



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0126056  
(43) 공개일자 2022년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 21/359 (2014.01) G01N 33/02 (2006.01)  
G06T 7/00 (2017.01)  
(52) CPC특허분류  
G01N 21/359 (2013.01)  
G01N 33/02 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0030172  
(22) 출원일자 2021년03월08일  
심사청구일자 2021년03월08일

(71) 출원인  
충북대학교 산학협력단  
충청북도 청주시 서원구 충대로 1 (개신동)  
(72) 발명자  
이훈수  
충청북도 청주시 서원구 창직로 50 청주푸르지오  
캐슬4단지 405-1502  
(74) 대리인  
이충한

전체 청구항 수 : 총 3 항

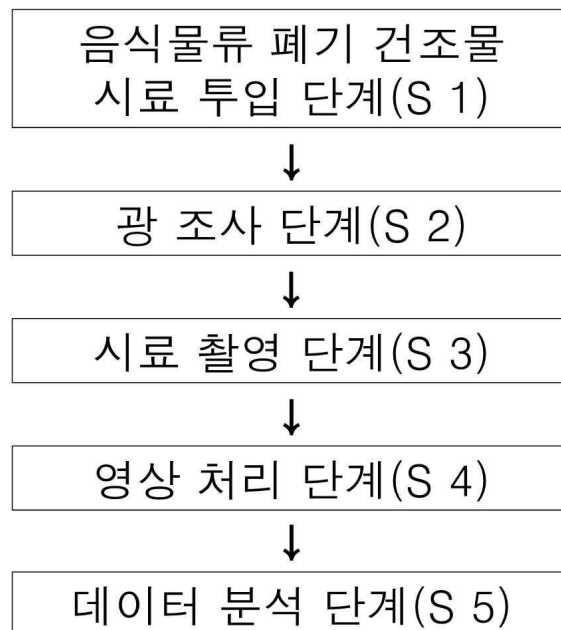
(54) 발명의 명칭 **음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 유기 농업 자재 내에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출해 낼 수 있는 측정 방법을 제공하고자 하는 것이다. 구체적으로는 유기 농업 자재 중에서도 유기질 비료와 같은 물질에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출하고자 하는 것이며, 분석 대상물의 물리·화학적 성질을 비파괴적으로 정밀 분석 가능한 분광 영상

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



시스템을 이용한 측정 방법을 제공하고자 하는 것으로, 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법으로서, 시료 투입부에 측정하고자 하는 유기 농업 자재 시료를 투입하는 시료 투입 단계(S 1); 상기 시료 투입부에 투입된 시료에 광원부에 의하여 조명을 조사하는 광 조사 단계(S 2); 상기 광원부에서의 광이 조사된 유기 농업 자재 시료를 카메라로 촬영하는 시료 촬영 단계(S 3); 상기 촬영부에서 촬영된 유기 농업 자재 영상을 3D 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상 처리 단계(S 4); 상기 영상 처리 단계(S 4)에서의 3D 하이퍼큐브에 대해 부분 최소자승법을 이용하여 스펙트럼 정보를 분석하는 데이터 분석 단계(S 5);를 포함하는, 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

- G06T 7/0002 (2013.01)
- G01N 2201/06173 (2013.01)
- G01N 2201/126 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1545022145
과제번호	319114032SB010
부처명	농림축산식품부
과제관리(전문)기관명	농림식품기술기획평가원
연구사업명	농생명산업기술개발
연구과제명	휴대용 (유기농업자재 중 유기질 비료 내) 부정혼입물질 검출장비 개발 및 성능평가
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충북대학교 산학협력단
연구기간	2019.11.26 ~ 2022.04.25

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법으로서,  
 시료 투입부에 측정하고자 하는 유기 농업 자재 시료를 투입하는 시료 투입 단계(S 1);  
 상기 시료 투입부에 투입된 시료에 광원부에 의하여 조명을 조사하는 광 조사 단계(S 2);  
 상기 광원부에서의 광이 조사된 유기 농업 자재 시료를 카메라로 촬영하는 시료 촬영 단계(S 3);  
 상기 촬영부에서 촬영된 유기 농업 자재 영상을 3D 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상 처리 단계(S 4);  
 상기 영상 처리 단계(S 4)에서의 3D 하이퍼큐브에 대해 부분 최소자승법을 이용하여 스펙트럼 정보를 분석하는 데이터 분석 단계(S 5);를 포함하는,  
 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 데이터 분석 단계(S 5)는,  
 측정된 유기 농업 자재 시료의 분광 데이터와 지표물질에 대한 분광 데이터를 비교하여,  
 유기 농업 자재 시료에 음식물류 폐기 건조물이 혼입되었는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는,  
 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 광 조사 단계(S 2)에서의 광원부는, 멀티스펙트럴 LED 모듈이며,  
 상기 시료 촬영 단계(S 3)에서의 카메라는, 1000nm ~ 1700nm의 근적외선을 검출하는 것을 특징으로 하는,  
 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법.

