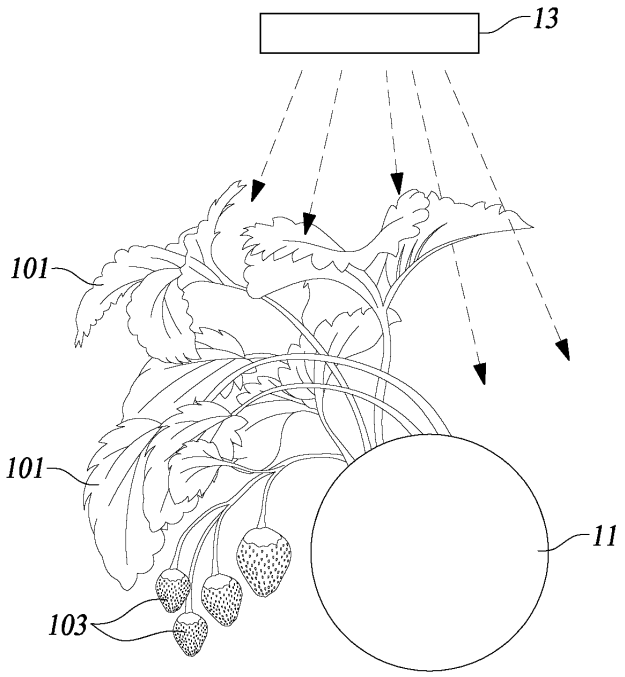
69:유도덕트 71:블로워 72:블로워구동부

73:아이볼트 74:받침롤러 75:인장와이어

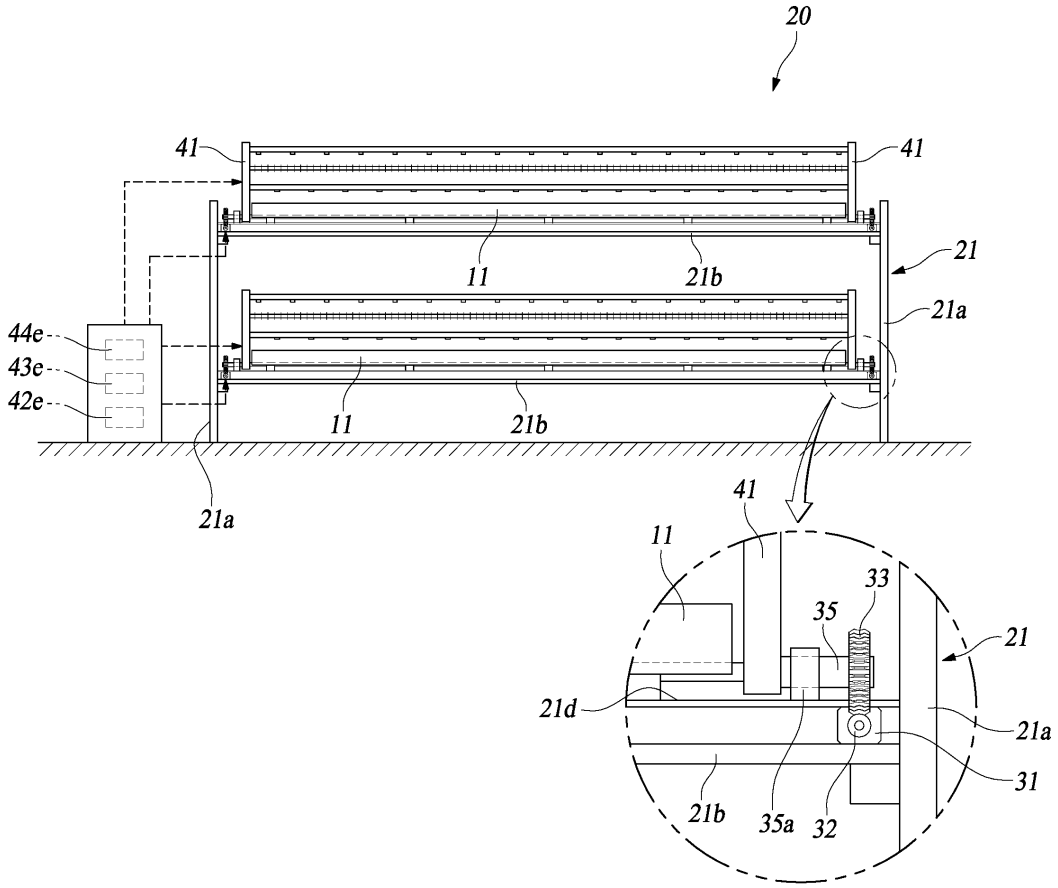
101:잎 103:딸기열매

도면

