



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월04일
 (11) 등록번호 10-1369737
 (24) 등록일자 2014년02월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01J 1/02 (2006.01) G01J 1/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0034943
 (22) 출원일자 2012년04월04일
 심사청구일자 2012년04월04일
 (65) 공개번호 10-2013-0112514
 (43) 공개일자 2013년10월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR200410029 Y1
 JP2011061433 A

(73) 특허권자
 건국대학교 산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 120, 건국대학교내 (화양동)
 (72) 발명자
 전재훈
 서울특별시 서초구 과천대로 946 우성아파트 104-103
 김지선
 충청북도 충주시 충원대로 268 건국대학교 글로벌 캠퍼스
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 박장환

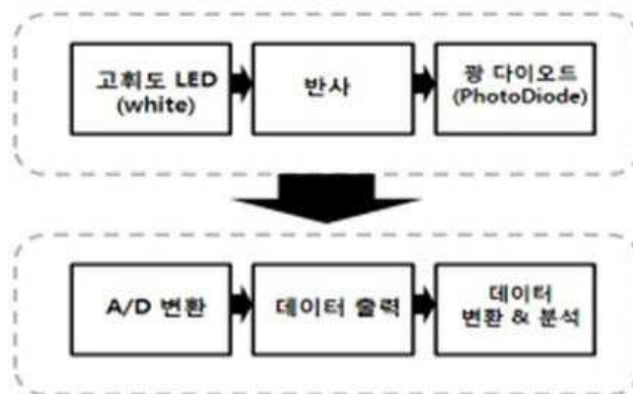
(54) 발명의 명칭 **엘이디와 포토트랜지스터를 이용한 반사형 명암 정보 측정 장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치 및 그 방법에 대한 것으로서 보다 상세하게는 빛의 intensity를 이용하여 명암을 분석하는 시스템을 구축하여, white 색상의 고휘도 chip LED와 phototransistor를 사용하여 구현함으로써, 명암 측정 장치를 구현하고, 기존에 색을 측정하던 방법과는 달리 간단하고 소형장치로 구성할 수 있는 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

본 발명은 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 발광하는 발광다이오드와, 상기 발광다이오드에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광다이오드와, 상기 수광다이오드에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기와, 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자
최주현
충청북도 청주시 상당구 대성로254번길 15-9
정구인
충청북도 청원군 내수읍 내수로 124-31

김철승
충청북도 충주시 충원대로 268 건국대학교 글로벌
캠퍼스

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2011-0027920
부처명 교육과학기술부
연구사업명 원천기술개발사업(미래유망파이오니어사업)
연구과제명 (2차) 레이저 촉감 제시 기술 개발
기 여 율 1/1
주관기관 건국대학교 충주 산학협력단
연구기간 2012.03.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 단일 빛을 발광하는 발광다이오드와;
 상기 발광다이오드에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광다이오드와;
 상기 수광다이오드에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기와;
 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부;
 로 구성되며,
 상기 발광다이오드와 수광다이오드는,
 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링되고,
 상기 수광다이오드 에 입사된 빛은 일정 수치의 전압으로 변환되고, 상기 변환된 전압은 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부에 데이터로 저장되며,
 상기 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치에는,
 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성의 이유에 의한 결과를 보정하기 위한 보정부;
 가 더 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 엘이디와 포토트랜지스터를 이용한 반사형 명암 정보 측정 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

치아의 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 일정한 수치 내에서 일정 방향으로 발광하는 발광다이오드와;
 상기 발광다이오드에서 발광된 빛이 상기 치아에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광다이오드와;
 상기 수광다이오드에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기와;
 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부;
 로 구성되며,
 상기 발광다이오드와 수광다이오드는,
 일반 치아 평균 크기에 적합하도록 설계되며, 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링되고,
 상기 수광다이오드 에 입사된 빛은 일정 수치의 전압으로 변환되고, 상기 변환된 전압은 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부에 데이터로 저장되며,
 상기 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치에는,
 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성의 이유에 의한 결과를 보정하기 위한 보정부;
 가 더 포함되어 구성되고,

상기 수광/발광 디바이스에서 생성되는 신호 정보를 무선으로 전송하는 무선모듈;
 을 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 엘이디와 포토트랜지스터를 이용한 반사형 명암 정보 측정 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

