

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup>  
H05B 33/26

(11) 공개번호 특2002 - 0054850  
(43) 공개일자 2002년07월08일

(21) 출원번호 10 - 2000 - 0084090  
(22) 출원일자 2000년12월28일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
구본준, 론 위라하디락사  
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박재용  
서울특별시구로구고척동76 - 55현대아파트104동201호

(74) 대리인 김용인  
심창섭

심사청구 : 없음

(54) 유기 전계발광 디스플레이 장치

## 요약

본 발명은 유기 전계발광 디스플레이 장치를 제공하기 위한 것으로서, 각각 다수 개로 교차하는 스캔라인과 데이터라인에 의해 정의되는 화소영역; 상기 각 화소영역 상에 형성된 각 화소전극; 상기 각 화소전극 상부에 형성된 각 유기EL층; 상기 각 유기EL층을 포함한 화소영역 상부에 형성된 메탈전극; 상기 화소영역 당 각각 형성되어 상기 유기EL층을 구동하는 TFT부; 상기 화소전극과 연결하여 상기 화소영역 이외의 영역에 상기 화소영역과 연결되며 소정 패턴을 갖고, 상기 소정 패턴에 상기 TFT부와 콘택을 위한 비아홀을 갖는 보조전극을 포함하여 구성되며, 비아홀을 통해 상기 유기EL층에 고전계가 인가되더라도 상기 화소전극과 연결하여 화소영역 외에 더 연장시킨 구조를 갖도록 보조전극을 형성하기 때문에 유기EL층의 열화확장경로를 연장시켜 소자의 화질의 안정성 및 소자의 수명을 향상시킨다.

대표도  
도 5a

색인어  
OLED(Organic Light Emitting Device), 비아홀(via hole)

명세서

## 도면의 간단한 설명

도1은 일반적인 유기 전계발광 디스플레이 장치의 하나의 화소를 나타낸 도면

도2는 상기 도1의 TFT부(20) 중 OLED(30)와 직접 연결되는 트랜지스터\_P0와 OLED(30)의 구조단면도

도3은 열화가 진행되는 방향을 도시한 도면

도4는 본 발명에 따른 상기 도1에 도시한 바와 같은 OLED(30)를 구동하는 TFT부 중 OLED(30)와 직접 연결되는 트랜지스터\_P0와 OLED(30)의 구조단면도

도5a 내지 도5d는 본 발명에 따른 유기 전계발광 디스플레이 장치에 형성된 투명전극(화소전극, 보조전극) 구조를 나타낸 도면

\*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

20 : TFT부 30 : OLED

1 : 투명 기판 2 : 반도체층

3 : 도핑영역 4 : 게이트 절연막

5 : 게이트 전극 6 : 층간절연막

7 : 소스 전극 8 : 드레인 전극

9 : 비아홀 10 : 보호막

11 : 화소전극 12 : 층간절연막

13 : 유기EL층 14 : 메탈전극

15 : 화소영역 16 : 보조전극

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 특히 유기 전계발광 디스플레이 장치의 화소영역의 열화를 방지하는 투명전극의 패턴을 제시하여 수명이 개선된 유기 전계발광(EL : Electroluminescence)소자에 관한 것이다.

최근 평판 디스플레이의 발전에 따라 LCD, PDP, FED, EL 등 여러 종류의 디스플레이 소자들이 개발되고 있다. 이러한 평판 디스플레이는 그 구동 방법에 따라 다음과 같이 크게 두 가지로 나눌 수 있다.

그 중 하나는 패시브 매트릭스(Passive Matrix) 방식이고, 또 다른 하나는 액티브 매트릭스(Active Matrix)방식이다. 패시브 매트릭스 방식은 액티브 매트릭스 방식에 비해 더욱 큰 전류 레벨을 요구한다.

