



(52) CPC특허분류  
*H01L 51/5253* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관;

상기 기관 상에 배열되며, 발광부가 구비된 유기발광 다이오드를 포함하는 서브픽셀;

상기 유기발광 다이오드 상에 배치되는 제1 보호층;

상기 제1 보호층 상에 배치되며, 상기 유기발광 다이오드의 상기 발광부에 대응하여 배치된 적어도 하나의 렌즈;

상기 적어도 하나의 렌즈를 덮는 커버층; 및

상기 커버층 상에 배치되는 제2 보호층을 포함하는 표시장치.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 유기발광 다이오드는,

제1 전극;

상기 제1 전극 상에 배치되는 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치되는 제2 전극을 포함하는 표시장치.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 발광부는 상기 제1 전극과 상기 발광층이 접촉하는 영역인 표시장치.

#### 청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 렌즈는 상기 발광부 전체를 덮는 표시장치.

#### 청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 렌즈의 지름은 상기 발광부의 폭과 같거나 큰 표시장치.

#### 청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 렌즈의 높이는 상기 렌즈의 지름과 같거나 작은 표시장치.

#### 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 렌즈의 높이는 상기 렌즈의 지름 대비 0.3배 내지 1배로 이루어진 표시장치.

#### 청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 렌즈의 굴절률은 상기 커버층의 굴절률보다 큰 표시장치.

**청구항 9**

제2 항에 있어서,

상기 발광층의 상부 표면과 상기 렌즈의 하부 표면 사이의 거리는 100 내지 10000nm인 표시장치.

**청구항 10**

제2 항에 있어서,

상기 제2 전극 상에 상기 제1 보호층이 콘택하고, 상기 제1 보호층 상에 상기 렌즈가 콘택하여 배치되는 표시장치.

**청구항 11**

제1 항에 있어서,

상기 렌즈의 일부분은 상기 제2 보호층에 콘택하는 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 보다 자세하게는 발광된 광의 외부 광추출 효율을 향상시킬 수 있는 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 표시장치 분야는 부피가 큰 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)을 대체하는, 얇고 가벼우며 대면적이 가능한 평판 표시장치(Flat Panel Display Device: FPD)로 급속히 변화해 왔다. 평판 표시장치에는 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED), 그리고 전기영동표시장치(Electrophoretic Display Device: ED) 등이 있다.

[0003] 이 중 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 자발광 소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 특히, 유기발광표시장치는 유연한(flexible) 플라스틱 기판 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 구동이 가능하고 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.

[0004] 유기발광표시장치는 발광층에서 발광된 광이 방출되는 방향에 따라 크게 전면발광(Top emission) 방식과 배면발광(Bottom emission) 방식으로 분류된다.

[0005] 배면발광 방식의 유기발광표시장치는 발광층에서 발광된 광이 소자를 구동하기 위한 박막트랜지스터가 형성된 기판 측으로 방출된다. 반면, 전면발광 방식의 유기발광표시장치는 발광층에서 발광된 광이 박막트랜지스터가 형성된 기판의 반대 측으로 방출된다. 이를 위해 전면발광 방식의 유기발광표시장치는 애노드로 반사전극을 구비하고 캐소드로 광이 투과될 수 있는 투과전극을 구비한다. 따라서, 발광층에서 발광된 광은 반사전극에서 반사되어 투과전극으로 방출된다. 이때, 발광층에서 발광된 광은 굴절률이 높은 캐소드와 캐소드 상부에 배치된 구조물 예를 들면 보호막과의 굴절률 차이로 인해 다시 내부로 전반사될 수 있다. 이렇게 내부로 전반사된 광은 유기발광표시장치 내부에 갇히게 되어 광 효율을 저하시킨다.

[0006] 따라서, 광 효율을 향상시키기 위해, 유기발광표시장치에서 방출된 광을 보다 효율적으로 추출하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 발광된 광의 외부 광추출 효율을 향상시킬 수 있는 표시장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치는 기판, 서브픽셀, 제1 보호층, 렌즈, 커버층 및 제2 보호층을 포함한다. 서브픽셀은 기판 상에 배열되며, 발광부가 구비된 유기발광 다이오드를 포함한다. 제1 보호층은 유기발광 다이오드 상에 배치된다. 렌즈는 적어도 하나 이상이며 제1 보호층 상에 배치되고, 유기발광 다이오드의 발광부에 대응하여 배치된다. 커버층은 적어도 하나의 렌즈를 덮고, 제2 보호층은 커버층 상에 배치된다.

[0009] 유기발광 다이오드는, 제1 전극, 제1 전극 상에 배치되는 발광층, 및 발광층 상에 배치되는 제2 전극을 포함한다.

[0010] 발광부는 제1 전극과 발광층이 접촉하는 영역이다.

[0011] 적어도 하나의 렌즈는 발광부 전체를 덮는다.

[0012] 렌즈의 지름은 발광부의 폭과 같거나 크게 이루어진다.

[0013] 렌즈의 높이는 렌즈의 지름과 같거나 작게 이루어진다.

[0014] 렌즈의 높이는 렌즈의 지름 대비 0.3배 내지 1배로 이루어진다.

[0015] 렌즈의 굴절률은 커버층의 굴절률보다 크게 이루어진다.

[0016] 발광층의 상부 표면과 렌즈의 하부 표면 사이의 거리는 100 내지 10000nm이다.

[0017] 제2 전극 상에 제1 보호층이 접촉하고, 제1 보호층 상에 렌즈가 접촉하여 배치된다.

[0018] 렌즈의 일부분은 제2 보호층에 접촉한다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기발광 다이오드 상부에 발광부에 대응되는 렌즈를 구비함으로써, 발광층에서 발광된 광을 상부로 굴절시켜 외부 광추출 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 유기발광표시장치의 개략적인 블록도.

도 2는 서브 픽셀의 회로 구성을 나타낸 제1 예시도.

도 3은 서브 픽셀의 회로 구성을 나타낸 제2 예시도.

도 4는 유기발광표시장치의 서브픽셀을 나타낸 단면도.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도.

도 9는 본 발명의 다른 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도.

도 10은 본 발명의 다른 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도.

도 12 내지 도 17은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 단면도.

도 18은 본 발명의 비교예, 제1 실시예 및 제3 실시예에 따라 제조된 유기발광표시장치의 시야각에 따른 발광 강도를 나타낸 그래프.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다. 또한, 위치 관계에 대한 설명의 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접' 또는 '접하여'가 함께 이용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 표시장치는 유연한 플라스틱 기판 상에 표시소자가 형성된 플라스틱 표시장치이다. 플라스틱 표시장치의 예로, 유기발광표시장치, 액정표시장치, 전기영동표시장치 등이 사용가능하나, 본 발명에서는 유기발광표시장치를 예로 설명한다. 유기발광표시장치는 애노드인 제1 전극과 캐소드인 제2 전극 사이에 유기물로 이루어진 발광층을 포함한다. 따라서, 제1 전극으로부터 공급받는 정공과 제2 전극으로부터 공급받는 전자가 발광층 내에서 결합하여 정공-전자쌍인 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 바닥상태로 돌아오면서 발생하는 에너지에 의해 발광하는 자발광 표시장치이다. 그러나 본 발명에 따른 유기발광표시장치는 플라스틱 기판 외에 유리 기판에 형성될 수도 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 표시장치는 픽셀의 배열이 크게 스트라이프 방식과 펜타일 방식으로 이루어진다. 스트라이프 방식은 RGB 또는 RGBW가 하나의 단위 픽셀로 구성되어 스트라이프로 배열되고, 펜타일 방식은 RG와 BG가 각각 단위 픽셀들로 구성되어 서로 교번하여 배열되는 것을 말한다. 본 발명의 실시예에서는 펜타일 방식의 픽셀들을 개시하지만 이에 한정되지 않으며 스트라이프 방식에도 적용 가능하다.
- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1은 유기발광표시장치의 개략적인 블록도이고, 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성을 나타낸 제1 예시도이고, 도 3은 서브 픽셀의 회로 구성을 나타낸 제2 예시도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 유기발광표시장치는 영상 처리부(10), 타이밍 제어부(20), 데이터 구동부(30), 게이트 구동부(40) 및 표시 패널(50)을 포함한다.
- [0027] 영상 처리부(10)는 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA)와 더불어 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 출력한다. 영상 처리부(10)는 데이터 인에이블 신호(DE) 외에도 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 중 하나 이상을 출력할 수 있으나 이 신호들은 설명의 편의상 생략 도시한다. 영상 처리부(10)는 시스템 회로기판에 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0028] 타이밍 제어부(20)는 영상 처리부(10)로부터 데이터 인에이블 신호(DE) 또는 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 등을 포함하는 구동신호와 더불어 데이터신호(DATA)를 공급받는다.
- [0029] 타이밍 제어부(20)는 구동신호에 기초하여 게이트 구동부(40)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(20)는 제어 회로기판에 IC 형태로 형성된다.
- [0030] 데이터 구동부(30)는 타이밍 제어부(20)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 제어부(20)로부터 공급되는 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하여 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(30)는 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 데이터신호(DATA)를 출력한다. 데이터 구동부(30)는 기판 상에 IC 형태로 부착된다.
- [0031] 게이트 구동부(40)는 타이밍 제어부(20)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(40)는 게이트라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(40)는 게이트 회로기판에 IC 형태로 형성되거나 표시 패널(50)에 게이트인패널(Gate In Panel) 방식으로 형성된다.
- [0032] 표시 패널(50)은 데이터 구동부(30) 및 게이트 구동부(40)로부터 공급된 데이터신호(DATA) 및 게이트신호에 대응하여 영상을 표시한다. 표시 패널(50)은 영상을 표시하는 서브 픽셀들(SP)을 포함한다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 하나의 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 보상회로(CC) 및 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.

