



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G01J 1/52 (2006.01)

G01J 1/04 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0085589

(43) 공개일자 2007년08월27일

(21) 출원번호 10-2007-7012281

(22) 출원일자 2007년05월31일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2007년05월31일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/056760

(87) 국제공개번호 WO 2006/064010

국제출원일자 2005년12월13일

국제공개일자 2006년06월22일

(30) 우선권주장 04078382.1 2004년12월14일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 아크조노벨코팅스인터내셔널비.브이.
네덜란드 아른헴 비엠 6824 벨페르베그 76

(72) 발명자 엔조 스위 란
네덜란드 외그스트기스트 마렐라안 26
반 데 랑스 이보 베르나르더스 니콜라스
네덜란드 덴 혼 드로게리즈 19

(74) 대리인 김명신
박장규
김민철

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 표면의 시각적 특성을 분석하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 시료 통로와 흑내벽 캐비티를 가지는 장치에 의해 시료의 이미지를 만드는 방법이다. 상기 장치는 캐비티의 조명을 위한 조명 수단과 캐비티에서 시료 통로로 향해진 디지털 이미징 장치를 추가로 포함한다. 상기 방법은 시료 통로를 통해 캐비티에 시료를 보내는 단계; 상기 캐비티를 조명하는 단계; 시료 이미지를 기록하기 위해 이미징 장치를 활성화하는 단계; 상기 기록된 이미지를 분석하기 위해 이미지 분석 소프트웨어로 프로그램된 컴퓨터에 기록된 이미지 데이터를 전달하는 단계를 포함하고, 상기 캐비티의 내벽은 광을 흡수한다는 점에서 상기 캐비티 내벽의 적어도 일부분 상에 광포인트 소스가 적어도 부분적으로 제공되며, 바람직한 광 조건에 의한 광 소스의 선택이 활성화되는 것을 특징으로 한다.

특허청구의 범위

청구항 1.

내벽을 가진 캐비티와 시료 통로를 포함하는 장치에 의한 시료 이미지 생성 방법에 있어서,

상기 장치는 상기 캐비티를 조명하는 조명 수단 및 상기 캐비티에서 상기 시료 통로를 향하는 디지털 이미지 장치를 추가로 포함하고,

상기 방법은:

상기 시료 통로를 통해 상기 캐비티로 상기 시료를 배치하는 단계;

상기 캐비티를 조명하는 단계;

상기 시료의 이미지를 기록하도록 상기 이미지 장치를 활성화하는 단계; 및

상기 기록된 이미지를 분석하는 이미지 분석 소프트웨어로 프로그램된 데이터 처리 유닛으로 상기 기록된 이미지 데이터를 전달하는 단계를 포함하고,

상기 캐비티의 상기 내벽은 빛을 흡수하고, 상기 조명 수단의 적어도 일부분은 상기 캐비티의 상기 내벽의 적어도 일부에 고르게 분포된 점광원에 의해 형성되고, 상기 점광원들은 빛의 방향성의 희망 각도에 따라 선택되어 활성화되는 것을 특징으로 하는 시료 이미지 생성 방법.

청구항 2.

시료 이미지 생성 장치에 있어서,

상기 장치는, 내벽을 가진 캐비티, 시료 통로, 상기 캐비티의 상기 내벽의 적어도 일부에 분포된 점광원, 및 상기 캐비티에서 상기 시료 통로로 향해진 디지털 이미지 장치를 포함하고,

상기 캐비티의 상기 내벽은 빛을 흡수하고, 상기 장치에는 상기 광원들의 다양한 선택을 제어하는 제어 패널이 제공되고, 상기 광원은 빛의 방향성의 상기 희망 각도에 따라 선택되어 활성화될 수 있는 것을 특징으로 하는 시료 이미지 생성 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 점광원은 LED인 것을 특징으로 하는 시료 이미지 생성 장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 캐비티의 내벽은 검정색인 것을 특징으로 하는 시료 이미지 생성 장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이미지 장치는 그 정반사(specular reflection) 범위 바깥에 배열되는 것을 특징으로 하는 시료 이미지 생성 장치.

