



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월26일
 (11) 등록번호 10-0875806
 (24) 등록일자 2008년12월17일

(51) Int. Cl.

G01N 21/57 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7012945
 (22) 출원일자 2003년10월02일
 심사청구일자 2007년03월22일
 번역문제출일자 2003년10월02일
 (65) 공개번호 10-2004-0012743
 (43) 공개일자 2004년02월11일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2002/003682
 국제출원일자 2002년03월28일
 (87) 국제공개번호 WO 2002/82063
 국제공개일자 2002년10월17일

(30) 우선권주장

01201276.1 2001년04월06일
 유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

US05078496 A1
 US05640237 A1
 US05946029 A1

전체 청구항 수 : 총 9 항

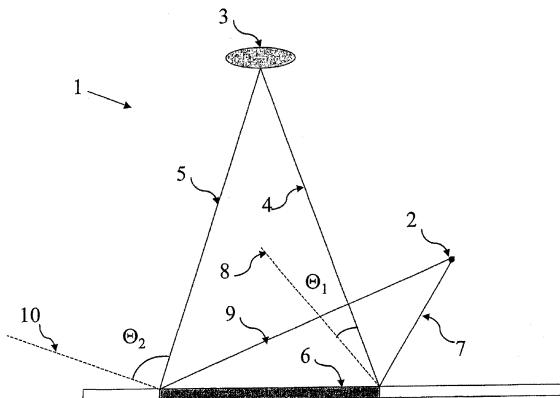
심사관 : 박종오

(54) 표면 평가를 위한 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 시험될 표면이 있는 시료가 위치하는 시료 영역(6), 광원(2) 및 표면과 광의 상호작용(반사 또는 투과)을 기록하는 이미지 장치(3)를 포함하는 표면의 시각적 특성을 기록하는 장치에 관한 것으로서,

상기 이미지 장치, 광원 및 시료 영역은 하나의 이미지에서 적어도 하나의 표면 특성이 조명 방향(7, 9)과 관측 방향(4, 5) 사이 각의 연속적인 범위의 함수로서 기록될 수 있으며, 상기 이미지 장치는 CCD 카메라이이고, 상기 장치 및 방법은 플롭 거동 및 광택과 같은 광학적 외형에 따라 달라지는 시각적 특성을 평가하고 이미지화 하는데 적당한 것을 특징으로 한다.

대 표 도

(72) 발명자

반데르란스이보베르나르두스니콜라아스

네덜란드텐호오른드로게리즈19

프리에스로빈파울

네덜란드조에테르미에르아크케르드레프131

특허청구의 범위

청구항 1

페인트 필름에 의한 광 반사를 기록하는 이미지 장치, 광원 및 시험될 페인트 필름이 있는 시료가 위치하는 시료 영역을 이용하여 페인트 필름의 고니오크로마틱 특성을 기록하는 방법에 있어서,

상기 이미지 장치, 광원 및 시료 영역은 하나의 이미지에서 페인트 필름의 1 이상의 고니오크로마틱 특성을 반사광의 방향과 관측 방향 사이의 플롭각의 연속적인 범위의 함수로서 기록하기 위해서 삼각형 배열로 위치하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

플롭각의 범위는 40 도 이상인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

광도는 이미지 장치의 범위에 걸쳐 변화하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

광원은 선원인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

이미지 장치는 CCD 카메라인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

장치는 이미지 장치의 범위를 강화시키는 반사경 세트를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

광원은 광 출력 제어장치(light output control)를 포함하는 섬광등인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

장치는 시료에 위치 함수로서 기록 장치로 들어가는 광의 분광 분포 또는 조명의 분광 분포의 변동을 위한 프리즘 또는 회절발, 및 필터 세트를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

기록되는 고니오크로마틱 특성은 페인트 필름의 광택인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명세서

<1>

본 발명은 이미지 장치(imaging device), 광원(light source) 및 시험할 표면이 있는 시료가 위치하는 시료 영역(sample area)을 사용하여 표면의 시각적 특성, 예를 들어 착색된 코팅재 필름의 색, 광택, 질감 등을 기록하기 위한 방법과 장치에 관한 것이다. 표면의 시각적 외관은 광학적 외형(optical geometry)에 따라 달라질 수 있으며, 상기 광학적 외형은 관측자와 광원에 대한 관측되는 물체의 위치로 규정된다. 상기 의존상태는 예를 들어 효과 색소(effect pigment)을 포함하는 코팅재 필름에서 발생할 수 있다. 광학적 외형에서 시각 특성의 의존 상태를 일반적으로 고니오크로마티즘(goniochromatism) 또는 플롭 거동(flop behaviour)이라고 부른다. 광학적 외형에서, 관측 방향은 관측자와 관측 물체의 관측 부분 사이의 선이며, 조명 방향은 광원과 관측 부분 사이의 선이다. 반사 방향은 시료 표면에 직각을 이룬 반사경 평면에 의한 조명 방향을 반사하는 선의 방향이다. 반사각(aspecular angle)이라고도 하는 플롭각(flop angle)은 반사 방향과 관측 방향 사이의 각이다. 또한 효과 또는 비-효과 필름의 광택은 광학적 외형에 따라 달라진다.

<2>

효과 색소는 금속성 또는 진주광택 외관과 같은 광학적 효과를 수득하기 위해 코팅재에 사용된다. 일반적으로, 금속성 색소 밝기를 포함하는 코팅재 필름은 광학적 외형에 따라 달라지는 반면에, 진주 광택 색소를 포함하는 코팅재의 색은 광학적 외형으로 바뀐다. 상기는 코팅재 필름의 시각적 외관의 특성을 악화시킨다. 상기 양상에서의 추가적인 악화는 색소 파편이 존재하기 때문에, 짧은 거리에서 관측하면 코팅재 필름에 부분적으로 강하게 분산되어 있는 점이 보인다는 것이다. 반사율 값의 분광 분포에 의해 고체 색이 특성화 될 수 있는 반면에, 효과 색소를 포함하는 코팅재는 계산에 따라 각과 공간을 취해야 한다.