### 발명의 설명

#### 기술분야

[0001] 본 발명은 유기 농업 자재 내에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출해 낼 수 있는 측정 방법을 제공하고 자 하는 것이다. 구체적으로는 유기 농업 자재 중에서도 유기질 비료와 같은 물질에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출하고자 하는 것이다. 또한, 분석 대상물의 물리·화학적 성질을 비파괴적으로 정밀 분석 가능한 분광 영상 시스템을 이용한 측정 방법을 제공하고자 하는 것이다.

#### 배경기술

[0003] 농업의 형태는, 사용 가능한 농자재에 따라 유기 농업, 친환경 농업, 그리고 관행 농업으로 구분되며, 유기 농

업이란, 화학 비료/농약 등의 합성 화학 물질을 사용하지 않고, 유기물과 자연광물, 미생물 등의 물리적, 미생물적으로 제조된 자재만을 사용하여 농산물을 생산하는 농업을 말한다.

[0004] 유기 농업 자재는, 유기 농산물을 생산, 제조·가공 또는 취급하는 과정에서 사용할 수 있는 허용물질을 원료 및 재료로 만든 제품을 말한다. 유기 농업 자재 중에서, 토양 개량 및 작물 생육용 자재의 주된 성분으로는 유기질 비료(유박), 가축분 퇴비, 천연광물, 어박, 골분 등이 있다. 유기질 비료는 다른 유기 농업 자재에 비해 비료 성분 함량이 높고, 사용이 편리하여 최근 많이 사용되고 있다.

[0005] 지금까지 유기 농업 자재, 특히 유기질 비료의 품질 검사 항목으로는, 유해 중금속, 유전자 변형 물질, 항생물질, 농약과 염분의 함량 분석 등이 이루어지고 있다. 최근에는 유기질 비료 내에 음식물류 폐기 건조물이 혼입되는 것에 대한 부정적인 환경이 조성되고 있다.

[0006] 현재 유기 농업 자재의 품질 인증을 위해서는, 자재 내 주성분(유기물, 질소, 인산 등)의 최소 함량 검사, 병원성 미생물(살모넬라 등), 중금속(비소, 카드뮴, 수은, 납, 크롬 등), 염분 함량 등을 검사해야 한다. 이러한 검사를 위해서는 AA, ICP, HPLC, GC, GC/MS와 같은 기기를 이용한 표준화된 화학적 분석 방법이 요구된다.

[0007] 본 발명은, 음식물류 폐기물 건조물(건조 분말)의 검출을 위한 분광 분석을 적용한 연구 및 음식물류 폐기물 건조물의 검출을 위한 지표 물질에 대한 연구가 이루어지지 않은 상황에서, 시료로부터 획득한 불특정의 다양한 정보를 포함하고 있는 분광 정보와 이를 해석할 수 있는 머신러닝기법(딥러닝, 키모메트릭스)을 적용하여, 음식물류 폐기물 건조물의 유기질 비료 내 혼입 여부를 측정하기 위해 개발된 것이다.

[0008] 종래 분광 분석을 통해서 작물의 선별하는 기술로, 등록특허공보 10-1619031호(2016. 04. 29. 등록)에는, 단파 적외선 초분광 영상 시스템을 이용하여 수박 과실썩음병 병원균(Acidovorax avenae subsp. citrulli)에 감염된 수박 종자의 선별하는 기술로, 수박 종자를 이송하는 시료 이송부, 상기 시료 이송부에 조명을 투사하고 광량 조절 가능한 광원, 수박종자를 촬영하는 촬영부, 상기 촬영부에서 촬영된 수박종자 영상에 대해 3D 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상 처리부, 상기 영상 처리부에서의 3D 하이퍼큐브에 대해 부분 최소자승법을 이용하여 스펙트럼 정보를 분석하는 데이터 분석부를 포함하는 구성을 마련하여, 기존의 근적외선 분광 분석의 한계점이었던 공간 영역의 제한을 넓은 범위로 확장시켜 대상물의 공간적 해석을 가능하게 한 기술이 개시되었다.

