



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0106765
(43) 공개일자 2019년09월18일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 5/232 (2006.01) G01S 17/08 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04N 5/23206 (2018.08)
G01S 17/08 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0025843
(22) 출원일자 2019년03월06일
심사청구일자 2019년03월06일</p> <p>(30) 우선권주장
10 2018 105 301.0 2018년03월08일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
식아게
독일 발트기호 어빈-식-스트라체 1 (우:79183)</p> <p>(72) 발명자
뮐러, 로마인
독일 79252 슈테겐 비르켄베크 1아
슈나이더, 플로리안
독일 79276 로이트 가르텐슈트라체 14</p> <p>(74) 대리인
특허법인 남앤남</p> |
|---|---|

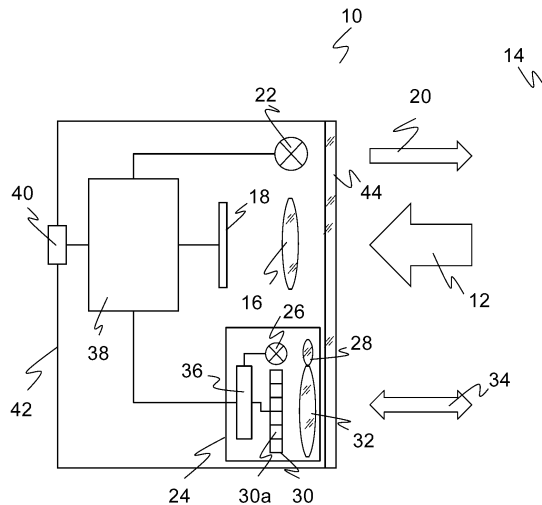
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 카메라 및 이미지 데이터를 검출하기 위한 방법

(57) 요약

본 발명은, 검출 영역(14)으로부터 이미지 데이터를 검출하기 위한 이미지 센서(18), 광 전파 시간법의 원리에 따른 광전자 거리 센서(24) 및 상기 이미지 센서(18) 및 상기 거리 센서(18)와 연결된 제어- 및 평가 유닛(38)을 구비한 카메라(10)와 관련이 있다. 이 경우, 높이 프로파일(height profile)을 생성하기 위해, 상기 거리 센서(24)는 복수의 광 수신 소자(30a)를 포함하고, 그리고 상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 카메라 파라미터를 결정하고 그리고/또는 상기 이미지 데이터를 평가할 목적으로 상기 높이 프로파일을 이용하기 위해 형성되어 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04N 5/232133 (2018.08)

명세서

청구범위

청구항 1

검출 영역(14)으로부터 이미지 데이터를 검출하기 위한 이미지 센서(18), 광 전파 시간법의 원리에 따른 광전자 거리 센서(24) 및 상기 이미지 센서(18) 및 상기 거리 센서(18)와 연결된 제어- 및 평가 유닛(38)을 구비한 카메라(10)에 있어서,

높이 프로파일(height profile)을 생성하기 위해, 상기 거리 센서(24)는 복수의 광 수신 소자(30a)를 포함하고, 그리고 상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 카메라 파라미터를 결정하고 그리고/또는 상기 이미지 데이터를 평가할 목적으로 상기 높이 프로파일을 이용하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 특정 높이 프로파일에서 상기 이미지 센서(18)의 촬영을 개시하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 용기(58) 및 높이 프로파일의 기준 프로파일에 대한 정보에 의해, 검출 영역(14) 내에 빈 용기(58)가 위치하는지, 또는 물체(48)를 구비한 용기(58)가 위치하는지 결정하고, 그와 관련하여 상기 이미지 센서(18)의 촬영을 개시하거나, 개시하지 않기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 상기 이미지 센서(18)의 수신 광학 수단(16)의 초점 위치를 상기 높이 프로파일에 따라서 설정하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 상기 높이 프로파일로부터 상기 검출 영역(14) 내에서 표면의 기울기(α)를 결정하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 상기 카메라(10)의 자체 관점을 상기 높이 프로파일에 의해 결정 및/또는 모니터링하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 특히 기준 프로파일의 고려하에 상기 높이 프로파일에 의해 중요 영역들(56)을 결정하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 거리 센서(24)의 주시 영역(14a)은 적어도 부분적으로 상기 검출 영역(14) 외부에 놓이는,

카메라.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 카메라는, 검출될 물체들(48)을 이송 방향(50)으로 상기 검출 영역(14)을 통해 안내하는 이송 장치(46)에 고정적으로 장착되어 있는,

카메라.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 상기 높이 프로파일에 의해 상기 검출 영역(14) 내에서 물체들(48)의 속도를 결정하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 카메라는 상기 검출 영역(14)을 조명하기 위한 조명 유닛(22)을 포함하고, 이때 상기 제어- 및 평가 유닛(38)은, 상기 조명 유닛(22)을 상기 높이 프로파일에 의해 설정하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 카메라는 제어- 및 평가 유닛(38)을 포함하고, 상기 제어- 및 평가 유닛은, 상기 이미지 데이터 내 코드 영역들(52)을 식별하고 그 코드 내용을 판독하기 위해 형성되어 있는,

카메라.

청구항 13

검출 영역(14)으로부터 이미지 데이터를 검출하기 위한 방법에 있어서,

추가로 광전자 거리 센서(24)에 의해 광 전파 시간법의 원리에 따라서 거리가 측정되고,

상기 거리 센서(24)에 의해 공간 해상도(spatial resolution)를 가진 높이 프로파일이 생성되고, 상기 높이 프로파일은, 이미지 데이터 검출의 촬영 파라미터를 결정하고 그리고/또는 상기 이미지 데이터를 평가하기 위해 이용되는,

검출 영역으로부터 이미지 데이터를 검출하기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 제1항 또는 제13항의 전제부에 따른 카메라 및 검출 영역으로부터 이미지 데이터를 검출하기 위한 방법과 관련이 있다.