발광디바이스를 통하여 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 발광하는 단계와;
 수광디바이스를 통하여 상기 발광디바이스에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하도록 하는 단계와;
 A/D변환기를 통하여 상기 수광디바이스에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 단계와;
 변환/분석부를 통하여 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 단계;
 상기 발광디바이스와 수광디바이스가 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링되는 단계;
 상기 수광디바이스 에 입사된 빛을 일정 수치의 전압으로 변환시키는 단계와;
 상기 변환된 전압이 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부에 데이터로 저장되는 단계;
 보정부를 통하여 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성을 보정하는 단계;
 가 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 엘이디와 포토트랜지스터를 이용한 반사형 명암 정보 측정 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 엘이디와 포토트랜지스터를 이용한 반사형 명암 정보 측정 장치 및 그 방법에 대한 것으로서 보다 상세하게는 빛의 intensity를 이용하여 명암을 분석하는 시스템을 구축하여, white 색상의 고휘도 chip LED와 phototransistor를 사용하여 구현함으로써, 명암 측정 장치를 구현하고, 기존에 명암을 측정하던 방법과는 달리 간단하고 소형장치로 구성할 수 있는 엘이디와 포토트랜지스터를 이용한 반사형 명암 정보 측정 장치 및 그 방

[0001]

법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 명암이란, 밝고 어두움의 정도를 나타낸다.
- [0003] 먼셀의 색 체계에 따르면 색은 흔히 색상, 명도, 채도로 구분된다. 그 외에 국제 조명 위원회(CIE)나 CMYK등 여러 가지 색을 표현 하는 방법에도 명도의 값이나, 물체의 밝기의 값은 색을 표현하고, 명암 정보를 추출 하는데 있어 매우 중요하다.
- [0004] 도1 내지 도3에서 보는 바와 같이 현재 명암을 측정 할 수 있는 방법으로는,
- [0005] “ 1) 분광계를 이용한 밝기 측정 : 프리즘이나 회절격자를 삽입하여 데이터를 얻고, 얻은 데이터의 그래프의 넓이를 측정하여 물체의 밝고 어두운 정도를 측정할 수 있지만 장비가 매우 고가 이고 빛이 투과 할 수 있는 물질에만 적용할 수 있다는 단점이 있다.
- [0006] 2) 카메라를 이용한 영상 분석 방법 : CCD, CMOS 소자를 이용하거나 광학 장비, 혹은 카메라를 이용하여 물체를 촬영한 후 영상 분석하여 밝기의 정도를 알아내는 방법이 있다. 영상분석을 통한 방법은 일단 별도의 이미지 소자가 필요하며 영상처리 하는 과정이 복잡하다는 단점이 있고 외부 활상 특징에 의해 값이 바뀔 수 있다는 단점이 있다.
- [0007] 3) 육안으로 확인 하는 방법 : 사람의 눈을 통해 물체의 밝고 어두운 정도를 나타낼 수 있는 방법이 있지만 이는 매우 주관적이고, 객관적인 정보를 얻을 수 없을 뿐 아니라 밝고 어두움을 측정하는 판단기준이 매우 다름으로 인해 정확한 값을 얻어 낼 수 없다”
- [0008] 등 3가지로 크게 나눌 수 있다.
- [0009] 한편 한국등록특허 제0410293호는 반사형 적외선 센서를 이용하여 하수관로의 슬러지 퇴적물로 인한 막힘 현상을 감시하기 위한 반사형 적외선 센서를 이용한 하수관로의 슬러지 퇴적량 측정 장치에 관한 것으로, 하수관로의 소정 위치에 설치되어, 하수관로의 슬러지 퇴적량을 감지하는 슬러지 퇴적량 감지 수단과, 상기 슬러지 퇴적량 감지 수단과 일정한 거리 이격 되어 설치된 함체에 설치되어, 상기 슬러지 퇴적량 감지 수단에서 제공되는 하수관로의 슬러지 퇴적 감지 값을 이용하여 하수관로의 슬러지 퇴적량을 측정하여 원격의 유지 보수 기관에 그 측정값을 보고하는 슬러지 퇴적량 측정 수단을 포함하여 구성된다.
- [0010] 또한 한국공개특허 제2007-0120164호는 광 디스크의 공기-폴리카보네이트 경계면을 반사도 기준으로서 이용하고, 그 공기-폴리카보네이트 경계면은, 광 디스크의 제조시 또는 광 디스크 드라이브의 정상 동작시에 사용될 수 있다. 공기-폴리카보네이트 반사도 측정은, 정상동작시에 광 디스크를 식별하고, 사용시에 광 디스크의 오염을 검출하고, 제조시에 광 디스크를 시험하는 프로세스를 포함한 다수의 응용에 있어서 사용될 수 있다.
- [0011] 그러나 상술한 방법들은 복잡한 광학적 구성과 방법을 통하여 단순한 측정 데이터를 선별하여 측정하는 장치로서 보다 간단하고 소형 장치로 구성할 수 있으며 정밀한 명암 등을 분석할 수 있는 새로운 장치 및 방법이 필요하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 상술한 문제점을 해결하기 위하여 LED 를 이용하여 물체의 명암 값, 즉, 밝고 어두움의 정도를 측정할 수 있고, 매우 간단하고 장치가 소형이며, 정량적이고 객관적인 데이터를 제시 할 수 있어 정확하고 정밀한 값을 얻을 수 있는 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치를 제공하는 데 목적이 있다.
