



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0037890  
(43) 공개일자 2021년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01J 3/50 (2006.01) G01J 3/10 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01J 3/50 (2013.01)  
G01J 3/10 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0120357  
(22) 출원일자 2019년09월30일  
심사청구일자 2019년09월30일

(71) 출원인  
연세대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)  
(72) 발명자  
박노철  
서울특별시 마포구 마포대로 195, 202동 1403호  
임건  
서울특별시 금천구 한대로 62 한신아파트 2-908  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인 플러스

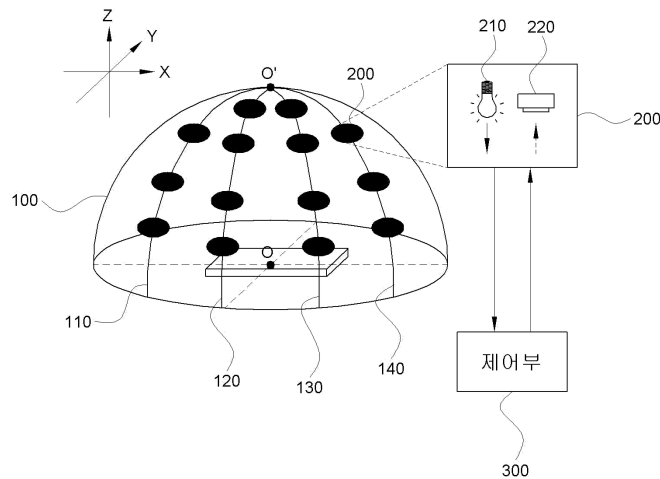
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **측색 장치 및 측색 방법**

### (57) 요약

본 발명에 따른 측색 장치는, 내부 공간을 가지는 하우징; 상기 하우징의 내부면에 배치되고, 물체에 광을 조사하는 조명부와 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 수광부를 포함하며, 상기 검출된 반사광으로부터 측색 정보를 계측하는 복수개의 측색 모듈; 및 상기 측색 모듈의 조명 및 수광을 제어하고, 상기 측색 모듈에 의해 계측된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 제어부;를 포함할 수 있고, 상기 측색 모듈은 복수의 위치에 배치되어 상기 하우징 내부에서 상기 물체에 다각도로 조명 및 수광을 할 수 있다.

**대표도** - 도2



(72) 발명자

**임진상**

경기도 의왕시 내손중앙로 11, 1109-101 (내손동,  
의왕내손이편한세상)

**한완희**

경기도 고양시 일산동구 탄중로417번길 11, 401호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711091948

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 중견연구자지원사업

연구과제명 3차원 미세 표면 형상을 반영한 고정밀 색 측정법 및 시스템에 관한 연구(1/3)

기 여 율 1/1

과제수행기관명 연세대학교

연구기간 2019.03.01 ~ 2020.02.29

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부 공간을 가지는 하우스;

상기 하우스의 내부면에 배치되고, 물체에 광을 조사하는 조명부와 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 수광부를 포함하며, 상기 검출된 반사광으로부터 측색 정보를 계측하는 복수개의 측색 모듈; 및

상기 측색 모듈의 조명 및 수광을 제어하고, 상기 측색 모듈에 의해 계측된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 제어부;를 포함하되,

상기 측색 모듈은 복수의 위치에 배치되어 상기 하우스 내부에서 상기 물체에 다각도로 조명 및 수광을 하는 것을 특징으로 하는 측색 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하우스는 반구(半球) 형태인 것을 특징으로 하는 측색 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하우스의 상측 단부에서 하측 단부까지 내부 곡면을 따라 배치되는 프레임을 더 포함하고,

상기 측색 모듈 각각은 상기 프레임 상에서 소정의 각도 간격으로 서로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 측색 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 프레임을 회전시키기 위한 회전 수단을 더 포함하고,

여기서, 상기 프레임은 상기 회전 수단에 의해 상기 하우스의 내부면을 따라 회전 이동하는 것을 특징으로 하는 측색 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 복수개의 측색 모듈 중 조명 또는 수광을 수행할 적어도 하나 이상의 측색 모듈을 선택하는 것을 특징으로 하는 측색 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어부는,  
상기 복수개의 측색 모듈 각각으로부터 상기 측색 모듈의 위치정보를 전달받고,  
상기 위치정보 및 상기 측색 정보를 이용하여 상기 물체의 색을 산출하는 것을 특징으로 하는 측색 장치.

