



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월26일

(11) 등록번호 10-2059357

(24) 등록일자 2019년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/02 (2012.01) G01W 1/14 (2006.01)

G06Q 50/10 (2012.01) H04N 7/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/02 (2013.01)

G01W 1/14 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0019059

(22) 출원일자 2019년02월19일

심사청구일자 2019년02월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070060539 A*

KR1020090053008 A*

KR1020150025333 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

문석표

대전광역시 유성구 궁동 460-8, 103호

이남규

경기도 평택시 평택 4로 123, 102동 101호 (비전
동, 신세계타운@)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이충한

전체 청구항 수 : 총 3 항

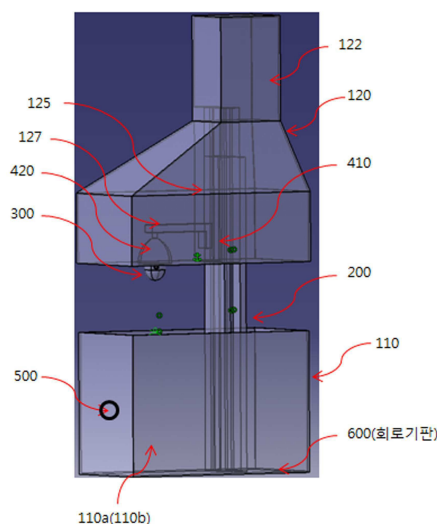
심사관 : 이준우

(54) 발명의 명칭 노지 농작물 모니터링 시스템

(57) 요약

본 발명은 노지 농작물의 병해를 예측하고 진단할 수 있는 노지 농작물 모니터링 시스템에 관한 것으로 본 발명에 따른 노지 농작물 모니터링 시스템은, 하부케이스; 하부케이스의 상부에서 하부케이스를 밀폐 또는 개방하도록 동작하는 상부케이스; 및 하부케이스의 내부에 결합되고 지면에 대해 수직방향으로 연장되는 스탠드; 상부케이스의 내부에서 지면을 향해 고정된 카메라; 상기 하부케이스 또는 상부케이스의 외측에 제공되는 환경센서; 상기 상부케이스를 상기 스탠드를 따라 수직방향으로 이동시키기 위한 서보모터; 및 상기 카메라 및 서보모터의 동작을 제어하기 위한 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2013.01)

H04N 7/18 (2013.01)

(72) 발명자

김완수

대전시 유성구 은천로 107번길 15 좋은하루3차 810호

김택진

충북 옥천군 옥천읍 문장로2길 10, 문정주공아파트 303-503

정연준

대전광역시 서구 가수원동 1016, 301호

MD ABU AYUB SIDDIQUE

대전광역시 유성구 궁동로 71, 301호

백승민

대전광역시 유성구 궁동 410-4 하나빌딩 404호

백승윤

경기도 화성시 동탄지성로 405 대우푸르지오아파트 109동 703호

이대현

세종특별자치시 대평로 80, 해들마을6단지 609동 902

김용주

세종시 국책연구원1로 15, 중흥 리버뷰1차아파트 901동 303호(소담동, 새샘마을9단지)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 115039-03

부처명 농림축산식품부

연구관리전문기관 농림수산물식품기술기획평가원

연구사업명 첨단생산기술개발사업

연구과제명 범용 수확기 작업에 따른 부하 모드 분석 및 최적화

기 여 율 1/1

주관기관 한아에스에스(주)

연구기간 2015.11.30 ~ 2018.11.29

명세서

청구범위

청구항 1

노지 농작물을 모니터링하기 위한 노지 농작물 모니터링 시스템에 있어서,

하부케이스 및 상부 케이스 - 상기 하부 케이스는 노지의 지면에 설치되고 상부 케이스는 하부 케이스의 상부에서 스탠드를 따라 수직방향으로 이동가능하도록 형성되며, 하부 케이스는 그 상면 및 하면이 개방된 사각 박스의 형태로 제작되어 하부케이스의 하면이 개방된 구조를 가짐에 따라 노지 농작물이 하부 케이스의 개방된 하면을 통해 하부케이스 내에 위치하고, 상부 케이스는 콘형 또는 원추형으로 형성되고 상부케이스가 하부케이스를 밀폐하기 위해 하부케이스 방향으로 이동할 때 하부케이스와 상부케이스 내부의 스탠드가 외부로 노출되지 않도록 상부 케이스의 상측으로 연장된 천정부를 구비함 - ;

하부케이스와 상부케이스의 내부에 결합되고 지면에 대해 수직방향으로 연장되는 스탠드;

