



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0082080  
(43) 공개일자 2008년09월11일

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0022420

(22) 출원일자 2007년03월07일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

하현수

경북 칠곡군 석적면 중리 부영아파트 108동 506호

이광민

경기 화성군 태안읍 반월리 신영통현대타운 406동 1201호

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발광 다이오드 어셈블리 및 그 제조방법

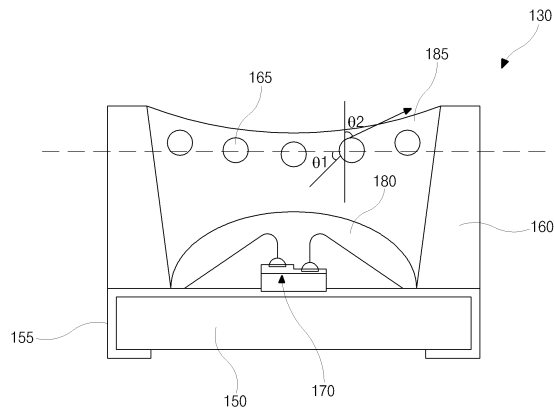
(57) 요약

본 발명은 액정표시장치 모듈에 관한 것으로, 자세하게는 발광 다이오드 어셈블리를 포함하는 액정표시장치 모듈에서 광효율을 개선하여 균일한 휘도를 구현하는 것에 관한 것이다.

이를 위해, 본 발명에서는 리드 프레임과 와이어를 통해 연결되는 발광 다이오드에 있어서, 상기 발광 다이오드를 사이에 두고 이격하여 구성된 양 측벽 사이 공간을 형광체층과 에폭시 수지층으로 밀봉하는 단계에 앞서 비드를 구성하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성은 상기 발광 다이오드로부터 출사된 빛이 비드를 통해 굴절되면서 방사각을 확대할 수 있다. 그 결과, 여러 방향으로 빛이 산란되어 핫스팟이 방지되므로 균일한 휘도를 확보할 수 있는 장점을 갖는다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

리드 프레임과;  
 상기 리드 프레임 상에 실장된 발광 다이오드와;  
 상기 발광 다이오드를 사이에 두고 양측으로 이격하여 구성된 측벽과;  
 상기 측벽을 경계로 상기 발광 다이오드를 덮는 형광체층과;  
 상기 발광 다이오드와 형광체층을 덮으며, 그 내부에 비드가 분산된 수지층을 포함하는 발광 다이오드 어셈블리.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
 상기 형광체층 내부에 비드가 더욱 구성된 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,  
 상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리.

### 청구항 4

제 1 항 및 제 3 항에 있어서,  
 상기 비드는 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 분산되도록 구성하거나, 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 비드가 분산된 또 다른 에폭시 수지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,  
 상기 비드는 폴리 메탈 메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA), 폴리 부틸 메타크릴레이트(poly butyl methacrylate: PBMA), 폴리 카보네이트(poly carbonate), 산화티탄(TiO<sub>2</sub>), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등을 포함하는 물질에서 선택된 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,  
 상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 구성된 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리.

### 청구항 7

리드 프레임을 준비하는 단계와;  
 상기 리드 프레임 상에 발광 다이오드를 실장하는 단계와;  
 상기 발광 다이오드를 사이에 두고 양측으로 이격된 측벽을 형성하는 단계와;  
 상기 발광 다이오드 상에 형광체층을 형성하는 단계와;  
 상기 발광 다이오드와 형광체층 상에 비드와 수지층을 형성하는 단계를 포함하는 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 형광체층 내부에 비드가 더욱 형성된 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

#### 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

#### 청구항 10

제 7 항 및 제 9 항에 있어서,

상기 비드는 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 분산되도록 형성하거나, 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 비드가 분산된 또 다른 에폭시 수지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

#### 청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 비드는 폴리 메탈 메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA), 폴리 부틸 메타크릴레이트(poly butyl methacrylate: PBMA), 폴리 카보네이트(poly carbonate), 산화티탄(TiO<sub>2</sub>), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등을 포함하는 물질에서 선택된 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

#### 청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 형성된 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

#### 청구항 13

리드 프레임과;

상기 리드 프레임 상에 실장된 발광 다이오드와;

상기 발광 다이오드를 사이에 두고 이격하여 구성된 측벽과;

상기 발광 다이오드를 덮는 형광체층과;

상기 형광체층을 덮으며 그 표면이 불규칙한 패턴으로 이루어진 수지층을 포함하는 발광 다이오드 어셈블리.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리.

#### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 구성된 발광 다이오드 어셈블리.

