



등록특허 10-2434102



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년08월19일
(11) 등록번호 10-2434102
(24) 등록일자 2022년08월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/02 (2012.01) *A01G 7/04* (2006.01)
A01G 9/14 (2006.01) *A01G 9/24* (2006.01)
G06N 3/02 (2019.01) *G06Q 50/10* (2012.01)
G06T 7/62 (2017.01)

- (52) CPC특허분류
G06Q 50/02 (2013.01)
A01G 7/045 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0012112
(22) 출원일자 2022년01월27일
심사청구일자 2022년01월27일

- (56) 선행기술조사문헌
KR101802189 B1*
KR1020200126849 A*

김태경 외 6인. 다양한 기계학습 기법을 이용한
개화 탐지와 정량화 알고리즘 개발 및 검증. 한국
농림기상학회 2019년도 하계 학술발표초록집.
2019년, pp.159-160 (2019.) 1부.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 8 항

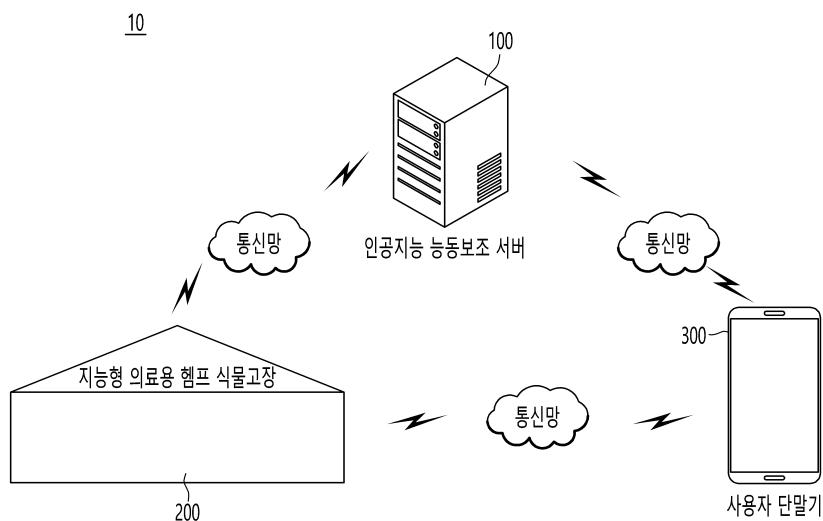
심사관 : 이준우

- (54) 발명의 명칭 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햅프 식물공장 시스템

(57) 요 약

본 발명은 지능형 의료용 햅프 식물공장과 연결된 인공지능 능동보조 서버에 관한 것으로, 상기 지능형 의료용 햅프 식물공장이 획득한 영상을 수신하고, 상기 지능형 의료용 햅프 식물공장에 제어명령을 송신하는 서버 통신부; 및 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 의 (뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



료용 햄프와 조명부 사이의 공백(void) 영역 넓이를 분석해 상기 조명부의 광량 및 상기 조명부의 높이 중 적어도 어느 하나를 조절하는 상기 제어명령을 도출하는 서버 분석부;를 포함하되, 상기 서버 분석부는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 개화여부를 분석하여 상기 조명부의 명기와 암기 시간 또는 공급되는 양액을 제어하는 상기 제어명령을 도출하고, 상기 서버 분석부는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 잎 및 꽃을 분류하고, 상기 분류된 잎 및 꽃 각각이 상기 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 계산한 후, 상기 계산된 비율 또는 넓이를 바탕으로 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석한다.

(52) CPC특허분류

A01G 9/143 (2013.01)*A01G 9/249* (2019.05)*G06N 3/02* (2019.01)*G06Q 50/10* (2015.01)*G06T 7/62* (2017.01)

(72) 발명자

이창열

경상북도 안동시 축제장1길 77 안동운흥행복주택
201동 912호

장승엽

경상북도 안동시 강남6길 39 행복빌 202호

최우이

경상북도 안동시 강남7길 26 202호

엄태동

경상북도 안동시 송현길 84-28, 105동 1306호 (송
현동, 청구하이츠)

권영범

경상북도 안동시 은행나무로 106-6 옥동3주공아파
트 302동 703호

김수빈

경상북도 안동시 강남5길 46, 202호

류동훈

경상북도 안동시 복주2길 25, 세영두레 101동 104
호

이장훈

경상북도 안동시 강남5길 46, 203호

이민우

경상북도 안동시 축제장1길 77 안동운흥행복주택
201동 412호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1425151434

과제번호 P0016079

부처명 중소벤처기업부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술진흥원

연구사업명 규제자유특구 혁신사업 육성(R&D)

연구과제명 산업용 햄프 재배 실증

기여율 1/1

과제수행기관명 경북바이오산업연구원

연구기간 2021.01.01 ~ 2022.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

지능형 의료용 햅프 식물공장과 연결된 인공지능 능동보조 서버에 있

어서,

상기 지능형 의료용 햅프 식물공장이 획득한 영상을 수신하고, 상기 지능형 의료용 햅프 식물공장에 제어명령을 송신하는 서버 통신부; 및

CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 의료용 햅프와 조명부 사이의 공백(void) 영역 넓이를 분석해 상기 조명부의 광량 및 상기 조명부의 높이 중 적어도 어느 하나를 조절하는 상기 제어명령을 도출하는 서버 분석부;를 포함하되,