[0009] 또한, 등록특허공보 10-1683404호(2016. 11. 30. 등록)에는, 바이러스에 감염된 수박 종자의 근적외선 스펙트럼과 건전한 수박 종자의 근적외선 스펙트럼의 특징을 이용하여 건전 종자로부터 감염 종자를 선별하는 것으로, (a) 선별 대상 수박 종자의 분광 정보를 준비하는 단계, (b) 상기 단계 (a)에서 준비된 분광 정보에 대해 기기 조건 및 외부 환경에 의해 변화된 데이터의 수치적 보정을 실행하는 단계, (c) 바이러스에 감염된 감염종자는 임의의 값으로 1, 건전종자는 0으로 설정하여 바이러스의 감염 여부를 판단하는 단계를 포함하는 구성을 마련하여, 단시간 내에 연속적으로 감염종자를 선별할 수 있도록 하는 기술이 개시되었다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 등록특허공보 10-1619031호(2016. 04. 29. 등록)

(특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 등록특허공보 10-1683404호(2016. 11. 30. 등록)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 본 발명은, 유기 농업 자재 내에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출해 낼 수 있는 측정 방법을 제공하고 자 하는 것이다. 또한 본 발명은, 본 발명의 발명자가 출원한 상기 특허문헌 1, 2에 개시된 것과 같이 근적외선을 이용한 분광시스템을 활용한 것이므로, 본 발명을 이해하는 데는 상기 특허문헌 1, 2의 기술적 사상을 참고할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명은, 유기 농업 자재 중에서도 유기질 비료와 같은 물질에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검

출하고자 하는 것이다.

[0014] 또한, 본 발명은, 유기질 비료의 물리·화학적 성질을 비파괴적으로 정밀 분석 가능한 분광 영상 방법을 이용하여 유기질 비료와 같은 물질에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출하고자 하는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하고자 하는 것으로, [1] 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법으로서, 시료 투입부에 측정하고자 하는 유기 농업 자재 시료를 투입하는 시료 투입 단계(S 1); 상기 시료 투입부에 투입된 시료에 광원부에 의하여 조명을 조사하는 광 조사 단계(S 2); 상기 광원부에서의 광이 조사된 유기 농업 자재 시료를 카메라로 촬영하는 시료 촬영 단계(S 3); 상기 촬영부에서 촬영된 유기 농업 자재 영상을 3D 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상 처리 단계(S 4); 상기 영상 처리 단계(S 4)에서의 3D 하이퍼큐브에 대해 부분 최소사승법을 이용하여 스펙트럼 정보를 분석하는 데이터 분석 단계(S 5);를 포함하는, 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법에 관한 것이다.

[0017] 또한, 본 발명은 [2] 상기 [1]에 있어서, 상기 데이터 분석 단계(S 5)는, 측정된 유기 농업 자재 시료의 분광 데이터와 지표물질에 대한 분광 데이터를 비교하여, 유기 농업 자재 시료에 음식물류 폐기 건조물이 혼입되었는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는, 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법에 관한 것이다.

[0018] 또한, 본 발명은 [3] 상기 [1]에 있어서, 상기 광 조사 단계(S 2)에서의 광원부는, 멀티스펙트럴 LED 모듈이며, 상기 시료 촬영 단계(S 3)에서의 카메라는, 1000nm ~ 1700nm의 근적외선을 검출하는 것을 특징으로 하는, 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재 내 혼입 여부 측정 방법에 관한 것이다.

### 발명의 효과

[0020] 본 발명은, 상기와 같은 구성으로 이루어지는 것으로, 유기 농업 자재 내에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출해 낼 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은, 유기질 비료의 물리·화학적 성질을 비파괴적으로 정밀 분석 가능한 분광 영상 방법을 이용하여 유기질 비료와 같은 물질에 음식물류 폐기 건조물의 혼입 여부를 검출할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 개념을 나타내는 시스템 블록도

도 2는 본 발명의 실시예 개념도

도 3은 분광 데이터의 구조를 나타내는 개념도

도 4는 FT-NIR 스펙트럼을 이용하여 유기 농업 자재 내 음식물류 폐기물 건조물의 최적 검출 모델의 파장별 계수를 나타내는 도면

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명을 설명함에 있어 종래기술과 동일한 기술 구성에 대하여는 동일한 명칭을 그대로 부여하여 설명한다.

