



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0077960
(43) 공개일자 2009년07월16일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>G01N 21/90</i> (2006.01) <i>G02B 5/00</i> (2006.01)
 <i>G02B 3/08</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-7010441
 (22) 출원일자 2007년10월24일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2009년05월21일
 (86) 국제출원번호 PCT/FR2007/052239
 (87) 국제공개번호 WO 2008/050067
 국제공개일자 2008년05월02일</p> <p>(30) 우선권주장
 0654490 2006년10월24일 프랑스(FR)</p> | <p>(71) 출원인
 띠아마
 프랑스, 부를레, 슈멩 데 벨라뜨-69390, 자 데 벨라뜨-1</p> <p>(72) 발명자
 가렐, 장-프랑수아
 프랑스, 리용 에프-69008, 뤼 샬르멜 라꾸르 151</p> <p>(74) 대리인
 청운특허법인</p> |
|---|---|

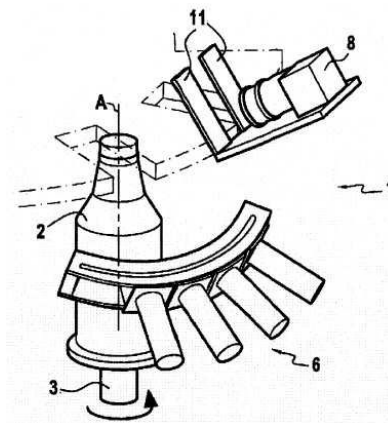
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 광반사 결합들을 검출하기 위한 광검사 장치

(57) 요약

본 발명은 다양한 입사각에서 물체의 검사 영역을 조명하는 일련의 광선들을 전달할 수 있는 조명 시스템(6), 물체(2)가 회전하는 동안 검사 영역의 이미지들을 생성하는 렌즈가 장착된 카메라(8), 및 상기 이미지들에서 반사 결합들의 존재를 검출하기 위해 카메라로 촬영된 이미지들을 분석하고 프로세싱하는 유닛을 포함하는 광검사 장치(1)에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 광검사 장치는 다른 시야각에서 촬영된 일련의 검사 영역 시계를 각각의 이미지에서 형성하기 위해 검사 영역과 렌즈 사이에 배치되어 검사 영역에 의해 반사된 광선들을 대기로 편향시키는 일련의 광편향 요소(11)들을 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

대칭 축(A)에 대해 회전하는 투명 또는 반투명 공동 물체(2)에서 나타나는 광반사 결함들을 검출하기 위한 광검사 장치(1)에 있어서,

다른 입사각에서 물체의 검사 영역(Z)을 조명하는 일련의 광선들을 제공할 수 있는 조명 시스템(6);

물체가 회전하는 동안 검사 영역의 이미지들을 만드는 렌즈(9)가 장착된 카메라(8); 및

상기 이미지들에서 반사 결함들의 존재를 검출하기 위해 카메라로 촬영된 이미지를 분석 및 프로세싱하는 유닛을 포함하고,

다른 시야각에서 촬영된 시계들을 각각의 이미지에서 일련의 검사 영역 시계를 형성하기 위해 검사 영역(Z)과 렌즈들(9) 사이에 배치되어 검사 영역(Z)에 의해 반사된 광선들을 대기로 편향시키는 일련의 광편향 요소(11)들을 포함하는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광편향 요소(11)들은 카메라의 광시야각 축(V)의 양면에 배치되는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 광편향 요소(11)들은 카메라의 광시야각 축(V)에 대해 대칭적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광편향 요소(11)들은 서로 다른 광편향 각을 갖는 카메라의 광시야각 축(V)의 동일한 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광편향 요소(11)들은 구면 렌즈, 실린더 렌즈, 프리즘 또는 미러로 구성되는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 광편향 요소(11)들은 프레넬 프리즘 또는 프레넬 렌즈로 구성되는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조명 시스템(6)과 광편향 요소(11)들은 물체에 대해 동일한 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광편향 요소(11)들은 수직 표면 크랙들을 검출하기 위해 수평 방향에 나란히 배치되는 것을 특징으로 하는