상기 서버 분석부는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햅프의 개화여부를 분석하여 상기 분석한 의료용 햅프가 개화 이전이면 상기 조명부의 명기 시간을 24시간으로, 상기 분석한 의료용 햅프가 개화 이후이면 상기 조명부의 명기 및 암기 시간을 각각 12시간으로 제어하는 상기 제어명령을 도출하며,

상기 서버 분석부는, 상기 분석한 의료용 햅프의 개화여부에 따라 상기 지능형 의료용 햅프 식물공장에 공급되는 양액의 조성을 다르게 하는 상기 제어명령을 도출하고,

상기 서버 분석부는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햅프의 잎 및 꽃을 분류하고, 상기 분류된 잎 및 꽃 각각이 상기 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 계산한 후, 상기 계산된 비율 또는 넓이를 바탕으로 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 서버 분석부는 [수식 1]을 이용하여 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버.

[수식 1]

$$Y^{1.5} = \text{무게} (kg)$$

(여기서, Y는 상기 영상 중 상기 잎 또는 꽃이 차지하는 넓이이다.)

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 의료용 햅프의 상기 잎 및 꽃 각각 1개의 무게가 저장된 서버 저장부;를 더 포함하되,

상기 서버 분석부는 상기 분류된 잎 및 꽃 각각이 상기 영상에서 차지하는 비율을 바탕으로 상기 잎 및 꽃의 개수를 분석하고, 상기 저장된 잎 또는 꽂 1개의 무게를 상기 분석된 잎 또는 꽃의 개수와 곱해 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 서버 분석부는, 상기 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 숫꽃과 암꽃을 구별하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버.

청구항 5

지능형 의료용 햄프 식물공장 및 인공지능 능동보조 서버를 포함하는

인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템에 있어서,

상기 지능형 의료용 햄프 식물공장은,

의료용 햄프의 식재 또는 식목을 수용하는 베드;

복수의 상기 베드가 적재되는 프레임;

상기 프레임에 설치되어 상기 베드에 빛을 공급하는 복수의 조명부;

상기 복수의 조명부 각각과 결합되어, 상기 조명부의 높이를 조절하는 높이 조절부;

상기 프레임에 설치되어 영상을 촬영하는 복수의 카메라부;

상기 촬영된 영상을 상기 인공지능 능동보조 서버로 송신하는 통신부; 및

상기 베드와 연결되어 상기 베드에 양액을 공급하는 양액 공급부;를

포함하되,

상기 인공지능 능동보조 서버는, 상기 통신부가 송신한 영상을 수신하고,

상기 인공지능 능동보조 서버는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프와 상기 조명부 사이의 공백(void) 영역 넓이를 분석해 상기 조명부의 광량 및 상기 조명부의 높이 중 적어도 어느 하나를 조절하는 제어명령을 도출하고,

상기 인공지능 능동보조 서버는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 개화여부를 분석하여 상기 분석한 의료용 햄프가 개화 이전이면 상기 조명부의 명기 시간을 24시간으로, 상기 분석한 의료용 햄프가 개화 이후이면 상기 조명부의 명기 및 암기 시간을 각각 12시간으로 제어하는 상기 제어명령을 도출하며,

상기 인공지능 능동보조 서버는, 상기 분석한 의료용 햄프의 개화여부에 따라 상기 베드에 공급되는 상기 양액의 조성이 다르게 상기 양액 공급부를 제어하는 상기 제어명령을 도출하고,

상기 인공지능 능동보조 서버는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 잎 및 꽃을 분류하고, 상기 분류된 잎 및 꽃 각각이 상기 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 계산한 후, 상기 계산된 비율 또는 넓이를 바탕으로 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 인공지능 능동보조 서버는, [수식 2]를 이용하여 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템.

[수식 2]

$$Y^{1.5} = \text{무게}(kg)$$

(여기서, Y는 상기 영상 중 상기 잎 또는 꽃이 차지하는 넓이이다.)

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 인공지능 능동보조 서버는, 상기 분류된 잎 및 꽃 각각이 상기 영상에서 차지하는 비율을 바탕으로 상기 잎 및 꽃의 개수를 분석하고, 저장된 잎 또는 꽃의 무게를 상기 분석된 잎 또는 꽃의 개수와 곱해 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 인공지능 능동보조 서버는, 상기 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 솟꽃과 암꽃을 구별하는 것

을 특징으로 하는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 대마라고 알려진 대마초(마리화나)는 대마의 꽂이나 잎에서 추출된 테트라히드로칸나비놀(THC)이라는 환각 성분 때문에 역사적으로 술한 사회적 이슈를 생성하며 부정적 시각을 고착화해왔다.

[0005] 이와 구별되는 의료용 햄프는 대마 속 환각 성분인 'THC'(테트라히드로칸나비놀)가 0.3% 미만이며, CBD(칸나비디올)라는 천연 성분이 있어 통증과 염증을 줄이고, 간질 발작을 조절하며 정신질환과 중독을 치료하는 데 유용한 것으로 알려져 전세계적으로 의료용 햄프 재배에 대한 관심이 높아지고 있다.