[0026] 본 발명은 음식물류 폐기 건조물의 유기 농업 자재(아래에서는 편의상 "유기질 비료"라 한다) 내 혼입 여부 측정 방법으로서, 시료 투입부에 측정하고자 하는 유기 농업 자재 시료를 투입하는 시료 투입 단계(S 1); 상기 시료 투입부에 투입된 시료에 광원부에 의하여 조명을 조사하는 광 조사 단계(S 2); 상기 광원부에서의 광이 투사된 유기 농업 자재 시료를 촬영하는 시료 촬영 단계(S 3); 상기 촬영부에서 촬영된 유기 농업 자재 영상을 3D 하이퍼큐브(hypercube)로 처리하는 영상 처리 단계(S 4); 및 상기 영상 처리 단계에서의 3D 하이퍼큐브에 대해 부분 최소사승법을 이용하여 스펙트럼 정보를 분석하는 데이터 분석 단계(S 5);를 포함하는, 것으로 아래에서는

상기 각각의 단계에 대해서 구체적으로 설명한다.

[0028] [시료 투입 단계(S 1)]

[0029] 본 발명의 시료 투입 단계(S 1)는, 예를 들어 본 발명의 실시예 장치를 나타내는 도 2에 나타나 있는 것과 같이, 장치의 바닥면에 설치된 시료 투입부(100)에 시료(10)를 투입하는 것이다.

[0030] 상기 시료 투입부(100)는, 예를 들면 직경 5cm 내외의 페트리디쉬로 이루어지고, 측정하고자 하는 시료(10, 유기질 비료)가 놓여지는 부분이다.

[0031] 또한, 투입된 시료(10)에는, 아래에서 설명하는 광원부(200)에 의해 광원이 조사되며, 광원이 조사된 상태에서, 촬영부(300)에 의하여 촬영이 이루어지게 된다.

[0033] [광 조사 단계(S 2)]

[0034] 본 발명의 광 조사 단계(S 2)는, 상기 시료 투입 단계(S 1)에서 시료 투입부에 투입된 시료(10)에 광원부(200)에 의하여 조명을 조사하는 단계이다.

[0035] 상기 광원부(200)는, 예를들어, 멀티스펙트럴(Multispectral) LED 모듈(20)에 의해 조사되는 것으로 할 수 있다.

[0036] 멀티스펙트럴 LED 모듈(20)은, 단(single)파장 출력 LED를 여러 종류를 모아 하나로 구성한 광원 모듈이다.

[0037] 본 발명에서 광원부(200)를 단파장 출력 LED로 구성하는 것은, 다파장 영상을 획득하기 위해 단파장 출력 LED 모듈을 이용하여 다분광 영상을 획득하기 위해서이다.

[0038] 종래에는, 대면적(수cm<sup>2</sup> 이상) 시료의 다파장 영상을 획득하는 방식으로 라인 스캔(linescan) 방식을 활용했다. 즉, 시료에 대한 대면적의 다분광 영상을 획득하기 위해서는 시료를 일정한 간격으로 이송하며 측정하여야 했다.

[0039] 그렇지만, 본 발명은 광원부를 멀티스펙트럴 LED 모듈(20)로 구성하여, 시료의 이송없이 빠르게 대면적으로부터의 다분광 영상을 획득할 수 있게 된다.

[0040] 도 2에 나타내고 있는 실시예 장치에 따르면, 본 발명은 휴대용으로도 유기질 비료에 음식물류 폐기 건조물이 포함되어 있는지 여부를 판별할 수 있게 된다.

[0042] [시료 촬영 단계(S 3)]

[0043] 본 발명의 시료 촬영 단계(S 3)는, 상기 시료 투입 단계(S 1) 및 광 조사 단계(S 2)에서, 시료가 투입되고 광이 조사된 후에, 시료(10)를 촬영하는 단계이다.

[0044] FT-NIR 스펙트럼을 이용하여 유기질 비료 내에 음식물류 폐기물 건조물 시료의 정성 검출 모델을 개발한 결과는 아래의 표 1과 같다.