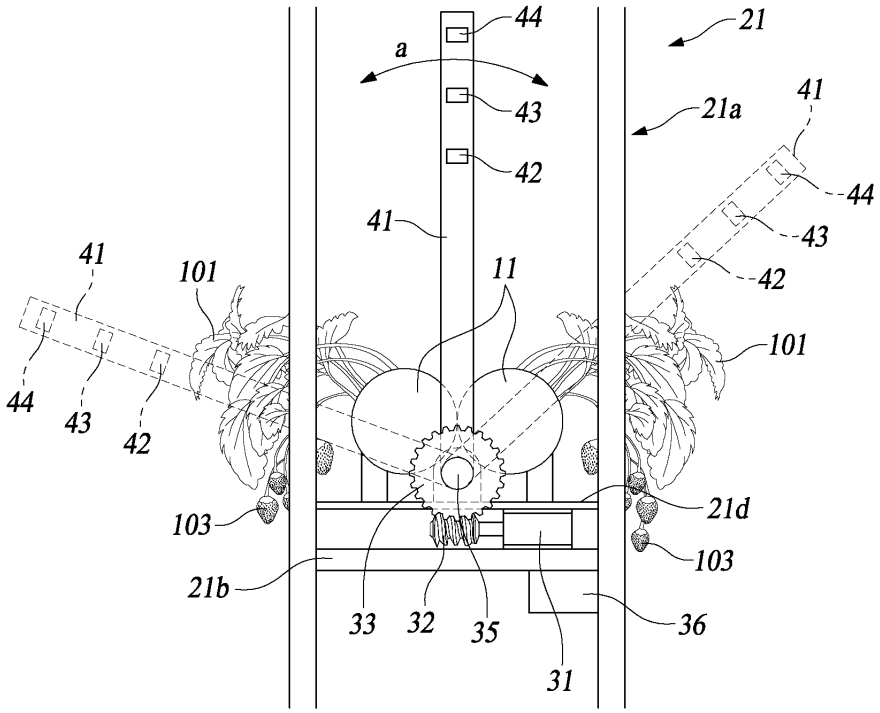
도면1



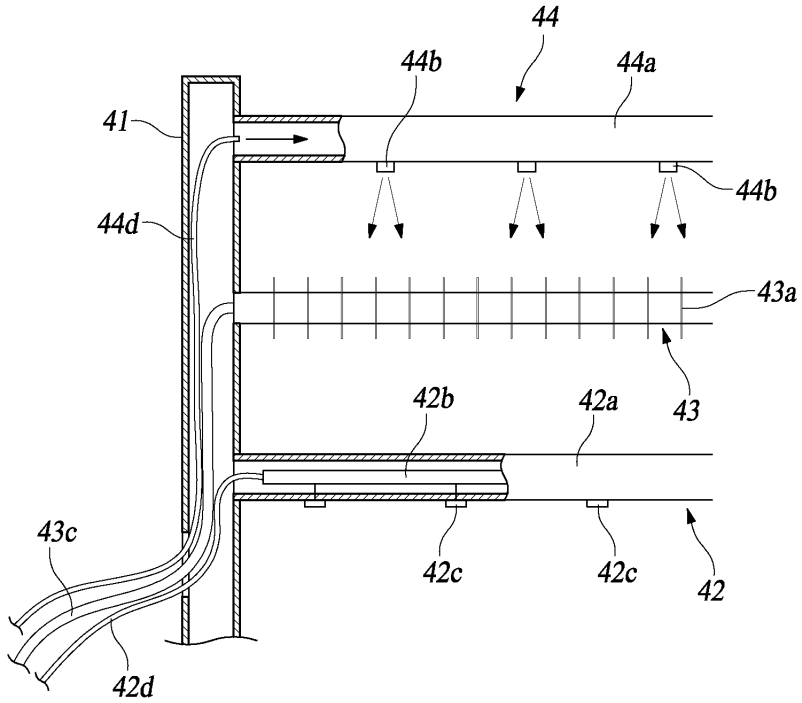
도면2


20
41
41
11
21b
21
21a
44e
43e
42e
11
21b
21a
41
11
33
35
21
21d
21a
31
21b
35a
32