<3>

지금까지, 광학적 외형에서 금속성과 진주 광택성 코팅재의 밝기와 색의 의존은 제한된 수의 상이하게 측정된 외형적 구조에서 분광 광도계를 사용하여 측정하였다. 그러나, 상기는 단지 매우 제한된 수의 광학적 외형에서 얻어진 불충분한 결과를 가져온다.

<4>

US 5,550,632에서는 디지털 광 카메라를 사용하여 페인트 필름을 평가하기 위한 방법과 배치를 개시하고 있다. 단지 하나의 광학적 외형이 기록 당 사용되었으며, 카메라를 단지 하나의 플롭각으로 촛점을 맞추기 때문이다. 효과 색소를 포함하는 코팅층의 외관은 플롭각에 따라 달라지기 때문에, 상기 방법은 하나의 기록으로 상기 효과 코팅재의 평가용으로 사용될 수 없다.

<5>

본 발명의 목적은 시스템이 플롭각의 연속 범위에 걸쳐 단일 기록으로 표면 평가가 되도록 하는 것이다.

<6>

본 발명의 목적은 표면 특성에 의존하는 플롭각을 기록하기 위한 장치에 의해 획득되며, 상기 장치는 표면에 의한 광의 상호작용을 기록하기 위한 이미지 장치, 광원 및 시험될 표면이 있는 시료가 위치하는 시료 영역을 포함하고, 상기 이미지 장치의 범위는 관측 방향의 연속 범위를 모두 다루며, 상기 이미지 장치, 광원 및 시료 영역은 하나의 이미지에 적어도 하나의 표면 특성이 플롭각의 함수로서 기록되도록 배열된다. 상기 기록은 측정 또는 데이터 프로세싱을 위한 기록된 시그널의 양을 재기 위한 이미지 장치의 용량에 따라 달라지는, 또는 시각적 정검 및 비교 용으로 사용될 수 있다. 용도의 특정한 예는 광택 측정 및 색 매칭(colour matching)이다.

<7>

본 발명에 따른 장치 또는 배열은 효과 색소를 포함하는 코팅재로 코팅된 표면의 플롭 거동 또는 고니오크로마티즘을 평가하기 위해 특히 적합하다.

<8>

플롭 거동의 유용한 상을 수득하기 위해, 상기에서 규정된 것과 같이 플롭각의 범위는 40 도 이상, 보다 바람직하게는 50 도 이상인 것이 바람직하다.

<9>

금속성 색소를 함유하는 코팅재 필름과 같은 표면의 어떤 형태에 있어서, 색은 플롭각이 크면 어둡다. 상기의 경우에서 전체 측정 범위를 이용하기 위해서, 광 분포는 바람직하게는 증가 또는 감소 함수에 따라 이미지 장치

의 뷔잉 범위(viewing scope)가 다양한 것이 바람직하다. 상기 함수는 물질의 타입에 따라 달라진다. 상기 광 분포는 조명각의 함수로서 광원의 광 방출을 다양하게 함으로써 변화시킬 수 있다. 대안적으로, 상기 광 분포는 적합한 필터를 사용하여 다양화할 수 있다.

<10> 바람직한 배열에서, 광원은 TL 스트립 광과 같은 선원(line source), 빛 확산기(light diffusor)에서의 수평 슬릿(horizontal slit), LEDs 또는 유리 섬유등과 같은 점원(point source)의 배열이 될 수 있다. 대안적으로, 광원은 점원일 수 있다.

<11> 본 발명에 의한 배열에서 적합한 이미지 장치는 CCD 카메라 또는 충전 연결 장치 카메라(Charge Coupled Device Camera)이다. 적합한 CCD 광 카메라는 예를 들어 Ricoh(상표명) RDC 5000, Olympus(상표명) C-2000Z, Minolta(상표명) Dimage(상표명) RD 3000 및 Nikon(상표명) Coolpix(상표명) 950이다.

<12> 디지털 비디오 카메라는 본 발명을 실시하기 위해 사용될 수 있는 적합한 장치의 또 다른 그룹이다. 비디오 카메라를 사용하여, 플롭각은 위치 함수로서 뿐만아니라, 대안적 또는 추가적으로 시간 함수로서 다양하게 할 수 있다. 비디오 카메라를 사용하면 또한 경화 중 코팅재 필름의 외관과 같은 일정기간 동안에 시험할 표면의 시각적 외관의 시간-의존 변화를 기록하는 것이 가능하다.

<13> 디지털 카메라를 사용하여 기록된 모든 이미지는 많은 수의 화소로 구성된다. 모든 화소는 붉은 값 R, 그린 값 G 및 블루 값 B를 가진다. 이상적으로 순수한 검은색 표면용의 보정된 R, G 및 B 값은 모두 0이며, 이상적으로 순수한 흰색 표면에 있어서, 상기 세개의 값은 각각 미리 규정된 최대 값과 동일 할 것이다. 최대 값은 $2^n - 1$ 과 동일하며, 상기 n은 화소를 규정하는 조각 수이다. 8-조각 화소 깊이가 사용된다면, 상기 최대 값은 255이다.

<14> 금속성 코팅재를 시험할때, 밝기는 부분적으로 흰색의 밝기를 초과할 수 있다. 상기는 예를 들어 $2^n - 1$ 보다 낮은 최대 흰색 값을 선택함으로써 계산할 수 있다.