배경 기술

[0002] 물체 특성들을 자동으로 검출하기 위해, 예를 들어 물체들의 검사 또는 측정을 위해, 카메라들은 산업적인 적용 예들에서 다양한 방식으로 이용된다. 이 경우, 물체 이미지가 촬영되고 목적에 상응하게 이미지 처리 방법에 의해 평가된다. 카메라들의 또 다른 한 가지 적용예는 코드 판독이다. 이미지 센서의 도움으로 그 위에 코드가 위치하는 물체들이 촬영되고, 이미지들에서 코드 영역들이 식별되며, 그런 다음 디코딩(decoding)된다. 카메라 기반의 코드 판독기들은, 매트릭스 코드(matrix code)와 같이 이차원적으로도 구성되고 더 많은 정보를 제공하는, 일차원적인 바코드와 다른 코드 유형들도 문제없이 다룬다. 인쇄된 주소의 자동 문자 인식(광학식 문자 인식 OCR, Optical Character Recognition) 또는 손 글씨의 자동 문자 인식도 원칙적으로 코드 판독이다. 코드 판독기들의 전형적인 적용 분야는 슈퍼마켓 계산대, 자동 소포 식별, 우편물 분류, 항공 내 수하물 발송 및 다른 물류 적용예들이다.

[0003] 한 가지 빈번한 검출 상황은 컨베이어벨트 위에 장착된 카메라이다. 상기 카메라는 컨베이어벨트 상에서 물체 흐름의 상대 운동 동안에 이미지를 촬영하고 얻어진 물체 특성들과 관련하여 추가 처리 단계들을 시작한다. 이와 같은 처리 단계들은 예를 들어, 이송된 물체들에 작용하는 장치에서 구체적인 물체에 적합하게 조정된 추가 처리에서 발생하거나, 또는 특정 물체들이 품질 통제하에 물체 흐름으로부터 제거되거나 물체 흐름이 복수의 부분 물체 흐름으로 분류되는 물체 흐름의 변경에서 발생한다. 카메라가 카메라 기반의 코드 판독기인 경우, 물체들은 구체적인 분류 또는 유사한 처리 단계들을 위해 제공된 코드에 따라 식별된다.

[0004] 카메라는 복잡한 센서 시스템의 부분인 경우가 많다. 예를 들어 컨베이어벨트의 판독 터널의 경우, 이송된 물체들의 구조를 앞서 별도의 판독 스캐너에 의해 측정하고, 이로부터 초점 정보, 개시 시점, 물체들을 갖는 이미지 영역들 등을 결정하는 것이 통상적이다. 이러한 센서 복합체 및 상응하는 제어에 의해서 비로소 시스템이 지능형이 되고, 정보를 신뢰할 만하게 분류하고 정보 밀도(information density)를 높이는 것이 가능하다.

[0005] 따라서 구분된 센서로 간주했을 때 종래의 카메라들은 단지 낮은 고유 지능을 갖거나, 또는 고유 지능을 전혀 갖지 않는다. 또한, 촬영될 물체에 대한 거리를 측정하는 거리 센서를 카메라 내로 통합시킴으로써, 카메라의 대물렌즈의 초점 위치를 상기 물체 상에 설정하거나, 또는 하나의 물체가 특정 거리에 위치하는 경우에 이미지 촬영을 개시하는 것이 공지되어 있다. 이를 위해, 상기 거리 센서는 예를 들어 광 전파 시간법(ToF, Time of Flight)을 이용한다. 그러나 이와 같은 단순한 거리 센서는 단지 카메라의 앞쪽에 단 하나의 거리값만을 측정한다. 그에 따라, 거리 센서에 의해 얻을 수 있는 추가 기능이 크게 간과될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서 본 발명의 과제는 카메라의 독자적 제어 또는 평가를 개선하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 이와 같은 과제는 제1항 또는 제13항에 따른 카메라 및 검출 영역으로부터 이미지 데이터를 검출하기 위한 방법에 의해 해결된다. 상기 카메라는 이미지 센서에 의해 검출 영역으로부터 이미지 데이터를 촬영한다. 상기 카메라는 상기 이미지 센서에 대해 추가로 광 전파 시간법의 원리에 따른 광전자 거리 센서를 포함한다. 제어 및 평가 유닛은 상기 이미지 센서의 이미지 데이터 및 거리 센서에 접근할 수 있다.

[0008] 본 발명은, 공간 해상도(spatial resolution)를 가진 거리 센서를 이용하는 아이디어에서 출발한다. 그럼으로써 복수의 광 수신 소자에 의한 복수의 거리 측정으로부터 높이 프로파일(height profile)이 제공된다. 제어 및 평가 유닛은 상기 높이 프로파일을, 이미지 데이터의 평가 시에 지원하기 위한 카메라 파라미터들을 결정 또는 설정하기 위해, 또는 카메라의 다양한 기능들을 개시하기 위해 이용한다.

[0009] 본 발명의 장점은, 거리 센서가 자체 공간 해상도 또는 다구역 평가에 의해 더 향상된 고유 지능을 위한 전체

조건을 충족시킨다는 것이다. 그럼으로써 카메라는 개별적인 적용예에서 직접 결정을 내릴 수 있음으로써, 자체 성능이 향상되거나, 또는 이미지 데이터의 품질이 향상된다. 이 경우 특히, 구체적인 촬영 상황의 정보를 수집해야 하는지 여부를 자체적으로 결정하고, 이와 같은 정보를 실질적인 것으로 축소하는 것이 가능하다. 이는 특히 바람직하게 카메라가 대형 시스템에 결합되어 있는 경우(Cloud, Big Data)에 즉시 대역폭, 메모리 소량 및 처리 능력에 대한 요구를 줄인다.

[0010] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 특정 높이 프로파일에서 이미지 센서의 촬영을 개시하기 위해 형성되어 있다. 이를 위해, 기준 프로파일 또는 특정 기준 특성들, 예컨대 평균 높이, 높이 프로파일 내부의 하나 이상의 중심점의 높이 등과의 비교 또는 상관관계 확인이 이루어지며, 이때 어느 정도의 허용 오차가 허용된다. 그에 따라 규정의 복잡성에 따라서, 특정 부분 검출 영역들 및 거리들에 위치하는 물체들에 의해 카메라를 트리거링 하는 것이 가능하지만, 예를 들어 이미 알고 있는 물체들을 무시하는 적어도 기초적인 물체 인식도 구현 가능하다.