- [0034] 스위칭 트랜지스터(SW)는 제1 게이트 라인(GL1)을 통해 공급된 게이트 신호에 응답하여 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 공급되는 데이터 신호가 커패시터에 데이터 전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다. 구동 트랜지스터(DR)는 커패시터에 저장된 데이터 전압에 따라 고전위 전원라인(VDD)과 저전위 전원라인(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다. 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상하기 위한 회로이다. 또한, 스위칭 트랜지스터(SW)나 구동 트랜지스터(DR)에 연결된 커패시터는 보상회로(CC) 내부로 위치할 수 있다.
- [0035] 보상회로(CC)는 하나 이상의 박막 트랜지스터와 커패시터로 구성된다. 보상회로(CC)의 구성은 보상 방법에 따라 매우 다양한 바, 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.
- [0036] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 보상회로(CC)가 포함된 경우 서브 픽셀에는 보상 박막 트랜지스터를 구동함과 더불어 특정 신호나 전원을 공급하기 위한 신호라인과 전원라인 등이 더 포함된다. 추가된 신호라인은 서브 픽셀에 포함된 보상 박막 트랜지스터를 구동하기 위한 제1-2 게이트 라인(GL1b)으로 정의될 수 있다. 그리고 추가된 전원라인은 서브 픽셀의 특정 노드를 특정 전압으로 초기화하기 위한 초기화 전원라인(INIT)으로 정의될 수 있다. 그러나 이는 하나의 예시일 뿐 이에 한정되지 않는다.
- [0037] 한편, 도 2 및 도 3에서는 하나의 서브 픽셀에 보상회로(CC)가 포함된 것을 일례로 하였다. 하지만, 보상의 주체가 데이터 구동부(30) 등과 같이 서브 픽셀의 외부에 위치하는 경우 보상회로(CC)는 생략될 수도 있다. 즉, 하나의 서브 픽셀은 기본적으로 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 커패시터 및 유기발광다이오드(OLED)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되지만, 보상회로(CC)가 추가된 경우 3T1C, 4T2C, 5T2C, 6T2C, 7T2C 등으로 다양하게 구성될 수도 있다.
- [0038] 또한, 도 2 및 도 3에서는 보상회로(CC)가 스위칭 트랜지스터(SW)와 구동 트랜지스터(DR) 사이에 위치하는 것으로 도시하였지만, 구동 트랜지스터(DR)와 유기발광다이오드(OLED) 사이에도 더 위치할 수도 있다. 보상회로(CC)의 위치와 구조는 도 2와 도 3에 한정되지 않는다.
- [0039] 이하, 본 발명의 도 4를 참조하여, 유기발광표시장치의 서브픽셀(SP)의 단면 구조를 살펴본다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광표시장치는 기판(PI) 상에 제1 버퍼층(BUF1)이 위치한다. 기판(PI)은 플라스틱으로 이루어지며, 예를 들어, 폴리이미드(Polyimide) 기판일 수 있다. 따라서, 본 발명의 기판(PI)은 유연한(flexible)한 특성을 가진다. 제1 버퍼층(BUF1)은 기판(PI)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하는 역할을 한다. 제1 버퍼층(BUF1)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0041] 제1 버퍼층(BUF1) 상에 쉴드층(LS)이 위치한다. 쉴드층(LS)은 폴리이미드 기판을 사용함으로써 발생할 수 있는 패널구동 전류가 감소되는 것을 방지하는 역할을 한다. 쉴드층(LS) 상에 제2 버퍼층(BUF2)이 위치한다. 제2 버퍼층(BUF2)은 쉴드층(LS)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하는 역할을 한다. 제2 버퍼층(BUF2)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0042] 제2 버퍼층(BUF2) 상에 반도체층(ACT)이 위치한다. 반도체층(ACT)은 실리콘 반도체나 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 실리콘 반도체는 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서, 다결정 실리콘은 이동도가 높아(100cm<sup>2</sup>/Vs 이상), 에너지 소비 전력이 낮고 신뢰성이 우수하여, 구동 소자용 게이트 드라이버 및/또는 멀티플렉서(MUX)에 적용하거나 화소 내 구동 TFT에 적용할 수 있다. 한편, 산화물 반도체는 오프-전류가 낮으므로, 온(On) 시간이 짧고 오프(Off) 시간을 길게 유지하는 스위칭 TFT에 적합하다. 또한, 오프 전류가 작으므로 화소의 전압 유지 기간이 길어서 저속 구동 및/또는 저 소비 전력을 요구하는 표시장치에 적합하다. 또한, 반도체층(ACT)은 p형 또는 n형의 불순물을 포함하는 드레인 영역 및 소스 영역을 포함하고 이들 사이에 채널을 포함한다.
- [0043] 반도체층(ACT) 상에 게이트 절연막(GI)이 위치한다. 게이트 절연막(GI)은 실리콘 산화물(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화물(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 게이트 절연막(GI) 상에 상기 반도체층(ACT)의 일정 영역, 즉 불순물이 주입되었을 경우의 채널과 대응되는 위치에 게이트 전극(GA)이 위치한다. 게이트 전극(GA)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 형성된다. 또한, 게이트 전극(GA)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 예를 들면, 게이트 전극(GA)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.