광검사 장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조명 시스템(6) 및 광편향 요소(11)들은 상기 물체의 양면에 배치되는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

수평 표면 크랙들을 검출하기 위해 수직 방향에 부가된 광편향 요소(11)들을 포함하는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 이미지를 분석 및 프로세싱하는 유닛(20)은 물체의 결함에 대응하는 모바일용에서 고정용의 반사빔들을 구별하기 위해 촬영된 이미지들의 시계로부터 추출된 데이터 사이의 비교를 보장하는 것을 특징으로 하는 광검사 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 광검사 장치(1)를 포함하는 것을 특징으로 하는 투명 또는 반투명 공동 물체(2)들을 검사하기 위한 장치.

명세서

기술분야

- <1> 본 발명은 광반사 특성을 갖는 물체들에서 발생하는 결함들을 검출하기 위해 병(bottle) 또는 단지(jar)와 같은 공동(hollow)의 반투명(translucent), 또는 투명한(transparent) 물체(object) 또는 물품(article)을 검사하는 기술 분야에 관한 것이다.
- <2> 더욱 바람직하게, 본 발명의 주제는 즉, 입사광을 반사하는 기본 특성을 이용하여 표면 크랙(crack)의 형상에서 결함을 검출하기 위해 회전하는 물체의 검사와 관련된 분야에 관한 것이다.

배경기술

- <3> 표면 크랙 형태의 검출은 물질 내에서 발생하여 예를 들면, 열 충격(heat shock) 또는 기계적 충격(mechanical impact)을 받을 때 물체의 파괴를 유도하는 크랙을 전달하는 마이크로 크랙이다. 일반적으로, 표면 크랙들은 물체의 세로 방향 대칭 축에 사실상 평행한 수직 또는 상기 대칭 축에 사실상 수직인 평면을 따라 확장하는 수평 중 적어도 어느 하나이다. 상기 결함들은 물체 특성에 영향을 주고, 더욱이 사용자들에게 심각한 위험을 주기 때문에 종래기술은 표면 크랙들의 검출에 대한 다양한 해법을 제안하고 있다.
- <4> 예를 들면, 유럽 특허출원 0 456 910호에는 그들의 세로 대칭 축에 대해 회전하도록 배치된 공동 물품(hollow article)에 대한 검사 장치가 개시되어 있다. 조명 시스템은 물체 링의 윗부분에서 렌즈에 의해 집광된 입사 광선(light beam)을 제공할 수 있다. 매트릭스 카메라와 같은 수신 시스템은 특히, 물품이 회전될 때 수직 표면 크랙에 의해 반사된 광선을 수신한다. 상기 카메라는 결함이 확인된 것 외에 반사된 빔들이 미리 설정된 빛의 세기의 한계의 초과 여부를 표시하는 프로세싱 유닛에 연결된다.
- <5> 유럽 특허출원 0 483 966호는 회전하는 홀더(holder)에 배치된 병의 밑바닥 부분을 조명하는 광원을 포함하는 장치의 사용을 제안하고 있다. 카메라는 병 홀더에 정렬된 스캐닝 창을 통해 병 밑부분의 이미지를 촬영한다. 주어진 속도에서 병의 연속적인 이미지들을 형성하기에 적합한 카메라는 수신된 광선을 분석하고 프로세싱하는 장치에 연결되고, 각각의 이미지들은 설정된 수의 픽셀들로 형성된다. 분석하고 프로세싱하는 유닛은 두 개의 연속적인 이미지들을 재일치시킨 후 상기 두 개의 상기 이미지들의 픽셀들 사이의 차이점을 계산하고, 임계 값(threshold value)에 대해 비교한다. 이때, 차이점은 물체에서의 결함들에 대응하는 가변용(variable type)으로부터 기생 반사(parasite reflection)에 대응하는 고정용(stationary type)의 반사빔들 사이에서 만들어질 수

있다.

