



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0108726  
(43) 공개일자 2016년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C08J 5/18 (2006.01) C08J 7/04 (2006.01)  
F21V 9/00 (2015.01)

(52) CPC특허분류  
C08J 5/18 (2013.01)  
C08J 7/045 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0031278

(22) 출원일자 2015년03월05일

심사청구일자 2015년03월05일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

최경진

충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명3로 87  
504동 1702호 (연제리, 모아미래도아파트)

박민주

울산광역시 울주군 구영리 모두박길 14-13, 201호

원상혁

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 학생기  
숙사 308동 1205호

(74) 대리인

특허법인 무한

전체 청구항 수 : 총 10 항

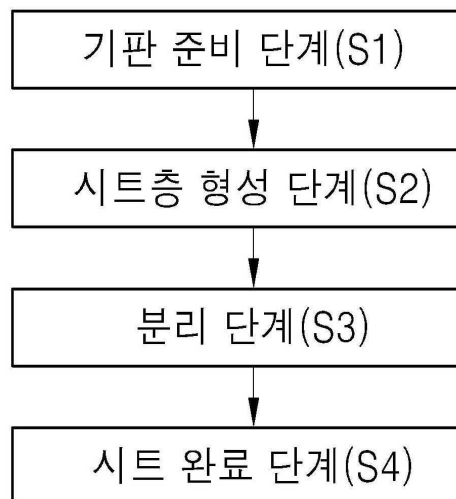
(54) 발명의 명칭 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법, 그 방법으로 제조된 유연성 컬러 시트 및 유연성 컬러 시트를 이용한 조명

(57) 요약

본 발명은 색재연성이 우수한 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법에 있어서, 상단이 평면인 기관을 준비하는 기관 준비 단계; 상기 기관 상단에 양자점을 포함하는 시트층을 형성하는 시트층 형성 단계; 상기 시트층과 기관을 분리하는 분리 단계; 및 분리된 시트를 추출하는 시트 완료 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**F21V 9/00** (2013.01)

**C08K 2201/011** (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711017613

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 전자정보디바이스산업원천기술개발

연구과제명 180lm/W급 고효율 나노기반 LED 개발

기 여 율 1/1

주관기관 포항공과대학교산학협력단

연구기간 2014.03.01 ~ 2015.02.28

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법에 있어서,  
상단이 평면인 기판을 준비하는 기판 준비 단계;  
상기 기판 상단에 양자점을 포함하는 시트층을 형성하는 시트층 형성 단계;  
상기 시트층과 기판을 분리하는 분리 단계; 및  
분리된 시트를 추출하는 시트 완료 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 기판은 실리콘 또는 유리 재질인 것을 특징으로 하는 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 시트층 형성 단계에서 형성되는 시트층은 하부에 형성되는 제1양자점층 및 상기 제1양자점층 상단에 위치하는 유연성 폴리머층을 포함하는 것을 특징으로 하는 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법.

#### 청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 시트층 형성 단계에서 형성되는 시트층은 하부에 형성되는 제1양자점층, 상기 제1양자점층 상단에 위치하는 유연성 폴리머층 및 상단에 위치하는 제2양자점층을 포함하는 것을 특징으로 하는 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법.

#### 청구항 5

청구항 2에 있어서, 상기 시트층 형성 단계에서 형성되는 시트층은 양자점이 분산된 양자점 폴리머층을 포함하는 것을 특징으로 하는 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법.

#### 청구항 6

청구항 3에 있어서, 상기 제1양자점층의 두께는  $0.1\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법.

#### 청구항 7

청구항 4에 있어서, 상기 제1양자점층 및 제2양자점층의 두께는  $0.1\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법.

#### 청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 의하여 제조된 조명용 유연성 컬러 시트.

## 청구항 9

조명용 광원 및 상기 광원을 변환하는 청구항 8의 조명용 유연성 컬러 시트를 포함하는 유연성 컬러 시트를 이용한 조명.