- [0044] 게이트 전극(GA) 상에 게이트 전극(GA)을 절연시키는 층간 절연막(ILD)이 위치한다. 층간 절연막(ILD)은 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 층간 절연막(ILD) 및 게이트 절연막(GI)의 일부 영역에 반도체층(ACT)의 일부를 노출시키는 콘택홀들(CH)이 위치한다.
- [0045] 층간 절연막(ILD) 상에 드레인 전극(DE)과 소스 전극(SE)이 위치한다. 드레인 전극(DE)은 반도체층(ACT)의 드레인 영역을 노출하는 콘택홀(CH)을 통해 반도체층(ACT)에 연결되고, 소스 전극(SE)은 반도체층(ACT)의 소스 영역을 노출하는 콘택홀(CH)을 통해 반도체층(ACT)에 연결된다. 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 상기 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 티타늄/알루미늄/티타늄, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0046] 따라서, 반도체층(ACT), 게이트 전극(GA), 드레인 전극(DE) 및 소스 전극(SE)을 포함하는 박막트랜지스터(TFT)가 구성된다.
- [0047] 박막트랜지스터(TFT)를 포함하는 기판(PI) 상에 무기막(IOL)이 위치한다. 무기막(IOL)은 하부의 소자를 보호하는 절연막으로, 실리콘 산화막(SiO<sub>x</sub>), 실리콘 질화막(SiN<sub>x</sub>) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 무기막(IOL) 상에 오버코트층(OC)이 위치한다. 오버코트층(OC)은 하부 구조의 단차를 완화시키기 위한 평탄화막일 수 있으며, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. 오버코트층(OC)은 상기 유기물을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 SOG(spin on glass)와 같은 방법으로 형성될 수 있다.
- [0048] 오버코트층(OC)의 일부 영역에는 드레인 전극(DE)을 노출시키는 비어홀(VIA)이 위치한다. 오버코트층(OC) 상에 유기발광 다이오드(OLED)가 위치한다. 보다 자세하게는, 오버코트층(OC) 상에 제1 전극(ANO)이 위치한다. 제1 전극(ANO)은 화소 전극으로 작용하며, 비어홀(VIA)을 통해 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)에 연결된다. 제1 전극(ANO)은 애노드로 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 등의 투명도 전물질로 이루어질 수 있다. 제1 전극(ANO)이 반사 전극인 경우, 제1 전극(ANO)은 반사층을 더 포함한다. 반사층은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 니켈(Ni) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 APC(은/팔라듐/구리 합금)으로 이루어질 수 있다.
- [0049] 제1 전극(ANO)을 포함하는 기판(PI) 상에 화소를 구획하는 बैं크층(BNK)이 위치한다. बैं크층(BNK)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. बैं크층(BNK)은 제1 전극(ANO)을 노출시키는 화소정의부(OP)가 위치한다. बैं크층(BNK)의 화소정의부(OP)에는 제1 전극(ANO)에 컨택하는 발광층(EML)이 위치한다. 발광층(EML)은 적어도 전자와 정공이 결합하여 발광하는 층을 포함하며, 발광층(EML)은 제1 전극(ANO)과의 사이에 정공주입층 또는 정공수송층을 포함할 수 있으며, 제2 전극(CAT)과의 사이에 전자수송층 또는 전자주입층을 포함할 수 있다.
- [0050] 발광층(EML) 상에 제2 전극(CAT)이 위치한다. 제2 전극(CAT)은 표시 영역부(A/A) 전면에 위치하고, 캐소드 전극으로 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 제2 전극(CAT)이 투과 전극인 경우 광이 투과될 수 있을 정도로 얇은 두께로 이루어지고, 반사 전극인 경우 광이 반사될 수 있을 정도로 두꺼운 두께로 이루어진다.
- [0051] 한편, 본 발명의 유기발광표시장치는 발광층에서 발광된 광이 전반사에 의해 손실되는 것을 개선하고자 광이 방출되는 경로에 렌즈를 구비할 수 있다. 하기에서는 전술한 도 4에 도시된 유기발광 다이오드(OLED) 하부의 구성을 생략하고 유기발광 다이오드(OLED) 상부의 구성을 자세히 설명하기로 한다.
- [0052] <제1 실시예>
- [0053] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도이다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기발광 다이오드(OLED) 상에 제1 보호층(PAS1)이 배치되어 후속 공정이나 수분으로부터 유기발광 다이오드(OLED)를 보호한다. 제1 보호층(PAS1) 상에 광 경로를 상부로 집중시켜줄 수 있는 렌즈(LEN)가 구비된다. 렌즈(LEN)에 대한 설명은 후술하기로 한다. 렌즈(LEN)를 포함하는 제1 보호층(PAS1) 상에 커버층(PCL)이 위치한다. 커버층(PCL)은 하부의 단차를 매우기 위한

것으로, 렌즈(LEN)에 의한 단차 또는 혹시나 존재하는 이물의 단차를 매울 수 있다. 커버층(PCL)은 단차를 매우기 위해 5 내지 20 $\mu$ m의 두께로 이루어질 수 있으며, 전술한 뱅크층(BNK)과 같은 유기재료로 이루어질 수 있다. 커버층(PCL) 상에 제2 보호층(PAS2)이 배치되어 하부의 구조물을 보호한다.

[0055] 본 발명의 렌즈(LEN)에 대해 자세히 살펴보면, 렌즈(LEN)는 유기발광 다이오드(OLED)의 발광부(LEP)에 대응되도록 배치된다. 여기서, 유기발광 다이오드(OLED)의 발광부(LEP)는 발광층(EML)에서 광이 발광하는 영역으로, 구체적으로 제1 전극(ANO)과 발광층(EML)이 컨택하는 영역일 수 있다. 렌즈(LEN)는 유기발광 다이오드(OLED)의 발광부(LEP) 전체를 덮도록 배치되어 발광부(LEP)에서 방출되는 광이 모두 렌즈(LEN) 내로 수용될 수 있도록 한다.

[0056] 도 6의 (a)에는 펜타일 방식으로 배열된 R, G, B, G 서브픽셀(SP)들이 도시되어 있고, 도 6의 (b)에는 스트라이프 방식으로 배열된 R, G, B 서브픽셀(SP)들이 도시되어 있다. 전술한 것처럼, 본 발명의 렌즈(LEN)는 각 서브픽셀(SP)들의 발광부(LEP) 전체를 덮도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 렌즈(LEN)와 서브픽셀(SP)의 발광부(LEP)가 1:1로 대응하여, 하나의 렌즈(LEN)가 하나의 서브픽셀(SP)의 발광부(LEP)를 덮도록 배치된다. 렌즈(LEN)는 인접한 다른 서브픽셀(SP) 영역을 침범하지 않으며, 각 렌즈(LEN)들은 서로 이격되게 배치된다.

[0057] 다시 도 5를 참조하면, 본 발명의 렌즈(LEN)는 발광부(LEP)를 덮기 위한 크기로 이루어진다. 구체적으로, 렌즈(LEN)의 지름(L1)은 발광부(LEP)의 폭(W1)보다 크게 이루어져 렌즈(LEN)가 발광부(LEP) 전체를 덮도록 한다. 여기서 발광부(LEP)의 폭(W1)은 발광부(LEP) 내에서 가장 긴 폭을 의미한다.

[0058] 그리고 렌즈(LEN)의 높이(L2)는 렌즈(LEN)의 지름(L1)과 같거나 작게 이루어진다. 구체적으로 렌즈(LEN)의 높이(L2)는 렌즈(LEN)의 지름(L1) 대비 0.3배 내지 1배로 이루어진다. 여기서, 렌즈(LEN)의 높이(L2)가 렌즈(LEN)의 지름(L1) 대비 0.3배 이상이면 렌즈(LEN)의 곡면각도가 커져 광을 상부로 집중시켜 광 추출효율을 향상시킬 수 있다. 또한 렌즈(LEN)의 높이(L2)가 렌즈(LEN)의 지름(L1) 대비 1배 이하이면 렌즈(LEN)의 높이(L2)가 너무 커져 공정이 어려워지는 것을 방지할 수 있다. 특히, 렌즈(LEN)의 높이(L2)와 렌즈(LEN)의 지름(L1)이 0.5:1의 비율로 이루어지면 렌즈 효과가 가장 효과적일 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 렌즈(LEN)의 지름(L1)은 10 내지 30 $\mu$ m로 이루어질 수 있고, 렌즈(LEN)의 높이(L2)는 3 내지 30 $\mu$ m로 이루어질 수 있다.

[0059] 본 발명은 렌즈(LEN)와 커버층(PCL)의 계면에서 광 경로를 변경시키기 위해, 렌즈(LEN)의 굴절률과 커버층(PCL)의 굴절률을 서로 다르게 형성한다. 발광층(EML)에서 발광된 광은 렌즈(LEN)로 입사되는데, 렌즈(LEN)와 커버층(PCL)의 굴절률 차이로 인해 렌즈(LEN)와 커버층(PCL)의 계면에서 굴절되어 광 경로가 변경된다. 본 발명에서 렌즈(LEN)의 굴절률(N1)은 커버층(PCL)의 굴절률(N2)보다 크게 이루어질 수 있다. 렌즈(LEN)의 굴절률(N1)은 커버층(PCL)의 굴절률(N2)보다 0.1 내지 1만큼 크게 이루어진다. 여기서, 렌즈(LEN)의 굴절률(N1)은 커버층(PCL)의 굴절률(N2)보다 0.1 이상이면 렌즈(LEN)와 커버층(PCL)의 계면에서 광이 굴절되어 상부로 집중될 수 있어 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 렌즈(LEN)의 굴절률(N1)은 커버층(PCL)의 굴절률(N2)보다 1 이하이면 렌즈(LEN)와 커버층(PCL)의 계면에서 광이 너무 굴절되어 측면으로 손실되는 것을 방지할 수 있다. 일례로 렌즈(LEN)의 굴절률(N1)은 1.73이고 커버층(PCL)의 굴절률(N2)은 1.52로 이루어질 수 있다.

[0060] 한편, 본 발명의 렌즈(LEN)는 발광층(EML)에 인접하게 배치된다. 발광층(EML)과 렌즈(LEN) 사이에는 발광층(EML) 상에 컨택하여 배치된 제2 전극(CAT)과 제2 전극(CAT) 상에 컨택하여 배치된 제1 보호층(PAS1)이 배치된다. 제1 보호층(PAS1) 상에는 제1 보호층(PAS1)과 컨택하여 배치된 렌즈(LEN)가 배치된다.

