



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/04 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년03월14일 10-0695169 2007년03월08일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2006-0003119 2006년01월11일 2006년01월11일	(65) 공개번호 (43) 공개일자
----------------------------------	---	------------------------

(73) 특허권자                    삼성전자주식회사  
                                  경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자                      오태식  
                                  경기 수원시 팔달구 인계동 1122-10 삼호파크타워 1803호

                                  강성기  
                                  경기 성남시 분당구 금곡동 코오롱 하늘채아파트 A-1305

                                  김정우  
                                  경기 용인시 기흥읍 구갈리 우림아파트 202호

                                  이호년  
                                  경기 성남시 분당구 서현동 효자촌현대아파트 103-1204

                                  전영태  
                                  서울 종로구 명륜동1가 36-23

                                  송미정  
                                  경기 수원시 영통구 영통동 청명마을4단지주공아파트 411-1703

(74) 대리인                      리엔목특허법인

(56) 선행기술조사문헌  
    JP2004095482 A  
    \* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 정두한

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 평판표시장치

(57) 요약

본 발명에 의하면 평판표시장치가 개시된다. 개시된 평판표시장치는 소정의 영상이 표시되는 표시영역 및 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서, 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하

는 बैं크부, 개구부에 배치된 발광소자들, 비표시영역에서 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부 및 발광소자들을 외기로부터 격리하기 위한 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 다층 구조의 밀봉보호층을 구비하되, 발광소자와 접촉되는 밀봉보호층의 경계에는 유기막이 배치되며, 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 बैं크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것은 무기막인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 유해물질에 의한 발광소자의 산화/부식이 방지되면서도 추가적인 공정이 최소화되는 개선된 구조의 평판표시장치가 제공된다.

## 대표도

도 3

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

소정의 영상이 표시되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서,

상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 बैं크부;

상기 개구부에 배치된 발광소자들;

상기 비표시영역에서 상기 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부; 및

상기 발광소자들을 외기로부터 격리하기 위한 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 다층 구조의 밀봉보호층을 구비하되, 상기 발광소자와 접촉되는 상기 밀봉보호층의 경계에는 평탄화 효과가 있는 유기막이 배치되도록 하며, 상기 다층의 밀봉보호층이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 बैं크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것은 무기막인 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 발광소자는 제1 기관, 제2 기관과 제1 전극, 제2 전극, 및 상기 전극들 사이에서 밀착된 유기박막층을 포함하는 유기 EL소자인 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 제1 기관과 제2 기관은 유리 재질 또는 플라스틱 재질로 형성되어지는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 बैं크부 및 더미 बैं크부는 종방향과 횡방향으로 서로 어긋나게 형성되어지는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

## 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 밀봉보호층은 상기 발광소자가 배치된 표시영역에서 상기 비표시영역으로 확장되어지며, 적어도 두 층 이상의 박막을 포함하는 다층 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

## 청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 표시영역에서 서로 다른 발광색을 갖는 R,G,B의 부화소로 이루어진 단위 화소가 일 피치(P) 간격으로 반복되어 배열될 때, 상기 더미 बैं크부의 폭(W)은 다음의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

$$W > 2 \times P$$

## 청구항 7.

제1항에 있어서,

비표시영역에 마련된 더미 बैं크부의 높이(h2)와 표시영역에 마련된 बैं크부의 높이(h1)는 다음의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

$$h2 > h1$$

## 청구항 8.

소정의 영상이 구현되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서,

상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 बैं크부;

상기 개구부에 배치된 발광소자들;

상기 비표시영역에서 상기 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부;

상기 더미 बैं크부를 매립하는 엔캡슐레이션; 및

상기 발광소자들을 덮어 밀봉하는 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 적어도 둘 이상의 다층 구조로 이루어진 밀봉보호층을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

## 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 발광소자와 접촉되는 상기 밀봉보호층의 경계에는 평탄화 효과가 있는 유기막이 배치되도록 하며, 상기 다층의 밀봉보호층이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 बैं크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것은 무기막인 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 10.

제8항에 있어서,

상기 더미 बैं크부는 표시영역 내의 बैं크부와 동일한 패턴으로 연장 형성되며, 상기 더미 बैं크부에 의해 다수의 개구부가 구획되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 평판표시장치의 수직 단면 구조에서, 상기 더미 बैं크부는 상기 개구부를 사이에 두고 연속적으로 배열된 적어도 둘 이상의 단위 더미 बैं크를 포함하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 엔캡슐레이션은 무기물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 13.

제8항에 있어서,

상기 엔캡슐레이션은 상기 더미 बैं크부의 최상면으로부터 소정의 높이를 형성하고, 상기 엔캡슐레이션의 전체 높이(h3)와 बैं크부의 높이(h1)는 이하의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

$$h3 > h1$$

### 청구항 14.

소정의 영상이 구현되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서,

상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 बैं크부;

상기 개구부에 배치된 발광소자들;

상기 비표시영역에서 상기 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부;

불순물의 침투를 차단하기 위해 상기 더미 बैं크부에 심어져 있는 차단부재; 및

상기 발광소자들을 덮어 밀봉하는 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 적어도 둘 이상의 다층 구조로 이루어진 밀봉 보호층을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 차단부재는 측면을 통하여 상기 더미 뱅크부와 대면 접촉되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 비표시영역에 마련된 더미 뱅크부의 높이(h4)와 상기 표시영역에 마련된 뱅크부의 높이(h1)는 다음의 관계를 만족하는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

$$h4 > h1$$

### 청구항 17.

제14항에 있어서,

상기 발광소자와 접촉되는 상기 밀봉보호층의 경계에는 평탄화 효과가 있는 유기막이 배치되도록 하며, 상기 다층의 밀봉보호층이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 뱅크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것은 무기막인 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 18.

제14항에 있어서,

상기 차단부재는 무기물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 19.

소정의 영상이 표시되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서,

상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 뱅크부;

상기 개구부에 배치된 발광소자들;

상기 비표시영역에서 상기 뱅크부와 일체로 함께 형성된 더미 뱅크부; 및

상기 발광소자들을 외기로부터 격리하기 위한 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 적어도 둘 이상의 다층 구조로 이루어진 밀봉보호층을 구비하되, 상기 밀봉보호층은 상기 표시영역에서 상기 비표시영역으로 확장 형성되는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 밀봉보호층은 상기 비표시영역에 배치된 더미 뱅크부의 상부를 덮는 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

### 청구항 21.

제19항에 있어서,

상기 발광소자들과 직접 접촉되는 상기 밀봉보호층의 경계에는 평탄화 효과가 있는 유기막이 배치되도록 하며, 상기 다층의 밀봉보호층이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 बैं크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것이 무기막인 것을 특징으로 하는 평판표시장치.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명의 평판표시장치에 관한 것으로, 상세하게는, 산소/수분 등 유해물질에 의한 발광소자의 산화/부식이 방지되면서도 추가적인 공정이 최소화되는 개선된 구조의 평판표시장치에 관한 것이다.