## 청구항 10

청구항 9에 있어서, 상기 광원은 자외선 또는 청색계열 파장을 방사하며, 상기 유연성 컬러 시트는 상기 광원에서 방사되는 광을 흡수하여 녹색계열, 노란색계열 또는 적색계열의 광원을 발생하는 것을 특징으로 하는 유연성 컬러 시트를 이용한 조명.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법, 그 방법으로 제조된 유연성 컬러 시트 및 유연성 컬러 시트를 이용한 조명에 관한 것으로 더욱 상세하게는 색재현성이 뛰어난 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법, 그 방법으로 제조된 유연성 컬러 시트 및 유연성 컬러 시트를 이용한 조명에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0002] 근래 엘이디 소자는 기존 조명을 대체할 수 있는 부품으로 각광받으면서, 수요가 급격히 늘고있다.
- [0003] 엘이디 소자는 높은 효율을 기반으로 적은 전력으로 높은 휘도의 빛을 얻을 수 있는 장점은 있으나, 종래 조명과는 다른 색특성을 나타내어 원하는 색의 조명으로 구현할 수 있는 연구가 진행되고 있으며, 대표적으로 양자점(QDs)을 추가하여 엘이디 소자에서 여기되는 여기광을 양자점의 특성을 변화시켜 발휘되는 빛을 조절하는 기술을 들 수 있다.
- [0004] 예를 들면, 공개특허 제2004-0098798호에는 고휘도 발광소자의 활성층으로 양자점 구조를 이용하여 LED의 넓은 파장 대역폭 특성과 레이저 다이오드의 높은 광출력 특성을 동시에 만족시키는 고휘도 발광소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 기판, 방출되는 광을 구속하기 위하여 기판 위에 형성된 제 1 클래딩층, 양자점들의 배열을 제어하기 위하여 제 1 클래딩층 위에 형성된 제 1초격자층, 사전설정된 파장을 갖는 광을 방출하기 위하여 제 1 초격자층 위에 형성된 양자점 구조의 활성층, 양자점들의 배열을 제어하기 위하여 활성층 위에 형성된 제 2 초격자층, 활성층으로부터 방출되는 광을 구속하기 위하여 제 2초격자층 위에 형성된 제 2 클래딩층 및 옴 접촉(ohmic contact)을 조절하기 위하여 제 2 클래딩층 위에 형성된 옴층을 포함하는 고휘도 발광소자 및 그 제조 방법이 개시되어 있다.
- [0005] 또한, 등록특허 제991904호를 들 수 있다. 상기 발명은 양자점을 이용한 백색광 LED 소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 여기광원과, 양자점의 크기를 조절하여 여기광원에 의해 여기되어 적색, 황색, 녹색, 청색을 발하는 양자점들을 매트릭스 등에 분산하거나 담체하여 이들을 여기광원 위에 위치시키거나 양자점 자체를 여기광원위에 코팅시킴으로써 백색광을 구현하는 LED 소자에 관한 것으로, RYGB 양자점을 동시에 여기시키는 에너지 효율적인 단파장 광원을 결합하여 형성되기 때문에 자연광에 매우 유사한 높은 연색성을 갖는 효과를 제공하는 장점이 있다.
- [0006] 상기의 방법들은 양자점을 이용하여 다양한 색을 구현할 수 있는 엘이디 소자를 제공하는 장점이 있으나, 엘이디 요소로 양자점이 추가되어 제조 공정이 복잡한 단점이 있다.
- [0007] 상기와 같은 단점을 극복하기 위하여 본 발명은 양자점을 포함하는 유연성 컬러 시트를 이용한 간접 조명을 제안한다.
- [0008] 즉, 엘이디 추가하여 백열전구 및 형광등의 표면에 간접 조명을 위한 컬러 시트를 부착하는 경우 다양한 형태의