[0061] 발광층(EML)에서 발광된 광은 발광층(EML)과 제2 전극(CAT) 사이 그리고 제2 전극(CAT)과 제1 보호층(PAS1) 사이에서 많이 손실될 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 발광층(EML)에 최대한 인접하게 렌즈(LEN)를 배치하여 발광된 광의 손실을 최소화할 수 있다. 이를 위해, 발광층(EML)의 상부 표면과 렌즈(LEN)의 하부 표면 사이의 거리는 100 내지 10000nm로 이루어질 수 있다. 발광층(EML)의 상부 표면과 렌즈(LEN)의 하부 표면 사이의 거리는 실질적으로 제2 전극(CAT)과 제1 보호층(PAS1)의 두께의 합과 동일할 수 있다. 여기서 발광층(EML)의 상부 표면과 렌즈(LEN)의 하부 표면 사이의 거리가 100nm 이상이면 발광층(EML)과 렌즈(LEN) 사이에 구비된 제2 전극(CAT)과 제1 보호층(PAS1)이 각각의 기능을 수행하기 용이한 두께로 형성될 수 있다. 발광층(EML)의 상부 표면과 렌즈(LEN)의 하부 표면 사이의 거리가 10000nm 이하이면 발광층(EML)과 렌즈(LEN) 간의 거리가 너무 멀어 발광된 광이 손실되는 것을 방지할 수 있는 이점이 있다. 보다 바람직하게는 발광층(EML)의 상부 표면과 렌즈(LEN)의 하부 표면 사이의 거리가 500 내지 2000nm로 이루어져, 발광층(EML)의 광 손실을 방지할 수 있다.

[0062] 한편, 본 발명의 렌즈(LEN)는 일부분이 제2 보호층(PAS2)과 컨택한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 렌즈(LEN)의 상부 표면 중 일부분은 제2 보호층(PAS2)과 컨택할 수 있다. 렌즈(LEN)와 제2 보호층(PAS2)이 컨택하는 컨택영

역(SQ)은 발광층(EML)에서 발광된 광이 수직하게 입사되는 영역이다. 만약, 컨택영역(SQ)에 렌즈(LEN)와 굴절률 차이가 큰 보호층(PCL)이 존재하는 경우 광이 입사된 방향으로 다시 반사되어 외부로 추출되기 어렵다. 따라서, 렌즈(LEN)의 컨택영역(SQ)에는 렌즈(LEN)와 굴절률이 유사한 제2 보호층(PAS2)을 컨택시켜 광이 투과될 수 있도록 한다. 이를 위해, 렌즈(LEN)의 굴절률과 제2 보호층(PAS2)의 굴절률은 0.3 내의 차이로 이루어질 수 있다. 비록, 서브픽셀(SP) 하나에서는 렌즈(LEN)와 제2 보호층(PAS2)이 컨택하는 컨택영역(SQ)의 비율이 크지 않으나, 전체 표시장치에서는 작은 비율이 아니기 때문에 광 추출 효율을 향상시키는데 크게 기여할 수 있다.

[0063] 전술한 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치는 유기발광 다이오드 상부에 발광부에 대응되는 렌즈를 구비함으로써, 발광층에서 발광된 광을 상부로 굴절시켜 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0064] <제2 실시예>

[0065] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도이다. 도 9는 본 발명의 다른 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이고, 도 10은 본 발명의 다른 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 평면도이다.

[0066] 도 7과 도 8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치는 제1 보호층(PAS1) 상에 광 경로를 상부로 집중시켜줄 수 있는 렌즈(LEN)가 구비된다. 렌즈(LEN)는 유기발광 다이오드(OLED)의 발광부(LEP)에 대응되도록 배치된다. 본 발명의 제2 실시예에서는 렌즈(LEN)가 유기발광 다이오드(OLED)의 발광부(LEP)를 덮되, 렌즈(LEN)의 지름(L1)이 발광부(LEP)의 폭(W1)과 동일하게 이루어질 수 있다. 따라서, 렌즈(LEN)가 최소한의 지름으로 발광부(LEP)를 덮음으로써, 렌즈(LEN)가 커져 표시장치의 두께가 두꺼워지는 것을 방지하고 제조비용을 절감할 수 있다.

[0067] 반면, 도 9를 참조하면, 렌즈(LEN)는 유기발광 다이오드(OLED)의 발광부(LEP)에 대응되도록 배치되되 둘 이상으로 구성될 수도 있다. 둘 이상의 렌즈(LEN)들은 유기발광 다이오드(OLED)의 발광부(LEP)를 덮도록 배치된다. 둘 이상의 렌즈(LEN)들의 지름(L1)들의 합은 발광부(LEP)의 폭(W1)과 동일하거나 크게 이루어져 발광부(LEP)를 덮도록 이루어진다.

[0068] 예를 들어, 도 10의 (a)에 도시된 것처럼, 두 개의 렌즈(LEN)들이 하나의 발광부(LEP)에 대응되도록 배치될 수 있다. 또한, 도 10의 (b)에 도시된 것처럼, 네 개의 렌즈(LEN)들이 하나의 발광부(LEP)에 대응되도록 배치될 수 있다. 도 10은 본 발명의 일 예들일 뿐, 렌즈들의 개수나 배열은 다양하게 적용될 수 있다.

[0069] 도 9에 도시된 것처럼, 발광층(EML)에서 발광된 광은 일정 광 경로(LP)를 통해 외부로 방출된다. 예를 들어, 발광층(EML)에서 발광된 광은 좌측 렌즈(LEN)와 보호층(PCL) 계면에서 렌즈(LEN)의 고굴절률과 보호층(PCL)의 저굴절률 차이로 인해 상측으로 굴절되어 보호층(PCL) 내로 진행한다. 그리고 보호층(PCL) 내의 광은 우측 렌즈(LEN)와 보호층(PCL)의 계면에서 보호층(PCL)의 저굴절률과 렌즈(LEN)의 고굴절률 차이로 인해 우측으로 굴절되어 렌즈(LEN) 내로 진행한다. 이어 렌즈(LEN) 내의 광은 렌즈(LEN)와 보호층(PCL) 계면에서 렌즈(LEN)의 고굴절률과 보호층(PCL)의 저굴절률 차이로 인해 상측으로 굴절되어 방출된다. 따라서, 렌즈(LEN)가 하나만 존재하는 경우보다 렌즈(LEN)가 복수 개 존재하는 경우, 발광층(EML)에서 발광된 광을 상부로 더 굴절시켜 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

[0070] 전술한 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기발광표시장치는 렌즈의 지름과 발광부의 폭이 동일하거나, 렌즈들의 개수가 복수 개로 이루어지는 것을 개시함으로써, 다양한 렌즈들의 구성을 적용하여 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.

[0071] <제3 실시예>

[0072] 도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광표시장치를 나타낸 단면도이다.

[0073] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기발광표시장치는 렌즈(LEN)의 적층구조가 전술한 제1 및 제2 실시예와 다르게 이루어진다.

[0074] 보다 자세하게, 제1 보호층(PAS1) 상에 제1 커버층(PCL1)이 위치한다. 제1 커버층(PCL1)은 하부의 단차를 매우기 위한 것으로, 혹시나 존재할 수 있는 이물의 단차를 매울 수 있다. 제1 커버층(PCL1) 상에 제2 보호층(PAS2)이 배치되어 하부의 구조물을 보호한다. 제2 보호층(PAS2) 상에 렌즈(LEN)가 배치되고, 렌즈(LEN)를 포함하도록 제2 커버층(PCL2)이 배치된다. 제2 커버층(PCL2) 상에는 제3 보호층(PAS3)이 배치되어 하부의 구조물을 보호

한다.