#### 청구항 16

리드 프레임을 준비하는 단계와;

상기 리드 프레임 상에 발광 다이오드를 실장하는 단계와;

상기 발광 다이오드를 사이에 두고 이격된 측벽을 형성하는 단계와;

상기 발광 다이오드를 덮는 형광체층을 형성하는 단계와;

상기 형광체층을 덮으며 그 표면이 불규칙한 패턴으로 이루어진 수지층을 형성하는 단계를 포함하는 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 하는 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

**청구항 18**

제 16 항에 있어서,

상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 형성된 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <14> 본 발명은 액정표시장치 모듈에 관한 것으로, 자세하게는 발광 다이오드 어셈블리를 포함하는 액정표시장치 모듈에서 광효율을 개선하여 균일한 휘도를 구현하는 것에 관한 것이다.
- <15> 일반적으로, 평판형 표시장치의 하나인 액정표시장치 모듈은 음극선관(Cathode Ray Tube : CRT)에 비해 시인성이 우수하고 평균소비전력도 같은 화면크기의 음극선관에 비해 작을 뿐만 아니라 발열량도 작기 때문에 플라즈마 표시장치나 전계방출 표시장치와 함께 최근에 휴대폰이나 컴퓨터의 모니터, 텔레비전의 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.
- <16> 이러한 액정표시장치 모듈의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용하는 것으로, 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 지니고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.
- <17> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상정보를 표현할 수 있다.
- <18> 그러나, 액정표시장치 모듈은 스스로 빛을 발하지 못하는 수광성 소자이기 때문에, 별도의 광원을 필요로 한다. 따라서, 액정패널 하부에 백라이트 유닛을 배치하고, 이 백라이트 유닛으로부터 출사된 빛을 액정패널에 입사하여, 액정의 배열에 따라 투과되는 빛의 양을 조절하여 화상을 표시하게 된다.
- <19> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 종래의 액정표시장치 모듈에 대해 설명한다.
- <20> 도 1은 종래의 발광 다이오드 어셈블리를 포함하는 액정표시장치 모듈을 나타낸 분해 사시도이다.
- <21> 도시한 바와 같이, 일반적인 액정표시장치 모듈(5)은 크게 액정 패널(45)과 백라이트 유닛(backlight unit, 10)으로 구분되며, 상기 백라이트 유닛(10)은 반사판(12)과, 상기 반사판(12) 상의 도광판(14)과, 상기 도광판(14)과 이격된 측면에 구성된 발광 다이오드 어셈블리(30)와, 상기 발광 다이오드 어셈블리(30)를 고정하는 가이드 패널(20)과, 상기 도광판(14) 상에 구성된 광학부재(35)를 포함하여 이루어진다.
- <22> 또한, 상기 백라이트 유닛(10)과, 백라이트 유닛(10) 하부에 구성된 사각 형상의 커버 버텀(cover bottom, 15)과, 상기 광학부재(35)의 가장자리를 감싸는 메인 서포터(main supporter, 40)와, 상기 메인 서포터(40) 상에 안착된 액정 패널(45)과, 상기 액정 패널(45)의 가장자리를 감싸는 탑 케이스(48)를 포함하여 액정표시장치 모듈(5)이 구성된다.
- <23> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 종래의 발광 다이오드 어셈블리에 대해 상세히 설명한다.
- <24> 도 2는 종래의 발광 다이오드 어셈블리를 나타낸 단면도이다.
- <25> 도시한 바와 같이, 발광 다이오드 어셈블리(30)는 고분자 폴리머층(50) 상측 둘레에 구성된 리드 프레임(55)과,

상기 리드 프레임(55) 상에 실장된 발광 다이오드(70)와, 상기 발광 다이오드(70)를 사이에 두고 양측으로 일정한 높이를 갖는 측벽(60)과, 상기 측벽(60)을 경계로 상기 발광 다이오드(70)를 덮는 형광체층(80) 및 에폭시 수지층(85)을 포함하여 이루어진다.

- <26> 이때, 상기 발광 다이오드(70)는 상기 리드 프레임(55) 상에 접촉시킨 다음, 상기 발광 다이오드(70) 상에 형성된 P 전극과 N 전극을 와이어(wire)를 이용하여 본딩하고, 상기 리드 프레임(55) 상의 배선(미도시)들과 전기적으로 접촉시키는 방식으로 실장된다.
- <27> 그리고, 상기 형광체층(80)과 에폭시 수지층(85)은 몰딩 작업으로 진행되며, 상기 리드 프레임(55) 가장자리를 따라 양측으로 형성된 측벽(60)의 사이 공간에 형광체와 에폭시 수지를 채워 넣는 방식으로 진행된다.
- <28> 그러나, 종래에는 발광 다이오드 어셈블리(30)로부터 출사된 빛이 도광판(도 1의 14)을 통과하면서 방사각이 감소함으로 인해, 빛이 도달하는 부분과 도달하지 않는 부분이 공존하는 핫스팟(hot spot) 불량이 발생한다.
- <29> 도 3은 빛의 굴절 원리를 나타낸 도면으로, 이를 참조하여 상세히 설명한다.
- <30> 우선,  $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$  이라는 스넬의 법칙(Snell's law)으로부터 공기에서 매질로 투과될 때 광선의 입사각이 굴절각보다 크면( $\theta_1 > \theta_2$ ), 빛은 매질을 통과한 후 보다 아래쪽 방향으로 굴절되는 원리로 인해 방사각이 줄어드는 것을 알 수 있다.
- <31> 다시 말해, 발광 다이오드 어셈블리의 방사각 특성과 소한 매질에서 밀한 매질로 빛이 통과하면서 방사각이 줄어드는 현상으로 빛이 도달하는 부분과 도달하지 않는 부분이 공존하는 현상이 발생한다.
- <32> 식(1)은 도광판에 입사된 후의 방사각의 변화를 나타낸 수학적식이다.