#### 청구항 7

내부 공간을 가지는 하우스징;  
상기 하우스징의 내부면에 배치되고 물체에 광을 조사하는 조명부와 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 수광부를 포함하며 상기 검출된 반사광으로부터의 측색 정보를 계측하는 복수개의 측색 모듈; 및  
상기 측색 모듈의 조명 및 수광을 제어하고 상기 측색 모듈에 의해 계측된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 제어부;를 포함하는 측색 장치를 이용하여 측색하는 방법으로서,  
상기 조명부에서 상기 물체에 광을 조사하고 상기 수광부가 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 단계;  
상기 측색 모듈에 의해, 상기 검출된 반사광으로부터 상기 측색 정보를 계측하는 단계; 및  
상기 제어부가 상기 측색 모듈에 의해 계측된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 단계;를 포함하되,  
상기 측색 모듈은 복수의 위치에 배치되어 상기 하우스징 내부에서 상기 물체에 다각도로 조명 및 수광을 하는 것을 특징으로 하는 측색 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,  
상기 하우스징은 반구(半球) 형태인 것을 특징으로 하는 측색 방법.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,  
상기 조명부에서 상기 물체에 광을 조사하고 상기 수광부가 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 단계 이전에, 상기 복수개의 측색 모듈 중 조명 또는 수광을 수행할 적어도 하나 이상의 측색 모듈을 선택하는 단계;를 더 포함하는 측색 방법.

#### 청구항 10

제7항에 있어서,  
상기 측색 모듈 각각은 상기 하우스징의 상측 단부에서 하측 단부까지 내부 곡면을 따라 배치되는 프레임 상에서 소정의 각도 간격으로 서로 이격되어 배치되며,  
상기 프레임은 상기 하우스징의 내부면을 따라 회전 이동하는 것을 특징으로 하는 측색 방법.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,  
상기 검출된 반사광으로부터의 측색 정보를 계측하고 상기 물체의 색을 산출하는 단계에서는,  
상기 복수개의 측색 모듈 각각으로부터 상기 측색 모듈의 위치정보를 전달받고,

상기 위치정보 및 상기 측색 정보를 이용하여 상기 물체의 색을 산출하는 것을 특징으로 하는 측색 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 측색 장치 및 측색 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 조명과 수광이 동시에 가능한 복수개의 측색 모듈을 이용하여 다각도로 측색이 가능한 측색 장치 및 측색 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근 제품의 고급화로 인한 컬러 품질이 강조되고, 양산 기술의 보편화로 인한 품질 산포 최소화 이슈가 대두되면서 색 측정과 검사 관리에 대한 중요도가 커지고 있다. 사람의 색 인지 과정은 최대 신호 강도를 중심으로 주변 신호가 로그 함수로 감소하는 길항 이론(Antagonism)을 따르기 때문에, 물체 표면의 미세 형상과 광원 및 관찰자 각도에 따라 물체의 표면에서 최대 신호의 위치가 변하게 되고, 이에 따라 인지 색이 달라진다. 이러한 특성을 계측기에 반영하여 인지 색 간 편차를 줄이기 위한 다수의 연구가 있었으나 실험 조건이 한정되어 다양한 표면 형상과 인지 색 관계를 충분히 도출해내지 못하였다. 다양한 표면 형상에 대한 인지 색의 관계를 규명해 낼 수 있다면, 기존 색 측정보다 정밀한 측정이 가능할 뿐만 아니라 이를 이용함으로써 색을 수요로 하는 산업 전반에 제품의 품질 향상을 기대할 수 있다.

[0003] 종래의 측색 기술은 매우 작은 영역의 평균 색상을 측정하기 때문에 물체 표면의 패턴 특성을 반영하지 못한다. 또한, 제한된 각도에서 물체색을 측정하기 때문에 다른 각도에서 바라볼 때 색차가 존재할 경우 실제 물체색 측정시 오류가 생기게 되는 문제가 있다. 이를 보완하기 위해 수광 각도나 조명을 변경하면서 물체색을 다수회에 걸쳐 측정한다고 해도, 각도를 변경하는 데 시간과 비용이 소요되고 물체의 특성이 시간에 따라 변화하거나 주변 환경이 시간에 따라 변화하는 경우에는 동일한 조건에서 다양한 각도의 실험이 불가능하다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 다양한 입체 각도에서의 측색을 수행하고, 관찰자가 인지하는 색에 가까운 색상 결과를 산출하는 측색 장치 및 측색 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0005] 또한, 본 발명은 물체의 평균 색상이 아닌 미세형상의 위치별 색상분포를 측정할 수 있는 측색 장치 및 측색 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0006] 또한, 본 발명은 직사광과 확산광 모두 사용하는 측색 장치 및 측색 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

[0007] 또한, 본 발명은 종래의 측색 방법에 비해 정확하고 고차원의 데이터 획득이 가능하면서도 측색 결과의 산출 시간을 단축시킬 수 있는 측색 장치 및 측색 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치는, 내부 공간을 가지는 하우징; 상기 하우징의 내부면에 배치되고, 물체에 광을 조사하는 조명부와 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 수광부를 포함하며, 상기 검출된 반사광으로부터 측색 정보를 계측하는 복수개의 측색 모듈; 및 상기 측색 모듈의 조명 및 수광을 제어하고, 상기 측색 모듈에 의해 계측된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 제어부;를 포함하되, 상기 측색 모듈은 복수의 위치에 배치되어 상기 하우징 내부에서 상기 물체에 다각도로 조명 및 수광을 하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 여기서, 상기 하우징은 반구(半球) 형태일 수 있다.