따라서 LCD 나 PDP 등과 같은 전압 구동 방식에서는 화소(pixel)의 수가 증가함에 따라 더욱 큰 전류 레벨을 필요로 하므로 패시브 매트릭스 방식을 사용하고, FED 나 EL 등과 같은 전류 구동 방식에서는 동일한 라인 타임(Line Time) 이라도 더욱 큰 전류 레벨을 요구하는 패시브 매트릭스 방식보다 액티브 매트릭스 방식이 보다 유리한 방식으로 인식되고 있다.

도1은 일반적인 유기 전계발광 디스플레이 장치의 하나의 화소를 도시한 것으로, 상기 각 화소에는 OLED(organic light emitting device : 30)와, 2개의 TFT로 형성되어 상기 OLED(30)를 구동하기 위한 전류를 공급하는 TFT부(20)가 형성된다.

즉, 도1에 도시한 바와 같이 구동할 화소를 선택하는 스캔라인(S : Scan Line )과, 제어된 양에 따라 화소에 전압을 인가하는 데이터라인(D :Data Line )과, 상기 스캔라인의 신호에 따라 데이터의 흐름을 제어하는 액티브 소자인 스위치\_P1과, 전원을 공급하는 파워라인(P : Power Line)과, 상기 데이터라인으로 인가되는 전압에 따라 상기 전압과 상기 파워라인에 의해 공급되는 전압차 만큼의 전하를 축적하는 캐패시터\_Cs와, 캐패시터\_Cs에 축적된 전하에 의한 전압을 입력받아 전류를 흘려주는 트랜지스터\_PO로 구성된 TFT부(20)와, 상기 구동용 트랜지스터\_PO에 흐르는 전류에 의해 발광하는 OLED(organic light emitting device : 30)로 구성되어 있다.

도2는 상기 도1의 TFT부(20) 중 OLED(30)와 직접 연결되는 트랜지스터\_PO와 OLED(30)의 구조단면도를 도시한 것이다.

도2에 도시한 바와 같이, 투명 기판(1) 상에 형성된 반도체층(2), 반도체층(2) 양 주변에 형성된 도핑영역(3), 상기 반도체층(2) 상부에 형성된 게이트 절연막(4), 게이트 절연막(4) 상부에 형성된 게이트 전극(5), 상기 도핑영역(3)이 노출되도록 상기 투명기판(1) 상부에 형성된 층간절연막(6), 상기 도핑영역(3)과 연결되어 각각 형성된 소스 전극(7) 및 드레인 전극(8), 상기 드레인 전극(8)이 노출되도록 비아홀(9)을 갖고 상기 소스/드레인 전극(7, 8)을 포함한 전면 에 보호막(10) 등으로 구성된 트랜지스터\_PO가 형성되어 있다.

그리고 상기 드레인 전극(8)과 연결되도록 상기 보호막(10) 상부 소정영역에 형성된 화소전극(11), 상기 보호막(10) 및 화소전극(11) 상부에 형성된 층간절연막(12), 상기 층간절연막(12)의 소정영역을 노출시켜 상기 화소전극(11)과 연결되어 형성된 유기EL층(13), 상기 유기EL층(Electroluminescence layer: 13) 상부에 형성된 메탈전극(14)을 포함하여 구성된 OLED(30)가 형성되어 있다.

즉, 상기 OLED(30)는 유기EL소자 중 하나로, 상기 유기EL소자는 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 발광층(emmitting layer) 및 전자 수송층(electron transport layer)이 적층되어 형성되어 있다. 그리고 정공 주입층(hole injection layer) 하부에 화소전극(11)과, 전자 수송층 상부에 메탈전극(14)이 형성된다.