[0007] 의료용 햄프를 재배하려면 CBD pathway가 우세한 품종을 순계보전이 중요한데, 의료용 햄프를 야외에서 재배할 경우 CBD가 없는 야생 대마 또는 삼베용 대마의 꽂가루가 날아와 교접되어 순계보전이 깨져 생산 품질의 급격한 저하로 이어지는 문제점이 있다.

[0009] 이에 의료용 햄프를 실내에서 재배하는 의료용 햄프 식물공장이 각광 받고 있다.

[0011] 그러나 의료용 햄프에서 CBD 함량이 가장 높은 부위는 미수정 암꽃으로, 미수정 암꽃 한 송이가 보유한 CBD 양은 의료용 햄프 10포기로부터 수확한 잎사귀가 포함한 CBD 양을 모두 합친 것보다도 7배 이상 뛰어나기 때문에, 의료용 햄프 식물공장 시설 내의 꽂이 수정되는 것을 방지하기 위해 솟꽃을 조기에 발견하여 제거해야 하는데 근로자가 의료용 햄프 식물공장 시설 내 수천여 포기의 의료용 햄프를 일일이 확인하며 솟꽃이 발생하지는 않았는지 봐야하기 때문에 인력과 시간이 많이 소요되는 문제점이 있다.

[0013] 또한, 의료용 햄프는 수요처에 따라 원물 전체를 사용하는 경우, 잎과 꽃을 사용하는 경우, 꽃만 사용하는 경우, 꽃만 사용하되 건조하여 사용하는 경우 등 다양한 형태로 납품되기 때문에 여러 종류의 거래처를 상대할 경우 의료용 햄프 식물공장 시설 내의 생산량 추산이 어려운 문제점이 있다.

[0015] 또한, 의료용 햄프 재배시 광조사가 과하면, 고온/습도부족 등으로 작물 손상 발생할 수 있어 재배 기간에 따라 최적 광량과 온도를 제공하기 위해 시설 내 수천여 포기의 의료용 햄프를 일일이 확인하며 조명부의 광을 조절해야 하기 때문에 인력과 시간이 많이 소요되는 문제점이 있다.

[0017] 또한, 수요처의 수요에 맞추어 잎만 생산하거나 꽃을 유도하거나 하는 상황에 따라 일일이 조명부의 광을 개화억제 또는 개화유도 조건에 맞게 조절해야 하기 때문에 인력과 시간이 많이 소요되는 문제점이 있다.

[0019] 또한, 의료용 햄프의 경우 개화 이전과 이후 공급되는 양액의 조성이 달라 의료용 햄프의 개화여부를 일일이 확인하며 개별적으로 양액 공급을 조절해야 하기 때문에 인력과 시간이 많이 소요되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0021] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 영상을 통해 의료용 햄프의 현재 상태를 분석해 자동으로 수꽃 및 암꽃을 구별할 수 있는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템을 제공하는 데 있다.

[0023] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는, 영상을 통해 의료용 햄프의 잎 및 꽃 등의 무게를 분석해 생산량을 추산할 수 있는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템을 제공하는 데 있다.

[0025] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 영상을 통해 의료용 햄프의 현재 상태를 분석해 자동으로 조명부의 광량 및 높이를 조절할 수 있는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템을 제공하는 데 있다.

[0027] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 영상을 통해 의료용 햄프의 현재 상태를 분석해 개화억제 및 개화유도 조건에 맞게 자동으로 조명부를 조절할 수 있는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템을 제공하는 데 있다.

[0029] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 영상을 통해 의료용 햄프의 개화여부에 따라 자동으로 양액 공급을 조절할 수 있는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0031] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 바람직한 일 측면에 따르면, 지능형 의료용 햄프 식물공장과 연결된 인공지능 능동보조 서버에 있어서, 상기 지능형 의료용 햄프 식물공장이 획득한 영상을 수신하고, 상기 지능형 의료용 햄프 식물공장에 제어명령을 송신하는 서버 통신부; 및 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 의료용 햄프와 조명부 사이의 공백(void) 영역 넓이를 분석해 상기 조명부의 광량 및 상기 조명부의 높이 중 적어도 어느 하나를 조절하는 상기 제어명령을 도출하는 서버 분석부;를 포함하되, 상기 서버 분석부는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 개화여부를 분석하여 상기 조명부의 명기와 암기 시간 또는 공급되는 양액을 제어하는 상기 제어명령을 도출하고, 상기 서버 분석부는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 잎 및 꽃을 분류하고, 상기 분류된 잎 및 꽃 각각이 상기 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 계산한 후, 상기 계산된 비율 또는 넓이를 바탕으로 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 인공지능 능동보조 서버를 제공할 수 있다.