[0010] 또한, 상기 하우징의 상측 단부에서 하측 단부까지 내부 곡면을 따라 배치되는 프레임을 더 포함하고, 상기 측색 모듈 각각은 상기 프레임 상에서 소정의 각도 간격으로 서로 이격되어 배치될 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치는, 상기 프레임을 회전시키기 위한 회전 수단을 더 포함하고, 여기서, 상기 프레임은 상기 회전 수단에 의해 상기 하우징의 내부면을 따라 회전 이동할 수 있다.

- [0012] 또한, 상기 제어부는 상기 복수개의 측색 모듈 중 조명 또는 수광을 수행할 적어도 하나 이상의 측색 모듈을 선택할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 제어부는 상기 복수개의 측색 모듈 각각으로부터 상기 측색 모듈의 위치정보를 전달받고, 상기 위치 정보 및 상기 측색 정보를 이용하여 상기 물체의 색을 산출할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법은, 내부 공간을 가지는 하우징; 상기 하우징의 내부면에 배치되고 물체에 광을 조사하는 조명부와 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 수광부를 포함하며 상기 검출된 반사광으로부터의 측색 정보를 계측하는 복수개의 측색 모듈; 및 상기 측색 모듈의 조명 및 수광을 제어하고 상기 측색 모듈에 의해 계측된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 제어부;를 포함하는 측색 장치를 이용하여 측색하는 방법으로서, 상기 조명부에서 상기 물체에 광을 조사하고 상기 수광부가 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 단계; 상기 측색 모듈에 의해, 상기 검출된 반사광으로부터 상기 측색 정보를 계측하는 단계; 및 상기 제어부가 상기 측색 모듈에 의해 계측된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 단계;를 포함하되, 상기 측색 모듈은 복수의 위치에 배치되어 상기 하우징 내부에서 상기 물체에 다각도로 조명 및 수광을 하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 있어서, 상기 하우징은 반구(半球) 형태일 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 있어서, 상기 조명부에서 상기 물체에 광을 조사하고 상기 수광부가 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 단계 이전에, 상기 복수개의 측색 모듈 중 조명 또는 수광을 수행할 적어도 하나 이상의 측색 모듈을 선택하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 있어서, 상기 측색 모듈 각각은 상기 하우징의 상측 단부에서 하측 단부까지 내부 곡면을 따라 배치되는 프레임 상에서 소정의 각도 간격으로 서로 이격되어 배치되며, 상기 프레임은 상기 하우징의 내부면을 따라 회전 이동할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 있어서, 상기 검출된 반사광으로부터의 측색 정보를 계측하고 상기 물체의 색을 산출하는 단계에서는, 상기 복수개의 측색 모듈 각각으로부터 상기 측색 모듈의 위치정보를 전달받고, 상기 위치정보 및 상기 측색 정보를 이용하여 상기 물체의 색을 산출할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따르면 조명과 수광을 동시에 수행할 수 있는 측색 모듈이 구비되어 다양한 입체 각도에서의 측색을 수행할 수 있으므로 관찰자가 인지하는 색에 가까운 색상 결과를 산출할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따르면 각 측색 모듈의 위치정보를 토대로 측색 대상 물체의 평균 색상이 아닌 미세형상의 위치별 색상분포를 측정할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따르면 물체의 색상 측정에 있어서 직사광과 확산광 모두 사용할 수 있어 측정의 정밀도를 높일 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 각 측색 모듈이 동시에 다각도 측색을 수행하므로 종래의 측색 방법에 비해 정확하고 고차원의 데이터 획득이 가능하면서도 측색 결과의 산출 시간을 단축시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1a 및 도 1b는 종래의 측색 장치에 대해 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치에 있어서 측색 모듈의 구성 예시를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 대한 순서도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 측색 장치 및 측색 방법에 대해 상세하게 설명한다. 첨부한 도면들은 통상의 기술자에게 본 발명의 기술적 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위하여 어디까지나 예시적으로 제공되는 것으로서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들로 한정되지 않고 다른 형태로 얼마든지 구체화될 수 있다.