상기와 같이 상기 트랜지스터\_PO와 같은 구동 TFT와 ITO(Indium Tin Oxide)등으로 형성되어 양극 역할을 하는 화소전극(11)을 상기 트랜지스터\_PO의 드레인전극(8)과 콘택하기 위해 식각하여 비아홀(via hole :9)을 형성한다. 또한 디자인 시 편의상 비아홀(9)을 화소영역(스캔라인과 데이터라인이 교차하여 정의되는 영역, 도3에 도시)에 형성시킨다. 그러나 그 상부에 형성되는 유기EL층(13)은 두께가 1000~1500Å 정도로 얇고 열적 안정성이 떨어지기 때문에 상기 비아홀(9)에 의해 생기는 상기 보호막(10)과 드레인 전극(8)과의 단차에 의해 비아홀(9)의 측면 부분에 형성되는 유기EL층(13)은 그 두께가 더욱 얇게 형성된다. 이렇게 얇게 형성되어진 유기EL층(13)은 구동시 화소전극(11)과 메탈전극(14)사이에 인가되는 전계(electric field)에 의해 발생한 열에 의해 열화된다.

도3은 상기 비아홀 부분에서 열화가 진행되는 방향을 도시한 것으로, 도3에 도시한 바와 같이 열화가 화소영역(15)으로 확장되어 TFT부(20)의 드레인전극(8)을 통해 인가되어지는 일정량의 전류에 의해 실제 발광되어지는 면적이 줄어들어 더 많은 열이 발생하게 되면서 열화를 가속화시킨다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이상에서 설명한 종래 기술에 따른 유기 전계발광 디스플레이 장치는 유기전계발광층을 구동하기 위한 TFT부와, 상기 유기전계발광층의 콘택을 위해 형성되는 비아홀(via hole)을 통해 상기 TFT부에 흐르는 전류에 의해 상기 유기EL층에 화소전극 및 메탈전극에 인가되는 전압에 의해 고전계가 발생할 때, 상기 비아홀의 단차에 의해 비아홀 측면에 상기 유기EL층이 얇게 형성되기 때문에 상기 유기EL층이 열화되고, 열화 영역이 확장됨에 따라 발광면적이 줄어드는 문제점이 있다.

따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로서, 화소전극을 연장시킨 구조로 형성하여 화소전극과 TFT부와의 콘택을 위한 비아홀을 통해 화소전극과 메탈전극의 고전계에 의해 열화되는 유기EL층의 열화확장경로를 연장시켜 열화에 의한 유기EL층의 손상을 줄여 화질이 개선된 유기 전계발광 디스플레이 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명에 따른 다른 목적은 고전계에 의해 열화되는 유기EL층의 열화확장경로를 화소영역 이외의 영역에 소정 패턴으로 화소전극을 확장하여 형성하기 때문에 화소영역에 형성된 유기EL층의 손상을 줄여 화질이 개선된 유기 전계발광 디스플레이 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명에 따른 또 다른 목적은 상기 화소영역 이외의 영역에 투명도전막으로 띠 형태등으로 길게 늘여서 투명전극을 형성하여 화소영역과 연결된 구조를 갖는 유기 전계발광 디스플레이 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 전계발광 디스플레이 장치의 특징은 각각 다수 개로 교차하는 스캔라인과 데이터라인에 의해 정의되는 화소영역; 상기 각 화소영역 상에 형성된 각 화소전극; 상기 각 화소전극 상부에 형성된 각 유기EL층; 상기 각 유기EL층을 포함한 화소영역 상부에 형성된 메탈전극; 상기 화소영역 당 각각 형성되어 상기 유기EL층을 구동하는 TFT부; 상기 화소전극과 연결하여 상기 화소영역 이외의 영역에 상기 화소영역과 연결되며 소정 패턴을 갖고, 상기 소정 패턴에 상기 TFT부와 콘택을 위한 비아홀을 갖는 보조전극을 포함하여 구성되는데 있다.

본 발명의 특징에 따른 작용은 상기 화소전극을 형성할 때 상기 화소영역 외에 화소전극과 같은 투명도전막으로 소정패턴의 보조전극을 형성하여 화소전극과 TFT부와의 콘택을 위한 비아홀을 통해 화소전극과 메탈전극의 고전계에 의해 열화되는 유기EL층의 열화확장경로를 연장시켜 열화가 진행되더라도 화소영역 상의 유기EL층의 열화에 의한 손상을 줄일 수 있다.