간접 조명을 제현할 수 있는 장점이 있으나, 현재의 연구는 일반적인 컬러 시트의 적용만이 제시된 상태이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 필요에 의하여 안출된 것으로 색재현성이 우수한 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법에 의하여 제조된 색재현성이 우수한 조명용 유연성 컬러 시트를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0011] 본 발명의 또 다른 목적은 상기 방법으로 제조된 조명용 유연성 컬러 시트를 이용하여 색재현성이 우수한 조명을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법에 있어서, 상단이 평면인 기판을 준비하는 기관 준비 단계; 상기 기관 상단에 양자점을 포함하는 시트층을 형성하는 시트층 형성 단계; 상기 시트층과 기판을 분리하는 분리 단계; 및 분리된 시트를 추출하는 시트 완료 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 기관은 실리콘 또는 유리 재질인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 더욱 바람직하게는, 상기 시트층 형성 단계에서 형성되는 시트층은 하부에 형성되는 제1양자점층 및 상기 제1양자점층 상단에 위치하는 유연성 폴리머층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 시트층 형성 단계에서 형성되는 시트층은 하부에 형성되는 제1양자점층, 상기 제1양자점층 상단에 위치하는 유연성 폴리머층 및 상단에 위치하는 제2양자점층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 바람직하게는, 상기 시트층 형성 단계에서 형성되는 시트층은 양자점이 분산된 양자점 폴리머층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 제1양자점층의 두께는  $0.1\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 제1양자점층 및 제2양자점층의 두께는  $0.1\mu\text{m}$  내지  $10\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명은 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법에 제조된 조명용 유연성 컬러 시트를 포함한다.
- [0020] 또한, 본 발명은 조명용 광원 및 상기 광원을 변환하는 조명용 유연성 컬러 시트를 포함한다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 광원은 자외선 또는 청색계열 파장을 방사하며, 상기 유연성 컬러 시트는 상기 광원에서 방사되는 광을 흡수하여 녹색계열, 노란색계열 또는 적색계열의 광원을 발생하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

- [0022] 본 발명에 따른 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법은 평판 형태의 기관 상단에 양자점층 및 유연성 폴리머층 또는 양자점을 함유한 폴리머층을 포함하는 시트를 형성하고, 상기 시트를 기관에서 분리하는 것만으로도 컬러 시트를 제조할 수 있으므로, 제조 공정이 간단한 장점이 있으며, 또한 상기 방법으로 제조된 컬러 시트는 작업성이 우수하여 원하는 형태로 접거나 가공할 수 있으므로, 다양한 형태의 간접 조명을 제작할 수 있는 효과가 있다.

## 도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법의 절차도이며,  
 도 2는 도 1의 기관 준비 단계의 모식도이며,  
 도 3은 도 1의 시트층 형성 단계의 모식도이며,  
 도 4는 도 3의 다른 실시예들이며,  
 도 5는 도 1의 분리 단계의 모식도이며,

도 6은 도 1의 시트 완료 단계의 모식도이며,  
 도 7은 도 1에 의하여 제조된 시트의 활용 모식도이며,  
 도 8은 실시예에 의하여 제조된 시트의 사진이며,  
 도 9는 도 8의 광특성 그래프이며,  
 도 10은 실시예를 실제 활용한 사례들의 사진이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 구체적으로 설명한다.

[0025] 먼저 본 발명에 따른 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법은 도 1에 도시된 바와 같이, 기관 준비 단계(S1), 상기 기관 상단 시트층을 형성하는 시트층 형성 단계(S2), 상기 시트층과 기관을 분리하는 분리 단계(S3) 및 분리된 시트를 추출하는 시트 완료 단계(S4)를 포함하여 구성된다.

[0026] 이하 각 단계에 대하여 구체적으로 설명한다.

#### 기관 준비 단계(S1)

[0028] 기관 준비 단계(S1)는 시트층(10) 형성을 위한 기관(1)을 준비하는 단계이다.

[0029] 여기서 상기 기관(1)은 도 2에 도시된 바와 같이 상면에 평면 형태로 구성하며, 상기 시트층(10)과 분리성이 높은 재질로 구성하는 것이 바람직하며, 특히 상면은 균일한 수평의 평면으로 구성한다.

[0030] 상기 기관(1)의 재질은 실리콘 또는 유리로 구성하는 것이 바람직하다.

#### 시트층 형성 단계(S2)

[0032] 시트층 형성 단계(S2)는 상기 기관 준비 단계(S1)를 통하여 준비된 기관(1) 상단에 시트층(10)을 형성하는 단계이다.

[0033] 상기 시트층(10)은 도 3에 도시된 바와 같이, 내부에 양자점(20)을 포함하는 시트층(10)을 형성하는 단계이다.

[0034] 상기 시트층(10)은 또한 도 4에 도시된 바와 같이, 3가지 형태로 구성된다.

[0035] 먼저 도 4 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 시트층(10)은 하부에 제1양자점층(11), 상기 제1양자점층(11) 상단에 형성되는 폴리머층(12)을 포함하여 구성된다.