[0011] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 용기 및 높이 프로파일의 기준 프로파일에 대한 정보에 의해, 검출 영역 내에 빈 용기가 위치하는지, 또는 물체를 구비한 용기가 위치하는지 결정하고, 그와 관련하여 이미지 센서의 촬영을 개시하거나, 개시하지 않기 위해 형성되어 있다. 상기 기준 프로파일 전체 또는 기준 프로파일의 특성들은 빈 용기를 나타내거나, 또는 선택적으로 촬영될 물체를 구비한 용기를 나타내기도 한다. 거리 센서에 의해 촬영되는 높이 프로파일에 의해서 마침내 빈 용기와 채워진 용기의 구분이 가능해지고, 의도적으로 단지 물체들을 구비한 용기들만이 촬영될 수 있다. 이는 특정 높이 프로파일에 의한 트리거링의 특별한 경우로 간주될 수 있으며, 이때 상기 특정 높이 프로파일은 빈 용기에 의해 사전 결정된다.

[0012] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 이미지 센서의 수신 광학 수단의 초점 위치를 높이 프로파일에 따라서 설정하기 위해 형성되어 있다. 이 경우, 공간 해상도로 인해, 앞쪽에서 측정된 단 하나의 거리에 대한 전반적인 초점 설정이 가능할 뿐만 아니라, 검출된 전체 물체점들의 최적의 설정이 가능하다. 대안적으로, 공간 해상도로 인해 적합한 거리값이 제공되는 중요 영역이 결정될 수 있고, 상기 거리값에 의해 적합하게 포커싱이 이루어진다.

[0013] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 높이 프로파일로부터 검출 영역 내에서 표면의 기울기를 결정하기 위해 형성되어 있다. 상기 표면은 예를 들어 바닥 또는 컨베이어의 평면과 같은 베이스 표면이다. 그런 다음, 검출된 기울기는 예를 들어 보정에 이용된다. 그러나 하나 이상의 검출된 물체 표면의 기울기를 결정하는 것도 마찬가지로 고려할 수 있다. 이는 이미 그 자체로 중요한 측정 변수이며, 그 밖에 예를 들어 이미지 데이터를 관점에 따라 수정하기 위해 유용하다.

[0014] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 카메라의 자체 관점을 높이 프로파일에 의해 결정 및/또는 모니터링하기 위해 형성되어 있다. 상기 관점은 공간 및 배향의 6 자유도(six degrees of freedom)까지 포함하고, 이때 상기 6 자유도의 단지 일부분을 미리 결정하는 것이 바람직한데, 특히 개별적인 적용예 및 장착이 이미 자유도를 결정하는 경우가 많다. 자체 관점을 결정하는 것은 카메라의 보정을 위해 유용하다. 모니터링에 의해서 카메라가 언제 이동되었는지, 또는 충격을 받았는지 확인됨으로써, 경고가 출력되거나 자동 재보정이 이루어진다. 이를 위해, 설정 위치의 기준 프로파일이 사전 결정되거나, 또는 초기 설정된 장착 위치에서 기록되어, 작동 중에 비교된다. 검출 영역 내 물체 운동으로부터 잘못된 카메라 운동을 이끌어내지 않기 위해, 평균법을 사용하거나 다른 필터가 있는 것이 바람직하다.

[0015] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 높이 프로파일에 의해 중요 영역들을 결정하기 위해 형성되어 있다. 상기 높이 프로파일은 촬영되어야 할 물체들의 특성들을 표현할 수 있다. 특히 바람직하게 중요 물체가 없는 기저의 기준 프로파일이 사전 결정되는데, 거리 센서에 의한 초기 학습에 의해, 또는 평면 기저의 가중과 같은 단순한 규정에 의해 사전 결정된다. 이 경우, 작동 중에 상기 높이 프로파일이 상기 기준 프로파일에서 벗어나는 위치에서 하나의 물체가 추론되고, 상응하는 중요 영역이 결정된다. 중요 영역들은 추가 정보로서 함께 출력될 수 있거나, 또는 이미지 데이터가 이미 카메라 내에서 적합하게 절단되어, 이와 같은 방식으로 중요 영역들에 제한된다.

[0016] 거리 센서의 주시 영역은 바람직하게 적어도 부분적으로 검출 영역 외부에 놓인다. 이는 하나 이상의 가로 방향, 바람직하게는 관련 있는 모든 가로 방향들에 해당한다. 이와 같은 방식으로, 하나의 물체가 검출 영역 내로 이동하기 이전에, 사전 정보가 얻어질 수 있다. 특히 바람직한 하나의 실시 형태는, 검출 영역 옆에 놓여 있지 않고, 오히려 더 크고 상기 검출 영역을 포함하는 주시 영역을 제공한다.