상부케이스의 내부에서 하부케이스 내측에서 노출된 노지면에 향해 고정된 카메라 - 상기 카메라는 상부 케이스가 수직방향으로 이동시 카메라가 상부케이스와 함께 이동하도록, 상부 케이스의 천정부로부터 지면방향으로 연장되는 지지대에서 수직하게 연장되는 카메라 거치 프레임 상에 고정됨 - ;

상기 하부케이스 또는 상부케이스의 외측에 제공되는 환경센서;

상기 상부케이스를 상기 스탠드를 따라 수직방향으로 이동시키기 위한 서보모터; 및

상기 카메라 및 서보모터의 동작을 제어하기 위한 제어부를 포함하고,

상기 제어부는 환경센서로부터의 검지된 측정값을 수신하고 검지된 측정값이 미리정해진 기준범위를 만족하지 않는 경우 상기 서보모터를 제어하여 상부케이스가 하부케이스를 밀폐하여 휴지상태가 되도록 상부케이스를 하부케이스로 하강이동 시키도록 동작하고,

상기 제어부는 환경센서로부터의 검지된 측정값을 수신하고 검지된 측정값이 미리정해진 기준범위를 만족하는 경우 상기 서보모터를 제어하여 상부케이스가 하부케이스를 개방하여 동작상태가 되도록 상부케이스를 하부케이스로부터 상승이동 시키도록 동작하며,

상기 노지 농작물 모니터링 시스템은 카메라를 미리정해진 각도 범위 내에서 회전시키기 위해 카메라 받침대에 결합되는 스텝핑 모터를 더 포함하고, 상기 제어부는 노지 농작물 모니터링 시스템이 동작상태에 있을 때 스텝핑 모터를 제어하여 미리정해진 각도로 카메라를 회전시키면서 미리정해진 회수만큼 촬영하도록 동작하고,

상기 카메라의 광축은 지면에 대해 15° 내지 30° 의 범위로 경사져서 상기 상부케이스에 고정되어 있으며, 상기 카메라는 상기 상부케이스가 상승 또는 하강할 때 상부케이스와 함께 상승 및 하강하며,

상기 제어부는 스텝핑 모터를 제어하여 카메라를 180° 의 범위내에서 15° 씩 회전시키면서 12회의 촬영을 수행하고, 12회의 촬영을 수행하고 난 후 초기위치로 복귀하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 노지 농작물 모니터링 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 환경 센서는 조도를 측정하는 조도 센서 및 비, 눈, 안개 등을 측정하기 위한 우적센서 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 노지 농작물 모니터링 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제어부는

카메라로부터 촬영된 영상으로부터 병해여부를 판단하기 위한 영상데이터 처리부; 및

외부의 단말과 통신을 수행하기 위한 통신부를 더 포함하고,

상기 제어부는 영상데이터 처리부로부터 처리된 작물의 영상을 통해 병해를 진단하고, 병해가 발생한 것으로 판단한 경우 상기 통신부를 통해 외부의 단말에 병해발생을 통보하도록 구성된 것을 특징으로 하는 노지 농작물 모니터링 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 노지 농작물에 대한 모니터링 시스템에 관한 것으로, 노지 농작물의 병해를 예측하고 진단할 수 있는 노지 농작물 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 종래 온실 작물에 대한 모니터링 방법이 알려져 있다. 일례로 대한민국 공개특허 2013-0005540호는 온실작물 모니터링 방법 및 영상 감지형 온실 작물 모니터링 시스템에 대해 개시하고 있다.

[0005] 상기 특허문헌에 따른 온실 작물 모니터링 방법은 작물이 재배되는 온실 내부를 촬영하여 영상정보를 획득하는 정보 획득단계와; 영상정보를 분석하여 작물 상태를 판단하는 정보 판단단계를 포함하되, 정보 판단단계는 영상정보로부터작물 개체를 개별적으로 인지하고, 인지된 작물 개체의 잎 특성을 개별적으로 검출하여 작물 개체의 상태를 개별적으로 판단하는 것을 특징으로 한다. 또한, 본 발명에 따른 영상 감지형 온실 작물 모니터링 시스템은 정해진 위치에 설치되는 촬영기구를 구비하고, 촬영기구를 통해 작물이 재배되는 온실 내부를 촬영하여 영상정보를 획득하는 영상정보획득 유닛과; 영상정보획득 유닛과 연결되어 영상정보를 입력받고, 정보판단 알고리즘을 갖는 컨트롤러가 구비되어 입력된 영상정보로부터 작물 상태를 판단하여 상태정보를 산출하는 영상정보판단 유닛을 포함하되, 정보판단 알고리즘은 영상정보로부터 작물 개체를 개별적으로 인지하는 개체 인지서브 알고리즘과; 인지된 작물 개체의 잎 특성을 개별적으로 검출하는 잎 특성 검출 서브 알고리즘과; 작물 개체의 상태를 개별적으로 판단하여 상태정보를 산출하는 상태판단 서브 알고리즘에 대해 시사하고 있다.