[0036] 상기 제1양자점층(11)은 상기 양자점 용매와 레진이 혼합된 것으로, 양자점 용매의 종류와 양을 조절하는 경우 다양한 형태의 색을 조절할 수 있다.

[0037] 이때 상기 레진은 열경화 레진 또는 UV경화 레진을 사용할 수 있으나, 양자점 자체가 열에 민감하므로, UV경화 레진을 사용하는 것이 바람직하다.

[0038] 상기 제1양자점층(11)의 두께는 0.1 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m로 형성하는 것이 바람직하며, 상기 범위의 두께가 제조 공정상 그리고 실제 제품화에서 가장 유리하다.

[0039] 상기 폴리머층(12)은 유연성 재질의 투명 폴리머로 구성하며, 상기 제1양자점층(11)을 지지하는 역할을 하며, 상기 폴리머층(12)의 두께는 상기 제1양자점층(11)의 두께 이상이며, 1 $\mu$ m 내지 1mm범위가 제조 및 사용적이 측면에서 바람직하다.

[0040] 또한 상기 투명 폴리머는 열에 의하여 경화되지 않고 광에 대한 경화가 이루어 지는 재질로 구성되는 것이 바람직하다.

[0041] 또한 상기 시트층(10)은 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 제1양자점층(11), 폴리머층(12) 및 제2양자점층(13)으로

구성할 수 있다.

[0042] 이때 상기 제2양자점층(13)은 상기 제1양자점층(11)과 같이 양자점 용매와 레진으로 구성되며, 필요한 경우 제1 양자점층(11)과 다른 색특성을 갖는 양자점 용매를 선택하여 제3의 색깔이 표현되도록 구성할 수 있다.

[0043] 이때 상기 제2양자점층(13)은 상기 제1양자점층(11)과 동일한 범위의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

[0044] 마지막으로 상기 시트층(10)은 폴리머 재질에 양자점이 분산된 유연성 양자점 폴리머층(14)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0045] 이때 상기 폴리머는 투명 재질이며, 레진에 양자점 용매와 혼합한 후, 상기 기관(1)에 도포하여 최종적으로 상기 시트층(10)을 형성한다.

[0046] 그리고 상기 양자점 용매는 필요한 경우, 다수의 색상 특성을 갖는 것을 혼합하여 구성할 수 있다.

[0047] 여기서 상기 양자점 폴리머층(14)의 두께는 1 $\mu$ m내지 1mm가 제조 및 사용적이 측면에서 바람직하다.

#### [0048] 분리 단계(S3)

[0049] 분리 단계(S3)는 상기 시트층 형성 단계(S3)를 통하여 기관(1) 상단에 형성된 시트층(10)을 분리하는 단계이다.

[0050] 이때 상기 분리는 도 5에 도시된 바와 같이, 기관(1) 끝단에서부터 시작하여 서서히 분리한다.

[0051] 상기 시트층(10)과 상기 기관(1)의 재질의 특성에 의하여 상기 시트층(10)에 장력을 인가한 후, 상단으로 힘을 가하는 경우 손쉽게 분리된다.

#### [0052] 시트 완료 단계(S4)

[0053] 상기 분리 단계(S3)를 통하여 기관(1)에서 시트층(10)을 분리하면, 도 6에 도시된 바와 같이 시트층(10)이 제조하고자 하는 시트에 해당된다.

[0054] 필요한 경우 상기 시트는 재단 등을 통하여 조명의 표면에 부착 또는 이격하여 사용한다.

[0055] 특히 본 발명의 조명용 유연성 컬러 시트 제조 방법에 따라 제조된 컬러시트는 도 7에 도시된 바와 같이, 백색 엘이디 표면에 부착하여 사용하는 경우, 컬러 시트에 포함된 양자점에 의하여 다양한 색상으로 구현할 수 있다.

[0056] 즉, 상기 시트는 상기 광원에서 방사되는 제1파장의 광원을 흡수하여 제2파장의 광을 발생시키는 역할을 하며, 상기와 같은 광변환은 양자점 형광체에 의하여 수행된다. 이때 상기 광원은 청색계열 또는 자외선 파장으로 구성되고, 상기 양자점은 녹색계열, 노란색계열 및 적색계열 중 선택된 어느 하나 이상으로 설정할 수 있다.