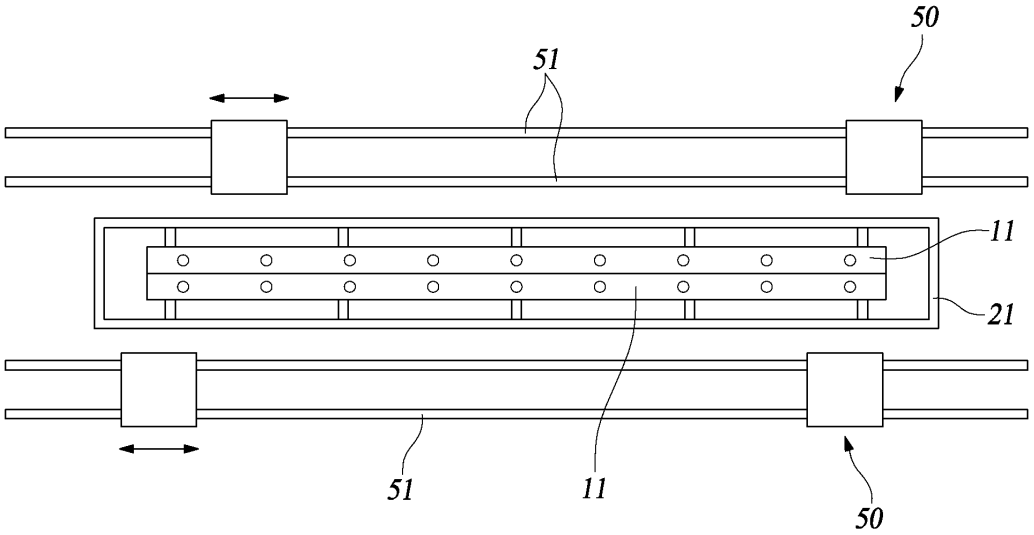
도면3


44
21
a
21a
41
43
42
41
44
43
42
41
101
11
101
44
43
42
21d
103
103
21b
33
32
35
36
31

