



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0081973
 (43) 공개일자 2011년07월15일

(51) Int. Cl.

G01J 1/10 (2006.01) *G07D 7/12* (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2011-7008108
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2009년04월17일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2011년04월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2009/002809
- (87) 국제공개번호 WO 2010/040422
 국제공개일자 2010년04월15일
- (30) 우선권주장
 10 2008 051 409.8 2008년10월11일 독일(DE)

- (71) 출원인
 바이엘 테크놀로지 서비스즈 게엠베하
 독일 51368 레버쿠젠
- (72) 발명자
 게리크, 마르쿠스
 독일 50735 쾰른 킬러 귀르텔 31
 베커, 안드레아스
 독일 42349 부페르탈 줄링베그 9
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 양영준, 위혜숙

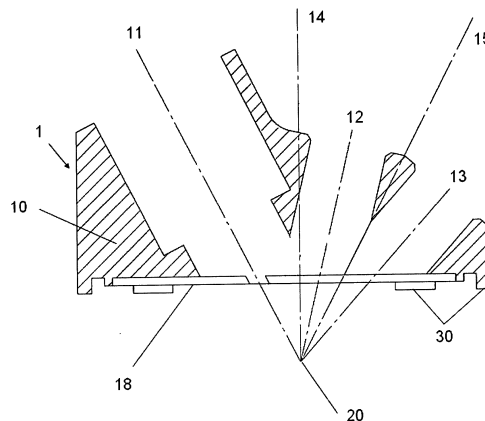
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 광학 센서

(57) 요약

본 발명은 랜덤하게 분포 및/또는 배향된 마이크로반사기에 의해 형성된 특징적인 반사 패턴을 검출하기 위한 광학 센서에 관한 것이다. 본 발명은 또한 물체를 식별하고/거나 인증하기 위한 본 발명에 따른 센서의 용도에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

비르스제른, 토마스

독일 41540 도마겐 이자슈트라세 4

임호이저, 랄프

독일 40764 랑겐펠트 켈렌베그 23

로트, 크리스티안

독일 51373 레버쿠센 비스마르크슈트라세 35

스페트, 발터

독일 52351 뒤렌 빈스펠더슈트라세 26

보기오카스, 지몬

독일 51105 쾰른 코일첸베그 36

특허청구의 범위

청구항 1

적어도

- 전자기 방사선이 각도 α 로 물체 위로 투과될 수 있는 방식으로 배열되는, 전자기 방사를 위한 방사원, 및
- 각도 δ 로 물체로부터 반사되는 방사선이 검출되는 방식으로 배열되는, 반사되는 방사선을 픽업(pick up)하기 위한 광검출기

를 포함하며, 각도 α 및 δ 의 크기가 상이한($|\alpha| \neq |\delta|$) 것을 특징으로 하는, 조사(irradiation)시 랜덤하게 분포 및/또는 배향된 마이크로반사기(microreflector)에 의해 물체 안에 또는 물체 상에 생성되는 반사 패턴을 검출하기 위한 센서.

청구항 2

제1항에 있어서, 각도 α 는 조사되는 물체의 그 표면에 대한 법선에 대해 0° 내지 60° 의 범위, 바람직하게는 15° 내지 40° 의 범위, 특히 바람직하게는 20° 내지 35° 의 범위, 아주 특히 바람직하게는 25° 내지 30° 의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 센서.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 각도 δ 의 크기는 $|\alpha| \pm 5^\circ$ 내지 $|\alpha| \pm 60^\circ$ 의 범위, 바람직하게는 $|\alpha| \pm 5^\circ$ 내지 $|\alpha| \pm 30^\circ$ 의 범위, 특히 바람직하게는 $|\alpha| \pm 10^\circ$ 내지 $|\alpha| \pm 20^\circ$ 의 범위에 있으며, 항상 $\delta \geq 0$ 및 $\delta \leq 90^\circ$ 가 유효하도록 의도되고 각도 δ 가 물체의 표면에 대한 법선에 관한 것임을 특징으로 하는 센서.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 센서는 개수 $n=1$ 내지 4, 바람직하게는 $n=1$ 내지 2의 방사원 및 방사원당 2개의 광검출기를 포함하며, 각각의 2개의 광검출기는 각각의 방사원과 함께 한 평면에 배열되고, 각각의 2개의 광검출기는 각도 $\delta_1 = |\alpha| + \gamma$ 및 $\delta_2 = |\alpha| - \gamma$ 로 물체로부터 반사되는 빔을 검출하며, γ 는 5° 내지 60° 의 범위, 바람직하게는 5° 내지 30° 의 범위, 특히 바람직하게는 10° 내지 20° 의 범위에 있으며, 항상 $|\alpha| - \gamma \geq 0$ 및 $|\alpha| + \gamma \leq 90^\circ$ 이 유효하도록 의도되는 것을 특징으로 하는 센서.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 선형 빔 프로파일을 생성하기 위한 광학 요소를 더 포함하는 센서.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 선형 빔 프로파일은 빔 두께가 $5 \mu\text{m}$ 내지 $50 \mu\text{m}$ 의 범위, 바람직하게는 $10 \mu\text{m}$ 내지 $40 \mu\text{m}$ 의 범위, 특히 바람직하게는 $20 \mu\text{m}$ 내지 $30 \mu\text{m}$ 의 범위이며, 빔 폭이 2.5 mm 내지 7 mm 의 범위, 바람직하게는 3 mm 내지 6.5 mm 의 범위, 특히 바람직하게는 4 mm 내지 6 mm 의 범위, 아주 특히 바람직하게는 4.5 mm 내지 5.5 mm 의 범위인 것을 특징으로 하는 센서.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 방사선의 초점이 센서로부터 0.5 mm 내지 10 mm 의 범위의 거리에 위치하는 것을 특징으로 하는 센서.

청구항 8

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 2 mm 내지 5 mm 의 범위, 바람직하게는 2.5 mm 내지 3.5 mm 의 범위의 빔 폭, 및 $200 \mu\text{m}$ 내지 $1000 \mu\text{m}$ 의 범위, 바람직하게는 $200 \mu\text{m}$ 내지 $400 \mu\text{m}$ 의 범위의 빔 두께가, 다이어프램(diaphragm)에 의해 센서로부터 0.5 mm 내지 10 mm 의 거리에 생성될 수 있는 것을 특징으로 하는 센서.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 1개 또는 2개의 단편으로 구현되며, 전자기 방사를 위한 방사원을 수용하기 위한 제1 부싱(bushing) 및 광검출기를 수용하기 위한 2개의 추가 부싱을 갖는 블록(block)을 더 포함하는 센서.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 센서를 추가 센서 또는 마운트(mount)에 결합하기 위한 결합 수단을 더 포함하는 센서.

청구항 11

직접 또는 스페이서에 의해 분리가능하게 서로 결합되는, 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 2개 이상의 센서를 포함하는 장치.

청구항 12

마이크로반사기의 랜덤한 분포 및/또는 배향에 기초하여 하나 이상의 물체를 식별하고/거나 인증하기 위한, 제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 센서 또는 제11항에 따른 장치의 용도.

청구항 13

제12항에 있어서, 빔 폭 및 빔 두께가 마이크로반사기의 밀집도(concentration) 및 크기에 적합화되며, 빔 두께는 바람직하게는 마이크로반사기의 평균 크기의 자릿수(order of magnitude)를 갖고, 빔 폭은 2개의 마이크로반사기 사이의 평균 거리의 자릿수를 갖는 것을 특징으로 하는 용도.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 센서 또는 장치가 물체의 표면 위 0.5 mm 내지 10 mm의 거리에 안내되는 것을 특징으로 하는 용도.

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

- (A) 센서 또는 장치에 대해 물체를 배향하는 단계,
- (B) 전자기 방사선으로 물체의 적어도 일부분을 조사하는 단계,
- (C) 마이크로반사기에서 반사되는 방사선을 검출하는 단계,
- (D) 센서 또는 장치에 대한 물체의 상대 위치를 변경하는 단계,
- (E) 적절한 경우 단계 (B), (C) 및 (D)를 다수회 반복하는 단계,
- (F) 상대 위치에 따라 검출된 반사 패턴과 적어도 하나의 원하는 패턴을 비교하는 단계, 및
- (G) 단계 (F)에서의 비교 결과에 따라 물체의 동일성 및/또는 진위에 관한 통지를 출력하는 단계를 포함하는 용도.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 랜덤하게 분포 및/또는 배향된 마이크로반사기(microreflector)에 의해 형성된 특징적인 반사 패턴을 검출하기 위한 광학 센서에 관한 것이다. 본 발명은 또한 물체를 식별하고/거나 인증하기 위한 본 발명에 따른 센서의 용도에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 위조 방지를 위해, 현재 신분증명 카드(identity card), 지폐, 제품 등에는 특수한 지식 및/또는 고도의 기술적

노력에 의해서만 복사될 수 있는 요소가 제공된다. 그러한 요소는 본 명세서에서 보안 요소(security element)로 지칭된다. 보안 요소는 바람직하게 보호될 물체에 분리 불가능하게 결합된다. 보안 요소가 오용될 수 없도록 하기 위해, 물체로부터 보안 요소를 분리하려고 하는 시도는 바람직하게는 보안 요소의 파괴로 이어진다.