[0033] 본 발명의 바람직한 다른 측면에 따르면, 지능형 의료용 햄프 식물공장 및 인공지능 능동보조 서버를 포함하는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템에 있어서, 상기 지능형 의료용 햄프 식물공장은, 의료용 햄프의 식재 또는 식목을 수용하는 베드; 복수의 상기 베드가 적재되는 프레임; 상기 프레임에 설치되어 상기 베드에 빛을 공급하는 복수의 조명부; 상기 복수의 조명부 각각과 결합되어, 상기 조명

부의 높이를 조절하는 높이 조절부; 상기 프레임에 설치되어 영상을 촬영하는 복수의 카메라부; 상기 촬영된 영상을 상기 지능형 능동보조 서버로 송신하는 통신부; 및 상기 베드와 연결되어 상기 베드에 양액을 공급하는 양액 공급부;를 포함하되, 상기 인공지능 능동보조 서버는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프와 상기 조명부 사이의 공백(void) 영역 넓이를 분석해 상기 조명부의 광량 및 상기 조명부의 높이 중 적어도 어느 하나를 조절하는 제어명령을 도출하고, 상기 인공지능 능동보조 서버는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 개화여부를 분석하여 상기 조명부의 명기와 암기 시간 또는 상기 베드에 공급되는 상기 양액을 제어하는 상기 제어명령을 도출하며, 상기 인공지능 능동보조 서버는, CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 상기 수신한 영상을 바탕으로 상기 의료용 햄프의 잎 및 꽃을 분류하고, 상기 분류된 잎 및 꽃 각각이 상기 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 계산한 후, 상기 계산된 비율 또는 넓이를 바탕으로 상기 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하는 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0035] 본 발명은 영상을 통해 의료용 햄프의 현재 상태를 분석해 자동으로 슷꽃 및 암꽃을 구별해 수정 오염 방지 및 순계보전할 수 있는 효과가 있다.

[0037] 또한, 본 발명은 영상을 통해 의료용 햄프의 잎 및 꽃 등의 무게를 분석해 생산량을 추산할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 또한, 본 발명은 영상을 통해 의료용 햄프의 현재 상태를 분석해 자동으로 조명부의 광량 및 높이를 조절할 수 있어 인력 및 소요 시간을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0041] 또한, 본 발명은 영상을 통해 의료용 햄프의 현재 상태를 분석해 개화여제 및 개화유도 조건에 맞게 자동으로 조명부를 조절할 수 있어 인력 및 소요 시간을 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0043] 또한, 본 발명은 영상을 통해 의료용 햄프의 개화여부에 따라 자동으로 양액 공급을 조절할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인공지능 능동보조 서버의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 의료용 햄프 식물공장의 구성도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버 분석부가 의료용 햄프와 조명부 사이의 공백 영역 넓이를 분석하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버 분석부가 슷꽃과 암꽃을 구별하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0048] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0050] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나, 또는 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결되어' 있다거나, '직접 접속

'되어' 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0052] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, '포함한다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0054] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템의 구성도이다.

[0056] 도 1을 참조하면, 인공지능 능동보조 서버가 탑재된 지능형 의료용 햄프 식물공장 시스템(10)은 인공지능 능동보조 서버(100), 지능형 의료용 햄프 식물공장(200) 및 사용자 단말(300)을 포함한다.

[0058] 인공지능 능동보조 서버(100)는 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)으로부터 수신한 영상을 바탕으로 영상을 분석하여 조명부의 광량 및 조명부의 높이 중 적어도 어느 하나를 조절하는 제어명령, 조명부의 명기와 암기 시간을 제어하는 제어명령, 의료용 햄프의 개화여부를 분석하여 공급되는 양액을 제어하는 제어명령을 도출하고, 의료용 햄프의 잎 및 꽃을 분류하고, 분류된 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 계산한 후, 계산된 비율 또는 넓이를 바탕으로 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석하며, 의료용 햄프의 솟꽃과 암꽃을 구별하고, 도출된 제어명령을 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)으로 송신하며, 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게 등과 같은 분석한 결과 및 제어명령 중 적어도 어느 하나를 사용자 단말(300)로 송신한다.

[0060] 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)은 의료용 햄프를 재배하는 시설로, 복수의 카메라부를 이용해 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)의 영상을 촬영해 인공지능 능동보조 서버(100)로 송신하고, 인공지능 능동보조 서버(100)가 도출한 제어명령을 수신해 수신한 제어명령에 따라 조명부의 광량, 조명부의 높이, 조명부의 명기와 암기 시간 및 의료용 햄프에 공급되는 양액 등을 제어한다. 여기서, 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)은 사용자 단말(300)이 송신한 제어명령을 수신해 이를 바탕으로 제어할 수도 있다.

[0062] 사용자 단말(300)은 인공지능 능동보조 서버(100)가 분석한 결과 및 제어명령 중 적어도 어느 하나를 수신하고, 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)으로 제어명령을 인공지능 능동보조 서버(100)로 양액 레시피 등과 같은 제어명령 도출에 필요한 정보를 송신한다. 즉, 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)은 인공지능 능동보조 서버(100)가 송신한 제어명령에 의해 자동으로 동작하거나, 인공지능 능동보조 서버(100)로부터 수신한 분석한 결과 및 제어명령 중 적어도 어느 하나를 바탕으로 사용자가 과학해 사용자가 사용자 단말(300)을 통해 송신한 제어명령에 따라 동작할 수 있다.