- [0025] 도 1a 및 도 1b는 종래의 측색 장치에 대해 나타낸 도면이다.
- [0026] 종래의 측색 장치들은 비교적 단순한 기하학적 구조를 가지는 경우가 많다. 도 1a를 참조하면, 조명과 수광의 각도를 조절하여 조건별 측정을 하는 방식이다. 이러한 구조를 가지는 장치는 지정된 각도에서 측색을 수행하는데, 측정 대상 물체의 거칠기와 같은 표면 조건에 의해 반사 특성이 달라지는 경우에는 조명 또는 수광의 각도 조건이 달라짐에 따라 측색 정보가 달라지는 것을 반영하기 어렵다. 이로 인해 실제 사람이 느끼는 인지색과 측정되는 색의 편차가 더욱 심해질 수 있다.
- [0027] 도 1b는 물체의 색을 확산조명을 이용하여 임의 각도에서의 수광을 통해 측정하는 방법이다. 적분구가 구성으로 포함되는 장치로서 고정밀도의 정보를 제공할 수 있다. 하지만, 확산광(diffused illumination)을 사용하기 때문에 직사광(directional illumination) 조건의 측색정보를 산출하기 어렵다는 제한점이 있다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치는 하우징(100), 측색 모듈(200) 및 제어부(300)를 포함한다.
- [0030] 하우징(100)은 반구(半球) 또는 돔(dohm)의 형태로 이루어질 수 있고, 내부 공간을 가진다. 하우징(100)의 하부면은 개방된 구조를 가질 수 있고 물체의 색상 측정시에는 측색의 대상이 되는 물체를 상기 하부면 개방부의 중심(O)에 위치시킨다.
- [0031] 측색 모듈(200)은 물체에 광을 조사하는 조명부(210) 및 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 수광부(220)를 모두 포함할 수 있고 복수개 구비된다.
- [0032] 조명부(210)에는 측색 대상 물체에 광을 조사할 수 있는 광원이 포함될 수 있다. 상기 광원으로는 펄스 제논 광원 등이 사용될 수 있다.
- [0033] 수광부(220)에는 상기 측색 대상 물체에서 반사되는 반사광을 검출할 수 있는 수광 소자가 포함되고, 측색 기법에 따라 컬러 필터 또는 분광 센서가 더 포함될 수 있다. 상기 수광 소자로는 포토 다이오드 등과 같은 광 검출 센서가 사용될 수 있다.
- [0034] 상기에서 언급한 바와 같이, 측색 모듈(200)은 조명부(210)와 수광부(220)를 모두 포함하여 하나의 모듈을 구성하므로, 측색 모듈(200)은 측색 대상 물체에 광을 조사하는 조명과 측색 대상 물체에서 반사되는 반사광을 검출하는 수광을 모두 수행할 수 있다. 또한, 상기 검출된 반사광으로부터 측색 정보를 계측할 수 있다. 이 때, 측색 정보는 측색 기법에 따라 반사광의 삼자극치 값(x,y,z 값) 또는 분광 반사율 등이 될 수 있고, 이러한 측색 정보의 계측은 삼자극치를 측정하는 자극치독법, 분광반사율을 측정하는 분광측색법 등의 통상적인 기술에 의해 가능한 것이므로, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0035] 각각의 측색 모듈(200)은 하우징(100) 내부면에 3차원 상에서 복수의 위치에 다양한 각도를 가지고 배치되어 측정 대상 물체에 다각도로 조명을 할 수 있고, 상기 물체에서 반사되는 반사광을 다각도에서 수광할 수 있다.
- [0036] 한편, 측색 모듈(200)은 하우징(100) 내부면에 소정의 각도 간격으로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 측색 모듈(200)은 하우징(100)의 하부면 개방부의 중심(O)을 원의 중심으로 하고 하우징(100)의 최상부 꼭짓점(O')을 지나는 원주(110,120,130,140)상의 궤도를 따라 하우징(100)의 내부면에 소정의 각도 간격을 가지고 직접 배치될 수 있다.
- [0038] 또는 예를 들어, 본 발명에 따른 측색 장치는 하우징(100)의 상측 단부에서 하측 단부까지 내부 곡면을 따라 배치되는 프레임에 더 포함할 수 있고, 측색 모듈(200) 각각은 프레임 상에서 소정의 각도 간격을 가지고 상하방향으로 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0039] 상기 소정의 각도 간격은 일정한 각도 간격(예를 들어 25° 간격)일 수도 있고 각 측색 모듈(200)간 상이한 각도 간격(예를 들어 제1 측색 모듈과 제2 측색 모듈간의 간격은 15°, 제2 측색 모듈과 제3 측색 모듈간의 간격은 25°)일 수도 있다. 이러한 각도 간격은 기능상의 필요에 따라 적절히 변경될 수 있다.
- [0040] 이 때, 상기 프레임은 단수 개 또는 복수개 구비될 수 있고 프레임의 길이 방향 양 끝단은 하우징의 최상부 꼭짓점(O') 및 최하부 개방면에서 소정 거리 이격되도록 설치될 수 있다.
- [0041] 본 발명에 따른 측색 장치에서 측색 모듈(200)은 자유롭게 x,y,z 방향으로 위치를 선정 및 변경할 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 본 발명에 따른 장치는 프레임을 회전시키기 위한 회전 수단을 더 포함할 수 있고 이러한 회전 수단



에 의해 프레임은 하우징(100)의 내부면을 따라  $0^{\circ}$  ~  $360^{\circ}$  회전 이동이 가능하다.