<15> 정확한 색 측정을 위해서, 주기적으로 측정을 보정하는 것이 바람직하다. CCD 카메라를 사용할 때, 보정은 예를 들어 검정색 시료와 흰색 시료를 첫번째로 분리 기록하여 실행될 수 있다. 검정색 값의 R, G, B 값을 의심되는 측정된 시료 및 흰색 시료의 R, G 및 B 값에서 뺀다. 그 다음에, 측정된 시료의 R, G 및 B 값을 흰색 보정 시료의 대응하는 값을 나누고 최대 흰색 값을 곱한다. 상기는 이미지에서 모든 화소를 위한, R 값의 보정된 값 R_{cal} 을 하기의 수학식 1을 사용하여 계산하였다:

수학식 1

$$R_{cal} = 255 * (R - R_{black}) / (R_{white} - R_{black})$$

<17> (상기 수학식 1에서, R_{black} 은 검정색 시료에서 화소의 R 값을이며, 반면에 R_{white} 은 흰색 시료의 화소의 R 값이다) B 및 G 값의 보정된 값을 대응해서 계산하였다. 상기 보정은 광학적 외형 함수로서 화소의 광 민감도의 편차 및 조명 강도에서의 다양성을 설명한다.

<18> 선택적으로 R, G 및 B 값은 광 강도에서 시간-의존 변화로 바로잡을 수 있다. 상기는 예를 들어 시료에 평행 흰색 스트립(parallel white strip)을 적용하여 실행될 수 있다. 보정 목적을 위해서, 시료 및 흰색 스트립을 다수의 허상 부분으로 시료의 경도 측을 나누어서 생각한다. 모두 시료 부분에 있어서, 평균 R, G 및 B 값 R_{av} , G_{av} 및 B_{av} 를 결정한다. 유사하게 모두 시료 부분에 있어서, 평균 R, G 및 B 값 $R_{white-av}$, $G_{white-av}$ 및 $B_{white-av}$ 를 결정한다. 각각의 시료 부분에 있어서 정정한 R 값 R_{cor} 을 그 다음에 하기의 수학식 2를 사용하여 계산한다:

수학식 2

$$R_{cor} = 255 * (R_{av} / R_{white-av})$$

<20> G_{cor} 및 B_{cor} 도 대응하여 계산하였다.

<21> 보색계 데이터를 위한 대부분의 일반적 시스템은 Commission International de l'Eclairage(CIE), 즉, CIELab(L^* , a^* , b^*), CIEXYZ(X, Y, Z) 및 CIELuv(L^* , u^* , v^*)로 규정되었다. 상기 시스템은 육안의 민감도를 고

려한다. CCD 카메라로 측정된 R, G 및 B 값은 CIELab 시스템의 L^* , a^* , b^* 값으로 변환 할 수 있다.

<22> 선택된 수학적 모델은 당업자에게 공지된 모델일 것이다. 예로서 H.R. Kang, *Color Technology for Electronic Imaging Devices*, SPIE Optical Engineering Press, 1997, chapters 3 및 11 및 U.S. 5,850,472에 개시되어 있다. 상기 모델은 직선 또는 비-직선일 것이다. 비-직선 모델의 하나의 예는 20개의 파라메터를 갖는 3rd 순서 다항식 또는 10개의 파라메터를 갖는 2nd 순서 다항식이다. 4개 모델 파라메터를 갖는 직선 모델을 사용하는 것이 보다 바람직하다.

<23> 4개의 파라메터를 갖는 직선 모델의 하나의 예는 하기의 모델이며, 상기 R, G 및 B 데이터의 경우에, 보정 색의 측정된 색 시그널은 상기 CIELab 데이터의 경우에서, 표색계 데이터로 전환된다:

$$<24> L_i^* = c_0 + c_1 R_i + c_2 G_i + c_3 B_i$$

$$<25> a_i^* = d_0 + d_1 R_i + d_2 G_i + d_3 B_i$$

$$<26> b_i^* = e_0 + e_1 R_i + e_2 G_i + e_3 B_i$$

<27> (상기에서 R_i , G_i , B_i 는 측정된 시그널이며, L_i^* , a_i^* 및 b_i^* 는 보정 색 i 의 표색계 데이터이다)

<28> 회귀선(linear regression)은 측정된 RGB 데이터 및 보정 색의 공지된 CIELab 데이터로부터 12개의 모델 파라메터 c_0-c_3 , d_0-d_3 및 e_0-e_3 를 계산하기 위해 사용된다. 상기 모델 파라메터는 선택된 색의 측정된 RGB 데이터를 CIELab 데이터로 전환시키는데 사용된다.

<29> 20개의 파라메터를 갖는 비-직선 3rd 순서 다항식의 하나의 예는 하기와 같다:

$$<30> L_i^* = c_0 + c_1 R_i + c_2 G_i + c_3 B_i + c_4 R_i^2 + c_5 G_i^2 + c_6 B_i^2 + c_7 R_i G_i + c_8 R_i B_i + c_9 G_i B_i + c_{10} R_i^3 + c_{11} G_i^3 +$$

$$<31> c_{12} B_i^3 + c_{13} R_i^2 G_i + c_{14} R_i^2 B_i + c_{15} G_i^2 R_i + c_{16} G_i^2 B_i + c_{17} B_i^2 R_i + c_{18} B_i^2 G_i + c_{19} R_i G_i B_i$$

$$<32> a_i^* = d_0 + d_1 R_i + d_2 G_i + d_3 B_i + d_4 R_i^2 + d_5 G_i^2 + d_6 B_i^2 + d_7 R_i G_i - d_8 R_i B_i + d_9 G_i B_i + d_{10} R_i^3 + d_{11} G_i^3 +$$

$$<33> d_{12} B_i^3 + d_{13} R_i^2 G_i + d_{14} R_i^2 B_i + d_{15} G_i^2 R_i + d_{16} G_i^2 B_i + d_{17} B_i^2 R_i + d_{18} B_i^2 G_i + d_{19} R_i G_i B_i$$

$$<34> b_i^* = e_0 + e_1 R_i + e_2 G_i + e_3 B_i + e_4 R_i^2 + e_5 G_i^2 + e_6 B_i^2 + e_7 R_i G_i - e_8 R_i B_i + e_9 G_i B_i + e_{10} R_i^3 + e_{11} G_i^3 +$$

$$<35> e_{12} B_i^3 + e_{13} R_i^2 G_i + e_{14} R_i^2 B_i + e_{15} G_i^2 R_i + e_{16} G_i^2 B_i + e_{17} B_i^2 R_i + e_{18} B_i^2 G_i + e_{19} R_i G_i B_i$$

<36> 회귀선은 측정된 RGB 데이터 및 보정 색의 공지된 CIELab 데이터로부터 60개의 모델 파라메터 c_0-c_{19} , d_0-d_{19} 및 e_0-e_{19} 를 계산하기 위해 사용된다. 상기 모델 파라메터는 선택된 색의 측정된 RGB 데이터를 CIELab 데이터로 전환시키는데 사용된다.