- [0075] 본 발명의 렌즈(LEN)는 제1 커버층(PCL1)과 제2 보호층(PAS2) 상에 배치되어, 렌즈(LEN)의 제조 공정 중에서 유기발광 다이오드에 데미지가 가해지는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 커버층(PCL1)이 혹시나 존재할 수 있는 이물의 단차를 매울 수 있기 때문에, 이물에 렌즈(LEN)가 형성되는 것을 방지하여 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0076] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 유기발광표시장치의 제조방법에 대해, 전술한 제1 실시예 구조의 유기발광 표시장치를 예로 설명하기로 한다.
- [0077] 도 12 내지 도 17은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기발광표시장치의 제조방법을 공정별로 나타낸 단면도이다.
- [0078] 도 12를 참조하면, 오버코트층(OC) 상에 유기발광 다이오드(OLED)를 형성한다. 보다 자세하게는, 오버코트층(OC) 상에 반사 전극인 제1 전극(ANO)을 형성하고 제1 전극(ANO)에 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물을 코팅하여 बैं크층(BNK)을 형성한다. बैं크층(BNK) 상에 발광층(EML)을 증착하여 형성하고 발광층(EML) 상에 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금을 증착하여 제2 전극(CAT)을 형성한다.
- [0079] 이어, 제2 전극(CAT) 상에 실리콘 산화막(SiOx), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층을 증착하여 제1 보호층(PAS1)을 형성한다. 제1 보호층(PAS1) 상에 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물을 코팅하여 코팅층(PCM)을 형성한다. 코팅층(PCM)은 전술한 재료 외에 공지된 재료를 사용할 수도 있다. 그리고 코팅층(PCM) 상에 포토레지스트(PR)를 코팅한다.
- [0080] 다음, 도 13을 참조하면 포토레지스트(PR)를 형성하고자 하는 렌즈 형상으로 현상한다. 따라서, 도 14의 SEM 사진과 같이 렌즈 형상의 포토레지스트 패턴(PR)이 형성된다.
- [0081] 이어, 도 15를 참조하면, 현상된 포토레지스트 패턴(PR)을 이용하여 코팅층(PCM)을 식각하고 포토레지스트 패턴(PR)을 제거하여 렌즈(LEN)를 형성한다. 따라서, 도 16의 SEM 사진과 같이 렌즈(LEN)가 형성된다.
- [0082] 도 17을 참조하면, 렌즈(LEN)가 형성된 제1 보호층(PAS1) 상에 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물을 코팅하여 커버층(PCL)을 형성한다. 이때, 렌즈(LEN)와 커버층(PCL)의 재료는 서로 굴절률이 다른 재료로 형성하며, 렌즈(LEN)의 굴절률이 커버층(PCL)의 굴절률보다 크게 형성한다.
- [0083] 마지막으로, 커버층(PCL) 상에 실리콘 산화막(SiOx), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층을 증착하여 제1 보호층(PAS1)을 형성하여 본 발명의 유기발광표시장치를 제조한다.
- [0084] 도 18은 본 발명의 비교예, 제1 실시예 및 제3 실시예에 따라 제조된 유기발광표시장치의 시야각에 따른 발광 강도를 나타낸 그래프이다. 여기서, 비교예는 본 발명의 제1 실시예의 유기발광표시장치에서 렌즈가 구비되지 않은 구조이다.
- [0085] 도 18을 참조하면, 비교예에 따라 렌즈가 구비되지 않은 유기발광표시장치는 발광 강도가 약 0.6으로 나타났다. 반면, 본 발명의 제1 실시예에 따라 렌즈가 구비된 유기발광표시장치는 발광 강도가 약 1.0으로 나타났다. 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따라 렌즈 하부에 커버층을 더 구비한 유기발광표시장치는 발광 강도가 약 0.85로 나타났다.
- [0086] 이 결과를 통해, 유기발광표시장치에 렌즈가 구비되면 광 추출 효과로 인해 발광 강도가 향상됨을 확인할 수 있었다.
- [0087] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경과 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