[0057] 상기 엘이디는 다른 광원으로 대체할 수 있으며, 대체된 광원에서도 역시 다양한 색상의 구현이 가능하며, 필요한 경우, 상기 컬러 시트는 조명과 일정 거리 이격되어 부착될 수도 있으며, 절곡 등의 가공이 편리하므로 추가하여 다양한 모양으로 구현할 수 있다.

#### [0058] 실시예

[0059] 2인치의 실리콘 웨이퍼를 기관으로 하여 투명의 시트를 제조하였으며, 제조 결과는 도 8에 도시하였다.

[0060] 상기 시트는 다양한 색상에 반응하는 양자점을 달리하여 제조하였으며, 백색 엘이디를 광원으로하여 제조된 시트를 이용하여 광특성을 측정하여 도 9에 도시하였다.

[0061] 상기 도 9에 도시된 바와 같이, RED 양자점의 양이 증가 할수록 색온도가 bluish white에서 warm white를 가지는 것을 확인 할 수 있으며, 이는 인간의 안정적인 느낌을 제공하는 것으로, 따라서, 본 실시예의 시트는 간접 조명으로서 활용 가능성을 확인하였다.

[0062] 또한 양자점의 양이 늘어 날수록 CRI 지수가 급격하게 증가 하는 것을 확인 할 수 있었다. 이를 이용하여 간접

조명으로 사용될 경우 눈에 무리가 가지 않는 간접조명으로서의 사용이 용이 할 것으로 기대 된다.

[0063] 마지막으로 도 10에서는 유연성 컬러 시트를 활용한 가접 조명의 사례를 나타낸 도면으로 다양한 형태의 간접 조명이 구현됨을 확인할 수 있다.

[0064] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되지 않으며, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 실시할 수 있는 다양한 형태의 실시예들을 모두 포함한다.

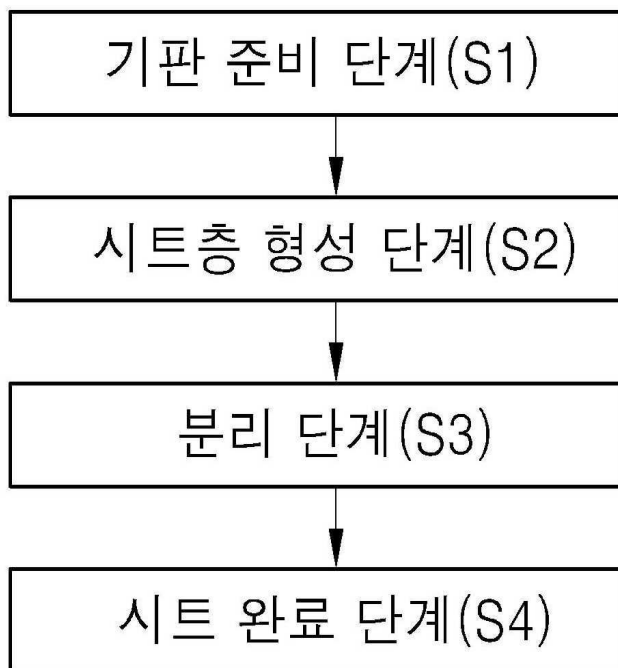
### 부호의 설명

[0065]

|              |               |
|--------------|---------------|
| 1: 기관        | 10: 시트층       |
| 11: 제1양자점층   | 12: 폴리머층      |
| 13: 제2양자점층   | 14: 양자점 폴리머층  |
| S1: 기관 준비 단계 | S2: 시트층 형성 단계 |
| S3: 분리 단계    | S4: 시트 완료 단계  |

