



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월18일
(11) 등록번호 10-2433629
(24) 등록일자 2022년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/359 (2014.01) G01D 11/30 (2006.01)
G01J 3/02 (2006.01) G01J 3/10 (2006.01)
G01J 3/28 (2006.01) G01N 21/17 (2006.01)
G01N 21/84 (2006.01) G01N 33/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01N 21/359 (2013.01)
G01D 11/30 (2020.08)

(21) 출원번호 10-2021-0044376

(22) 출원일자 2021년04월06일

심사청구일자 2021년04월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020190084149 A*

KR200439508 Y1*

KR101619834 B1

JP3831249 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자

조병관

대전광역시 유성구 학하로 33 학하리슈빌 학의뜰
아파트 103-701

박은수

경상북도 김천시 아포대로 33-5 청담빌 107호

(74) 대리인

이충한

전체 청구항 수 : 총 3 항

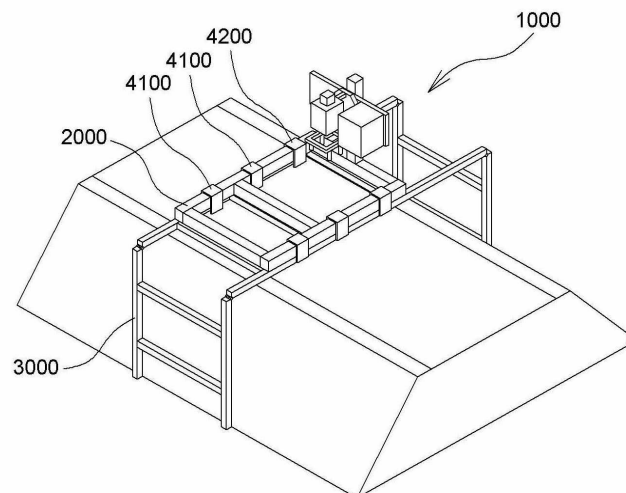
심사관 : 장일석

(54) 발명의 명칭 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치

(57) 요약

본 발명은 두둑과 가림막이 있는 협소한 노지 환경에서 재배되는 작물의 표현형 측정에 사용할 수 있는 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것으로, 작물의 상태를 촬영하기 위한 근적외선 초분광(HSI)카메라(1100)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라에서 촬영된 영상을 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상처리부(1200)로 이루어지는 작물 표현형 측정부(1000)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)와, 영상처리부(1200)를 지지하는 측정부 지지부(2100)를 갖는 측정부 지지 프레임(2000)과, 상기 측정부 지지 프레임(2000)의 하측에서 상기 측정부 지지 프레임(2000)에 착탈 가능하게 조립되며, 노지 두둑에 설치되는 거치부(3000)와, 상기 측정부 지지 프레임(2000)과 상기 거치부(3000)를 조립하는 탄성클립(4000)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

G01J 3/0202 (2013.01)

G01J 3/10 (2013.01)

G01J 3/2823 (2013.01)

G01N 21/84 (2013.01)

G01N 33/0098 (2013.01)

G01N 2021/1765 (2013.01)

G01N 2021/8466 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545014268
과제번호	213006051SBV30
부처명	다부처(농림부, 산림청, 해수부)
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	Golden Seed 프로젝트
연구과제명	씨없는 수박 종자품질 향상 및 표현형 영상 검정기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교 산학협력단
연구기간	2017.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

작물의 상태를 촬영하기 위한 근적외선 초분광(HSI)카메라(1100)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라에서 촬영된 영상을 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상처리부(1200)로 이루어지는 작물 표현형 측정부(1000)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)와, 영상처리부(1200)를 지지하는 측정부 지지부(2100)를 갖는 측정부 지지 프레임(2000)과,

상기 측정부 지지 프레임(2000)의 하측에서 상기 측정부 지지 프레임(2000)에 착탈 가능하게 조립되며, 노지 두둑에 설치되는 거치부(3000)와,