[0007] 이와 같은 특허문헌에 따르면 작물이 재배되는 온실 내부를 촬영한 영상정보를 통한 작물 개체의 잎 특성 검출,

작물 개체의 상태 판단이 개별적으로 이루어지도록 하여 온실 작물에 대한 모니터링이 정확하고 원활하게 수행 되도록 하고, 작물 상태(생장 상태, 병해 유무 등)가 개체별로 실시간으로 감시되어 작물 개체별 상태 변동에 신속하고 적절하게 대응할 수 있도록 하며, 이로써 작물재배효율이 증대될 수 있다.

[0009] 그러나 기존의 모니터링 시스템은 온실 작물을 대상으로 하고 있으며, 기후 등을 포함하는 외부 환경 조건으로 인하여 노지에 있는 작물에 대해서는 모니터링 시스템을 적용하기 어려움이 있다.

[0011] 따라서 기존의 노지 작물에 대한 병해 발견은 기상청 DB 및 데이터 DB에 기반한 예측의 성격이 강하였으며 이는 실제 노지 작물에 대한 병해를 예측하고 진단하는 것과는 차이점이 있으며, 그로 인하여 노지 작물에 대한 병해의 발견과 조기 치유가 어렵다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 전술한 문제점에 기반하여 안출된 발명으로서 노지 농작물의 촬영 및 이미지 영상처리를 통해 병해를 진단하고 이를 통해 노지 농작물에 대한 병해의 조기 발견하고 신속하게 대처할 수 있도록 하기 위한 노지 농작물 모니터링 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일양태에 따르면, 노지 농작물을 모니터링하기 위한 노지 농작물 모니터링 시스템이 제공되고, 이 시스템은, 하부케이스; 하부케이스의 상부에서 하부케이스를 밀폐 또는 개방하도록 동작하는 상부케이스; 및 하부케이스의 내부에 결합되고 지면에 대해 수직방향으로 연장되는 스탠드; 상부케이스의 내부에서 지면을 향해 고정된 카메라; 상기 하부케이스 또는 상부케이스의 외측에 제공되는 환경센서; 상기 상부케이스를 상기 스탠드를 따라 수직방향으로 이동시키기 위한 서보모터; 및 상기 카메라 및 서보모터의 동작을 제어하기 위한 제어부를 포함한다.

[0017] 전술한 양태에서, 제어회로는 환경센서로부터의 검지된 측정값을 수신하고 검지된 측정값이 미리정해진 기준범위를 만족하지 않는 경우 상기 서보모터를 제어하여 상부케이스가 하부케이스를 밀폐하여 휴지상태가 되도록 상부케이스를 하부케이스로 하강이동 시킨다.

[0019] 또한 전술한 양태에서, 제어부는 환경센서로부터의 검지된 측정값을 수신하고 검지된 측정값이 미리정해진 기준범위를 만족하는 경우 상기 서보모터를 제어하여 상부케이스가 하부케이스를 개방하여 동작상태가 되도록 상부케이스를 하부케이스로부터 상승이동시킨다.

[0021] 또한 전술한 양태에서, 환경 센서는 조도를 측정하는 조도 센서 및 비, 눈, 안개 등을 측정하기 위한 우적센서 중 하나 이상을 포함한다.

[0023] 또한 전술한 양태에서, 노지 농작물 모니터링 시스템은 카메라를 미리정해진 각도 범위 내에서 회전시키기 위해 카메라 받침대에 결합되는 스텝핑 모터를 더 포함하고, 제어부는 노지 농작물 모니터링 시스템이 동작상태에 있을 때 스텝핑 모터를 제어하여 미리정해진 각도로 카메라를 회전시키면서 미리정해진 회수만큼 촬영하도록 구성된다.

[0025] 또한 전술한 양태에서, 카메라의 광축은 지면에 대해 15° 내지 30° 의 범위로 경사져서 상기 상부케이스에 고정되어 제공된다.

[0027] 또한 전술한 양태에서, 카메라는 상기 상부케이스가 상승 또는 하강할 때 상부케이스와 함께 상승 및 하강된다.

[0029] 또한 전술한 양태에서, 제어부는 스텝핑 모터를 제어하여 카메라를 180° 의 범위내에서 15° 씩 회전시키면서 12회의 촬영을 수행하고, 12회의 촬영을 수행하고 난 후 초기위치로 복귀하도록 스텝핑 모터를 제어한다.

