



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0021119
(43) 공개일자 2023년02월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 21/31 (2006.01) B07C 5/342 (2006.01)
G01N 21/3563 (2014.01) G01N 21/359 (2014.01)
G01N 21/84 (2006.01) G01N 21/85 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01N 21/31 (2013.01)
B07C 5/342 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2023-7000604
- (22) 출원일자(국제) 2023년05월04일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2023년01월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2021/061647
- (87) 국제공개번호 WO 2021/249698
국제공개일자 2021년12월16일
- (30) 우선권주장
20178662.1 2020년06월08일
유럽특허청(EPO)(EP)
- (71) 출원인
툼라 소팅 게엠베하
독일, 56218 몰하임-카를리히, 오토-한-스트라세 6
- (72) 발명자
발타자, 더크
독일, 56154 보파드, 무셀 6
메이어, 미하엘
독일, 56566 노이비에트-오버비버, 줌 오바흐탈 13
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 수

전체 청구항 수 : 총 17 항

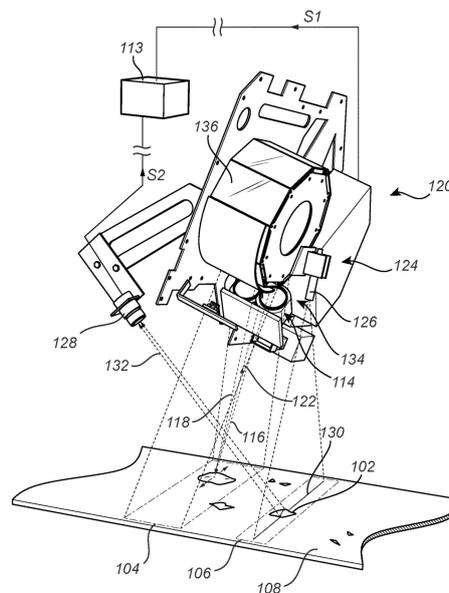
(54) 발명의 명칭 물질 감지 장치

(57) 요약

본 발명은 물질(102)이 제공되는 제1 감지 영역(104)을 향해 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)를 방출하는 광원 배열(114); 분광계를 포함하는, 상기 제1 감지 영역(104) 내의 상기 물질(102)에 의해 반사되고/반사되거나 산란된 광(122)을 수신하고 분석하도록 적응된 분광학 시스템(120)(상기 분광학 시스템(120)에서 수신된

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



상기 광(122)은 상기 제1 광빔 세트(116) 및 상기 제2 광빔 세트(118)로부터 유래됨; 및 (i) 상기 물질(102)이 제공되는 제2 감지 영역(106)을 향해 레이저 광 라인(130)을 방출하도록 적응된 레이저 배열(126), 및 (ii) 상기 제2 감지 영역(106) 내의 상기 물질(102)에 의해 반사되고/반사되거나 산란된 광(132)을 수신하고 분석하도록 구성된 카메라 기반 센서 배열(128) - 상기 카메라 기반 센서 배열(128)에서 수신된 상기 광(132)은 상기 레이저 광 라인(130)으로부터 유래됨 - 을 포함하는 레이저 삼각 측량 시스템(124); 을 포함하고, 상기 분광학 시스템(120)에서 수신된 상기 광(122)은 완전히 또는 부분적으로 상기 카메라 기반 센서 배열(128)에서 수신된 상기 광(132) 및/또는 상기 레이저 광 라인(130)과 교차하는 물질을 감지하기 위한 장치(100)에 관련된다.

(52) CPC특허분류

G01N 21/3563 (2013.01)

G01N 21/359 (2013.01)

G01N 2021/845 (2013.01)

G01N 2021/8592 (2013.01)

G01N 2201/104 (2013.01)

(72) 발명자

스터름, 파트릭

독일, 56075 코블렌츠, 아른트스트라세 11

투크만텔, 토비아스

독일, 42329 부퍼탈, 에렌하인스트라세 30a

명세서

청구범위

청구항 1

물질(102)을 감지하기 위한 장치(100)에 있어서,

물질(102)이 제공되는 제1 감지 영역(104)을 향해 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)를 방출하는 광원 배열(114);

분광계를 포함하는, 상기 제1 감지 영역(104) 내의 상기 물질(102)에 의해 반사되고/반사되거나 산란된 광(122)을 수신하고 분석하도록 적용된 분광학 시스템(120) - 상기 분광학 시스템(120)에서 수신된 상기 광(122)은 상기 제1 광빔 세트(116) 및 상기 제2 광빔 세트(118)로부터 유래됨 - ; 및

(i) 상기 물질(102)이 제공되는 제2 감지 영역(106)을 향해 레이저 광 라인(130)을 방출하도록 적용된 레이저 배열(126), 및 (ii) 상기 제2 감지 영역(106) 내의 상기 물질(102)에 의해 반사되고/반사되거나 산란된 광(132)을 수신하고 분석하도록 구성된 카메라 기반 센서 배열(128) - 상기 카메라 기반 센서 배열(128)에서 수신된 상기 광(132)은 상기 레이저 광 라인(130)으로부터 유래됨 - 을 포함하는 레이저 삼각 측량 시스템(124); 을 포함하고,

상기 분광학 시스템(120)에서 수신된 상기 광(122)은 완전히 또는 부분적으로 상기 카메라 기반 센서 배열(128)에서 수신된 상기 광(132) 및/또는 상기 레이저 광 라인(130)과 교차하는 장치(100).

청구항 2

제1항에 있어서,

포커싱 배열(134)을 더 포함하되,

상기 포커싱 배열(134)은 상기 제1 광빔 세트(116) 및 상기 제2 광빔 세트(118)를 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중시키며,

상기 스캐닝 요소(136)는 상기 제1 광빔 세트(116) 및 상기 제2 광빔 세트(118)가 상기 제1 감지 영역(104)으로 다시 지향하도록 하고, 이에 의해 상기 제1 광빔 세트(116) 및 상기 제2 광빔 세트(118)가 상기 제1 감지 영역(104)에서 수렴하는 장치(100).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광원 배열(114)은 상기 제1 광빔 세트(116)를 방출하도록 적용된 제1 광원(138) 및 상기 제2 광빔 세트(118)를 방출하도록 적용된 제2 광원(144)을 포함하는 장치(100).

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 포커싱 배열(134)은 상기 제1 광빔 세트(116)를 상기 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중시키도록 적용된 제1 포커싱 요소(142) 및 상기 제2 광빔 세트(118)를 상기 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중시키도록 적용된 제2 포커싱 요소(144)를 포함하는 장치(100).

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광원 배열(134)은 상기 제1 광빔 세트(116) 및 상기 제2 광빔 세트(118)를 방출하도록 적용된 단일 광원(146)을 포함하는 장치(100).

청구항 6

제2항을 인용할 경우의 제5항에 있어서,

상기 포커싱 배열(134)은 상기 제1 광빔 세트(116)를 상기 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중시키도록 적응된 제1 포커싱 요소(142) 및 상기 제2 광빔 세트(118)를 상기 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중시키도록 적응된 제2 포커싱 요소(144)를 포함하는 장치(100).

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 분광학 시스템(120)은 제1 파장 간격의 광을 분석하도록 적응된 제1 분광계 시스템(120) 및 제2 파장 간격의 광을 분석하도록 적응된 제2 분광계 시스템(120)을 포함하는 장치(100).

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 분광학 시스템(120)은 스캐닝 분광학 시스템(120)인 장치(100).

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 감지 영역(104) 및 상기 제2 감지 영역(106)은 겹쳐지는 장치(100).

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 배열(114)과 상기 제1 감지 영역(104) 사이에 배열된 제1 광학 필터(150) - 상기 제1 광학 필터(150)는 상기 제1 광빔 세트(116) 및 상기 제2 광빔 세트(118)로부터 유래된 광을 상기 카메라 기반 센서 배열(128)에 도달하지 못하게 함 - 를 더 포함하는 장치(100).

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 감지 영역(106)과 상기 카메라 기반 센서 배열(128) 사이에 배열된 제2 광학 필터(152) - 상기 제2 광학 필터(152)는 상기 제1 광빔 세트(116), 상기 제2 광빔 세트(118) 및 주변광으로부터 유래된 광(122)의 통과를 방해하되 상기 레이저 광 라인(130)으로부터 유래된 광의 통과는 허용함 - 를 더 포함하는 장치(100).

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 분광학 시스템(120) 및 상기 카메라 기반 센서 배열(128)에 결합된 프로세싱 유닛(113)을 더 포함하고,

상기 프로세싱 유닛(113)은 상기 분광학 시스템(120)의 출력 신호(S1)에 기반하여 상기 제1 감지 영역(106) 내의 물질(102)에 관련된 제1 속성 세트를 결정하도록 구성되며,

상기 프로세싱 유닛(113)은 상기 카메라 기반 센서 배열(128)의 출력 신호(S2)에 기반하여 상기 제2 감지 영역(108) 내의 물질(102)에 관련된 제2 속성 세트를 결정하도록 구성되는 장치(100).

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 속성 세트는 상기 물질(102)의 스펙트럼 응답, 상기 물질(102)의 재료 유형, 상기 물질(102)의 색깔, 상기 물질(102)의 형광성, 상기 물질(102)의 숙성도, 상기 물질(102)의 건조물 함유, 상기 물질(102)의 수분 함유, 상기 물질(102)의 지방 함유, 상기 물질(102)의 기름 함유, 상기 물질(102)의 발열량, 상기 물질(102)의 뼈 또는 생선뼈의 존재, 상기 물질(102)의 해충 존재, 상기 물질(102)의 미네랄 유형, 상기 물질(102)의 광석

유형, 상기 물질(102)의 결합 수준, 상기 물질(102)의 위험한 생물학적 재료의 감지, 상기 물질(102)의 존재, 상기 물질(102)의 부재, 상기 물질(102)의 다층 재료의 감지, 상기 물질(102)의 형광 마커의 감지, 상기 물질(102)의 품질 등급, 상기 물질(102)의 표면의 물리적 구조 및 상기 물질(102)의 분자 구조 중 적어도 하나를 나타내는 장치(100).

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 제2 속성 세트는 상기 물질(102)의 높이, 상기 물질(102)의 높이 프로필, 상기 물질(102)의 3D 맵, 반사되고/반사되거나 산란된 상기 광(132)의 강도 프로필, 상기 물질(102)의 부피중심, 상기 물질(102)의 추정 무게중심, 상기 물질(102)의 추정 무게, 상기 물질(102)의 추정 재료, 상기 물질(102)의 존재, 상기 물질(102)의 부재, 상기 물질(102)의 등방성 및 이방성 광산란의 감지, 나무의 구조 및 품질, 상기 물질(102)의 표면 거칠기 및 질감 및 상기 물질(102) 내의 유체의 존재 중 적어도 하나를 나타내는 장치(100).

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세싱 유닛(113)은 상기 제2 감지 영역(106)에 대하여 상기 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각을 나타내는 입력을 수신하고,

상기 제2 속성 세트를 결정할 때 상기 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각을 보완하도록 구성되는 장치(100).

청구항 16

제12항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세싱 유닛(113)에 결합된 방출 배열(112)을 더 포함하고,

상기 방출 배열(112)은 결정된 상기 제1 속성 세트 및/또는 결정된 상기 제2 속성 세트에 기반하여 상기 프로세싱 유닛(113)으로부터 신호를 받는 것에 대응하여 상기 물질(102)을 복수의 파편으로 방출하고 분류하도록 적응되며, 상기 방출 배열(112)은 압축 공기 분사, 가압수 분사, 기계식 손가락, 압축 공기 분사 바, 가압수 분사 바, 기계식 손가락 바, 로보틱 암 및 기계식 전환기 중 적어도 하나의 방식으로 상기 물질(102)을 방출하고 분류하도록 적응되는 장치(100).

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 물질을 상기 제1 감지 영역(104) 및 상기 제2 감지 영역(106)을 통해 전달하기 위한 컨베이어(108), 또는 상기 물질의 상기 제1 감지 영역 및/또는 상기 제2 감지 영역을 통한 슬라이딩 또는 자유낙하를 위한 진동 피더를 선택적으로 포함하는 활송부(148)를 더 포함하는 장치(100).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 물질 감지 장치, 보다 구체적으로는 분광학 시스템 및 레이저 삼각 측량 시스템에 관련된다.

배경 기술

[0002] 넓은 범위의 산업에 걸쳐 다양한 물체의 식별, 감지, 분류 및 정렬은 자주 요구되고 필요하다.

[0003] 가장 단순하게는, 한정된 숫자의 물체를 식별, 정렬 및 분류해야 할 때 사람에게 의한 물체의 수동 식별이 유리하게 사용될 수 있다. 문제의 사람은, 이후 그/그녀의 지식에 기반하여 관련 물체를 식별하고 분류할 수 있다. 이러한 유형의 수동 식별은 그러나 단조롭고 오류가 발생하기 쉽다. 또한, 작업자의 경험 수준이 작업자가 수행한 작업의 결과에 큰 영향을 끼칠 것이다. 이에 더하여, 위와 같은 수동 식별은 낮은 식별 속도에 시달린다.