- [0017] 카메라는 바람직하게, 검출될 물체들을 이송 방향으로 검출 영역을 통해 안내하는 이송 장치에 고정적으로 장착되어 있다. 이는 카메라의 매우 빈번한 하나의 산업 적용예이다. 그뿐 아니라, 높이 프로파일로부터 추가 정보를 간단하고 신뢰할 만하게 얻기 위한 기본 조건들이 바람직하다. 컨베이어벨트 형태의, 또는 적어도 트레이들 또는 용기들의 이미 알려진, 대부분은 평평한 기저가 고정된 거리에 위치하고, 그리고 균일한 물체 흐름이 실질적으로 단 하나의 수치로 존재한다.
- [0018] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 높이 프로파일에 의해 검출 영역 내에서 물체들의 속도를 결정하기 위해 형성되어 있다. 상기 속도는 일반적으로 값 및/또는 방향을 포함하고, 두 개의 요소는 개별적으로 또는 공동으로 중요할 수 있다. 간단한 방향 결정은, 높이 프로파일 내에서 하나의 물체가 처음으로 나타나는 위치가 검출됨으로써 가능하다. 속도를 값 및 방향에 따라 결정하기 위해, 나타나는 물체 에지가 높이 프로파일의 복수의 검출을 통해서 추적될 수도 있다. 물체의 변위 벡터 및 검출의 시간차와 함께 속도 벡터를 추정하기 위해, 서로 다른 시점에서 높이 프로파일을 두 번 이상 검출한 후에 물체 영역들의 상관관계를 확인하는 것이 약간 더 복잡한 대신에 더 신뢰할 만하다. 이송 장치에서는 평가의 복잡성이 감소하는데, 그 이유는 전방과 후방의 방향들만이 구분되어야 하고 모든 물체들이 동일한 속도값에 의해 이송되기 때문이다. 따라서, 단지 가장자리에서 이송 방향으로 나타나는 물체들을 모니터링해야 하며, 그런 다음 높이 프로파일의 추가 검출에서 이와 같은 물체들이 어떤 방향으로 이동했는지 분명해진다.
- [0019] 카메라는 바람직하게 검출 영역을 조명하기 위한 조명 유닛을 포함하고, 이때 제어- 및 평가 유닛은, 상기 조명 유닛을 높이 프로파일에 의해 설정하기 위해 형성되어 있다. 그럼으로써, 노출 부족(underexposure) 및 노출 과다(overexposure)를 방지하고 거리가 증가함에 따라 이차식으로(quadratically) 감소하는 강도를 보상하는 중요 물체들의 최적의 조명이 제공될 수 있다.
- [0020] 제어- 및 평가 유닛은 바람직하게, 이미지 데이터 내 코드 영역들을 식별하고 그 코드 내용을 관독하기 위해 형성되어 있다. 그에 따라 카메라는 바코드 및/또는 다양한 기준에 따른 2D-코드, 경우에 따라서는 문자 인식(OCR, Optical Character Reading)을 위한 카메라 기반의 코드 관독기가 된다.
- [0021] 본 발명에 따른 방법은 유사한 방식으로 개선될 수 있으며, 이때 유사한 장점들을 나타낸다. 상기 유형의 바람직한 특징들은 독립 청구항들에 후속하는 종속 청구항들에 예시적으로, 그러나 한정적이지 않게 기술되어 있다.
- [0022] 본 발명은 다음에서 추가 특징들 및 장점들과 관련해서도 실시 형태들을 참조하여, 그리고 첨부된 도면 인용하에 예시적으로 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 공간 해상도를 가진 광전자 거리 센서를 구비한 카메라의 개략적인 단면도이고;
- 도 2는 컨베이어벨트에 장착된 카메라의 예시적인 한 가지 적용예의 3차원도이며;
- 도 3은 물체의 이동 방향을 설명하기 위한 카메라 및 상기 카메라 주시 영역의 개략도이고;
- 도 4는 검출된 표면의 각도 위치를 설명하기 위한 카메라 및 상기 카메라 주시 영역의 개략도이며;
- 도 5는 물체의 속도 결정을 설명하기 위한 카메라 및 상기 카메라 주시 영역의 개략도이고;
- 도 6은 하나의 물체를 구비한 중요 영역의 결정을 설명하기 위한 카메라 및 상기 카메라 주시 영역의 개략도이며; 그리고
- 도 7은 물체를 구비하거나 구비하지 않는 용기의 결정을 설명하기 위한 카메라 및 상기 카메라 주시 영역의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 도 1은 카메라(10)의 개략적인 단면도를 보여준다. 검출 영역(14)으로부터 비롯된 수신 광(12)은 수신 광학 수단(16) 상으로 입사하고, 상기 수신 광학 수단은 상기 수신 광(12)을 이미지 센서(18) 상으로 안내한다. 상기 수신 광학 수단(16)의 광학 소자들은 바람직하게 복수의 렌즈 및 조리개, 프리즘 등과 같은 다른 광학 소자들로 구성된 대물렌즈로서 설계되어 있지만, 본 도면에서는 간략하게 단지 하나의 렌즈에 의해 나타나 있다.
- [0025] 상기 카메라(10)의 촬영 동안에 상기 검출 영역(14)을 송신 광(20)에 의해 조명하기 위해, 상기 카메라(10)는 선택적인 조명 유닛(22)을 포함하고, 상기 조명 유닛은 도 1에서 하나의 단순한 광원의 형태로 송신 광학 수단

없이 도시되어 있다. 다른 실시 형태들에서는 LED들 또는 레이저 다이오드들과 같은 복수의 광원이 예를 들어 수신 경로를 중심으로 링 형태로 배치되어 있고, 조명 유닛의 색상, 강도 및 방향과 같은 상기 조명 유닛(22)의 파라미터를 적합하게 조정하기 위해, 상기 광원들은 다색일 수 있고 그룹 방식으로 또는 개별적으로 구동 제어될 수 있다.

[0026] 상기 카메라(10)는 이미지 데이터를 검출하기 위한 본래 이미지 센서(18)에 대하여 추가로 광전자 거리 센서(24)를 포함하고, 상기 거리 센서는 광 전파 시간법(ToF, Time of Flight)에 의해 상기 검출 영역(14) 내에서 물체들에 대한 거리들을 측정한다. 상기 거리 센서(24)는 TOF-송신 광학 수단(28)을 구비한 TOF-광 송신기(26) 및 TOF-수신 광학 수단(32)을 구비한 TOF-광 수신기(30)를 포함한다. 그에 따라 TOF-광 신호(34)가 방출되고 재수신된다. 광 전파 시간 측정 유닛(36)은 TOF-광 신호(34)의 전파 시간 및 그로부터 상기 TOF-광 신호(34)가 재반사된 물체에 대한 거리를 결정한다.