<37> 상기에도 불구하고, 모델 파라메터를 계산할 때 선택된 색 부근에 보정 색에 큰 중량을 첨가하는 것이 가능하다. 4개의 파라메터를 갖는 상기의 직선 모델 예의 경우에, 상기는 회귀선 중에 각 보정 색은 선택된 색 및 의문이 있는 보정 색 사이의 RGB 색 공간에 거리를 기본으로 중량 요소가 주어진다는 것을 의미한다. 회귀선 방법에서 하기 수학식 3의 평방 합이 최소이다:

수학식 3

$$<38> \sum_{i=1}^n w_i (y_i - \hat{y}_i)^2$$

<39> (상기 수학식 3에서, w_i 는 가중계수이며, y_i 는 분광 측정을 기본으로 L_i^* , a_i^* 또는 b_i^* 이며, \hat{y}_i 는 RGB의 CIELab

변환을 기본으로 L_i^* , a_i^* 또는 b_i^* 의 계산 값이다)

<40> \hat{y}_i 는 $c_0 + c_1 R + c_2 G + c_3 B$ (상기 참조)와 동일하며, w_i 는 $((R_i - R)^2 + (G_i - G)^2 + (B_i - B)^2)^{-2}$ 와 동일하고, 상기 합은 하기의 수학식 4와 같다:

수학식 4

$$<41> \sum_{i=1}^n (L_i^* - c_0 - c_1 R_i - c_2 G_i - c_3 B_i)^2 ((R_i - R)^2 + (G_i - G)^2 + (B_i - B)^2)^{-2}$$

$$<42> \sum_{i=1}^n (a_i^* - d_0 - d_1 R_i - d_2 G_i - d_3 B_i)^2 ((R_i - R)^2 + (G_i - G)^2 + (B_i - B)^2)^{-2}$$

$$<43> \sum_{i=1}^n (b_i^* - e_0 - e_1 R_i - e_2 G_i - e_3 B_i)^2 ((R_i - R)^2 + (G_i - G)^2 + (B_i - B)^2)^{-2}$$

<44> (상기 수학식 4에서, n은 보정 색의 수이며, R, G, B는 선택된 색의 측정된 시그널이다)

<45> 대안적으로, 보간(interpolation)을 위해 선택된 색 부근의 보정 색을 사용할 수 있다.

<46> 목적한다면, 회색 밸런싱(grey balancing)은 $R=G=B=f(L^*)$ 에 따른 검정색, 흰색 및 회색에 대해서 측정된 시그널(signal) 또는 다른 표색계에서 L^* 에 대한 상응하는 값으로 실시될 수 있다. 상기 회색 밸런싱은 H.R. Kang, *Color Technology for Electronic Imaging Devices*, SPIE Optical Engineering Press, 1997, chapter 11에 기술되어 있다.

<47> 이미지 프로세싱 소프트웨어, 가령 컴퓨터 프로그램인 옵티마스(Optimas, 상표명, Media Cybernetics제) 또는 프로그램 이미지 프로플러스(Image ProPlus, 상표명, Media Cybernetics제)를 사용하여, 개개의 입자들이 입자들의 배경에 대해서 휘도의 차이를 인식함에 의해서 식별될 수 있다. 예를들면 상기 입자들은 금속성 색소 또는 금속성 색소의 클러스터일 수 있다. 입자들을 인식한 후에, 입자들의 R, G 및 B값 뿐만아니라, 입자의 수와, 이미지 파라미터, 가령 입자크기, 입자형태, 단축길이 및 장축길이가 이미지 프로세싱 소프트웨어에 의해서 측정될 수 있다. 선택적으로 상기 데이터는 스트립 부분, 또는 요구된다면 더 큰 부분에 대해서 평균을 낼 수 있다.

<48> 이미지에 기초하여 측정된 데이터는 예를들면 코팅재 조성을 서치하는데 사용되어, 매칭되는 표면 코팅재를 제공할 수 있다. 이때문에 상기 측정된 데이터가 색상 제조 데이터베이스에서의 데이터와 비교될 수 있다.

<49> 이미지 장치의 범위를 향상시키기위해서, 선택적으로 광원은 한 세트의 반사경(mirrors)을 포함한다. 적당한 배열로 반사경을 사용함에 의해서 약 90도 또는 그 이상의 범위로 향상될 수 있는 것을 알았다.

<50> 상기 광원은 영구 광원이 사용될 수도 있지만, 에너지의 사용을 최소화하기위해서 섬광등(flash light)이 바람직하다. 영구 광원이 사용된다면, 적당 노출시간으로 카메라가 설정되어야 한다. 예를들면 적당한 광원은 텅스텐 할로겐 램프 또는 크세논 램프가 있다.

<51> 특히 바람직한 구체예에서, 광원은 슬릿을 통해 광을 방출하는 광 확산 보호구조물(light diffusing housing)을 포함한다. 상기 슬릿의 길이면은 시료의 표면과 실질적으로 평행하게 배열되는 반면에, 단면은 시료의 표면과 실질적으로 수직으로 배열된다. 상기 배열에서, 광 감지기가 광의 방출을 조절하기위해서 사용될 수 있다. 상기 확산기의 바람직한 구체예에서, 상기 확산기의 내부면에서 실질적으로 수평인 벽에 의해서 슬릿이 경계가 생긴다. 이와 같이, 상기 시료 표면에서 광도는 플롭각(flop angle)의 함수이다. 확산기까지의 더 작은 각 거리에서의 위치에서, 광도는 더 큰 각에서보다 더 작다.