명세서

기술분야

본 발명은 내벽을 가진 캐비티(cavity)와 시료(sample) 통로를 포함하는 장치에 의한 시료 이미지 생성 방법에 관한 것으로, 상기 장치는 캐비티를 조명하는 캐비티 조명 수단과 상기 캐비티에서 상기 시료 통로를 향하는 디지털 이미지 장치(digital imaging device)를 추가로 포함하고, 상기 방법은:

- 상기 시료 통로를 통해 캐비티로 시료를 배치하는 단계;
- 상기 캐비티를 조명하는 단계;
- 상기 시료의 이미지를 기록하도록 상기 이미지 장치를 활성화하는 단계;
- 상기 기록된 이미지를 분석하기 위해 이미지 분석 소프트웨어로 프로그램된 컴퓨터로 상기 기록된 이미지 데이터를 전달하는 단계를 포함한다.

본 발명은 또한 그러한 방법에서 사용되는 장치에 관한 것이다.

배경기술

WO 99/042900 는 디지털 카메라를 이용하여 내부적으로 조명되는 백색 벽으로 된 통합영역에 위치하는 대상물의 이미지를 생성하는 장치 및 방법을 개시하고 있다. 이미지는 색상 데이터를 생성하도록 컴퓨터에 의해 분석된다. 카메라의 광축(optical axis)은 측정되는 대상물과 정렬된다. 다양한 광 조건의 효과를 시험하기 불가능하다.

특히 알루미늄 박편 안료와 같은 효과 안료가 사용되는 경우, 페인트 필름의 외관은 균일한 색상이 아닌, 거칠기(coarseness), 광택(glints), 마이크로-휘도(micro-brilliance), 혼탁도(cloudiness), 반점(mottle), 얼룩(speckle), 또는 광채(glitter)와 같은 비균일을 보여준다. 이 효과들 중 일부는 빛의 방향과 분포에 좌우된다. 다음에서, 질감(texture)은 표면 물질의 작은 성분의 구조 및 크기에 좌우되는 페인트 필름의 평면의 가시 표면 구조로 정의된다. 거칠기는 광택 및 광채의 효과가 없는 질감이다. 그러므로, 거칠기는 표면 물질의 작은 구성 부분의 구조와 크기에 좌우되는 페인트 필름의 평면에서 확산 광의 조건 하에 가시 표면 구조로 정의될 수 있다. 광이 각 방향으로부터 같은 정도로 입사되는 경우, 확산되는 것으로 여겨진다. 광채와 광택은 관찰 방향과 조명 방향 사이의 각도에 좌우되는 광택(gloss) 내의 편차이므로, 광채와 광택은 확산 광 조건 아래에서는 발생하지 않는다. 이러한 관계에 있어서, 질감과 거칠기는 페인트 필름의 측각 표면 거칠기는 포함하지 않고 페인트 필름의 평면에서 시각적 불규칙성만 포함한다.

자동차 페인트는 알루미늄 박편 안료와 같은 금속 효과를 주는 효과 안료를 포함하곤 한다. 진주 광택의 박편 안료 또한 자주 사용된다. 손상된 자동차의 수리가 필요한 경우, 수리 페인트는 컬러 일치와 함께, 질감 및 거칠기와 같은, 다른 시각적 특성의 항목 또한 일치해야 한다.

지금까지는, 특히 페인트 필름에서 표면의 질감과 거칠기는 눈으로, 예를 들어, 시료 팬 내의 시료와 그들을 비교하는 것에 의해 판단되었다. 그러한 접근의 결과는 종사자의 기술에 매우 의존적이고, 종종 충족되지 않고 있다.