[0004] 산업에서는, 벌크 물체의 식별, 정렬 및 분류는 따라서 대부분 기계에 의해 수행되고, 상기 벌크 물체는 연속적

인 물체의 흐름의 형태로 공급된다. 이러한 기계는 일반적으로 작업자보다 빠르고, 더 오랜 시간 작업할 수 있으며, 따라서 향상된 총 작업량을 보인다. 이러한 유형의 기계는 예를 들어 과일 및 야채를 위해 농업에서 사용되고, 재활용할 물체 및 재료를 식별하고 정렬하기 위해 재활용에서 사용된다.

- [0005] 위와 같은 종류의 기계는 일반적으로 관심 있는 물체를 식별하는 데 사용되는 특정한 형태의 센서를 갖는다. 예를 들어, 스펙트럼 센서 형태의 광학 센서가 수확된 과일 및 야채의 품질을 결정하기 위해 사용될 수 있다. 이와 같이, 스펙트럼 센서가 재활용될 물체의 재료를 결정하기 위해 사용될 수 있다.
- [0006] 그러나, 물체의 더 많은 속성을 결정하기 위해서는, 복수의 센서가 일반적으로 요구된다. 하나 이상의 센서의 사용은 일반적으로 더 많은 센서 및 관련된 개체를 수용하기 위해 기계가 더 크게 만들어져야 하도록 한다. 따라서, 기계가 차지하는 공간의 크기가 증가한다. 증가된 공간의 크기는 다른 목적으로 사용될 수 있는 귀중한 산업 공간을 필요로 하는 결과를 낳는다. 또한, 추가적인 센서의 사용은, 만약 서로 충분히 멀리 배치되지 않는다면, 센서들이 서로를 방해하는 결과가 있을 수 있다.
- [0007] DE 196 50 705 A1은 다른 속성에 민감한 다양한 이미지 센서가 공통 빔 경로에서 서로의 위에 수직으로 쌓여진, 보다 콤팩트하고 저렴한 멀티센서 카메라의 구현을 위한 방법 및 장치를 공개한다. 쌓여진 개별 이미지 센서는 각 이미지 센서의 대응하는 픽셀이 보여지고 있는 물체의 같은 부분을 보도록 정렬된다.
- [0008] WO 01/07950 A1은 분류될 제품의 적합성이 검사되는 검사 유닛과 함께 제공되는 분류 장치를 공개한다.
- [0009] US 2016/0263624 A1은 복수의 물체가 감지 영역에 공급되었을 때 물질을 감지하는 장치를 공개한다. 물체는 감지 영역 내에서 빛에 비추지고 물체를 통과한 빛이 감지된다.
- [0010] US 2004/0027574 A1은 종이 분류 시스템의 컨베이어에서 자외선에 의해 유발되는 형광을 활용하여 밝은 흰 종이의 존재를 감지하는 장치 및 방법을 공개한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 위에서 명시된 관점에서, 본 발명의 목적은 콤팩트하고 따라서 보다 적은 설치 공간을 필요로 하는 물질 감지 장치를 제공하는 것이다.
- [0012] 다른 목적은 분광학 시스템 및 레이저 삼각 측량 시스템을 사용하여 물질의 효과적인 감지를 가능하게 하는 장치를 제공하는 것이다.
- [0013] 다른 목적은 물질의 감지를 향상시킬 수 있도록 하는 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 목적 중 적어도 하나 및 이하의 설명에서 명백해질 다른 목적을 달성하기 위해서, 청구항 제1항에 정의된 특징을 갖는 장치가 본 발명에 따라 제공된다. 장치의 바람직한 변형은 종속항으로부터 명백해질 것이다.
- [0015] 보다 구체적으로는, 본 발명에 따라 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트를 물질이 제공된 제1 감지 영역을 향해 방출하도록 적응된 광원 배열, 분광계를 포함하고 제1 감지 영역의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 수신 및 분석하도록 적응된 분광학 시스템(분광학 시스템에서 수신된 광은 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트로부터 유래됨), 및 물질이 제공되는 제2 감지 영역을 향해 레이저 광 라인을 방출하도록 적응된 레이저 배열 및 제2 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 수신하고 분석하도록 구성된 카메라 기반 센서 배열(카메라 기반 센서 배열에서 수신된 광은 레이저 광 라인으로부터 유래됨) 레이저 삼각 측량 시스템을 포함하고, 여기서 분광학 시스템에서 수신된 광은 완전히 또는 부분적으로 카메라 기반 센서 배열에서 수신된 광 및/또는 레이저 광 라인과 교차하는 물질 감지 장치가 제공된다.
- [0016] 상기 장치는 물질이 제공된 제1 감지 영역을 향해 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트를 방출하도록 적응된 광원 배열을 포함한다. 따라서, 상기 광원 배열은 두 개의 다른 광빔 세트를 방출하도록 적응된다. 광원 배열에 의해 방출된 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트는 둘 모두 제1 감지 영역을 향해 방출된다.
- [0017] 본 발명의 맥락 내에서, 용어 광빔 세트는 무한소수 빔 또는 광선(ray) 이외의 확장을 갖는 모든 유형의 광, 가시 또는 NIR, IR 또는 UV와 같은 비가시광일 수 있음을 주목해야 한다. 달리 말하면, 광빔 세트는 전파 방향으로 공간 횡단에서 물리적 확장을 갖는 모든 번들 또는 광빔을 의미할 수 있다. 광빔 세트는 따라서 예를 들어

평행한 광빔, 평행하지 않은 광빔, 발산 또는 수렴하는 것과 같은 광빔, 또는 빛의 띠를 몇몇 한정되지 않는 예시로서 형성할 수 있다.

- [0018] 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트는 따라서 물질이 제공되는 제1 감지 영역에 도달할 것이다. 물질은 물질이 제1 감지 영역을 통해 전송 또는 전달된다는 의미로 제1 감지 영역을 통해 제공된다. 물질은 연속적인 또는 간헐적인 방법으로 제1 감지 영역을 통해 제공될 수 있다. 물질은 순차적으로 또는 병렬로 제1 감지 영역을 통해 제공될 수 있다. 따라서, 단일 물질 조각 또는 복수의 물질 조각은 동시에 제1 감지 영역에 존재할 수 있다. 바람직하게는 제1 감지 영역에 복수의 물질 조각이 동시에 존재한다.
- [0019] 상기 장치는 제1 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 수신 및 분석하도록 적응된 분광학 시스템을 포함한다. 분광학 시스템의 수신된 광은 제1 및 제2 광빔 세트로부터 유래하거나 주로 유래한다. 따라서, 한정된 양의 주변광이 분광학 시스템에 도달할 수 있다. 분광학 시스템은 따라서 제1 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 수신 및 분석하기 위해 제1 감지 영역을 보도록 적응된다. 광학 요소는 제1 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광빔 경로를 바꾸기 위해 분광학 시스템의 입구 창과 제1 감지 영역 사이에 제공될 수 있다.
- [0020] 상기 장치는 레이저 삼각 측량 시스템을 포함한다. 레이저 삼각 측량 시스템은 물질이 제공되는 제2 감지 영역을 향해 레이저 광 라인을 방출하도록 적응된 레이저 배열을 포함한다. 레이저 배열은 일반적으로 하나 이상의 레이저 광원을 포함하고 선택적으로 방출된 레이저 광을 레이저 광 라인으로 형성하기 위한 광학 요소를 포함한다.
- [0021] 본 발명의 맥락 내에서, 용어 레이저 광 라인은 표면과 충돌할 때 라인 또는 라인과 유사한 프로필을 형성하는 모든 유형의 레이저 광(가시 또는 비가시)일 수 있다.
- [0022] 물질은 위에서 제1 감지 영역에 대해 설명된 것에 대응하여 제2 감지 영역을 통해 제공된다. 물질은 순차적으로 또는 병렬로 제2 감지 영역을 통해 제공될 수 있다.
- [0023] 레이저 삼각 측량 시스템은 제2 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 수신하고 분석하도록 구성된 카메라 기반 센서 배열을 포함한다. 카메라 기반 센서 배열의 수신된 광은 레이저 광 라인으로부터 유래하거나 주로 유래한다. 따라서, 한정된 양의 주변광이 여전히 카메라 기반 센서 배열에 도달할 수 있다. 카메라 기반 센서 배열은 따라서 제2 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 수신 및 분석하기 위해 제2 감지 영역을 보도록 적응된다. 모든 레이저 삼각 측량 시스템과 같이, 레이저 광 라인의 반사된 광은 카메라 기반 센서 배열의 센서 요소상에서 제2 감지 영역 내의 물질의 높이 변화에 대응하여 움직일 것이다. 카메라 기반 센서 배열의 센서 요소는 일반적으로 감광 센서 픽셀의 배열을 포함하는 이미징 센서 요소이다.
- [0024] 분광학 시스템의 수신된 광은 카메라 기반 센서 배열의 수신된 광 및/또는 레이저 광 라인과 완전히 또는 부분적으로 교차한다. 카메라 기반 센서 배열 및/또는 레이저 배열과 관련된 분광학 시스템의 특정 조항은 명백히 적은 공간을 필요로 하는 콤팩트 시스템을 허용한다.
- [0025] 실제로는, 분광학 시스템의 수신된 광, 즉 제1 및 제2 광빔 세트로부터 유래되고 제1 감지 영역의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광은, 완전히 또는 부분적으로 카메라 기반 센서 배열의 수신된 광, 즉 레이저 광 라인으로부터 유래되고 제2 감지 영역의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광과 엇갈리거나 교차한다.
- [0026] 대안적으로는, 분광학 시스템의 수신된 광은 완전히 또는 부분적으로 레이저 광 라인에 엇갈리거나 교차할 것이다. 따라서, 분광학 시스템(및 광원 배열)과 레이저 삼각 측량 시스템 둘 모두가 일반적으로 하나의 시스템에 요구되는 공간에 제공될 수 있다. 이는 향상된 감지 능력을 가진 콤팩트한 장치가 본 발명에 의해 제공된다는 것을 의미한다.
- [0027] 이에 더하여, 물질은 일반적으로 제1 감지 영역을 통해 제2 감지 영역을 통해 순차적으로 또는 병렬로 제공된다. 이는 제1 감지 영역에 제공된 특정 물질이 제2 감지 영역을 통해 제공되었을 때 동일한 물질이기 위해 순차적으로 또는 병렬로 상호 관련될 수 있다. 이는 실제로, 동일한 물질은 일반적으로 분광학 시스템과 레이저 삼각 측량 시스템 양쪽 모두에 의해 순차적으로 또는 병렬로 분석된다는 것을 의미한다. 따라서, 향상된 감지 능력을 갖는 콤팩트한 장치가 본 발명에 의해 제공된다.
- [0028] 상기 장치는 포커싱 배열을 더 포함할 수 있고, 여기서 포커싱 배열은 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중하도록 적응되며, 여기서 스캐닝 요소는 제1 및 제2 광빔 세트를 제1 감지 영역을 향해 다시 지향하고, 이에 따라 제1 및 제2 광빔 세트는 제1 감지 영역에서 수렴한다. 이러한 배열은 제1 감지 영역

이 다른 각도에서 제1 감지 영역에 진입하는 다른 광빔 세트에 의해 비추어질 수 있다는 장점을 제공한다. 제1 감지 영역을 통해 제공된 물질은 따라서 제1 감지 영역에서 수렴하는 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트에 의해 효율적으로 비춰질 수 있다.