[0064] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 인공지능 능동보조 서버의 구성도이다.

[0065] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 지능형 의료용 햄프 식물공장의 구성도이다.

[0067] 도 2 및 도 3을 참조하면, 인공지능 능동보조 서버(100)는 서버 통신부(110), 서버 분석부(120) 및 서버 저장부(130)를 포함하고, 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)은 베드(210), 프레임(220), 조명부(230), 높이 조절부(240), 카메라부(250), 통신부(260), 양액 공급부(270) 및 제어부(280)를 포함한다.

[0069] 서버 통신부(110)는 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)의 통신부(260)가 송신한 복수의 카메라부(250)를 통해 획득한 영상을 수신하고, 통신부(260)에 서버 분석부(120)가 도출한 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)으로 제어명령을 송신한다.

[0071] 또한, 서버 통신부(110)는 서버 분석부(120)가 도출한 제어명령, 분석한 분석결과를 사용자 단말(300)로 송신한다. 여기서, 서버 통신부(110)는 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)의 양액 공급부(270)가 송신한 양액 정보를 수신할 수도 있다.

[0073] 서버 분석부(120)는 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 서버 통신부(110)를 통해 수신한 영상을 바탕으로 베드(210)에 수용된 의료용 햄프(1)와 조명부(230) 사이의 공백(void) 영역 넓이를 분석해 조명부(230)의 광량 및 조명부(230)의 높이 중 적어도 어느 하나를 조절하는 제어명령을 도출한다. 보다 자세하게는, 조명부(230)의 높이를 조절하는 제어명령은 높이 조절부(240)를 제어하는 제어명령으로, 서버 분석부(120)는 서버 저장부(130)에 저장된 의료용 햄프(1)와 조명부(230) 사이의 공백(void) 영역 넓이에

상응하는 조명부(230)의 광량 및 조명부(230)의 높이를 참고해 제어명령을 도출한다.

[0075] 또한, 서버 분석부(120)는 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 서버 통신부(110)를 통해 수신한 영상을 바탕으로 의료용 햄프(1)의 개화여부를 분석하여 조명부(230)의 명기와 암기 시간을 제어하는 제어명령 또는 공급되는 베드(210)에 공급되는 양액을 제어하는 제어명령을 도출한다. 보다 자세하게는, 베드(210)에 공급되는 양액을 제어하는 제어명령은 양액 공급부(270)를 제어하는 제어명령으로, 서버 분석부(120)는 서버 저장부(130)에 저장된 개화 이전 및 개화 이후에 상응하는 양액 레시피를 참고해 제어명령을 도출한다. 또한, 서버 분석부(120)는 서버 저장부(130)에 저장된 개화 이전 및 개화 이후에 상응하는 조명부(230)의 명기와 암기 시간을 참고해 제어명령을 도출한다. 여기서, 개화 이전 조명부(230)의 명기 시간은 24시간, 개화 이후 조명부(230)의 명기 및 암기 시간은 각각 12시간인데, 개화 이후 조명부(230)의 명기가 12시간을 넘으면 꽃봉오리가 생겼음에도 불구하고 다시 영양생장기로 되돌아가는 super cropping 현상이 발생하며, 개화 이후 조명부(230)의 명기 시간이 12시간 미만이면 꽃이 충분히 성장하지 못하여 총 수확량이 줄어들기 때문이다. 개화 이전 및 개화 이후 양액 레시피를 달리하는 것은 개화 이전 및 이후 의료용 햄프(1)에 필요한 양액의 조성이 다르기 때문이다.

[0077] 또한, 서버 분석부(120)는 서버 통신부(110)를 통해 수신한 양액 정보를 바탕으로 양액의 이온별 농도를 분석해 이를 바탕으로 양액 공급부(270)의 양액에 공급되는 원액 원료를 제어하는 제어명령을 도출한다.

[0079] 또한, 서버 분석부(120)는 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 서버 통신부(110)를 통해 수신한 영상을 바탕으로 의료용 햄프(1)의 꽃봉오리가 슷꽃인지 암꽃인지 구별한다.

[0081] 또한, 서버 분석부(120)는 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 서버 통신부(110)를 통해 수신한 영상을 바탕으로 의료용 햄프(1)의 잎 및 꽃을 분류하고, 분류된 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 계산한 후, 계산된 비율 또는 넓이를 바탕으로 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석한다. 여기서, 서버 분석부(120)는 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)에서 재배회차에 따른 재배기간별(재배 시작부터 수확 시점까지) 의료용 햄프(1)의 종별 원물전체, 잎, 꽃 및 가지에 대한 이미지와 재배기간별 의료용 햄프(1)의 종별 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 수득률(꽃 또는 잎 무게 / 원물 무게로 계산)로 학습하거나 학습되어 있을 수 있다.

[0083] 구체적으로, 서버 분석부(120)는 아래 [수식1]을 이용하여 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석한다. 이는 부피는 무게에 비례하므로, 넓이의 단위를 부피의 단위로 변환하면, 무게를 얻을 수 있다.