- [0003] 물체의 진위(authenticity)는 하나 이상의 보안 요소의 존재에 기초하여 점검될 수 있다.
- [0004] 예를 들어 워터마크(watermark), 특수 잉크, 길로쉬 패턴(guilloche pattern), 마이크로스크립트(microscript) 및 홀로그램과 같은 광학 보안 요소가 세계적으로 확립되어 있다. 문서 보호에 특히 적합한 그러나 배타적이지 않은 광학 보안 요소의 개관이 다음의 문헌[Rudolf L. van Renesse, Optical Document Security, Third Edition, Artech House Boston/London, 2005 (pp. 63-259)]에 의해 제공된다.
- [0005] 현대의 컬러 복사기에 의해 또는 고해상도 스캐너 및 컬러 레이저 프린터에 의해 생성될 수 있는 복제품의 고품질 및 손쉬운 입수 가능성 때문에, 광학 보안 요소의 위조 보안책을 지속적으로 개선할 필요가 있다.
- [0006] 상이한 시야각에서 상이한 광학적 인상을 생성하는 광학 가변 보안 요소가 또한 알려져 있다. 이 유형의 보안 요소는 예를 들어 상이한 시야각에서 상이한 이미지를 재구성하는 광학 회절 구조물을 갖는다. 그러한 효과는 보통의 그리고 널리 보급되어 있는 복사 및 프린팅 기술에 의해 복제될 수 없다.
- [0007] 그러한 회절 광학 보안 요소의 구체적인 일 실시양태가 독일 특허 DE10126342C1호에 기술되어 있다. 이른바 엠보싱 홀로그램(embossed hologram)이 이 경우에 포함된다. 엠보싱 홀로그램은 광 회절 구조물이 엠보싱 다이로 전사되는 3차원 릴리프 구조물(relief structure)로 변환된다는 사실에 의해 구별된다. 상기 엠보싱 다이는 플라스틱 필름의 마스터 홀로그램(master hologram)으로서 엠보싱될 수 있다. 따라서 대량의 보안 요소를 비용 효율적으로 생산하는 것이 가능하다. 그러나, 유익하지 않은 점은 이 방법으로 생산된 보안 요소는 항상 동일한 엠보싱 홀로그램을 갖는다는 것이다. 엠보싱 홀로그램은 차별화될 수 없다. 이것은 먼저 위조자가 위조품을 위한 다수의 엠보싱 홀로그램을 얻기 위해 단일의 마스터 홀로그램을 복사/위조하기만 하면 된다는 것을 의미한다. 다음으로, 엠보싱 홀로그램의 구별 불가능성 때문에 물체가 엠보싱 홀로그램에 의해 개별화될 수 없다.
- [0008] 더 나은 위조 방지 보호와 개별 물체의 추적 및 식별 가능성의 이유 때문에, 개별화를 가능하게 하는 보안 요소를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0009] 독일 특허 DE102007044146A1호는 최대 길이가 200 μm 미만이고 두께가 2 내지 10 μm 인 이른바 금속 식별 박판(lamina)이 그 안에 도입되는 투명 열가소성 물질을 개시하고 있다. 그 물질은 예를 들어 신분증명 카드와 같은 카드 유형의 데이터 기억 매체에 필름의 형태로 보안 요소로서 사용될 수 있다. 금속 식별 박판은 관통 구멍 및 회절 구조물을 가질 수 있다. 독일 특허 DE102007044146A1호는 현미경 아래에서 금속 식별 박판을 관찰함으로써 물체의 진위가 점검될 수 있음을 기술하고 있다.
- [0010] 현미경에 의해 진위를 점검하는 것에 관해 유익하지 않은 점은 고도의 노력이 필요하다는 것이다. 공급망의 계속적인 보호를 위해, 진위가 여러 장소에서 신속하고 확실하게 확인될 수 있는 것이 필요하다.
- [0011] 예를 들어 바코드와 같은 광학 코드가 제품 추적을 위해 통상적으로 사용된다(트랙 앤드 트레이스(track and trace)). 이 경우에, 바코드는 전적으로 보안 특징부를 전혀 갖지 않은 물체를 식별 및 추적하기 위한 특징부이다. 바코드는 복사 및 위조가 간단하다. 제품 추적을 위한 또한 위조 방지 보호를 위한 특징부들의 조합이 RFID 칩에 의해 제공되지만, RFID 칩은 상대적으로 높은 가격, 느린 판독 속도 및 전자기 간섭장(interference field)에 대한 민감함 때문에 제한된 범위로만 사용될 수 있다. 따라서, 먼저 공급망을 따라 자동 제품 추적을 가능하게 하고, 다음으로 또한 기계에 의한 진위 점검을 수행할 수 있기 위해, 기계에 의해 보안 요소를 판독할 수 있는 것이 바람직할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 종래 기술을 감안하여, 본 발명의 목적은 개별 특징부에 기초하여 물체가 식별 및/또는 인증되는 것을 가능하게 하는 장치를 제공하는 것이다. 장치는 제품 추적을 위해 사용될 수 있어야 한다. 장치는 제조가 간단하고 비용 효율적이며, 취급이 직관적이고 간단하며, 유연성 있게 사용할 수 있고 확장가능하여야 하며, 재생가능하고 이동할 수 있는 결과를 산출하여야 하며, 연속 생산에 적합해야 한다.
- [0013] 놀랍게도 독일 특허 DE102007044146 A1호에 기술되어 있는 물질이 금속 식별 박판의 랜덤한 분포 및/또는 배향