- [0029] 스캐닝 요소는 제1 및 제2 광빔 세트를 제1 감지 영역에서 스캔할 수 있다.
- [0030] 스캐닝 요소는 회전하는 폴리곤 미러 또는 틸팅 미러 중 하나일 수 있다.
- [0031] 광원 배열은 제1 광빔 세트를 방출하도록 적용된 제1 광원 및 제2 광빔 세트를 방출하도록 적용된 제2 광원을 포함할 수 있다. 이러한 배열을 통해, 제1 감지 영역에 보다 강렬한 조명이 제공될 수 있다. 또한, 제1 감지 영역의 조명은 제1 및 제2 광원과 같이 다른 특성을 갖는 다른 유형의 광원을 이용하여 쉽게 조정될 수 있다. 이에 더하여, 보다 견고한 장치가 달성될 수 있다. 상기 장치는 제1 및 제2 광원 중 하나가 고장일 경우 작동을 중지하지 않을 수 있으며, 광원 중 하나를 교체하는 동안 계속적으로 작동할 수 있다.
- [0032] 포커싱 배열은 제1 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중하도록 적용된 제1 포커싱 요소 및 제2 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중하도록 적용된 제2 포커싱 요소를 포함할 수 있고, 이는 제1 및 제2 광빔 세트가 개별적으로 스캐닝 요소로 지향되고 집중될 수 있다는 점에서 유리하다. 포커싱 요소는 제1 및/또는 제2 광빔 세트의 지향 및 집중이 가능한 모든 광학 요소일 수 있다. 포커싱 요소는 공동으로 행동하는 복수의 광학 요소의 조합일 수 있다. 포커싱 요소는 제1 및/또는 제2 광빔 세트를 제1 및/또는 제2 광빔 세트의 들어오는 광의 방향을 따라 지향할 수 있다. 제1 포커싱 요소는 렌즈 또는 미러일 수 있다. 제1 포커싱 요소는 렌즈 및 미러의 조합일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 렌즈 또는 미러일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 렌즈 및 미러의 조합일 수 있다.
- [0033] 광원 배열은 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트를 방출하도록 적용된 단일 광원을 포함할 수 있고, 이는 광원 배열이 보다 에너지 효율적으로 만들어지는 데에 유리하다. 또한, 광원 배열은 단일 광원에 대해서만 공간을 할당해야 할 수 있기 때문에 보다 콤팩트하게 만들어질 수 있다.
- [0034] 포커싱 배열은 제1 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향 및 집중시키도록 적용된 제1 포커싱 요소 및 제2 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향 및 집중시키도록 적용된 제2 포커싱 요소를 포함할 수 있고, 이는 제1 및 제2 광빔 세트가 개별적으로 스캐닝 요소로 지향되고 집중될 수 있다는 점에서 유리하다. 포커싱 요소는 제1 및/또는 제2 광빔 세트의 지향 및 집중이 가능한 모든 광학 요소일 수 있다. 포커싱 요소는 공동으로 행동하는 복수의 광학 요소의 조합일 수 있다. 포커싱 요소는 제1 및/또는 제2 광빔 세트를 제1 및/또는 제2 광빔 세트의 들어오는 광의 방향을 따라 지향할 수 있다. 제1 포커싱 요소는 렌즈 또는 미러일 수 있다. 제1 포커싱 요소는 파라볼릭 미러일 수 있다. 제1 포커싱 요소는 타원형 미러 또는 광을 제1 감지 영역으로 집중시키는 데에 최적화된 형상의 미러일 수 있다. 제1 포커싱 요소는 축외 파라볼릭 미러일 수 있다. 제1 포커싱 요소는 렌즈 및 미러의 조합일 수 있다. 제1 포커싱 요소는 렌즈 및 평면 미러의 조합일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 렌즈 또는 미러일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 파라볼릭 미러일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 타원형 미러 또는 광을 제1 감지 영역으로 집중시키는 데에 최적화된 형상의 미러일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 축외 파라볼릭 미러일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 렌즈 및 미러의 조합일 수 있다. 제2 포커싱 요소는 렌즈 및 평면 미러의 조합일 수 있다.
- [0035] 분광학 시스템은 제1 파장 간격의 광을 분석하도록 적용된 제1 분광계 시스템 및 제2 파장 간격의 광을 분석하도록 적용된 제2 분광계 시스템을 포함할 수 있고, 이는 특정 파장 간격의 분석을 위해 적용된 분광계 시스템이 사용될 수 있다는 점에서 유리하다. 이러한 배열을 통해, 보다 민감하고 정확한 분석이 수행될 수 있다. 제1 파장 간격 및 제2 파장 간격은 겹치거나 부분적으로 겹칠 수 있다. 제1 파장 간격 및 제2 파장 간격은 별개의 간격일 수 있다.
- [0036] 분광학 시스템은 제1 파장 간격의 광을 분석하도록 적용된 제1 분광계 시스템, 제2 파장 간격의 광을 분석하도록 적용된 제2 분광계 시스템 및 제3 파장 간격의 광을 분석하도록 적용된 제3 분광계 시스템을 포함할 수 있다.
- [0037] 분광학 시스템은 복수의 파장 간격의 광을 분석하도록 적용된 복수의 분광계 시스템을 포함할 수 있다.
- [0038] 분광학 시스템은 제1 감지 영역 내의 물질에 대해 파장 간격에 걸친 범위의 정확한 분석이 수행될 수 있다는 점에서 유리한 스캐닝 분광학 시스템일 수 있다. 또한, 제1 감지 영역 내의 물질의, 스캐닝 분광학 시스템에 의해 수신된 광의 분석으로부터의 정보를 포함하는 이미지 역시 획득될 수 있다.
- [0039] 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역은 겹칠 수 있고, 이는 제1 감지 영역 내의 물질을 제2 감지 영역 내의 대응되

는 물질과 연관시키기 쉬워질 수 있다는 점에서 유리하다. 달리 말하면, 제1 감지 영역을 통과한 특정한 물질 조각이 제2 감지 영역을 통과할 때 결정이 쉬워질 수 있다. 이러한 설정은 일반적으로 물질이 제1 감지 영역 및/또는 제2 감지 영역을 자유낙하 또는 슬라이딩할 때와 같이, 물질이 제1 감지 영역 및/또는 제2 감지 영역을 랜덤하게 움직일 때 유리하다.

- [0040] 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역은 부분적으로 겹칠 수 있다. 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역은 완전히 겹칠 수 있다. 따라서, 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역을 같은 물리적 위치에 위치될 수 있다.
- [0041] 상기 장치는 광원 배열과 제1 감지 영역 사이에 배열되고, 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트로부터 유래된 광이 카메라 기반 센서 배열에 도달하는 것을 방해하는 제1 광학 필터를 더 포함할 수 있다. 이러한 제1 광학 필터의 배열은 카메라 기반 센서 시스템을 방해할 리스크가 있는 다른 원하지 않는 광을 같은 곳에 도달하지 않도록 방해할 수 있다. 제1 광학 필터의 제공은 제1 감지 영역과 제2 감지 영역이 겹칠 때와 특히 관련되어 있고 따라서 유리하다.
- [0042] 상기 장치는 제2 감지 영역과 카메라 기반 센서 배열 사이에 배열되고, 레이저 광 라인으로부터 유래한 광의 통과를 허용하는 동안 제1 광빔 세트, 제2 광빔 세트 및 주변광으로부터 유래한 광의 통과를 방해하는 제2 광학 필터를 더 포함할 수 있다. 이러한 제2 광학 필터의 배열은 카메라 기반 센서 시스템을 방해할 리스크가 있는 다른 원하지 않는 광을 같은 곳에 도달하지 않도록 방해할 수 있다. 제2 광학 필터의 제공은 제1 감지 영역과 제2 감지 영역이 겹칠 때와 특히 관련되어 있고 따라서 유리하다.
- [0043] 레이저 배열은 제2 감지 영역을 향해 추가적 레이저 광 라인을 방출하도록 더 적응될 수 있고, 카메라 기반 센서 배열은 제2 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 추가적 레이저 광 라인으로부터 유래한 광을 수신 및 분석하도록 더 구성될 수 있다.
- [0044] 상기 추가적 레이저 광 라인의 광 파장은 레이저 광 라인의 광 파장과 다를 수 있다.
- [0045] 상기 장치는 제2 감지 영역과 카메라 기반 센서 시스템 사이에 배열된 제3 광학 필터를 더 포함할 수 있고, 제3 광학 필터는 추가적 레이저 광 라인으로부터 유래된 광의 통과를 허용하는 동안 제1 광빔 세트, 제2 광빔 세트, 레이저 광 및 주변광으로부터 유래된 광의 통과를 방해한다.
- [0046] 제3 광학 필터와 조합된 레이저 라인의 파장과 다른 파장을 갖는 추가적 레이저 광 라인의 제공에 의해, 카메라 기반은 제2 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 다른 파장에 기반하여 수신 및 분석하도록 구성될 수 있다. 레이저 광 라인 및 추가적 레이저 광 라인으로부터 유래된 수신된 광은 카메라 기반 센서 시스템의 이미징 센서 요소의 다양한 영역 또는 카메라 기반 센서 시스템의 다양한 이미징 센서 요소로 유리하게 지향될 수 있다. 제2 감지 영역 내의 물질에 의해 반사 및/또는 산란된 광을 다양한 파장에 기반하여 분석할 가능성은 제2 감지 영역 내의 물질에 대한 보다 많은 정보를 획득할 수 있도록 한다.
- [0047] 상기 장치는 분광학 시스템 및 카메라 기반 센서 배열에 결합된 프로세싱 유닛을 더 포함할 수 있고, 프로세싱 유닛은 제1 감지 영역 내의 물질에 관련된 제1 속성 세트를 분광학 시스템에서 산출된 신호에 기반하여 결정하도록 구성되며, 프로세싱 유닛은 제2 감지 영역 내의 물질에 관련된 제2 속성 세트를 카메라 기반 센서 배열에서 산출된 신호에 기반하여 결정하도록 구성된다. 분광학 시스템 및 카메라 기반 센서 배열에 결합된 프로세싱 유닛의 제공은 프로세싱 유닛이 대응되는 제1 및 제2 감지 영역 내의 물질의 속성을 또는 속성을 결정할 수 있도록 한다. 프로세싱 유닛은 따라서 분광학 시스템 및 카메라 기반 센서 배열로부터 각각 신호를 수신할 수 있다. 수신된 신호는 분광학 시스템 및 카메라 기반 센서 배열 각각에 의해 수신된 광의 분석에 기반할 수 있다.
- [0048] 본 발명의 맥락 내에서, 용어 프로세싱 유닛은 다른 엔티티로부터 신호 또는 데이터를 수신할 수 있고 수신된 신호 또는 데이터를 프로세싱할 수 있는 모든 유닛, 시스템 또는 장치일 수 있음에 주목해야 한다. 프로세싱은 예를 들어 수신된 신호 또는 데이터에 기반한 속성의 계산, 수신된 신호 또는 데이터의 전달 및 수신된 신호 또는 데이터의 조정을 포함할 수 있다. 프로세싱 유닛은 단일 유닛이거나 복수의 PC와 같이 프로세싱 능력을 갖는 복수의 장치에 분산될 수 있다. 프로세싱 유닛은 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현될 수 있다.
- [0049] 본 발명의 맥락 내에서, 용어 속성 세트는 모든 유형의 데이터를 포함하는 모든 데이터 세트일 수 있음에 주목해야 한다. 속성 세트는 0을 포함하는 모든 속성의 숫자를 포함할 수 있다. 따라서, 속성 세트는 빈 세트일 수 있고, 이는 예를 들어 물질의 부재를 나타낼 수 있다.
- [0050] 제1 속성 세트는 물질의 스펙트럼 응답, 물질의 재료 유형, 물질의 색깔, 물질의 형광성, 물질의 속성도, 물질의 건조물 함유, 물질의 수분 함유, 물질의 지방 함유, 물질의 기름 함유, 물질의 발열량, 물질의 뼈 또는 생선

뼈의 존재, 해충 존재, 물질의 미네랄 유형, 물질의 광석 유형, 물질의 결함 수준, 물질의 위험한 생물학적 재료의 감지, 물질의 존재, 물질의 부재, 물질의 다층 재료의 감지, 물질의 형광 마커의 감지, 물질의 품질 등급, 물질의 표면의 물리적 구조 및 물질의 분자 구조 및 적어도 하나를 나타낼 수 있다.