미국 특허 출원 US 2001/0036309 에는 마이크로-휘도를 측정 방법과, 예를 들어 자동차 위의 오리지널 페인트와 수리 페인트를 매치시키기 위해 이를 사용하는 방법이 개시된다. 마이크로-휘도는 CCD 카메라로 페인트 필름의 일부의 이미지를 생성하는 것과, 그리고 마이크로-휘도 파라미터를 계산하는 이미지 처리 소프트웨어를 이용하는 것에 의해 측정된다.

WO 03/029766 에는 측정될 목적물을 수납하는 격납장치, 램프, 및 디지털 카메라를 포함하는, 예를 들어 페인트에 대한 색상 측정 장치가 개시된다. 상기 격납장치 내부 표면은 확산된 균일 광을 얻도록 매트(matt) 페인트로 코팅될 수 있다. 그러한 격납장치에서 질감을 측정하는 방법과 질감 값을 계산하는 방법을 추가로 설명한다. 카메라와 측정될 목적물과 함께, 램프가 상기 격납장치에 위치한다.

발명의 상세한 설명

색상과 질감이 최초 도포된 페인트와 매치하는 수리 페인트 성분(formulation)을 찾고자 할 경우, 특정 광조건 하에서는 매치하나 다른 광 조건 하에서는 매치하지 않는 수리 페인트 성분을 찾을 위험이 있다. 그러므로, 본 발명의 목적은 다양한 광 조건 하에서 매치하는 수리 페인트 성분을 처방하기 위해 사용될 수 있는 방법으로 질감 효과의 특성을 나타내는 것과 분석을 허용하는 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 목적은 개시하는 문단에서 설명된 바와 같은, 캐비티의 내벽은 빛을 흡수하고, 상기 조명 수단의 적어도 일부는 상기 캐비티의 내벽의 적어도 일부 상에 고르게 분포된 점광원에 의해 형성되고, 광원들의 선택은 광 방향의 희망 각도에 따라 활성화되는 것을 특징으로 하는 방법으로 달성된다.

모든 점광원을 스위치 온 하는 것에 의해 확산 조건이 생성되고, 하나를 제외하고 모든 점광원을 스위치 오프 하는 것에 의해, 광 흡수 내벽에 의한 방향성 광이 얻어진다. 시료는 매 시간 상이한 점광원을 사용하여 상이한 각도에서 방향 있게 조명될 수 있다. 또한 확산과 방향성 조명의 혼합이 사용될 수 있다.

충분히 확산하고 강한 빛을 얻기 위하여, 점광원, 예를 들어, 발광다이오드 또는, LED들은, 바람직하게 예를 들어 캐비티의 전체 내벽에 충분히 균등하게 분포되어야 한다. 광원은 예를 들어 시료 통로로 향하게 될 수 있다. 적절한 실시예에서, 15 ~ 25cm² 당, 바람직하게 16 ~ 20 cm² 당 1 LED가 존재한다.

점광원은 캐비티 그 자체 내에 배치될 수 있거나 캐비티 벽의 통로를 통해 캐비티를 조명할 수 있다.

캐비티 내벽은 예를 들어 그것을 검정색으로 도색하여 광흡수성을 갖도록 만들 수 있다.

시료에서 카메라의 반사가 기록되는 것을 방지하기 위해, 이미지 장치는 정반사(specular reflection) 범위의 바깥에 배열될 수 있다. 이것은, 확산 광 조건이 만들어지는 경우, 예를 들어 모든 점광원이 스위치 온 될 때, 특히 유용하다.

적절한 이미지 장치는 예를 들어 이미지 데이터의 저장을 위해 적절한 임의의 다른 메모리 칩 또는 CCD를 포함하는 디지털 사진 또는 비디오 카메라이다.

디지털 기록은 컬러 이미지가 될 수 있으나, 이는 질감 효과를 분석하기 위해서는 필수적이지 않다. 흑백 기록 또한 사용될 수 있다.

