



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0111648
(43) 공개일자 2017년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06M 11/00 (2006.01) G06F 17/18 (2006.01)
G06K 9/00 (2006.01) G06K 9/20 (2006.01)
G06M 1/10 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06M 11/00 (2013.01)
G06F 17/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0037524
(22) 출원일자 2016년03월29일
심사청구일자 2016년03월29일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
한동일
서울특별시 서초구 잠원로 166-4, 1106호 (잠원동, 미주파스텔)
유성준
서울특별시 강동구 고덕로 210, 506동 1503호 (명일동, 삼익그린맨션)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

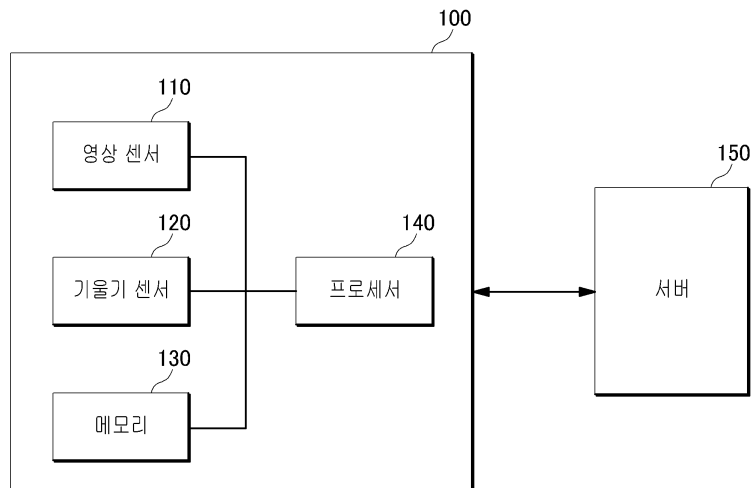
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 대상 개체 계수 장치 및 대상 개체 계수 장치의 대상 개체 계수 방법

(57) 요약

본 발명은 영상 데이터를 생성하는 영상 센서, 기울기 각도를 측정하는 기울기 센서, 전체 영역에 대한 대상 개체의 개수를 산출하는 프로그램이 저장된 메모리 및 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 프로세서는 프로그램의 실행에 따라, 표본 영역에 대한 영상 데이터 및 기울기 각도에 기초하여, 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하고, 산출된 면적 및 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하되, 표본 영역은 전체 영역으로부터 추출된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06K 9/00657 (2013.01)

G06K 9/20 (2013.01)

G06M 1/101 (2013.01)

(72) 발명자

최홍철

경기도 양주시 고덕로 89, 107동 1002호 (덕계동,
양주푸르지오아파트)

한용구

경기도 이천시 설성면 설장로 306

김기범

경상남도 통영시 통영해안로 498, 1동 405호 (무전
동, 청원상가빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0236-15-1007

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국정보화진흥원

연구사업명 스마트기기를 활용한 영상분석기반 과수피해평가기술 개발 및 고도화

연구과제명 영상분석기반 농업재해평가기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국농어촌공사 농어촌연구소

연구기간 2015.07.31 ~ 2016.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

전체 영역에 대한 대상 개체 계수 장치에 있어서,
 영상 데이터를 생성하는 영상 센서,
 기울기 각도를 측정하는 기울기 센서,
 전체 영역에 대한 대상 개체의 개수를 산출하는 프로그램이 저장된 메모리 및
 상기 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고,
 상기 프로세서는 상기 프로그램의 실행에 따라, 표본 영역에 대한 영상 데이터 및 기울기 각도에 기초하여, 상기 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하고,
 상기 산출된 면적 및 상기 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 상기 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하되,
 상기 표본 영역은 상기 전체 영역으로부터 추출된 것인, 대상 개체 계수 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 프로세서는 상기 영상 데이터 및 상기 산출된 면적에 기초하여, 상기 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 산출하고,
 상기 산출된 면적 및 상기 산출된 대상 개체의 개수에 기초하여, 상기 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하는 것인, 대상 개체 계수 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 프로세서는 상기 전체 영역의 면적, 상기 표본 영역에 대응하는 면적 및 상기 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 상기 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하는, 대상 개체 계수 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 프로세서는 상기 표본 영역에 대응하는 면적의 평균 값 및 상기 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 대한 평균 값의 비율에 기초하여, 상기 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하는, 대상 개체 계수 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,
 서버와 통신을 수행하는 통신 모듈을 더 포함하고,
 상기 프로세서는 상기 통신 모듈을 통하여, 상기 서버로부터 상기 전체 영역의 면적을 수신하는, 대상 개체 계수 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 통신 모듈을 통하여, 상기 추정된 대상 개체의 개수를 상기 서버로 전송하는, 대상 개체 계수 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 표본 영역에 대한 영상 데이터가 촬영된 지점 및 상기 기울기 각도에 기초하여, 상기 촬영된 지점으로부터 상기 영상 데이터의 특정 지점까지의 거리를 산출하고,