<6> 유럽 특허 1 147 405호에는 이미지 프로세싱 장치에서 떨어진 내시경 말단(endoscope end) 카메라 및 이미지 센서들로 이루어진 그룹 가운데에서 선택된 적어도 다섯 개의 카메라를 포함하는 병 검사 장치가 개시되어 있다. 그러므로, 상기 장치는 병이 회전될 때 촬영된 이미지의 수를 증가시키기 위해 카메라 헤드들을 증가시킨다. 특히, 상기 장치는 높은 수의 카메라 헤드들에 대해 값비싼 해법을 제공한다. 또한, 그것은 특히 기계 제조 유리 물체 위에서의 수많은 센서들처럼 설치하기 어렵다.

<7> 광 병 검사의 기술적 분야에서, 하나의 동일한 시야 위치(viewing position)에서 동시에 물체의 여러 부분들을 관측하기 위해 프레넬(Fresnel) 렌즈 형태(일본 특허 61 025 041호), 실린더 미러 형태(일본 특허 2002 267 611호), 또는 튜브 미러 형태(유럽 특허 0 060 918호)의 광 요소들을 사용하는 것은 널리 알려져 있다. 상기 시스템들은 표면 크랙의 효율적이고 확실한 검출을 허용하지 않는다.

발명의 상세한 설명

<8> 따라서, 본 발명은 회전하는 공동의 투명 또는 반투명 물체에서 발생하는 광반사 결함들을 검출하고, 설치된 카메라의 수를 제한하면서 효율적이고 확실하게 표면 크랙들을 검출할 수 있는 광검사 장치의 제안으로 종래기술의 단점을 극복하기 위한 것이다.

<9> 이러한, 목적을 이루기 위해 본 발명에 따른 광검사 장치는 그의 대칭 축에 대해 회전하는 공동의 투명 또는 반투명 물체에서 발생하는 광반사 결함을 검출하고, 상기 검사 장치는,

<10> - 다른 입사각에서 물체의 검사 영역을 조명하는 일련의 광선을 제공할 수 있는 조명 시스템;

<11> - 물체가 회전하는 동안 검사 영역의 이미지를 생성하는 렌즈가 장착된 카메라; 및

<12> - 상기 카메라로 촬영된 이미지들에서 반사 결함의 존재를 검출하기 위해 분석 및 프로세싱하는 유닛을 포함한다.

<13> 본 발명에 따르면, 광검사 장치는 다른 시야각(viewing angle)에서 촬영된 시계(view)들을 각각의 이미지에서 일련의 검사 영역 시계를 형성하기 위해 검사 영역과 렌즈들 사이에 배치되어 검사 영역에 의해 반사된 광선들을 대기로 편향시키는 일련의 광 요소들을 포함한다.

<14> 실시예의 일례에 따르면, 광편향 요소들은 카메라 광시야각 축의 양쪽 측면에 배치된다.

<15> 상기 광편향 요소들은 카메라 광시야각 축에 대해 대칭적으로 배치된다.

<16> 만약 여러 개의 광편향 요소들이 카메라 광시야각 축의 동일면에 배치된다면, 이들 광편향 요소들은 서로 다른 광반사각을 갖는다.

<17> 예를 들면, 광편향 요소들은 구면 렌즈(spherical lens), 실린더 렌즈, 프리즘 또는 미러들로 구성된다.

<18> 다른 바람직한 일실시예에 따르면, 광편향 요소들은 프레넬 프리즘 또는 프레넬 렌즈들로 구성된다.

<19> 예를 들면, 조명 시스템 및 광편향 요소들은 물체에 대해 동일한 면에 배치된다.

<20> 첫 번째 응용에 따르면, 광검사 장치는 수직 표면 크랙들을 검출하기 위해 수평 방향에 나란히 배치된 광편향 요소들을 포함한다.