디지털 기록은 이미지를 하나 이상의 질감 파라미터로 변환하기 위해 사용될 수 있는 이미지 분석 소프트웨어가 탑재된 데이터 처리 유닛으로 차례로 전달된다. 적절한 이미지 처리 소프트웨어에는 Media Cybernetics사의 Optimas® 또는 Image ProPlus®, Mitani Corporation사의 MacScope®, The MathWorks Inc. 사의 Matlab®가 있다. 상기 데이터 처리 유닛은 예를 들어 컴퓨터 또는 예를 들어 카메라 내의 칩이 될 수 있다.

거칠기의 분석 및 특성표시

디지털 이미지로부터 질감 파라미터를 추출하기 위하여, 한 세트의 자동차 색상 견본이 수집되고 전체 질감 파라미터 범위를 커버하는 기준 스케일을 사용하여 시각적으로 판단된다. 시각적 평가에 서로 밀접하게 관련된 자동차 색상 세트의 이미지로부터 질감 파라미터 값을 추출하는 알고리즘이 유도된다.

거칠기 데이터는 예를 들어, 통계적 방법, 필터-뱅크(filter-bank) 방법, 구조적 방법, 및/또는 모델 기반 방법을 사용하여, 디지털 기록으로부터 추출된다.

$N \times N$ 픽셀의 CCD 이미지에서 시작하면, 농담치(gray value) 표준 편차(σ)는 수개의 스케일(X)에서 결정될 수 있다: 최소의 스케일 $X = 1$ 에서, 픽셀 별로 계산된다. 두 번째 작은 스케일에서, 2×2 픽셀($X = 4$)의 제곱의 평균 농담치 이상 계산된다. 세 번째 작은 스케일에서, 4×4 픽셀의 제곱이 사용되어서, $X = 16$ 이다. 이것은 $N \times N$ 픽셀의 최대 스케일까지 반복된다($X = N^2$).

농담치 표준 편차(σ)는 스케일 X 의 함수로서 수학적 식 1을 사용하여 설명될 수 있다.

$$\sigma_{gray} = A + \frac{B}{X^C}$$

알려진 σ_{gray} 와 X로, 파라미터 A, B, 및 C가 조정으로 계산될 수 있다.

A, B, 및 C 파라미터는 수학식 2에 의해 시각적 거칠기 값에 서로 관련될 수 있다.

$$\text{거칠기} = \alpha_1 + \alpha_2 A + \alpha_3 B + \alpha_4 C$$

α_1 , α_2 , α_3 , 및 α_4 에 대한 값은 자동차 색상 견본의 패널 세트와의 비교에 의해 사전에 미리 설정된다. 이러한 기준 색상은 눈으로 판단되고, 기준 스케일에 따른 값에 일치된다. 이는 여러 사람에 의해 이루어지고 일치된 값은 패널 별로 평균된다. 각각의 이 기준 색상들에 대하여, 측정된 VC는 시각적 판단에 대한 기준 스케일에 따르는 값과 일치해야 한다. 파라미터 α_1 , α_2 , α_3 , 및 α_4 는 자동차 색상 견본의 세트에서 모든 사용된 패널에 대한 관찰값과 측정값 사이의 차이를 최소화하여 찾는다. 자동차 색상 견본의 세트 내의 모든 패널에 관한 α_1 , α_2 , α_3 , 및 α_4 파라미터에 대한 동일 값을 찾기 위해, 기준 스케일 값과 시각적 거칠기 값(VC) 사이의 차이의 제곱 값이 각각의 패널에 대하여 계산된다. 이 제곱 값 모두의 합 $\sum_{\text{모든 패널}}$ (시각적 평가_{패널i} - VC_{패널i})² 은 순차적으로 최소화되어, α_1 , α_2 , α_3 , 및 α_4 에 대한 값이 된다. 알려진 이 파라미터들로, 임의의 자동차 페인트 필름의 거칠기가 결정될 수 있다.

거칠기를 계산하는 다른 방법에서, 평균 농담치(m) 방법과 표준편차(σ)는 상기 이미지의 모든 픽셀에 대하여 결정된다.