- [0043] 프레임은 상기 회전 이동에 의해 측색 모듈(200)의 위치를 가이드할 수 있어서, 정해진 위치에 측색 모듈(200)을 이동시켜 조명 및 수광을 수행하게 할 수도 있고, 측색 모듈(200)을 일정 시간 간격으로 회전 이동시키면서 조명 및 수광을 수행하게 할 수도 있다.
- [0044] 여기서 상기 회전 수단은 수동 회전을 위한 기계적 부재일 수도 있고, 자동 회전을 위한 모터일 수도 있다. 모터를 회전 수단으로 사용하는 경우, 프레임과 모터 사이에는 모터에서 프레임으로 회전 동력을 전달하기 위한 연결 부재 및 전원 공급을 위한 전원부를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 또한, 본 발명에 따른 장치는 각각의 측색 모듈(200) 자체를 프레임 상에서 이동시킬 수 있다. 예를 들어 프레임과 측색 모듈(200) 양쪽에 측색 모듈(200)의 탈부착을 가능하게 하는 수단을 각각 구비하여 사용자의 편의, 동작 모드 또는 기능상의 필요에 따라 측색 모듈(200)을 수동으로 탈착 또는 부착하여 위치를 이동시킬 수 있다. 또는, 모터와 같은 이동 수단을 사용하여 프레임을 따라 상하방향으로 측색 모듈(200)을 자동으로 이동시킬 수 있다. 이를 위해 프레임은 레일 구조를 채택할 수 있다.
- [0046] 이상과 같이 측색 모듈(200)이 배치되는 프레임 또는 측색 모듈(200) 자체를 이동시켜 측색 모듈(200)의 x,y,z 방향의 위치 선정 및 변경이 가능하다.
- [0047] 종래의 측색 방법으로는, 측색 대상 물체의 표면이 거친 경우 측색 장치의 조명 소자 및 수광 소자가 고정되어 셋팅되어 있고, 이렇게 셋팅된 각도에 따라 같은 물체임에도 상이한 측색 정보가 계속되어 결과적으로 물체의 색이 상이하게 산출될 수 있어 측색 결과의 정확도를 떨어뜨리게 된다.
- [0048] 또한 종래의 측색 방법은 한 점, 또는 국소영역에서의 평균색 측정이기 때문에 대면적 색상 분포를 가지는 물체의 경우 측색 결과와 인지색 결과의 차이가 발생할 수 있다. 즉, 대면적 조건(형상, 재질, 패턴 등)을 고려하지 못할 수 있다. 또한, 더욱 정확한 측색을 위해 다양한 각도로 여러 번 측정할 수도 있지만 이 경우 시간 소요가 커지게 된다. 만약 측색 대상이 되는 물체가 시간에 따라 변화한다면 상기와 같이 여러 번 측정하는 경우 색상 정보가 왜곡되어 측정될 수 있다.
- [0049] 하지만, 본 발명의 측색 장치에 따르면 조명과 수광이 모두 가능한 측색 모듈(200)이 물체를 중심으로 3차원상에 다양한 각도로 배치될 수 있고, 3차원상의 위치를 자유롭게 변경할 수 있기 때문에 측색 대상 물체의 표면이 거친 경우에도 다양한 각도에서 계속된 측색 정보들을 얻을 수 있고, 상기 정보들을 종합하여 보다 정밀한 측색 결과를 산출할 수 있다.
- [0050] 아울러, 복수개의 측색 모듈(200)이 다각도로 동시에 조명 및 수광을 수행하므로 정밀한 측색 결과를 얻을 수 있으면서도 측색 결과의 산출 시간 또한 단축시킬 수 있다.
- [0051] 또한, 다각도로 배치된 측색 모듈(200)의 조명부(210)에서 동시에 물체에 조명하게 되면 물체에는 직사광이 조사되는 것은 물론이고 하우징(100) 내부면에서 반사되어 확산되는 확산광이 조사될 수도 있으므로 측색 결과 산출시 더욱 많은 정보를 얻을 수 있게 된다.
- [0052] 제어부(300)는 측색 모듈(200)의 조명 및 수광을 제어하고, 측색 모듈(200)에 의해 계속된 측색 정보를 전달받아 물체의 색을 산출할 수 있다.
- [0053] 또한, 제어부는 복수개의 측색 모듈(200) 각각으로부터 각 측색 모듈(200)의 위치정보 및 계속된 측색 정보를 전달받아 상기 위치정보 및 상기 측색 정보를 이용하여 물체의 색을 산출할 수 있다.
- [0054] 이 때, 위치정보는 x,y,z축 상에서 결정된 위치정보일 수 있다.
- [0055] 또한, 제어부(300)는 측색 모듈(200)의 위치정보를 통해 측색 대상이 되는 물체의 색의 평균정보 뿐만 아니라 물체의 미세 형상의 색의 분포(distribution) 정보를 취득할 수 있다. 즉, 본 발명의 측색 장치에 따르면 물체의 미세 형상의 이차원 컬러 측정이 가능하다.
- [0056] 제어부(300)는 복수개의 측색 모듈(200) 중 조명 또는 수광을 수행하여 물체의 색을 측정할 적어도 하나 이상의 측색 모듈(200)을 선택할 수 있다. 이렇게 선택된 측색 모듈(200)만을 이용하여 조명 및 수광을 수행하고, 상기 선택된 측색 모듈(200)에서 계속된 측색 정보만을 이용하여 물체의 색을 산출할 수 있다.
- [0057] 또한 제어부(300)는, 복수개의 측색 모듈(200) 각각에 대해 조명 및 수광 중 적어도 하나의 동작을 하도록 동작 모드를 지정할 수 있다.