도 1에는 종래기술에 의한 평판표시장치의 일례로서, 일본공개특허 제1999-121165호에 개시된 유기전계발광표시장치의 단면 구조가 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 기판상에는 정공을 주입하는 애노드 전극으로서 제1 전극층(21), 정공-전자의 재결합에 의해 발광되는 유기박막층(25), 및 전자를 주입하는 캐소드 전극으로서 제2 전극층(29)이 순차로 형성되어 있다. 상기 유기박막층(25)에서는 각각 제1 전극층(21) 및 제2 전극층(29)에서 주입된 정공 및 전자가 재결합되면서 광이 생성된다. 전자를 공급하는 제2 전극층은 활성이 높고 화학적으로 불안정한 특성을 가지므로, 외기의 수분이나 산소 등과 쉽게 반응하여 산화되거나 부식되기 쉬우며, 상기 유기박막층(25)도 수분이나 산소가 침투될 경우, 결정화에 따른 구조 변화에 의해 발광 특성이 저하되며, 심한 경우, 실질적으로 표시 기능을 상실하는 암점(dark spot)을 형성하게 된다. 따라서, 종래에는 상기 발광 적층체의 외곽으로 내벽과 외벽을 포함하는 2중 격벽을 형성하고, 외부로부터 산소/수분 등의 유해물질이 내부로 침투되지 못하게 한다. 그런데, 이러한 종래기술에 따르면, 상기 격벽을 형성하기 위해 별도의 제조 공정이 요구되므로, 생산수율이 저하되고 공정시간이 지연됨은 물론, 격벽의 밀폐도 불량에 따라 제품의 신뢰도에 악영향을 주게 되는 문제가 발생된다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점 및 그 밖의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 산소나 수분 등과 같은 불순물의 침입이 방지됨으로써 시간의 경과에 따른 성능 저하가 방지되는 평판표시장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명의 다른 목적은 전술한 목적을 달성하면서도 추가되는 공정이나 제조비용의 부담이 최소화되도록 구조가 개선된 평판표시장치를 제공하는 것이다.

### 발명의 구성

상기 목적 및 그 밖의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 평판표시장치는, 소정의 영상이 표시되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서, 상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 बैं크부, 상기 개구부에 배치된 발광소자들, 상기 비표시영역에서 상기 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부 및 상기 발광소자들을 외기로부터 격리하기 위한 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 다층 구조의 밀봉보호층을 구비하되, 상기 발광소자와 접촉되는 상기 밀봉보호층의 경계에는 유기막이 배치되며, 상기 밀봉보호층이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 बैं크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것은 무기막인 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명의 다른 측면에 따른 평판표시장치는, 소정의 영상이 구현되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서, 상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 बैं크부, 상기 개구부에 배치된 발광소자들, 상기 비표시영역에서 상기 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부, 상기 더미 बैं크부를 매립하는 엔캡슐레이션 및 상기 발광소자들을 덮어 밀봉하는 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 적어도 둘 이상의 다층 구조로 이루어진 밀봉보호층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 평판표시장치는, 소정의 영상이 구현되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서, 상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 बैं크부, 상기 개구부에 배치된 발광소자들, 상기 비표시영역에서 상기 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부, 불순물의 침투를 차단하기 위해 상기 더미 बैं크부에 심어져 있는 차단부재 및 상기 발광소자들을 덮어 밀봉하는 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 적어도 둘 이상의 다층 구조로 이루어진 밀봉보호층을 구비하는 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명의 또 다른 측면에 따른 평판표시장치는, 소정의 영상이 표시되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치된 비표시영역을 포함하는 평판표시장치로서, 상기 표시영역에 일정한 패턴으로 배열되며, 다수의 개구부들을 구획하는 बैं크부, 상기 개구부에 배치된 발광소자들, 상기 비표시영역에서 상기 बैं크부와 일체로 함께 형성된 더미 बैं크부 및 상기 발광소자들을 외기로부터 격리하기 위한 것으로, 유기막과 무기막이 교대로 적층된 적어도 둘 이상의 다층 구조로 이루어진 밀봉보호층을 구비하되, 상기 밀봉보호층은 상기 표시영역에서 상기 비표시영역으로 확장 형성되는 것을 특징으로 한다.

이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 평판표시장치에 대해 상세히 설명하기로 한다. 도 2에는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평판표시장치로서, 유기전계발광표시장치의 평면구조가 도시되어 있다. 도 2에서 볼 수 있듯이, 상기 평판표시장치는 소정의 영상이 재현되는 표시영역(DP)과 상기 표시영역(DP)을 소정의 폭(W1)으로 둘러싸는 비표시영역을 포함한다. 상기 표시영역(DP)에는 다수의 부화소(subpixel, SP)들이 어레이를 이루어 배열되어 있는데, 각 부화소(SP)들은 그 발광색에 따라 적색 부화소(R), 녹색 부화소(G), 그리고, 청색 부화소(B)로 대별될 수 있다. 서로 다른 적,녹,청의 발광색을 갖는 부화소들(R,G,B)이 모여서 단위 화소를 구성하게 되고, 각각의 부화소(SP)들은 해당 발광색을 갖는 발광소자(이하, 유기EL소자)를 포함하여 이루어진다. 상기 비표시영역은 표시영역(DP)에 대한 쉴딩 기능을 제공하기 위해 표시영역(DP)의 외곽을 따라 배치된다.

도 3 및 도 4에는 도 2에 도시된 표시장치에 대한 도면들로서, 각각 도 2의 III-III 선을 따라 취한 수직 단면을 정면에서 보여주는 분해 사시도와 그 수직 단면도가 도시되어 있다. 도면들을 함께 참조하면, 표시영역(DP)에는 매트릭스(matrix) 형태로 다수의 유기EL소자(120)들을 구획하는 बैं크부(131)가 마련되며, 상기 बैं크부(131)에 의해 상기 유기EL소자(120)들은 서로에 대해 전기적, 광학적으로 분리된다.

각 유기EL소자(120)는 제1 전극(121) 및 제2 전극(127)과, 상기 제1, 제2 전극(121,127) 사이에 개재된 유기박막층을 포함하는데, 상기 유기박막층은, 도시된 바와 같이, 발광층(123)과 정공주입층(125)을 포함할 수 있으며, 유기박막층으로 저분자 유기막을 사용하는 경우에는 정공주입층(HIL: Hole Injection Layer), 정공수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자수송층(EIL: Electron Injection Layer), 전자주입층(ETL: Electron Transport Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있다. 또한, 상기 유기박막층으로 고분자 유기막을 사용하는 경우에는 대개 정공수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 구비한 구조를 가질 수 있다. 유기박막층의 구조는 상술한 바에 제한되지 않고, 발광층의 단층 구조로 이루어지거나, 정공수송층 및 발광층의 2층 구조 또는 발광층 및 전자수송층의 2층 구조로 이루어질 수도 있다.

상기 발광층(123)은 그 발광색의 종류에 따라 적색, 녹색, 청색 발광층으로 구분될 수 있고, 서로 다른 색상의 적색 발광층, 녹색 발광층, 그리고, 청색 발광층이 서로 이웃하게 배치되어, 일 화소를 구성한다.