[0084]

[0085] [수식1]

$$Y^{1.5} = \text{무게} (kg)$$

[0086] (여기서, Y는 영상 중 잎 또는 꽃이 차지하는 넓이이다.)

[0089] 서버 분석부(120)가 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 서버 통신부(110)를 통해 수신한 영상을 바탕으로 잎 및 꽃의 개수를 바로 분석하지 않는 것은, 영상에서 겹쳐져 가려진 잎 및 꽃이 존재하는 한편, 잎 및 꽃의 개수를 분석하기 위해서는 부하가 많이 걸리기 때문이다.

[0091] 이 때문에, 서버 분석부(120)는 분류된 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율을 바탕으로 잎 및 꽃의 개수를 분석하기 위해, 복수의 재배 기간별 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율과 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율별 잎 및 꽃의 개수로 학습되어 복수의 영상에서 계산된 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율과 표지된 잎 및 꽃 각각의 개수를 바탕으로 Linear regression 모델을 활용해 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율에서 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 개수를 분석한다.

[0093] 또한, 서버 분석부(120)는 재배회차별 수확 시기의 잎과 꽃이 영상에서 차지하는 비율과 실제 잎과 꽃의 무게를 매칭시킨 후, 실제 잎과 꽂의 무게를 서버 저장부(130)에 저장된 잎과 꽃의 무게로 나눠 1개의 잎과 꽃이 영상에서 차지하는 비율을 구해 잎 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율에서 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 개수를 분석할 수도 있다.

[0095] 서버 분석부(120)는 앞서 상술한 방법으로 분석된 잎 또는 꽃 개수에 서버 저장부(130)에 저장된 잎 또는 꽃 각각 1개의 무게를 곱해 잎 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 분석한다.

- [0097] 또한, 서버 분석부(120)는 분석한 일 및 꽃 중 적어도 어느 하나의 무게를 바탕으로 학습한 수득률에 적용해 의료용 햄프(1)의 원물전체 무게, 일 및 꽃 중 적어도 어느 하나를 제외한 나머지 무게를 분석할 수 있다.
- [0099] 또한, 서버 분석부(120)는 분류된 일 및 꽃 각각이 영상에서 차지하는 비율 또는 넓이를 바탕으로 의료용 햄프(1)의 재배 기간을 분석한다.
- [0101] 서버 저장부(130)는 의료용 햄프(1)의 일 및 꽃 각각 1개의 무게, 의료용 햄프(1)와 조명부(230) 사이의 공백(void) 영역 넓이에 상응하는 조명부(230)의 광량 및 조명부(230)의 높이, 의료용 햄프(1)의 개화 이전 및 개화 이후에 상응하는 양액 레시피, 의료용 햄프(1)의 개화 이전 및 개화 이후에 상응하는 조명부(230)의 명기와 암기 시간을 저장하고 있다. 여기서, 서버 저장부(130)에 저장된 정보는 사용자 단말(300)을 통해 수신한 정보일 수 있다.
- [0103] 베드(210)는 의료용 햄프(1)의 식재 또는 식목을 수용하고, 양액 공급부(270)를 통해 양액을 공급받고, 양액을 배출한다.
- [0105] 프레임(220)은 복수의 베드(210)를 적재하며, 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)에 복수개가 설치된다.