- [0058] 예를 들어, 제어부(300)는 각각의 측색 모듈(200)에 대해 어느 측색 모듈(200)은 조명부(210)만을 활성화하여 물체에 조명만을 수행하도록 지정할 수도 있고(조명 모드), 수광부(220)만을 활성화하여 물체에서 반사된 광을 수광하는 역할만을 수행하도록 지정할 수도 있고(수광 모드), 조명과 수광을 동시에 수행하도록 지정할 수도 있다(동시 모드). 물론, 물체의 색을 측정할 측색 모듈(200)을 선택할 수 있으므로 선택되지 않은 측색 모듈(200)은 조명도 수광도 하지 않는 상태이다(비활성화 모드).
- [0059] 이 때, 조명을 수행할 측색 모듈(200)을 선택함에 있어서, 직사광 또는 확산광 조건을 자유롭게 선택할 수 있음은 물론이다.
- [0060] 즉 다시 말하면, 본 발명의 측색 장치는 선택된 측색 모듈(200)만을 이용하여 물체의 색을 측정할 수 있고 각각의 측색 모듈(200)의 역할이 조명인지 수광인지 또는 조명 및 수광의 동시 수행인지를 제어할 수도 있다.
- [0061] 따라서 물체의 크기, 형상, 표면 조도 등과 관련된 기능적 조건 또는 비용, 시간 등과 관련된 경제적 조건에 따라 최적의 동작 모드를 선택하여 측색을 수행할 수 있다.
- [0062] 또한, 제어부(300)에는 동작 모드가 미리 저장되어 있을 수 있고 이러한 경우 사용자는 물체 형상의 복잡도, 소요되는 시간, 비용 등을 고려하여 기저장되어 있는 동작 모드를 선택할 수 있다.
- [0063] 한편, 한 측색 모듈(200) 내의 조명부(210)와 수광부(220)가 조명과 수광을 동시에 수행할 수 있으므로 조명부(210)의 광원과 수광부(220)의 수광 소자를 적절히 배치하여 조명과 수광의 간섭이 생기지 않도록 해야 한다. 예를 들어, 도 3과 같이 수광 소자를 측색 모듈(200)의 중심에 배치하고 복수개의 광원이 상기 수광 소자를 원형으로 둘러싸도록 배치하되, 상기 수광 소자와 상기 복수의 광원의 배치시 높이 단차를 주어 광원에서 광을 조사하여도 같은 측색 모듈(200) 내의 수광 소자에는 간섭이 생기지 않게 할 수 있다.
- [0064] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 대한 순서도이다.
- [0065] 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법의 각 단계는 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치 즉, 내부 공간을 가지는 하우징; 상기 하우징의 내부면에 배치되고 물체에 광을 조사하는 조명부와 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 수광부를 모두 포함하며 상기 검출된 반사광으로부터의 측색 정보를 측정하는 복수개의 측색 모듈; 및 상기 측색 모듈의 조명 및 수광을 제어하고, 상기 측색 모듈에서 측정된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출하는 제어부;를 포함하는 측색 장치를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법은 다음의 과정을 포함한다.
- [0067] 먼저, 조명부(210)에서 물체에 광을 조사하고 수광부(220)가 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출한다(S200). 이후 측색 모듈(200)에 의해, 상기 검출된 반사광으로부터 측색 정보를 측정하고(S300), 제어부(300)가 상기 측정된 상기 측색 정보를 전달받아 상기 물체의 색을 산출한다(S400). 이 때, 측색 모듈(200)은 복수의 위치에 배치되어 하우징(100) 내부에서 상기 물체에 다각도로 조명 및 수광을 수행할 수 있다.
- [0068] 여기서, 하우징(100)은 반구(半球) 형태일 수 있다.
- [0069] 또한, 측색 모듈(100) 각각은 하우징(100)의 상측 단부에서 하측 단부까지 내부 곡면을 따라 배치되는 프레임 상에서 소정의 각도 간격으로 서로 이격되어 배치될 수 있고 프레임은 하우징(100)의 내부면을 따라 회전 이동할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법은, 조명부(210)에서 물체에 광을 조사하고 수광부(220)가 상기 물체로부터 반사되는 반사광을 검출하는 단계(S200) 이전에, 제어부(300)가 복수개의 측색 모듈(200) 중 조명 또는 수광을 수행할 적어도 하나 이상의 측색 모듈(200)을 선택하는 단계(S100)를 더 포함할 수 있다.
- [0071] 또한, 측색 모듈(200)을 선택하는 단계(S100)에 있어서, 제어부(300)는 복수개의 측색 모듈(200) 각각에 대해 조명 및 수광 중 적어도 하나 이상의 동작을 하도록 동작 모드를 지정할 수 있다. 즉, 각각의 측색 모듈(200)에 대해 어느 측색 모듈(200)은 조명부(210)만을 활성화하여 물체에 조명만을 수행하도록 지정(조명 모드)할 수도 있고, 수광부(220)만을 활성화하여 물체에서 반사된 광을 수광하는 역할만을 수행하도록 지정(수광 모드)할 수도 있고, 조명과 수광을 동시에 수행하도록 지정(동시 모드)할 수도 있다. 물론, 물체의 색을 측정할 측색 모듈(200)을 선택할 수 있으므로 선택되지 않은 측색 모듈(200)은 조명도 수광도 하지 않는 상태이다(비활성화 모드).
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 있어서 측색 모듈(200)을 선택하는 단계(S100)를 더 포함하는 경우, 조명부(210)에서 물체에 광을 조사하고 수광부(220)가 물체에서 반사되는 반사광을 검출하는 단계(S200)에서는,