본 발명의 다른 목적, 특성 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

본 발명에 따른 유기 전계발광 디스플레이 장치의 바람직한 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도4는 본 발명에 따라 상기 도1에 도시한 바와 같은 OLED(30)를 구동하는 TFT부 중 OLED(30)와 직접 연결되는 트랜지스터\_P0와 OLED(30)의 구조단면도를 도시한 것이며, 상기 도1에 도시된 바와 같이, 각 화소에는 OLED(organi c light emitting device : 30)와, 2개의 TFT로 형성되어 상기 OLED(30)를 구동하기 위한 전류를 공급하는 TFT부(20)가 형성된다.

즉, 도1에 도시한 바와 같이 구동할 화소를 선택하는 스캔라인(S : Scan Line )과, 제어된 양에 따라 화소에 전압을 인가하는 데이터라인(D :Data Line )과, 상기 스캔라인의 신호에 따라 데이터의 흐름을 제어하는 액티브 소자인 스위치 \_P1과, 전원을 공급하는 파워라인(P : Power Line)과, 상기 데이터라인으로 인가되는 전압에 따라 상기 전압과 상기 파워라인에 의해 공급되는 전압차 만큼의 전하를 축적하는 캐패시터\_Cs와, 캐패시터\_Cs에 축적된 전하에 의한 전압을 입력받아 전류를 흘려주는 트랜지스터\_PO로 구성된 TFT부(20)와, 상기 구동용 트랜지스터\_PO에 흐르는 전류에 의해 발광하는 OLED(organic light emitting device : 30)로 구성되어 있다.

상기 스캔라인에 의해 구동할 화소가 선택되면, 스위치\_P1에 의해 화소가 온(ON)이 되고, 여기에 데이터라인을 통해 그레이(gray) 조절된 제어 전압이 인가된다. 이 제어 전압은 캐패시터\_Cs에 저장됨과 동시에 구동용 트랜지스터\_PO를 구동하여 OLED의 발광에 필요한 만큼의 전류를 유기하게 된다. 스캔라인이 디스에이블(disable)된 이후 스캔라인에 의해 다음의 선택(select) 시간까지는 캐패시터\_Cs에 저장된 전압에 의해 트랜지스터\_PO를 구동시킴으로 해서 한 프레임(frame)을 유지한다.

도4에 도시한 바와 같이, 투명 기판(1) 상에 형성된 반도체층(2), 반도체층(2) 양 주변에 형성된 도핑영역(3), 상기 반도체층(2) 상부에 형성된 게이트 절연막(4), 게이트 절연막(4) 상부에 형성된 게이트 전극(5), 상기 도핑영역(3)이 노출되도록 상기 투명기판(1) 상부에 형성된 층간절연막(6), 상기 도핑영역(3)과 연결되어 각각 형성된 소스 전극(7) 및 드레인 전극(8), 상기 드레인 전극(8)이 노출되도록 비아홀(9)을 갖고 상기 소스/드레인 전극(7, 8)을 포함한 전면 에 보호막(10) 등으로 구성된 트랜지스터\_PO가 형성되어 있다.

그리고 상기 드레인 전극(8)과 연결되도록 상기 보호막(10) 상부 소정영역에 형성된 화소전극(도5a 내지 도5d에 도시), 상기 화소전극과 함께 투명도전막 물질로 패터닝되어 형성된 보조전극(16), 상기 보호막(10)과, 화소전극 및 보조전극(16) 상부에 형성된 층간절연막(12), 상기 층간절연막(12)의 소정영역을 노출시켜 상기 보조전극(16) 및 화소전극과 연결되어 형성된 유기EL층(13), 상기 유기EL층(Electroluminescence layer: 13) 상부에 형성된 메탈전극(14)을 포함하여 구성된 OLED(30)가 형성되어 있다.