- [0107] 조명부(230)는 높이 조절부(240)와 결합되어 프레임(220)에 적재된 복수의 베드(210) 각각에 1개씩 대응되게 베드(210) 상단 프레임(220) 부분에 복수개가 설치되어, 베드(210)에 수용된 의료용 햄프(1)의 식재 또는 식목에 빛을 공급한다. 여기서, 조명부(230)는 디머가 설치되어 있어, 제어부(280)의 제어에 따라 조명부(230)의 광량을 조절할 수 있으며, 제어부(280)의 제어에 따라 on 또는 off 될 수 있고, 이때 제어부(280)의 제어에 따라 on 또는 off 되는 것은 사용자가 사용자 단말(300)을 통해 송신한 제어명령에 따라 제어부(280)가 제어하는 것으로, 사용자가 개화억제를 할지 개화유도를 할지 판단해 개화억제시 장일조건(24시간 내내 광조사)으로, 개화유도시 단일조건(하루 12시간 이내 광 조사)으로 조명부(280)를 제어하는 제어명령일 수 있다.
- [0109] 높이 조절부(240)는 일단은 레일형태로 프레임(220)에 설치되고, 타단은 조명부(230)와 결합해 제어부(280)의 제어에 따라 레일을 이동하면서 조명부(230)의 높이를 조절한다.
- [0111] 카메라부(250)는 프레임(220)의 베드(210) 및 조명부(230)를 같이 담을 수 있는 위치에 복수개가 설치되어, 영상을 촬영한다.
- [0113] 통신부(260)는 카메라부(250)가 촬영한 영상을 서버 통신부(110)로 송신하고, 서버 통신부(110) 및 사용자 단말(300) 중 적어도 어느 하나로부터 제어명령을 수신한다. 여기서, 통신부(260)는 사용자 단말(300)로 카메라부(250)가 촬영한 영상 등과 같은 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)에 관한 정보를 송신할 수도 있다.
- [0115] 양액 공급부(270)는 제어부(280)의 제어에 따라 복수의 베드(210)로 의료용 햄프(1)에 필요한 영양분인 양액을 공급하고, 복수의 베드(210)에서 배출된 양액을 다시 공급 받는다. 여기서, 양액 공급부(270)는 원수 탱크, 원료 탱크, 양액 탱크, 센서부 등을 포함하는 양액 제어장치일 수 있다.
- [0117] 제어부(280)는 통신부(260)를 통해 수신한 서버 분석부(120)가 도출한 제어명령 및 사용자 단말(300)에서 송신한 제어명령 중 어느 하나에 따라 조명부(230), 높이 조절부(240) 및 양액 공급부(270) 중 적어도 어느 하나를 제어한다. 여기서, 제어부(280)는 조명부(230), 높이 조절부(240) 및 양액 공급부(270) 이외 다른 지능형 의료용 햄프 식물공장(200)의 시설들을 제어할 수도 있다.
- [0119] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버 분석부가 의료용 햄프와 조명부 사이의 공백 영역 넓이를 분석하는 것을 설명하기 위한 도면이다. 여기서, 도 4(a)는 서버 통신부(110)를 통해 수신한 원본 영상도면이며, 도 4(b)는 서버 분석부(120)가 영상에서 조명부(230)와 의료용 햄프(1)를 표지한 도면이며, 도 4(c)는 서버 분석부(120)가 넓이를 분석하기 위해 표지한 것을 변화시킨 도면이다.
- [0121] 도 4(a) 내지 도 4(c)를 참조하면, 서버 분석부(120)는 서버 통신부(110)를 통해 수신한 영상을 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 의료용 햄프(1)의 지상부(뿌리보다 위에 위치한 줄기, 일 및 꽃 등)와 조명부(230)를 표지하고, 이를 바탕으로 표지한 의료용 햄프(1)의 지상부 및 조명부(230)와 표지하지 않은 공백영역을 각각 다른 색상으로 변화시킨 후 색상으로 변화된 의료용 햄프의 지상부(410)와 조명부(420) 둘 사이 공백(430) 영역의 넓이를 분석해, 서버 저장부(130)에 저장된 의료용 햄프(1)와 조명부(230) 사이의 공백(void) 영역 넓이에 상응하는 조명부(230)의 광량 및 조명부(230)의 높이를 참고해 제어명령을 도출한다. 여기서, 서버 분석부(120)가 분석한 공백(void) 영역 넓이가 넓으면, 의료용 햄프(1)가 최대한 많은 빛을 받을 수 있게 조명부(230)의 높이를 의료용 햄프(1)의 지상부 최상단과 가까운 위치까지 조절하는 제어명령을,