[0027] 상기 TOF-광 수신기(30)는 복수의 광 수신 소자(30a) 또는 픽셀을 포함하고, 그에 따라 공간 해상도를 갖는다. 따라서 개별적인 거리값이 검출되는 것이 아니라, 오히려 공간 해상도를 갖는 높이 프로파일(깊이 맵, 3D-이미지)이 검출된다. 이 경우, 단지 상대적인 적은 개수의 광 수신 소자들(30a)이 제공되어 있고, 그에 따라 높이 프로파일의 가로 방향 해상도가 제공되어 있다. 이미 2×2 픽셀 또는 심지어 단지 1×2 픽셀이 충분할 수 있다. 물론, n×m 픽셀(n, m>2)의 더 높은 가로 방향 공간 해상도를 가진 높이 프로파일은 더 복잡하고도 더 정확한 평가를 허용한다. 그러나 TOF-광 수신기(30)의 픽셀 개수는, 이미지 센서(18)의 통상적인 메가픽셀 해상도와 크게 다르게, 예를 들어 몇십 개, 몇백 개 또는 몇천 개의 픽셀 혹은 n, m≤10, n, m≤20, n, m≤50 또는 n, m≤100으로 비교적 적은 상태로 유지된다.

[0028] 상기 거리 센서(24)의 구조는 단지 예시적이다. 도 3 내지 도 7을 인용하는 본 발명의 또 다른 설명에서는 거리 센서(24)가 요구시에 높이 프로파일을 제공하는 캡슐화된 모듈(encapsulated module)로서 취급된다. 광 전파 시간법에 의한 광전자 거리 측정은 공지되어 있고, 따라서 상세하게 설명되지 않는다. 두 가지 예시적인 측정법은 주기적으로 변조된 TOF-광 신호(34)에 의한 광혼합 검출법(photomixing detection) 및 펄스 변조된 TOF-광 신호(34)에 의한 펄스 전파 시간 측정법(pulse time of flight measurement)이다. 이 경우, TOF-광 수신기(30)가 광 전파 시간 측정 유닛(36) 또는 상기 광 전파 시간 측정 유닛의 적어도 부분들, 예컨대 전파 시간 측정용 TDC(Time-to-Digital-Converter)와 함께 공동의 칩 상에 제공되어 있는 통합적 해결책들도 존재한다. 이를 위해, 특히 SPAD(Single-Photon Avalanche Diode)-광 수신 소자들(30a)의 매트릭스로서 구성되어 있는 TOF-광 수신기(30)가 적합하다. TOF-광학 수단들(28, 32)은 예를 들어 마이크로렌즈 필드와 같은 임의의 광학 수단들을 대신하여 단지 상징적으로 개별적인 단일 렌즈로서 나타나 있다.

[0029] 제어- 및 평가 유닛(38)은 상기 조명 유닛(22), 상기 이미지 센서(18) 및 상기 거리 센서(38)와 연결되어 있고 상기 카메라(10) 내에서 제어-, 평가- 및 그 밖의 조정 과제들을 담당한다. 다시 말해 상기 제어- 및 평가 유닛은 상기 이미지 센서(18)의 이미지 데이터를 판독하여 상기 이미지 데이터를 저장하거나 인터페이스(40)에 제공한다. 상기 제어- 및 평가 유닛(38)은 상기 거리 센서(24)의 높이 프로파일을 실시 형태에 따라서 다양한 목적으로 이용하는데, 예를 들어 카메라 파라미터를 결정 또는 설정하기 위해, 카메라 기능들을 개시하기 위해, 또는 이미지 데이터를 평가하기 위해 이용하며, 여기에는 카메라(10) 또는 상위의 시스템 내에서 실제 평가를 위한 사전 처리 작업들도 포함된다. 바람직하게 상기 제어- 및 평가 유닛(38)은 이미지 데이터 내 코드 영역들을 발견하여 디코딩하고, 그에 따라 상기 카메라(10)는 카메라 기반의 코드 판독기가 된다.

[0030] 상기 카메라(10)는 하우징(42)에 의해 보호되고, 상기 하우징은 상기 수신 광(12)이 입사하는 전방 영역 내에서 전방 스크린(44)에 의해 폐쇄되어 있다.

[0031] 도 2는 컨베이어벨트(46)에 장착된 카메라(10)의 한 가지 가능한 적용예를 보여준다. 상기 카메라(10)는 여기에서 그리고 다음에서 더는 이미 도 1에 의해 설명된 자체 구조에 의해서가 아닌 단지 상징물로서만 도시된다. 상기 컨베이어벨트(46)는 물체들(48)을 화살표(50)에 의해 표시된 바와 같이, 상기 카메라(10)의 검출 영역(14)을 통해 이송한다. 상기 물체들(48)은 자체 외부면들에 코드 영역들(52)을 가질 수 있다. 상기 카메라(10)의 과제는 상기 물체들(48)의 특성들을 검출하고, 코드 판독기로서의 바람직한 사용에서 상기 코드 영역들(52)을 인식하며, 그곳에 제공된 코드를 판독하고, 디코딩하여 각각 해당 물체(48)에 할당하는 것이다. 물체 측면들 및 특히 측면으로 제공된 코드 영역들(54)도 검출하기 위해, 바람직하게 도면에 도시되지 않은 추가 카메라들(10)이 서로 다른 관점에서 사용된다.

[0032] 도 3 내지 도 7에 의해서, 카메라(10)에 어느 정도의 고유 지능을 제공하기 위해, 거리 센서(24)의 높이 프로파일 또는 다구역 평가를 이용하는 다양한 가능성들이 설명된다. 개별 도면들로의 분배는 개관의 명료성을 위

한 것으로, 다양한 기능들은 임의로 조합될 수 있다.