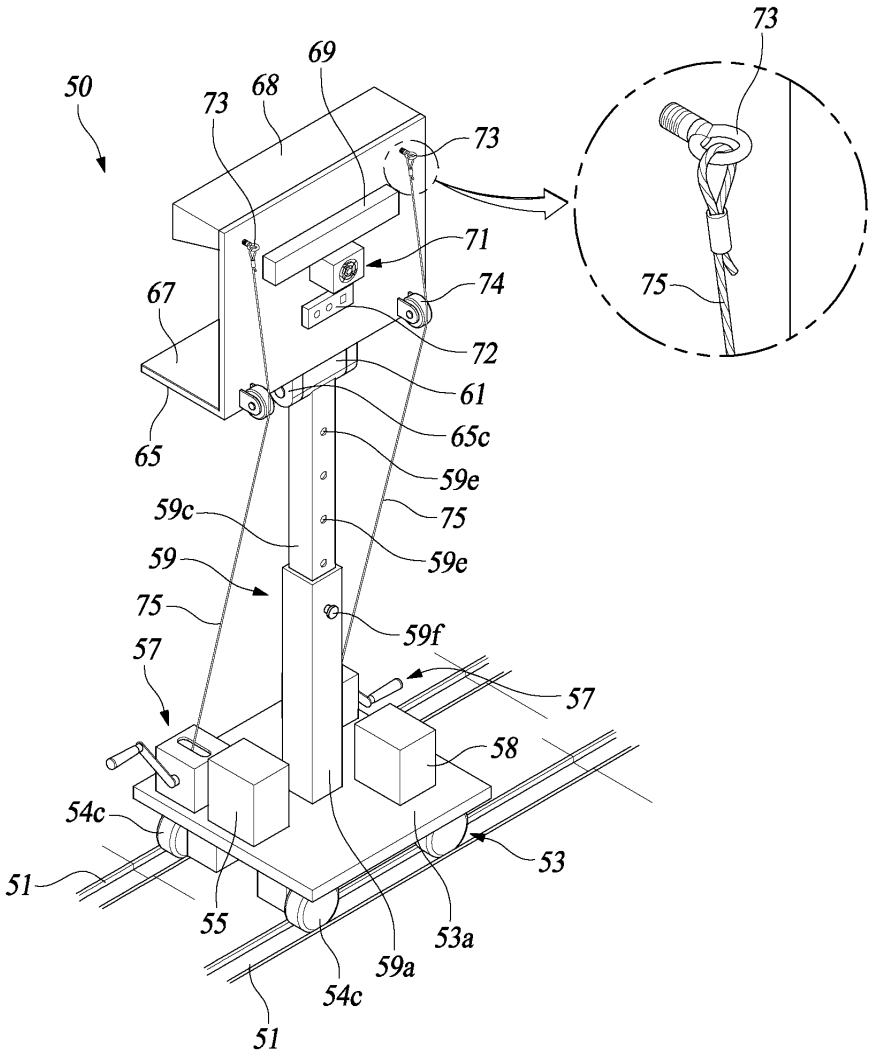
도면4


44
44b
44a
41
44b
44d
43a
43
42b
42a
43c
42c
42c
42
42d

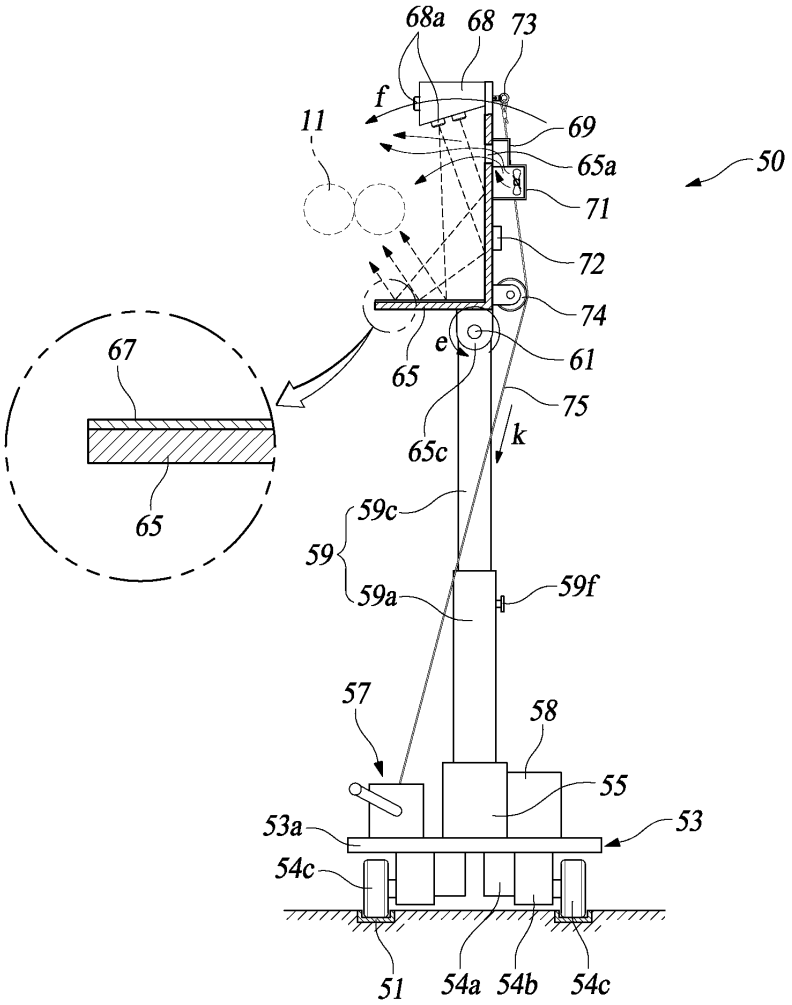
도면5


50
51
11
21
51
11
50

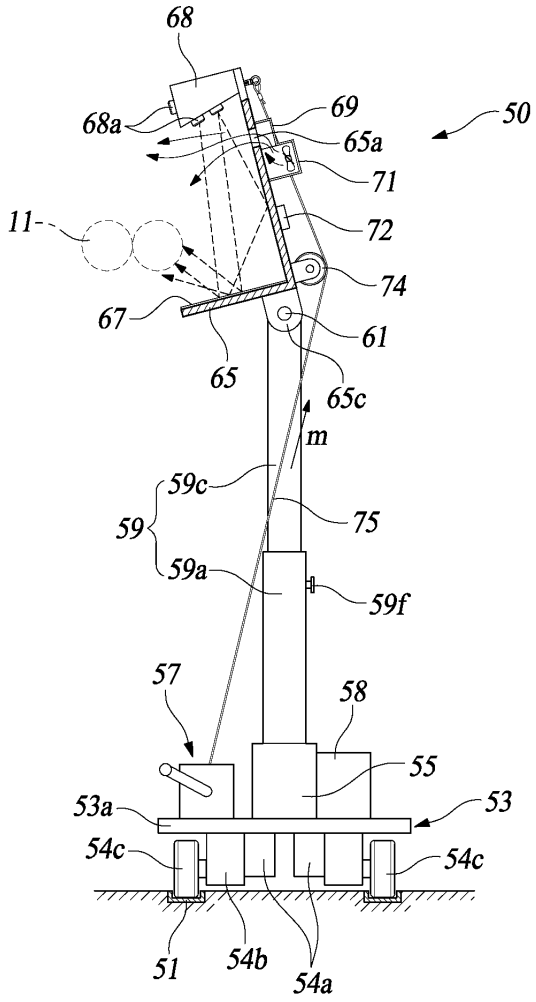
도면6


50
73
68
69
73
71
74
72
61
65c
59e
75
59e
59f
57
58
53
53a
59a
54c
51
67
65
59c
59
75
57
54c
55
51
73
75

도면7


68a
68
73
f
11
69
65a
50
71
72
74
67
e
61
65
75
65c
k
59c
59
59a
59f
65
57
58
55
53a
53
54c
51
54a
54b
54c

도면8


68
68a
69
50
65a
71
11
72
74
67
61
65
65c
m
59c
59
75
59a
59f
57
58
55
53a
53
54c
54c
51
54b
54a