- [0013] 또한 본 발명은 빛의 intensity로 물체의 특성을 밝혀내는 장치와 방법으로 치아의 색상 판별에 적용할 수 있어 치아의 미백 상태 판별에 적용될 수 있고, 물체의 코팅 상태 등을 판별 하는데 있어 도움이 되며, 해수 등의 시료를 여러 개 병에 담아 일부는 그대로 두고 다른 것은 빛을 차단하여 일정시간 배양한 후 용존산소량의 변화나 무기탄소의 흡수에 의한 물속의 일차생산량을 측정하는 방법인 명암 병법에도 적용할 수 있는 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치 및 그 방법을 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 발광하는 발광다이오드와, 상기 발광다이오드에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광다이오드와, 상기 수광다이오드에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기와, 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부로 구성된다.
- [0015] 상기 발광다이오드와 수광다이오드는 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링된다.
- [0016] 상기 수광다이오드 에 입사된 빛은 일정 수치의 전압으로 변환되고, 상기 변환된 전압은 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부(또는 Labview)에 데이터로 저장된다.
- [0017] 본 발명은 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성의 이유에 의한 결과를 보정하기 위한 보정부가 더 포함되어 구성된다.
- [0018] 본 발명은 치아의 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 일정한 수치 내에서 일정 방향으로 발광하는 발광다이오드와, 상기 발광다이오드에서 발광된 빛이 상기 치아에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광다이오드와, 상기 수광다이오드에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기와, 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부로 구성된다.
- [0019] 상기 발광다이오드와 수광다이오드는 일반 치아 평균 크기에 적합하도록 설계되며, 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링된다.
- [0020] 상기 수광다이오드 에 입사된 빛은 일정 수치의 전압으로 변환되고, 상기 변환된 전압은 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부(또는 Labview)에 데이터로 저장된다.
- [0021] 상기 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치에는 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성의 이유에 의한 결과를 보정하기 위한 보정부가 더 포함된다.
- [0022] 본 발명은 무선모듈을 더 포함하여 구성되는 데, 상기 무선모듈은 상기 수광/발광 다이오드에서 생성되는 신호 정보를 격지의 사용자에게 전송하는 것이 바람직하다.
- [0023] 본 발명은 발광다이오드를 통하여 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 발광하는 단계와, 수광다이오드를 통하여 상기 발광다이오드에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하도록 하는 단계와, A/D변환기를 통하여 상기 수광다이오드에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 단계와, 변환/분석부를 통하여 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 단계로 구성된다.
- [0024] 본 발명은 상기 발광다이오드와 수광다이오드가 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링되는 단계를 더 포함하여 구성된다.
- [0025] 본 발명은 상기 수광다이오드 에 입사된 빛을 일정 수치의 전압으로 변환시키는 단계와, 상기 변환된 전압이 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부(또는 Labview)에 데이터로 저장되는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0026] 본 발명은 보정부를 통하여 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성을 보정하는 단계가 더 포함된다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명은 아래와 같은 다양한 효과가 있지만 여기에 한정되지 않는다.
- [0028] 1) 비 침습적이다.
- [0029] 2) 측정 방법이 간단하다.