<52> 본 발명에 따른 장치의 추가의 바람직한 구체예에서, 시료의 위치의 함수로, 예컨대 다른 광원을 사용하거나 또는 필터 세트, 회절발 또는 프리즘을 사용함에 의해서 하나의 이미지에 광의 분광 분포가 다양하다. 상기는 독립적인 측정 데이터의 수를 증가시킴에 의해서, 색상의 정확도를 향상시킨다. 예를들면 상기는 광원에서 광을 다양화시키거나 또는 이미지 장치로 도입되기 직전에 광의 분광 분포를 다양화시킴에 의해서 실시될 수 있다. 바람직하게, 조명의 분광 분포가 광학적 외형의 편차에 수직으로 변화된다.

- <53> 주변광의 특정 효과를 제거하기위해서, 본 발명에 따른 장치는 바람직하게 보호구조물(housing)을 포함한다.
- <54> 본 발명은 상기에 기술된 바와 같은 표면 평가 방법을 포함하며, 통상 기록된 광의 작용은 시료의 광반사이다. 그러나 상기 시료가 투명하거나 또는 반투명하다면 상기 기록된 광의 작용은 광의 투과일 수 있다. 이 경우에, 상기 시료는 이미지 장치와 광원사이에 위치한다.
- <55> 편평한 시료가 사용될 수 있다. 그러나 요구된다면 굽은 시료가 플롭 거동(flop behaviour)을 시험하는데 적당 할 수도 있다.
- <56> 본 발명은 하기의 도면에 의해서 추가적으로 개시되고, 설명된다. 하기의 도면에서:
- <57> 도 1은 본 발명에 따른 기록 배열의 도식도이고;
- <58> 도 2는 도 1의 배열에 의한 기록을 보여주며;
- <59> 도 3은 본 발명에 따른 도식적인 선택적 배열을 보여주며;
- <60> 도 4는 도 3의 배열에 의해서 기록될 때, 위치의 함수로서 플롭각의 도시를 보여주며;
- <61> 도 5는 본 발명에 따른 제3의 선택적 배열을 보여주며;
- <62> 도 6은 본 발명의 제4의 선택적 구체예를 보여주며;
- <63> 도 7은 도 6에 따른 장치에서 이미지화될 시료에 대해서 여과된 광장범위의 변화를 보여주며;
- <64> 도 8은 광택 측정에 있어서 평행 대조 시료에 대한 시료를 보여준다.
- <65> 도 1은 본 발명에 따른 배열(1)을 보여주며, 상기 배열은 광원(2), 기록장치로서 CCD 카메라(3)을 포함하며, 광원에서 가장 가까운 제1 외부단 관측 방향(4)에서 제2 외부단 관측 방향(5)까지의 범위인 뷰잉 각(α)을 갖는다. 상기 코팅된 시료(6)가 카메라(3)아래에 위치한다. 광원(2)은 시료 표면과 평행한 선원(line source)이다. 상기 광원(2)은 CCD 카메라(3)의 직접적인 범위 바깥에 위치한다. 광원(2)과, 관측 방향(4)가 시료(6)과 만나는 지점 사이의 라인은 제1 광원 방향(7)으로 정의하고, 상기는 제1 반사 방향(8)으로 정의되는 방향에서 시료(6)에 의해서 반사된다. 유사하게, 광원(2)과, 관측방향(5)이 시료(6)과 만나는 지점사이의 라인은 제2 조명 방향(9)으로 정의하고, 상기는 제2 반사 방향(10)으로 정의되는 방향에서 시료(6)에 의해서 반사된다. 도면에서 외부 플롭 각(Θ_1)은 제1 관측 방향(4)과 제1 반사 방향(8) 사이의 각이고, 반면에 외부 플롭 각(Θ_2)은 제2 관측 방향(5)과 제2 반사 방향(10) 사이의 각이다. 상기 Θ_1 및 Θ_2 사이의 각의 범위는 약 90도 미만이다.
- <66> 도 2는 도 1의 배열에 의해서 기록될 기록된 이미지를 보여준다. 상기는 금속성 페인트로 코팅된 시료의 이미지이다. 도면은 플롭각에 따라서 밝기가 얼마나 변화되는지를 보여준다. 또한 도 2에서의 이미지는 육안에 의해서 실험될 때, 시료의 길이에 대한 거친정도의 변화를 보여준다.
- <67> 도 3은 본 발명에 따른 선택적 배열을 보여주며, 여기서 플롭각 범위가 반사경(11)을 사용함에 의해서 증가된다. 상기 반사경(11)은 광원(2)으로부터 가장 떨어진 카메라의 뷰잉 각 범위의 외부 말단 옆의 오른쪽 시료 일부를 반사하도록 배치된다. 카메라(3)에 의해서 관측된 이미지에서, 광원(2)에서 가장 가까운 범위가 다른 면의 범위를 확장시킴에 의해서 대체된다. 오른쪽에서 원쪽까지, 기록은 Θ_3 내지 Θ_5 의 범위를 보여주며, 연속적으로 Θ_4 내지 Θ_2 의 범위를 보여준다. Θ_1 내지 Θ_4 의 범위는 레코딩에서 더이상 보이지 않는다.
- <68> 도 4는 도 3의 배치에 대해서 유사한 배치로 위치의 함수로서 플록 각을 보여주며, 위치(0)는 카메라의 오른쪽 아래이다. 시료의 반사된 부분이 약 20mm 내지 25mm의 부분에 오버랩된다.
- <69> 선택적으로 상기 시료가 2개(또는 그 이상)의 분리된 평행 스트립에서 기록되며, 하나는 반사경으로 확장된 범위를 가지며, 다른 것은 그렇지 않다. 이와 같이, Θ_1 내지 Θ_2 의 완전히 확장된 범위 및 Θ_5 내지 Θ_3 의 범위가 기록될 수 있다. Θ_5 가 Θ_2 와 동일하다면, Θ_1 내지 Θ_3 의 범위는 커버할 수 있다.
- <70> 도 5는 도 1의 배치와 유사한 배치를 보여주며, 카메라(3)가 시료(6)의 오른쪽 위에 있고, 광원(12)은 표준 섬광등(13)(상표명 Metz 45CT-1을 이용할 수 있음)을 포함한다. 상기 섬광등(13)은 투명면(14)을 포함한다. 상기 투명면(14)에서, 섬광등은 반원통형의 부분(17)을 구비하는 확산기(16)의 편평한 상부면(15)에 연결된다. 상기 편평한 면(15)은 개방되어 있으며, 여기는 섬광등(13)의 투명면(14)과 연결된다. 확산기(16)의 내부면은