상기 산출된 특정 지점까지의 거리에 기초하여, 상기 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하는, 대상 개체 계수 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 프로세서는 하기 수학식에 기초하여, 상기 영상 데이터의 특정 지점까지의 거리를 산출하는, 대상 개체 계수 장치.

[수학식]

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{x}{z} \right)$$

θ : 기울기 각도

x : 가속도 센서의 x 축 출력 값

z : 가속도 센서의 z 축 출력 값

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 기울기 센서는 3축 가속도 센서이되,

상기 프로세서는 상기 3축 가속도 센서로부터 측정된 x축 및 z축에 대응하여 출력된 값에 기초하여, 상기 기울기 각도를 산출하는, 대상 개체 계수 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 x축에 대응하여 출력된 값, 상기 z축에 대응하여 출력된 값 및 하기 수학식에 기초하여 상기 기울기 각도를 산출하는, 대상 개체 계수 장치.

[수학식]

$$d = \tan \theta \times H_c$$

d : 특정 지점과의 거리

θ : 기울기 각도

H_c : 촬영 지점의 높이

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 전체 영역은 과수원이며,
상기 대상 개체는 낙과인, 대상 개체 계수 장치.

청구항 12

대상 개체 계수 장치에서의 전체 영역에 대한 대상 개체의 계수 방법에 있어서,
표본 영역에 대한 영상 데이터 및 기울기 각도에 기초하여, 상기 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하는 단계;
및
상기 산출된 면적 및 상기 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 상기 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하는 단계를 포함하되,
상기 표본 영역은 상기 전체 영역으로부터 추출된 것인, 대상 개체 계수 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
상기 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하는 단계 이후에,
상기 영상 데이터 및 상기 산출된 면적에 기초하여, 상기 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 산출하는 단계를 더 포함하고,
상기 대상 개체의 개수를 추정하는 단계는,
상기 산출된 면적 및 상기 산출된 대상 개체의 개수에 기초하여, 상기 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하는 것인, 대상 개체 계수 방법

청구항 14

제 12 항에 있어서,
상기 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하는 단계는,
상기 표본 영역에 대한 영상 데이터가 촬영된 지점 및 상기 기울기 각도에 기초하여, 상기 촬영된 지점으로부터 상기 영상 데이터의 특정 지점까지의 거리를 산출하는 단계; 및
상기 산출된 특정 지점까지의 거리에 기초하여, 상기 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하는 단계를 포함하는, 대상 개체 계수 방법.

청구항 15

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 기재된 방법을 컴퓨터 상에서 수행하기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대상 개체 계수 장치 및 대상 개체 계수 장치의 대상 개체 계수 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 농작물 재해보험 처리를 위한 농업손해평가에서 손해평가인은 직접 자연 재해가 발생하기 전과 후의 낙과 개수를 측정하는 표본조사를 수행하고 있다. 이러한 방법은 손해평가인이 직접 손해평가를 측정하므로 공정성이 훼손될 우려가 존재하며, 예산과 인력이 제한되어 있는 경우, 정해진 시간 내에 조사가 적절히 이루어지지 못하는 문제점이 있다.

[0003] 최근에는 영상 데이터를 이용하여 농작물의 낙과 개수를 산출하는 방법이 대두되고 있다. 이러한 방법은 농장 및 과수원 전체 영역에 대한 영상 데이터에 기초하여, 농작물의 낙과 개수를 산출하는 것으로 농장 및 과수원의 면적이 넓어질수록 업무량이 증가되어 인력 및 시간 소모가 증가될 수 있다.