에 기초하여 확실하게 식별 및 인증될 수 있음을 알았다. 이 목적을 위해, 금속 식별 박판은 전자기 방사선에 의해 조사된다. 상이한 각도로 랜덤하게 분포 및/또는 배향된 금속 식별 박판에서 반사되는 방사선이 적합한 검출기에 의해 검출된다. 이렇게 얻어진 반사 패턴은 금속 식별 박판의 랜덤한 분포 및/또는 배향의 특징이며, 금속 식별 박판이 결합된 물체의 확실한 식별 및/또는 인증을 가능하게 한다. 이것은 아직 공개되지 않고 이에 의해 참조되는 국제 특허 출원 PCT/EP/2009/000450호에 상세하게 기술되어 있다. 국제 특허 출원 PCT/EP/2009/000450호에서, 금속 식별 박판은 일반적으로 마이크로반사기로 지칭된다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 랜덤하게 분포 및/또는 배향된 마이크로반사기를 포함하는 물체의 조사에 의해 형성되는 특징적인 반사 패턴을 검출하기 위한 센서에 관한 것이다.
- [0015] 본 발명에 따른 센서는 적어도 다음의 구성 요소,
- [0016] - 전자기 방사선이 각도 α 로 물체 위로 투과될 수 있는 방식으로 배열되는, 전자기 방사를 위한 방사선원,
- [0017] - 각도 δ 로 물체로부터 반사되는 방사선이 검출되는 방식으로 배열되는, 반사된 방사선을 픽업(pick up)하기 위한 광검출기
- [0018] 를 포함하며, 각도 α 및 δ 의 크기가 상이한($|\alpha| \neq |\delta|$) 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 센서는 전자기 방사선이 각도 α 로 물체의 표면 위로 투과될 수 있는 방식으로 구현된다. 각도 α 는 표면에 대한 법선, 즉 물체의 표면에 수직인 직선 - 이하, 표면 법선으로도 지칭됨 - 에 관한 것이다. 각도 α 는 0° 내지 60° 의 범위, 바람직하게는 15° 내지 40° 의 범위, 특히 바람직하게는 20° 내지 35° 의 범위, 아주 특히 바람직하게는 25° 내지 30° 의 범위에 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 센서에서, 전자기 방사를 위한 방사선원 또는 생략하여 방사선원(radiation source)으로서, 원칙적으로 사용되는 마이크로반사기에 의해 적어도 부분적으로 반사되는 그러한 방사선을 방출하는 전자기 방사를 위한 모든 방사선원을 사용하는 것이 가능하다. 부분 반사는 적어도 50%의 반사율, 즉 방사된 방사 강도의 적어도 50%가 마이크로반사기에 의해 반사됨을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0021] 마이크로반사기가 물질 안에 매설되는 경우, 사용되는 전자기 방사선은 적어도 부분적으로 물질을 통과할 수 있어야 하며, 즉 물질은 사용되는 전자기 방사선에 대해 적어도 부분적으로 투명해야 한다. 부분 투명은 적어도 50%의 투과율, 즉 방사된 방사 강도의 적어도 50%가 물질을 통과함을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0022] 방사원은 바람직하게는 300 nm 내지 1000 nm의 범위, 바람직하게는 350 nm 내지 800 nm 범위의 전자기 방사선을 방출한다.
- [0023] 본 발명에 따른 센서는 1개 내지 6개의 방사원, 바람직하게는 1개 내지 4개의 방사원, 특히 바람직하게는 1개 또는 2개의 방사원을 포함한다.
- [0024] 본 발명에 따른 센서의 컴팩트하고 비용 효율적인 디자인 및 큰 신호-대-노이즈 비(ratio)에 관해서, 레이저 다이오드가 방사원으로서 선호된다. 레이저 다이오드는 널리 알려져 있으며, 레이저 다이오드는 고도로 도핑된 p-n 접합부가 높은 전류 밀도에서 작동되는 반도체 구성 요소이다. 반도체 물질의 선택은 방출되는 파장을 결정한다. 가시광선을 방출하는 레이저 다이오드가 바람직하게 사용된다.
- [0025] 1등급 또는 2등급의 레이저가 특히 바람직하게 사용된다. 등급은 표준 DIN EN 60825-1에 따른 레이저 보호 등급을 의미하는 것으로 이해되며, 레이저는 눈 및 피부에 대한 위험성에 따라 등급으로 분류된다. 1등급은 조사 값(irradiation value)이 연속 조사시에도 허용가능한 최대 조사 값 미만인 레이저를 포함한다. 1등급 레이저 스캐너는 위험하지 않으며, 장치 상의 대응 등급 증명물 이외에, 어떠한 추가의 보호 조치도 필요하지 않다. 2등급은 지속 시간이 0.25 ms 미만인 조사가 눈에 해롭지 않은 가시 영역의 레이저를 포함한다(0.25 ms의 지속 시간은 더 긴 조사로부터 눈을 자동으로 보호할 수 있는 눈감음 반사(eyelid closing reflex)에 대응함). 특히 바람직한 실시양태에서, 600 nm 내지 780 nm의 파장을 갖는 2등급 레이저 다이오드가 사용된다.
- [0026] 본 발명에 따른 센서는 하나 이상의 각도로 물체로부터 반사되는 전자기 방사선이 하나 이상의 광검출기에 의해 검출될 수 있는 방식으로 구현된다.
- [0027] 반사 패턴을 검출하기 위해, 본 발명에 따른 센서는 마이크로반사기를 포함하는 물체에 관해 일정 거리에 이동된다. 이 경우에, 물체는 전자기 방사선에 의해 조사된다. 본 발명에 따르면 물체의 표면이 방사선의 일부를

직접 반사하기 때문에, 광검출기는 표면으로부터 반사되는 방사선의 영역에 위치하지 않는다. 이것은 물체의 표면으로부터 직접 반사되는 방사선이 강해 마이크로반사기로부터의 추가 반사가 겨우 식별될 수 있거나 전혀 식별될 수 없기 때문이다. 신호-대-노이즈 비를 증가시키기 위해, 광검출기는 오히려 그것의 반사 표면이 물체의 표면에 평행하게 있지 않은 마이크로반사기로부터의 반사된 방사선을 검출하는 영역에 위치한다. 그것의 반사 표면이 물체의 표면에 평행하게 있지 않은 그러한 마이크로반사기의 검출은, 항상 물체의 표면에 평행하게 있는, 예를 들어 증착된 금속 스폿(spot)을 갖는 위조품이 확실하게 식별될 수 있는 이점을 추가로 갖는다. 물체의 표면에 관한 반사 표면의 위치는 본 명세서에서 배향으로도 지칭된다.

- [0028] 반사 법칙에 따라, 표면 법선에 대해 입사각 α 로 물체의 표면에 입사하는 전자기 방사선은 표면 법선에 대해 반사각 β 로 표면으로부터 반사되고, $|\alpha| = |\beta|$ 이며, 즉 입사각 α 및 반사각 β 의 크기는 동일하다. 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 광검출기가 표면 법선에 대해 각도 δ 로 배열되며, 여기서 각도 α 및 δ 의 크기는 상이하다($|\alpha| \neq |\delta|$).
- [0029] 바람직하게는, 본 발명에 따른 센서 내의 광검출기는 직접 반사되는 빔의 주위에 각도 γ 로 배열된다. 각도 γ 의 크기는 각도 α 의 크기의 선택에 의존한다. 각도 γ 의 크기는 5° 내지 60° 의 범위, 바람직하게는 5° 내지 30° 의 범위, 특히 바람직하게는 10° 내지 20° 의 범위에 있으며, 여기서 항상 다음의 $|\alpha| - \gamma \geq 0$ 및 $|\alpha| + \gamma \leq 90^\circ$ 이 유효하도록 의도된다.
- [0030] 이것으로부터 당연히 각도 δ 의 크기는 $|\alpha| \pm 5^\circ$ 내지 $|\alpha| \pm 60^\circ$ 의 범위, 바람직하게는 $|\alpha| \pm 5^\circ$ 내지 $|\alpha| \pm 30^\circ$ 의 범위, 특히 바람직하게는 $|\alpha| \pm 10^\circ$ 내지 $|\alpha| \pm 20^\circ$ 의 범위에 있으며, 여기서 항상 $\delta \geq 0$ 및 $\delta \leq 90^\circ$ 는 유효하다.
- [0031] 본 발명에 따른 센서 내의 광검출기의 개수는 방사원당 1개 내지 6개, 바람직하게는 방사원당 1개 내지 4개, 특히 바람직하게는 방사원당 1개 또는 2개이다.
- [0032] 바람직한 일 실시양태에서, 표면으로부터 직접 반사되는 빔의 주위에 각도 γ_1 및 γ_2 로 배열되는 2개의 광검출기가 방사원마다 사용된다. $\gamma_1 = \gamma_2$ 가 바람직하게 유효하다. 광검출기 및 관련 방사원이 바람직하게는 한 평면에 위치한다.
- [0033] 본 발명에 따른 센서에 사용되는 광검출기는 원칙적으로 전자기 방사선을 전기 신호로 변환하는 모든 전자 구성 요소일 수 있다. 본 발명에 따른 센서의 컴팩트하고 비용 효율적인 디자인에 관해, 포토다이오드 또는 포토트랜지스터가 선호된다. 포토다이오드는 p-n 접합부 또는 핀(pin) 접합부에서 전자기 방사선을 내부 광전 효과에 의해 전류로 변환하는 반도체 다이오드이다. 포토트랜지스터는, pnp 또는 npn 층 순서를 갖고 베이스-콜렉터 공핍층(depletion layer)의 pn 접합부가 전자기 방사선에 영향을 받기 쉬운 양극성 트랜지스터이다. 그것은 연결된 증폭기 트랜지스터를 갖는 포토다이오드와 유사하다.
- [0034] 본 발명에 따른 센서는 선형 빔 프로파일을 생성하는 광학 요소를 갖는다. 용어 광학 요소는 전자기 방사를 위한 방사원과 적어도 하나의 광검출기 사이의 빔 경로에 배열되며 빔 프로파일을 변경(포커싱(focusing), 빔 성형(shaping))하기 위해 사용되는 구성 요소를 의미한다. 특히, 광학 요소는 렌즈, 다이어프램(diaphragm), 회절 광학 요소 등이다.
- [0035] 빔 프로파일은 단면에서의 2차원 강도 분포를 의미하는 것으로 이해된다. 마이크로반사기가 위치되는 평면에 있는 그 단면은 바람직하게는 빔 프로파일의 특성 평가를 위해 사용된다. 바람직한 일 실시양태에서, 그 단면은 센서의 초점에 위치한다.
- [0036] 강도는 빔의 단면 중심에서 가장 높고 밖을 향해 감소한다. 이 경우에, 선형 빔 프로파일의 경우 강도의 구배는 제1 방향에서 가장 낮고, 제1 방향에 수직하게 연장하는 제2 방향에서 가장 높다. 선형 빔 프로파일의 강도 분포는 바람직하게는 대칭이어서, 초점에서의 단면 프로파일은 하나의 축이 최고 강도 구배에 평행하게 연장하고 나머지 다른 축이 최저 강도 구배에 평행하게 연장하는 2개의 상호 수직한 축에 의해 특징지어질 수 있다.
- [0037] 단면 프로파일의 폭 - 또는 그 밖에 빔 폭 - 은 이하에서 강도가 중심에서의 값의 절반으로 떨어지는, 최저 강도 구배의 방향에서 단면 프로파일의 중심으로부터의 거리를 의미하는 것으로 이해된다.
- [0038] 또한, 단면 프로파일의 두께 - 또는 그 밖에 빔 두께 - 는 강도가 중심에서의 값의 절반으로 떨어지는, 최고 강도 구배의 방향에서 단면 프로파일의 중심으로부터의 거리를 의미하는 것으로 이해된다.
- [0039] 빔 폭 및 빔 두께는 바람직하게는 반사 패턴이 검출되도록 의도되는 물체 내의 마이크로반사기의 크기 및 밀집