상기 제1 전극(121)과 제2 전극(127)은 각각 캐소드(cathode) 전극 및 애노드(anode) 전극으로 기능할 수 있는데, 상기 제1 전극(121)은 다수의 유기EL소자(120)들에 대해 공통적으로 형성될 수 있고, 상기 제2 전극(127)은 각 유기EL소자(120)에 대해 독립적으로 형성될 수 있다. 도시된 평판표시장치는 탑-에미션(Top-Emission) 타입의 평판표시장치로서, 표시광이 출사되는 방향에 있는 제2 전극(127)은 광투명한 전극소재로 이루어지는 것이 광추출 효율의 측면에서 바람직하다. 상기 제2 전극(127)에 적용될 수 있는 투명 전극소재로는, 예를 들어, ITO(Indium Tin Oxide, 인듐 틴 옥사이드)나 IZO(Indium Zinc Oxide, 인듐 아연 옥사이드) 등이 있다. 한편, 상기 제1 전극(121)은 발광층(123)에서 하방으로 출사되는 표시광을 상방으로 반사하기 위해, 광반사율이 우수한 금속막으로 형성되는 것이 바람직한데, 예를 들어, 알루미늄(Al)이나 은(Ag) 등의 금속 도전재료가 사용될 수 있다.

도시된 평판표시장치는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)가 적용된 능동 구동형 표시장치로서, 유기EL소자(120)의 하방에 배치된 TFT 층(115)에는 스위칭 TFT와 구동 TFT 등의 박막 트랜지스터와, 캐패시터 등이 포함될 수 있으나, 박막 트랜지스터의 종류나 개수 등은 기술된 바에 한정되지 않고, 다양한 변형이 가능하다. 예를 들어, 상기 스위칭

TFT는 해당되는 유기EL소자(120)의 온/오프 상태를 결정하며, 상기 구동 TFT는 상기 스위칭 TFT의 신호에 따라 각 유기EL소자(120)에 유입되는 전류량을 제어한다. 예를 들어, 상기 제2 전극(127)은 상기 구동 TFT의 드레인 전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 제2 전극(127)을 통하여 해당되는 유기EL소자(120)에 제어된 구동 전류가 유입될 수 있다.

상기 표시영역(DP)의 외곽에 마련된 비표시영역에는 더미 뱅크부(135)가 마련된다. 비표시영역의 더미 뱅크부(135)는 표시영역(DP) 내의 뱅크부(131)와 함께 형성된다. 도 3은 일체로 함께 형성된 뱅크부(131)와 더미 뱅크부(135)를 도시하고 있는데, 뱅크부(131)는 다수의 개구부(120')들을 구획하면서 매트릭스 패턴으로 형성되어 있고, 더미 뱅크부(135)는 소정 폭(W2)으로 표시영역(DP) 외곽에 형성되어 있다. 일체로 형성된 뱅크부와 더미 뱅크부는 이하에서 예를 들어 설명될 공정을 통해 제조될 수 있다. TFT 층(115)과 제1 전극(121)이 형성된 제1 기판(111)상에 뱅크부(131)의 원소재 페이스트, 예를 들어, PVA 등의 고분자 수지재료를 표시영역(DP)과 비표시영역을 포함하는 기판(111) 전체 면에 걸쳐서 도포한 후, 표시영역(DP) 내에 유기EL소자(120)에 의한 발광영역을 정의하는 소정의 개구 패턴을 형성하게 된다. 이렇게 함으로써 표시영역(DP)의 뱅크부(131)와 비표시영역의 더미 뱅크부(135)가 동시에 얻어질 수 있다. 패턴닝된 개구부(120')들에는 발광층(123), 정공주입층(125)을 포함하는 유기박막층과, 제2 전극(127)이 순차로 형성됨으로써 유기EL소자(120)가 형성된다.

상기 더미 뱅크부(135)는 불순물의 침입을 방지하는 설딩 기능을 수행함으로써 산소나 수분에 취약한 유기EL소자(120)의 발광층(123)이나 전극들(121, 127)이 이들과 반응하여 산화되거나 부식되는 것을 방지한다. 불순물의 침투를 막기 위해 별도의 격벽 구조를 마련함으로써 격벽 제조를 위한 추가적인 공정과 비용이 요구되는 종래기술과 비교할 때, 본 발명에서는 표시영역(DP) 내의 뱅크부(131)를 형성하기 위한 기존 공정을 활용하여, 뱅크부(131)를 표시영역(DP) 외곽의 비표시영역에 대해 연장함으로써 설딩을 위한 더미 뱅크부(135)를 확보하고, 이에 따라, 제조 공정이나 비용에 주는 추가적인 부담을 최소화하고 있다. 상기 더미 뱅크부(135)는 불순물의 침투를 억제하기 위해 어느 한도 이상의 넓은 폭(W2)으로 설계되는 것이 바람직하는데, 보다 구체적으로 설명하면, 적, 녹, 청의 부화소들(R,G,B)을 포함하는 단위 화소가 일 피치(P, 도 2 참조) 간격으로 반복되는 화소 배열에 있어서, 상기 더미 뱅크부의 폭(W2)은 피치의 두 배 ( $2 \times P$ ) 이상으로 설계되는 것이 바람직하다( $W2 > 2 \times P$ ).

한편, 제1 기판(150)에 의해 평판표시장치의 상부가 덮여졌을 때, 외기에 대한 충분한 차폐기능을 제공하도록, 상기 더미 뱅크부(135)는 내측에 위치된 뱅크부(131)보다 높게 설계되는 것이 바람직할 것이다. 즉, 상기 더미 뱅크부의 높이(h2)와 표시영역 내의 뱅크부의 높이(h1)는  $h2 > h1$ 의 관계를 만족하는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어, 상기 유기EL소자(120)에 대한 수분 및 산소의 침투를 차단하기 위해 상기 유기EL소자(120)의 상부에는 유기막(141)과 무기막(145)이 함께 적층된 다층 구조로 이루어진 밀봉보호층(140)이 소정 두께(t)로 형성된다. 상기 밀봉보호층(140)은 유기막(141)과 무기막(145)이 교대로 적층되어 이루어지는데, 불순물에 대한 최소한의 차단성을 확보하기 위해, 적어도 두 층 이상의 박막들(141, 145)을 포함하는 것이 바람직하며, 이 경우, 상기 밀봉보호층(140)은 적어도 한 층 이상의 유기막(141)과 무기막(145)을 포함하게 될 것이다.