서버 분석부(230)가 분석한 공백(void) 영역 넓이가 작으면, 고온/습도부족 등으로 의료용 햄프(1)에 손상이 발생하지 않게, 조명부(230)의 광량을 어둡게해 줄이는 제어명령을 도출할 수 있다.

[0123] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서버 분석부가 숫꽃과 암꽃을 구별하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

[0125] 도 5를 참조하면, 서버 분석부(120)는 서버 통신부(110)를 통해 수신한 영상을 CNN Object Detection model 또는 segmentation model을 활용해 꽃봉오리(510)를 표지하고, 해당 영역을 crop하여 CNN Classifier 알고리즘으로 숫꽃 및 암꽃을 구별한다.

[0127] 이상에서 본 발명에 따른 실시 예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명의 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 다음의 청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

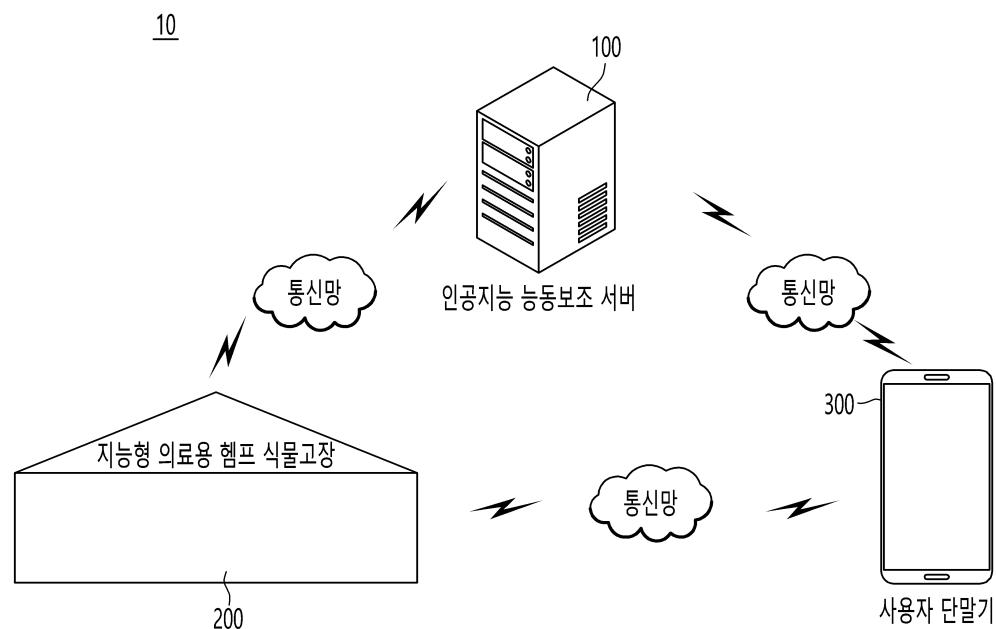
100 : 인공지능 능동보조 서버

200 : 지능형 의료용 햄프 식물공장

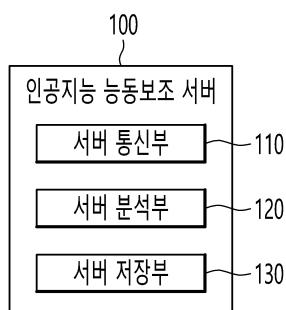
300 : 사용자 단말

도면

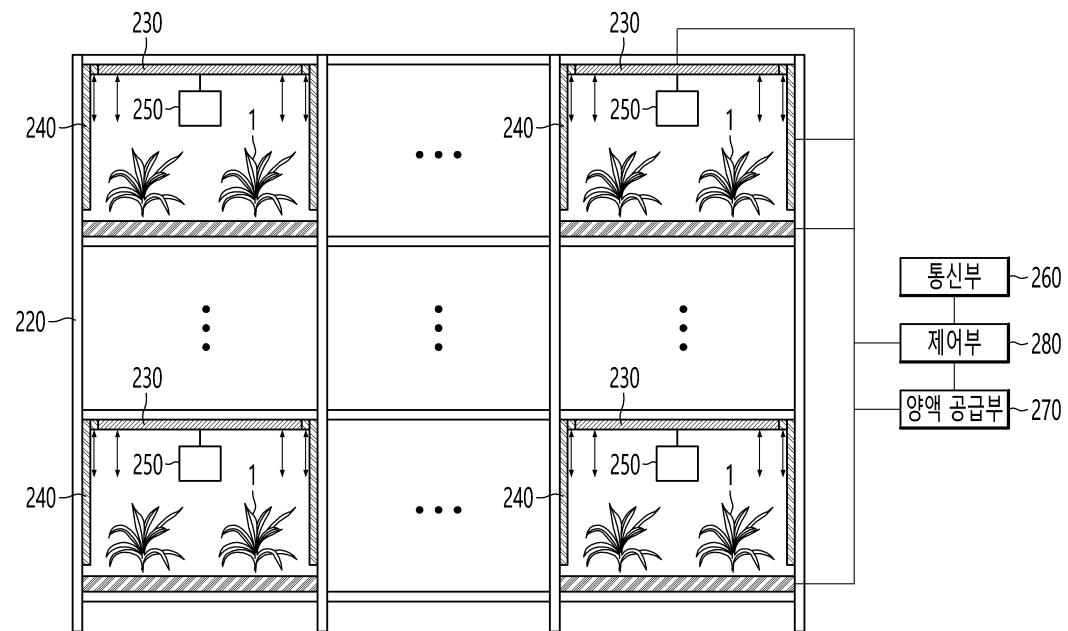
도면1



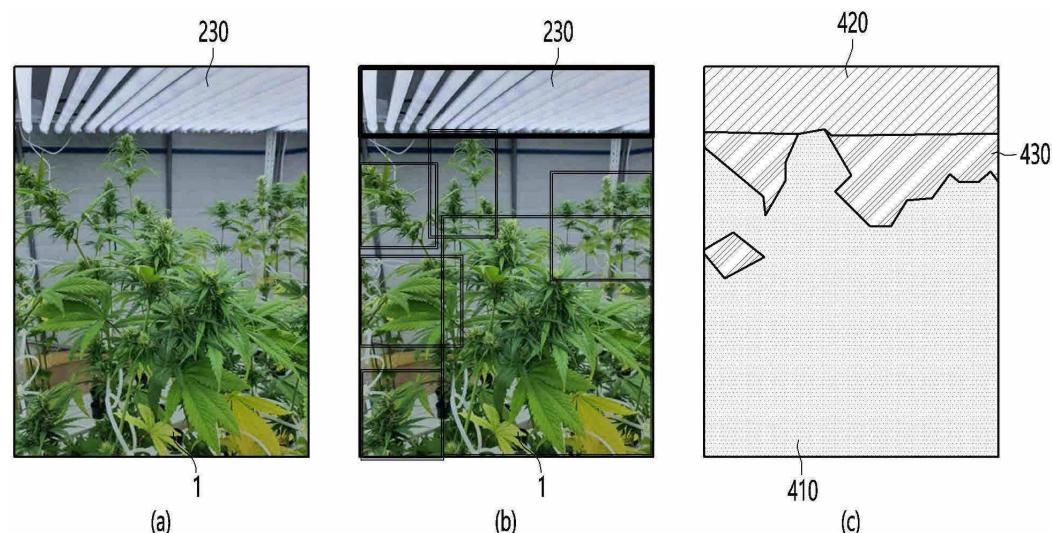
도면2



도면3



도면4



도면5