[0004] 이와 관련되어, 한국 등록특허공보 제10-1426418호(발명의 명칭: "객체 계수 장치 및 방법")는 전체공간을 복수의 부분 공간으로 분할하고, 분할된 각 부분 공간별로 다른 계수 알고리즘을 적용하여, 부분공간별로 정확하게 객체를 계수하는 방법을 개시하고 있다. 이 방법은 복수의 센서 및 복수의 카메라에 기초하여, 전체공간, 실내 공간 및 실외공간에 대한 객체를 계수한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 표본 영역을 통하여, 전체 영역에 대한 대상 개체를 계수하는 장치 및 대상 개체 계수 장치의 대상 개체 계수 방법을 제공한다.

[0006] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면에 따른 전체 영역에 대한 대상 개체 계수 장치는 영상 데이터를 생성하는 영상 센서, 기울기 각도를 측정하는 기울기 센서, 체 영역에 대한 대상 개체의 개수를 산출하는 프로그램이 저장된 메모리 및 프로그램을 실행하는 프로세서를 포함하고, 프로세서는 프로그램의 실행에 따라, 표본 영역에 대한 영상 데이터 및 기울기 각도에 기초하여, 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하고, 산출된 면적 및 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하되, 표본 영역은 전체 영역으로부터 추출된다.

[0008] 또한, 본 발명의 제 2 측면에 따른 대상 개체 계수 장치에서의 전체 영역에 대한 대상 개체의 계수 방법은 표본 영역에 대한 영상 데이터 및 기울기 각도에 기초하여, 표본 영역에 대응하는 면적을 산출하는 단계; 및 산출된 면적 및 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정하는 단계를 포함한다. 이때, 표본 영역은 전체 영역으로부터 추출된다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 부분 영역에 대한 영상 데이터를 통하여, 전체 영역에 대한 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다. 또한, 본 발명은 특정 시점 전후의 촬영된 부분 영역에 대한 영상 데이터를 통하여, 특정 시점 전후의 대상 개체 수의 변화를 추적하기 용이하다.

[0010] 그러므로 본 발명은 면적이 넓은 농장이나 과수원의 낙과를 정확하고 효율적으로 계수할 수 있다. 또한, 본 발명은 농작물 재해보험 등의 처리 시, 재해에 대한 빠르고 공정한 평가 및 대처가 가능하므로 추가 피해를 방지하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 계수 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기울기 각도 산출의 예시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 거리 산출의 예시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 면적 특업 테이블의 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 영역의 예시도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 계수 방법의 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

- [0013] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0014] 다음은 도 1 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 계수 장치(100)를 설명한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 계수 장치(100)의 블록도이다.
- [0016] 대상 개체 계수 장치(100)는 전체 영역에 대한 일부의 표본 영역 내의 대상 개체의 개수를 산출한다. 그리고 대상 개체 계수 장치(100)는 표본 영역 내의 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역 내의 대상 개체의 개수를 추정한다.
- [0017] 예를 들어, 전체 영역은 과수원 또는 농장이 될 수 있다. 또한, 대상 개체는 과수원 또는 농장 내의 낙과가 될 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0018] 이때, 대상 개체 계수 장치(100)는 영상 센서(110), 기울기 센서(120), 메모리(130) 및 프로세서(140)를 포함한다. 도 1에서 대상 개체 계수 장치(100)는 본 발명의 하나의 구현 예에 불과하다. 그러므로 자기 공명 영상 처리는 도 1에 도시된 구성요소를 기초로 여러 가지로 변형이 가능하다.
- [0019] 예를 들어, 대상 개체 계수 장치(100)는 영상 센서(110) 및 기울기 센서(120) 또는 영상 센서(110) 및 기울기 센서(120)를 포함하는 스마트 폰과 연결되어, 대상 개체 개수를 산출하기 위한 별도의 컴퓨터 장치일 수 있다. 이때, 대상 개체 계수 장치(100)는 영상 센서(110) 및 기울기 센서(120)를 통하여, 수집된 데이터를 송수신할 수 있는 통신 모듈(미도시)을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 대상 개체 계수 장치(100)는 영상 센서(110) 및 기울기 센서(120)를 포함하고, 영상 센서(110) 및 기울기 센서(120)를 통하여 수집된 데이터에 기초하여, 대상 개체 개수를 산출하기 위한 휴대용 기기 또는 스마트 폰이 될 수 있다.
- [0021] 영상 센서(110)는 영상 데이터를 생성한다. 이때, 영상 센서(110)는 렌즈(lens) 및 영상 처리 유닛을 포함하는 카메라 모듈일 수 있다. 또한, 영상 데이터는 정지영상(image) 및 동영상(video)이 될 수 있다.
- [0022] 또한, 기울기 센서(120)는 기울기 각도를 측정할 수 있다. 이때, 기울기 센서(120)는 영상 데이터의 기울임을 측정할 수 있는 자이로 센서(Gyroscope) 및 가속도 센서(accelerometer)일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0023] 메모리(130)는 전체 영역에 대한 대상 개체의 개수를 산출하는 프로그램이 저장된다. 이때, 메모리(130)는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지하는 비휘발성 저장장치 및 저장된 정보를 유지하기 위하여 전력이 필요한 휘발성 저장장치를 통칭하는 것이다.
- [0024] 프로세서(140)는 메모리(130)에 저장된 프로그램의 실행에 따라, 표본 영역에 대한 영상 데이터 및 기울기 각도에 기초하여, 표본 영역에 대응하는 면적을 산출한다. 이때, 표본 영역은 전체 영역의 일부분이 될 수 있다. 예를 들어, 표본 영역은 전체 영역 중 영상 센서(110)로 촬영된 영역이 될 수 있다.
- [0025] 구체적으로 영상 센서(110)로 지면을 촬영하면, 지면이 사다리꼴로 왜곡될 수 있다. 그러므로 프로세서(140)는 왜곡된 지면을 복원하기 위하여, 기울기 센서(120)를 통하여, 표본 영역에 대한 영상 데이터의 기울기 각도를 산출할 수 있다.
- [0026] 예를 들어, 기울기 센서(120)가 3축 가속도 센서인 경우, 프로세서(140)는 도 2와 같이 3축 가속도 센서로부터 측정된 x 축 및 z 축에 대한 출력 값에 기초하여, 기울기 각도를 산출할 수 있다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기울기 각도 산출의 예시도이다.
- [0028] 프로세서(140)는 [수학식 1]에 기초하여, 기울기 각도를 산출할 수 있다. 이때, [수학식 1]에서 θ 는 기울기 각도이며, x 는 가속도 센서의 x 축 출력 값이며, z 는 가속도 센서의 z 축 출력 값이다.