도에 적합화된다. 이 경우에, 빔 두께는 바람직하게는 마이크로반사기의 평균 크기의 자릿수(order of magnitude)를 갖는다. 빔 폭은 바람직하게는 2개의 마이크로반사기 사이의 평균 거리의 자릿수를 갖는다.

- [0040] 평균 크기는 산술 평균을 의미하는 것으로 이해된다. 자릿수는 두 크기가 10 미만 그리고 0.1 초과의 인자만큼 서로 차이가 나거나 동일함을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0041] 본 발명에 따른 센서의 바람직한 일 실시양태에서, 빔 폭은 2.5 mm 내지 7 mm의 범위, 바람직하게는 3 mm 내지 6.5 mm의 범위, 특히 바람직하게는 4 mm 내지 6 mm의 범위, 아주 특히 바람직하게는 4.5 mm 내지 5.5 mm의 범위에 있다.
- [0042] 빔 두께는 5 μm 내지 1000 μm 의 범위에 있다. 큰 신호-대-노이즈 비를 얻기 위해 그리고 정밀 구조물을 형성하기 위해, 5 μm 내지 50 μm 의 작은 빔 두께가 유익하다. 물체에 입사하는 단면 프로파일의 크기가 감소할수록, 강도가 더 작은 면적에 걸쳐 분포되기 때문에 신호-대-노이즈 비는 증가한다. 단면 프로파일의 크기가 감소함에 따라, 더욱 더 정밀한 구조물이 형성될 수 있다. 그러나 단면 프로파일의 크기가 감소함에 따라, 재생가능한 신호를 얻는 것이 점점 더 어려워진다는 것을 경험적으로 알았다. 이것은 명백히 마이크로반사기를 갖는 물체가 감소하는 단면 프로파일에 관해 더 이상 충분히 정밀하게 위치설정될 수 없다는 사실 때문이다. 재개된 반사 패턴의 검출시 영역을 충분히 정밀하게 맞히는 것이 명백히 점점 더 어려워진다. 물체 위에 포커싱된 빔의 경우에, 바람직한 빔 두께는 5 μm 내지 50 μm 의 범위, 바람직하게는 10 μm 내지 40 μm 의 범위, 특히 바람직하게는 20 μm 내지 30 μm 의 범위에 있다. 초점은 바람직하게는 센서로부터 0.5 mm 내지 10 mm의 거리에 위치한다.
- [0043] 놀랍게도 빔 두께 및 빔 폭에 관한 전술된 범위가 한편으로는 재생 가능성을 위해 충분히 정밀한 위치설정을 얻기에, 다른 한편으로는 충분히 정밀한 인증을 위해 충분한 신호-대-노이즈 비를 얻기에 매우 적합하다는 것을 알았다.
- [0044] 빔 폭 및 빔 두께의 선택에 영향을 미칠 수 있는 추가의 관점이 있다. 따라서, 본 발명에 따른 센서의 매우 컴팩트한 디자인이 렌즈에 의한 빔의 포커싱을 생략함으로써 실현될 수 있다. 대신에, 선형 빔 프로파일이 다이어그램에 의해 생성된다. 이 바람직한 실시양태가 도 5에 도시되어 있다. 여기서 빔 두께는 200 μm 내지 1000 μm 의 범위, 바람직하게는 200 μm 내지 400 μm 의 범위에 있으며, 빔 폭은 2 mm 내지 5 mm의 범위, 바람직하게는 2.5 mm 내지 3.5 mm의 범위에 있다.
- [0045] 본 발명에 따른 센서는 바람직하게는 복수의 센서를 결합하기 위한 또는 센서를 마운트(mount)에 결합하기 위한 수단을 갖는다.
- [0046] 이 수단은 2개 이상의 센서가 사전결정된 방식으로 서로 결합되는 것을 가능하게 한다. 바람직하게는, 센서는 일측 상에 양의 결합 수단을 갖고 대향측 상에 음의 결합 수단을 가져, 센서는 규정된 방식으로 양측 상에서 각각의 추가 센서에 결합될 수 있으며, 여기서 추가 센서는 다음에는 아직 자유로운 측 상에서 추가 센서에도 또한 결합될 수 있다. 이 모듈 원리는 사전규정된 방식의 다수의 센서의 결합을 가능하게 한다. 고려되는 양의 결합 수단은, 예를 들어 음의 결합 수단으로서의 컷아웃(cutout)에 삽입될 수 있는 돌출부를 포함한다. 당해 분야의 숙련자에게 알려져 있는 추가의 결합 수단, 예를 들어 삽입 레일 등을 생각할 수 있다. 복수의 센서는 바람직하게는 센서들 모두의 빔 폭이 선을 따라 배열되는 방식으로 서로 결합된다.
- [0047] 2개 이상의 센서의 결합은 가역적인 방식으로 실행되며, 즉 결합은 분리가능하다. 결합 수단은 또한 본 발명에 따른 센서를 마운트에 설치하기 위해 사용될 수 있다.
- [0048] 다양한 센서의 결합이 다음이 이점을 제공한다.
- [0049] ■ 복수의 센서의 결합의 결과로서, 검출을 위한 지속 시간이 동일하게 남아 있는 상태에서, 더 많은 반사 데이터를 기록하고 따라서 식별 및/또는 인증 동안 보안을 증가시키는 것이 가능하다.
- [0050] 소정 시간 간격으로 인증될 물체의 하나의 표면 영역 대신에, 결합된 센서들의 경우에 복수의 영역이 동일 시간 간격으로 조사되고 반사된 방사선이 검출된다. 따라서, 물체를 특징짓는 더 많은 양의 데이터가 기록된다. 이것은 다수의 유사한 물체들로부터 하나의 물체가 확실하게 식별 및 인증될 수 있는 정밀도를 증가시킨다.
- [0051] 복수의 센서의 본 발명에 따른 분리가능한 결합은 사용자에게 각각의 응용에 대해 유연성 있게 반응할 수 있는 가능성을 제공한다. 식별 및/또는 인증 동안 더 높은 보안이 요구되는 경우, 2개 이상의 센서가 서로 결합될 수 있으며, 간단한 방식으로, 더 많은 양의 데이터가 동일하게 남아 있는 시간 간격에서 검출될 수 있다. 대조

적으로, 예를 들어 간단한 인증의 점검만이 요구되는 경우, 개개의 센서가 사용될 수 있다.