- [0030] 3) 실시간으로 측정가능 하며, 무선 모듈을 사용할 경우 무선으로도 측정이 가능하다.
- [0031] 4) 암실 처리하고 실험을 진행함으로 주변 환경의 영향을 받지 않는다.
- [0032] 5) 주위 조명의 강도, 특성, 메타메리즘 현상등에 무관하다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도1은 본 발명에 따른 개략적인 전체 흐름도.
- 도2는 본 발명에 따른 물체의 intensity를 측정하기 위하여 실험을 구성한 도면.
- 도3은 본 발명에 따른 실험에서 빛의 intensity를 측정하고 이에 따른 데이터를 수집하기 위하여 사용된 전체적인 개략도.
- 도4는 본 발명에 따른 실험에 사용된 I.R.I 색채 연구소에서 제공한 종이 샘플.
- 도5는 본 발명에서 실험을 통해 얻은 데이터와 각각의 데이터를 최대값으로 나누어 정규화 시킨 결과를 도시화한 실험의 결과.
- 도6과 도7은 본 발명에 따라 구강 카메라 실험에 사용한 소자의 일실시예.
- 도8은 본 발명에 따른 반사도 측정 결과로서, 색의 차이 별로 A, B, C, D로 나누어서 그린 그래프.
- 도9는 본 발명의 이용분야를 개략적으로 설명한 도면.
- 도10은 본 발명에 따른 색의 차이별로 구분하여 그래프를 도시화한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 도면을 참고하여 자세히 설명한다.
- [0035] 도1과 도2는 물체의 intensity를 측정하기 위하여 실험을 구성한 개략도와 구성도이다.
- [0036] 도1과 도2에서 보는 바와 같이 본 발명은 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 단일 색상(빛)을 발광하는 발광 다이오드(1)와, 상기 발광다이오드(1)에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광 다이오드(2)와, 상기 수광다이오드(2)에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기와, 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부로 크게 나누어 구성되며, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 상기 발광다이오드(1)와 수광다이오드(2)는 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어(10)에 의하여 커버링되고, 상기 수광다이오드(2)에 입사된 빛은 일정 수치의 전압으로 변환되고, 상기 변환된 전압은 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부(또는 Labview)에 데이터로 저장된다.
- [0038] 여기에서 상기 변환/분석부는 일종의 분석 장치로서 다양한 분석 프로그램, 통계 프로그램 등이 이용될 수 있으며, 본 발명에서는 Labview의 특정 프로그램을 이용하여 변환 및 분석하였다.
- [0039] 또한 본 발명은 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성의 이유에 의한 결과를 보정하기 위한 보정부가 더 포함되어 구성된다.
- [0040] 예를 들어 수광/발광 다이오드의 불량에 의한 불안정 빛의 수광/발광에 의한 데이터 오류를 분석하여 통계적으로 보정하기 위한 프로그램이 추가로 설치될 수 있다.
- [0041] 구체적으로 살펴보면, 먼저 도2에서 보는 바와 같이 본 발명에 따른 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 장치의 h1의 값을 3mm로 고정하였는데 3mm로 고정한 이유는 선행 실험 결과 111번 샘플(neutral 9.5; 도4 참조)과 120번 샘플(neutral 1.5)의 전압차이가 가장 많이 나는 높이이기 때문이다.
- [0042] 또한 LED와 phototransistor의 거리, h2 = 6mm로 고정시켜두고 샘플을 바꾸어 가며 실험을 진행하였다. 또한 phototransistor가 white LED의 값을 선택적으로 받아들이지 못하기 때문에, 외부 빛의 영향을 최대한 줄여주기 위해서 검정색 아크릴로 외부 빛을 차단하였다.
- [0043] 구체적으로 살펴보면, 본 발명은 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 발광하는 발광다이오드(1)와, 상기 발광다이오드(1)에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광다이오드(2)와, 상기 수광다이오드(2)에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기와, 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부로 구성되고, 상기 발광다이오드(1)와 수광다이오드(2)는 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링되는 것이 바람직하다.
- [0044] 도3은 실험에서 빛의 intensity를 측정하고 이에 따른 데이터를 수집하기 위하여 사용된 전체적인 개략도이다.
- [0045] white 색상의 고휘도 chip LED에서 발광한 빛이 샘플에 도달하여 일부는 반사되고 일부는 흡수된다.
- [0046] neutral 값이 높다면 대부분의 빛은 샘플에서 반사할 것이고 neutral 값이 낮다면 대부분의 빛은 샘플이 흡수하