- [0033] 하나의 적용 방법은 초점 조정의 제어이다. 종래의 자동 초점과 다르게, 단순한 거리 센서에 의해 높이 프로파일은 임의의 섹션들 상으로 의도적인 포커싱을 구현하거나, 또는 피사계 심도 영역(depth of field zone) 내에 가급적 많은 관련 물체점들이 놓이는 초점 위치를 선택할 수 있도록 한다. 상응하는 내용은 하나의 물체가 적합한 거리 영역 내부에 위치하는 경우에 카메라(10)의 개시(트리거링)에도 적용된다. 이 경우에도 높이 프로파일에 의해, 물체가 실제로 중요한지 여부가 훨씬 더 변별력 있게 결정될 수 있다.
- [0034] 도 3은 카메라의 검출 영역(14) 내에서 가로 방향으로 이동하는 물체(48) 위에 있는 카메라(10)를 보여준다. 이 경우, 이미지 센서(18)의 검출 영역(14)과 거리 센서(24)의 주시 영역(14a)을 구분해야 한다. 두 가지는 바람직하게 분명히 겹쳐 있는데, 상기 거리 센서가 상기 카메라(10)보다 더 큰 시야(Field-of-View)를 가짐으로써, 적어도 하나의 측면에서, 더 바람직하게는 모든 가로 방향들에서 상기 주시 영역(14a)이 상기 검출 영역(14)보다 더 크고 이와 같은 검출 영역을 포함하는 경우가 특히 바람직하다. 이 경우, 말하자면 상기 이미지 센서(18)에 의한 실제 촬영 이전에 이미 높이 프로파일의 하나 이상의 외부 가장자리가 제공되어 있다.
- [0035] 상기 물체(48)는 이제 특정 방향으로부터, 이와 같은 경우에는 오른쪽에서 나타난다. 이는 상기 높이 프로파일 에 의해 인식되는데, 그 이유는 상기 거리 센서(24)가 자체 주시 영역(14a)의 우측 가장자리에서 상기 물체(38)의 유입시에 이전보다 더 짧은 거리를 측정하기 때문이다. 상기 카메라(10)는 이제 준비될 수 있는데, 예를 들어 초점 위치 또는 개시 시점이 설정될 수 있다.
- [0036] 이와 같은 방향 인식은, 물체(48)가 도 2에서와 같이 컨베이어벨트(46) 상에 놓이는 경우에 특히 바람직하다. 이 경우, 상기 컨베이어벨트(46)가 전방으로 진행하는지, 또는 후방으로 진행하는지 구분될 수 있고, 그에 상응하게 특정 모드가 선택될 수 있는데, 예를 들어 물체(48)가 새로 추가되기 때문에 후방으로 진행하는 벨트에서 마지막 측정이 삭제될 수 있다.
- [0037] 도 4는 물체(48)의 경사진 표면 위에 있는 카메라(10)를 보여준다. 높이 프로파일로부터 바닥 또는 컨베이어벨트(46)와 같은 기준에 대하여 상기 표면의 경사각(α)이 결정될 수 있다. 이를 위해, 삼각 연산법 또는 개별적인 경사각에 대해 특징적인 특정 높이 프로파일의 사전 결정이 고려될 수 있다. 도 4는 예시적으로 주시 영역(14a)의 시야(β), 최단 거리(d) 및 α 의 삼각 연산을 위해 가능한 변수로서 가장자리들의 두 개의 거리(d1 및 d2)를 나타낸다. 상기 경사각(α)은 예를 들어, 관점에 따라 수정하기 위해, 다시 말해 이미지 데이터로부터 수직 배향에 상응하는 이미지를 생성하기 위해 이용된다.
- [0038] 대안적으로 물체(48)의 표면의 경사각(α)이 아닌 기준 표면의 경사각이 결정된다. 다르게 표현하면, 이 경우에는 예를 들어 바닥 또는 컨베이어벨트(46)에 대하여 카메라(10) 자체의 정렬이 측정된다. 이는 조정 보조 수단으로서 또는 상기 카메라(10)의 초기 보정을 위해 유용할 수 있다. 그 밖에 상기 카메라(10)는 작동 중에 초기 경사각(α)이 유지되는지 여부를 결정할 수 있다. 변경은 충격 등에 의한 상기 카메라(10) 보정의 의도하지 않은 손해보로 간주되고, 예를 들어 경고가 출력되거나 독자적인 재보정이 실시된다. 이 경우, 단지 일시적인, 다시 말해 물체들(48)에 의해 야기된 변경이 더 긴 관찰 기간, 평균법 또는 다른 적합한 조치들에 의해 차단되어야 한다.
- [0039] 이러한 보정 보조 수단 및 셀프 모니터링은 반드시 하나의 표면 및 단 하나의 경사각(α)에만 기초할 필요도 없다. 대안적으로 기준으로서 임의의 고정된 대상들을 갖는 높이 프로파일이 사용된다. 이 경우에도 카메라(10)는 영구적인 변경 및 그에 따라 더는 존재하지 않는 고유 위치 및/또는 배향을 인식한다.
- [0040] 도 5는 속도 결정을 설명하기 위해 가로 방향으로 이동하는 물체(48) 위에 있는 카메라(10)를 보여준다. 이를 위해, 상기 물체의 위치가 여러 번 검출되는데, 본 도면에서는 예시적으로 네 개의 시점($t_1 \dots t_4$)에서 검출된다. 두 개의 위치 결정 사이에서 각각 경과된 시간(dt) 및 물체(48)에 대하여 측정된 거리 또는 대략 카메라(10)의 장착 높이에 상응하게 추정된 거리를 고려함으로써 속도가 시간당 위치 변경으로서 산출된다. 컨베이어벨트(46)에서의 적용예에서는 평가가 간소화되어 있는데, 그 이유는 이동 방향이 알려져 있기 때문이다. 대안적으로 방향이 요구에 따라 도 2에 대하여 설명된 바와 같이 카메라(10) 내에서 결정된다. 속도의 값 및 방향의 검출에 의해, 비전형적인 움직임을 포착하고 가능한 위험 상황을 상기시키는 것도 고려할 수 있다.
- [0041] 도 6은, 검출 영역(14)의 단지 상대적으로 작은 부분 영역을 채우는 물체(48) 위에 있는 카메라(10)를 보여준다. 높이 프로파일 에 의해 상기 물체(48)의 위치 및 그에 따라 중요 영역(56)이 검출될 수 있다. 이미지를 상기 중요 영역(56)으로 적합하게 절단하거나 단지 그곳에서만 코드를 찾아서, 그에 따라 더 효율적이고 더 신속하게 작동하기 위해, 상기 카메라(10)는 이와 같은 정보를 직접 이용할 수 있다. 또 다른 한 가지 가능

성은, 이미지 데이터를 그대로 두면서, 중요 영역(56)에 대한 정보는 함께 출력하는 것이다. 그러나 이미지 데이터를 적합하게 절단하는 것이 전체적으로 더 적은 데이터가 생성된다는 장점이 있다.