$$\begin{aligned}
 \text{굴절후의 방사각} &= 2 \times \sin^{-1} \left\{ \text{매질의 굴절률}^{-1} \times \sin \left( \frac{\text{발광다이오드의 방사각}}{2} \right) \right\} \\
 &= 2 \times \sin^{-1} \left\{ 1.49^{-1} \times \sin \left( \frac{110}{2} \right) \right\} \\
 &= 66.6^\circ \text{ ---- (1)}
 \end{aligned}$$

- <33>
- <34> 따라서, 발광 다이오드의 방사각 특성으로 발광 다이오드로부터 출사된 빛이 도광판에 입사된 후에는 방사각이 110도에서 66.6도로 줄어들어 빛이 도달하는 부분과 도달하지 않는 부분에서의 밝기의 차이가 발생하는 핫스팟(hot spot) 불량을 야기하여 액정 패널의 전체적인 휘도 균일도를 저해하는 요인으로 작용한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <35> 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로, 발광 다이오드 어셈블리를 포함하는 액정표시장치 모듈에서 발생하는 핫스팟 불량을 개선하여 균일한 휘도를 구현하는 것을 목적으로 한다.

**발명의 구성 및 작용**

- <36> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리는 리드 프레임과, 상기 리드 프레임 상에 실장된 발광 다이오드와, 상기 발광 다이오드를 사이에 두고 양측으로 이격하여 구성된 측벽과, 상기 측벽을 경계로 상기 발광 다이오드를 덮는 형광체층과, 상기 발광 다이오드와 형광체층을 덮으며, 그 내부에 비드가 분산된 수지층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <37> 이때, 상기 형광체층 내부에 비드가 더욱 구성되며, 상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 한다.
- <38> 또한, 상기 비드는 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 분산되도록 구성하거나, 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 비드가 분산된 또 다른 에폭시 수지층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <39> 상기 비드는 폴리 메탈 메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA), 폴리 부틸 메타크릴레이트(poly butyl methacrylate: PBMA), 폴리 카보네이트(poly carbonate), 산화티탄(TiO<sub>2</sub>), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등을 포함하

는 물질에서 선택된 하나로 형성되는 것을 특징으로 한다.

- <40> 그리고, 상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 구성된다.
- <41> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법은 리드 프레임을 준비하는 단계와, 상기 리드 프레임 상에 발광 다이오드를 실장하는 단계와, 상기 발광 다이오드를 사이에 두고 양측으로 이격된 측벽을 형성하는 단계와, 상기 발광 다이오드 상에 형광체층을 형성하는 단계와, 상기 발광 다이오드와 형광체층 상에 비드와 수지층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <42> 이때, 상기 형광체층 내부에 비드가 더욱 형성되며, 상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 한다.
- <43> 또한, 상기 비드는 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 분산되도록 형성하거나, 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 비드가 분산된 또 다른 에폭시 수지층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <44> 상기 비드는 폴리 메탈 메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA), 폴리 부틸 메타크릴레이트(poly butyl methacrylate: PBMA), 폴리 카보네이트(poly carbonate), 산화티탄(TiO<sub>2</sub>), 황산바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등을 포함하는 물질에서 선택된 하나로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <45> 그리고, 상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 형성된다.
- <46> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리는 리드 프레임과, 상기 리드 프레임 상에 실장된 발광 다이오드와, 상기 발광 다이오드를 사이에 두고 이격하여 구성된 측벽과, 상기 발광 다이오드를 덮는 형광체층과, 상기 형광체층을 덮으며 그 표면이 불규칙한 패턴으로 이루어진 수지층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <47> 이때, 상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 한다. 그리고, 상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 구성된다.
- <48> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법은 리드 프레임을 준비하는 단계와, 상기 리드 프레임 상에 발광 다이오드를 실장하는 단계와, 상기 발광 다이오드를 사이에 두고 이격된 측벽을 형성하는 단계와, 상기 발광 다이오드를 덮는 형광체층을 형성하는 단계와, 상기 형광체층을 덮으며 그 표면이 불규칙한 패턴으로 이루어진 수지층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <49> 이때, 상기 수지층은 에폭시 수지층인 것을 특징으로 한다. 그리고, 상기 리드 프레임 하부에 고분자 폴리머층이 더욱 형성된다.
- <50> --- 제 1 실시예 ---
- <51> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리에 대해 설명한다.
- <52> 본 발명의 제 1 실시예는 발광 다이오드 어셈블리에 비드를 구성하여 방사각 확대를 통한 균일한 휘도를 구현하는 것을 목적으로 한다.
- <53> 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 나타낸 단면도이다.
- <54> 도시한 바와 같이, 발광 다이오드 어셈블리(130)는 고분자 폴리머층(150) 상측 둘레에 구성된 리드 프레임(155)과, 상기 리드 프레임(155) 상에 실장된 발광 다이오드(170)와, 상기 발광 다이오드(170)를 사이에 두고 양측으로 일정한 높이를 갖는 측벽(160)과, 상기 측벽(160)을 경계로 상기 발광 다이오드(170)를 덮는 형광체층(180)과, 상기 발광 다이오드(170)와 형광체층(180)을 덮으며, 그 내부에 비드(165)가 분산된 에폭시 수지층(185)을 포함하여 이루어진다.
- <55> 이때, 상기 형광체층(180)은 일예로 야그 형광체(yttrium aluminum garnet phosphor: YAG-P)가 이용될 수 있다.
- <56> 여기서, 상기 비드(165)는 발광 다이오드(170)로부터 출사된 빛을 굴절시켜 방사각 확대에 따른 액정 패널(도 1의 145) 전부분에 빛을 균일하게 도달할 수 있게 하는 중간자의 역할을 한다.
- <57> 다시 말해, 상기 비드(165)를 구성함으로써, 상기 발광 다이오드(170)로부터 출사된 빛의 입사각이 출사각 보다 작아져( $\theta_1 < \theta_2$ ) 방사각의 확대에 따른 산란 효과를 극대화할 수 있는 장점을 갖는다.
- <58> 이때, 상기 비드(165)는 폴리 메탈 메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA), 폴리 부틸 메타크릴레이