상기 측정부 지지 프레임(2000)과 상기 거치부(3000)를 조립하는 탄성클립(4000)으로 이루어지며,

상기 측정부 지지 프레임(2000)은,

직사각형으로 이루어지는 외곽 프레임(2200)을 가지며,

상기 외곽 프레임(2200)의 짧은 변의 일측에서 상측으로 고정 설치되는 측정부 지지부(2100)를 가지며,

상기 외곽 프레임(2200)의 긴 변의 양단을 연결하는 한 개 이상의 간격 유지 프레임(2250)을 가지며,

상기 거치부(3000)는,

노지 두둑의 좌, 우측에 설치되는 다리부(3100)와,

상기 다리부(3100) 사이를 연결하며, 상기 다리부(3100)의 상측에서 노지 두둑의 위쪽에 설치되는 지지부(3200)와,

상기 다리부(3100)와 지지부(3200)는 하측 힌지(3110)에 의해 결합되고,

상기 지지부(3200)는 2개로 분할된 상태에서 상측 힌지(3210)에 의해 결합되어, 지지부(3200)와 다리부(3100)가 M자형 조립이 가능하게 이루어지며,

상기 다리부(3100)와 지지부(3200) 각각에는, 다수개의 간격 유지부(3250)가 설치되며,

상기 다수개의 지지부(3200)에 설치된 간격 유지부(3250) 사이에 만들어지는 최대 공간은, 상기 간격 유지 프레임(2250) 사이에 만들어지는 최대 공간보다 작지 않게 형성되는 것을 특징으로 하는,

노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 탄성클립(4000)은,

상기 상측 힌지(3210) 부분을 포함하는 지지부(3200) 및 외곽 프레임(2200)을 상, 하측으로 커버하는 2개의 제1 탄성 클립(4100)과,

상기 하측 힌지(3110)와 상측 힌지(3210) 사이의 지지부(3200) 및 외곽 프레임(2200)을 커버하는 2개 이상의 제

2 탄성 클립(4100)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는,
노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치.

청구항 5

제1항 또는 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)의 렌즈 외곽에는, 할로겐 광원(1300)이 더 설치되는 것을 특징으로 하는,

노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 두둑과 가림막이 있는 협소한 노지 환경에서 재배되는 작물의 표현형 측정에 사용할 수 있는 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다. 특히 인삼과 같은 노지 작물의 스트레스 증상의 진단 처방을 위한 생육상태 진단 및 환경측정에 의해 인삼의 생리적 상태를 정확하게 모니터링할 수 있는 Phenomics 기반 비파괴 센싱기술을 제공할 수 있는 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 노지 두둑 작물의 상태를 측정에 관한 종래기술로는, 공개특허공보 제10-2020-0084156호(2020. 7. 10. 공개)에는, 농경지의 두둑 및 고랑과 병충해 작업 차량의 이동 경로가 미리 저장되는 농경지 맵 저장 모듈; 상기 병충해 작업 차량의 이동 경로 상의 위치를 실시간 측정하는 병충해 작업 차량 위치 측정 센서; 상기 병충해 작업 차량 상에서 상기 두둑에 심어진 농작물을 촬영하는 카메라 모듈; 상기 카메라 모듈에서 촬영된 농작물의 병충해를 사용자가 육안 식별할 수 있도록 해당 영상을 실시간 디스플레이하는 디스플레이 모듈로 이루어지는 농작물 병충해 관리 시스템에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0004] 또한, 공개특허공보 제10-2020-0029657호(2020. 3. 19. 공개)에는, 온도, 습도, 일조량 데이터를 전송하는 생육 센싱 모듈과 작물의 이미지를 찍어 전송시키는 카메라 모듈이 포함되어 구성된 영농 자동화 설비와; 상기 영농 자동화 설비에서 출력되는 각종 센서 데이터와 작물 이미지를 지속적으로 수집 저장하는 데이터 수집 모듈이 형성되며, 상기 데이터 수집 모듈에 수집된 데이터와 내장된 작물 생장 데이터베이스를 비교하여 인공지능 방식으로 빅데이터로 형성시켜 저장하는 인공지능 모듈이 포함된 스마트 영농 자동화 서버와; 상기 스마트 영농 자동화 서버에 포함된 것으로서 상기 데이터 수집 모듈에서 작물의 이미지를 수집하면, 상기 인공지능 모듈을 구동하여 작물의 성장관리 제어 신호를 출력시키고, 각 수집된 센서 데이터로 종합 관제 정보를 생산하여 작업자 컴퓨터나 스마트 폰으로 전송시키는 통합관제모듈로 구성되어 영농 자동화 설비를 구동하면서 작물의 이미지를 찍어 전송하면, 인공지능 모듈의 알고리즘을 구동하여 작물의 생육단계별 온도, 습도,

[0005] 탄산가스, 지온, 토양수분, 일조량, 방제, 시비, 작물의 수분 공급량, 산소 공급량, 일조량을 최적화 도출시켜 작물 생육환경이 자동관리되게 하고, 상기 인공지능 모듈의 학습 알고리즘으로 빅데이터를 갱신시키는 작물 이미지 빅데이터를 이용한 영농 자동화 시스템에 관한 기술이 개시되어 있다.