수학식 1

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{x}{z} \right)$$

[0029]

[0030] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 거리 산출의 예시도이다.

[0031] 도 3을 참조하면, 프로세서(140)는 산출된 기울기 각도와 높이에 기초하여, 표본 영역의 특정 지점(P300)까지의 거리를 산출할 수 있다.

[0032] 이때, 특정 지점(P300)은 표본 영역의 어느 지점이 될 수 있다. 예를 들어, 특정 지점(P300)은 표본 영역의 위쪽 모서리 또는 아래쪽 모서리 중 거리가 가장 짧은 한 지점이 될 수 있다.

[0033] 높이는 영상 센서(110)가 표본 영역에 대한 영상 데이터를 생성할 때의 영상 센서(110)의 높이가 될 수 있다. 예를 들어, 높이는 영상 데이터를 생성한 사용자의 키 또는 영상 센서(110)가 설치된 곳의 높이가 될 수 있다. 이때, 높이는 사용자가 미리 입력한 값 또는 대상 개체 계수 장치(100)에 포함된 GPS 센서와 같은 위치 센서를 통하여 산출된 값일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

[0034] 프로세서(140)는 다음 [수학식 2]를 통하여, 산출된 기울기 각도(θ)와 높이(H_c)에 기초하여, 표본 영역의 특정 지점(P300)까지의 거리(d)를 산출할 수 있다.

수학식 2

$$d = \tan\theta \times H_c$$

[0035]

[0036] 프로세서(140)는 특정 지점(P300)까지의 거리를 산출하면 산출된 거리에 기초하여, 표본 영역의 넓이를 산출할 수 있다. 일반적으로 영상 센서(110)를 통하여, 생성된 영상 데이터는 사다리꼴이 될 수 있다. 그러므로 프로세서(140)는 사다리꼴의 영상에서 높이 및 거리에 기초하여, 표본 영역의 면적을 산출할 수 있다.

[0037] 이때, 프로세서(140)는 도 4와 같이 면적 룩업 테이블(lookup table)을 이용하여, 산출된 거리에 대한 표본 영역의 넓이를 산출할 수 있다. 면적 룩업 테이블은 미리 산출되어 대상 개체 계수 장치(100)의 메모리(130)에 저장된 것일 수 있다. 또는 면적 룩업 테이블은 미리 산출되어 서버(150)에 저장된 것일 수 있다.

[0038] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 면적 룩업 테이블의 예시도이다.