- [0051] 감지될 수 있는 관련된 위험한 생물학적 재료의 예시는 마이코톡신이다.
- [0052] 제1 속성 세트의 위 특징들은 제1 감지 영역 내의 물질을 감지하는 데에 유용한 특정 조합 내에서 결정될 수 있다. 이러한 조합이 유용한 응용의 예시로는 펫 푸드의 분류, 필레 내의 생선뼈 감지, 가시 및 NIR 분광학을 이용한 종이 분류, 피스타치오로부터 껍질 및 이물질 제거, 폴리머의 재활용이 몇몇 한정되지 않는 예시를 제공한다.
- [0053] 제2 속성 세트는 물질의 높이, 물질이 높이 프로파일, 물질의 3D 맵, 반사 및/또는 산란된 광의 강도 프로파일, 물질의 부피중심, 물질의 추정 무게중심, 물질의 추정 무게, 물질의 추정 재료, 물질의 존재, 물질의 부재, 물질의 등방성 및 이방성 광산란의 감지, 나무의 구조 및 품질, 물질의 표면 거칠기 및 질감 및 물질 내의 유체의 존재 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다.
- [0054] 관련된 유체의 예시로는 식품 내의 기름 및 물이 있다.
- [0055] 제2 속성 세트의 위 특징들은 제2 감지 영역 내의 물질을 감지하는 데에 유용한 특정 조합 내에서 결정될 수 있다. 이러한 조합이 유용한 응용의 예시로는 유리 분류 및 수정 분류가 몇몇 한정되지 않는 예시를 제공한다.
- [0056] 프로세싱 유닛은 제2 감지 영역에 대한 카메라 기반 센서 배열의 시야각을 나타내는 입력을 수신하고, 제2 속성 세트를 결정할 때 카메라 기반 센서 배열의 시야각을 보완하도록 더 구성될 수 있고, 이는 보다 정확한 순차적 분류 또는 물질의 방출이 달성될 수 있도록 하는 데에 유리하다. 실제로 제2 감지 영역 내의 물질의 높이는 제2 감지 영역 내의 물질의 위치를 결정할 때 보완될 수 있다. 이에 의해, 순차적 분류 또는 방출 작업은 잘못된 분류 또는 방출을 방지하는 장소 내의 물질에 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 분류기 또는 방출기는 추정 질량 중심에서 물질에 충돌할 수 있고, 이에 따라 물질이 예를 들어 미끄러지거나 굴러 떨어지는 위험을 줄인다. 방출기는 최적화된 분류 수율 및 분류 손실을 유지하는 동안 압축 공기 소비 및 에너지 소비를 줄이거나 최소화하기 위한 밸브 이미지 프로세싱 단계로 구성될 수 있다.
- [0057] 프로세싱 유닛은 제2 감지 영역에 관련하여 레이저 배열 및 카메라 기반 센서 배열의 기하학을 나타내는 입력을 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0058] 프로세싱 유닛은 제2 속성 세트를 결정할 때 제2 감지 영역에 관련하여 레이저 배열 및 카메라 기반 센서 배열의 기하학을 보완하도록 구성될 수 있다.
- [0059] 장치는 프로세싱 유닛에 결합된 방출 배열을 더 포함할 수 있고, 방출 배열은 결정된 제1 속성 세트 및/또는 결정된 제2 속성 세트에 기반하여 프로세싱 유닛으로부터 신호를 받는 것에 대응하여 물질을 복수의 파편으로 방출하고 분류하도록 적응되며, 방출 배열은 압축 공기 분사, 가압수 분사, 기계식 손가락, 압축 공기 분사 바, 가압수 분사 바, 기계식 손가락 바, 로보틱 암 및 기계식 전환기 중 적어도 하나의 방식으로 물질을 방출하고 분류하도록 적응된다.
- [0060] 프로세싱 유닛에 결합된 방출 배열의 제공에 의해, 장치는 물질을 결정된 제1 속성 세트 및/또는 결정된 제2 속성 세트에 기반한 복수의 파편으로 방출하고 따라서 분류할 수 있다. 따라서, 물질은 분광학 시스템 및/또는 레이저 삼각 측량 시스템에 의해 수행된 분석에 기반하여 분류된다.
- [0061] 상기 복수의 파편은 결정된 속성 중 어느 것에도 기반할 수 있다. 파편은 예를 들어 재료 또는 색깔에 기반할 수 있다. 하나의 파편은 버려지거나 폐기될 물질에 대응할 수 있다.
- [0062] 방출 빔 분류는 압축 공기 분사, 가압수 분사, 기계식 손가락, 압축 공기 분사 바, 가압수 분사 바, 기계식 손가락 바, 로보틱 암 및 기계식 전환기에 의해 실행될 수 있다.
- [0063] 대안적으로는, 방출되고 분류될 물질은 온라인으로, 예를 들어 클라우드 서비스를 통해 분석될 수 있다. 그렇게 분석된 물질은 예를 들어 순도, 결함 수준, 평균 색깔 등의 면에서 분류될 수 있다.
- [0064] 장치는 물질을 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역을 통해 전달하기 위한 컨베이어 또는 물질의 제1 감지 영역 및/또는 제2 감지 영역을 통한 슬라이딩 또는 자유 낙하를 위한 진동 피더를 선택적으로 포함하는 활송부를 더 포함할 수 있다.

[0065] 컨베이어의 제공에 의해, 물질은 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역을 통해 제어된 방식으로 전달될 수 있다. 제1 감지 영역을 통해 전달되고 분석된 물질은 이후 제2 감지 영역으로 전달되고 분석될 수 있다. 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역을 통한 물질의 제어된 전달을 통해 물질은 추적될 수 있다. 따라서, 제1 감지 영역 내의 물질은 제2 감지 영역 내의 물질과 상호 관련되거나 동일한 물질로 식별될 수 있다.

[0066] 선택적으로 진동 피더를 포함하는 활송부의 제공에 의해, 물질은 제1 감지 영역 및/또는 제2 감지 영역을 통해 미끄러지거나 자유 낙하할 수 있다. 물질은 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역을 통해 미끄러질 수 있다. 물질은 제1 감지 영역을 통해 미끄러지고 제2 감지 영역을 통해 자유 낙하할 수 있다. 선택적으로 진동 피더를 포함하는 활송부의 제공은 다양한 종류의 곡물과 같은 작은 벌크 물체에 유리하다.

[0067] 본 발명의 추가적 활용 범위는 이하의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 하지만, 통상의 기술자에게는 상세한 설명으로부터 본 발명 개념의 범위 내의 다양한 변형 및 수정이 명백해질 것이기 때문에, 본 발명의 개념의 바람직한 변형을 제공하는 상세한 설명 및 구체적 예시는 설명적 방법으로만 제공됨을 이해하여야 한다.

[0068] 따라서, 본 발명 개념은 장치가 변형될 수 있기에 설명된 장치의 특정한 구성 부품에 한정되지 않는다는 것을 이해하여야 한다. 본 명세서에서 사용된 용어는 특정한 변형을 묘사하는 목적으로만 사용되었으며, 한정하고자 의도되지 않았음 역시 이해되어야 한다. 본 명세서 및 첨부된 청구범위에서 사용된 관사 "a", "an", "the", 및 "said"는 문맥에서 명확하게 달리 지시되지 않은 이상 하나 이상의 요소가 있음을 의미하도록 의도되었다. 따라서, 예를 들어, "a unit" 또는 "the unit"은 수 개의 장치를 포함할 수 있고, 유사한 표현도 동일하다. 이에 더하여, 단어 "포함하는" 및 유사한 단어는 다른 요소를 제외하지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0069] 특정 요소 및 장점을 포함하는 본 발명 개념의 요소는 이하의 상세한 설명과 그에 따른 도면에 의해 쉽게 이해될 것이다. 도면은 본 발명 개념의 전체적 구조를 설명하기 위해 제공된다. 전체에 걸쳐 같은 참조번호는 같은 요소를 나타낸다.

- 도 1은, 물질 감지 장치의 투시 개략도이다.
- 도 2는, 도 1의 장치의 도식적 투시 상세도이다.
- 도 3은, 광원 배열 및 관련된 포커싱 배열의 첫 번째 변형의 개략도이다.
- 도 4는, 광원 배열 및 관련된 포커싱 배열의 두 번째 변형의 개략도이다.
- 도 5는, 도 1의 장치에서 사용될 수 있는 다른 설정의 도식적 투시 상세도이다.
- 도 6은, 제1 및 제2 감지 영역이 겹치는 다른 설정의 도식적 투시 상세도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0070] 본 발명 개념은 여기서 본 발명 개념의 바람직한 변형이 도시된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명될 것이다. 본 발명 개념은 그러나, 다양한 형태로 구현될 수 있고 여기에서 설명된 변형에 한정되도록 해석되지 않아야 하며, 오히려, 이러한 변형은 철저함과 완전성을 위해 제공되고, 본 발명 개념의 범위를 기술자에게 온전히 전달한다.

[0071] 도 1은 물질 감지를 위한 장치(100)를 개략적으로 도시한다. 물질(102)은 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 제공된다.

[0072] 도 1에 도시된 장치(100)에서는, 물질(102)이 컨베이어(108)를 이용해 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 전달되고 제공된다. 하지만, 물질(102)은 모든 적합한 방법 또는 어떤 기술적 방법도 사용하지 않고 수동으로 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 제공될 수 있다. 또한, 물질(102)은 슬라이딩 또는 자유낙하에 의해 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 제공될 수 있다. 따라서, 도 1의 컨베이어는 선택적이다.

[0073] 도 1에 도시된 장치는 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106) 위에 배열된 하우징(110)을 더 포함한다. 달리 말하면, 하우징(110)은 컨베이어(108) 위에 배열된다.

[0074] 하우징(110) 내에 배열된 선택된 구성요소를 개략적으로 보여주는 도 2 또한 참조한다.

- [0075] 하우징(110) 내부에는 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)를 제1 감지 영역(104)를 향해 방출하도록 적응된 광원 배열(114)이 제공된다.
- [0076] 하우징(110) 내부에는 제1 감지 영역(104) 내의 물질(102)에 의해 반사 및/또는 산란된 광(122)을 수신하고 분석하도록 적응된 분광학 시스템(120)이 제공된다.
- [0077] 하우징(110) 내부에는 레이저 삼각 측량 시스템(120)이 제공된다. 레이저 삼각 측량 시스템(124)은 제2 감지 영역(106)을 향해 레이저 광 라인(130)을 방출하도록 적응된 레이저 배열(126)을 포함한다. 레이저 삼각 측량 시스템(124)은 제2 감지 영역(106) 내의 물질(102)에 의해 반사 및/또는 산란된 광(132)을 수신하고 분석하도록 구성된 카메라 기반 센서 배열(128)을 포함한다.
- [0078] 도 1에 도시된 장치(100)는 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)의 하류에 제공되는 방출 배열(112)을 더 포함한다. 방출 배열(112)은 물질(102)을 복수의 파편으로 방출하고 분류하도록 적응된다. 하지만, 도 1의 방출 배열(112)은 선택적이다.
- [0079] 도 1에 도시된 장치(100)는 컨베이어(108) 위에 배열된 제어 캐비닛(111)을 더 포함한다. 제어 캐비닛(111)은 장치(100)를 제어하는 데 사용되는 장비를 포함한다. 상기 장비는 일반적으로 프로세싱 유닛(113) 또는 컨베이어(108)를 제어하기 위한 제어 유닛, 방출 배열(112) 및 하우징(110) 내의 장비를 포함한다. 프로세싱 유닛(113)은 일반적으로 물질(102)의 속성을 하우징(110) 내의 장비에 의해 수행된 측정에 기반하여 결정하기 위해 사용된다.
- [0080] 도 2를 구체적으로 참조하면, 도 1의 하우징(110) 내부의 구성요소가 개념적으로 도시되어 있다. 도 2는 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 포함하는 컨베이어(108)의 일부 역시 도시한다.
- [0081] 도 2에서 볼 수 있듯이, 분광학 시스템(120)의 수신된 광(122)은 카메라 기반 센서 배열(128)의 수신된 광(132)과 교차한다.
- [0082] 물질(102)은 컨베이어(108)에 의해 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 제공된다. 달리 말하면, 도 1 및 도 2에 도시된 장치(100) 내의 물질(102)은 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 전달된다. 물질(102)은 일반적으로 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 연속적으로 전달된다. 물질(102)은 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 간헐적으로 전달될 수 있다. 물질(102)은 제1 감지 영역(104)을 통해 먼저 전달되고 순차적으로 제2 감지 영역(106)을 통해 전달될 수 있다. 물질(102)은 제2 감지 영역(106)을 통해 먼저 전달되고 순차적으로 제1 감지 영역(104)을 통해 전달될 수 있다.
- [0083] 레이저 배열(126)은 레이저 광 라인(130)을 방출하는 라인 레이저를 포함한다. 레이저는 모든 적합한 유형의 것일 수 있다. 레이저는 바람직하게는 660 nm 또는 640 nm의 피크 파장을 갖는다. 적합한 레이저의 예시로는 660 nm 파장의 레이저 광 라인을 방출하는 Z-Laser에서 제조된 Z100M18S3-F-660-LP60-PR 이 있다. 레이저 배열(126)은 60°C의 일반적인 주변 온도를 견디기 위한 열전기 냉각기 및 단열재와 함께 갖추어질 수 있다. 레이저 광 라인(130)은 제2 감지 영역(106) 내의 물질(102)에 충돌하고, 광은 물질(102)에 의해 반사 및/또는 산란된다. 그렇게 반사 및/또는 산란된 광(132)의 일부는 도 2에 개략적으로 도시되어 있듯이 일반적으로 카메라 기반 센서 배열(128)에 도달한다. 따라서, 카메라 기반 센서 배열(128)은 레이저 광 라인(130)이 제2 감지 영역(106) 내의 물질(102)에 충돌함에 따라 그것을 보고 따라서 이미지할 것이다. 카메라 기반 센서 배열(128)은 예를 들어 AT - Automation Technology GmbH에서 제조된 C5 유형의 카메라를 포함할 수 있다. 따라서, 모든 레이저 삼각 측량 시스템(124)에서 높이 변형 또는 물질의 존재(102)가 카메라 기반 센서 배열(128)의 카메라 센서 요소상의 레이저 광 라인의 이미지의 위치를 옮길 것이다. 상기 이동은 카메라 기반 센서 배열(128)의 카메라 시야와 레이저 광 라인(130) 사이의 각도의 차이로 인한 것이다. 제2 감지 영역(106) 내의 물질(102)의 다양한 속성은 카메라 기반 센서 배열(128)에 의해 수행된 측정에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0084] 이에 더하여, 묘사된 광원 배열(114)과 함께, 포커싱 배열(134)이 제공된다. 포커싱 배열(134)은 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)를 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중하도록 적응된다. 스캐닝 요소(136)는 제1 및 제2 광빔 세트(116, 118)를 제1 감지 영역(104)로 다시 지향하도록 적응된다. 스캐닝 요소(136)의 배열을 통해, 제1 및 제2 광빔 세트(116, 118)는 도 2에 도시되어 있듯이 제1 감지 영역(104)에서 수렴한다. 도 2에 도시된 스캐닝 요소(136)는 회전형 폴리곤 미러의 형태이다. 따라서, 폴리곤 미러를 회전함에 따라 제1 감지 영역(104) 내의 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)의 스캐닝이 일어날 것이다. 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)는 따라서 제1 감지 영역(104) 전체에 걸쳐 스캔되고 결과적으로 컨베이어(108) 전체에 걸쳐 스캔될 것이다.