선택된 측색 모듈 중 조명 모드 또는 동시 모드로 지정된 측색 모듈의 조명부에서 광을 조사하고 선택된 측색 모듈 중 수광 모드 또는 동시 모드로 지정된 측색 모듈의 수광부에서 반사광을 검출한다.

[0073] 한편, 물체의 색을 산출하는 단계(S400)에서는 복수개의 측색 모듈(200) 각각으로부터 측색 모듈(200)의 위치정보를 전달받고, 상기 위치정보 및 상기 측색 정보를 이용하여 상기 물체의 색을 산출할 수 있다.

[0074] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법에 있어서 측색 모듈(200)을 선택하는 단계(S100)를 더 포함하는 경우, 물체의 색을 산출하는 단계(S400)에서는, 선택된 측색 모듈(200)만을 이용하여 조명 및 수광을 수행하고, 상기 선택된 측색 모듈(200)에서 계측된 측색 정보만을 이용하여 물체의 색을 산출할 수 있다.

[0075] 앞서 설명한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 방법의 각 단계는 본 발명의 일 실시예에 따른 측색 장치에 의해 수행될 수 있으므로, 상기 각 단계에 대한 언급되지 않은 보다 상세한 설명 및 효과는 본 발명의 도 2의 실시예에 따른, 측색 장치에 대한 설명으로 갈음할 수 있다.

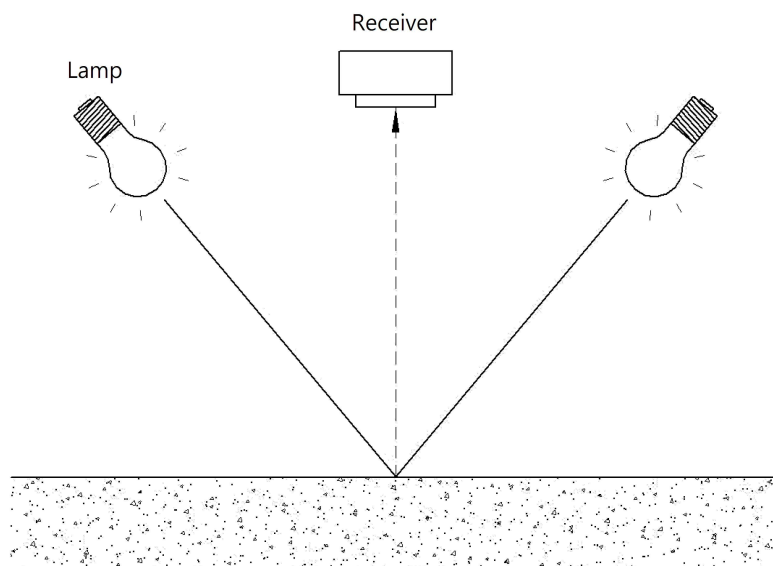
[0076] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것이 아니라 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 기술적 사상은 청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명의 기술적 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