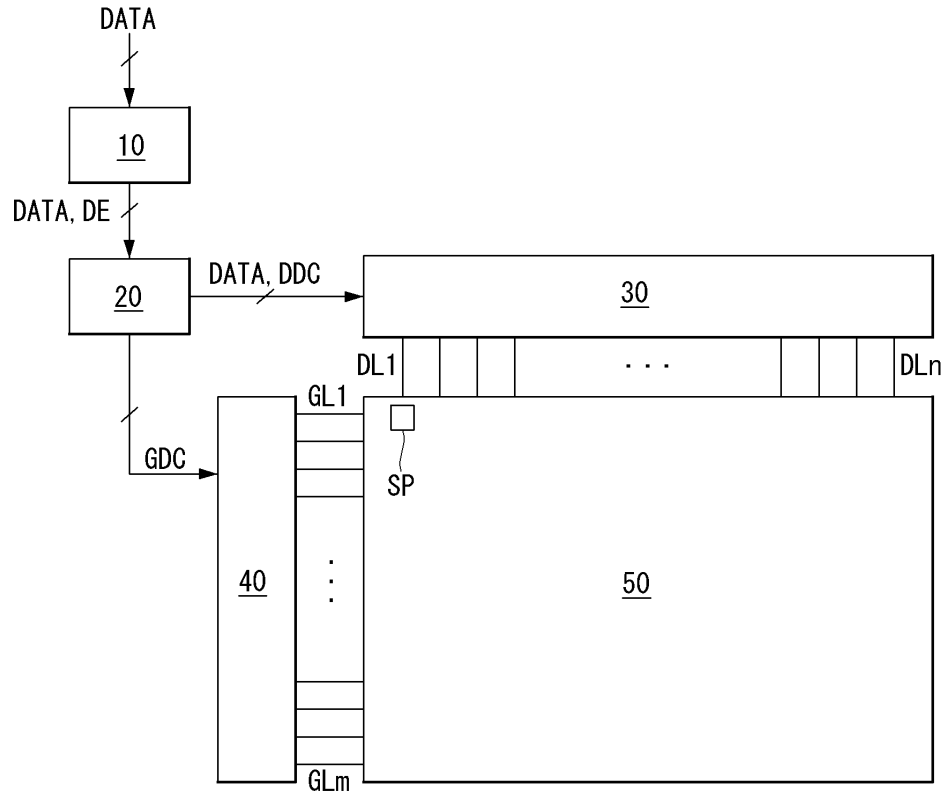
**부호의 설명**

- [0088] OLED : 유기발광 다이오드 LEN : 렌즈  
PAS1~3 : 제1 내지 제3 보호층 PCL : 보호층

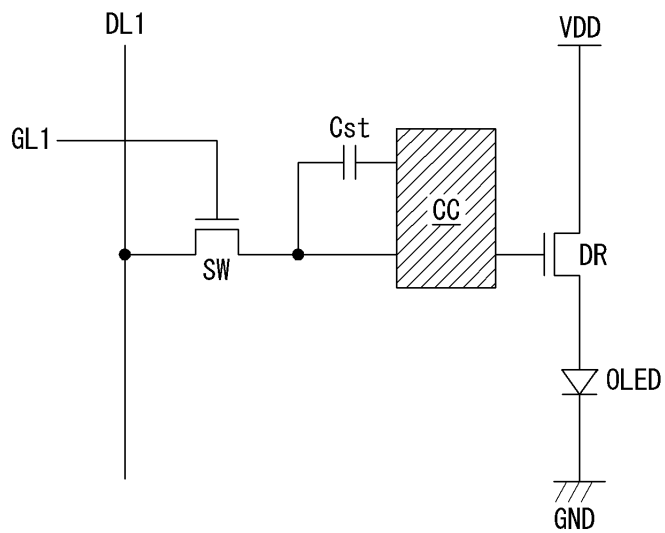
LEP : 발광부

도면

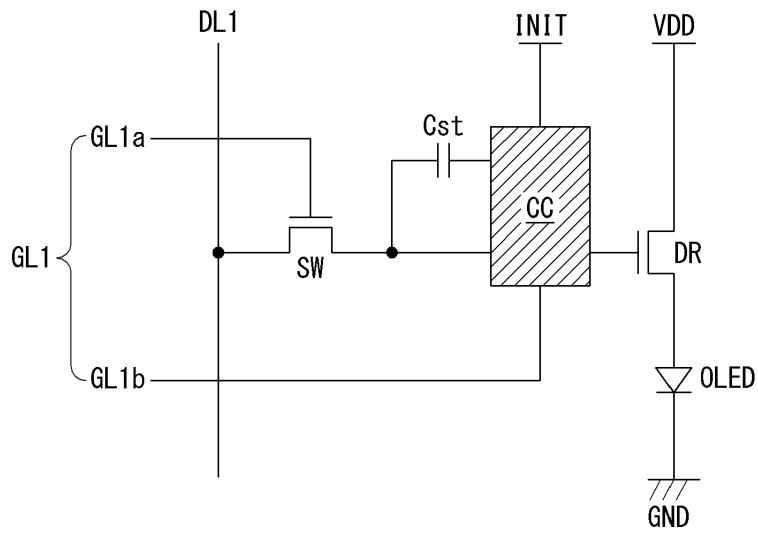
도면1



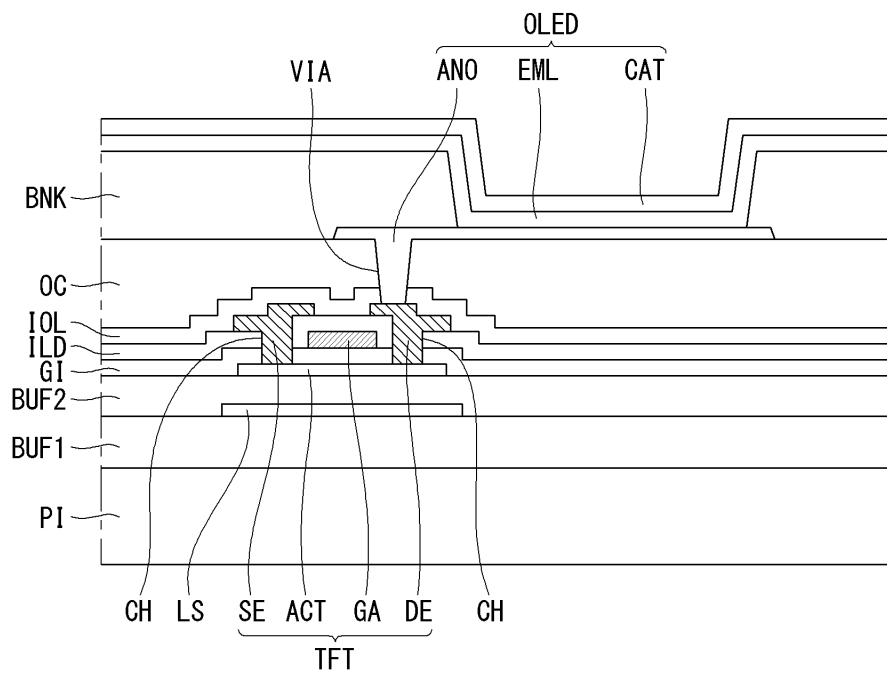
도면2



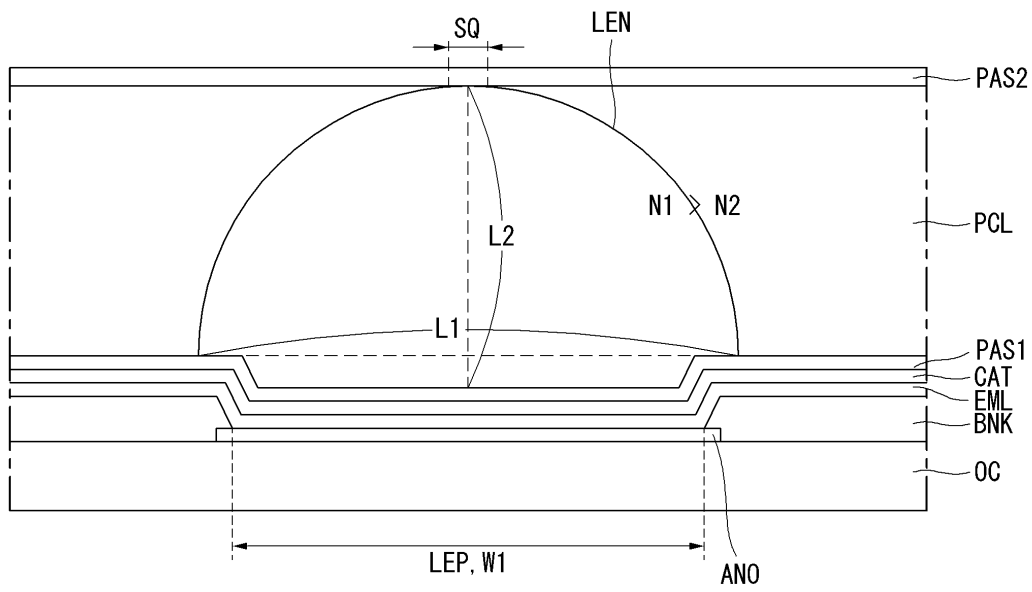
도면3



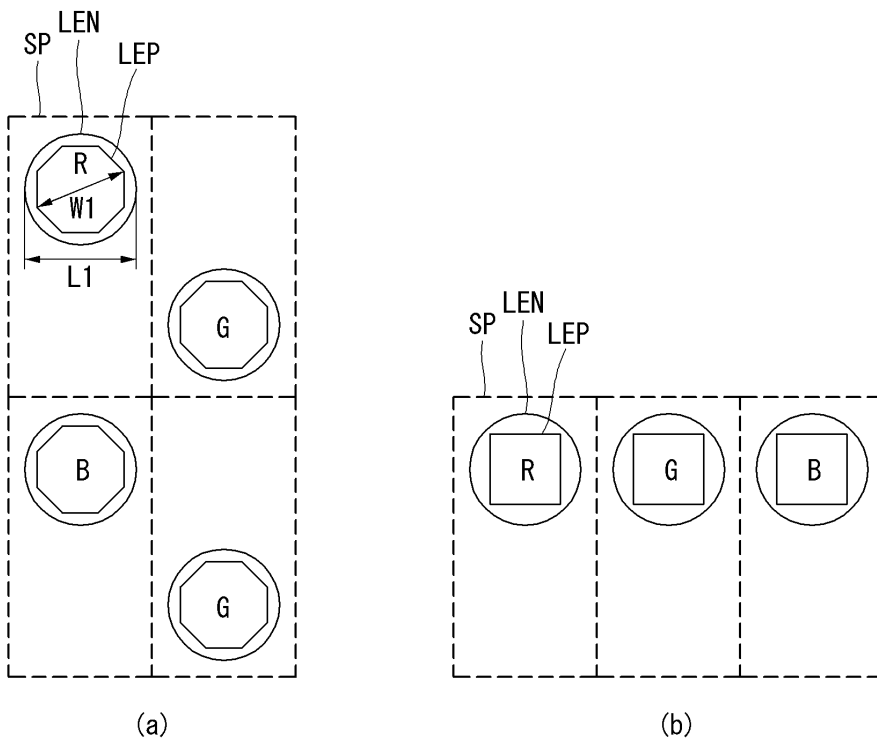
도면4



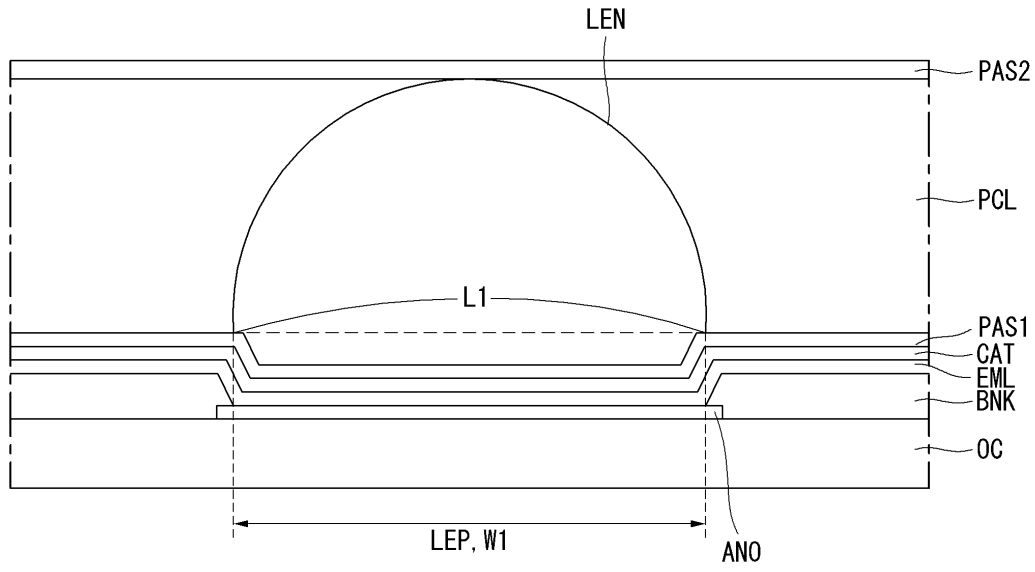
도면5



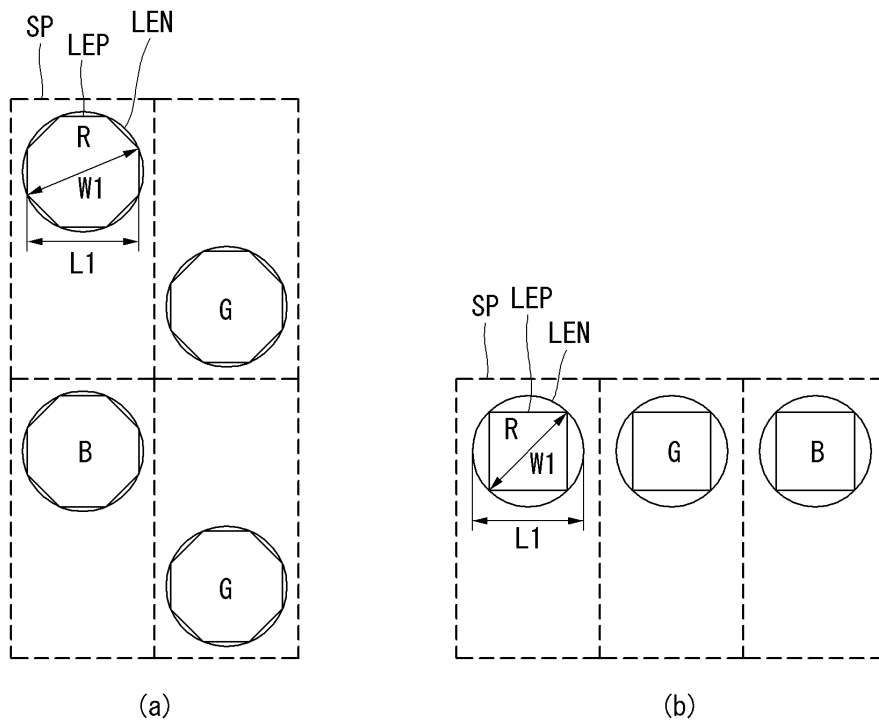
도면6



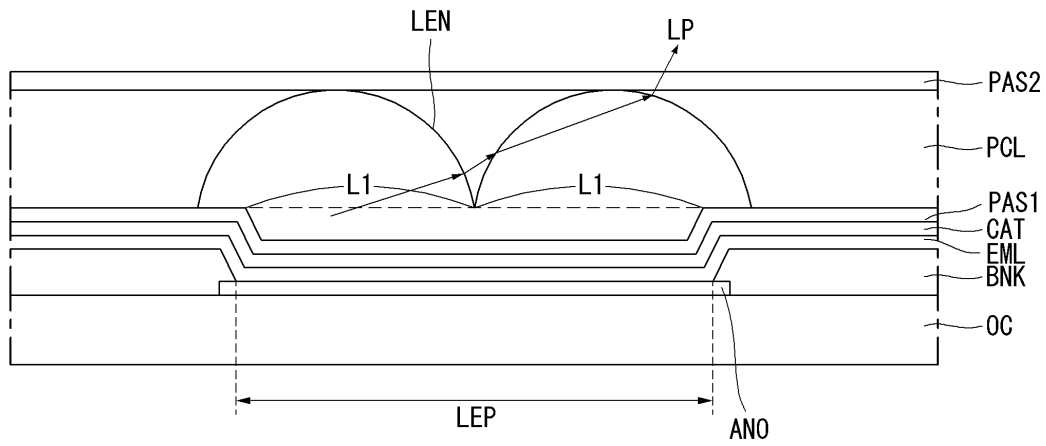