[0031] 또한 전술한 양태에서, 제어부는 카메라로부터 촬영된 영상으로부터 병해여부를 판단하기 위한 영상데이터 처리부; 및 외부의 단말과 통신을 수행하기 위한 통신부를 더 포함하고, 상기 제어부는 영상데이터 처리부로부터 처리된 작물의 영상을 통해 병해를 진단하고, 병해가 발생한 것으로 판단한 경우 상기 통신부를 통해 외부의 단말에 병해발생을 통보하도록 구성된다.

발명의 효과

[0033] 본 발명에 따르면 노지 환경의 촬영 조건에 따라 노지 농작물에 대한 카메라 촬영을 수행하고 또한 외부 환경으로부터 카메라 및 그 주변 기기들을 보호할 수 있는 노지 농작물 모니터링 시스템을 제공할 수 있고, 그에 따라 카메라를 통한 노지 농작물의 촬영 및 이미지 영상처리를 통해 병해를 진단할 수 있고, 노지 농작물에 대한 병해의 조기 발견할 수 있으며, 병해에 대해 신속하게 대처가능하다는 효과가 얻어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1a는 본 발명에 따른 노지 농작물 모니터링 시스템이 개방된 상태를 나타낸 도면.
 도 1b는 본 발명에 따른 노지 농작물 모니터링 시스템이 폐쇄된 상태를 나타낸 도면.
 도 2은 본 발명에 따른 노지 농작물 모니터링 시스템의 제어회로의 구성을 나타내는 블록도.
 도 3는 본 발명에 따른 노지 농작물 모니터링 시스템에서의 카메라 촬영 알고리즘을 설명하기 위한 순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다.

[0038] 본 명세서에서 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 그리고 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예들에서, 잘 알려진 구성 요소, 잘 알려진 동작 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.

[0040] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 그리고, 본 명세서에서 사용된(언급된) 용어들은 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 또한, '포함(또는, 구비)한다'로 언급된 구성 요소 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0042] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하도록 한다.

[0044] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 노지 농작물 모니터링 시스템의 예시적인 실시예의 투시 사시도로서, 도 1a는 노지 농작물 모니터링 시스템이 개방된 경우를, 도 1b는 노지 농작물 모니터링 시스템이 폐쇄된 경우를 나타낸다.

[0046] 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 노지 농작물 모니터링 시스템은 하부 및 상부 케이스(110,120), 하부 및 상부 케이스와 결합되는 스탠드(200), 상부 케이스 내측에 제공되는 카메라(300), 상기 상부 케이스(120)을 스탠드(200)를 따라 수직방향으로 이동시키기 위한 서보모터(410), 상기 카메라를 회전시키기 위한 스텝핑 모터(420), 외부 환경 조건을 감지하기 위한 외부 환경센서(500), 노지 농작물 모니터링 시스템의 동작을 제어하기 위한 제어회로기판(600)을 포함한다.

[0048] 케이스(100)는 노지의 지면에 설치되는 하부 케이스(110) 및 하부 케이스(110)의 상부에서 이동가능하도록 형성되는 상부 케이스(120)를 포함한다. 하부 케이스(110)는 그 상면 및 하면이 개방된 형태의 사각 박스의 형태로 제작된다. 하부 케이스(110)의 하면이 개방된 구조로 형성됨에 따라 노지 농작물은 하부 케이스(110)의 개방된 하면을 통해 하부케이스(110) 내에 위치되게 된다.

[0050] 하부 케이스(110)는 지면으로부터 수직한 방향으로 설치되는 스탠드(200)와 연결된다. 스탠드(200)는 하부 케이스(110)의 하부면이 개방됨에 따라 하부 케이스(110)의 양측벽(110a,110b)에 볼트 및 너트 등을 통해 단단하게 고정된다.

[0051]

[0052] 상부 케이스(120)는 하부 케이스(110)에 고정되어 설치된 스탠드(200)에, 스탠드(200)의 길이방향(지면에 수직한 방향)을 따라 이동가능하게 설치된다. 상부 케이스(120)가 스탠드(200)의 길이 방향을 따라 이동가능하도록

스탠드(200)에는 레일 또는 홈과 같은 안내부가 더 설치될 수 있으며, 스탠드(200)와 결합되는 상부 케이스(120)의 일부분에는 전술한 레일 또는 홈을 따라 이동하기 위한 대응부재, 예를 들면 롤러, 볼 베어링, 또는 홈이 더 형성될 수도 있다.