거칠기는 그러면 수학식 3과 같이 표현된다:

$$\text{거칠기} = \alpha_1 + \alpha_2 \frac{\sigma}{m}$$

파라미터 α_1 과 α_2 는 자동차 색상 견본 세트를 사용하여 $\sum_{\text{모든 패널}}$ (평균 시각적 평가_{패널i} - 거칠기_{패널i})² 을 최소화하여 찾는다. α_1 과 α_2 가 알려진 경우, 임의 색상의 거칠기가 결정될 수 있다. 농담치 대신 R, G 및/또는 B 값 또한 사용될 수 있다.

거칠기를 계산하는 구조적 방법에서, 이미지는 돌출하는 인접 픽셀의 서브셋으로 구획된다. 임계값은 배경에서 구획을 구분하도록, 이미지 평균값(m)의 10배로 정의된다. 구획은 이미지 내의 픽셀의 전체 양의 2.5%의 최대 크기를 가질 수 있고, 8방으로 연결되어야 한다. 또한 다른 구획 방법이 사용될 수도 있다. 구획의 수(n)와 구획 평균값(ms)이 계산된다. 그러면 거칠기는 수학식 4와 같이 계산된다.

$$\text{거칠기} = \alpha_1 + \alpha_2 \ln n + \alpha_3 \ln ms + \alpha_4 \ln m$$

위와 같이, 파라미터 α_1 , α_2 , α_3 , 및 α_4 는 자동차 색상 견본 세트를 이용하여 $\sum_{\text{모든 패널}}$ (평균 시각적 평가_{패널i} - 거칠기_{패널i})² 을 최소화하여 찾는다. α_1 , α_2 , α_3 , 및 α_4 가 알려진 경우, 임의 색상의 거칠기가 결정될 수 있다.

거칠기의 효과는 주로 더 큰 광학적 비균질성에 의해 야기된다. 더 작은 비균질성은 거의 거칠기에 기여하지 않는다. 필터-뱅크 방법이 더 작은 비균질성을 필터링하기 위해 사용될 수 있다. 결과로, 상기 이미지는 푸리에 영역으로 먼저 변환된다. 그 다음에 필터가 임의 주파수 영역을 선택하여 필터링하도록 적용된다. 순차적으로, 이미지는 역변환되고 평균값(m)과 표준편차(σ)가 추출된다. 위와 같이, 거칠기는 수학식 5와 같이 계산된다:

$$\text{거칠기} = \alpha_1 + \alpha_2 \frac{\sigma}{m}$$

파라미터 α_1 과 α_2 는 자동차 색상 견본 세트를 이용하여 $\sum_{\text{모든 패널}} (\text{평균 시각적 평가}_{\text{패널}i} - \text{거칠기}_{\text{패널}i})^2$ 을 최소화하여 찾는다. α_1 과 α_2 가 알려지는 경우, 임의 색상의 거칠기가 결정될 수 있다.

광택 분석 및 특성표시

"광택" 파라미터는 시야각이 변경될 때 스위치 온/오프하는 방향성 조명 조건 하에서 효과 코팅의 표면 상에 밝고 좁은 광스팟의 지각(perception)을 설명하는 다른 질감 파라미터이다. 광택은 직접 태양광 즉, 구름 없는 하늘일 때, 1미터 이하에서 가장 잘 관찰된다. 관찰 조건이 동일하더라도, 일부 효과 코팅은 많은 밝은 광택을 나타내는 반면, 다른 효과 코팅은 약간의 광택 또는 전혀 무광을 나타낸다. 관찰자가 효과 코팅을 시각적으로 검사할 수 있고 숫자로 광택 측면을 표현할 수 있는 광택 스케일이 설계되었다. 일부 효과 광택은 낮은 광택 값을 가지고, 다른 일부는 높은 광택 값을 가진다. 이 방식으로, 코팅의 "광택" 측면 질감이 양적으로 관찰된다. 광택 효과는 일반적으로 몇몇 시야각에서 결정된다.