표 1

[0045]

Pre-processing	Data Divide	Class	Correct	Incorrect	Accuracy (%)
Raw	Calibration	유기농업자재	80	1	98.8
		음식물폐기물	48	7	87.3
		Total	128	8	94.1
	Prediction	유기농업자재	75	5	96.0
		음식물폐기물	48	8	85.7
		Total	123	13	90.4

- [0047] 상기 표 1은, FT-NIR 스펙트럼을 이용하여 유기 농업 자재 내 음식물류 폐기물 건조물이 혼입된 시료의 정성검출 모델 개발을 위해 PLS(Partial least square regression)방법을 적용한 결과이다.
- [0048] 음식물류 폐기물 건조물이 혼입된 시료를 검출하는 최적 모델은, 스펙트럼 전처리방법을 적용하지 않은 기본 스펙트럼을 이용하고, 1000~1700nm의 전파장을 사용하였을 때 가장 높은 결과를 나타내었다. 모델 개발(Calibration)에는 전체 시료의 50%를 이용하여 모델 개발에 사용하였고, 모델 개발에 사용하지 않은 50%의 스펙트럼데이터(Prediction)는 모델의 성능 평가를 위해 적용되었다.
- [0049] Calibration 결과는 전체 시료 135개 중에서 7개를 제외한 128개의 시료를 구분할 수 있었고, 94.1%의 정확도를 나타내었다. 모델 성능 평가에서는 사용된 134개 시료 중 9개의 시료를 제외한 123개의 시료를 구분함으로써 90.4%의 예측성능을 보여주었다.
- [0050] 이러한 결과는, 근적외선 분광스펙트럼 데이터가 유기 농업 자재 내 부정 혼입되어 있는 음식물류 폐기물의 정성 검출 모델 개발에 적용 가능성이 높음을 나타낸 것이다.
- [0051] 본 발명은 상기와 같은 조사를 바탕으로, 근적외선 멀티스펙트럴 LED 모듈(10)을 이용하여 유기 농업 자재 내에 부정 혼입되어 있는 음식물류 폐기물의 혼입 여부를 측정하는 것이다.
- [0052] 또한, 도 4에는 근적외선 멀티스펙트럴 LED 모듈(10)의 스펙트럼을 이용하여 유기 농업 자재 내 음식물류 폐기물 건조물 시료의 최적 검출 모델의 파장별 계수를 나타내고 있다.
- [0053] 상기 도 4에서 알 수 있는 것과 같이, 1000nm ~ 1700nm 범위의 전 파장 영역에서 -NH<sub>3</sub>, -CH 작용기를 가진 단백질 및 지방 성분에 의한 흡수 피크가 스펙트럼에 반영된 것을 알 수 있다. 즉, 유기질 비료의 단백질, 지방의 조성파 음식물류 폐기물 건조물의 단백질 및 지방 조성의 차이가 반영되어, 두 그룹을 구분하는데 활용된 것이다.
- [0054] 그러므로, 상기 시료 촬영 단계(S 3)에서 활용되는 카메라(300)는 도 2의 실시예 도면에 나타나 있는 것과 같이, 특정 파장만을 검출하는 카메라로 한정하지는 않으며, 근적외선을 검출할 수 있는 것이면 된다. 또한 바람직하게는 근적외선(1000nm ~ 1700nm)를 검출하는 카메라로 하면 된다.
- [0056] [영상 처리 단계(S 4)]
- [0057] 본 발명의 영상 처리 단계(S 4)는, 상기 시료 촬영 단계(S 3)에서 촬영된 영상을 처리하는 단계이다.
- [0058] 상기 영상 처리 단계(S 4)는, 상기 시료 촬영 단계(S 3)에서의 카메라 렌즈에 투사된 영상을 처리한다.
- [0059] 즉, 상기 카메라(300)에서 촬영된 분광 영상들은 도 3에서 보는 것과 같이 3D 하이퍼큐브(hypercube)라는 대용량 정보를 구성하게 되며, 2차원의 영상 정보와 각 픽셀 별 스펙트럼 정보를 동시에 가지게 된다.
- [0060] 따라서, 본 발명에 적용되는 분광 영상 기술은 분광에 영상을 융합한 기술로 기존의 분광 기술이 대상물 전체의 분광 정보를 제공하는 것과는 달리, 대상물 세부 공간 영역에 대한 미세 영역별 분광 정보를 제공하므로, 대상물의 공간 영역별 물리, 화학적 분석이 가능하다.
- [0061] 또한, 상기 영상 정보들은, 필요에 따라 도 2의 실시예 도면에 나타나 있는 영상 처리부(400)에 표시될 수 있다.
- [0063] [데이터 분석 단계(S 5)]
- [0064] 본 발명의 데이터 분석 단계(S 5)는, 상기 영상 처리 단계(S 4)에서의 3D 하이퍼큐브에 대해 부분 최소자승법을 이용하여 스펙트럼 정보를 분석하는 단계이다.
- [0065] 상기 데이터 분석 단계(S 5)는, 상기 영상 처리 단계(S 4)에서 처리된 영상에 대해 불량 픽셀의 수직 방향으로 인접한 두 화소의 평균을 불량 화소의 새 값으로 대체하여 불량 화소를 제거하고, 상기 영상 처리 단계(S 4)에서 처리된 영상에 대해 순수한 유기질 비료 그룹을 가상 변수 '0'으로 유기질 비료 내에 음식물류 폐기물 건조