[0042] 도 7은, 그 내부에 부분적으로 물체(48)가 위치하는 복수의 용기(58) 위에 있는 카메라(10)를 보여준다. 상기 용기들(58)은 상황 및 적용예에 따라서 검출 영역(14) 내에서 동시에 위치하거나, 또는 연속적으로 위치한다. 적용 예시들은, 상자 안에 있는 물체들(48)이 이송되는 트레이 컨베이어(tray conveyor) 또는 컨베이어벨트(46)이다. 빈 용기(58)의 기준 프로파일 또는 상기 빈 용기의 특징적인 특성들, 예를 들어 그 사이에 더 깊은 표면을 갖는 높은 가장자리 영역에 의해, 상기 카메라(10)는 각각의 용기(58)가 물체(48)를 동반하는지 여부를 인식한다. 그런 다음 상기 카메라(10)는 예를 들어 단지 채워진 용기(58)에 대해서만 촬영을 개시하거나, 또는 상기 카메라는 중요 영역들(56)을 단지 채워진 용기들 주변에만 위치시킨다. 빈 용기들(58)에 대한 불필요한 데이터 검출은 생략된다.

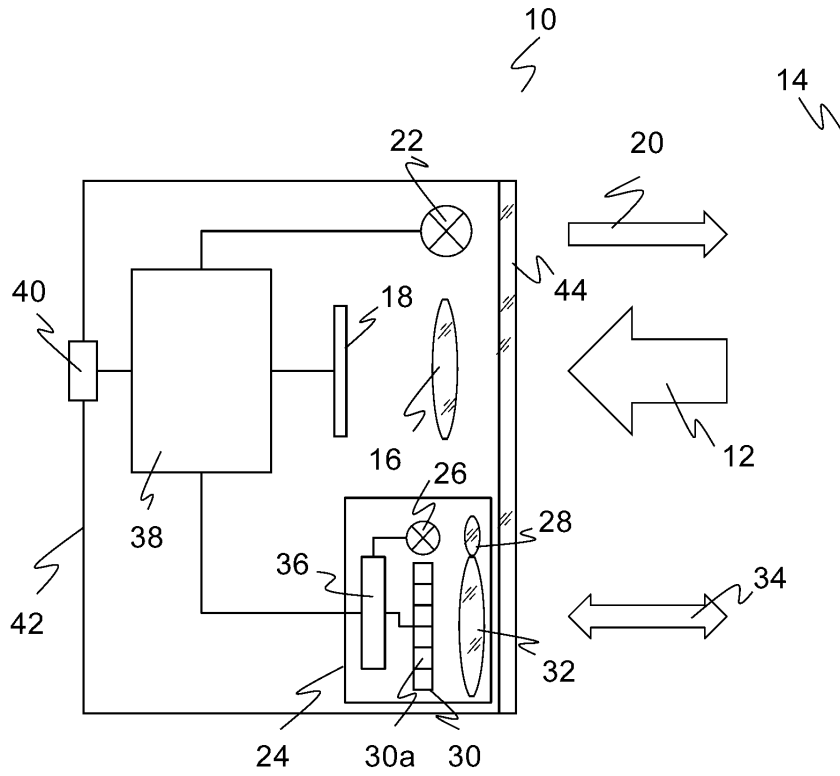
[0043] 상기 용기들(58)은, 높이 프로파일로부터 인식되고, 그 내부에 물체(48)가 검출되어야 하는, 이미 알려진 특정 환경의 한 가지 예시이다. 일반적으로 카메라(10)는 높이 프로파일로부터, 의도적으로 촬영을 관련 상황들에 대해서만 제한할 목적으로 단지 배경으로만 간주되지 않아야 하는 물체들(48)이 존재하는지 여부와 어디에 위치하는지 인식할 수 있다.

[0044] 높이 프로파일의 또 다른 한 가지 적용 가능성은 조명 유닛(22)의 조정이다. 조명 강도는 거리가 증가할 수록 이차식으로 감소한다. 그럼에도 불구하고 최적의 대조를 보장하고 포화를 방지하기 위해, 조명은 예를 들어 조명 유닛(22)의 전류, 조리개 또는 높이 프로파일에 따른 이미지 센서(18)의 노출 시간에 의해 최적화되거나, 또는 재조정될 수 있다. 이러한 조정의 범주 내에서, 다양한 조명 모듈 또는 광원들의 그룹을 활성화 또는 비활성화하는 것도 고려할 수 있다. 그에 따라 가능한 강도들의 더 큰 범위가 커버링 될 뿐만 아니라, 조명이 심지어 국부적으로 높이 프로파일에 적합하게 조정된다. 계속해서 외래 광(extraneous light)의 강도 및 분포도 검출될 수 있고, 조명이 상기 외래 광에 대해 적합하게 조정될 수도 있는데, 이는 특히 외부 적용예들에서 이미지 데이터를 추가로 개선한다.