[0039] 프로세서(140)는 면적 룩업 테이블에 기초하여, 산출된 거리에 대응하는 면적을 산출할 수 있다.

[0040] 프로세서(140)는 표본 영역에 대한 면적이 산출되면, 표본 영역으로부터 대상 개체를 포함하는 대상 개체 영역을 추출할 수 있다. 프로세서(140)는 대상 개체 영역이 추출되면 추출된 대상 개체 영역에서 대상 개체를 식별할 수 있다. 그리고 프로세서(140)는 식별된 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다.

[0041] 이때, 프로세서(140)는 영상 데이터에 대한 영상 인식 방법에 기초하여, 표본 영역에 대한 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다. 또한, 프로세서(140)는 사용자에게 데이터 입력 인터페이스를 제공하고, 이를 통해 사용자가 표본 영역에 위치한 대상 개체의 개수를 직접 입력하도록 하고, 이를 기초로 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다. 이하에서는 도 5를 참조하여, 영상 인식 방법에 기초한 표본 영역에 대한 대상 개체의 개수 산출 방법을 설명한다.

[0042] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 영역의 예시도이다.

[0043] 구체적으로 살펴보면, 프로세서(140)는 영상 데이터에서 대상 개체 영역의 색상을 추출할 수 있다. 이때, 프로세서(140)는 CIE LAB 색 공간에 기초하여, 대상 개체의 색상을 추출할 수 있다.

[0044] 그리고 프로세서(140)는 대상 개체의 색상이 추출된 영상 데이터의 색상을 변환할 수 있다. 예를 들어, 프로세

서(140)는 그레이 스케일(gray scale)로 영상 데이터를 변환할 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.

- [0045] 그리고 프로세서(140)는 그레이 스케일로 변환된 영상 데이터에 대한 전처리 과정을 수행할 수 있다. 이때, 전처리 과정은 영상 데이터에 포함된 잡음(noise)을 제거하는 것일 수 있으나, 이에 한정된 것은 아니다.
- [0046] 프로세서(140)는 전처리가 수행된 영상 데이터에 대하여, 대상 개체를 검출할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(140)는 호그 특징(HOG feature)에 기초하여, 대상 개체를 검출할 수 있다.
- [0047] 프로세서(140)는 대상 개체가 검출되면, 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다.
- [0048] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세서(140)는 표본 영역에 대한 영상 인식에 기초하여, 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다.
- [0049] 또한, 앞에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 프로세서(140)는 영상 데이터를 통하여, 사용자가 판단한 표본 영역에 포함된 대상 개체의 개수를 이용하여, 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다.
- [0050] 이를 위하여, 프로세서(140)는 대상 개체 계수 장치(100)에 포함된 디스플레이 모듈(미도시)을 통하여, 표본 영역에 대응하는 영상 데이터를 디스플레이할 수 있다. 사용자는 대상 개체 계수 장치(100)에 포함된 입력 모듈(미도시)을 통하여 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 대한 신호를 입력할 수 있다. 프로세서(140)는 사용자로부터 수신한 입력 신호에 기초하여, 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다.
- [0051] 한편, 프로세서(140)는 앞에서 설명한 방법에 따라, 복수의 표본 영역 각각에 포함된 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다. 그리고 프로세서(140)는 복수의 표본 영역에 대하여 추출된 대상 개체의 개수를 이용하여, 전체 영역에서의 대상 개체의 개수를 추정할 수 있다.
- [0052] 먼저, 프로세서(140)는 복수의 표본 영역에 대한 면적의 평균을 산출할 수 있다. 그리고 프로세서(140)는 복수의 표본 영역으로부터 추출된 대상 개체의 개수의 평균을 산출할 수 있다.
- [0053] 프로세서(140)는 복수의 표본 영역에 대한 평균 면적 대비 평균 대상 개체의 개수의 비율에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정할 수 있다. 이때, 프로세서(140)는 전체 영역의 면적을 이용할 수 있다. 전체 영역의 면적은 서버(150)에 미리 저장된 값을 통신 모듈(미도시)을 통하여 수신한 것이거나, 사용자가 입력모듈(미도시)을 통하여, 별도로 입력한 값일 수 있으나 이에 한정된 것은 아니다.
- [0054] 예를 들어, 프로세서(140)는 [수학식 3]에 기초하여, 전체 영역(T)에 대한 대상 개체의 개수(C_T)를 추정할 수

있다. [수학식 3]에서 S_T 는 전체 영역에 대한 면적이며, $\bar{S}_s$ 는 복수의 표본 영역에 대한 평균 면적, $\bar{C}_s$ 는 복수의 표본 영역에 대한 대상 개체의 평균 개수이다.