상기 유기막(141)으로는, 고분자 유기막이나 저분자 유기막이 사용될 수 있는데, 예를 들어, Polyacrylate, Polyurea, Polyester, polyethylene, polypropylene, methacrylic, acrylic 등의 고분자 유기물이나 이들의 유도체 등이 사용될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 상기 유기막(141)과 함께 적층되는 무기막(145)으로는 실리콘(silicon)의 산화물, 탄화물이나 질화물이 사용될 수 있는데, 예를 들어,  $SiO_2$ , SiC, SiN, SiON 등이 사용될 수 있고, 또 다른 예로서  $In_2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $Al_2O_3$  등도 사용될 수 있다. 밀봉보호층(140)을 다층 구조로 형성함으로써 도 4에 도시된 바와 같은 R1 경로, 즉, 밀봉보호층(140)의 주된 면을 통해 불순물이 내부로 이입되는 것은 효과적으로 방지될 수 있을 것이다. 그런데, 밀봉보호층(140)을 다층 구조로 형성하더라도 R2 경로, 즉, 밀봉보호층(140)의 측 단면을 통한 불순물의 이입에 대해서는 효과적으로 대처할 수 없다. 이러한 취약점을 보완하기 위해, 본 발명에서는 밀봉보호층(140)을 다층 구조로 형성하되, 밀봉보호층(140)에서 유기EL소자(120)에 대해 최초로 적층되는 박막, 즉, 유기EL소자(120)와 직접 접촉하게 되는 경계박막은 평탄화 효과가 있는 유기막(141)이 되도록 하며, 상기 다층의 밀봉보호층(140)이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 뱅크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것이 무기막(145)이 되도록 적층 순서를 제한한다. 이렇게 함으로써, 상대적으로 취약한 유기막(141)의 측 단면을 타고 산소/수분이 침투되는 것을 차단할 수가 있다.

한편, 도 3에 도시된 뱅크부(131)는 매트릭스 패턴으로 형성되며, 상기 뱅크부(131)에 의해 구획된 유기EL소자(120)들은 종방향 및 횡방향으로 나란한 열을 이루도록 배열된다. 본 발명의 기술적 범위는 상기 뱅크부(131)의 구조에 의해 한정되지 않는데, 예를 들어, 도 5에서 볼 수 있듯이, 뱅크부(131)에 의해 구획된 유기EL소자(120)들은 일 방향으로 나란한 열을 이루어 배열되지만, 이와 수직한 방향으로 서로에 대해 어긋나게 배열될 수도 있으며, 뱅크부(131)의 다른 형태가 도

시된 도 6에서 볼 수 있듯이, 뱅크부(131)에 의해 구획된 유기EL소자(120)는 허니 콤(honey comb) 형상을 포함하는 다양한 다각형 형태로 마련될 수도 있다. 한편, 도 5 및 도 6에 도시된 평판표시장치의 변형례를 통하여 앞서 설명된 부재와 동일한 참조번호는 사실상 동일한 기능을 하는 동일한 부재를 나타내며, 이들에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 7 및 도 8은 각각 본 발명의 다른 실시예에 따른 평판표시장치의 분해 사시도와 그 수직 단면도이다. 참고적으로, 앞서 설명된 부재와 동일한 기능을 하는 사실상 동일한 부재에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하였다. 도면들을 참조하면, 표시영역(DP) 내에는 소정의 패턴, 예를 들어, 매트릭스 패턴으로 뱅크부(131)가 마련되고, 상기 뱅크부(131)에 의해 구획된 다수의 제1 개구부(120')들에는 유기EL소자(120)를 구성하는 박막(123,125,127)들이 순차로 적층되며, 상기 유기EL소자(120)들은 상기 뱅크부(131)에 의해 광학적으로, 전기적으로 독립된 발광영역을 구성한다.

본 실시예에 있어서는 표시영역(DP) 내의 뱅크부(131)와 동일한 패턴, 예를 들어, 매트릭스 패턴이 표시영역(DP) 외곽으로 확장되어 더미 뱅크부(135)가 마련되고, 이로써 뱅크부(131)는 물론, 더미 뱅크부(135)에 의해서도 다수의 제2 개구부(160')들이 구획된다. 다만, 표시영역(DP) 내의 제1 개구부(120')에는 유기EL소자(120)들이 형성되어 발광영역을 정의하게 되지만, 비표시영역 내의 제2 개구부(160')에는 후술하는 바와 같이, 유해물질의 침입을 차단하기 위한 엔캡슐레이션(160)이 충전된다. 일체로 형성된 뱅크부(131)와 더미 뱅크부(135)는 이하에서 설명될 공정을 통하여 제조될 수 있다. 즉, 뱅크 원소재 페이스트를 제1 기판(111) 위에 도포한 후, 일정하게 정형화된 개구 패턴을, 예를 들어, 포토리소그래피(photoolithography)를 적용하여 표시영역(DP) 및 비표시영역 모두에 대해 형성함으로써 도시된 바와 같은 일체로 형성된 뱅크부(131)와 더미 뱅크부(135)가 얻어질 수 있다.

상기 더미 뱅크부(135)는 표시영역(DP) 내에 마련된 유기EL소자(120)들이 외부 불순물과 반응하여 산화되거나 부식되지 않도록 산소/수분을 차단하는 역할을 하는데, 불순물의 침투가 충분히 억제되도록 상기 더미 뱅크부(135)는 다중으로 중첩되게 마련되는 것이 바람직한다. 최소한 둘 이상의 단위 더미 뱅크(135a)가 연속적으로 중첩되게 배치되는 것이 바람직할 것이다. 비표시영역에 형성된 더미 뱅크부(135)는 엔캡슐레이션(encapsulation material, 160)에 의해 매립되며, 더미 뱅크부(135) 사이의 제2 개구부(160')는 상기 엔캡슐레이션(160)에 의해 채워지게 된다. 상기 엔캡슐레이션(160)은 산소/수분에 대해 상대적으로 강한 특성을 갖는 무기물이나 금속 소재로 이루어지는 것이 바람직하다.

더미 뱅크부(135)를 매립하고 그 최상면으로부터 소정의 높이를 형성하는 엔캡슐레이션(160)의 전체 높이(h3)는 표시영역(DP) 내에 마련된 뱅크부(131)의 높이(h1)를 초과하도록, 즉,  $h3 > h1$ 의 관계를 만족하도록 설계되는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 좌우 양측에 위치된 더미 뱅크부(135) 상으로 제2 기판(150)이 안착되었을 때, 제2 기판(150)과 엔캡슐레이션(160) 사이에 유격이 형성되지 않고, 수분 및 산소에 대한 양호한 밀폐성이 제공될 수 있다.

한편, 상기 유기EL소자(120)의 상부에는 수분 및 산소의 침투를 차단하기 위해 밀봉보호층(140)이 배치된다. 상기 밀봉보호층(140)은 교대로 적층된 유기막(141)과 무기막(145)을 포함하는 다층 구조로 이루어지며, 수분이나 산소에 대한 최소한의 차단성을 확보하기 위해 적어도 두 층 이상의 박막들(141,145)을 포함하는 것이 바람직하다. 상기 밀봉보호층(140)은 유기EL소자(120)들이 배치된 표시영역(DP)은 물론이고, 외곽의 비표시영역에 대해서도 확장되는데, 적어도 상기 유기EL소자(120)들과 직접 접촉되는 경계박막은 평탄화 효과가 있는 유기막(141)이 되도록 하며, 상기 다층의 밀봉보호층(140)이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 뱅크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것이 무기막(145)이 되도록 하는 것이 바람직하다.