도면7



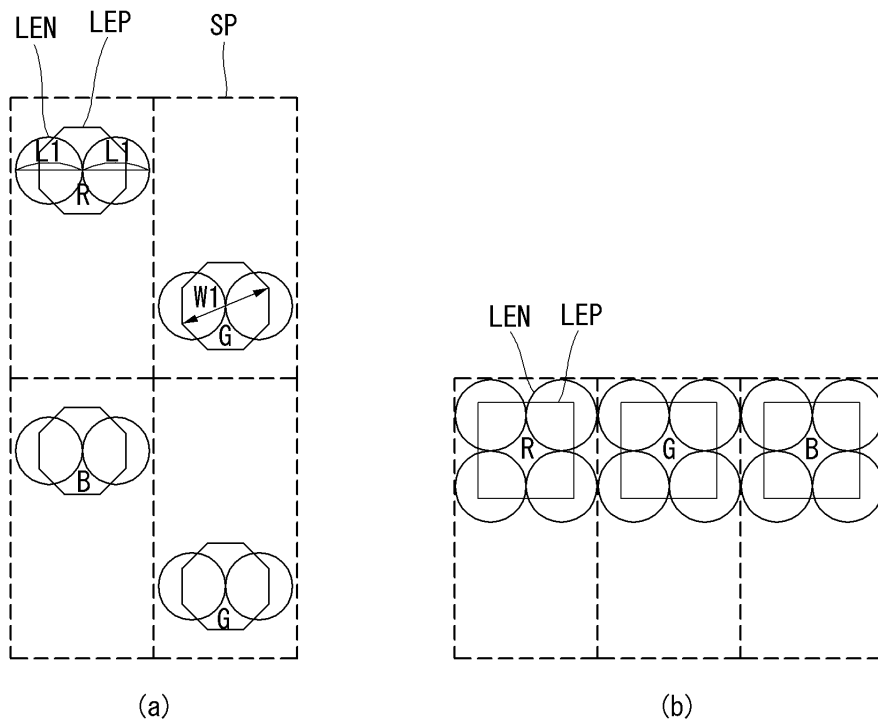
도면8



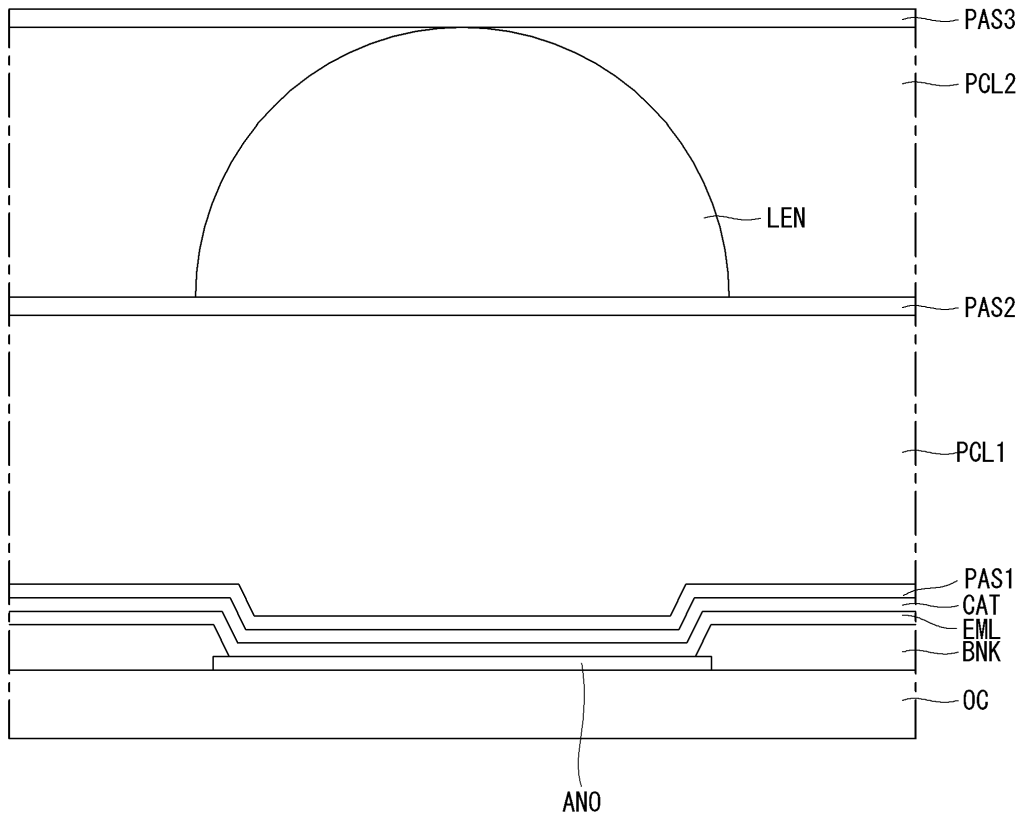
도면9



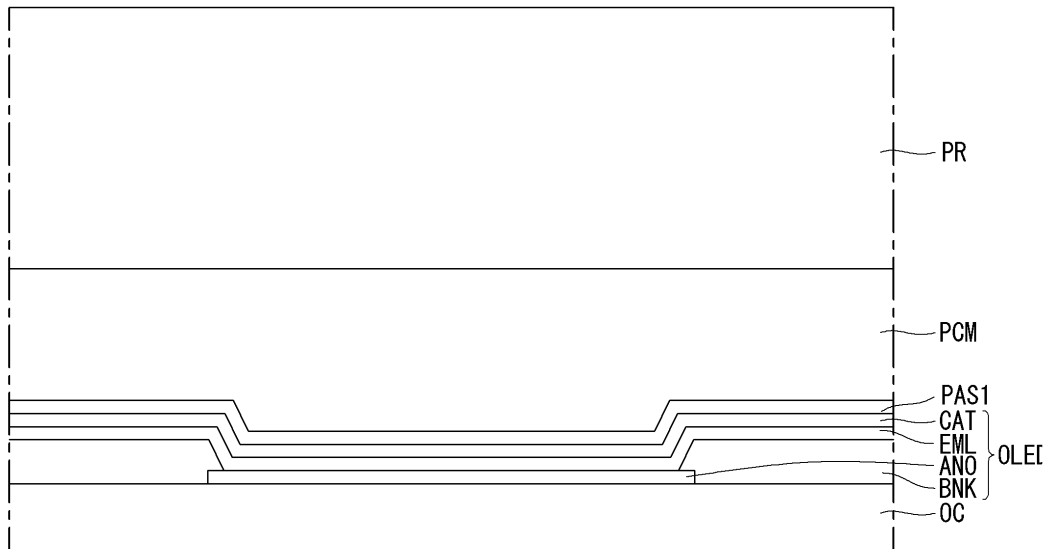
도면10



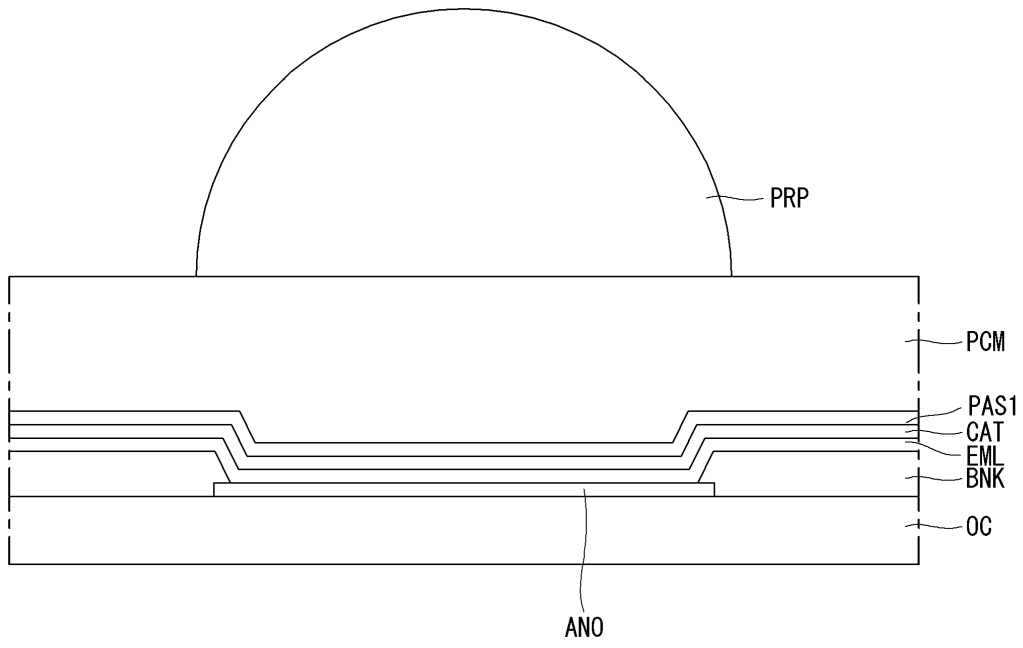
도면11



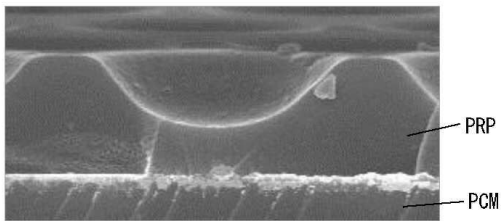
도면12



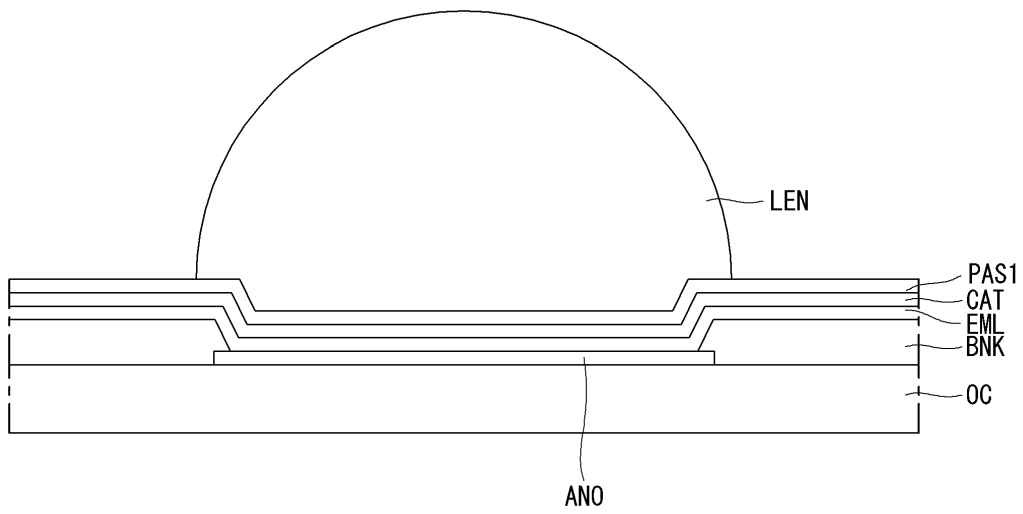
도면13



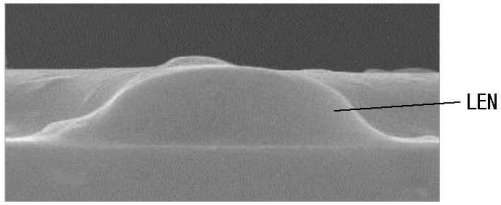
도면14



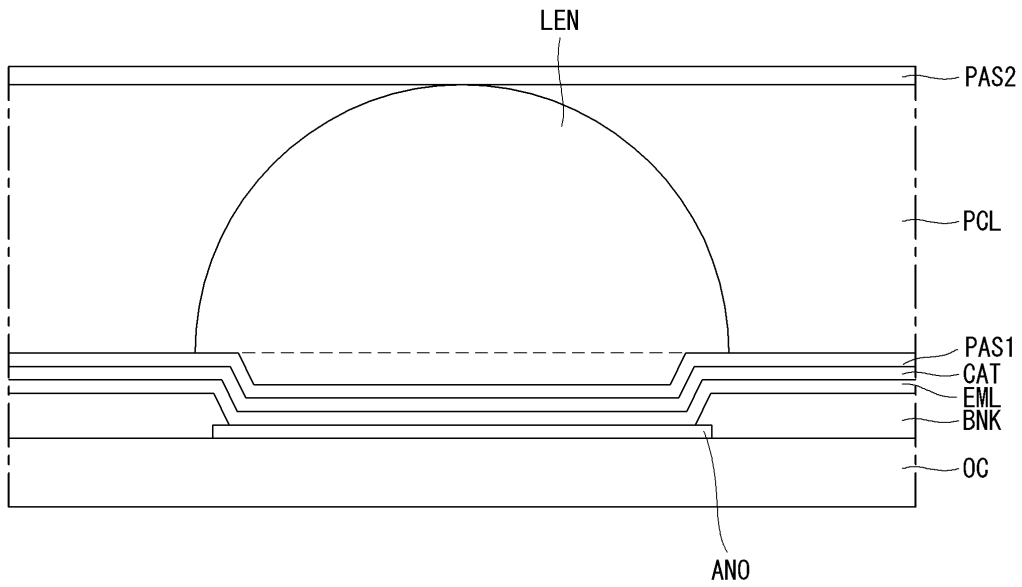
도면15



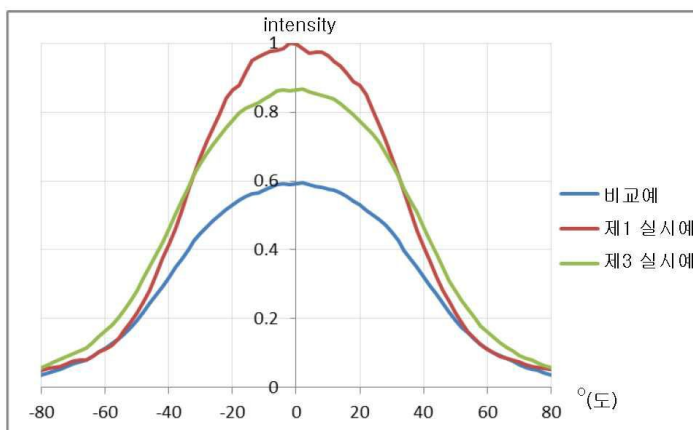
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180131714A</a>	公开(公告)日	2018-12-11
申请号	KR1020170067811	申请日	2017-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YOO DONG HEE 유동희 PARK TAE HAN 박태한 LEE KYUNG HOON 이경훈		
发明人	유동희 박태한 이경훈		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5253 H01L27/3244 H01L27/3272 H01L2251/5338		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

显示装置技术领域本发明涉及一种能够提高发光的外部光提取效率的显示装置。根据本发明实施例的显示装置包括基板，子像素，第一保护层，透镜，覆盖层和第二保护层。子像素布置在基板上并包括具有发光部分的有机发光二极管。第一保护层设置在有机发光二极管上。至少一个透镜设置在第一保护层上，并且对应于有机发光二极管的发光部分设置。覆盖层覆盖至少一个透镜，第二保护层设置在覆盖层上。