- [0085] 다른 유형의 스캐닝 요소가 유리하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 피벗 축에 대해 힌지(hinge)된 거울이 사용될 수 있다.
- [0086] 위에서 설명되었듯이, 분광학 시스템(120)은 제1 감지 영역(104) 내의 물질(102)에 의해 반사 및/또는 산란된 광(122)을 수신하고 분석하도록 적응된다. 제1 감지 영역(104) 내의 물질(102)에 의해 반사 및/또는 산란된 광(122)은 분광학 시스템(120)에 진입하기 전에 고정된 폴딩 미러에 의해 광(122)이 분광학 시스템(120)의 진입 창으로 지향되는 곳으로부터 스캐닝 요소(136), 즉 폴리곤 미러와 충돌할 것이다. 고정된 폴딩 미러는 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)가 포커싱 배열(134)을 나가는 곳 사이에 배치될 수 있다.
- [0087] 분광학 시스템(120)은 Tomra에서 제작되어 요구되는 반복률에 대처할 수 있는 분광계를 포함할 수 있다. 분광계는 파장 간격 400 - 1000 nm의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 파장 간격 500 - 1000 nm의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 파장 간격 1000 - 1900 nm의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 파장 간격 900 nm 이상의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 파장 간격 1900 - 2500 nm의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 파장 간격 2700 - 5300 nm의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 파장 간격 900 - 1700 nm의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 파장 간격 700 - 1400 nm의 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 가시광을 분석할 수 있다. 분광계는 NIR 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 분광계는 IR 광을 분석하도록 구성될 수 있다. 감지하고자 하는 물질의 특성에 따라 다양한 유형의 분광계가 사용될 수 있다.
- [0088] 하나 이상의 분광학 시스템(120)이 장치(100)에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 분광학 시스템(120)은 제1 파장 간격의 광을 분석하도록 적응된 제1 분광계 시스템(120) 및 제2 파장 간격의 광을 분석하도록 적응된 제2 분광계 시스템을 포함할 수 있다. 예시로서, 제1 분광계 시스템(120)은 파장 간격 450 - 800 nm의 광을 분석할 수 있고 제2 분광계 시스템(120)은 파장 간격 1500 - 1900 nm의 광을 분석할 수 있다. 예를 들어, 하나의 가시광을 위한 분광계는 하나의 NIR 분광계와 조합되어 사용될 수 있다.
- [0089] 이와 유사하게, 셋 이상의 분광학 시스템(120)이 분광학 시스템(120)에 포함될 수 있다. 따라서, 셋 이상의 분광계가 사용될 수 있다. 예를 들어, 하나의 가시광을 위한 분광계는 두 NIR 분광계와 조합되어 사용될 수 있다.
- [0090] 분광학 시스템(120)은 스캐닝 분광학 시스템(120)일 수 있다. 적합한 스캐닝 분광계의 예시는 Tomra에서 제조된다.
- [0091] 제1 감지 영역(104) 내의 물질(102)의 다양한 속성은 분광학 시스템(120)에 의해 수행된 측정에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0092] 위에서 설명되었듯이, 도 1 및 도 2에 도시된 장치(100)는 프로세싱 유닛(113)을 포함한다. 프로세싱 유닛(113)은 분광학 시스템(120) 및 카메라 기반 센서 배열(128)에 결합된다. 프로세싱 유닛(113), 분광학 시스템(120) 및 카메라 기반 센서 배열(128) 사이의 결합은 도 2에서 파선으로 개략적으로 도시되어 있다. 프로세싱 유닛(113)은 분광학 시스템(120) 및 카메라 기반 센서 배열(128)과 모든 적합한 연결(유선 및 무선 연결 포함)을 통해 결합될 수 있다. 데이터 전송이 가능한 모든 연결은 어떤 형식이든(디지털 또는 아날로그) 유리하게 사용될 수 있다.
- [0093] 묘사된 장치(100)의 프로세싱 유닛(113)은 제1 감지 영역(104) 내의 물질(102)과 관련된 제1 속성 세트를 결정하도록 구성된다. 위에서 설명되었듯이, 제1 속성 세트는 모든 유형의 데이터를 포함하는 모든 데이터 세트일 수 있다. 제1 속성 세트는 모든 숫자의 속성을 포함할 수 있다. 제1 속성 세트는 분광학 시스템(120)의 출력 신호(S1)에 기반하여 결정된다. 신호(S1)는 모든 유형의 데이터(진행 또는 원시)를 포함할 수 있다. 프로세싱 유닛(113)은 따라서 분광학 시스템(120)의 출력 신호(S1)에 기반한 데이터를 수신하고 분석하며, 신호(S1)에 기반하여 제1 속성 세트를 결정하도록 구성된다.
- [0094] 제1 속성 세트는 물질(102)의 스펙트럼 응답, 물질(102)의 재료 유형, 물질(102)의 색깔, 물질(102)의 형광성, 물질(102)의 숙성도, 물질(102)의 건조물 함유, 물질(102)의 수분 함유, 물질(102)의 지방 함유, 물질(102)의 기름 함유, 물질(102)의 발열량, 물질(102)의 뼈 또는 생선뼈의 존재, 물질(102)의 해충 존재, 물질(102)의 미네랄 유형, 물질(102)의 광석 유형, 물질(102)의 결합 수준, 물질(102)의 위험한 생물학적 재료의 감지, 물질(102)의 존재, 물질(102)의 부재, 물질(102)의 다층 재료의 감지, 물질(102)의 형광 마커의 감지, 물질(102)의 품질 등급, 물질(102)의 표면의 물리적 구조 및 물질(102)의 분자 구조 및 적어도 하나를 나타낼 수 있다.
- [0095] 또한, 분광학 시스템(120)은 분광학 시스템(120)의 분광계로부터의 실제 원시 데이터를 처리하는 데에 사용될

가능성이 있는 프로세싱 능력을 포함할 수 있다. 이는 분광학 시스템(120)이 프로세싱 유닛(113)에 의해 제1 속성 세트에 포함될 수 있는 속성을 결정하는 능력이 있을 수 있음을 뜻한다. 달리 말하면, 프로세싱 유닛(113)은 단순히 분광학 시스템(120)으로부터 이미 처리된 데이터를 제1 속성 세트에 포함하도록 구성될 수 있다.

- [0096] 장치(100)의 다양한 응용을 위해서, 다양한 속성이 일반적으로 제1 속성 세트에 포함되어 있다. 달리 말하면, 제1 속성 세트는 일반적으로 장치(100)의 다양한 응용을 위한 다양한 속성을 나타낸다.
- [0097] 폐기물이 재활용되는 응용에서는, 제1 속성 세트는 일반적으로 폴리머 소재, 슬리브 소재 및 캡 소재를 나타낸다.
- [0098] 과일 또는 야채가 분류되는 응용에서는, 제1 속성 세트는 일반적으로 폴리머, 돌 및 껍질과 같은 이물질을 나타낸다.
- [0099] 나무가 분류되는 응용에서는, 제1 속성 세트는 일반적으로 나무 종류 및 이물질의 존재를 나타낸다.
- [0100] 설명된 장치(100)의 프로세싱 유닛(113)은 제2 감지 영역(106)과 관련된 물질(102)과 관련된 제2 속성 세트를 결정하도록 구성된다. 위에서 설명되었듯이, 제2 속성 세트는 모든 유형의 데이터를 포함하는 모든 데이터 세트일 수 있다. 제2 속성 세트는 모든 숫자의 속성을 포함할 수 있다. 제2 속성 세트는 카메라 기반 센서 배열(128)의 출력 신호(S2)에 기반하여 결정된다. 신호(S2)는 모든 종류의 데이터(진행 또는 원시)를 포함할 수 있다. 프로세싱 유닛(113)은 따라서 카메라 기반 센서 배열(128)의 출력 신호(S2)에 기반하여 데이터를 수신하고 분석하며, 신호(S2)에 기반하여 제2 속성 세트를 결정하도록 구성된다.
- [0101] 제2 속성 세트는 물질(102)의 높이, 물질(102)의 높이 프로파일, 물질(102)의 3D 맵, 반사 및/또는 산란된 광(132)의 강도 프로파일, 물질(102)의 부피중심, 물질(102)의 추정 무게중심, 물질(102)의 추정 무게, 물질(102)의 추정 재료, 물질(102)의 존재, 물질(102)의 부재, 물질(102)의 등방성 및 이방성 광산란의 감지, 나무의 구조 및 품질, 물질(102)의 표면 거칠기 및 질감 및 물질(102) 내의 유체의 존재 중 적어도 하나를 나타낼 수 있다.
- [0102] 또한, 카메라 기반 센서 배열(128)은 카메라 기반 센서 배열(128)의 카메라로부터의 실제 원시 데이터를 처리하는 데에 사용되는 프로세싱 능력을 포함할 수 있다. 이는 카메라 기반 센서 배열(128)이 프로세싱 유닛(113)에 의해 제2 속성 세트에 포함될 속성을 결정 가능할 수 있음을 뜻한다. 달리 말하면, 프로세싱 유닛(113)은 카메라 기반 센서 배열(128)로부터 이미 처리된 데이터를 제2 속성 세트에 단순히 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0103] 앞서 제1 속성 세트에 대해 설명되었듯이, 장치(100)의 다양한 응용을 위해 다양한 속성이 일반적으로 제2 속성 세트에 포함된다. 달리 말하면, 제2 속성 세트는 일반적으로 장치(100)의 다양한 응용을 위해 다양한 속성을 나타낸다.
- [0104] 설명된 장치(100)의 프로세싱 유닛(113)은 제2 감지 영역(106)에 대해 및 따라서 컨베이어(108)에 대해 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각을 보완하도록 구성될 수 있다. 제2 감지 영역(106)에 대한 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각을 보완하기 위해서, 프로세싱 유닛(113)은 제2 감지 영역(106)에 대한, 즉 컨베이어(108) 위의 제2 감지 영역(106)에 대한 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각을 나타내는 입력을 수신하도록 구성된다. 시야각에 관련되어 수신된 입력에 기반하여, 프로세싱 유닛(113)은 따라서 수신된 신호(S2)에 기반하여 제2 속성 세트를 결정할 때 제2 감지 영역(106)에 대해 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각을 보완할 수 있다.
- [0105] 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각에 관련되어 수신된 입력은 시야각을 나타내는 정적 변수일 수 있다. 제2 감지 영역(106)에 대해 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각에 관련되어 수신된 입력은 시야각의 측정에 기반한 동적 입력일 수 있다. 후자의 경우, 예를 들어 컨베이어(108) 내의 동적 변형이 고려될 수 있다.
- [0106] 실제로, 물질의 높이 또는 변화하는 높이는 제2 감지 영역(106) 내의 물질의 위치를 결정할 때 고려되고 보완될 수 있다. 이에 더하여, 레이저 배열(126) 및 카메라 기반 센서 배열(128)의 기하학이 제2 감지 영역(106) 내의 물질의 위치를 결정할 때 고려될 수 있다.
- [0107] 만약 물질(102)의 높이가 제2 감지 영역(106) 내의 물질(102)의 위치를 결정할 때 보완되지 않으면, 물질(102)의 실제 위치가 결정된 위치와 다를 수 있기 때문에 물질(102)의 순차적 방출 및 분류는 보다 덜 정확해질 위험이 있을 수 있다. 또한 방출 및 분류가 잘못되거나 일어나지 않을 수 있다. 예를 들어, 방출 배열(112)은 물질(102)의 가장자리 영역의 덜 유리한 위치에서 충돌할 수 있고, 이는 물질(102)의 잘못된 방출 및 분류를 초래할 수 있다. 달리 말하면, 방출 배열(112)은 물질(102)의 무게중심으로부터 먼 위치에서 물질에 충돌할 수 있고, 이는 결과적으로 물질의 이동, 즉 방출 및 분류보다는 굴러 떨어짐을 일으킬 수 있다.