수학식 3

$$C_T = S_T / \bar{S}_s \times \bar{C}_s$$

- [0055]
- [0056] 프로세서(140)는 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 산출한 이후, 산출된 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 서버(150)로 전송할 수 있다.
- [0057] 한편, 프로세서(140)는 전체 영역이 과수원인 경우, 전체 영역의 면적 대신 전체 영역에 포함된 나무의 개수에 기초하여, 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 프로세서(140)는 표본 영역에 포함 한 그루의 나무를 대상 개체 영역으로 추출할 수 있다. 프로세서(140)는 대상 개체 영역으로부터 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다. 그리고 프로세서(140)는 대상 개체 영역에 포함된 한 그루 당 대상 개체의 개수 및 전체 영역에 포함된 나무의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체 개수를 산출할 수 있다.
- [0059] 다음은 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 계수 장치(100)에서의 전체 영역에 대한 대상 개체의 계수 방법을 설명한다.

- [0060] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 계수 방법의 순서도이다.
- [0061] 대상 개체 계수 장치(100)는 표본 영역에 대한 영상 데이터 및 기울기 각도에 기초하여, 표본 영역에 대응하는 면적을 산출한다(S600). 표본 영역은 전체 영역으로부터 추출된 전체 영역의 일부분 일 수 있다.
- [0062] 이때, 대상 개체 계수 장치(100)는 표본 영역에 대한 영상 데이터가 촬영된 지점 및 기울기 각도에 기초하여, 촬영된 지점으로부터 영상 데이터의 특정 지점(P300)까지의 거리를 산출할 수 있다. 그리고 대상 개체 계수 장치(100)는 산출된 특정 지점(P300)까지의 거리에 기초하여, 표본 영역에 대응하는 면적을 산출할 수 있다.
- [0063] 대상 개체 계수 장치(100)는 산출된 면적 및 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정한다(S620).
- [0064] 이때, 대상 개체 계수 장치(100)는 영상 데이터 및 산출된 면적에 기초하여, 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 산출할 수 있다. 그러므로 대상 개체 계수 장치(100)는 산출된 면적 및 산출된 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정할 수 있다.
- [0065] 또한, 대상 개체 계수 장치는 사용자로부터 영상 데이터에 포함된 대상 개체의 개수를 입력받을 수 있다. 그러므로 대상 개체 계수 장치(100)는 산출된 면적 및 사용자로부터 입력받은 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정할 수 있다.
- [0066] 또한, 대상 개체 계수 장치(100)는 전체 영역의 면적, 표본 영역의 면적 및 표본 영역에 대응하는 대상 개체의 개수에 기초하여, 전체 영역에 대응하는 대상 개체의 개수를 추정할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 대상 개체 계수 장치(100) 및 대상 개체 계수 장치(100)의 대상 개체 계수 방법은 부분 영역에 대한 영상 데이터를 통하여, 전체 영역에 대한 대상 개체의 계수를 산출할 수 있다. 또한, 대상 개체 계수 장치(100) 및 대상 개체 계수 장치(100)의 대상 개체 계수 방법은 특정 시점 전후의 촬영된 부분 영역에 대한 영상 데이터를 통하여, 특정 시점 전후의 대상 개체 수의 변화를 추적하기 용이하다.
- [0068] 그러므로 대상 개체 계수 장치(100) 및 대상 개체 계수 장치(100)의 대상 개체 계수 방법은 면적이 넓은 농장이나 과수원의 낙과를 정확하고 효율적으로 계수할 수 있다. 또한, 대상 개체 계수 장치(100) 및 대상 개체 계수 장치(100)의 대상 개체 계수 방법은 농작물 재해보험 등의 처리 시, 재해에 대한 빠르고 공정한 평가 및 대처가 가능하므로 추가 피해를 방지하는 효과가 있다.
- [0069] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.
- [0070] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0071] 진술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0072] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