<21> 실시예의 다른 예시에 따르면, 조명 시스템 및 광편향 요소들은 물체의 양측에 배치된다.

<22> 다른 응용에 따르면, 광검사 장치는 수평 표면 크랙들을 검출하기 위해 수직 방향에 부가된 광편향 요소들을 포함한다.

<23> 명백하게, 광검사 장치는 수직 표면 크랙들을 검출하기 위해 수평 방향에 나란히 배치된 광편향 요소들과 수평 표면 크랙들을 검출하기 위해 수직 방향에 부가된 광편향 요소들을 모두 포함한다는 것을 예상할 수 있다. 이 예시에 따르면, 광검사 장치는 수평 표면 크랙들과 수직 표면 크랙들을 검출하기에 적합한 렌즈가 포함된 카메라를 포함한다.

<24> 하나의 유용한 특성에 따르면, 상기 이미지를 분석 및 프로세싱하는 유닛은 물체에서의 결함들에 대응하는 모바일용(mobile type)에서 고정용의 반사빔들을 구별하기 위해 촬영된 이미지들의 시계로부터 추출된 데이터 사이의 비교를 보장한다.

- <25> 본 발명의 다른 목적은 본 발명에 따르는 적어도 하나의 검사 장치가 장착되고, 회전하는 물체들을 배치하기 위한 수단을 포함하는 검사 장치를 제안하는 것이다.
- <26> 다양한 다른 특성들은 예시에 한정되지 않고, 본 발명의 주제를 실시예 형태로 나타내는 첨부된 도면에 대해 아래에 참고로 주어진 설명으로 명백해질 것이다.