며 작은 양의 빛을 반사시킬 것이다.

- [0047] phototransistor에 입사되는 빛은 전압으로 변환되어, 샘플이 반사하는 빛의 intensity를 알 수 있게 된다.
- [0048] 도3에서 보는 바와 같이 위와 같은 원리로 phototransistor에 입사된 빛은 phototransistor 내에서 전압으로 바뀌고, 바뀐 전압은 DAQ-board(NI USB-6800, National Instrument)에서 A /D 변환을 거쳐 Labview에 데이터로 저장된다.
- [0049] 저장된 데이터를 매트랩을 사용하여 그래프로 도시화하고 그 값을 비교 분석 하였다.
- [0050] 도4는 실험에 사용된 I.R.I 색채 연구소에서 제공한 종이 샘플이다. 도4의 외곽으로 샘플의 번호를 분류 할 수 있도록 표기하여 두었고 표 내부에는 샘플의 명도 값과 neutral값을 기입하여 두었다.
- [0051] 샘플은 1번 샘플부터 110 번 샘플까지는 10가지의 다른 색을 11가지의 색상과(Hue) 색조(Tone)로 분류하여 놓은 110가지 서로 다른 색으로 이루어져 있고 111번부터 120번까지의 샘플은 RGB색상 값이 들어가지 않은 단지 밝고 어두움의 차이를 나타내는 neutral값으로만 이루어져있는 샘플로 나누어져있다. 1번부터 110번까지의 샘플은 색조와 색상으로 크게 분류 되어 있지만, 111번부터 120번까지의 샘플의 경우는 neutral이라고 표기되어 있다.
- [0052] neutral이란 기본적으로 흰색, 검은색, 회색으로 이루어져 있는 회색 스케일의 카드를 의미한다.
- [0053] 즉, 1번부터 120번까지의 모든 샘플은 고유의 명도 값과 neutral값을 가지고 있고 본 연구에서는 샘플에서 반사된 빛의 intensity와 샘플이 가지는 고유의 명도 값과 neutral값을 비교 분석 하였다.
- [0054] 도5는 본 발명에서 실험을 통해 얻은 데이터와 각각의 데이터를 최대값으로 나누어 정규화 시킨 결과를 도시화 한 실험의 결과이다.
- [0055] 실험은 같은 조건에서 같은 방법으로 진행한 실험임에도 불구하고 실험 1,2,3에서 볼 수 있듯 약간의 오차가 발생 하는 것을 확인 할 수 있다. 이는 암실처리를 하였음에도 불구하고 섞여 들어간 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성 등의 이유를 원인으로 들 수 있을 것이다. 이러한 결과를 보정 하기 위해 각각의 실험에서의 최대의 데이터로 모든 데이터를 나누어, 최대값을 1로 만드는 정규화를 진행 하였다.
- [0056] 도5의 (ㄴ)에서 확인 할 수 있듯, 정규화를 시킨 데이터는 3번의 실험결과 오차가 거의 없이 유형이 일치 하는 것을 살펴볼 수 있다. 이는 정규화 과정으로 인하여 외부 조도의 영향이나, 다른 잡음을 줄여 순수한 명도 값을 확인했음을 의미한다. 도5의 (ㄷ)은 I.R.I 색채 연구소에서 제공한 명도 값과 neutral 값을 도시화한 결과이며 도5의 (ㄱ),(ㄴ)과 비슷한 유형임을 확인할 수 있다.
- [0057] 도6과 도7은 구강 카메라 실험에 사용한 소자의 일실시예를 나타낸 것으로서, 굴곡이 있는 곳은 빛의 반사와 그림자로 인해 다르게 측정될 수 있는 단점이 있다.
- [0058] 본 발명은 치아의 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 일정한 수치 내에서 일정 방향으로 발광하는 발광 다이오드(1;a)와, 상기 발광다이오드(1)에서 발광된 빛이 상기 치아에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하는 수광다이오드(2;a)와, 상기 수광다이오드(2)에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 A/D변환기(b)와, 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 변환/분석부(c)로 구성된다.
- [0059] 여기에서 상술한 바와 동일하게 상기 발광다이오드(1)와 수광다이오드(2)는 일반 치아 평균 크기에 적합하도록 설계되며, 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링되고, 상기 수광다이오드(2)에 입사된 빛은 일정 수치의 전압으로 변환되고, 상기 변환된 전압은 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부(또는 Labview)에 데이터로 저장되는 것이 바람직하다.
- [0060] 또한 한국인 치아 평균 크기인 가로 길이 10mm를 기준으로 빛을 발산하고 수광하는 입구의 사이즈는 6mm로 하였다.
- [0061] 도8은 반사도 측정 결과로서, 색의 차이 별로 A, B, C, D로 나누어서 그래프로 그린 것이다.
- [0062] A 그래프를 보면 A1에서 A4로 갈수록 빛의 intensity가 줄어드는 것을 볼 수 있고,
- [0063] 나머지 B,C,D도 1에서 4로 갈수록 빛의 intensity 값이 줄어드는 것을 볼 수 있다.
- [0064] 도9는 본 발명에 따른 응용 분야를 설명하는 도면으로, (a) 자동차 도색 (b) 미용 (c) 화학 약품 제조 등에 이용될 수 있다.
- [0065] 도10은 본 연구에서 실험을 통해 얻은 데이터를 도시화 한 실험의 결과이다.