- [0054] 상부 케이스(120)는 하부케이스(110)를 밀폐 또는 개방하도록 이동하기 때문에 이동시 문제가 되는 하중을 줄이기 위해 콘 또는 원추 형상으로 형성되는 것이 바람직하고, 상부 케이스(120)이 하부케이스(110)을 밀폐할 때 스탠드(200)가 외부에 노출되지 않도록 수직방향으로 연장된 천정부(122)를 갖도록 형성된다. 천정부(122)의 형상은 이에 한정되는 것은 아니지만 사각 또는 원형으로 형성된다.
- [0056] 또한 하부 케이스(110) 내의 노지 작물을 촬영하기 위해서, 상부 케이스(120)가 수직 방향으로 이동시 카메라(300) 역시 상부 케이스(120)와 함께 이동되어야만 한다. 이를 위해 상부 케이스(120)에는 상부 케이스(120)의 천정부로부터 지면방향으로 연장되는 지지대(125)가 형성된다. 지지대(125)가 상부 케이스(120)의 천정부에 고정되고, 지지대(125)로부터 수직한 방향(지면에 수평한 방향)으로 카메라 거치 프레임(127)이 고정되어 연장된다. 카메라 거치 프레임(127)은 스탠드(200)로부터 일정거리 이상 돌출하여 형성되는데, 바람직하게는 카메라 거치 프레임(127)에 위치되는 카메라가 하부 케이스(110) 내에 위치한 노지 작물의 수용공간 중간에 오도록 돌출되는 것이 바람직하다.
- [0058] 상부 케이스(120)는 전술한 바와 같이 스탠드(200) 상에서 수직방향으로 이동하는데, 이를 위해 상부 케이스(120) 또는 스탠드(200) 중 어느 하나에는 상부 케이스(120)를 수직이동하기 위한 구동 수단(410)이 제공되는데, 본 실시예에서는 스탠드 상에서 상부 케이스를 수직방향 이동시키기 위해 서보 모터(410)가 사용되었지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0060] 카메라(300)는 전술한 바와 같은 카메라 거치 프레임(127)의 하부에 고정된다. 이때 카메라(300)의 이미지를 형성하는 광축은 지면에 대해 수직한 방향이 아닌 일정각도($15^{\circ} \sim 30^{\circ}$) 경사져서 형성된다. 카메라(300)의 광축이 지면에 대해 일정각도 경사지도록 카메라 거치 프레임(127)에 고정되고, 카메라(300)가 회전구동수단에 의해 회전됨에 따라 카메라(300)는 보다 넓은 범위의 작물을 촬영할 수 있게 된다. 본 실시예에서 카메라(300)를 회전시키기 위해 구동수단(420)의 일례로서 스테핑 모터(420)가 이용되었지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 카메라(300)는 스테핑 모터를 통하여 회전하면서 촬영하고 원위치로 복귀하여 반복촬영을 실시한다. 예를 들면 카메라의 촬영은 스테핑 모터에 의해 15° 간격으로 회전하여 180° 를 12번에 나누어 촬영하고 난 후 위치를 초기화하여 다시 동일한 촬영을 재실시하도록 구성될 수 있다.
- [0064] 또한 본 발명에 따른 노지 농작물 모니터링 시스템은 상부 케이스 또는 하부케이스 중 어느 하나에 환경센서(500)를 더 포함할 수 있다. 환경 센서(500)는 케이스의 외측부에 설치되어 노지 농작물 모니터링 시스템이 설치된 장소의 환경적 요소, 예를 들면 조도 및 비, 눈, 안개 등의 상태를 측정한다.
- [0066] 바람직하게 환경센서(500)는 카메라의 동작 조건을 제약하는데 이용되는데, 조도 센서 및 우적 센서를 포함한다. 조도 센서의 경우 카메라가 설치된 장소에서의 조도를 측정하고 측정된 조도를 제어부로 전송한다. 또한 우적 센서는 비, 눈, 안개등의 상태를 감지하고 감지된 상태를 제어부로 전송하게 된다.
- [0068] 카메라(300)는 환경 센서(500)로부터 감지된 값이 일정 조건을 만족하는 경우 제어부는 카메라를 이용하여 촬영을 개시하는 한편, 환경 센서(500)로부터 감지된 값이 일정 조건을 만족하지 않는 경우에는 카메라의 촬영을 개시하지 않는다.
- [0070] 하부 케이스(110)의 일부분에는 전술한 모터의 구동, 카메라의 촬영, 상부 케이스(120)의 승하강을 제어하기 위한 회로기관(600)이 제공된다.
- [0072] 도 2는 본 발명에 따른 회로기관(600)의 내부 구성을 나타내는 기능 블록도이다. 도 2에 도시된 바와 같이 회로기관(600)에는 센서데이터 처리부(610), 서보모터 구동부(630), 스테핑모터 구동부(640), 영상데이터 처리부(650), 통신부(660)를 포함한다.
- [0074] 조도센서 및 우적센서를 포함하는 환경센서(500)로부터의 검출값은 센서 데이터 처리부(610)에 입력되고 입력된 센서 데이터는 디지털 변환처리되어 제어부(620)로 입력된다.
- [0076] 서보모터 구동부(630)는 상부 케이스(120)에 연결되고 제어부(620)의 제어신호에 기반하여 상부케이스(120)를 승하강 시킨다. 즉, 카메라의 촬영 조건이 만족되는 경우 제어부는 서보모터 구동부를 구동하여 상부케이스를 상승시켜 모니터링 시스템을 촬영 모드로 움직이고, 촬영이 종료된 경우 제어부는 서보모터 구동부를 구동하여

상부케이스를 하강시켜 모니터링 시스템을 휴지 모드로 움직인다.