- [0052] ■ 복수의 센서의 결합의 결과로서, 복수의 물체를 동시에 검출하는 것이 가능하다. 예로서, 다수의 센서를 생산 설비에 설치하는 것이 가능하다. 제품은 예를 들어 컨베이어 벨트에 의해 고속으로 운반된다. 이 제품을 나중에 식별 및/또는 인증할 수 있기 위해, 특징적인 반사 패턴이 검출되고 예를 들어 데이터베이스에 저장되어야 한다. 이 목적을 위해, 검출 동안 처리량을 증가시키기 위해 복수의 센서를 결합하는 것이 유익하다. 제품들이 너무 멀리 떨어져 있어 서로 직접 결합된 센서들에 의해 더 이상 개별적으로 검출될 수 없는 경우 센서들을 스페이서에 의해 결합하는 것을 생각할 수 있다. 결합 수단은 센서들이 서로에 관해 규정된 위치를 취하는 방식으로 센서들을 서로 결합하는 것을 가능하게 한다. 결과로서, 데이터 획득 동안 재생 가능성이 증가되며 개별 제품들이 나중에 확실하게 식별 및/또는 인증될 수 있다.
- [0053] 본 발명은 마찬가지로 직접 또는 스페이서에 의해 가역적으로 서로 결합된 2개 이상의 센서를 포함하는 장치에 관한 것이다.
- [0054] 본 발명에 따른 센서의 바람직한 일 실시양태에서, 센서는 광학 구성 요소가 그 안에 도입되는 하우징을 갖는다. 추가의 구성 요소, 예를 들어 레이저를 위한 제어 전자 기기, 신호 전처리 전자 기기, 완전 평가 전자 기기 등이 센서의 하우징 안에 도입될 수 있다. 하우징은 바람직하게는 또한 센서를 제어하기 위해 그리고/또는 특징적인 반사 패턴의 검출 및 추가 처리를 위해 본 발명에 따른 센서가 그것에 의해 연결될 수 있는 연결 케이블을 제어 유닛 및/또는 데이터 획득 유닛에 고정하는 역할을 한다.
- [0055] 센서는 바람직하게는 또한, 하우징과 함께 손상 및 오염으로부터 광학 구성 요소를 보호하는 윈도우를 갖는다. 윈도우는 사용되는 방사원의 파장에 대해 적어도 부분적으로 투명하다.
- [0056] 본 발명에 따른 센서는 물체를 식별하고/거나 인증하기 위해 제어 및 데이터 획득 유닛과의 조합에 적합하다. 따라서, 본 발명은 또한 물체를 식별하고/거나 인증하기 위한 방법의 본 발명에 따른 센서의 용도에 관한 것이다.
- [0057] 식별은 사람 또는 물체를 명확하게 인지하는 역할을 하는 과정을 의미하는 것으로 이해된다. 인증은 주장된 동일성을 점검(검증)하는 과정을 의미하는 것으로 이해된다. 물체, 서류, 사람 또는 데이터를 인증하는 것은 이들이 진정한 것임을, 즉 이들이 변경되지 않았고, 복사되지 않았으며 그리고/또는 위조되지 않았음을 확인하는 것이다.
- [0058] 식별 및/또는 인증되도록 의도되는 물체는, 물체에 설치되고/거나 물체 안에 도입되며 랜덤하게 분포 및/또는 배향되는 마이크로반사기를 포함한다. 이 경우에, 마이크로반사기 자체가 물체에 결합될 수 있다. 마이크로반사기를 바람직하게는 비가역적으로 물체에 결합된 보안 요소(예를 들어, 라벨) 안에 도입하는 것이 마찬가지로 가능하다. 그러한 보안 요소의 예가 독일 특허 DE102007044146A1호 또는 아직 공개되지 않은 국제 특허 출원 PCT/EP2009/000450호에 기술되어 있다.
- [0059] 마이크로반사기는 방사된 전자기 방사선을 특징적인 방식으로 반사하는 적어도 하나의 표면을 포함하는 것을 특징으로 한다. 특징적인 반사는 적어도 하나의 파장을 갖는 전자기 방사선이 입사각에 의해 사전규정된 적어도 하나의 방향으로 반사되며, 여기서 적어도 하나의 파장을 갖는 방사된 방사선의 비율이 적어도 하나의 파장을 갖는 흡수 및 투과된 방사선의 비율의 합계보다 더 큰 것을 특징으로 한다. 따라서 적어도 하나의 표면의 반사율은 50%보다 크고, 여기서 반사율은 표면에 충돌하는 적어도 하나의 파장을 갖는 전자기 방사선의 강도에 대한, 표면으로부터 반사되는 적어도 하나의 파장을 갖는 전자기 방사선의 강도의 비를 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 그러한 표면은 이하에서 반사 표면으로 지칭된다.
- [0060] 마이크로반사기의 반사 표면은 크기가 $1 \times 10^{-14} \text{ m}^2$ 내지 $1 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ 이다. 바람직하게는, 반사 표면의 크기는 $1 \times 10^{-12} \text{ m}^2$ 내지 $1 \times 10^{-6} \text{ m}^2$, 특히 바람직하게는 $1 \times 10^{-10} \text{ m}^2$ 내지 $1 \times 10^{-7} \text{ m}^2$ 의 범위에 있다.
- [0061] 바람직한 일 실시양태에서, 마이크로반사기는 최대 길이가 200 μm 미만이고 두께가 2 내지 10 μm 이며, 원형 형상, 타원형 형상 또는 n-각형 형상 - 여기서, $n \geq 3$ - 이다. 여기서 및 이하에서, 타원형은 엄격하게 수학적 의미로 이해되어서는 안 된다. 직사각형 또는 평행사변형 또는 사다리꼴 또는 둥근 코너를 갖는 대체로 n-변 형태가 여기서 그리고 이하에서 마찬가지로 타원형으로 이해되어야 한다.
- [0062] 바람직한 일 실시양태에서, 마이크로반사기는 적어도 하나의 금속성 구성 요소를 포함한다. 시리즈 알루미늄, 구리, 니켈, 은, 금, 크롬, 아연, 주석 또는 이들 금속 중 적어도 2개로 구성된 합금으로부터의 금속이 바람직

하게 포함된다. 마이크로반사기는 금속 또는 합금으로 코팅될 수 있거나 전적으로 금속/합금으로 구성될 수 있다.

- [0063] 바람직한 일 실시양태에서, 예로서 국제 특허 공개 WO 2005/078530 A1호에 기술되어 있는 바와 같은 금속 식별 박판이 마이크로반사기로서 사용된다. 금속 식별 박판은 반사 표면을 갖는다. 다수의 그러한 금속 식별 박판이 투명 층에 랜덤하게 분포 및/또는 배향되는 경우, 투명 층의 조사시 특징적인 반사 패턴이 발생하며, 이 패턴은 식별 및 인증을 위해 사용될 수 있다.
- [0064] 랜덤한 분포 및/또는 배향은 투명 층 내에서의 개별 마이크로반사기의 위치 및/또는 개별 마이크로반사기의 배향이 생산 공정에 의해 예견할 수 있는 방식으로 설정될 수 없음을 의미하는 것으로 이해된다. 독일 특허 DE102007044146A1호에 기술되어 있는 바와 같은 마이크로반사기를 포함하는 열가소성 물질을 제조하기 위한 방법이, 투명 층 안에 마이크로반사기의 랜덤한 분포 및/또는 배향을 형성하기에 적합하다. 개별 마이크로반사기의 위치 및/또는 배향은 생산 공정 동안 랜덤하게 변동된다. 따라서 개별 마이크로반사기의 위치 및/또는 배향은 간단한 방식으로 복제될 수 없다.
- [0065] 그러한 보안 요소에 의해 제공되는 높은 보호는, 그러한 보안 요소가 지극히 고도의 노력에 의해서만 복제될 수 있다는 사실에 기초하고 있다.
- [0066] 이 경우에, 랜덤은 엄격하게 수학적인 의미로 이해되어서는 안 된다. 랜덤은 개별 마이크로반사기의 위치 및 배향의 정확한 예측 가능성을 불가능하게 만드는 랜덤한 요소가 있음을 의미한다. 그러나, 마이크로반사기가 바람직한 위치 및/또는 배향을 갖는 것을 생각할 수 있다. 생산 공정에 의해 결정될 수 있는 분포가 이 바람직한 위치 및/또는 바람직한 배향의 주위에 형성된다. 그러나, 개별 마이크로반사기의 위치 및/또는 배향은 확실히 알 수 없는 상태로 유지된다.
- [0067] 마이크로반사기는, 전자기 방사를 위한 방사원, 적어도 하나의 반사기의 적어도 하나의 반사 표면, 및 반사되는 전자기 방사선을 위한 검출기를 포함하는 장치가 반사 법칙을 따르는 경우, 적어도 하나의 파장을 갖는 전자기 방사선을 반사하는 특성을 갖는다.
- [0068] 물체를 인증하기 위한 방법은 적어도 다음의 단계를 포함한다.
- [0069] (A) 센서에 관해 물체를 배향하는 단계,
- [0070] (B) 전자기 방사선으로 물체의 적어도 일부분을 조사하는 단계,
- [0071] (C) 마이크로반사기에서 반사되는 방사선을 검출하는 단계,
- [0072] (D) 센서에 관한 물체의 상대 위치를 변경하는 단계,
- [0073] (E) 적절한 경우 단계 (B), (C) 및 (D)를 다수회 반복하는 단계,
- [0074] (F) 상대 위치에 따라 검출된 반사 패턴과 적어도 하나의 원하는 패턴을 비교하는 단계,
- [0075] (G) 단계 (F)에서의 비교 결과에 따라 물체의 진위에 관한 통지를 출력하는 단계.
- [0076] 바람직하게는, 상이한 위치에서 및/또는 상이한 배향 각도로 변적이는 마이크로반사기가 방사원(레이저) 및 광 검출기에 관한 물체의 상대 위치의 함수로서 기록되도록, 인증될 물체 및/또는 센서는 서로에 관해 이동된다.
- [0077] 위치의 변화는 가속 방식 또는 감속 방식으로 일정 속도에서 연속적으로, 또는 불연속적으로, 즉 예를 들어 계단 방식으로 실행될 수 있다.
- [0078] 단계 (E)에서의 단계 (B), (C) 및 (D)의 반복은 충분한 개수의 마이크로반사기가 검출될 때까지 수행된다. 이 충분한 개수는 각각의 응용에 의해 사전규정된다. 다수의 상이한 물체들이 있고, 그 각각의 개별 물체가 확실하게, 즉 예를 들어 99% 초과 가능성으로 인증되는 것이 의도되는 경우, 개별 물체의 반사 패턴은 충분히 차별화되어야 한다. 2개의 상이한 물체로부터의 반사 패턴이 동일할 가능성은 반사 패턴을 기록하기 위해 검출되는 마이크로반사기의 개수에 따라 감소한다. 이 점에서, 차별화된 물체의 개수 및 물체가 그 정도로 인증되도록 의도되는 확실성이 검출될 마이크로반사기의 개수를 결정한다.
- [0079] 인증 동안, 현재 검출된 반사 패턴과 생각하고 있는 물체의 반사 패턴(원하는 패턴) 사이의 이른바 1:1 매칭(matching)은 단계 (F)에서 일어난다. 반사 패턴은 센서에 관한 물체의 위치에 의존하는 방식으로 검출되는 마이크로반사기로부터의 반사물을 의미한다. 따라서 반사 패턴은 예를 들어 마이크로반사기로부터 반사되는 방사선의 강도 - 상기 강도는 상이한 위치에서, 상이한 각도에서 측정됨 - 가 기록되어 있는 수치표(numerical