실시예

- <31> 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 주제는 공동의 투명 또는 반투명 물체(2)들에서 발생하는 광반사 결함들을 검출하기 위한 광검사 장치(1)에 관한 것이다. 예를 들면, 물체(2)들은 대칭 세로 축(A)을 갖고, 유리 또는 플라스틱 재질로 형성된 병들, 단지들 또는 플라스크(flask)들이다. 광검사 장치(1)는 이들 물체들의 내벽에서 결함들을 검출하기 위해 물체(2)들의 생산 라인(production line)에 설치된다. 결함 때문에, 상기 광검사 장치(1)는 미리 설정된 검사 영역(Z)에서 발생하는 표면 크랙들을 검출할 수 있다. 물론, 상기 물체(2)들은 그들 대칭 축(A)에 대한 물체(2)들의 회전을 유지하는 적당한 조정 시스템(3)으로 체포된다.
- <32> 검사 장치(1)는 다른 입사각에서 물체의 검사 영역(Z)을 조명하는 일련의 광선(7)들을 제공할 수 있는 조명 시스템(6)을 포함한다. 기술된 예시에서, 검사 영역(Z)은 물체의 링 부분에 대응하는 제한된 물체의 표면에 대응한다는 것을 알 수 있다. 예를 들면, 조명 시스템(6)은 LED(Light Emitting Diode) 또는 예를 들어 광섬유들 및/또는 렌즈들로 이루어진 다른 광원과 같은 여러 가지 광원들을 포함한다. 이런 조명 시스템(6)은 다른 입사각에서 검사 영역(Z)을 조명하기에 적합하다. 대칭 축(A)에 대한 선반(lathe) 위에서의 물체 회전은 검사되는 물체 즉, 참조된 예시에서 링의 주변 전체를 허용한다.
- <33> 광검사 장치(1)는 물체(2)가 회전될 때 검사 영역(Z)의 이미지를 촬영하는 렌즈(9)가 장착된 카메라(8)를 포함한다. 상기 카메라(8)는 예를 들면, 매트릭스 카메라이다.
- <34> 본 발명에 따르면, 광검사 장치(1)는 검사 영역(Z)에 의해 편향된 광선을 대기로 편향시키는 일련의 광편향 요소(11)들을 포함한다. 이들 광편향 요소(11)들은 검사 영역(Z)의 이미지(I)를 형성하기 위해 검사 영역(Z)과 렌즈(9) 사이에 배치되고, 이들 이미지(I)는 다른 시야각에서 촬영된 이들 영역의 일련의 시계를 포함한다. 이들 광편향 요소(11)들은 렌즈(9)의 방향에서 대기로 광선을 편향시키기 위해 배치된다. 이들 광편향 요소(11)들은 구면 렌즈, 실린더 렌즈, 프리즘 또는 미러들로 구성된다. 실시예의 하나의 바람직한 특성에 따르면, 광편향 요소(11)들은 프레넬 렌즈들 또는 프레넬 프리즘들이다.
- <35> 도 1 및 도 2에 도시된 실시예의 예시에서, 광편향 요소(11)들은 전체 두 개의 프리즘들로 구성된다. 이 예시에서, 광편향 요소(11)들은 카메라(8)의 광시야각 축(V)의 양면에 배치된다. 일 실시예의 바람직한 특성에 따르면, 광편향 요소(11)들은 카메라의 광시야각 축(V)에 대해 대칭적으로 배치된다.
- <36> 도 2 및 도 3에 도시된 예시에서 명백하게 보여지듯이, 광편향 요소(11)들은 검사 영역(Z)의 세 개의 시계(V_1 , V_2 , V_3)와 함께 이미지(I)를 형성하기 위해 배치된다. 렌즈(9)와 카메라(8)의 시계각(field angle)(a, b, c, d)은 다른 영역들 다시 말해 예시에서 세 개의 영역들로 분할된다. 물체의 시계에 대응하는 각각의 영역은 다른 각도에서 촬영된다. 따라서, 검사 영역(Z)은 세 개의 다른 방향 예를 들면,
- <37> - 광편향 요소(11)가 시계(V_1)가 형성되도록 배치된 통로에서의 a'b'인 a-b;
- <38> - 광편향 요소(11)가 시계(V_3)가 형성되도록 배치된 통로에서의 c'-d'인 c-d; 및
- <39> - 시계(V_2)를 형성하기 위해 직선 시계를 유지하도록 카메라를 허용하는 시야각 축(V)에 대한 광편향 요소(11)에 의해 자유로운 b-c에서 관측된다.
- <40> 각각의 광편향 요소(11)는 카메라의 시야각이 검사 영역(Z)의 촬영으로 시계 V_3 를 허용하는 동안 시계 V_1 , V_2 를 형성하기 위해 다른 시야각에서 상이 만들어지도록 검사 영역(Z)을 허용하는 것이 고려되었고, 그 결과 이미지(I)는 세 개의 다른 시야각에서 촬영된 검사 영역(Z)의 세 개의 시야각 V_1 , V_2 , V_3 으로 이루어질 수 있다.
- <41> 상기 배치로 인해, 다른 시야각에서 검사 영역을 관찰함으로써 광반사 결함에 의해 발산된 광의 복구 가능성을 증가시킬 수 있다.
- <42> 기술된 예시에서, 상기 광편향 요소(11)들은 두 개의 프리즘들로 이루어진다. 이들 프리즘들은 프레넬 렌즈 또

는 미러로 대치될 수 있다. 실시예의 마지막 예시에서, 상기 카메라는 광선을 복구하기 위해 물체의 다른 측면에 배치된다. 유사하게, 기술된 실시예에서, 상기 두 개의 광편향 요소(11)들은 카메라에 대한 그들 사이에 존재하는 관찰 분야를 남긴다. 이는 단지 두 개의 시계 V_1 및 V_2 로 이루어진 이미지(I)를 획득하기 위해 나란히 배치된 광편향 요소(11)들을 통과하여 a-d 영역을 두 개의 인접한 관측 영역으로 분할하는 것을 알 수 있을 것이다.