물이 혼입된 그룹을 가상 변수를 '1'로 설정하고, 그 중간 값인 0.5를 문턱 값으로 설정하여 유기질 비료에 대해 음식물류 폐기물 건조물이 혼입되지 않은 비료와 혼입된 비료를 판별한다.

[0066] 상기 데이터 분석 단계(S 5)에서는, 측정된 유기질 비료의 분광 데이터와 지표물질에 대한 분광 데이터를 비교하여, 유기질 비료에 음식물류 폐기 건조물이 혼입되었는지 여부를 판단하게 된다.

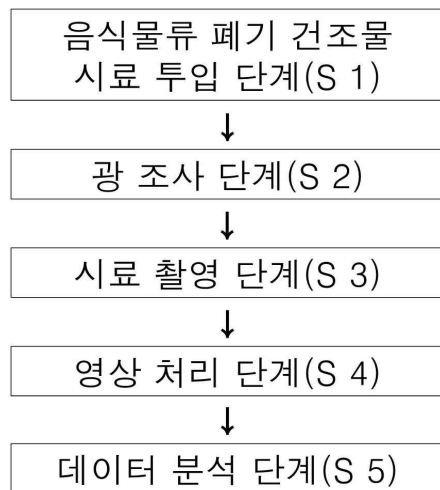
[0068] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것이고, 명세서에 게시된 실시예는 본 발명의 기술사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 그러므로 본 발명의 보호범위는 청구범위에 기재된 사항에 의해 해석되고, 그와 균등한 범위 내에 있는 기술적 사항도 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

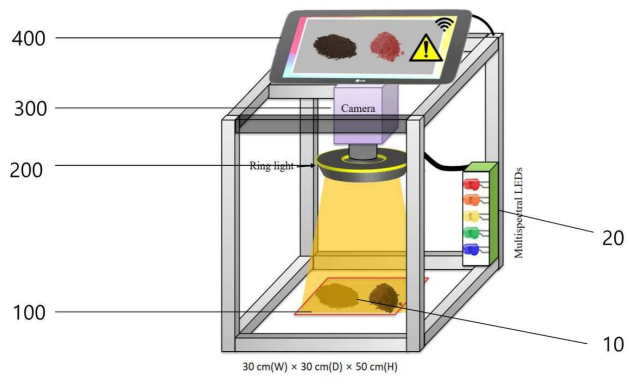
- [0070] 10 : 시료
- 100 : 시료 투입부
- 20 : 멀티스펙트랄 LED 모듈
- 200 : 광원부
- 300 : 촬영부(카메라)
- 400 : 영상처리부

**도면**

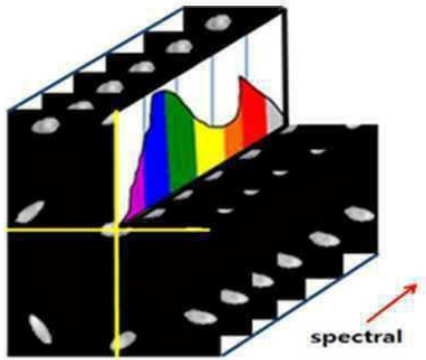
**도면1**



도면2



도면3



도면4