table)의 형태로 존재한다. 그러한 수치표는 원하는 수치표와 직접 비교될 수 있다. 원하는 패턴과의 비교가 수행되기 전에 수학적 조작에 의해 측정된 강도 분포로부터 반사 패턴의 상이한 표현을 생성하는 것이 마찬가지로 가능하다.

- [0080] 인증 동안, 먼저 예를 들어 물체에 결합된 바코드에 기초하여 물체의 동일성을 결정하고, 그 다음에 현재 측정된 반사 패턴과 식별된 물체에 할당된 반사 패턴 사이의 비교에 의해 할당의 정확성을 확인하는 것을 생각할 수 있다.
- [0081] 센서는 마찬가지로 특징적인 반사 패턴에 기초하여 물체를 직접 식별하기 위해 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 센서의 도움으로 물체를 식별하는 방법은 적어도 앞서 논의된 실시양태에서 인증 방법을 위해 이미 논의된 단계 (A) 내지 (G)를 포함하며, 단계 (G)에서 진위에 관한 통지 대신에 물체의 동일성에 관한 통지가 실행된다:
- [0082] (G) 단계 (F)에서의 비교 결과에 따라 물체의 동일성에 관한 통지를 출력하는 단계.
- [0083] 본 발명에 따른 방법의 단계 (F)에서, 고려중인 물체의 반사 패턴은 먼저 이미 결정된 반사 패턴과 비교된다. 이 점에서, 물체의 동일성이 반사 패턴에 의해 결정되고, 고려중인 반사 패턴과 이미 검출된 물체의 반사 패턴 - 데이터베이스에 저장되어 있음 - 전부의 매칭이 실행된다(1:n 매칭).
- [0084] 본 발명에 따른 센서의 사용은 물체의 식별 및/또는 인증이 기계에 의해 수행되거나 기계에 의해 지지될 수 있는 이점을 제공하며, 물체가 주장된 물체에 대응하는 가능성의 양적 평가를 가능하게 한다. 기계 수행 및 지지되는 물체의 특징적인 반사 패턴에 기초하여 더 짧은 시간 안에 그리고 예를 들어 독일 특허 DE102007044146A1호에 기술되어 있는 바와 같이 현미경의 도움을 받는 (전적으로) 사람-기반의 수행보다 더 낮은 비용으로 다수의 물체의 점검을 가능하게 한다. 또한, 기계 수행 또는 기계 지지는 상이한 시간에 인증된 반사 패턴들의 비교를 가능하게 한다. 그것에 의해 물체의 추적이 가능하게 된다(트랙 앤드 트레이스).
- [0085] 본 발명을 제한하지 않고서 구체적인 예시적인 실시양태에 기초하여 본 발명이 아래에서 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0086] 도 1a 및 도 1b는 광학 구성 요소를 갖고 있지 않는 본 발명에 따른 센서의 바람직한 실시양태를 사시도로 보여주는 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 센서의 블록을 단면도로 보여주는 도면이다.
- 도 3은 커버를 갖고 있는 하우징을 보여주는 도면이다.
- 도 4는 선형 빔 프로파일의 개략도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 센서의 바람직한 실시양태의 개략도이다.
- 도 6은 선형 빔 프로파일을 생성하기 위한 평철(planconvex) 원통형 렌즈를 보여주는 도면이다.

[부호의 설명]

- 1 센서
- 10 블록
- 11 부싱
- 12 부싱
- 13 부싱
- 14 외측 표면에 대한 법선
- 15 반사각
- 18 외측 표면
- 20 초점
- 30 유지 요소

50	하우징
51	부싱, 결합 수단
52	부싱, 결합 수단
55	케이블 부싱
60	커버
62	컷아웃
70	방사원
80	광검출기
90	다이어프램
100	입사 빔
110	반사 빔
200	표면
300	평절 원통형 렌즈
α	입사각
β	반사각

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0087] 도 1a 및 도 1b는 광학 구성 요소를 갖고 있지 않은 본 발명에 따른 센서(1)를 사시도로 보여준다. 도 2는 도 1a 및 도 1b로부터의 센서(1)를 단면도로 보여준다.
- [0088] 센서(1)의 주요 요소는 블록(10)에 의해 형성되며, 블록은 바람직하게는 1개 또는 2개의 단편으로 구현되고 본 발명에 따른 센서의 광학 구성 요소 전부를 수용하는 역할을 한다.
- [0089] 광학 구성 요소는 레이저 및 포토다이오드 자체를 비롯하여 방사원과 광검출기 사이의 빔 경로에 배열되는 센서의 모든 구성 요소를 의미하는 것으로 이해된다. 광학 요소는 빔 성형 및 포커싱의 역할을 하는 각종 광학 구성 요소를 이룬다. 특히, 렌즈, 다이어프램, 회절 광학 요소 등이 광학 요소로 지칭된다.
- [0090] 광학 블록(10)은 특정 외측 표면(18)을 포함하며, 특정 외측 표면은 물체의 특징적인 반사 패턴의 검출 동안 상기 물체로 지향된다. 블록(1)은 특정 외측 표면(18) - 이하, 간단하게 외측 표면으로 지칭됨 - 의 방향으로 서로를 향해 연장하는 부싱(bushing)(11, 12, 13)을 포함한다. 제1 부싱(11)은 방사원을 수용하는 역할을 한다. 이 부싱(11)은 외측 표면에 대한 법선에 대해 각도 α_A 로 연장한다. 외측 표면에 대한 법선 또는 생략하여 외측 표면 법선은, 외측 표면에 수직하며 부싱의 방향으로 지향되는 직선이다.
- [0091] 각도 α_A 는 0° 내지 60° 의 범위, 바람직하게는 15° 내지 40° 의 범위, 특히 바람직하게는 20° 내지 35° 의 범위, 아주 특히 바람직하게는 25° 내지 30° 의 범위이다. 본 예에서는 각도 $\alpha_A = 27^\circ$ 이다.
- [0092] 물체를 식별하고/거나 인증하기 위해 본 발명에 따른 센서를 사용할 때, 센서는 바람직하게는 물체의 표면과 외측 표면이 서로 평행하게 연장하는 방식으로 물체의 표면에 관해 배향된다. 이 경우에, 전자기 방사선이 표면 법선에 대해 각도 α 로 물체의 표면에 입사한다. 이 경우에, 각도 α_A 는 입사 방사선의 입사각 α 에 대응한다.
- [0093] 입사 방사선의 일부가 표면 법선에 대해 반사각 β 로 표면에서 다시 직접 분산된다. 반사 법칙에 따라, $\alpha = \beta$ 가 유효하다.
- [0094] 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 광검출기가 반사각 β 에 대해 각도 γ 로 배열된다. 이 목적을 위해, 본 발명에 따른 센서의 블록은 광검출기를 수용하기 위한 적어도 하나의 추가 대응 부싱(12, 13)을 포함한다.
- [0095] 본 발명에 따른 센서의 블록은 광검출기를 수용하기 위한 추가 부싱을 포함할 수 있다. 도시된 특히 바람직한 실시양태에서, 블록은 엄밀하게 광검출기를 수용하기 위한 2개의 부싱(12, 13)을 포함한다. 이 부싱들은 방사