[0006] 또한, 등록특허공보 10-2001517호(2019. 7. 12. 등록)에는, 본 발명은 두둑성형기, 파종기, 비닐 피복기, 방제기 및 수확기와 같은 각종 작업기를 교체가능하게 탑재하여 자주식으로 주행하면서 자체의 동력에 의해 파종기를 동작시키되 로봇 자체는 자율주행이나 원격 무선조종이 가능하도록 프레임(10); 상기 프레임(10)의 전방 하부 양측에 구비되어 전,후진 구동이 이루어지는 전방휠(20) 및 프레임(10)의 후방 하부에 구비되어 전,후진 구동과 조향이 이루어지는 후방휠(30); 상기 프레임(10)에 설치되어 상기 전,후방휠(20,30)의 구동 및 조향을 위한 동력을 발생시키는 동력발생부(40); 상기 프레임(10) 내측의 전, 후방휠(20,30) 사이에 설치되어 작업기를 탑재하기 위한 작업기 탑재부(50); 상기 프레임(10)의 후방에 설치되어

[0007] 작업기를 견인하기 위한 작업기 견인부(60); 상기 프레임(10)의 전방 상부에 설치되어 두둑을 감지하는 감지장치(70); 및 상기 감지장치(70)에서 감지된 신호에 의해 상기 전,후방휠(20,30)과 동력발생부(40) 및 작업기의

동작을 제어하는 제어부(80);를 포함하여 이루어지는 농업생산 무인자동화를 위한 주행 로봇에 관한 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 공개특허공보 제10-2020-0084156호(2020. 7. 10. 공개)
(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 공개특허공보 제10-2020-0029657호(2020. 3. 19. 공개)
(특허문헌 0003) 특허문헌 3 : 등록특허공보 10-2001517호(2019. 7. 12. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은, 작물의 스트레스 증상이 초기 발현될 때에 재배자가 쉽게 판단할 수 있도록, 다양한 종류의 스트레스 증상을 신속하고 정확하게 진단하고자 하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 노지 두둑에서 재배되는 인삼과 같은 작물에서 발생하는 스트레스 증상을 조기에 진단하고 처방하기 위한 맞춤형 처방 시스템을 구현하기 위해서, 작물의 상태를 정확하게 모니터링할 수 있는 Phenomics 기반 비파괴 센싱 기술을 제공하고자 하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은 작물의 스트레스 상태 진단을 위한 작물의 형태적 정보와 더불어 생리적 정보가 정량적으로 측정 및 분석하고자 하는 것을 목적으로 한다.
- [0013] 또한, 본 발명은 인삼 노지와 같은 경우, 두둑 사이의 거리가 매우 좁고, 차광막의 기둥으로 인한 두둑의 교차 이동이 어려우므로, 이러한 노지 환경에 적합한 접이식 초분광 영상 측정 장치를 제공하고자 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하고자 하는 것으로, [1] 작물의 상태를 촬영하기 위한 근적외선 초분광(HSI)카메라(1100)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라에서 촬영된 영상을 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상처리부(1200)로 이루어지는 작물 표현형 측정부(1000)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)와, 영상처리부(1200)를 지지하는 측정부 지지부(2100)를 갖는 측정부 지지 프레임(2000)과, 상기 측정부 지지 프레임(2000)의 하측에서 상기 측정부 지지 프레임(2000)에 착탈 가능하게 조립되며, 노지 두둑에 설치되는 거치부(3000)와, 상기 측정부 지지 프레임(2000)과 상기 거치부(3000)를 조립하는 탄성클립(4000)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다.
- [0016] 또한, 본 발명은, [2] 상기 [1]에 있어서, 상기 측정부 지지 프레임(2000)은, 직사각형으로 이루어지는 외곽 프레임(2200)을 가지며, 상기 외곽 프레임(2200)의 짧은 변의 일측에서 상측으로 고정 설치되는 측정부 지지부(2100)를 가지며, 상기 외곽 프레임(2200)의 긴 변의 양단을 연결하는 한 개 이상의 간격 유지 프레임(2250)을 갖는 것을 특징으로 하는, 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다.
- [0017] 또한, 본 발명은, [3] 상기 [2]에 있어서, 상기 거치부(3000)는, 노지 두둑의 좌, 우측에 설치되는 다리부(3100)와, 상기 다리부(3100) 사이를 연결하며, 상기 다리부(3100)의 상측에서 노지 두둑의 위쪽에 설치되는 지지부(3200)와, 상기 다리부(3100)와 지지부(3200)는 하측 힌지(3110)에 의해 결합되고, 상기 지지부(3200)는 2개로 분할된 상태에서 상측 힌지(3210)에 의해 결합되어, 지지부(3200)와 다리부(3100)가 M자형 조립이 가능하게 이루어지며, 상기 다리부(3100)와 지지부(3200) 각각에는, 다수개의 간격 유지부(3250)가 설치되며, 상기 다수개의 지지부(3200)에 설치된 간격 유지부(3250) 사이에 만들어지는 최대 공간은, 상기 간격 유지 프레임(2250) 사이에 만들어지는 최대 공간보다 작지 않게 형성되는 것을 특징으로 하는, 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다.
- [0018] 또한, 본 발명은, [4] 상기 [3]에 있어서, 상기 탄성클립(4000)은, 상기 상측 힌지(3210) 부분을 포함하는 지지부(3200) 및 외곽 프레임(2200)을 상,하측으로 커버하는 2개의 제1 탄성 클립(4100)과, 상기 하측 힌지(3110)와