- [0066] 본 연구에서는 같은 조건에서 같은 방법으로 3번의 반복실험을 진행하였다. 3번의 반복실험 결과 data 1,2,3에서 볼 수 있듯 약간의 오차가 발생하는 것을 확인 할 수 있다. 이는 암실처리를 하였음에도 불구하고 섞여 들어간 외부에 의한 빛이나 광원의 불안정성과 치아의 고르지 못한 표면 등의 이유를 원인으로 들 수 있을 것이다.
- [0067] 즉 도10에서 볼 수 있듯이 색의 차이별로 구분하여 그래프를 도시화 하였을 때 숫자가 커질수록 빛의 intensity 값이 줄어드는 것을 확인 할 수 있다.
- [0068] 이하 본 발명의 실시를 위한 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 방법에 대하여 자세히 설명한다.
- [0069] 먼저 본 발명에 따른 광학적 방법을 이용한 반사도 측정 방법은 무선모듈을 더 포함하여 구성되는 데, 상기 무선모듈은 상기 수광/발광 디바이스에서 생성되는 신호 정보를 격지의 사용자에게 전송하는 것이 바람직하다.
- [0070] 본 발명은 발광디바이스를 통하여 광학적 반사도 측정을 위해 고휘도의 빛을 발광하는 단계와, 수광디바이스를 통하여 상기 발광디바이스에서 발광된 빛이 목표물에서 반사된 후 상기 반사된 빛을 수광하도록 하는 단계를 포함한다.
- [0071] 추가적으로, 본 발명은 A/D변환기를 통하여 상기 수광디바이스에서 전송된 수광신호를 A/D 변환하는 단계와, 변환/분석부를 통하여 상기 변환신호를 출력하고 일정 수치로 변환하여 분석하는 단계로 크게 구성된다.
- [0072] 본 발명은 상기 발광디바이스와 수광디바이스가 일정 수치의 내구성을 갖는 검정색 플라스틱 재질의 배리어에 의하여 커버링되는 단계를 더 포함하여 구성된다.
- [0073] 또한 본 발명은 상기 수광디바이스 에 입사된 빛을 일정 수치의 전압으로 변환시키는 단계와, 상기 변환된 전압이 상기 A /D 변환기를 거쳐 상기 변환/분석부(또는 Labview)에 데이터로 저장되는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0074] 또한 본 발명은 보정부를 통하여 외부 조도에 의한 빛이나 광원의 불안정성을 보정하는 단계가 더 포함된다.

산업상 이용가능성

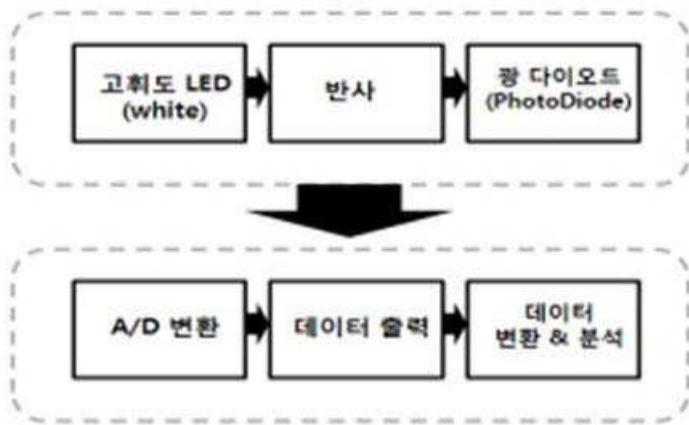
- [0075] 본 발명의 산업상 이용가능성은 아래와 같은 산업에 이용될 수 있지만 이에 한정되지는 않는다.
- [0076] 1) 치아(齒牙) 미백 및 물질 코팅 상태 측정 산업 등에 적용 가능
- [0077] 2) 명암 병법 및 오염도 측정 산업 등에 적용 가능
- [0078] 3) 피부 미백 및 색소 침착 판별 산업 등에 적용 가능
- [0079] 4) 자동차 도색
- [0080] 5) 화학 약품 제조

부호의 설명

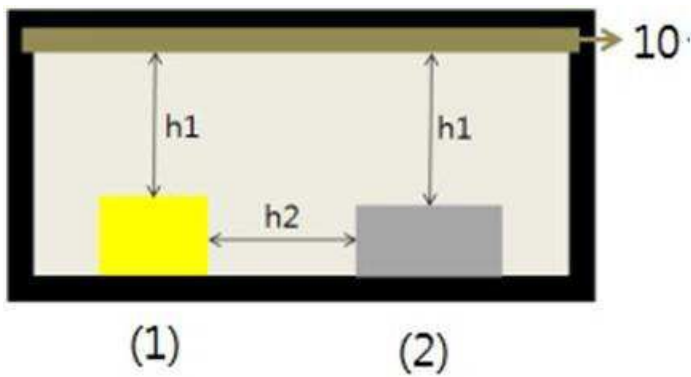
- [0081] 1 : 발광 디바이스
- 2 : 수광 디바이스
- 10 : 배리어