### 부호의 설명

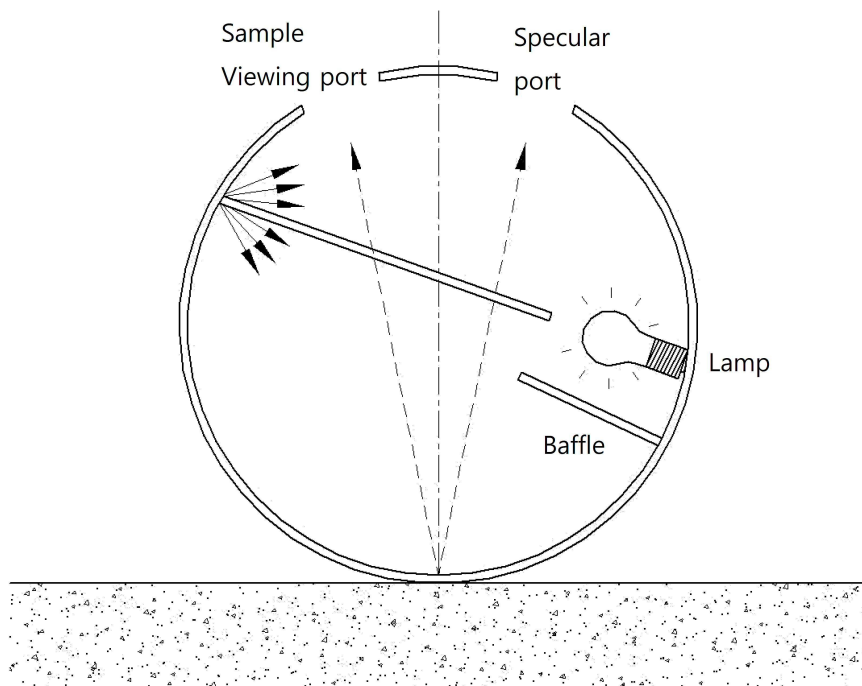
- [0077]
- 100: 하우징
  - 200: 측색 모듈
  - 210: 조명부
  - 220: 수광부
  - 300: 제어부

### 도면

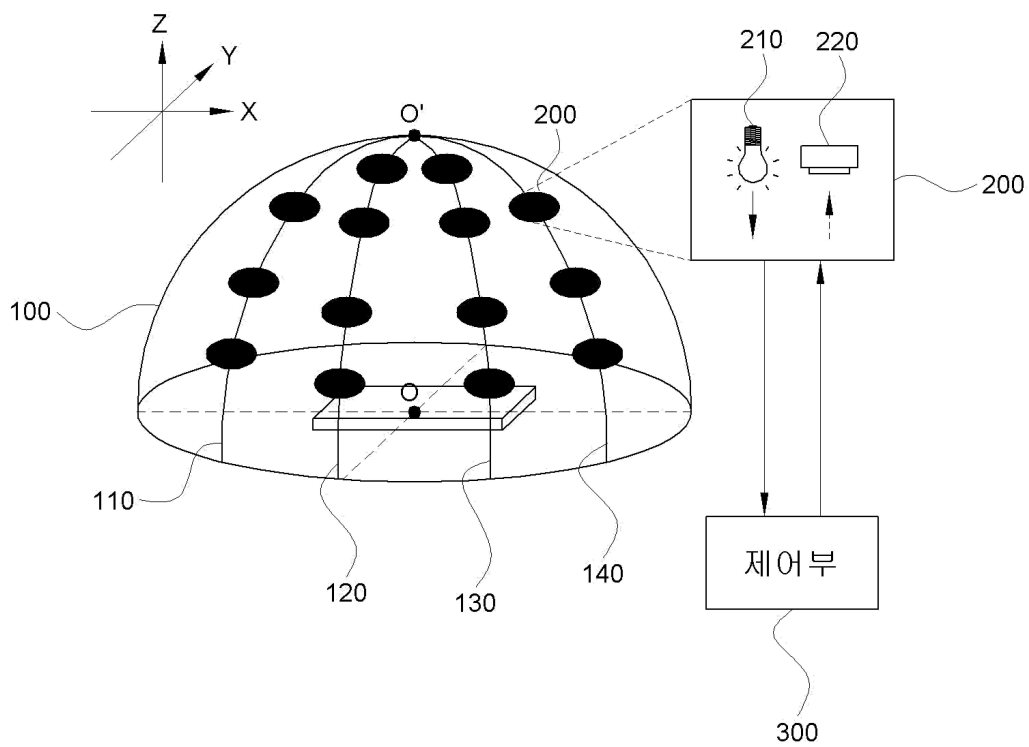
#### 도면1a



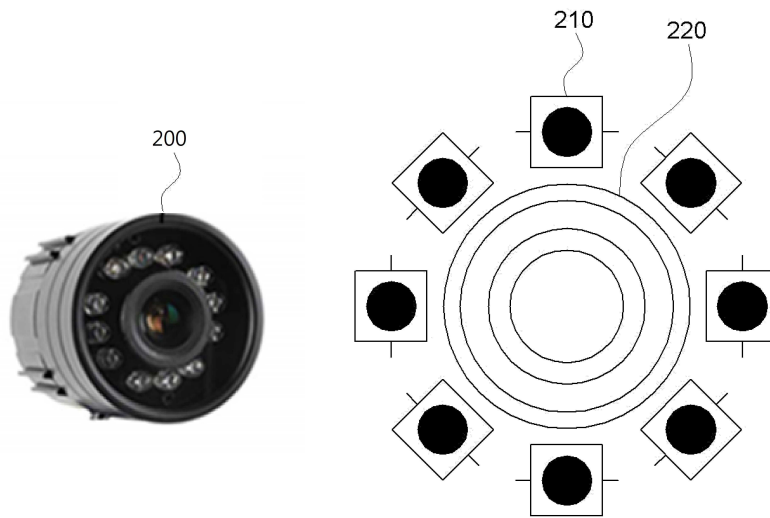
도면1b



도면2



도면3



도면4