상측 힌지(3210) 사이의 지지부(3200) 및 외곽 프레임(2200)을 커버하는 2개 이상의 제2 탄성 클립(4100)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다.

[0019] 또한, 본 발명은, [5] 상기 [1] 내지 [4] 중 어느 하나에 있어서, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)의 렌즈 외곽에는, 할로겐 광원(1300)이 더 설치되는 것을 특징으로 하는, 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것이다.

발명의 효과

[0021] 본 발명은, 상기와 같은 구성을 갖는 것에 의하여, 작물의 스트레스 증상이 초기 발현될 때에 재배자가 쉽게 판단할 수 있도록, 다양한 종류의 스트레스 증상을 신속하고 정확하게 진단하게 된다.

[0022] 또한, 본 발명은 노지 두둑에서 재배되는 인삼과 같은 작물에서 발생하는 스트레스 증상을 조기에 진단하고 처방하기 위한 맞춤형 처방 시스템을 구현하기 위해서, 작물의 상태를 정확하게 모니터링할 수 있는 Phenomics 기반 비파괴 센싱 기술을 제공할 수 있다.

[0023] 또한, 본 발명은 작물의 스트레스 상태 진단을 위한 작물의 형태적 정보와 더불어 생리적 정보가 정량적으로 측정 및 분석할 수 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 인삼 노지와 같은 경우, 두둑 사이의 거리가 매우 좁고, 차광막의 기둥으로 인한 두둑의 교차 이동이 어려우므로, 이러한 노지 환경에 적합한 접이식 초분광 영상 측정 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명이 노지 두둑에 설치된 상태를 나타내는 개념도

도 2는 본 발명의 작물 표현형 측정부의 개념도

도 3은 본 발명의 측정부 지지 프레임의 개념도

도 4a는 본 발명의 거치부가 접혀진 상태를 나타내는 개념도

도 4b는 본 발명의 거치부가 펼쳐진 상태를 나타내는 개념도

도 5는 본 발명의 측정부 지지 프레임과 거치부가 결합된 상태를 나타내는 개념도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명을 설명함에 있어 종래기술과 동일한 기술 구성에 대하여는 동일한 명칭을 그대로 부여하여 설명한다.

[0029] 본 발명은 인삼 노지 두둑과 같이, 두둑과의 거리가 사람 한명이 들어갈 정도로 좁고, 차광막의 기둥으로 인한 두둑의 교차 이동이 어려워, 크고 무거운 장비의 이동 및 운용이 어려운 점을 해소하면서, 작물의 생리적 장애를 신속하게 진단하고 조치할 수 있도록 하고자 하는 것으로, 작물의 상태를 촬영하기 위한 근적외선 초분광(HSI)카메라(1100)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라에서 촬영된 영상을 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상처리부(1200)로 이루어지는 작물 표현형 측정부(1000)와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)와, 영상처리부(1200)를 지지하는 측정부 지지부(2100)를 갖는 측정부 지지 프레임(2000)과, 상기 측정부 지지 프레임(2000)의 하측에서 상기 측정부 지지 프레임(2000)에 착탈 가능하게 조립되며, 노지 두둑에 설치되는 거치부(3000)와, 상기 측정부 지지 프레임(2000)과 상기 거치부(3000)를 조립하는 탄성클립(4000)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 노지 두둑 작물 표현형 측정을 위한 접이식 초분광 영상 측정장치에 관한 것으로, 아래에서는 상기 각각의 구성들에 대해서 도면을 살펴 보면서, 구체적으로 설명한다.