원을 위한 부상(11)과 함께 한 평면에 위치한다. 그것들은 바람직하게는 외측 표면 법선에 대해 각도 γ_1 및 γ_2 로 연장한다. 광검출기는 외측 표면을 향해 지향되는 방식으로 부상 안에 배열된다. 각도 γ_1 및 γ_2 는 5° 내지 60°의 범위, 바람직하게는 5° 내지 30°의 범위, 특히 바람직하게는 10° 내지 20°의 범위에 있으며, 이하의 기술은 항상 $i=1$ 및 $i=2$ 에 대해 $\alpha - \gamma_i \geq 0$, $\alpha + \gamma_i \leq 90^\circ$ 이 유효하도록 의도된다. 본 예에서, 각도는 $\gamma_1 = -13.5^\circ$ 이고 $\gamma_2 = 13.5^\circ$ 이다.

- [0096] 부상(11, 12, 13) 모두가 바람직하게는 한 평면에 위치한다.
- [0097] 방사원 및 2개의 광검출기를 수용하기 위한 부상을 갖는 블록을 포함하는, 도 1a, 도 1b 및 도 2에 도시된 본 발명에 따른 센서의 실시양태는, 광학 구성 요소가 간단한 방식이지만 그림에도 불구하고 서로에 관해 규정된 방식으로 배열될 수 있는 이점을 제공한다. 바람직하게는, 방사원을 위한 부상 안에 스톱(stop)이 위치된다. 방사원은 상기 스톱에 대항하여 부상 안에 밀어 넣어져, 방사원은 블록 및 2개의 추가 부상에 관해 사전규정된 고정 위치를 취한다. 방사원이 그것에 이미 접촉되어 있는 빔 성형 및 포커싱을 위한 광학 요소를 갖는 경우 - 이것은 예를 들어 현재 구매가능한 레이저 방사원의 경우에 대체로 통상적임 - 방사원의 고정의 결과로서, 동시에 방사원의 초점이 확실하게 고정된다. 광검출기를 수용하기 위한 추가 부상에 마찬가지로 스톱이 제공될 수 있으며, 여기서 광검출기의 위치는 방사원의 위치보다 덜 정밀해야 한다.
- [0098] 블록(10)은 예를 들어 사출 성형 방법에 의해 간단한 방법으로 플라스틱으로부터 1개 또는 2개의 단편으로 제조될 수 있다. 구성 요소는 사출 성형 방법에 의해 단시간에 대량으로 고정밀도로 제조될 수 있다. 이것은 충분히 정밀한 구성 요소의 비용 효율적인 연속 생산을 가능하게 한다. 부상은 이미 사출 주형(mould) 안에 제공되어 있거나, 나중에 예를 들어 드릴 구멍(drilled hole)에 의해 블록 안으로 도입될 수 있다. 바람직하게는, 블록의 구성 부품 모두가 사출 성형 방법의 일 단계에서 이미 제조된다. 예를 들어 알루미늄 또는 플라스틱으로부터의 블록을 밀링하고 드릴 구멍에 의해 부상을 실현하는 것을 마찬가지로 생각할 수 있다. 당업계의 숙련자에게 알려져 있는 규정된 부상을 갖는 블록을 제조하기 위한 추가 방법을 생각할 수 있다.
- [0099] 본 발명에 따른 센서(1)는 또한 부상(11, 12, 13)의 중심 축들이 블록(10)의 외측에 위치한 지점(20)에서 교차한다는 점에서 특징이 있다(도 2 참조). 놀랍게도 중심 축들의 교차 지점(20)이 외측 표면으로부터 0.5 내지 10 mm의 거리에 위치하는 경우 반사 패턴의 검출에 유익하다는 것을 알았다. 바람직한 일 실시양태에서, 교차 지점(20)은 동시에 초점이다.
- [0100] 마이크로반사기에 의해 물체의 표면에 생성된 반사 패턴을 검출하기 위해, 본 발명에 따른 센서는 상응하여 상기 물체 위의 소정 거리에 안내되어, 중심 축들의 교차 지점이 물체의 표면 상에 위치한다.
- [0101] 전술된 0.5 내지 10 mm의 거리 범위의 경우에, 방사원 및 광검출기에 관해 검출될 물체의 그 표면의 위치설정이 간단하고 충분히 정밀한 방법으로 가능하다. 센서와 물체 사이의 거리가 증가하면, 표면의 사전규정된 영역을 검출할 수 있기 위해 물체의 표면에 관한 센서의 각도가 점점 더 정확히 준수되어야 하며, 그 결과 위치설정을 수행하기 위한 요건이 증가한다.
- [0102] 또한, 방사 강도는 방사원으로부터의 거리가 증가함에 따라 감소하여, 센서와 물체 사이의 증가하는 거리 때문에, 물체에 도달하는 상응하여 감소된 방사 강도는 방사원의 더 높은 출력에 의해 보충되어야 할 것이다. 그러나, 본 발명에 따른 센서는 바람직하게는 광범위한 보호 조치 없이 센서를 작동시킬 수 있도록 하기 위해 1등급 또는 2등급 레이저를 갖추고 있다. 이것은 센서가 "개방"형이기 때문에(즉, 레이저 빔은 센서로부터 방해받지 않고 방출됨) 특히 유효하다. 이것은 방사원의 출력이 임의로 증가될 수 없음을 의미한다. 이 점에서, 0.5 내지 10 mm의 본 발명에 따른 짧은 거리가 유익하다.
- [0103] 도 1a, 도 1b 및 도 2의 블록(10)은 또한 윈도우를 수용 및 고정하기 위한 유지 수단(30)을 포함한다. 윈도우(도면에 도시되지 않음)는 사용되는 방사원의 파장에 대해 적어도 부분 투과성이다. 부분 투과성은 적어도 50%의 투과율, 즉 방사된 방사 강도의 50%가 윈도우를 통과함을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0104] 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)는 도 1a, 도 1b 및 도 2로부터의 센서가 그 안으로 도입될 수 있는 하우징(50)을 사시도로 보여준다. 도 3의 (c)는 하우징과 관련된 커버(60)를 보여준다. 하우징은 부상(51, 52)을 갖는다. 부상은 복수의 센서를 분리가능하게 서로 결합하기 위해 또는 센서를 마운트에 고정하기 위해 결합 수단으로서 사용될 수 있다. 커버(60)는 대응 컷아웃(cutout)(62)을 갖는다. 케이블 부상(55)을 통해, 센서가 반사 데이터를 기록하기 위해 제어 전자기기 및/또는 컴퓨터 유닛에 연결된다.
- [0105] 도 5는 본 발명에 따른 센서(1)의 추가의 바람직한 실시양태를 개략도로 보여준다. 도 5의 (a)는 센서를 측면

으로부터 단면도로 보여주며, 도 5의 (b)는 표면(200)에 면하는 밀면으로부터 센서를 보여준다.

[0106] 센서(1)는 방사원(70) 및 광검출기(80)를 포함한다. 센서(1)의 외측 표면(18)이 물체의 표면(200) 위에 평행하게 안내되는 경우, 방사선(100)은 법선(14)에 대해 각도 α 로 표면(200)에 입사한다. 표면(200)에서 반사되는 방사선(110)은 법선(14)에 대해 각도 β 로 복귀된다. 반사 법칙에 따라, $|\alpha| = |\beta|$ 가 유효하다. 광검출기는 각도 α 및 δ 의 크기가 상이한 방식으로 ($|\alpha| \neq |\delta|$) 본 발명에 따라 배열되기 때문에, 반사된 방사선(110)은 광검출기(80)에 충돌하지 않는다.

[0107] 본 예에서, 선형 빔 프로파일은 다이어프램(90)에 의해 생성된다. 센서(외측 표면(18))와 물체(표면(200)) 사이의 거리는 바람직하게는 0.2 내지 10 mm이다.