트(poly butyl methacrylate: PBMA), 폴리 카보네이트(poly carbonate), 산화 티탄(TiO<sub>2</sub>), 황산 바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등을 포함하는 물질에서 선택된 하나로 구성될 수 있다.

- <59> 도 5는 상기 비드의 위치를 세부적으로 나타낸 단면도로, 도시한 바와 같이 상기 비드(165)는 상기 형광체층(180)과 에폭시 수지층(185) 내부에 분산되거나, 상기 에폭시 수지층(185)의 노출된 표면에 노출되어 구성될 수 있다.
- <60> 이때, 상기 에폭시 수지층(185)의 노출된 표면에 상기 비드(165)가 분산되도록 구성할 경우, 매질의 외부에 구성된 비드(165)를 통해 방사각 특성을 더욱 개선할 수 있다.
- <61> 또한, 도면으로 상세히 제시하지는 않았지만, 상기 에폭시 수지층의 노출된 표면에 비드가 분산된 별도의 에폭시 수지층을 얇게 형성할 수 있다.
- <62> 이하, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법에 대해 설명한다.
- <63> 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 공정 순서에 따라 나타낸 공정 단면도이다.
- <64> 도 6a에 도시한 바와 같이, 고분자 폴리머층(150) 상측 둘레에 리드 프레임(155)을 형성하는 단계를 진행한다.
- <65> 다음으로, 상기 리드 프레임(155) 상에 발광 다이오드(170)를 실장하는 단계를 진행하는 바, 상세하게는 상기 발광 다이오드(170)를 리드 프레임(155) 상에 접촉시킨 다음, 상기 발광 다이오드(170)의 P 전극과 N 전극에 와이어를 본딩하고, 상기 리드 프레임(155) 상의 배선(미도시)들과 전기적으로 접촉시킨다.
- <66> 도 6b에 도시한 바와 같이, 전술한 와이어 본딩 작업이 끝나면, 상기 발광 다이오드(170)를 사이에 두고 양측으로 일정한 높이를 갖는 측벽(160)을 형성한 후, 상기 측벽(160)을 경계로 상기 발광 다이오드(170)를 덮는 형광체층(180)을 형성하는 단계를 진행한다.
- <67> 이때, 상기 형광체층(180)은 일예로 야그 형광체(yttrium aluminum garnet phosphor: YAG-P)가 이용될 수 있다.
- <68> 다음으로, 도 6c에 도시한 바와 같이, 상기 발광 다이오드(170)와 형광체층(180) 상에 비드(165)와 에폭시 수지의 혼합물을 도포하여 에폭시 수지층(185)을 형성하는 단계를 진행한다.
- <69> 이때, 상기 비드(165)는 폴리 메탈 메타크릴레이트(poly methyl methacrylate: PMMA), 폴리 부틸 메타크릴레이트(poly butyl methacrylate: PBMA), 폴리 카보네이트(poly carbonate), 산화 티탄(TiO<sub>2</sub>), 황산 바륨(BaSO<sub>4</sub>) 등을 포함하는 물질에서 선택된 하나로 형성될 수 있다.
- <70> 즉, 본 발명에서는 상기 에폭시 수지층(185) 내부에 비드(165)를 분산함으로써, 상기 발광 다이오드(170)로부터 출사된 빛이 상기 비드(165)를 통해 굴절되도록 하여, 방사각의 확대에 따른 균일한 휘도를 구현할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- <71> 이상으로, 본 발명에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 제작할 수 있다.
- <72> 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에서는 비드를 통한 방사각의 확대에 따른 균일한 휘도를 구현할 수 있는 장점이 있다.
- <73> --- 제 2 실시예 ---
- <74> 본 발명의 제 2 실시예는 에폭시 수지층 표면에 불규칙한 패턴을 구성함으로써, 확산 효과의 증대에 따른 핫스팟 현상을 개선하여 균일한 휘도를 구현하는 것을 목적으로 한다.
- <75> 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 나타낸 단면도이다.
- <76> 도시한 바와 같이, 발광 다이오드 어셈블리(230)는 고분자 폴리머층(250) 상측 둘레에 구성된 리드 프레임(255)과, 상기 리드 프레임(255) 상에 실장된 발광 다이오드(270)와, 상기 발광 다이오드(270)를 사이에 두고 상기 고분자 폴리머층(250) 가장자리 둘레의 양측으로 일정한 높이를 갖는 측벽(260)과, 상기 측벽(260)을 경계로 상기 발광 다이오드(270)를 덮는 형광체층(280)과, 상기 발광 다이오드(270)와 형광체층(280)을 덮으며, 그 표면이 불규칙한 패턴(275)으로 이루어진 에폭시 수지층(285)을 포함하여 이루어진다.
- <77> 이때, 상기 형광체층(280)은 일예로 야그 형광체(yttrium aluminum garnet phosphor: YAG-P)가 이용될 수