[0031] [작물 표현형 측정부(1000)]

[0032] 본 발명의 작물 표현형 측정부(1000)는, 작물의 상태를 촬영하기 위한 초분광 NIR 영상을 촬영하기 위한 근적외선 초분광(HSI) 카메라와, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라에서 촬영된 영상을 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상처리부로 이루어진다.

[0033] 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라는, 예를들어 라인 스캔 카메라로서 인삼의 잎에 발생하는 병충해 등을 관찰하기 위한 것이다. 인삼 작물과 같이 노지 두둑 환경에서 생육되는 작물에 대한 실시간 관찰을 통해서, 작물에

의 스트레스 등을 사전 예방하고 조치할 수 있게 된다.

- [0034] 본 발명에서 초분광 NIR 영상을 촬영하여 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상처리부(1300)로 영상을 처리하는 기술에 대해서는, 본 발명의 출원인이 선출원하여 등록받은 등록특허공보 10-2099164(2020.4.3. 등록) 및 등록특허공보 10-2205445(2021. 1. 14. 등록)에 나타나 있는 것으로, 본 발명의 상기 기술을 이해함에 있어서는 상기 등록특허공보에 기재된 발명을 참조할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에서 초분광 NIR 영상을 촬영하기 위한 카메라(1100)로는 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)를 이용할 수 있다.
- [0036] 도 2에 나타나 있는 것과 같이, 상기 작물 표현형 측정부(1000)는, 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100), 영상처리부(1200) 및 할로겐 광원(1300)으로 이루어진다.
- [0037] 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)는, 초분광 장치를 노지에서 측정할 수 있도록 한 것으로, 좁은 노지 두둑의 인삼 작물의 측정에 적합한 것이다.
- [0038] 인삼 작물의 노지 두둑의 경우에는, 내부 통로가 좁을 뿐만 아니라, 차광막이 있는 환경이므로, 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)의 영상 촬영을 더욱 정확하게 하기 위하여, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)의 렌즈 외곽에는 할로겐 광원(1300)을 더 설치하는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 영상처리부(1200)는, 상기 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)에 의해 촬영된 영상을 3D 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하여 작물의 상태를 실시간으로 정확하게 관리자에게 전달할 수 있다.
- [0041] [측정부 지지 프레임(2000)]
- [0042] 본 발명의 측정부 지지 프레임(2000)은, 도 1 및 도 5에 나타나 있는 것과 같이, 상기 작물 표현형 측정부(1000)를 지지하면서, 아래에서 설명하는 거치부(3000)에 쉽게 조립되는 구성이다.
- [0043] 상기 측정부 지지 프레임(2000)은, 도 2에서 점선으로 나타내고 있는 것과 같이, 직사각형으로 이루어지는 외곽 프레임(2200)을 가지며, 상기 외곽 프레임(2200)의 짧은 변의 일측 상측으로, 상기 작물 표현형 측정부(1000)를 지지하는 측정부 지지부(2100)가 설치된다.
- [0044] 즉, 상기 측정부 지지부(2100)에는, 상기 작물 표현형 측정부(1000)의 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100), 영상처리부(1200) 및 할로겐 광원(1300)이 모두 설치되며, 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)와 영상처리부(1200) 및 할로겐 광원(1300)은, 상기 측정부 지지부(2100)에 지지되고, 상기 외곽 프레임(2200)의 내측으로 고정되거나, 회전 가능하게 조립되는 것이 바람직하다.
- [0045] 또한, 측정부 지지 프레임(2000)에는, 상기 외곽 프레임(2200)의 긴 변의 양단을 연결하는 한 개 이상의 간격 유지 프레임(2250)을 설치한다. 상기와 같이 간격 유지 프레임(2250)을 설치하는 것에 의하여, 상기 외곽 프레임(1200)이 자체적으로 견고해지면서, 상기 작물 표현형 측정부(1000)를 견고하게 지지하게 된다.
- [0046] 상기 측정부 지지 프레임(2000)의 상기 외곽 프레임(2200)에 간격 유지 프레임(2250)을 설치하는 것에 의해서, 상기 외곽 프레임(2200)의 내부는 두 개 이상의 구역으로 나누어지게 된다. 이때 분할되는 공간 중에서 큰 공간을 갖는 측의 상기 외곽 프레임(2200)의 짧은 변의 일측에, 상기 측정부 지지부(2100)가 설치되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0047] 상기와 같이 설치하는 것에 의하여, 상기 측정부 지지부(2100)에 의하여 지지되는 작물 표현형 측정부(1000)의 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)에 의한 노지 두둑의 작물 촬영이 원활하게 유지될 수 있다.
- [0048] 본 발명의 상기 측정부 지지 프레임(2000)의 외곽 프레임(2200)의 크기는, 예를들어, 인삼 작물의 두둑에 설치하는 경우에는 800mm(W) X 550mm(D)로 하는 것이 바람직하다. 따라서, 상기 간격 유지 프레임(2250)의 길이는 550mm 이하로 된다.
- [0050] [거치부(3000)]
- [0051] 본 발명의 거치부(3000)는, 도 4a, 도 4b 및 도 5에 나타내고 있는 것과 같이, 아래에서 설명하는 탄성 클립(4000)에 의하여, 상기 측정부 지지 프레임(2000)과 고정 설치되는 것으로, 상기 측정부 지지 프레임(2000)에 작물 표현형 측정부(1000)를 고정시킨 후에 조립할 수도 있으며, 먼저 상기 측정부 지지 프레임(2000)과 거치부(3000)를 조립한 후에 측정부 지지 프레임(2000)에 작물 표현형 측정부(1000)를 고정시킬 수도 있다.
- [0052] 바람직하게는, 상기 측정부 지지 프레임(2000)에 작물 표현형 측정부(1000)를 고정시킨 후에, 측정부 지지 프레