즉, 상기 OLED(30)는 유기EL소자 중 하나로, 상기 유기EL소자는 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 발광층(emmitting layer) 및 전자 수송층(electron transport layer)이 적층되어 형성되어 있다. 그리고 정공 주입층(hole injection layer) 하부에 상기 보조전극(16)과 연결된 화소전극과, 전자 수송층 상부에 메탈전극(14)이 형성된다.

상기와 같이 상기 트랜지스터\_PO와 같은 구동 TFT의 드레인전극(8)을ITO(Indium Tin Oxide)등으로 형성되어 양극 역할을 하는 화소전극과 콘택하기 위해 비아홀(via hole :9)을 형성한다. 상기 화소전극은 화소영역(스캔라인과 데이터라인이 교차하여 정의되는 영역, 도5a내지 도5d에 도시)에 형성되고, 상기 화소전극과 함께 투명도전막 물질로 상기 화소영역 이외에 보조전극(16)을 형성시킨다.

따라서 그 상부에 형성되는 유기EL층(13)의 두께가 1000~1500Å 정도로 얇아 상기 비아홀(9)에 의해 생기는 상기 보호막(10)과 드레인 전극(8)과의 단차에 의해 비아홀(9)의 측면 부분에 유기EL층(13)이 더욱 얇게 형성되더라도 화소전극을 확장하여 보조전극(16)형성하였기 때문에 화소전극(11)과 메탈전극(14)사이에 전계(electric field)가 인가되더라도 화소영역의 손상을 줄일 수 있다.

상기와 같은 보조전극(16)의 구조는 도5a 내지 도5d에서 더욱 명확하게 설명될 수 있을 것이다.

도5a 내지 도5d는 본 발명에 따른 유기 전계발광 디스플레이 장치에 형성된 투명전극(화소전극, 보조전극) 구조를 나타낸 도면이다.

도5a 내지 도5d는 유기 전계발광 디스플레이 장치에 형성되는 보조전극(16)의 본 발명에 따른 다양한 구조의 실시예로, 상기 도4에 도시된 비아홀(9)과 연결되는 보조전극(16) 부분을 길게 형성한 구조이다. 즉, 유기 전계발광 디스플레이 장치의 비아홀(9)의 열화하는 확장경로를 길게하는 구조로, 화소영역(15) 이외에 비아홀(9) 형성 부위를 만들기 위한 투명도전막을 띠 형태로 길게 늘여서 화소영역(15)과 연결되어진 구조를 갖는다. 즉, 상기 보조전극(16)의 소정 패턴은 상기 화소영역(15) 이외에 연장된 구조로, 상기 인접 화소영역과 중첩되지 않도록 형성된다.

도5a 내지 도5d에 도시한 바와 같이, 화소전극(11)과 메탈전극(14)이 서로 교차하는 위치로 정의되는 화소영역(15) 상에 각각 유기EL층(13)이 형성되고, 상기 화소영역(15)과 화소영역(15) 이외의 영역에 상기 화소영역(15)과 연결되어 소정 패턴을 갖도록 보조전극(16)이 형성되어 있다.

그리고 화소영역(15)이외에 형성된 보조전극(16)에 도1에 도시한 바와 같은 TFT부(20)의 구동 TFT인 트랜지스터 P0와 콘택을 위한 비아홀(9)이 형성되어 있다.

도시된 화살표는 비아홀(9) 부분에서 열화가 진행되는 방향을 도시한 것으로, 화소영역(15) 이외에 형성된 보조전극(16)에서 열화가 진행되어 화소영역(15)으로 거의 확장되지 않아 실제 발광되어지는 면적이 거의 줄어들지 않는다.

그리고, 도5a에 도시한 바와 같이 상기 보조전극(16)의 모양은 I자형의 띠모양, 도5b에 도시한 바와 같이 L자형을 가질 수 있고, 이외에 형태도 가능하다.