있다.

- <78> 상기 에폭시 수지층(285) 표면은 빛의 산란 효과를 증대시키기 위해, 그 표면에 거칠기가 다른 불규칙한 패턴(275)이 구성되는 것을 특징으로 한다.
- <79> 즉, 상기 발광 다이오드(270)로부터 출사된 빛이 에폭시 수지층(285) 표면의 불규칙한 패턴(275)에 의해 빛의 산란 특성을 향상할 수 있는 장점을 갖는다.
- <80> 이하, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리의 제조방법에 대해 설명한다.
- <81> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 공정 순서에 따라 나타낸 공정 단면도이다.
- <82> 도 8a에 도시한 바와 같이, 고분자 폴리머층(250) 상측 둘레에 리드 프레임(255)을 형성하는 단계를 진행한다.
- <83> 다음으로, 상기 리드 프레임(255) 상에 발광 다이오드(270)를 실장하는 단계를 진행하는 바, 자세하게는 상기 발광 다이오드(270)를 리드 프레임(255) 상에 접촉시킨 다음, 상기 발광 다이오드(270)의 P 전극과 N 전극에 와이어를 본딩하고, 상기 리드 프레임(255) 상의 배선(미도시)들과 전기적으로 접촉시킨다.
- <84> 도 8b에 도시한 바와 같이, 진술한 와이어 본딩 작업이 끝나면, 상기 발광 다이오드(270)를 사이에 두고 상기 고분자 폴리머층(250) 가장자리 둘레의 양측으로 일정한 높이를 갖는 측벽(270)의 사이 공간에 형광체층(280)과 에폭시 수지층(285)을 차례로 형성한다.
- <85> 이때, 상기 형광체층(280)은 일예로 야그 형광체(yttrium aluminum garnet phosphor: YAG-P)가 이용될 수 있다.
- <86> 다음으로, 도 8c에 도시한 바와 같이, 상기 에폭시 수지층(285) 표면의 거칠기를 달리하기 위해 불규칙한 패턴(275)을 형성하는 단계를 진행한다.
- <87> 이때, 상기 불규칙한 패턴(275)은 일예로 노광, 현상 및 식각 공정을 포함하는 사진식각 공정으로 형성될 수 있다.
- <88> 상기 에폭시 수지층(285) 표면을 불규칙하게 형성하는 것은 상기 발광 다이오드(270)로부터 출사된 빛이 에폭시 수지층(285) 표면의 불규칙한 패턴(275)을 통해 빛의 산란 특성을 향상시키는 데 그 특징이 있다.
- <89> 그 결과, 화면 상에 나타나는 밝고 어두운 부분이 발생하는 핫스팟 불량을 제거할 수 있다.
- <90> 따라서, 본 발명의 제 2 실시예는 에폭시 수지층 표면에 구성된 불규칙한 패턴을 통해 균일한 휘도를 구현할 수 있다.