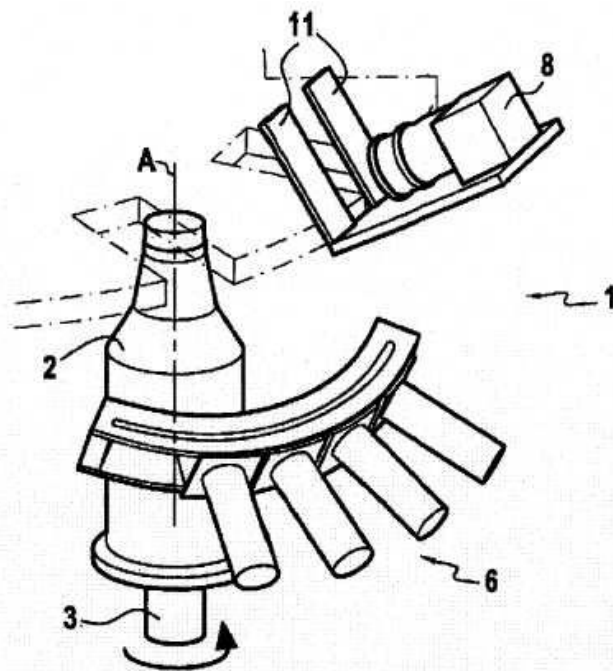
- <43> 명백하게, 이는 더 높은 수의 광편향 요소들의 사용이 고려될 수 있다. 예를 들면, 조건은 카메라의 광시야각 축(V)에 대해 대칭적으로 설치된 네 개의 광편향 요소(11)들을 배치하도록 만들어질 것이다. 이 경우, 상기 두 개의 광편향 요소(11)들은 다른 광편향 각을 갖는 광시야각 축(V)의 하나의 동일한 면에 배치된다. 이런 변형에 따라, 촬영된 각각의 이미지(I)는 다섯 개의 다른 시야각에서 촬영된 검사 영역(Z)의 시계를 다섯 개 포함한다.
- <44> 상기 카메라(8)는 물체가 회전될 때 촬영된 이미지를 분석 및 프로세싱하는 유닛(20)에 연결된다.
- <45> 선반 위에서 물체가 회전하는 동안 상기 카메라(8)는 각각 다른 시야각에서 촬영된 일련의 검사 영역(Z) 시계를 포함하는 이미지(I)를 연속으로 촬영한다는 것을 알 수 있다. 이 유닛(20)은 물체에서 결함들에 대응하는 고정용의 반사빔들과 모바일용 반사빔들 사이를 구별하기 위해 연속 촬영된 이미지들의 시계에서 추출된 데이터 사이의 비교를 보장한다.
- <46> 도 1 및 도 2에 기술된 예시에서, 상기 광편향 요소(11)들과 조명 시스템(6)은 물체(2)에 대해 동일한 면에 배치된다. 또한, 상기 광편향 요소(11)들은 수직 표면 크랙들의 유리한 검출을 위해 수평 방향에 나란히 배치된다. 더욱이, 조건은 물체의 검사 장치에 본 발명에 따른 하나 또는 그 이상의 검사 장치(1)가 설치된다. 물체(2) 위의 반대편에 정반대로 배치된 두 개의 검사 영역들(Z)을 검사하기 위해서는 두 개의 광편향 장치(1)를 사용하는 것이 고려되어야 함을 알 수 있다.
- <47> 도 4는 수평 표면 크랙들을 검출하기에 적합한 검사 장치(1)의 다른 변형 실시예를 나타내는 도면이다. 이 변형 실시예에 따르면, 조명 시스템(6)과 광편향 요소(11)들은 물체(2)의 양 측면에 배치된다. 부가적으로, 광편향 요소(11)들은 사실상 수직 방향에 부가된다. 이 변형에 따르면, 상기 광편향 요소(11)들은 도 1에 도시된 광편향 요소(11)들에 대해 90° 기울어진다.
- <48> 명백하게, 수평 표면 크랙들과 수직 표면 크랙들 모두를 검출하기에 적합한 검사 장치(1)를 생산하는 것이 고려될 것이다. 이점에 있어서, 상기 검사 장치(1)는 수직 표면 크랙들을 검출하기 위해 수평 방향에 나란히 배열된 광편향 요소(11)들을 포함하고, 상기 광편향 요소(11)들은 수평 표면 크랙들을 검출하기 위해 수직 방향에 부가된다. 그러므로, 렌즈와 카메라의 시계각은 적어도 반사된 광의 통로 위에 주입된 광편향 요소(11)들 만큼 많은 영역들로 분할된다.
- <49> 본 발명은 기술되고, 도시된 예시에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 관점을 벗어나지 않은 범위에서 다양하게 변경될 것이다.