그리고 상기 화소영역(15)은 화소전극(11)의 패턴 형태에 따라 여러가지 다각형 형태를 가질 수 있고, 상기 화소전극(11) 및 보조전극(16)은 테이퍼 에칭(taper etching)에 의해 투명도전성 물질로 함께 패터닝되어 형성된다.

## 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 유기 전계발광 디스플레이 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

화소전극과, OLED와 같은 유기EL소자를 구동하는 TFT부와 콘택을 위한 비아홀을 통해 화소전극과 메탈전극에 고전계가 인가되더라도 상기 화소전극을 화소영역 외에 더 연장시켜 보조전극 패턴을 형성하기 때문에 유기EL층의 열화 확장경로를 연장시켜 소자의 화질의 안정성 및 소자의 수명을 향상시킨다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

각각 다수 개로 교차하는 스캔라인과 데이터라인에 의해 정의되는 화소영역;

상기 각 화소영역 상에 형성된 각 화소전극;

상기 각 화소전극 상부에 형성된 각 유기EL층;

상기 각 유기EL층을 포함한 화소영역 상부에 형성된 메탈전극;

상기 화소영역 당 각각 형성되어 상기 유기EL층을 구동하는 TFT부;

상기 화소전극과 연결하여 상기 화소영역 이외의 영역에 상기 화소영역과 연결되며 소정 패턴을 갖고, 상기 소정 패턴에 상기 TFT부와 콘택을 위한 비아홀을 갖는 보조전극을 포함하여 구성되는 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 보조전극의 소정패턴은 상기 화소영역 이외에 연장된 구조로, I자형 또는 L자형이 패턴을 가지는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

청구항 3.

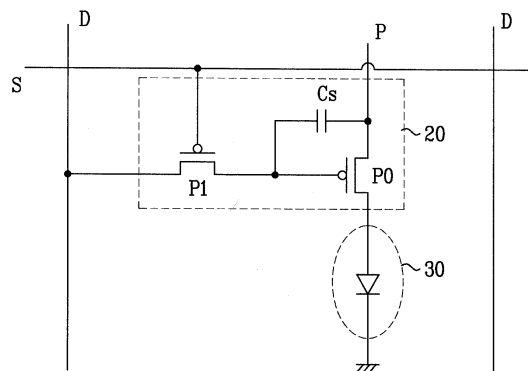
제1항에 있어서, 상기 화소전극 및 보조전극은 투명도전막으로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

청구항 4.

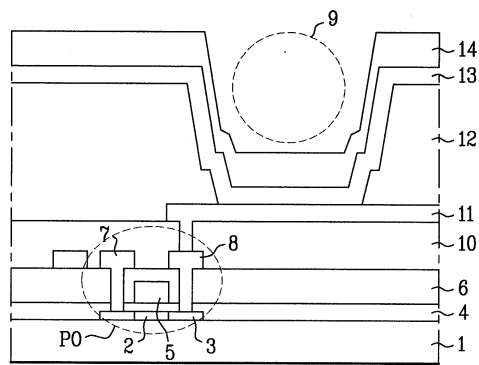
제1항에 있어서, 상기 화소전극 및 보조전극은 테이퍼 에칭(taper etching)하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