**발명의 효과**

- <91> 따라서, 본 발명에서는 에폭시 수지층 내부에 비드를 구성하거나, 에폭시 수지층 표면에 불규칙한 패턴을 구성하는 것을 통해, 방사각의 확대에 따른 균일한 휘도를 구현하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 종래의 발광 다이오드 어셈블리를 포함하는 액정표시장치 모듈을 나타낸 분해 사시도.
- <2> 도 2는 종래의 발광 다이오드 어셈블리를 나타낸 단면도.
- <3> 도 3은 빛의 굴절 원리를 나타낸 도면.
- <4> 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 나타낸 단면도.
- <5> 도 5는 비드의 위치를 세부적으로 나타낸 단면도.
- <6> 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 공정 순서에 따라 나타낸 공정 단면도.
- <7> 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 나타낸 단면도.
- <8> 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 발광 다이오드 어셈블리를 공정 순서에 따라 나타낸 공정 단면도.

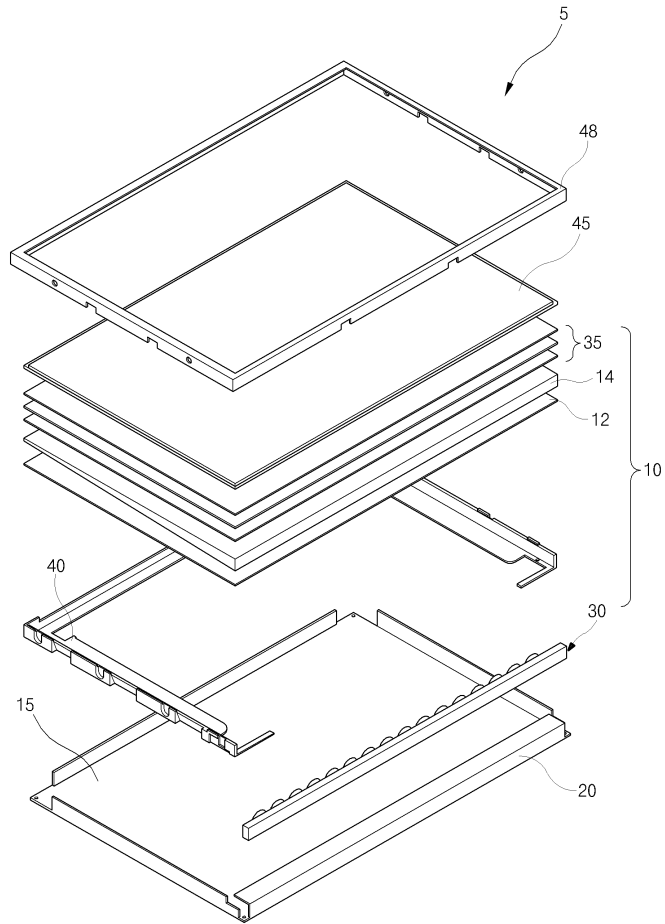


<9> \* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명\*

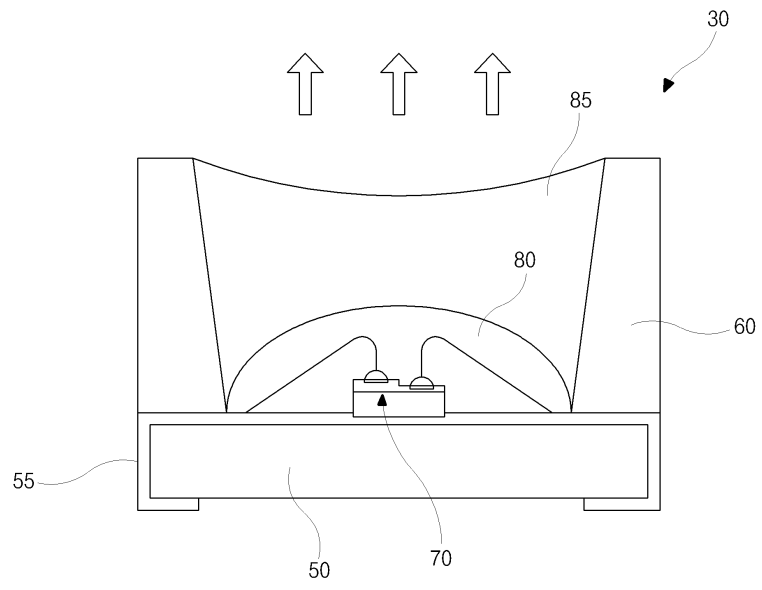
- |      |                    |                |
|------|--------------------|----------------|
| <10> | 130 : 발광 다이오드 어셈블리 | 150 : 고분자 폴리머층 |
| <11> | 155 : 리드 프레임       | 160 : 측벽       |
| <12> | 165 : 비드           | 170 : 발광 다이오드  |
| <13> | 180 : 형광체층         | 185 : 에폭시 수지층  |