- [0078] 스텝핑모터 구동부(640)은 카메라(300)의 회전받침대(미도시)에 연결되어 회전받침대를 전체 180도 범위까지 일정간격으로 회전시키고 초기화시 다시 본래의 위치로 복귀하도록 구동된다.
- [0080] 제어부(620)의 제어하에서 카메라(300)는 촬영을 시작하고 촬영된 영상데이터는 영상데이터 처리부(650)로 전송된다.
- [0082] 영상데이터 처리부(650)는 촬영된 영상을 저장하기 위한 영상 저장부(652), 저장된 영상 데이터에 대해 진단에 필요한 영상 처리를 수행하기 위한 영상 처리부(65) 및 영상처리된 이미지로부터 병해를 판단하기 위한 병해 판단부(650)을 포함한다.
- [0084] 또한 회로기관(600)에는 병해 판단부(656)로부터 촬영된 영상으로부터 병해가 발견된 경우 이를 외부의 단말기(예를 들면, 외부 관리자 컴퓨터 또는 관리자 스마트폰)으로 전송하기 위한 통신부(660)을 포함한다.
- [0086] 도 3는 전술한 바와 같은 구성을 가진 노지 농작물 모니터링 시스템에서의 카메라 촬영 알고리즘을 나타낸 순서도이다. 도 4에 나타난 바와 같이 먼저 단계 S100에서 제어부는 환경센서(500)로부터의 감지값을 수신하고 수신된 감지값이 작동 조건을 만족하는지 여부를 판단한다.
- [0088] 단계 S200에서 환경센서(500)로부터의 감지값이 모두 작동조건을 만족하는 경우 제어부는 서보모터 구동부를 통해 상부 케이스를 상승시켜 노지 농작물 모니터링 시스템을 작동모드로 전환한다.
- [0090] 이어서 단계 S300에서 제어부는 케이스가 완전히 오픈됨을 확인하고 카메라를 구동하여 촬영을 시작한다.
- [0092] 다음으로 단계 S400에서 제어부는 스텝핑 모터를 작동하여 카메라를 15°씩 회전시키면서 총 12개의 이미지를 획득한다. 한편 본 실시예에서는 15°씩 12회의 촬영을 하는 것으로 설명하였지만, 이는 예시를 위한 목적으로 사용 목적에 따라 다른 회전 각도와 다른 촬영 회수를 가지도록 변경될 수 있다.
- [0094] 단계 S500에서 제어부는 미리 정해진 회수의 이미지가 획득된 경우 스텝핑 모터를 초기화하여 카메라를 최초의 위치로 복귀시킨다.
- [0096] 스텝핑 모터가 초기화되어 카메라가 최초 위치로 복귀된 후 제어부는 단계 S600에서 다시 환경센서(500)로부터의 감지값을 수신하고 수신된 감지값이 작동 조건을 만족하는지 여부를 판단한다.
- [0098] 단계 S600에서 작동 조건을 만족하는 경우 단계는 단계 S300으로 복귀하여 단계 S600 까지 반복하여 수행한다.
- [0100] 한편 단계 S600에서 제어부가 작동 조건이 만족하지 못한 것으로 판단된 경우 제어부는 단계 S700으로 진행하여 카메라의 촬영을 중단하고 단계 S800에서 서보모터를 작동하여 상부 케이스를 하부 케이스 측으로 이동시켜 케이스를 밀폐시키고 단계 S900에서 촬영을 종료하고 노지 농작물 모니터링 시스템을 휴지 상태로 전환한다.
- [0102] 이상 설명한 본 발명에 따르면 농작물 관리시, 늦은 병해 발견으로 인해 발생하는 농작물 피해를 최소화할 수 있고, 또한 온실뿐만 아니라 노지 농작물을 촬영할 수 있으며, 카메라를 외부 환경센서로부터 입력되는 감지값에 기반하여 동작시킴에 따라 열악한 기후 조건이나 야간에 촬영을 수행하는 것을 방지하여 카메라가 고장나는 것을 미연에 방지할 수 있는 효과가 얻어질 수 있다.
- [0104] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 게시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아닌 설명을 위한 것이고, 이런 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0106] 따라서 본 발명의 보호 범위는 전술한 실시예에 의해 제한되기 보다는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0108] 100: 케이스 110: 하부케이스
120: 상부케이스 200: 스탠드
300: 카메라 410: 서보모터