광택은 일방향으로 조명된 샘플의 이미지로부터, 또는 먼저 일방향으로, 그 다음 여러 방향으로, 또는 반대방향으로 조명되는 샘플의 두 이미지로부터의 정보를 이용하여 추출할 수 있다. 확산 조명으로 캡처된 이미지로부터 평균 농담치가 계산되고, 배경(background) 농담치라 불리운다. 방향성 조건하에서 얻어진 이미지로부터 광택 특성은 3단계 접근을 사용하여 추출된다: 먼저, 빛나는 픽셀은 오리지널 이미지의 농담치에 의해 나눠어진 선택된 픽셀의 평균 농담치로 정의된 임계값 설정에 의해 뽑힌다. 이 값은 기설정된 한계를 넘을 수 없다. 적절한 값은 예를 들어 1.7이다. 그 다음에 3×3 픽셀보다 작은 선택된 픽셀 범위가 삭제된다. 마지막으로, 광택 돌출 여부를 테스트한다: 그 휘도(범위 크기가 농담치로 곱하여짐)는 오리지널 이미지의 농담치의 Y 배보다 커야한다. Y는 일반적으로 20으로 선택된다. 순차적으로 전체 광택 농담치와 평균 광택 크기가 추출된다. 광택을 얻기 위해 일방향성으로 조명된 이미지가 사용될 때만, 광택에 포함되지 않는 모든 픽셀의 평균 농담치도 계산되고 배경 농담치라 불리운다. 다음 모델의 파라미터 β_1 , β_2 , 및 β_3 ,는 한 세트의 자동차 색상 견본에 대해 기준 견본으로 이루어진 시각적 평가에 대하여 보정된다.

$$\text{광택} = \beta_1 + \beta_2 \ln \frac{(\text{총 광택 농담치})}{(\text{배경 농담치})} + \beta_3 \ln (\text{평균 광택 크기})$$

β_1 , β_2 , 및 β_3 가 알려지는 경우, 임의 색상의 광택이 결정될 수 있다.

특정 조명 각도에서 광택을 계산하기 위해, 한 세트의 다른 상이한 조명 각도에서 가져온 이미지로부터 추출된 추가 정보가 사용될 수 있다. 최선의 결과는, 예를 들어 약 15도 이하로 계산된 조명 각도와 많이 다르지 않은 조명 각도에서 얻어진 이미지가 선택되면 얻어진다. 모든 이미지로부터, 평균값(m)과 표준편차(σ)가 결정된다. 광택값은 그러면 수학적 식 7과 같이 계산된다:

$$\text{광택} = \beta_1 + \beta_2 \frac{\sigma_1}{m_1} + \beta_3 \frac{\sigma_2}{m_2} + \beta_4 \frac{\sigma_3}{m_3} + \sigma_1 + m_1$$

파라미터 β_1 , β_2 , β_3 및 β_4 는 자동차 색상 견본 세트를 이용하여 $\sum_{\text{모든 패널}} (\text{평균 시각적 평가}_{\text{패널}i} - \text{광택}_{\text{패널}i})^2$ 을 최소화하여 찾는다. β_1 , β_2 , β_3 및 β_4 가 알려지는 경우, 임의 색상의 광택이 결정될 수 있다.

광택을 계산하는 다른 추가 방법에서, 중앙 값(m)과 스큐(skew)(σ^3)가 한 이미지에 대해 결정될 수 있다. t 값은 모든 픽셀을 높은 농담치에서 낮은 농담치로 정렬하여 결정될 수 있다: 이 순서의 픽셀의 상위 x 퍼센트를 가져오면, t는 선택된 픽셀의 최하 농담치이다. 그러면 광택 값은 수학적 식 8에 따라 표현될 수 있다:

$$\text{광택} = \beta_1 + \beta_2 \sqrt{m_1} + \beta_3 \sqrt{\sigma^3} + \beta_4 \sqrt{t}$$

파라미터 $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ 및 β_4 는 자동차 색상 견본의 세트를 이용하여 $\sum_{\text{모든 패넬}} (\text{평균 시각적 평가}_{\text{패넬}i} - \text{광택}_{\text{패넬}i})^2$ 을 최소화하여 찾는다. $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ 및 β_4 가 알려지는 경우, 임의 색상의 광택이 결정될 수 있다.