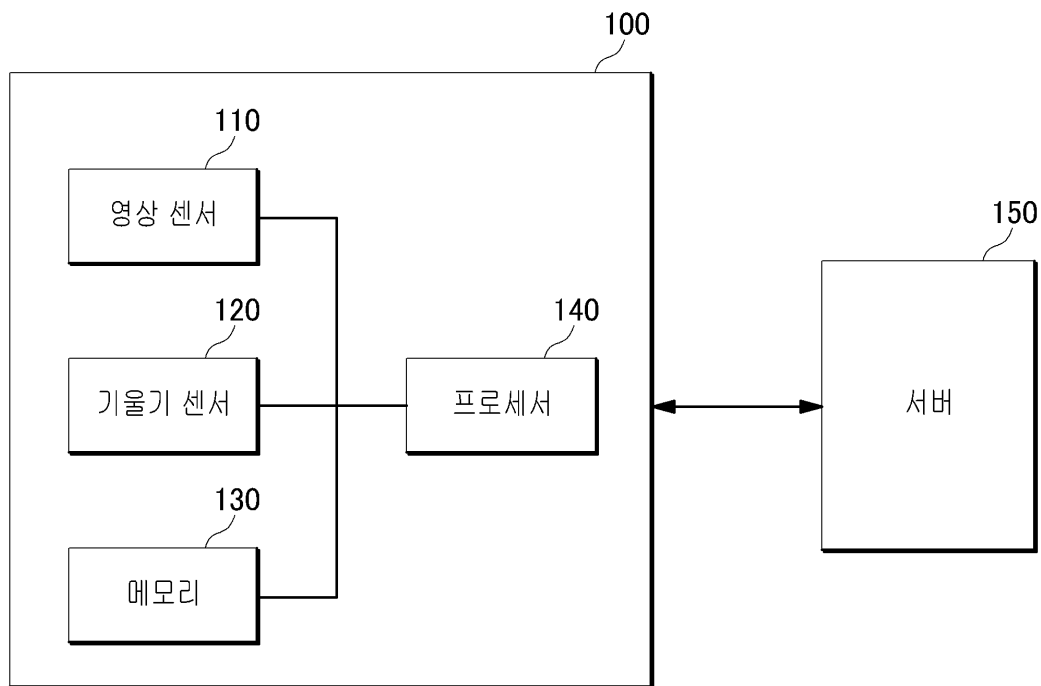
부호의 설명

- [0073] 100: 대상 개체 계수 장치

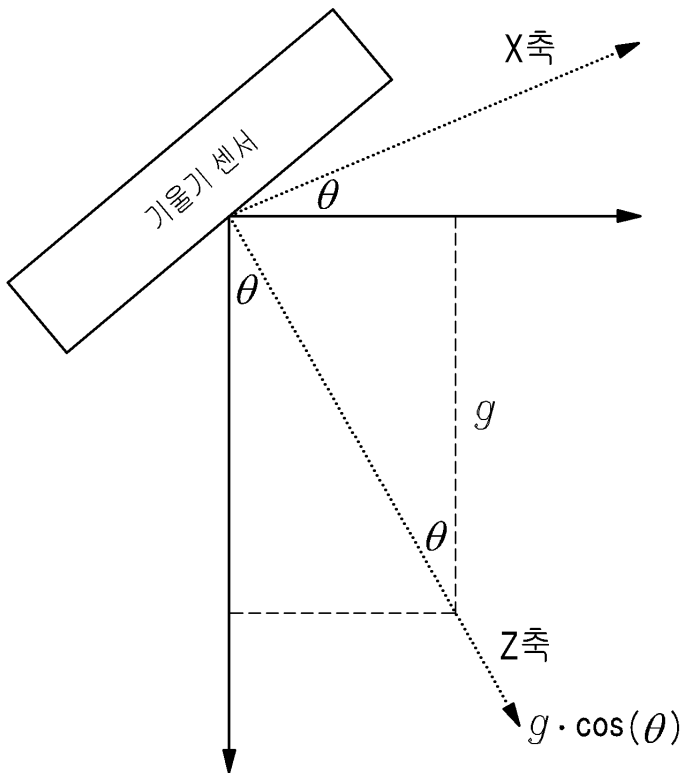
- 110: 영상 센서
- 120: 기울기 센서
- 130: 메모리
- 140: 프로세서
- 150: 서버