백색 코팅재로 커버되었다. 섬광등(13)의 투명한 측면(14)과 일치되지는 않지만, 편평한 측면(15)이 수평벽(18)에 의해서 폐쇄되며, 그의 안쪽은 백색 코팅재로 커버된다. 수평벽(18)의 외부면과 반원통형 부분(17)사이의 가장자리부는 확산기(16)의 너비에 걸쳐 확장된 수직 슬릿(19)을 제공한다.

<71> 섬광등(13)을 비출때, 확산기(16)의 내부면에 반사 코팅재에 의해서 광이 확산된다. 광의 일부가 슬릿(19)을 통한 수평벽(18)의 반사층에 의해서 이미지화될 시료(6)의 일부에 반사된다. 도 5를 보면, 확산기(16)에 가장 가까운 카메라의 뷰잉각 범위의 외부 뷰잉 방향에서, 상기 시료(6)가 확산기(16)에서 멀리 떨어진 카메라의 외부 뷰잉 방향에서보다 반사 수평벽(17)의 상당히 적은 부분에 의해서 비춰진다. 이와 같이 광밀도는 광원으로부터 각 거리의 함수이다. 상기 함수는 시료 표면에 대해서 슬릿의 배치에 의해서 변화할 수 있다.

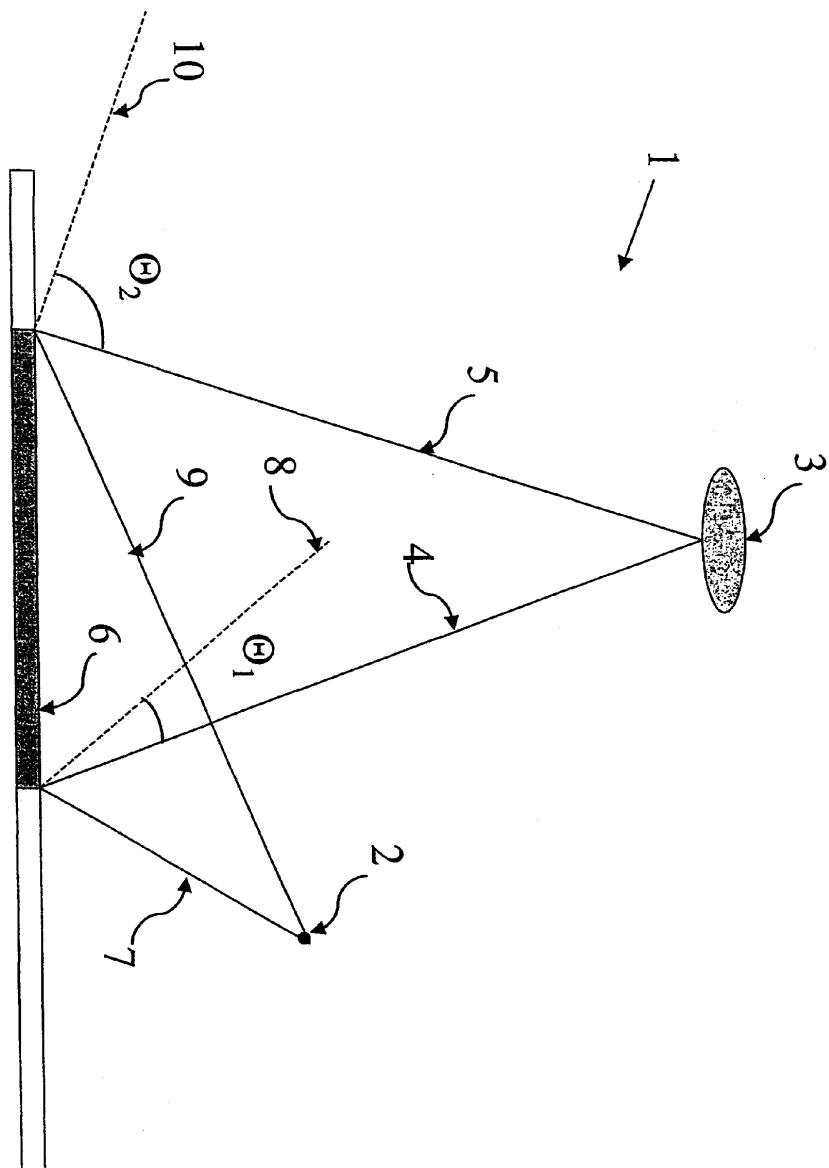
<72> 유리 섬유 케이블(20)은 섬광등(13)을 포함하는 공간을, 섬광등(13)이 비추는 시간 간격을 조절하는 광 감지기(21)에 연결시킨다. 확산기(16)에서 확산된 광의 일부가 유리 섬유 케이블(20)을 통해서 광 감지기(21)로 간다. 유리 섬유 케이블(20)을 통과하는 광의 양은 광 감지기(21)에 의해서 측정된다. 광의 선정된 정량이 유리 섬유 케이블(20)을 통과할 때, 감지기(21)는 섬광등(13)을 정지시킨다. 이와 같이, 매 섬광은 정확한 같은 정량의 광을 제공할 수 있도록 한다.