**도면**

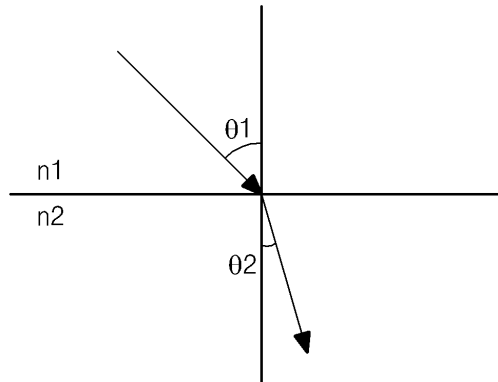
**도면1**



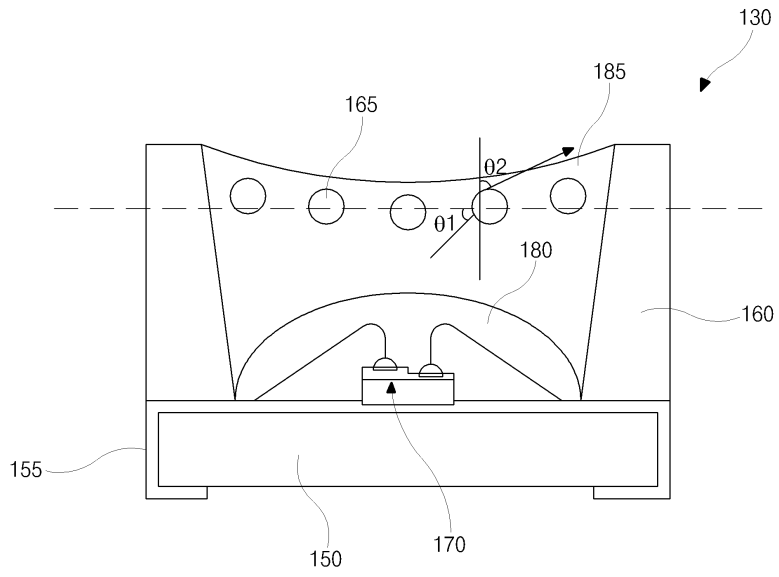
도면2



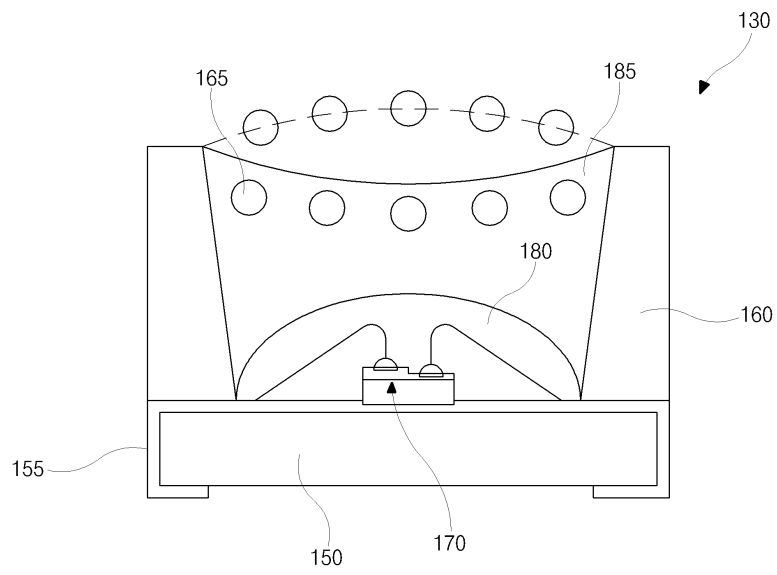
도면3



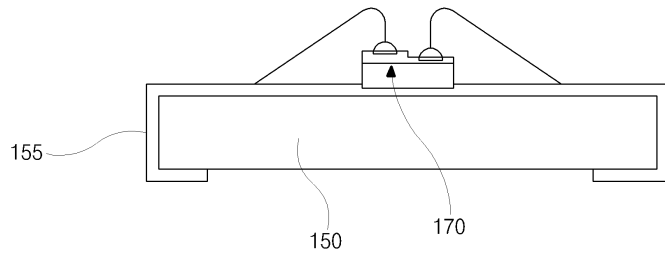
도면4



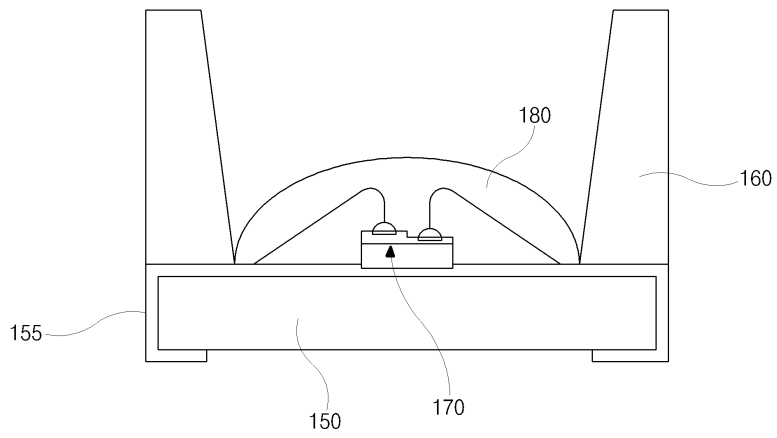