다시 광택을 계산하는 다른 방법에서, 이미지는 색상이 두드러진 인접 픽셀의 부분으로 구획된다. 순차적으로 그들의 숫자(n)와 크기(s) 및 배경으로부터 그들의 편차($d = \text{색상 광택} / \text{색상 배경}$)가 계산된다.

$$\text{광택} = \beta_1 + \sum \beta_i n_i + \sum \beta_j s_j + \sum \beta_k d_k$$

파라미터 β_1 은 자동차 색상 견본 세트를 이용하여 $\sum_{\text{모든 패넬}} (\text{평균 시각적 평가}_{\text{패넬}i} - \text{광택}_{\text{패넬}i})^2$ 을 최소화하여 찾는다. β_1 이 알려지는 경우, 임의 색상의 광택이 결정될 수 있다.

특히, 소위 마이크로-휘도에서, 디지털 이미지 장치와 이미지 분석 소프트웨어를 가지고, 촉감을 측정하는 다른 추가 방법은, 참조로써 본 명세서에 포함된 US 2001/0036309에서 개시된다.

본 발명은 특히 자동차 페인트 검사와, 예를 들어, 수리될 차 또는 다른 상품을 위한 매칭되는 수리 페인트를 찾는 데 유용하다.

실시예

도 1은 내벽(4)을 가진 구형 캐비티(3)와 시료 통로(5)를 둘러싸는 구형 케이스(2)를 포함하는 장치(1)를 도시한다. 여러 개의 발광 다이오드, LED(6)가 캐비티(3)의 조명을 위해 내벽(4) 상에 고르게 분포된다. 제 2 통로(7)를 통해 디지털 이미지 장치(8)가 상기 시료 통로(5)를 향한다. 시료 테이블(9)은 상기 시료 통로(5)를 막는다. 시료(10)는 상기 시료 테이블(9) 위에 위치하여 상기 장치(1)의 캐비티(3) 내부에 배치된다. 시료(10)는 예를 들어 페인트 필름으로 코팅될 수 있다. 상기 캐비티 내부는 제어 패넬(도면 중 미도시)을 통해 LED(6)를 활성화하여 조명할 수 있다. LED(6)는 그룹 별로 또는 모두 함께 활성화될 수 있다. 그렇게 요구될 경우, LED는 개별적으로 활성화될 수도 있다. 모두 함께 활성화될 경우, 캐비티(3) 내의 빛의 분포가 충분히 균일하고 분산광 조건이 만족 된다. 한 그룹의 인접 LED(6)만 활성화될 경우, 광 조건은 확산이 아닌 방향성을 가지게 된다. 그러한 방향성 광 조건 하에서 효과 페인트로 코팅된 시료는 광택과 같은 각도에 따른 광학 효과를 나타낸다. 활성화된 LED의 선택에 따라, 광 조건은 확산에서, 세미(semi)-확산, 세미-방향성, 시료가 전체 중 가장 일 방향성 광 조건인 단일 LED에 의해서만 조명되는 상황까지 점차 변화한다.