- [0108] 프로세싱 유닛(113)은 제2 감지 영역(106)에 대한 레이저 배열(126) 및 카메라 기반 센서 배열(128)의 기하학을 나타내는 입력을 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0109] 설명된 장치(100)의 프로세싱 유닛(113)은 제2 속성 세트를 결정할 때 제2 감지 영역(106)에 대해 및 따라서 컨베이어(108)에 대해 레이저 배열(126) 및 카메라 기반 센서 배열(128)의 기하학을 보완하도록 구성될 수 있다.
- [0110] 설명된 장치(100)의 방출 배열(112)은 프로세싱 유닛(113)에 결합된다. 방출 배열(112)은 물질(102)을 복수의 파편으로 방출하고 따라서 분류하도록 적응된다. 예를 들어, 물질(102)은 하나의 찌꺼기 파편과 하나의 사용될 파편으로 분류될 수 있다. 과일 및 야채의 경우, 물질(102), 즉 과일 및 야채는 숙성도, 결합 또는 이물질 존재에 대응하는 색깔에 기반하여 복수의 파편으로 분류될 수 있다.
- [0111] 방출 배열(112)에 의해 수행된 방출 및 분류는 프로세싱 유닛(113)으로부터 신호를 수신하는 것에 대응하여 시작될 수 있다. 프로세싱 유닛(113)으로부터의 신호는 일반적으로 결정된 제1 속성 세트 및/또는 결정된 제2 속성 세트에 기반한다. 따라서, 물질은 분광학 시스템(120) 및/또는 레이저 삼각 측량 시스템(124)에 의해 수행된 분석에 기반하여 분류될 수 있다.
- [0112] 그러한 수신된 신호는 단순한 온/오프 신호 또는 예를 들어 방출 배열(112)에 접근할 때 물질(102)의 특정한 좌표를 포함하는 복잡한 신호일 수 있다. 후자의 경우, 방출 배열(112)은 따라서 특정한 기준을 충족하는 특정한 물질(102)에 충돌하거나 과지할 수 있고, 이를 특정한 장소에서 할 수 있으며, 결과적으로 물질(102)이 방출되고 따라서 분류된다.
- [0113] 실제 방출 및 분류를 수행하기 위해, 방출 배열(112)은 압축 공기 분사, 가압수 분사, 기계식 손가락, 압축 공기 분사 바, 가압수 분사 바, 기계식 손가락 바, 로봇틱 암 및 기계식 전환기를 포함할 수 있다. 방출 및 분류를 수행하는 데 사용되는 실제 및 원리는 결과적으로 당 분야에 그 자체로 알려져 있다.
- [0114] 도 3을 참조하면, 도 1 및 2의 장치(100)에서 사용될 수 있는 광원 배열(114) 및 관련된 포커싱 배열(134)의 제 1 변형이 개념적으로 도시되어 있다.
- [0115] 도 3에 도시된 광원 배열(114)은 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)을 포함한다. 제1 광원(138)은 제1 광빔 세트(116)를 방출하도록 적응되고 제2 광원(140)은 제2 광빔 세트(118)를 방출하도록 적응된다.
- [0116] 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)은 동일한 유형일 수 있다. 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)은 다른 유형일 수 있다. 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)은 할로젠 광원과 같은 광대역 스펙트럼 소스일 수 있다. 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)을 위한 적합한 할로젠 광원은 약 400 nm에서 시작해 2,5 μm에서 크게 감소하는 스펙트럼 분포를 가질 수 있다. 최대 방출 전력은 약 1,3 μm에서 일어날 수 있다. 대안으로써, 제논 아크 광원이 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)으로 사용될 수 있다. 200 nm부터 그 위와 같은 보다 짧은 파장은 제논 아크 광원을 이용함으로써 달성될 수 있다. 다른 대안으로써, LED 광원 또는 가열 요소가 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)으로 사용될 수 있다. UV-형광 분광법에서는 LED 광원이 유리하게 사용될 수 있다. 증적외선 분광법에서는 가열 요소가 유리하게 사용될 수 있다. 높은 공간 및 스펙트럼 해상도 분광 시스템에서는, 초연속 레이저가 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)으로 사용될 수 있다. 높은 공간 및 스펙트럼 해상도 다중 스펙트럼 시스템에서는, 다중 파장의 레이저가 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)으로 조합되어 사용될 수 있다. 높은 공간 해상도 최적화 다중 스펙트럼 시스템에서는, LED 및 펄스 LED 가 제1 광원(138) 및 제2 광원(140)으로 바람직하게는 라인 스캔 카메라와 함께 사용될 수 있다.
- [0117] 이에 더하여, 도 3에 도시된 포커싱 배열(134)는 제1 광빔 세트(116)를 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중하도록 적응된 렌즈 형태의 제1 포커싱 요소(142) 및 제2 광빔 세트(118)를 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중하도록 적응된 렌즈 형태의 제2 포커싱 요소(144)를 포함한다. 스캐닝 요소(136)는 단순성을 위해 도 3에 도시되어 있지 않다. 제1 포커싱 요소(142) 및/또는 제2 포커싱 요소(144)는 대안적으로 미러를 포함할 수 있다. 제1 포커싱 요소(142) 및/또는 제2 포커싱 요소(144)는 대안적으로 적어도 하나의 렌즈 및 적어도 하나의 미러의 조합일 수 있다.
- [0118] 도 4를 참조하면, 도 1 및 도 2의 장치(100)에서 사용될 수 있는 광원 배열(114) 및 관련된 포커싱 배열(134)의 제2 변형을 개념적으로 도시한다.
- [0119] 도 4에 도시된 광원 배열(114)는 단일 소스(146)를 포함한다. 단일 소스(146)는 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)를 방출하도록 적응된다. 실제로, 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)는 일반적으로 단일 소스(146)에 의해 다른 방향으로 방출된다.

- [0120] 단일 소스(146)는 도 3과 함께 묘사된 모든 유형의 광원일 수 있다.
- [0121] 이에 더하여, 도 4에 도시된 포커싱 배열(134)은 제1 광빔 세트(116)를 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중시키도록 적응된 오프 축 파라볼릭 미러 형태의 제1 포커싱 요소(142) 및 제2 광빔 세트(118)를 스캐닝 요소(136)로 지향하고 집중시키도록 적응된 오프 축 파라볼릭 미러 형태의 제2 포커싱 요소(144)를 포함한다. 스캐닝 요소(136)는 단순성을 위해 도 4에 도시되어 있지 않다. 제1 포커싱 요소(142) 및/또는 제2 포커싱 요소(144)는 대안적으로 관련된 렌즈와 함께 평면 미러를 포함할 수 있다.
- [0122] 도 4에 도시된 단일 소스(146)를 포함하는 광원 배열(114)은 자동화된 또는 반자동화된 광원 스위칭 장치(115)를 포함할 수 있다. 광원 스위칭 장치(115)는 따라서 단일 광원(146)이 고장일 경우 예비 광원(147) 및 단일 광원(146)을 물리적으로 움직이도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로는, 단일 광원(146)이 고장일 경우, 광원 스위칭 장치(115)는 단일 광원(146)을 제거함과 동시에 예비 광원(147)을 단일 광원(146)의 위치로 옮길 수 있다. 광원 스위칭 장치(115)는 예비 광원(147)이 옳은 위치, 즉 단일 광원(146)의 초기 위치에 도달했는지 감지하고 예비 광원(147)을 켜도록 구성될 수 있다. 광원 스위칭 장치(115)는 자동화되고 단일 광원(146)의 고장이 감지되는 대로 광원을 교체할 수 있다. 대안으로써, 광원 스위칭 장치(115)는 자동화되고 사용자-시작 입력에 대응하여 광원을 교체할 수 있다.
- [0123] 도 5를 참조하면, 도 1에 도시된 하우징(110) 내부의 구성요소의 다양한 설정이 개념적으로 도시되어 있다. 도 5는 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 포함하는 컨베이어(108)의 일부 역시 도시하고 있다. 도 5에 도시된 설정은 도 2에 도시된 것과 유사하다. 따라서, 도 5와 도 2 사이의 관련된 차이만이 반복을 피하기 위해 설명될 것이다.
- [0124] 도 5에서 볼 수 있듯이, 분광학 시스템(120)에서 수신된 광(122)은 레이저 광 라인(130)과 교차한다. 또한, 도 5에서 볼 수 있듯이, 카메라 기반 센서 배열(128)은 컨베이어(108)상의 제2 감지 영역(106)을 위에서부터, 즉 컨베이어(108)의 표면에 대해 법선 방향으로 관찰하고, 레이저 배열(126)은 컨베이어(108)의 표면에 대해 기울어져 있다, 즉 컨베이어(108)의 표면에 대해 법선 방향이 아니다. 따라서, 레이저 광 라인(130)은 컨베이어(108)에 각진 방식으로 충돌한다.
- [0125] 위에서 도 2에 관련하여 설명되었듯이, 제2 감지 영역(106) 내의 물질(102)의 위치는 제2 감지 영역(106) 내의 물질(102)의 위치를 결정할 때 물질(102)의 높이 및 변화하는 높이를 고려함에 의해 보완될 수 있다. 달리 말하면, 프로세싱 유닛(113)은 제2 감지 영역(106)에 대해 및 따라서 컨베이어(108)에 대해 카메라 기반 센서 배열(128)의 시야각을 보완할 수 있다. 실제로, 레이저 배열(126) 및 카메라 기반 센서 배열(128)의 기하학은 제2 감지 영역(106) 내의 물질의 위치를 결정할 때 고려될 수 있다.
- [0126] 도 6을 참조하면, 도 1의 장치(100)에 크게 대응하는 장치의 다른 설정을 개념적으로 도시하고 있다. 보다 구체적으로는 도 6은 도 1의 하우징(110) 내부의 구성요소의 다른 설정을 개념적으로 도시하고 있다. 도 5는 컨베이어(108)가 활송부(148)로 어떻게 대체되었는지 역시 도시한다. 도 6에 도시된 설정은 도 2에 도시된 것과 크게 유사하다. 따라서, 반복을 피하기 위해 도 6과 도 2 사이의 관련된 차이점만이 설명될 것이다.
- [0127] 도시된 활송부(148)는 물질(102)이 활송부(148)를 자유 낙하하고 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통하도록 기울어져 있다. 물질은 대안적으로 활송부(148)에 미끄러져 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통할 수 있다. 활송부(148)는 선택적으로 물질(102)을 활송부(148)에 피딩하기 위한 진동 피더를 포함할 수 있다.
- [0128] 도 6에서 볼 수 있듯이, 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)은 겹친다. 따라서, 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)을 통해 제공된 물질(102)은 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)에 동시에 존재할 것이다. 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)의 겹침에 의해 분광학 시스템(120) 및 레이저 삼각 측량 시스템(124)에 의해 제공된 측정이 대응되는 감지 영역 내의 동일 물질(102) 조각과 상관 관계가 있을 수 있다는 점이 확인될 수 있다. 달리 말하면, 물질(102)의 특정한 조각의 잘못된 상호관계성이 방지될 수 있다.
- [0129] 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)이 완전히 또는 부분적으로 겹칠 때, 광원 배열(114)로부터 유래한 광이 카메라 기반 센서 배열(128)에 도달하고 그를 방해할 수 있는 분명한 위험이 있다. 유사하게, 주변광이 카메라 기반 센서 배열(128)에 도달하고 그를 방해할 수 있는 분명한 위험이 있다.
- [0130] 특히 제1 감지 영역(104) 및 제2 감지 영역(106)이 완전히 또는 부분적으로 겹칠 때의 방해를 줄이기 위해서, 장치(100)는 도 6에 도시된 것처럼 하나 이상의 광학 필터(150, 152)와 함께 사용될 수 있다.