도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 표시장치에 대한 분해 사시도와 수직 단면도이다. 참고적으로, 앞서 설명된 부재와 동일한 기능을 행하는 사실상 동일한 부재에 대해서는 동일한 참조번호를 부여하였다. 도면들을 참조하면, 중앙의 표시영역(DP)에는 매트릭스 패턴으로 뱅크부(131)가 형성되고, 상기 뱅크부(131)에 의해 구획된 개구부(120')에는 유기EL소자(120)를 형성하는 발광층(123), 정공주입층(125), 제2 전극(127)이 순차로 적층된다. 소정 폭(W1)을 갖는 비표시영역에는 표시영역(DP) 내의 뱅크부(131)가 외곽으로 확장된 더미 뱅크부(135)가 형성된다. 본 실시예에 있어서는 상기 더미 뱅크부(135) 내에 차단부재(170)가 삽입되어 있다. 상기 차단부재(170)는 수분/산소 등의 외기에 대한 차단성이 우수한 금속소재나 무기물을 주소재로 하여 이루어질 수 있다. 차단부재(170)가 삽입된 더미 뱅크부(135)는, 예를 들어, 이하와 같은 제조방법으로 마련될 수 있다. 즉, TFT 층(115) 및 제1 전극(121)이 적층된 제1 기판(111)상의 비표시영역에 상기 차단부재(170)를 가고정시킨 후, 뱅크 원소재 페이스트를 제1 기판(111)상의 전면에 걸쳐서 도포한다. 이때, 제1 기판(111)상에 위치한 차단부재(170)는 도포장치로부터 토출되는 페이스트에 의해 둘러싸이면서 그 위치가 견고히 고정될 수 있다.

상부에 덮여진 제2 기판(150)에 의해 유기EL소자(120)들이 밀봉되도록, 외곽에 마련된 더미 뱅크부(135)의 높이(h4)는 내측의 뱅크부(131)의 높이(h1)보다 높게, 즉,  $h4 > h1$ 의 관계를 만족하도록 설계되는 것이 바람직하다. 상기 유기EL소자(120)들의 상부에는 불순물의 침입을 방지하기 위한 밀봉보호층(140)이 적층되는데, 상기 밀봉보호층(140)은 서로 재

질 특성이 상이한 유기막(141)과 무기막(145)이 교대로 적층된 다층 구조를 갖고, 적어도 두 층 이상의 박막(141,145)을 갖는 것이 바람직하다. 상기 밀봉보호층(140)은 표시영역(DP)은 물론, 그 외곽의 비표시영역에 대해서도 확장되는데, 적어도 유기EL소자(120)들과 직접 접촉되는 경계박막은 평탄화 효과가 있는 유기막(141)이 되도록 하며, 상기 다층의 밀봉보호층(140)이 표시영역에서 비표시영역으로 확장되면서 더미 बैं크의 최외각까지 제일 먼저 배치되는 것이 무기막(145)이 되도록 하는 것이 바람직하다.

한편, 본 명세서에서는 설명의 편의를 위해, 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 이용해 각 화소 당 입력되는 신호를 제어하는 능동구동형 평판표시장치를 일례로 들어 설명하였으나, 본 발명의 실질적인 특징들은 구동 방식에 구애 받지 않고, 예를 들어, 수동구동형 평판표시장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.

### 발명의 효과

본 발명의 평판표시장치에 의하면, 산소/수분의 침입이 억제되도록 표시장치 내부의 발광소자를 높은 밀폐도로 밀봉함으로써 실질적으로 표시 기능을 상실한 암점(dark spot)의 생성, 발광 휘도의 저하 등 성능저하가 방지되며, 제품 수명이 향상되는 효과를 거둘 수 있다.

본 발명의 평판표시장치에 의하면, 밀봉보호층을 다층 구조로 형성하고, 특히 밀봉보호층의 적층 순서를 일정하게 제한함으로써 더욱 효율적인 불순물의 차폐가 실현될 수 있다.

본 발명에 의하면, 전술한 효과를 달성하면서도 बैं크부를 형성하기 위한 기존의 공정을 활용하여 차폐 기능을 하는 더미 बैं크부를 형성하므로, 유해물질의 차단을 위해 추가되는 공정상 그리고 비용상의 부담을 최소화시키고 있다.

본 발명은 첨부된 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구 범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 의한 평판표시장치의 수직 단면도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 평판표시장치의 평면구조를 보인 도면이다.

도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 절개하여 도시한 사시도이다.

도 4는 도 2의 III-III 선을 따라 취한 수직 단면도이다.

도 5는 도 3에 도시된 평판표시장치의 변형례를 보인 사시도이다.

도 6은 도 3에 도시된 평판표시장치의 다른 변형례를 보인 사시도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 절개 사시도이다.

도 8은 도 7에 도시된 평판표시장치의 수직 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 절개 사시도이다.