<73> 도 6은 본 발명에 따른 장치의 부가적인 선택적 구체예를 보여주며, 이는 이미지 장치(3)와 광원(2)을 포함한다. 시료(6)가 이미지 장치(3) 아래에 위치한다. 필터 세트 및 회절발 또는 프리즘(24)이 광원(2)과 시료(6)사이에 위치한다. 조명의 분광 분포가 시료의 위치의 함수로서 하나의 영상에서 변화된다. 도 7은 바람직한 구체예의 결과를 보여주며, 여기서 조명의 분광 분포가 광학적 기하형태의 변형에 대해서 수직으로 변화된다.

<74> 도 8은 시료의 광택 성질이 광학적 외형의 함수로서 특정화되는 것을 보여준다. 상기 특정의 시료는 높은 광택의 시료(25)와 낮은 광택의 시료(26)사이의 차이를 하나의 이미지에서 보여준다.

도면

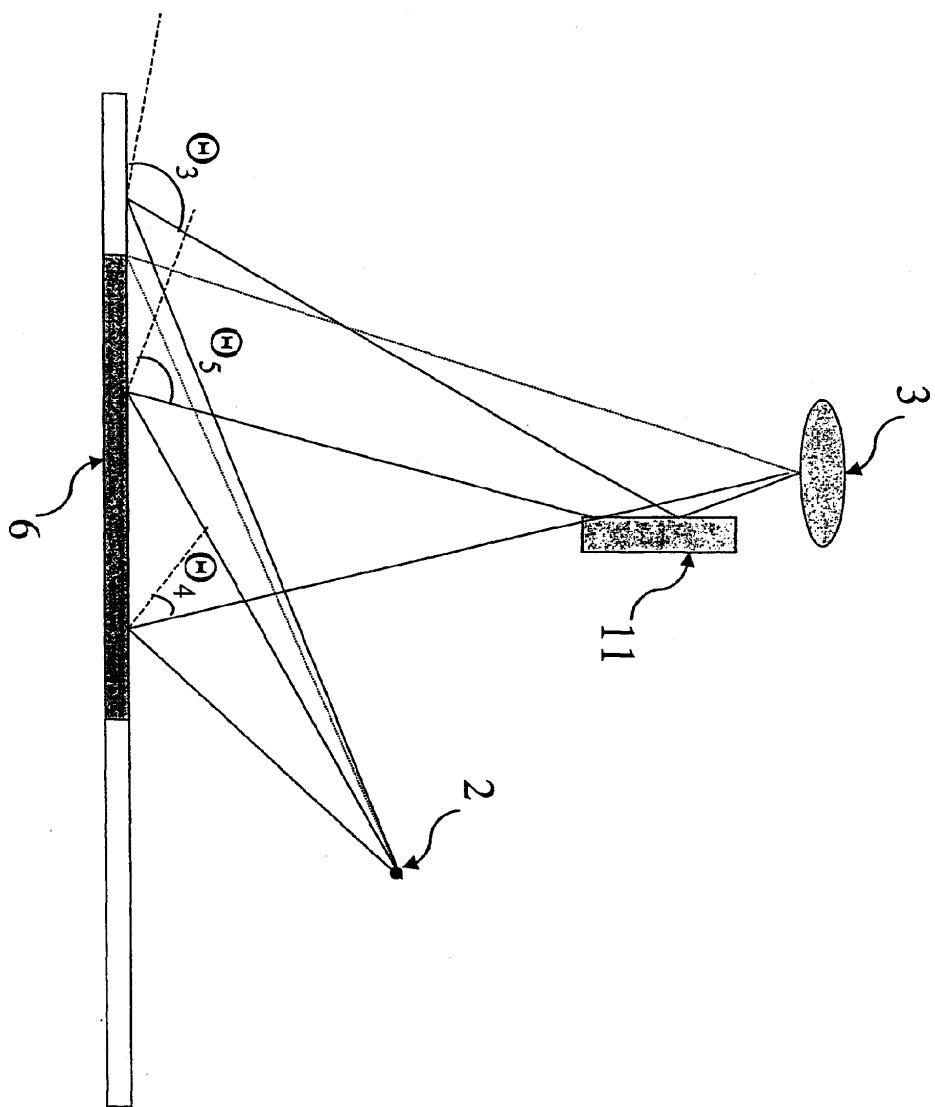
도면1



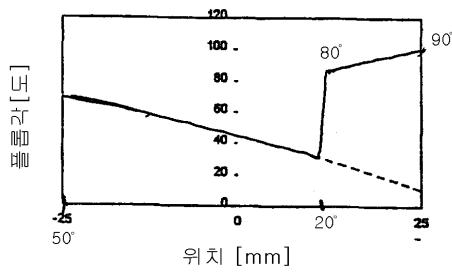
도면2

[2]