도면5



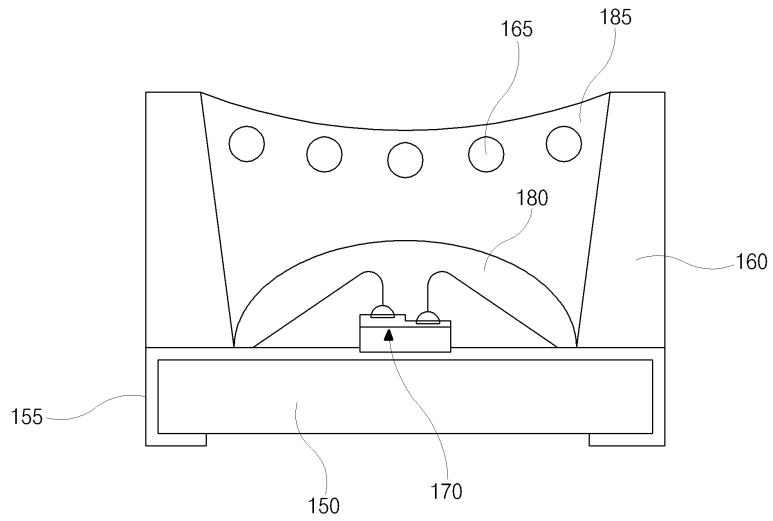
도면6a



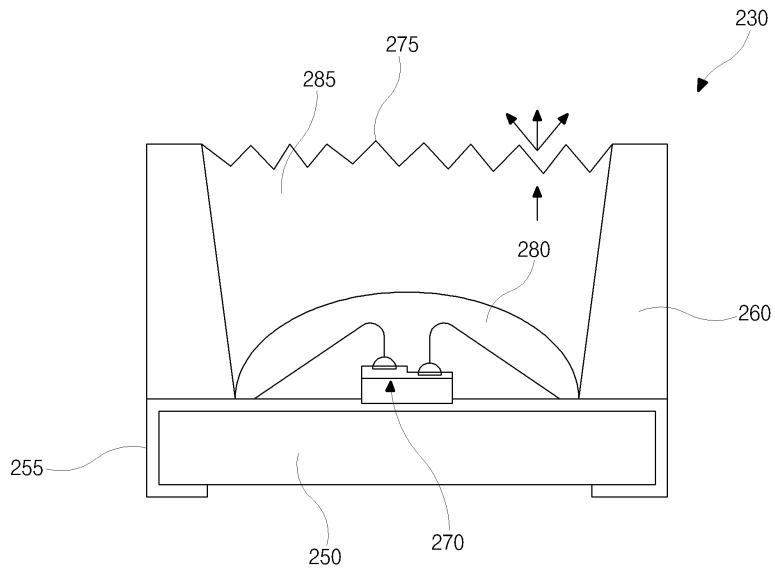
도면6b



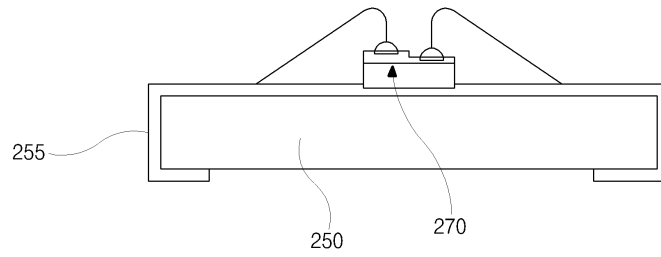
도면6c



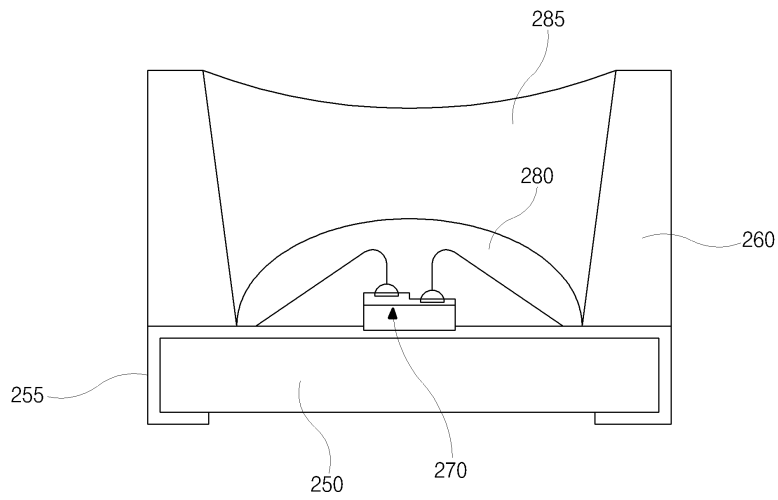
도면7



도면8a



도면8b



도면8c