도면

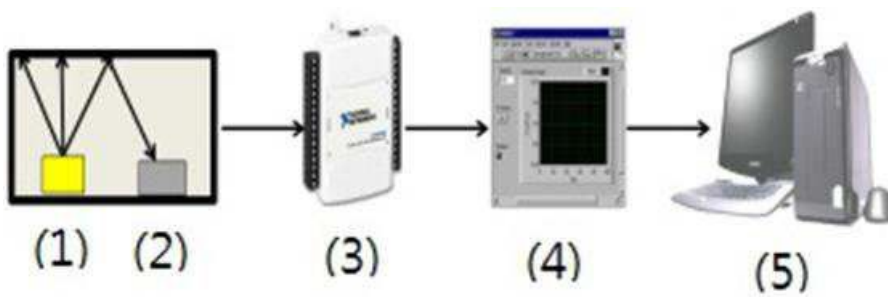
도면1



도면2



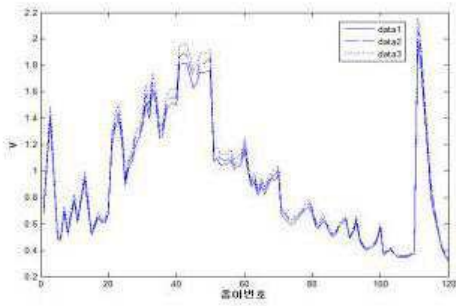
도면3



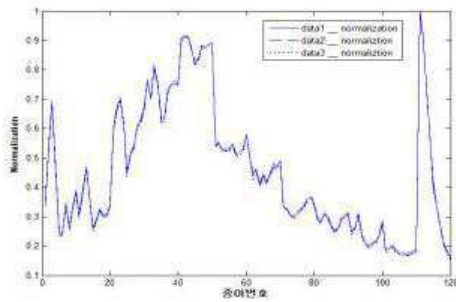
도면4

		Hue											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Neutral	
Hue	Tone	Red	Yellow Red	Yellow	Green Yellow	Green	Blue Green	Blue	Purple Blue	Purple	Red Purple		
0	Vivid	4	6.5	8	7	5	4	4	4	3	4.5	N9.5	111
10	Strong	4.5	6	7	6.5	5.5	5	5	5	3.5	5	N9	112
20	Bright	7	8	9	8.5	7.5	7	7	7	7	7	N8	113
30	Pale	8	8.5	8.5	6.5	8	8	8	8	8	8	N7	114
40	Very Pale	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	N6	115
50	Light Grayish	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	N5	116
60	Light	6	6	6.5	6.5	6.5	6	6	6	6	6	N4	117
70	Grayish	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	N3	118
80	Dull	5	5	5	5	5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	N2	119
90	Deep	4	4	4	4	3.5	3	3	3	2.5	3	N1.5	120
100	Dark	3	3	3	3	3	3	2.5	2.5	2.5	2.5		

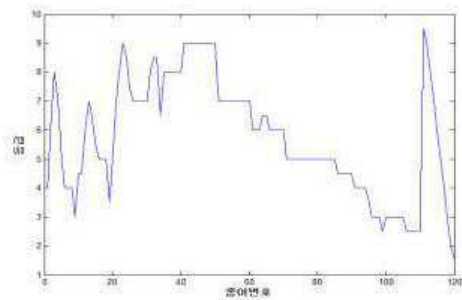
도면5



(a)



(b)

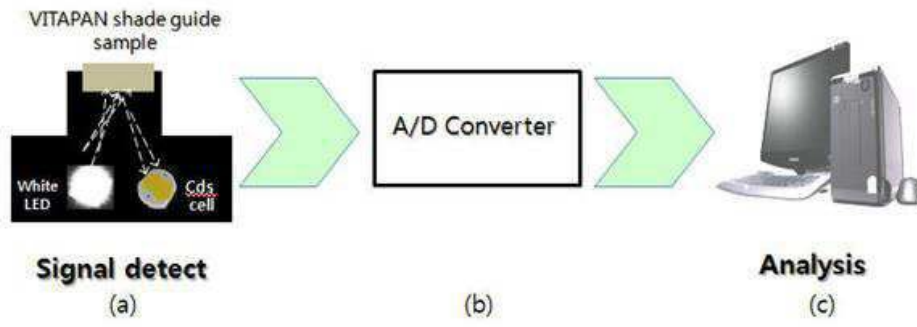


(c)