- [0131] 도 6에서는, 제1 광학 필터(150)가 광원 배열(114)과 제1 감지 영역(104) 사이에 배열된다. 보다 구체적으로는, 도 6에 도시된 제1 광학 필터(150)는 스캐닝 요소(136)와 제1 감지 영역(104) 사이, 즉 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)가 스캐닝 요소(136)에 의해 스캔되는 장소에 위치한다. 제1 광학 필터(150)는 이러한 이유로 스캔 방향을 따라 직사각형과 같은 길쭉한 형태를 가질 수 있다.
- [0132] 제1 광학 필터(150)는 광원 배열(114) 또는 포커싱 배열(134)에서 렌즈 또는 출구 창에 유리하게 배열될 수 있다.
- [0133] 제1 광학 필터(150)는 필터(150)가 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)로부터 유래한 광이 카메라 기반 센서 배열(128)에 도달하지 않도록 방해하게 만드는 광학적 속성을 갖는다.
- [0134] 실제로, 제1 광학 필터(150)는 다른 파장을 통과시키는 동안 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)로부터 유래된 특정 파장의 광을 차단할 수 있다. 따라서, 제1 광학 필터(150)는 카메라 기반 센서 배열(128)에 의해 감지되었을, 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)로부터 유래된 광을 차단할 수 있다. 실제로, 제1 광학 필터(150)는 900 nm 이하의 파장을 갖는 모든 광 또는 광의 주요 부분을 차단할 수 있다. 따라서, 제1 광학 필터(150)는 NIR 및 IR 범위의 파장을 통과하도록 허용할 수 있다. NIR 및 IR 범위의 파장은 카메라 기반 센서 배열(128)을 방해하지 않거나 카메라 기반 센서 배열(128)을 한정된 범위에서만 방해하는 동안 분광계(120)와 관련된다.
- [0135] 도 6에서는, 제2 광학 필터(152)는 제2 감지 영역(106) 및 카메라 기반 센서 배열(128) 사이에 배열된다. 제2 광학 필터(152)는 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)에서 유래된 광(122)의 통과를 방해하는 광학적 속성을 갖는다. 또한, 제2 광학 필터(152)는 주변광의 통과를 방해하는 광학적 속성을 갖는다. 따라서, 주변광의 주요 부분은 제2 광학 필터(152)에 의해 차단될 것이다. 이에 더하여, 제2 광학 필터(152)는 레이저 광 라인(130)에서 유래된 광의 통과를 허용하는 광학적 속성을 갖는다. 따라서, 제2 광학 필터(152)는 일반적으로 레이저 광 라인(130)의 파장에 대응하는 통과대역을 갖는 대역통과 필터이다. 따라서, 제2 광학 필터(152)의 배열은 카메라 기반 센서 배열(128)을 방해할 위험이 있는 원하지 않는 광을 도달로부터 방해할 수 있다. 예를 들어, 622 nm의 파장을 갖는 붉은 레이저는 레이저 광 라인(130)을 제공하기 위해 활용되고, 제2 광학 필터(152)는 유리하게 622 nm 근처의 좁은 통과대역을 가져 레이저 광 라인(130)에서 유래되지 않는 거의 모든 광을 효율적으로 걸러낼 수 있다. 따라서, 제2 광학 필터(152)의 통과대역은 레이저 광 라인(130)의 파장에 대응하도록 유리하게 맞춰진다. 제2 광학 필터(152)를 위한 관련된 대역통과 필터는 당 분야에서 그 자체로 알려져 있다.
- [0136] 통상의 기술자는 본 발명 개념이 위에서 설명된 바람직한 변형에 한정되지 않는다는 것을 인지한다. 반대로, 첨부된 청구범위의 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0137] 예를 들어, 장치(100)는 위에서 묘사된 것과 같은 광원 배열(114), 분광학 시스템(120) 및 레이저 삼각 측량 시스템(124)를 포함하는 복수의 광학 설정을 포함할 수 있다.
- [0138] 광학 설정은 컨베이어(108) 또는 활송부(148)의 폭 또는 폭의 일부에 나란히 배열될 수 있다. 이는 실제로 컨베이어(108) 또는 활송부(148)의 폭은 위에서 묘사된 유형의 복수의 제1 감지 영역(106) 및 복수의 제2 감지 영역(108)에 의해 커버될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0139] 광학 설정은 컨베이어(108) 또는 활송부(148)를 따라 차례로 배열될 수 있다. 이는 실제로 컨베이어(108) 또는 활송부(148)를 따른 확장이 위에서 묘사된 유형의 복수의 제1 감지 영역(106) 및 복수의 제2 감지 영역(108)에 의해 커버될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0140] 광학 설정은 나란히 및 차례로 배열될 수 있다. 이는 실제로 컨베이어(108) 또는 활송부(148)를 따르고 건너는 확장이 위에서 묘사된 유형의 복수의 제1 감지 영역(106) 및 복수의 제2 감지 영역(108)에 의해 커버될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0141] 복수의 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)은 예를 들어 물질(102)이 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)을 통해 제공되어 흐르는 방향에 수직한 방향으로 서로와 부분적으로 겹쳐질 수 있다.
- [0142] 복수의 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)은 예를 들어 물질(102)이 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)을 통해 제공되어 흐르는 방향을 따라 서로와 부분적으로 겹쳐질 수 있다.
- [0143] 복수의 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)은 예를 들어 차례로 배열되고 동시에 물질(102)이 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)을 통해 제공되어 흐르는 방향과 수직한 방향으로 서로와 부분적으로 겹쳐질

수 있다.

- [0144] 복수의 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)은 물리적으로 겹치지 않으나 여전히 컨베이어(108) 또는 활송부(148)의 폭의 다른 부분을 커버할 수 있다.
- [0145] 복수의 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)은 예를 들어 나란히 배열되고 또한 물질(102)이 제1 감지 영역(106) 및 제2 감지 영역(108)을 통해 제공되어 흐르는 방향과 수직한 및/또는 동일한 방향으로 서로와 부분적으로 겹칠 수 있다.
- [0146] 바람직하게는, 복수의 광학 설정이 크거나 최대 높이의 물질의 위쪽 표면 또는 윗면이 온전한 컨베이어(108) 또는 활송부(148)에 걸쳐 감지될 수 있는 방법으로 배열된다.
- [0147] 만약 복수의 제2 감지 영역(108)이 겹치는 경우, 각 광학 설정의 레이저 삼각 측량 시스템(124)은 복수의 제2 감지 영역(108)이 간섭하지 않거나 한정된 범위로만 간섭하도록 적용될 수 있다. 이는 예를 들어 각 광학 설정의 레이저 광 라인(130)의 색깔을 각각의 광학 설정이 레이저 광 라인(130)의 각기 다른 색깔을 사용하도록 적용시키는 것에 의해 달성될 수 있다. 이에 더하여, 각 광학 설정의 제1 광학 필터(150) 및 제2 광학 필터는 각 광학 설정의 광원 배열(114), 분광학 시스템(120) 및 레이저 삼각 측량 시스템(124)에 적합하도록 적용될 수 있고, 이에 의해 복수의 제2 감지 영역(108)의 간섭을 더 감소시킨다.
- [0148] 만약 복수의 제1 감지 영역(106)이 겹치는 경우, 각 광학 설정의 광원 배열(114)은 복수의 제1 감지 영역(106)이 간섭하지 않거나 한정된 범위에서만 간섭하도록 적용될 수 있다. 이는 예를 들어 각 광학 설정의 광원 배열(114)을 적용시키는 것에 의해 달성될 수 있다. 각 광학 설정의 광원 배열(114)은 이러한 이유로 동기화될 수 있다. 이는 실제로 각 광학 설정의 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)가 동기화되어 그 사이의 간섭을 방해하도록 하는 것을 뜻한다. 달리 말하면, 각 광학 설정의 제1 광빔 세트(116) 및 제2 광빔 세트(118)는 동시에 복수의 제1 감지 영역(106)의 겹치는 부분에 도달하지 않을 수 있다.
- [0149] 추가적으로, 개시된 변형에 대한 변형은 청구된 발명을 실시함에 있어 도면, 명세서 및 첨부된 청구범위의 연구로부터 통상의 기술자에 의해 이해되고 영향받을 수 있다. 청구항에서는, 단어 "포함한다"는 다른 요소를 제외하지 않으며, 부정관사 "a" 또는 "an"은 복수를 제외하지 않는다. 특정 조치가 서로 다른 종속항에 인용되어 있다는 단순한 사실은 측정된 이들의 조합이 유리하게 사용될 수 없음을 나타내지는 않는다.
- [0150] 예시적인 실시예의 항목별 목록
- [0151] IEE1. 물질을 감지하는 장치에 있어서,
- [0152] 물질이 제공되는 제1 감지 영역을 향해 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트를 방출하는 광원 배열,
- [0153] 제1 감지 영역 내의 물질에 의해 반사되고/반사되거나 산란된 광을 수신하고 분석하도록 적용된 분광학 시스템 (상기 분광학 시스템에서 수신된 광은 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트로부터 유래됨),
- [0154] (i) 물질이 제공되는 제2 감지 영역을 향해 레이저 광 라인을 방출하도록 적용된 레이저 배열, 및 (ii) 제2 감지 영역 내의 물질에 의해 반사되고/반사되거나 산란된 광을 수신하고 분석하도록 구성된 카메라 기반 센서 배열(상기 카메라 기반 센서 배열에서 수신된 광은 레이저 광 라인으로부터 유래됨)을 포함하는 레이저 삼각 측량 시스템을 포함하고,
- [0155] 분광학 시스템에서 수신된 광은 완전히 또는 부분적으로 카메라 기반 센서 배열에서 수신된 광 및/또는 레이저 광 라인과 교차하는 장치.
- [0156] IEE2. IEE1에 따른 장치에 있어서, 포커싱 배열을 더 포함하고,
- [0157] 상기 포커싱 배열은 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중시키며,
- [0158] 스캐닝 요소는 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트가 제1 감지 영역으로 다시 지향하도록 하고, 이에 의해 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트가 제1 감지 영역에서 수렴하는 장치.
- [0159] IEE3. IEE1 또는 IEE2에 따른 장치에 있어서, 광원 배열은 제1 광빔 세트를 방출하도록 적용된 제1 광원 및 광빔 세트를 방출하도록 적용된 제2 광원을 포함하는 장치.
- [0160] IEE4. IEE2 또는 IEE3에 따른 장치에 있어서, 포커싱 배열은 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중시키도록 적용된 제1 포커싱 요소 및 제2 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중시키도록 적용된 제2 포커싱 요소를

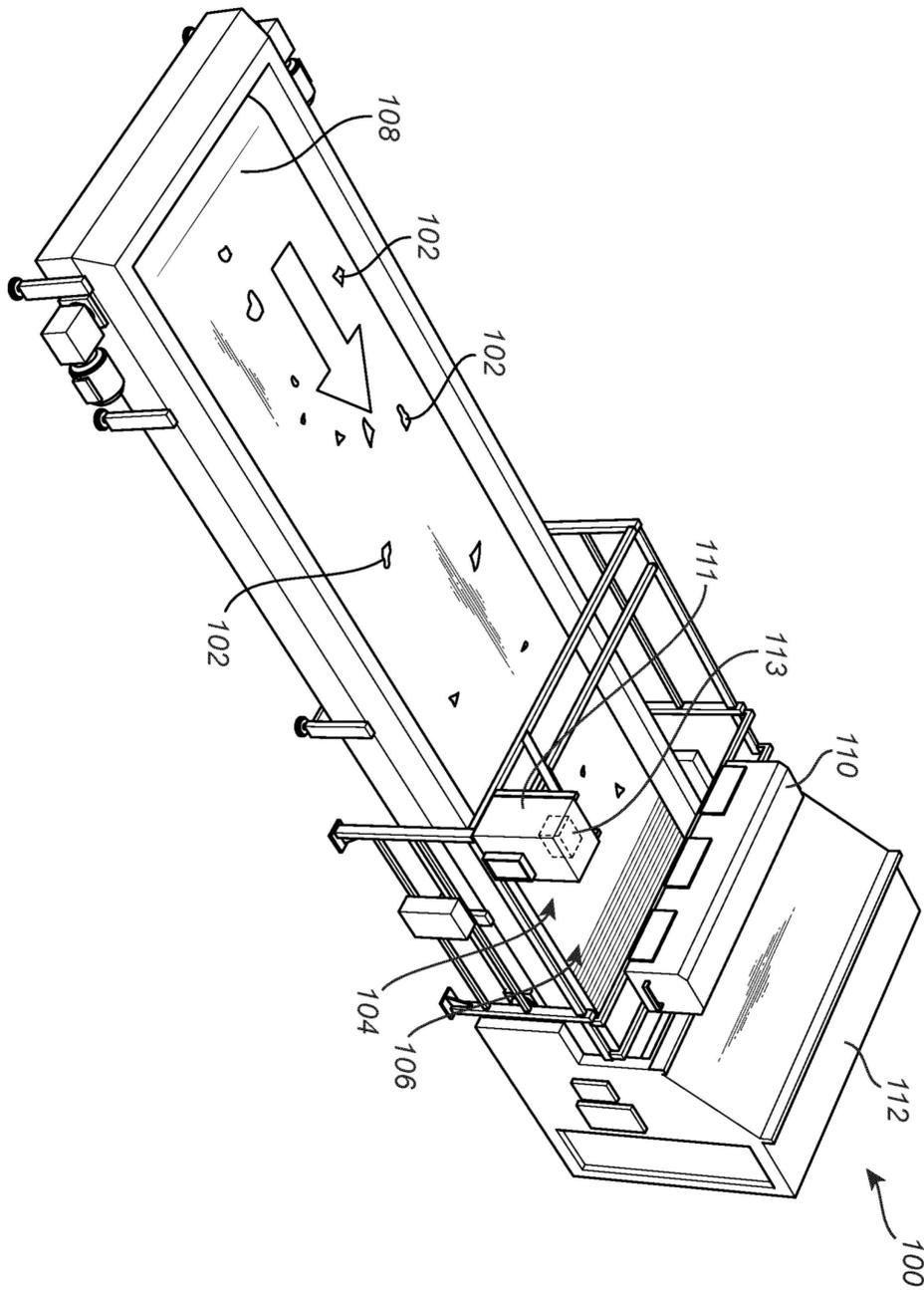
포함하는 장치.