임(2000)과 거치부(3000)를 탄성 클립(4000)으로 조립한다.

- [0053] 상기와 같이 하는 것이 차광막 등이 설치된 노지 두둑에서 작업자가 본 발명을 쉽게 설치할 수 있게 된다.
- [0054] 본 발명의 거치부(3000)는, 노지 두둑의 좌, 우측에 설치되는 다리부(3100)와, 상기 다리부(3100) 사이를 연결하며, 상기 다리부(3100)의 상측에서 연결되며, 노지 두둑의 위쪽에 설치되는 지지부(3200)를 가진다.
- [0055] 상기 다리부(3100)와 지지부(3200)는, 도 도 4a 및 도 4b에 나타나 있는 것과 같이, 하측 힌지(3110)에 의해 결합되고, 상기 지지부(3200)는 2개로 분할된 상태에서 상측 힌지(3210)에 의해 결합되어, 지지부(3200)와 다리부(3100)가 M자형 조립이 가능하게 이루어지게 된다.
- [0056] 또한, 다리부(3100)와 지지부(3200)의 각각에는, 다수개의 간격 유지부(3250)가 설치되며, 상기 지지부(3200)의 다수개의 간격 유지부(3250) 사이에 만들어지는 최대 공간은, 도 5에 나타나 있는 것과 같이, 상기 간격 유지 프레임(2250) 사이에 만들어지는 최대 공간보다 작지 않게 형성한다.
- [0057] 상기와 같이 하는 것에 의하여, 측정부 지지 프레임(2000)에 지지되는 작물 표현형 측정부(1000)의 근적외선 초분광(HSI) 카메라(1100)에 의한 노작 작물의 촬영이 방해받지 않게 된다.
- [0058] 상기 거치부(3000)는, 상기 측정부 지지 프레임(2000)을 거치하는 것이므로, 상기 거치부(3000)의 지지부(3200)의 외곽 크기는, 예를들어, 1480mm(W) X 550mm(D)로 하는 것이 바람직하며, 다리부(2100)의 높이는 630mm(H)로 하는 것이 바람직하다.
- [0060] [탄성클립(3000)]
- [0061] 본 발명의 탄성클립(3000)은, 도 5에 나타나 있는 것과 같이, 상기 측정부 지지 프레임(2000)과 상기 거치부(3000)를 조립하기 위한 구성이다.
- [0062] 상기 거치부(3000)는, M자형 접이식으로 만들어지는 것이므로, 상기 작물 표현형 측정부(1000)에 조립된 측정부 지지 프레임(2000)과 상기 거치부(3000)를 각각 노지 두둑까지 별도로 운반하고, 현장인 노지 두둑에서 상기 측정부 지지 프레임(2000)과 상기 거치부(3000)를 조립하는 것이 바람직하다.
- [0063] 또한, 상기 거치부(3000)는 접은 상태로 운반하고, 노지 두둑에 펼쳐 설치한 후에 상기 거치부(3000)의 지지부(3200) 상측에, 상기 작물 표현형 측정부(1000)를 고정한 측정부 지지 프레임(2000)을 배치하고, 상기 지지부(3200)와 상기 측정부 지지 프레임의 외곽 프레임(2200)을 탄성클립(3000)으로 조립하게 된다.
- [0064] 상기 탄성클립(4000)은, 상기 상측 힌지(3210)를 포함하는 지지부(3200)와 외곽 프레임(2200)을 커버하는 2개의 제1 탄성클립(4100)과, 상기 하측 힌지(3110)와 상측 힌지(3210) 사이의 지지부(3200)와 외곽 프레임(2200)을 커버하는 2개 이상의 제2 탄성 클립(4200)으로 이루어진다.
- [0065] 상기와 같이, 제2 탄성클립(4200)은 2개 이상으로 설치하는 것에 의하여 상기 측정부 지지 프레임(2000)의 외곽 프레임(3200)을 거치부(3000)의 지지부(3200)에 더욱 견고하게 조립할 수 있다.
- [0067] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것이고, 명세서에 게시된 실시예는 본 발명의 기술사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 그러므로 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되고, 그와 균등한 범위 내에 있는 기술적 사항도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