도 10은 도 9에 도시된 평판표시장치의 수직 단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

111 : 제1 기판 115 : TFT 층

120 : 발광소자 120' : 개구부

121 : 제1 전극 123 : 발광층

125 : 정공주입층 127 : 제2 전극

131 : बैं크부 135 : 더미 बैं크부

140 : 밀봉보호층 141 : 유기막

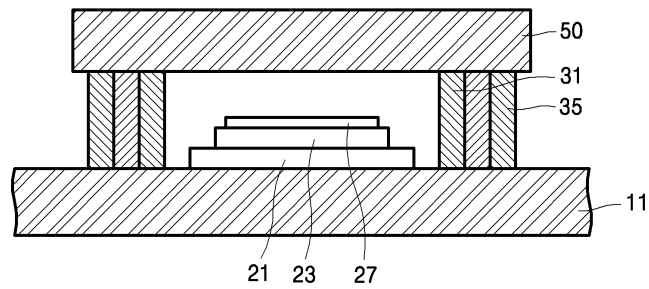
145 : 무기막 150 : 제2 기관

160 : 엔캡슐레이션 170 : 차단부재

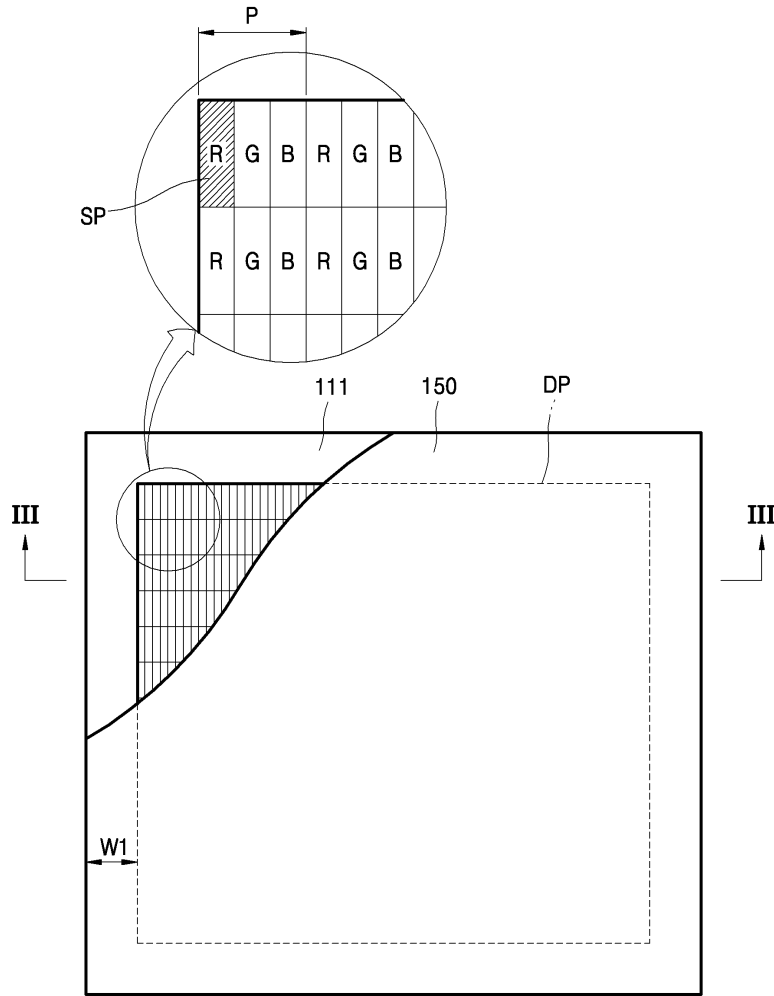
W1 : 비표시영역의 폭 W2 : 더미 बैं크부의 폭

도면

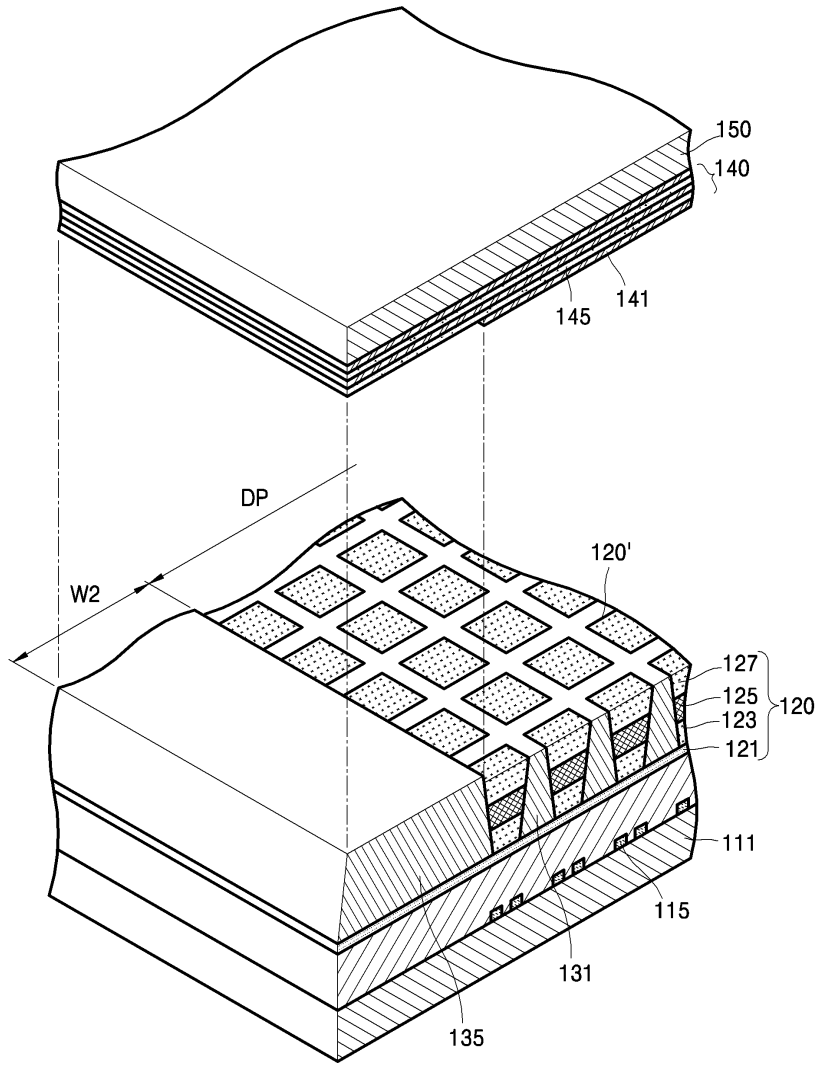
도면1



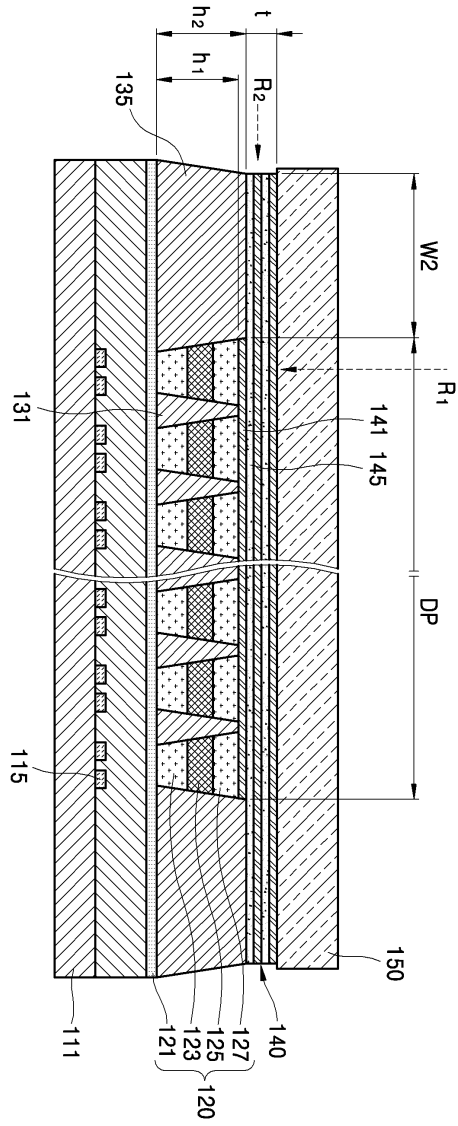
도면2



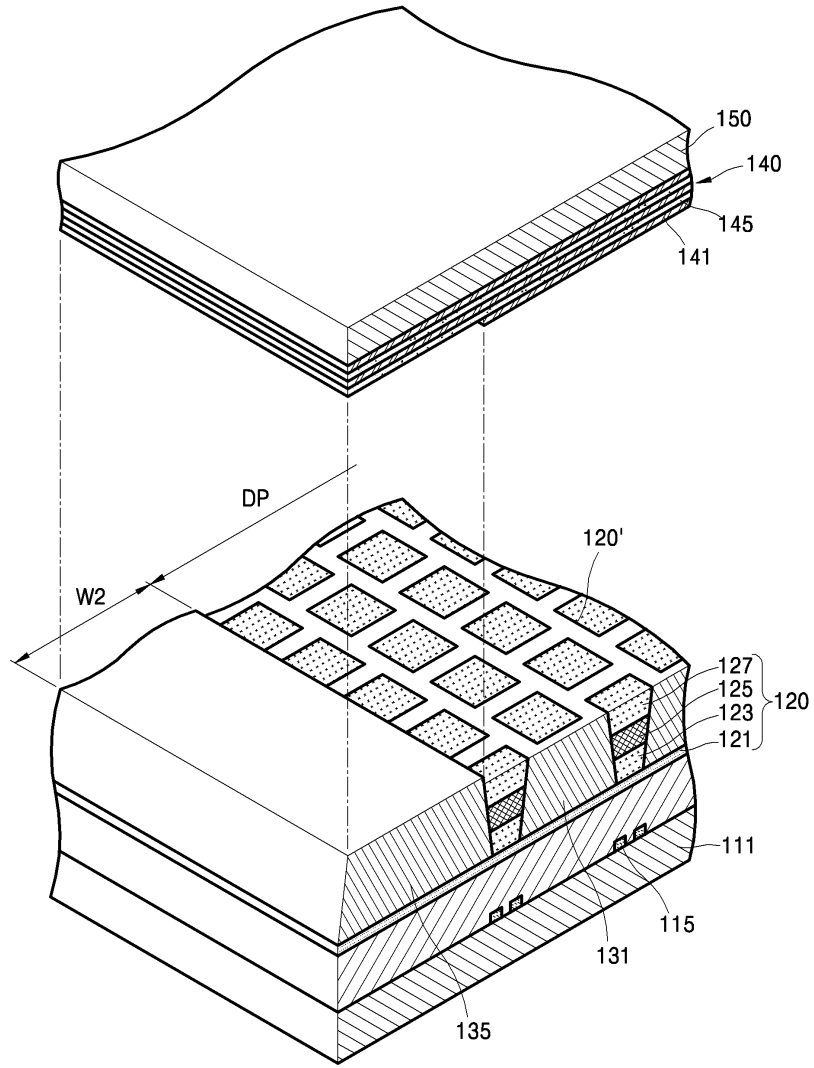
도면3