420: 스텝핑모터

600: 회로기판

620: 제어부

640: 스텝핑모터 구동부

660: 통신부

500: 환경 센서

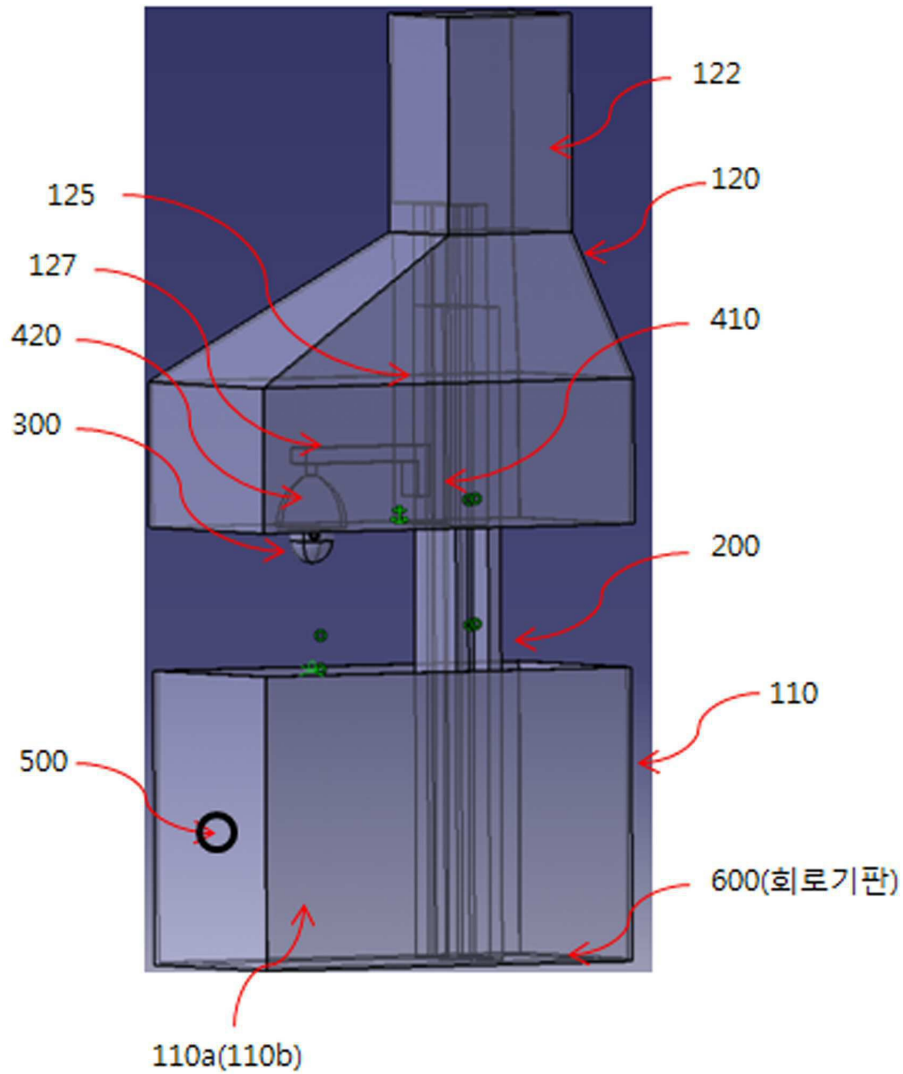
610: 센서데이터 처리부

630: 서보모터 구동부