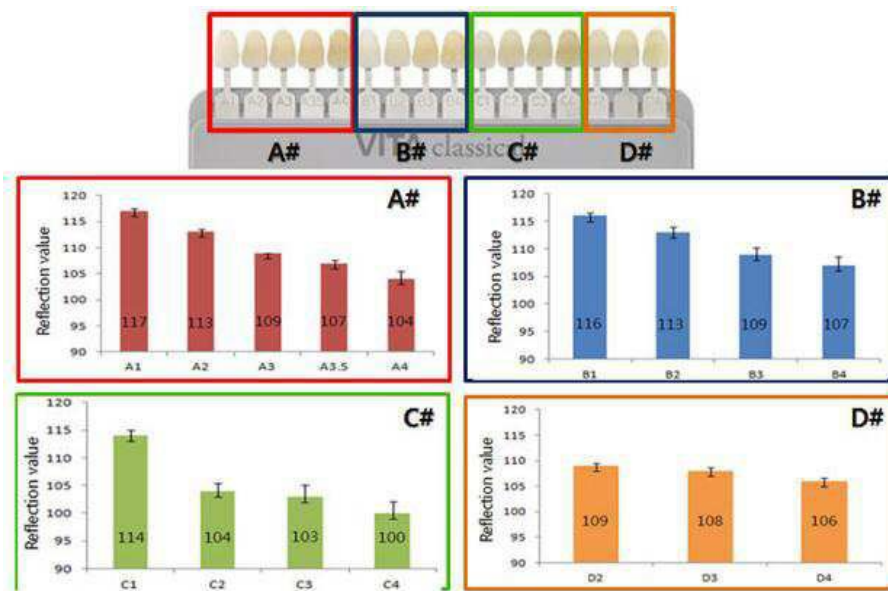
도면6



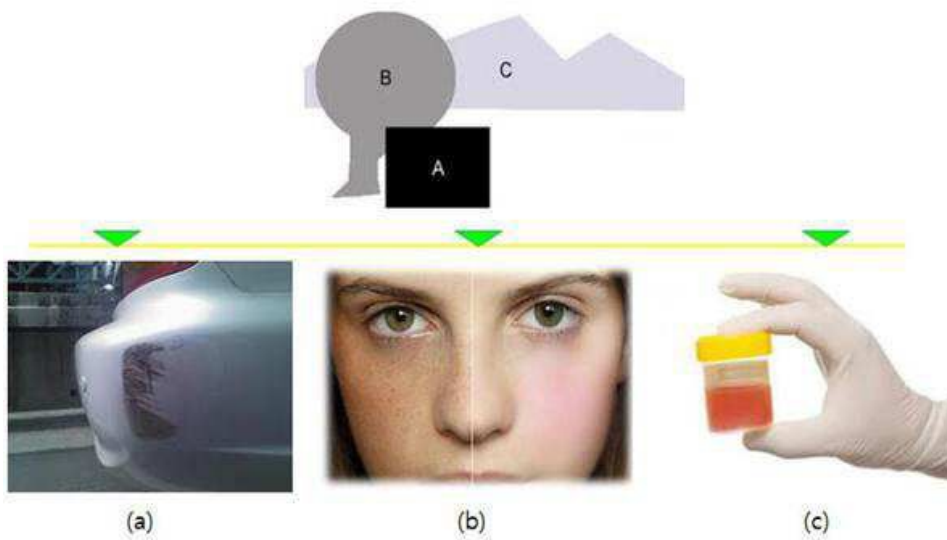
도면7



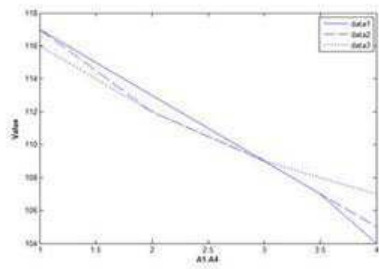
도면8



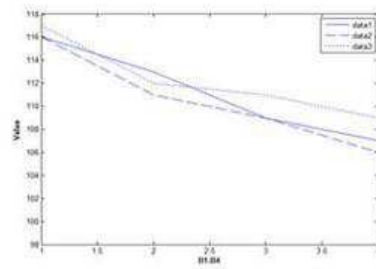
도면9



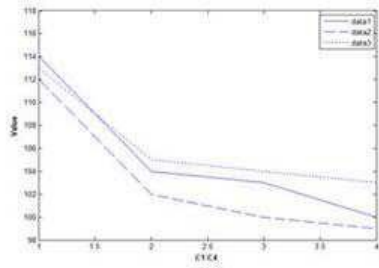
도면10



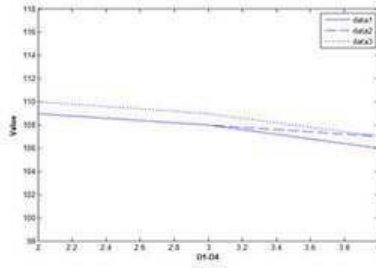
(a)



(b)



(c)



(d)