### 도면

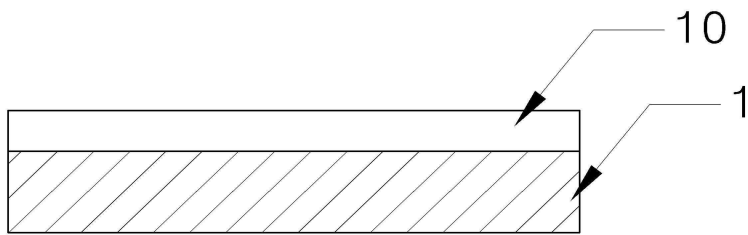
#### 도면1



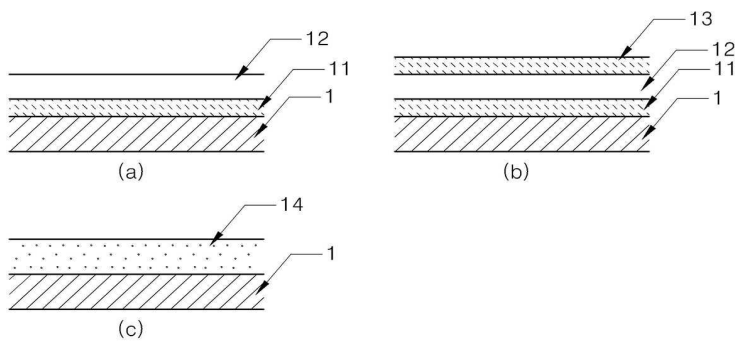
#### 도면2



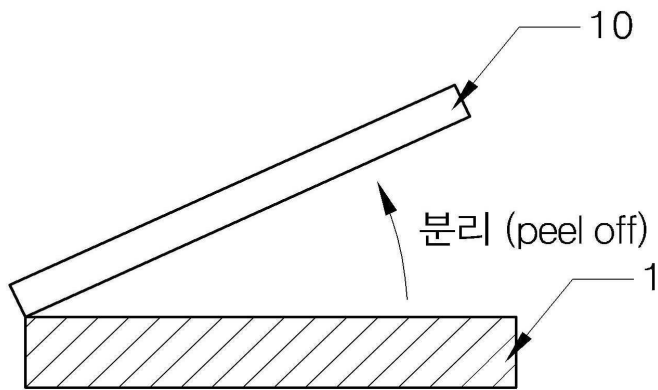
도면3



도면4



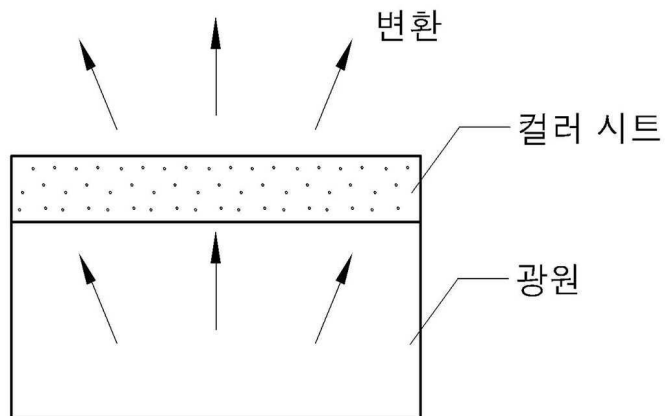
도면5



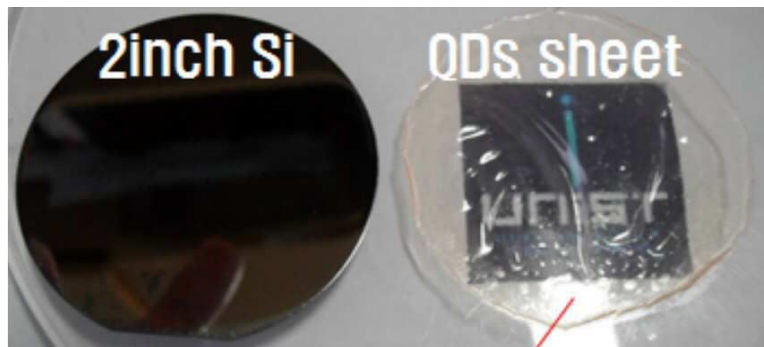
도면6



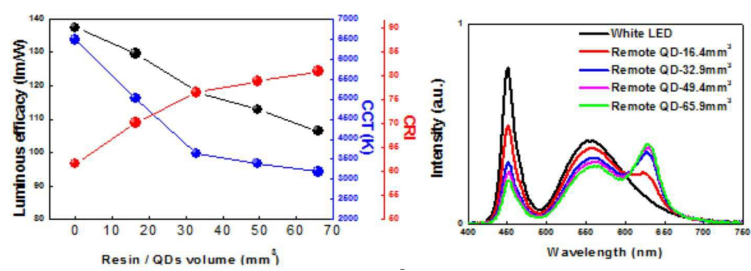
도면7



도면8



도면9



도면10