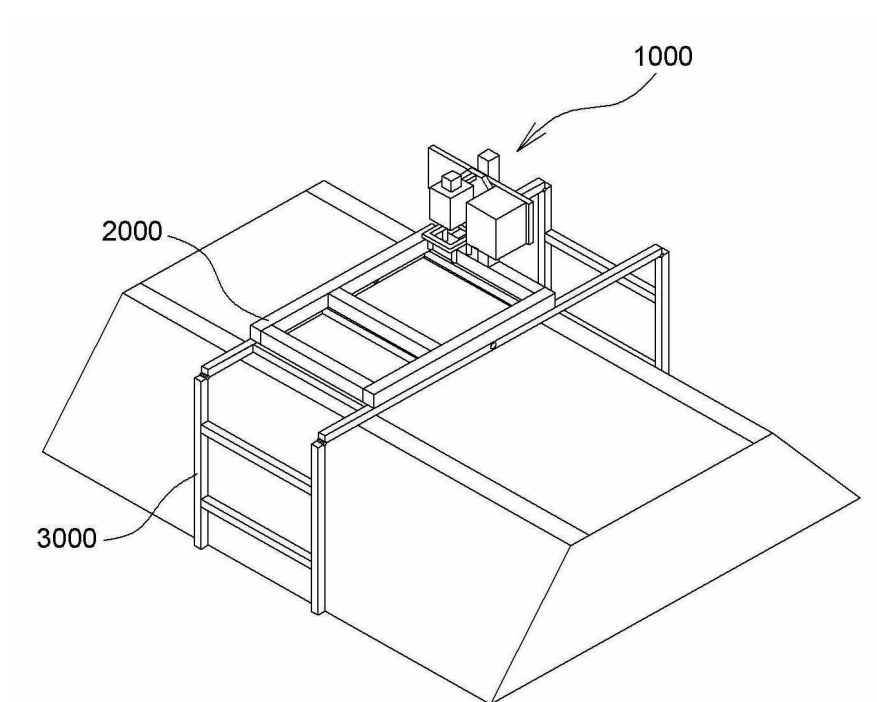
부호의 설명

- [0069] 1000 : 작물 표현형 측정부
- 1100 : 근적외선 초분광(HSI) 카메라
- 1200 : 영상처리부
- 1300 : 할로젠 광원
- 2000 : 측정부 지지 프레임
- 2100 : 측정부 지지부