[0108] 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 빔폭 SB 및 빔 두께 SD를 갖는 선형 빔 프로파일을 예시한다. 도 4의 (a)는 초점에서의 빔의 2차원 단면 프로파일을 예시한다. 최고 강도는 단면 프로파일의 중심에 존재한다. 강도 I 는 밖을 향해 감소하며, 여기서 중심으로부터의 거리 A 가 증가함에 따라 강도 I 가 최대 정도까지 감소하는 제1 방향(x)과, 제1 방향(x)에 수직하며 중심으로부터의 거리 A 가 증가함에 따라 강도 I 가 최소 정도까지 감소하는 추가의 방향(y)이 있다. 도 4의 (b)는 중심으로부터의 거리 A 의 함수로서 강도 프로파일 I 을 보여준다. 빔 폭 및 빔 두께는 강도 I 가 중심에서의 최대값의 50%로 떨어지는 중심으로부터의 거리로서 규정되며, 여기서 빔 폭은 y-방향으로 놓여 있고 빔 두께는 x-방향으로 놓여 있다.

[0109] 도 6은 어떻게 선형 빔 프로파일이 평철 원통형 렌즈(300)의 도움으로 생성될 수 있는지를 예로서 보여준다. 원통형 렌즈(300)는 한 평면에서 수렴 렌즈로서 작용한다(도 6의 (b)). 한 평면에 수직인 평면에서, 상기 렌즈는 굴절 효과를 갖지 않는다. 동축 근사에서, 다음의 공식이 그러한 렌즈의 초점 길이 f 에 관해 유효하다.

수학식 1

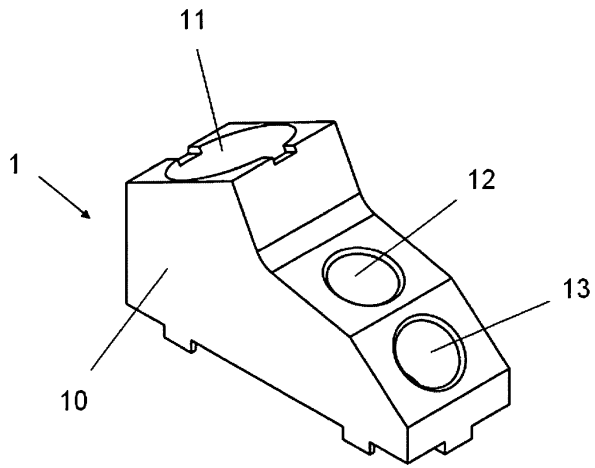
$$f = \frac{R}{n-1}$$

[0110]

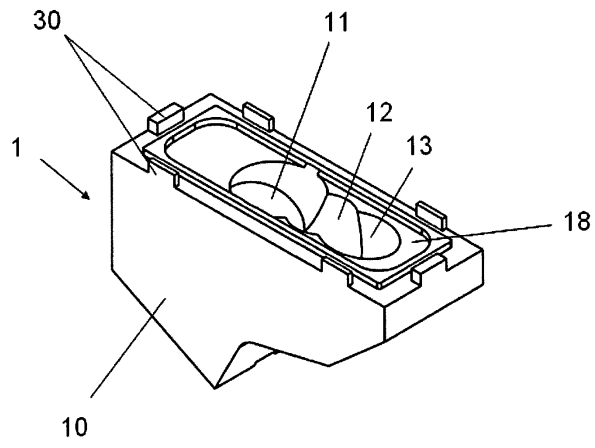
[0111] 여기서, R 은 원통 반경이고 n 은 물질의 굴절률이다.

도면

도면1

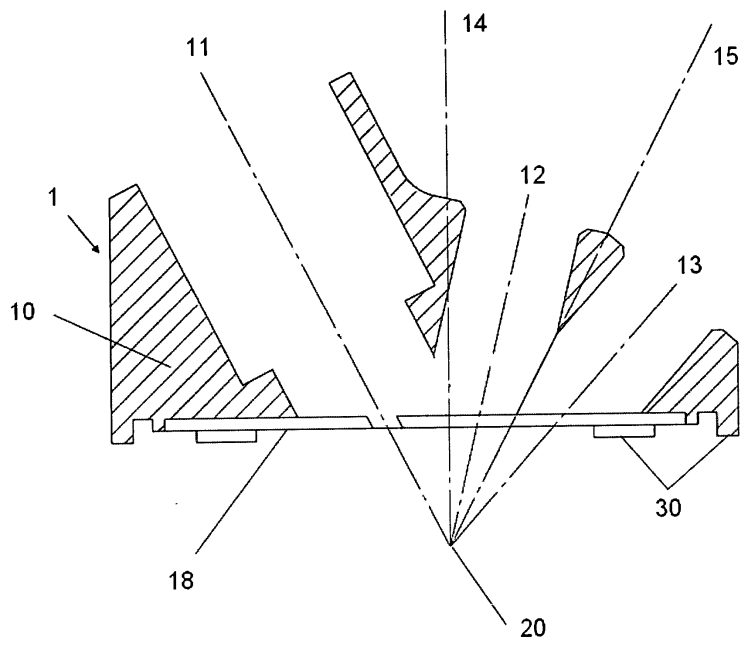


1a

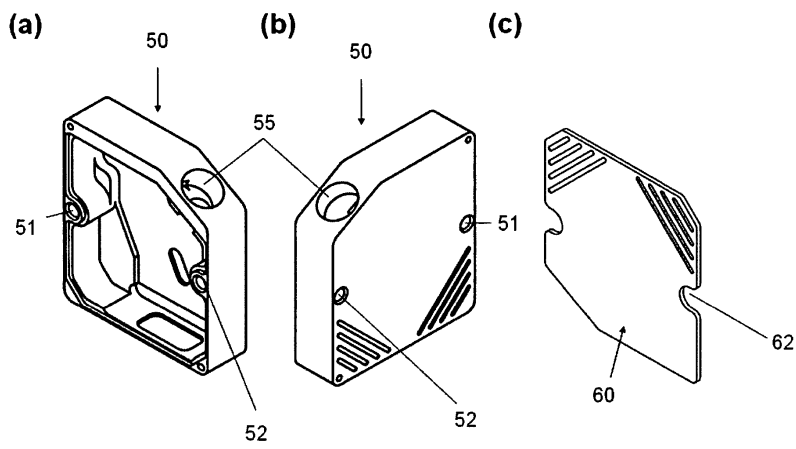


1b

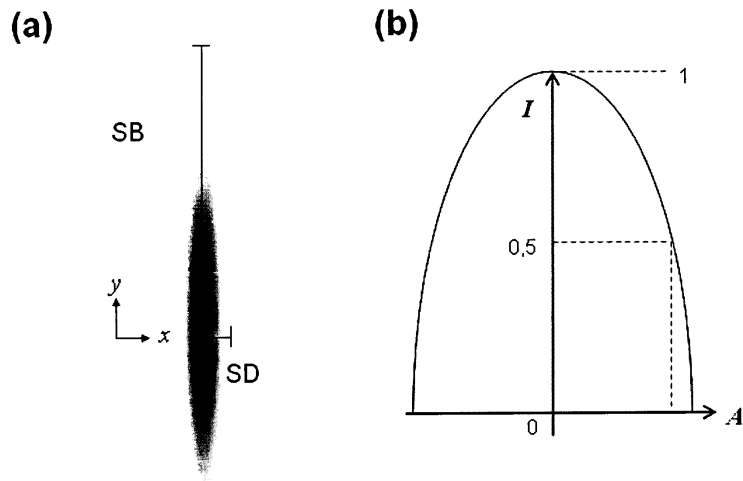
도면2



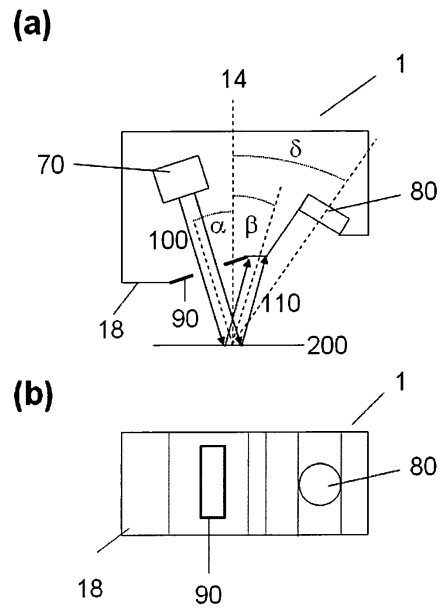
도면3



도면4



도면5



도면6