도면

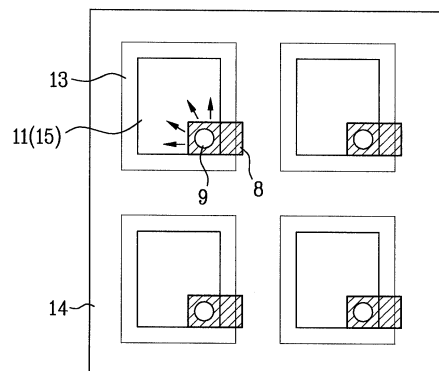
도면 1



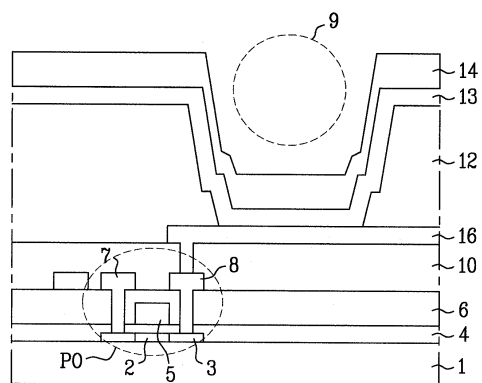
도면 2



도면 3

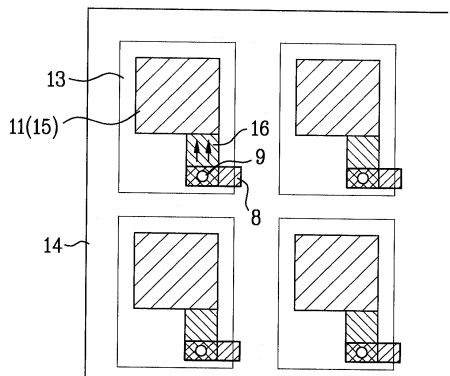


도면 4

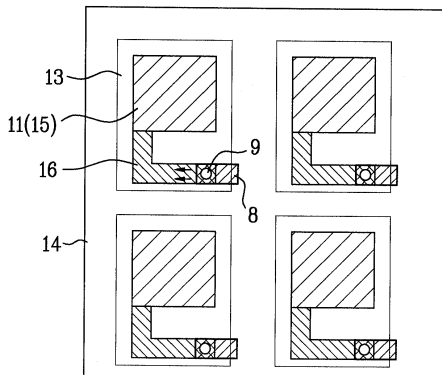




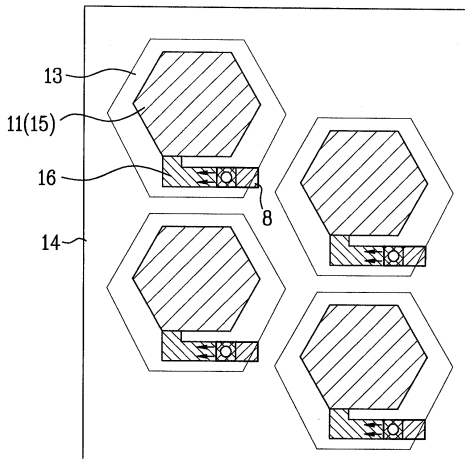
도면 5a



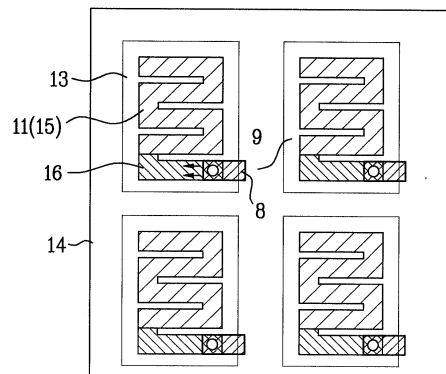
도면 5b



도면 5c



도면 5d



|                |                                     |         |            |
|----------------|-------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有机电致发光显示装置                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020020054850A</a>    | 公开(公告)日 | 2002-07-08 |
| 申请号            | KR1020000084090                     | 申请日     | 2000-12-28 |
| [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                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | LG显示器有限公司                           |         |            |
| [标]发明人         | PARK JAEYONG                        |         |            |
| 发明人            | PARK, JAEYONG                       |         |            |
| IPC分类号         | H05B33/26                           |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3248 H01L51/0023 H01L51/5212 |         |            |
| 代理人(译)         | 金勇<br>新昌                            |         |            |
| 其他公开文献         | KR100741889B1                       |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>           |         |            |

#### 摘要(译)

目的：提供一种电致发光显示装置，通过延长由像素电极和金属电极的高电场降解的电致发光层的劣化扩展路径，减少由于劣化对电致发光层的损害。