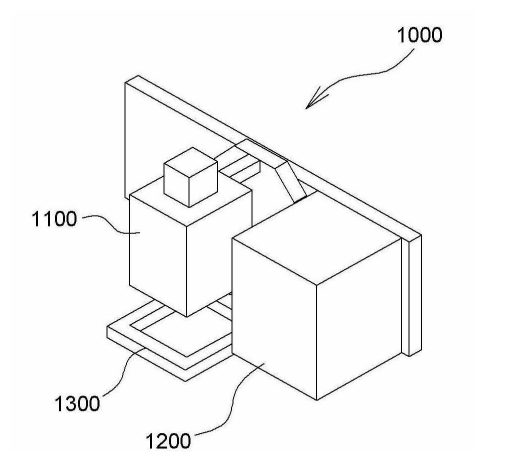
- 2200 : 외곽 프레임
- 2250 : 간격 유지 프레임
- 3000 : 거치부
- 3100 : 다리부
 - 3110 : 하측 힌지
- 3200 : 지지부
 - 3210 : 상측 힌지
- 3250 : 간격 유지부
- 4000 : 탄성 클립
 - 4100 : 제1 탄성클립
 - 4200 : 제2 탄성클립

도면

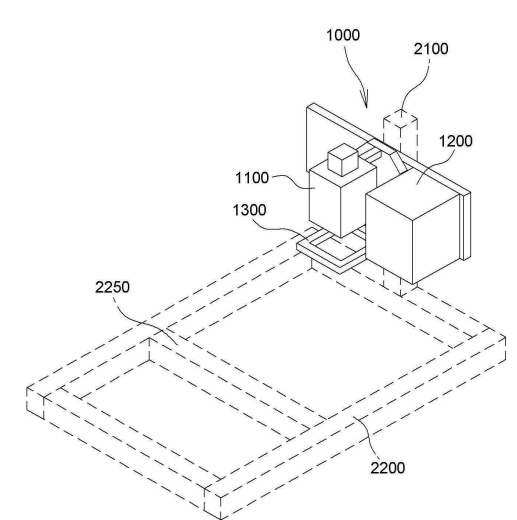
도면1



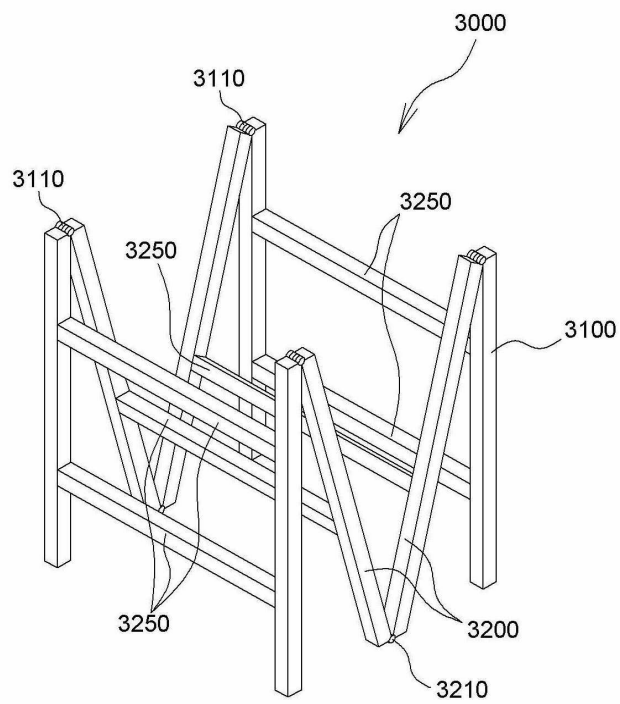
도면2



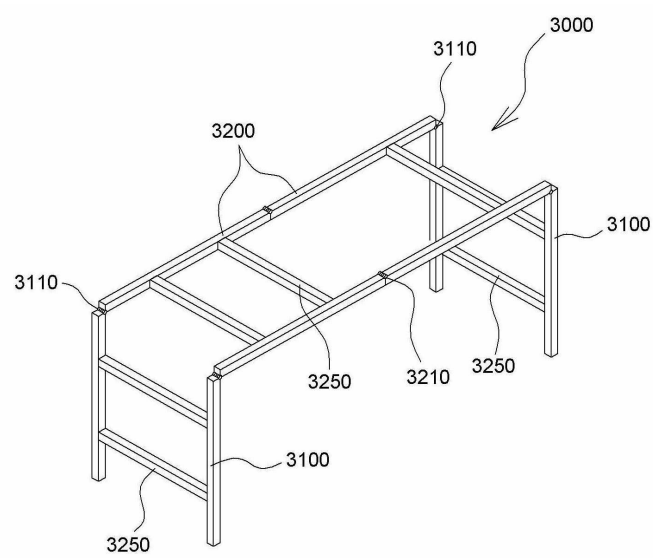
도면3



도면4a



도면4b



도면5