도면

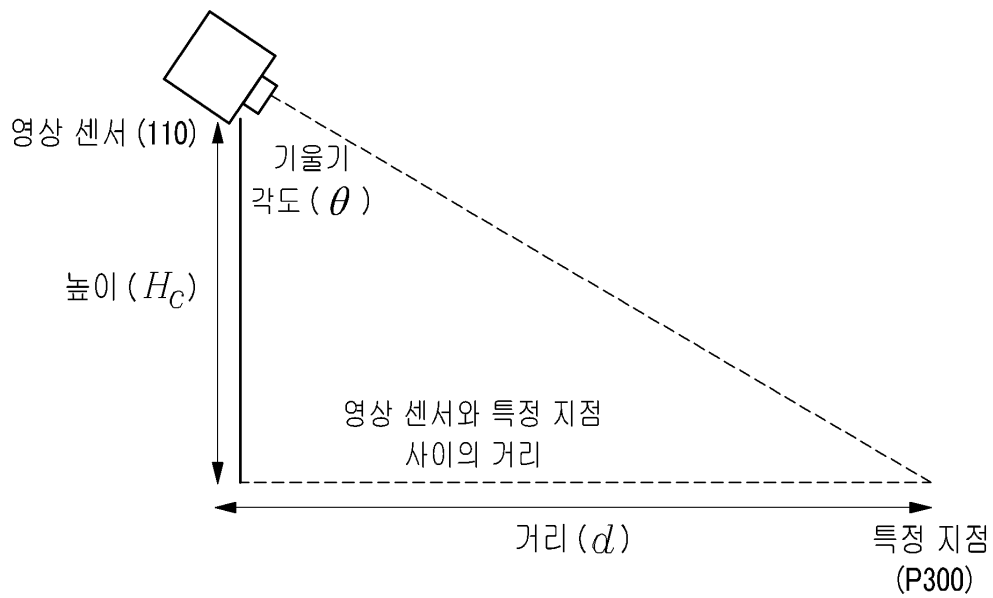
도면1



도면2



도면3

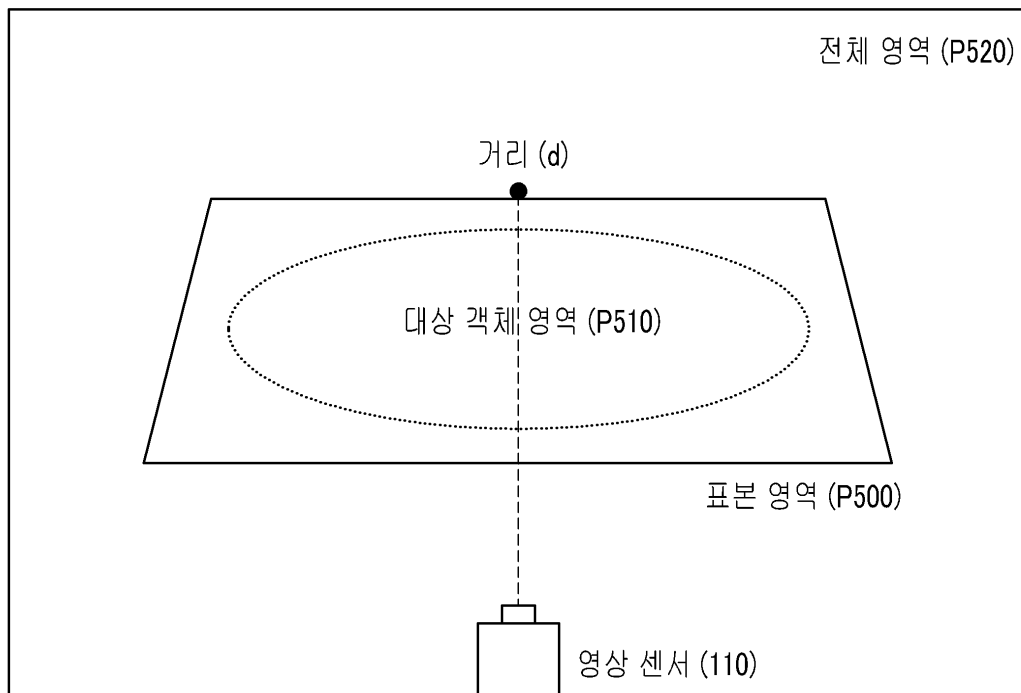


도면4

영상 센서와 표본 영역의거리(m)	표본 영역 넓이(m^2)
2.5	3.0
2.65	3.24
2.8	3.48
2.95	3.72
3.1	3.96
3.22	4.2
3.35	4.51
3.475	4.75
3.6	4.96
3.7	5.16
3.8	5.46
3.9	5.66
4.0	5.8
4.1	6.45

기준 높이 : 1.5m

도면5



도면6