도면의 간단한 설명

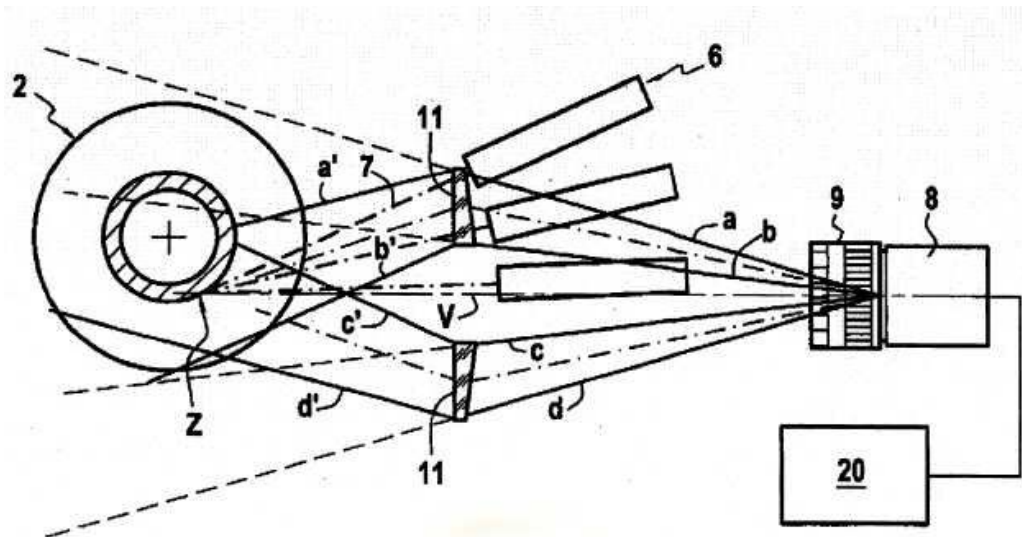
- <27> 도 1은 본 발명에 따른 광검사 장치의 실시예의 일례를 나타내는 투시도이다.
- <28> 도 2는 도 1에 도시된 검사 장치의 상면도이다.
- <29> 도 3은 본 발명에 따른 광검사 장치에 의해 촬영된 이미지의 일례를 나타내는 도면이다.
- <30> 도 4는 수평 표면 크랙들의 검출을 위한 광검사 장치의 다른 바람직한 실시예를 나타내는 도면이다.

도면

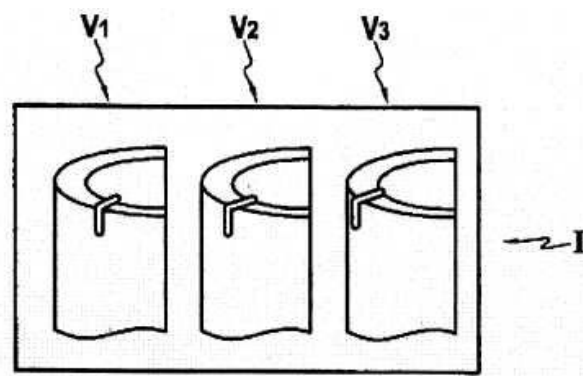
도면1



도면2



도면3



도면4