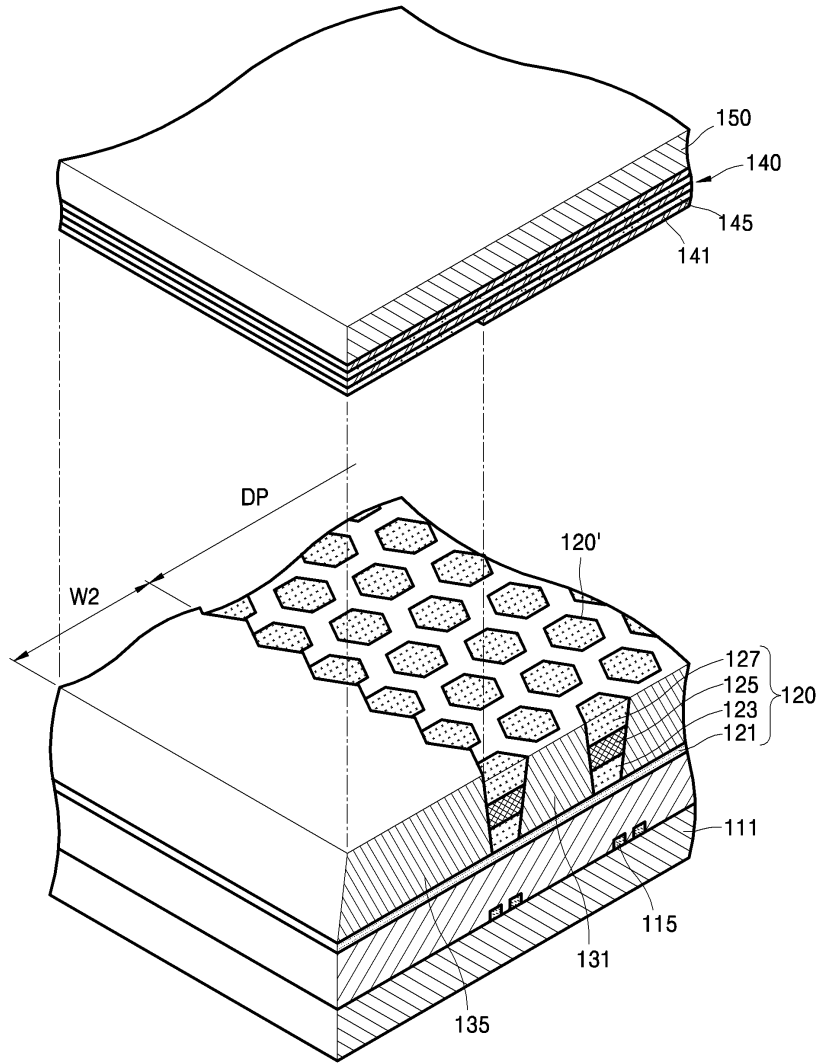
도면4



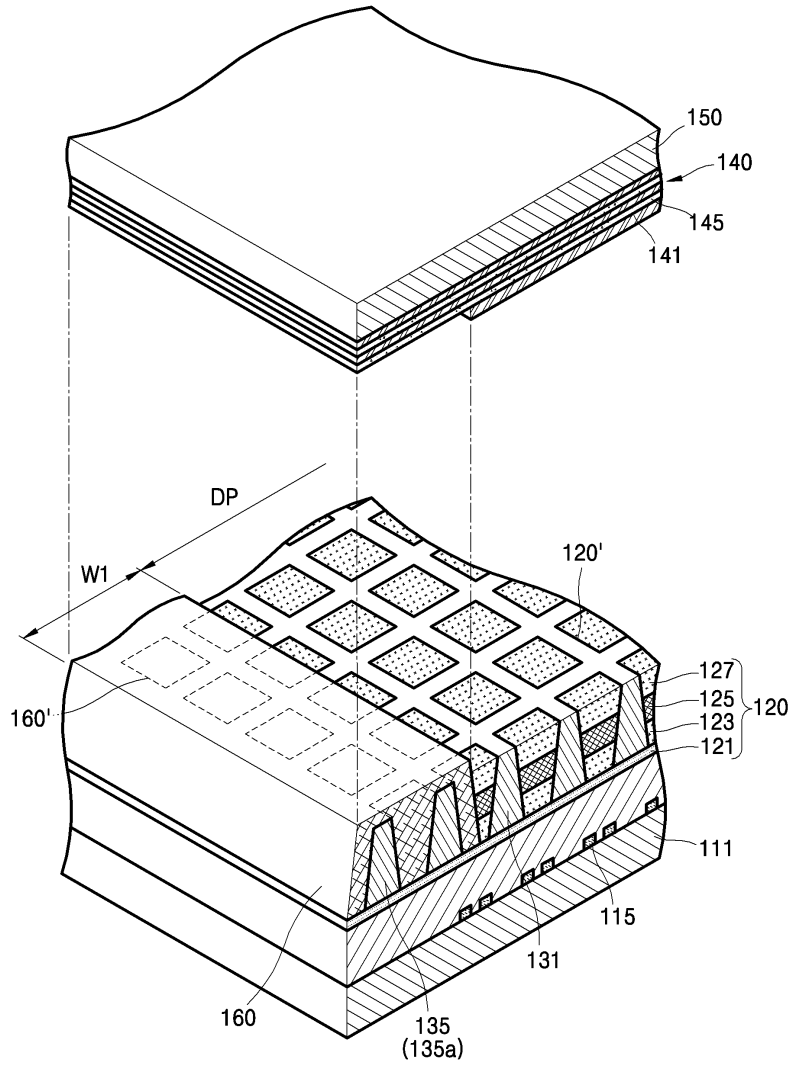
도면5



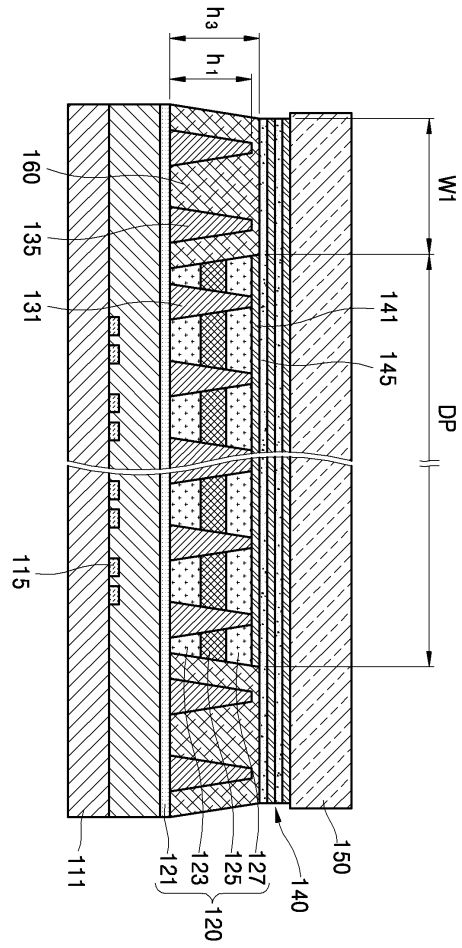
도면6



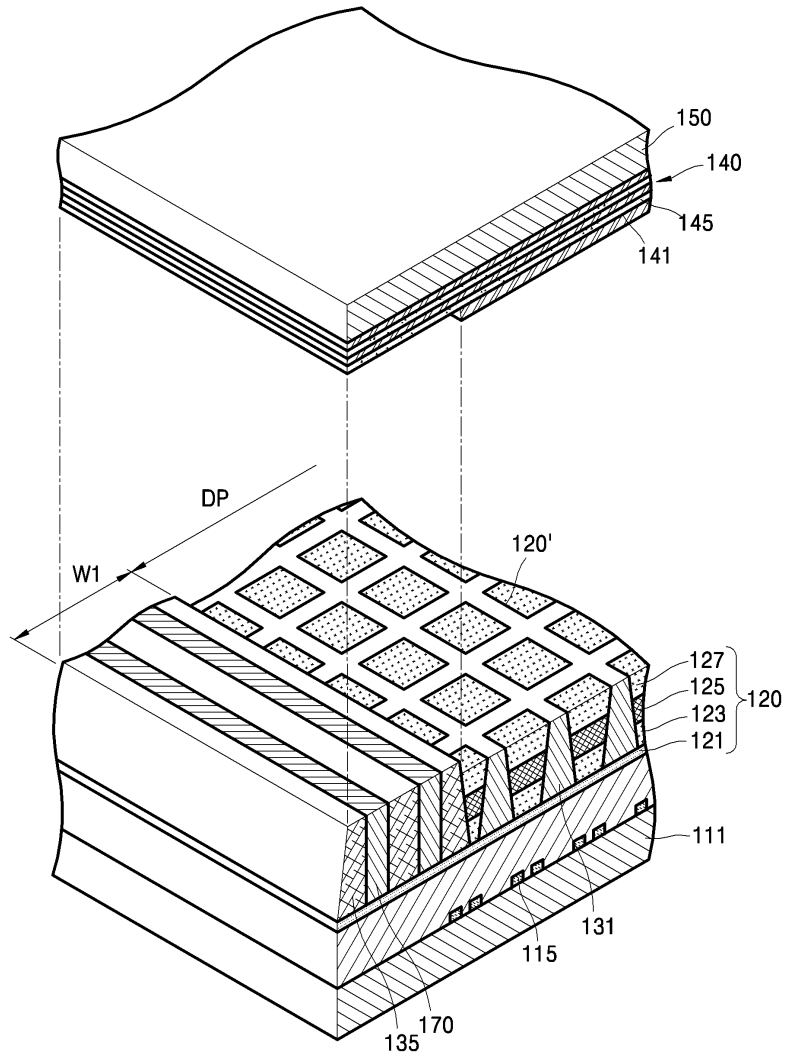
도면7



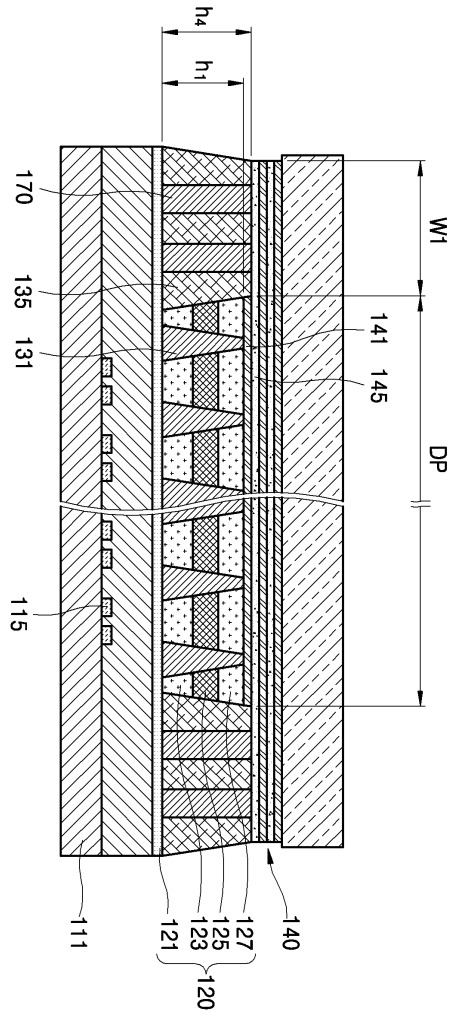
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	平板显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR100695169B1</a>	公开(公告)日	2007-03-14
申请号	KR1020060003119	申请日	2006-01-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	OH TAE SIK 오태식 KANG SUNG KEE 강성기 KIM JUNG WOO 김정우 LEE HO NYEON 이호년 CHUN YOUNG TEA 전영태 SONG MI JEONG 송미정		
发明人	오태식 강성기 김정우 이호년 전영태 송미정		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L27/3223 H01L27/3246 H01L51/5256 H05B33/04 A45D44/18 A46B9/04 A46B15/0055 A46B15/0069 A46B15/0091 A46B17/04 A46B2200/108 A61C15/00 A61C19/02		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明，公开了平板显示器。指示关于所公开的平板显示器的预定图像的显示区域和放置在显示区域外部的非显示区域可以被称为无机膜，它是隐含的平板显示器并且被布置固定在显示区域中的图案和有机层是多层气密密封保护层，其中有有机层和无机膜依次层叠排列，作为分隔多个开口部分的堤部，并且发光装置排列在气密密封保护层的边界中的开口部分中，所述气密密封保护层与其包括的发光装置接触。用于将虚设堤部分和一起形成的发光器件从非显示区域中的外部与堤部分隔离。根据本发明，提供了一种改进的平板显示器，其中附加工艺被最小化，防止了有害材料对发光器件的氧化/腐蚀。