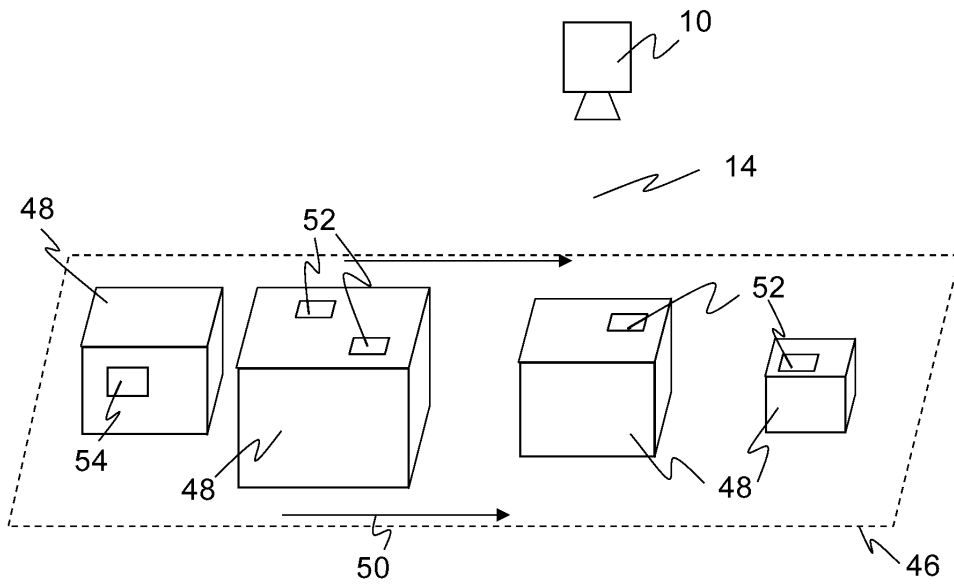
[0045] 카메라(10)의 더 높은 고유 지능을 위한 공간 해상도를 가진 거리 센서(24)의 사용 및 상기 거리 센서의 높이 프로파일의 내적 활용은 다른 센서들, 예를 들어 광 배리어(light barrier), 레이저 스캐너 및 심지어 비광학 센서들에도 적용될 수 있다.

도면

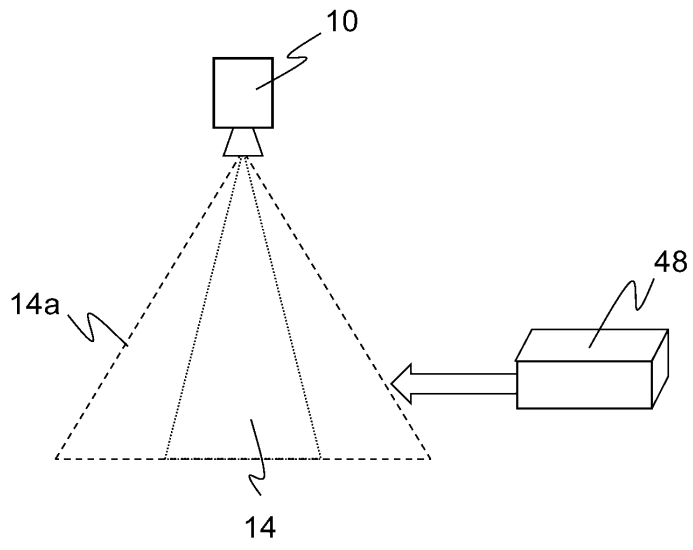
도면1



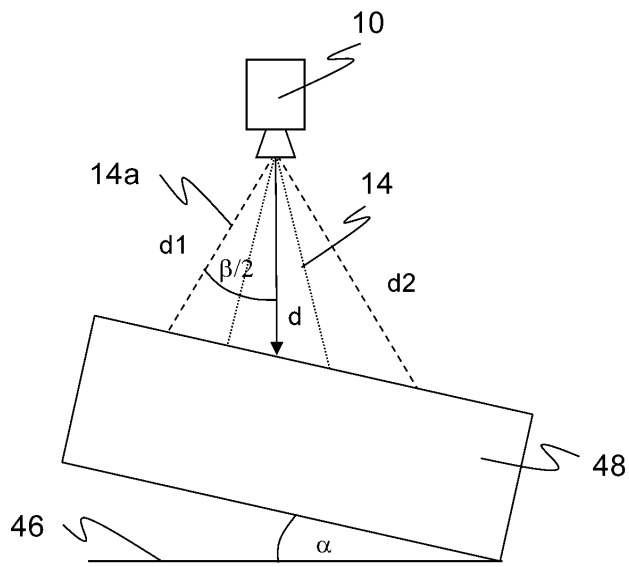
도면2



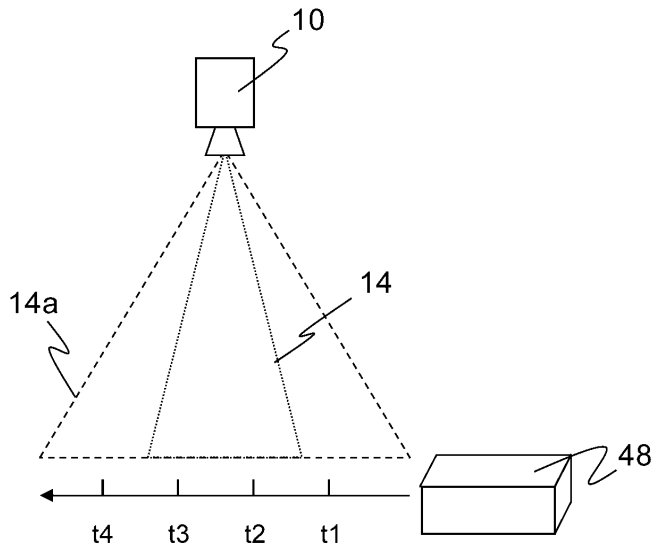
도면3



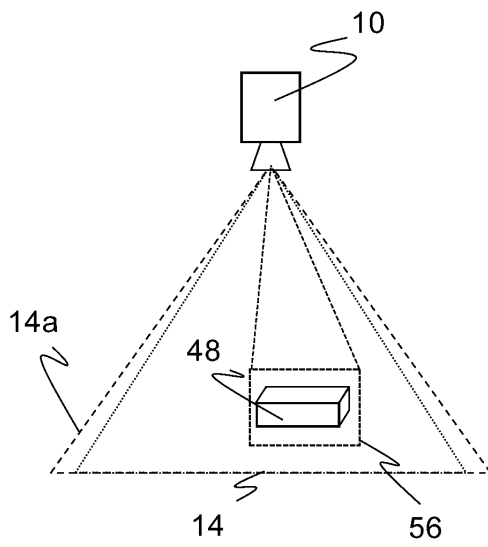
도면4



도면5



도면6



도면7