도 2는 다른 실시예를 나타낸다. 본 실시예는 단면으로 도시되고, 내벽(24)을 가진 구체 캐비티(23)를 둘러싼 실질적인 구체 케이스(22)를 가진 장치(21)를 포함한다. 구의 1/4은 통로(25)를 제공하기 위해 절단된다. 통로(25)를 통해, 장치(21)는 공동으로 통로(25)를 막는 수평 패넬(27)과 수직 지지 패넬(28)로 이루어진 테이블(26)의 가장자리가 놓인다. 수직 패넬(28)에는 상기 캐비티(23)로 접근을 허용하는 셔터 패넬(29)이 제공된다. 테이블(26)의 가장자리 위에, 각도 조절 가능(tilting) 플레이트(30)가 힌지(31)로 설치된다. 케이블(32)을 통해 상기 각도 조절 가능 플레이트(30)는 캐비티(23) 외부에 위치하는 구동 수단(33)에 연결된다. 이 방식으로 상기 구동 수단(33)은 각도 조절 가능 플레이트(30)를 수평 위치와 수직 위치 사이에서 회전할 수 있다. 상기 각도 조절 가능 플레이트(30)가 수직 위치에 매달린 경우, 상기 사용자는 상기 셔터 패넬(29)을 통해 시료(34)를 그것에 부착할 수 있다. 그 후, 상기 구동 수단(33)은 시료(34)를 부착한 상기 각도 조절 가능 플레이트(30)를 회망하는 위치로 회전할 수 있다. 여러개의 발광 다이오드, LED(35)는 상기 캐비티(23)를 조명하도록 내벽(24) 상에 균일하게 분포된다. 제 2 통로(36)를 통해, 디지털 이미지 장치(37)가 상기 시료 통로(25)를 향한다. 시료(10)는 상기 시료 테이블(9) 상에 놓여서 상기 장치(1)의 캐비티(3) 내부로 배치된다. 상기 시료(10)는 예를 들어 페인트 필름으로 코팅될 수 있다. 상기 캐비티(23) 내부는 제어 패넬(도면 중 미도시)을 통해 LED(35)를 활성화하여 조명할 수 있다. LED(35)는 그룹 별로 또는 모두 함께 활성화될 수 있다. 그렇게 회망하는 경우, 개별적으로도 활성화될 수 있다. 모두 함께 활성화되는 경우, 캐비티(23) 내에서 광분산은 실질적으로 균일하게 되고 확산광 조건이 만족 된다. 인접 LED(35)의 한 그룹만 활성화되는 경우, 상기 광 조건은 확산이 아니라 방향성이다. 그러한 방향성 광 조건 하에서, 효과 페인트로 코팅된 시료는 광택과 같은 각도에 따른 광학 효과를 나타낸다. 활성화된 LED(35)의 선택에 따라, 상기 광조건은 확산, 세미-확산, 및 세미-방향성에서 상기 시료가 단일 LED(35)에 의해서만 조명되는 상황까지 점차적으로 변화될 수 있으며, 이는 전체 중에 최고의 방향성 광조건이다.

도면의 간단한 설명

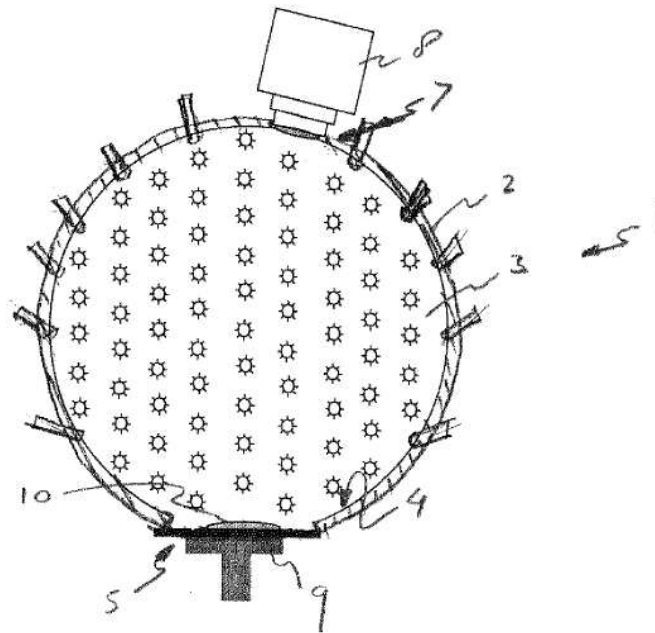
본 발명은 다음 도면에 의하여 추가로 설명될 것이다.

도 1 은 본 발명에 따른 장치의 단면을 나타내고;

도 2 는 다른 실시의 단면을 나타낸다.

도면

도면1



도면2