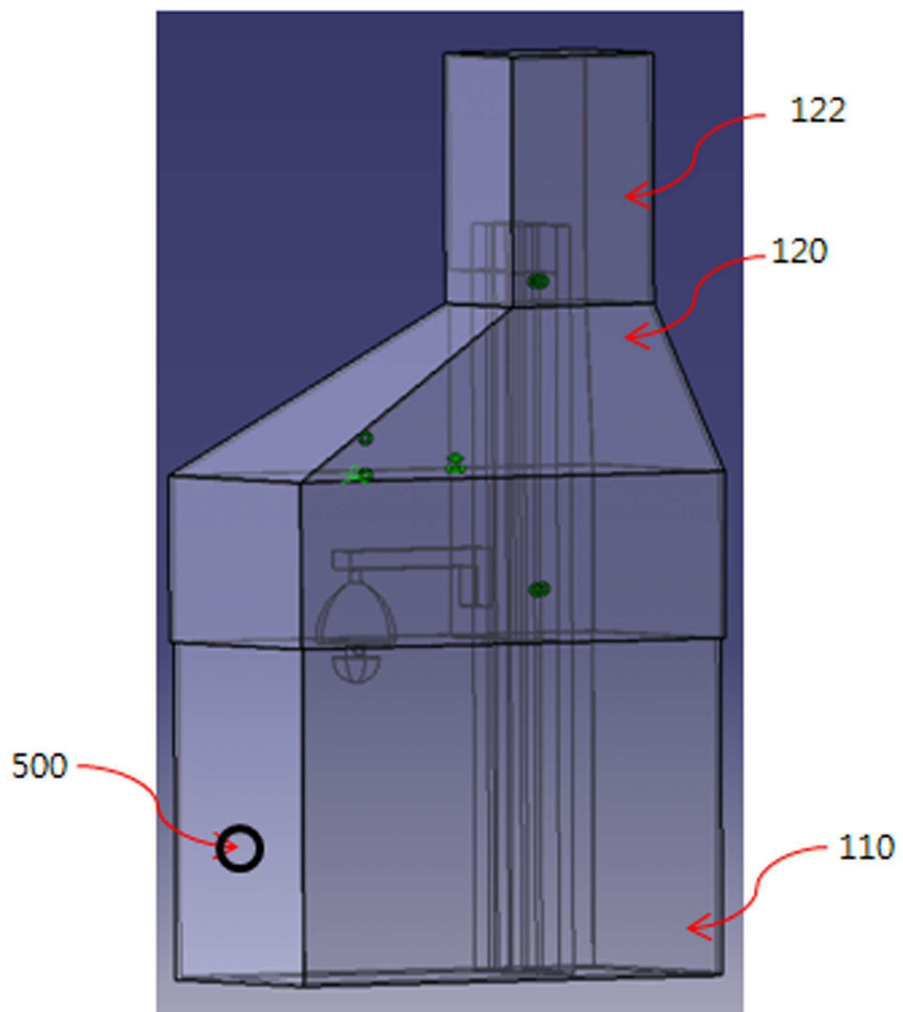
650: 영상데이터 처리부

도면

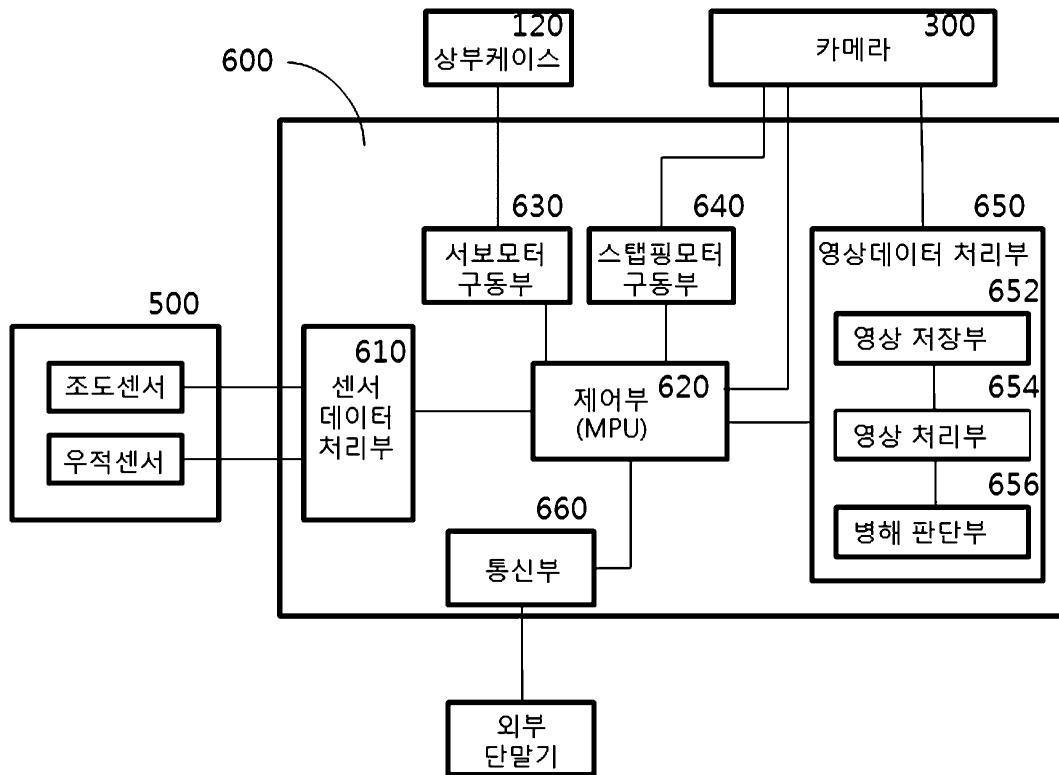
도면1a



도면1b



도면2



도면3