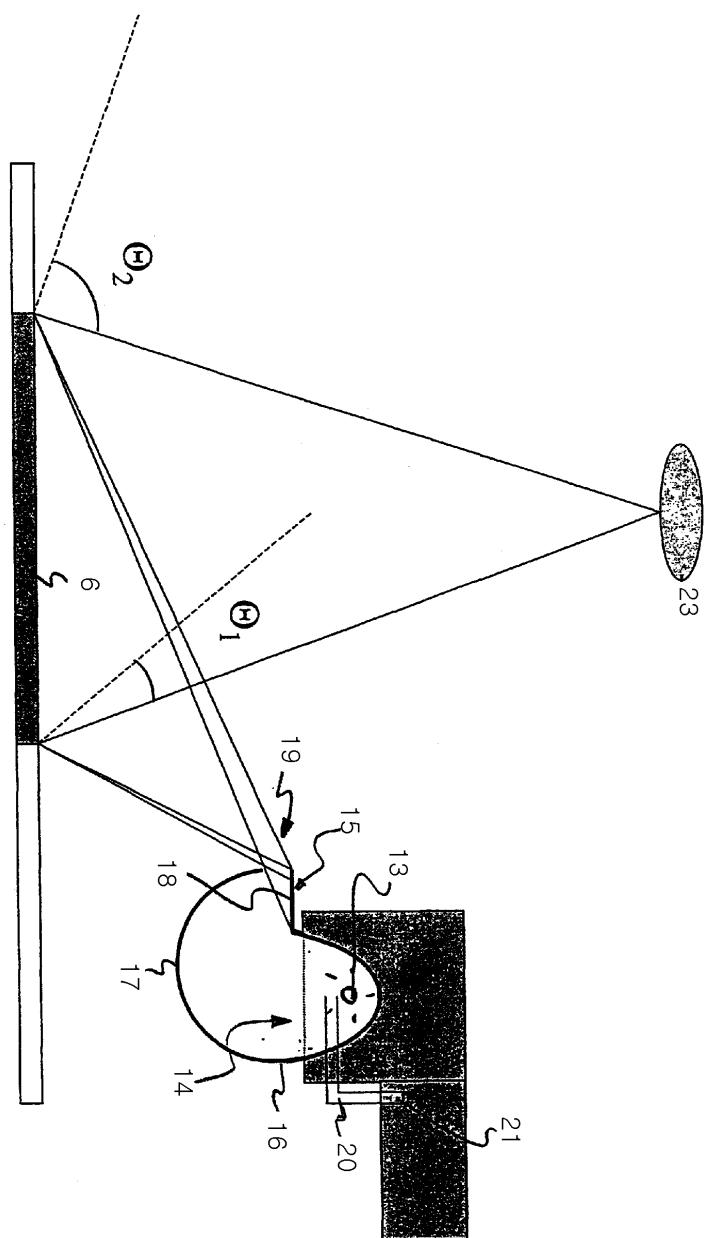
도면3



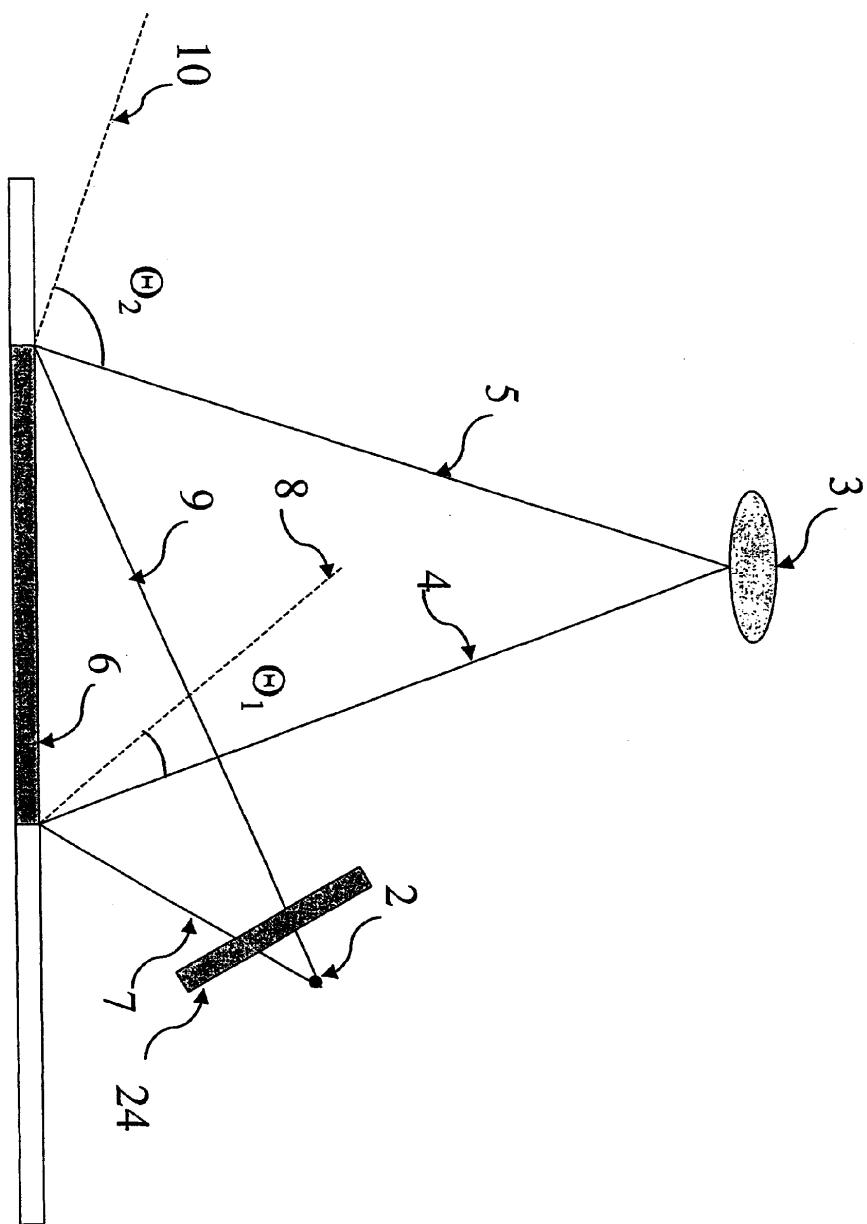
도면4



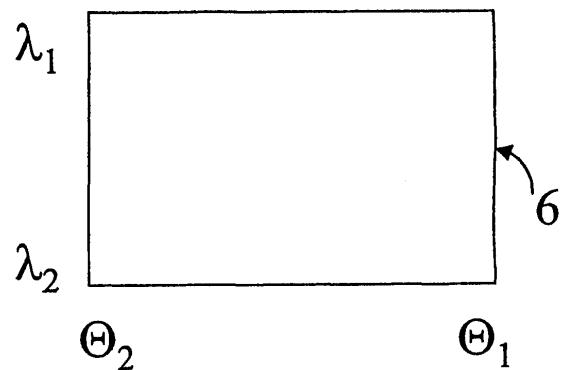
도면5



도면6



도면7



도면8