- [0161] IEE5. IEE1 또는 IEE2에 따른 장치에 있어서, 광원 배열은 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트를 방출하도록 적응된 단일 광원을 포함하는 장치.
- [0162] IEE6. IEE2에 의존할 경우의 IEE5에 따른 장치에 있어서, 포커싱 배열은 제1 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중시키도록 적응된 제1 포커싱 요소 및 제2 광빔 세트를 스캐닝 요소로 지향하고 집중시키도록 적응된 제2 포커싱 요소를 포함하는 장치.
- [0163] IEE7. 앞선 IEE 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 분광학 시스템은 제1 파장 간격의 광을 분석하도록 적응된 제1 분광계 시스템 및 제2 파장 간격의 광을 분석하도록 적응된 제2 분광계 시스템을 포함하는 장치.
- [0164] IEE8. 앞선 IEE 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 분광학 시스템은 스캐닝 분광학 시스템인 장치.
- [0165] IEE9. 앞선 IEE 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역은 겹쳐지는 장치.
- [0166] IEE10. 앞선 IEE 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 광원 배열과 제1 감지 영역 사이에 배열된 제1 광학 필터(상기 제1 광학 필터는 제1 광빔 세트 및 제2 광빔 세트로부터 유래된 광을 카메라 기반 센서 배열에 도달하지 못하게 함)를 더 포함하는 장치.
- [0167] IEE11. 앞선 IEE 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 제2 감지 영역과 카메라 기반 센서 배열 사이에 배열된 제2 광학 필터(상기 제2 광학 필터는 제1 광빔 세트, 제2 광빔 세트 및 주변광으로부터 유래된 광의 통과를 방해하되 레이저 광 라인으로부터 유래된 광의 통과는 허용함)를 더 포함하는 장치.
- [0168] IEE12. 앞선 IEE 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 분광학 시스템 및 카메라 기반 센서 배열에 결합된 프로세싱 유닛을 더 포함하고,
- [0169] 프로세싱 유닛은 분광학 시스템의 출력 신호에 기반하여 제1 감지 영역 내의 물질에 관련된 제1 속성 세트를 결정하도록 구성되며,
- [0170] 프로세싱 유닛은 카메라 기반 센서 배열의 출력 신호에 기반하여 제2 감지 영역 내의 물질에 관련된 제2 속성 세트를 결정하도록 구성되는 장치.
- [0171] IEE13. IEE12에 따른 장치에 있어서, 제1 속성 세트는 물질의 스펙트럼 응답, 물질의 재료 유형, 물질의 색깔, 물질의 형광성, 물질의 숙성도, 물질의 건조물 함유, 물질의 수분 함유, 물질의 지방 함유, 물질의 기름 함유, 물질의 발열량, 물질의 뼈 또는 생선뼈의 존재, 해충 존재, 물질의 미네랄 유형, 물질의 광석 유형, 물질의 결합 수준, 물질의 위험한 생물학적 재료의 감지, 물질의 존재, 물질의 부재, 물질의 다층 재료의 감지, 물질의 형광 마커의 감지, 물질의 품질 등급, 물질의 표면의 물리적 구조 및 물질의 분자 구조 및 적어도 하나를 나타내는 장치.
- [0172] IEE14. IEE12 또는 IEE13에 따른 장치에 있어서, 제2 속성 세트는 물질의 높이, 물질이 높이 프로파일, 물질의 3D 맵, 반사 및/또는 산란된 광의 강도 프로파일, 물질의 부피중심, 물질의 추정 무게중심, 물질의 추정 무게, 물질의 추정 재료, 물질의 존재, 물질의 부재, 물질의 등방성 및 이방성 광산란의 감지, 나무의 구조 및 품질, 물질의 표면 거칠기 및 질감 및 물질 내의 유체의 존재 중 적어도 하나를 나타내는 장치.
- [0173] IEE15. IEE12-IEE14 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 프로세싱 유닛은 제2 감지 영역에 대해 카메라 기반 센서 배열의 시야각을 나타내는 입력을 수신하고,
- [0174] 제2 속성 세트를 결정할 때 카메라 기반 센서 배열의 시야각을 보완하도록 구성되는 장치.
- [0175] IEE16. IEE12-IEE15 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서, 프로세싱 유닛에 결합된 방출 배열을 더 포함하고,
- [0176] 상기 방출 배열은 결정된 제1 속성 세트 및/또는 결정된 제2 속성 세트에 기반하여 물질을 복수의 파편으로 방출하고 분류하도록 적응되며, 방출 배열은 압축 공기 분사, 가압수 분사, 기계식 손가락, 압축 공기 분사 바, 가압수 분사 바, 기계식 손가락 바, 로봇틱 암 및 기계식 전환기 중 적어도 하나의 방식으로 물질을 방출하고 분류하도록 적응되는 장치.
- [0177] IEE17. 앞선 IEE 중 어느 하나에 따른 장치에 있어서,
- [0178] 물질을 제1 감지 영역 및 제2 감지 영역을 통해 전달하기 위한 컨베이어, 또는
- [0179] 물질의 제1 감지 영역 또는 제2 감지 영역을 통한 슬라이딩 또는 자유낙하를 위한 진동 피더를 선택적으로 포함

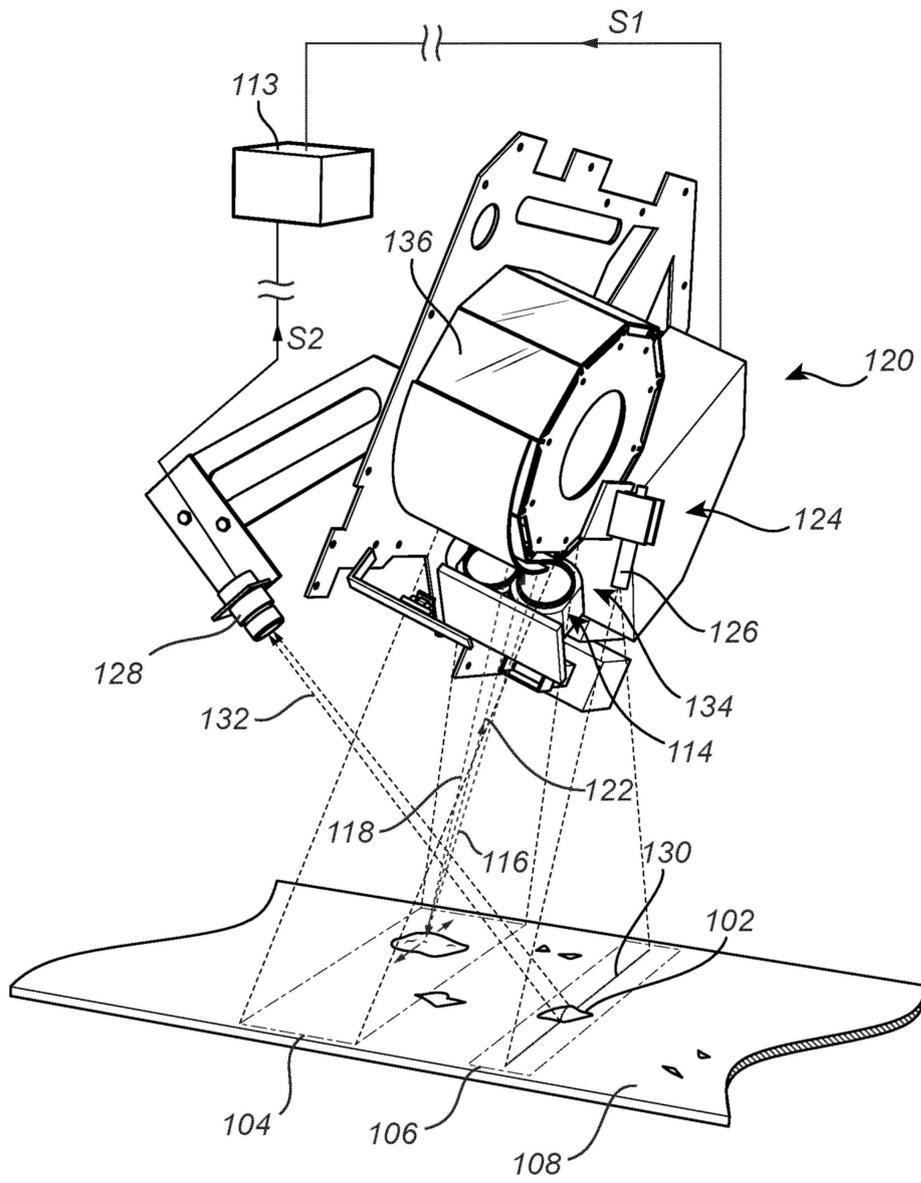
하는 활송부를 더 포함하는 장치.

도면

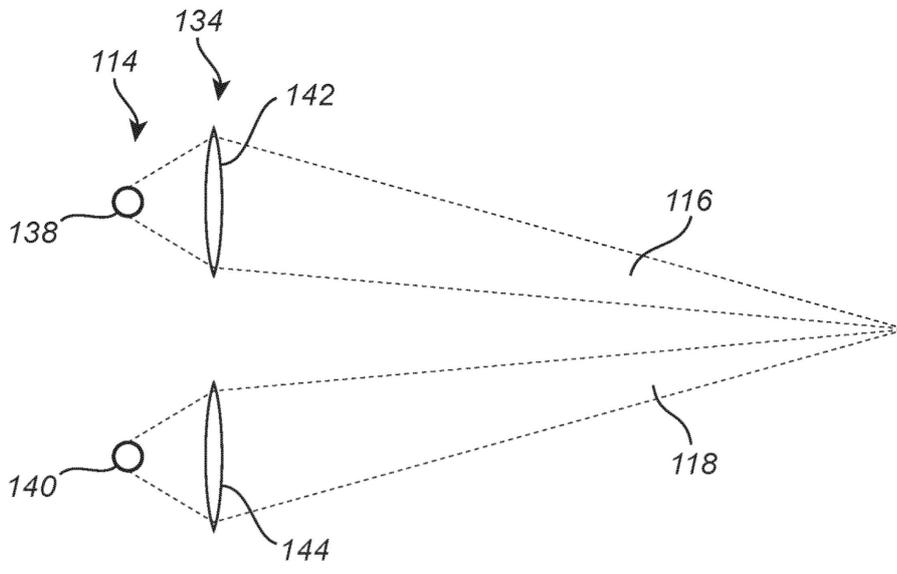
도면1



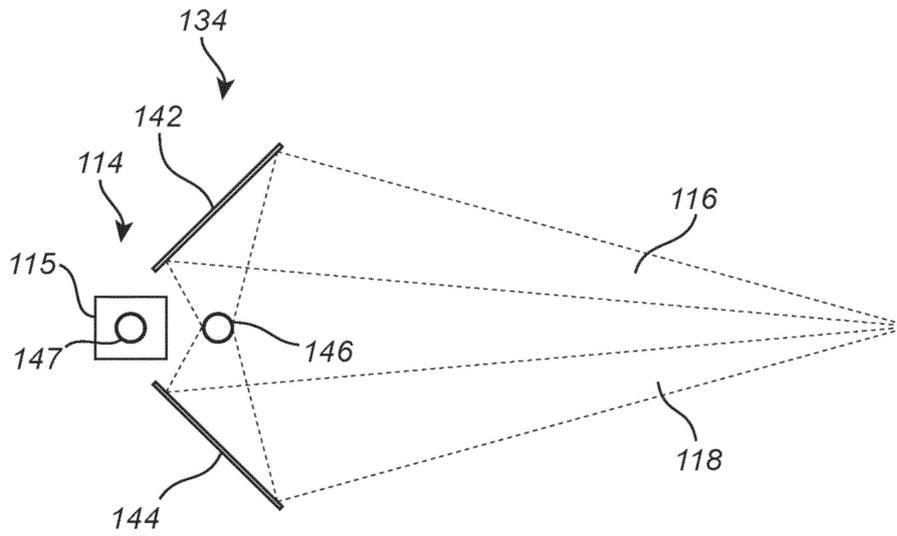
도면2



도면3



도면4



도면5

