



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월15일

(11) 등록번호 10-1577230

(24) 등록일자 2015년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0089633

(22) 출원일자 2009년09월22일

심사청구일자 2014년09월03일

(65) 공개번호 10-2011-0032240

(43) 공개일자 2011년03월30일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090073478 A\*

KR1020060000760 A\*

US20080224601 A1

KR1020070083154 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

박종우

대구 북구 팔거천서로 181, 103동 1305호 (읍내동, 칠곡럭키아파트)

오경탁

대구광역시 달서구 장기로 145, 2단지아파트 208동 1803호 (본리동, 성당 래미안 e-편한세상)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 권기원

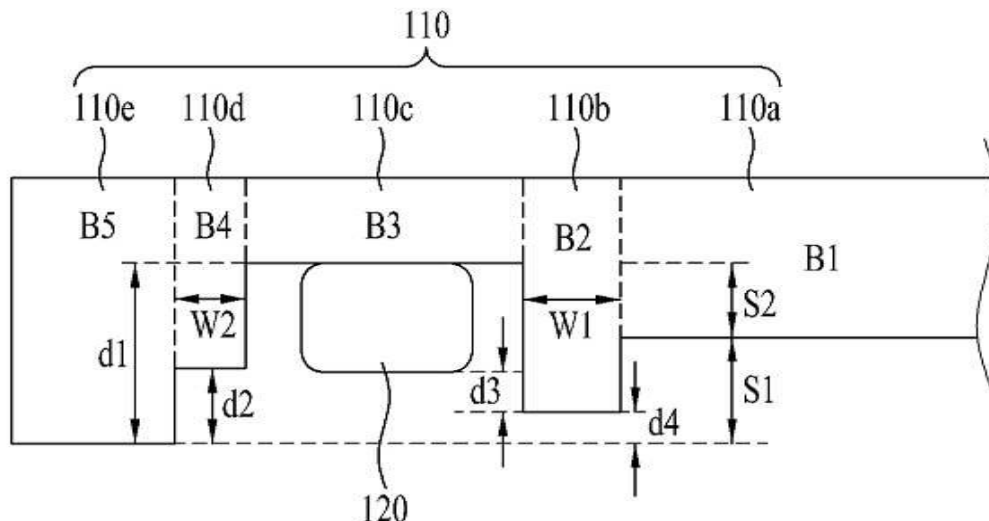
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법

### (57) 요약

본 발명은 실런트 주변부에 단차를 구비한 홈을 통해 압접 및 눌림 등의 불량을 최소화하여 신뢰성을 향상시킨 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 하부 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부;와, 상기 박막 트랜지스터 어레이부 상에 유기 발광셀들이 매트릭스 형태로 배열된

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



구조를 가지는 유기 발광 어레이부;와, 상기 하부 기관의 가장자리에 형성된 실런트;와, 상기 유기 발광 어레이 부를 보호하도록 상기 유기 발광 어레이 상에 위치하며, 상기 실런트를 통해 하부 기관과 접촉되고 제 1 높이를 갖는 외곽부와, 상기 외곽부 안쪽의 유기 발광 어레이부 상에 대응되며 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 중앙부와, 상기 중앙부와 외곽부 사이에 제 2 높이보다 낮은 제 3 높이를 갖는 홈과, 상기 홈의 가장자리에 상기 제 2 높이 이상으로 형성된 보호부를 포함하여 이루어진 글래스 캡; 및 상기 홈 내에 형성된 흡습제를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

하부 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부;

상기 박막 트랜지스터 어레이부 상에 유기 발광셀들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 가지는 유기 발광 어레이부;

상기 하부 기판의 가장자리에 형성된 실런트;

상기 유기 발광 어레이부를 보호하도록 상기 유기 발광 어레이 상에 위치하며, 상기 실런트를 통해 하부 기판과 접촉되고 제 1 높이를 갖는 외곽부와, 상기 외곽부 안쪽의 유기 발광 어레이부 상에 대응되며 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 중앙부와, 상기 중앙부와 외곽부 사이에 제 2 높이보다 낮은 제 3 높이를 갖는 홈과, 상기 홈의 가장자리에 상기 제 2 높이 이상이며 상기 제 1 높이보다 낮은 보호부를 포함하여 이루어진 글래스 캡; 및

상기 홈 내에 형성된 흡습제를 포함하여 이루어지며,

상기 보호부는

상기 중앙부에 인접하며, 상기 흡습제보다 높게 형성된 제 1 보호부와,

상기 외곽부에 인접하며, 상기 제 2 높이 이상으로 형성된 제 2 보호부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 1 보호부는 상기 중앙부의 제 2 높이보다 30~150 $\mu$ m 높은 제 4 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 흡습제의 상부면은 상기 중앙부보다 올라온 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 높이와 제 2 높이의 차는 150 $\mu$ m $\pm$ 50 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 2 높이와 제 3 높이의 차는 100 $\mu$ m $\pm$ 30 $\mu$ m인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제 1 보호부는 0mm보다 크고 2mm보다 작거나 같은 폭으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 2 보호부는 0mm보다 크고 1mm보다 작거나 같은 폭으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 제 1 높이는  $700 \pm 300 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 10

하부 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이부를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 어레이부 상에 유기 발광셀들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 가지는 유기 발광 어레이부를 형성하는 단계;

상기 하부 기판의 가장자리에 실린트를 형성하는 단계;

상기 유기 발광 어레이부를 보호하도록 상기 유기 발광 어레이 상에 위치하며, 상기 실린트를 통해 하부 기판과 접촉되고 제 1 높이를 갖는 외곽부와, 상기 외곽부 안쪽의 유기 발광 어레이부 상에 대응되며 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 중앙부와, 상기 중앙부와 외곽부 사이에 제 2 높이보다 낮은 제 3 높이를 갖는 홈과, 상기 홈의 가장자리에 상기 제 2 높이 이상으로 형성된 보호부를 포함하여 이루어진 글래스 캡을 형성하는 단계; 및

상기 홈 내에 흡습제를 형성하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 글래스 캡을 형성하는 단계는,

상기 제 1 높이를 갖는 글래스 평판을 준비하는 단계;

상기 글래스 평판 상에 제 1 보호필름을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 홈 형성부위를 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 홈을 형성하는 단계;

상기 글래스 평판 상에 제 2 보호필름을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 중앙부에 대응된 부위를 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 상기 제 2 높이의 중앙부를 형성하는 단계;

상기 글래스 평판 상에 제 3 보호필름을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 홈의 가장자리에 대응된 부위를 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 상기 제 2 높이보다 큰 보호부를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 글래스 에천트는 HF를 포함하는 식각액인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 보호부 형성시 제 3 보호필름의 오픈 부위는 상기 중앙부에 인접한 홈의 가장자리에만 선택적으로 정의되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

#### 청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제 3 보호필름의 오픈 부위는 0mm 보다 크고 2mm 보다 작거나 같은 폭으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 15

제 11항에 있어서,

상기 제 2 높이의 중앙부 형성시, 동일 높이가 되도록, 추가적으로 상기 외곽부와 홈의 경계부에 식각을 진행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

## 발명의 설명

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로 특히, 실런트 주변부에 단차를 구비한 홈을 통해 압점 및 눌림 등의 불량률을 최소화하여 신뢰성을 향상시킨 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근 들어, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display: 이하 "LCD"라 함), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display : FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel : 이하 PDP"라 함) 및 유기전계발광표시소자{일렉트로 루미네스센스 디바이스(Electro-luminescence Display Device):이하 "유기EL표시소자"이라 함})를 이용하는 EL발광표시장치(Electro-luminescence Display Device) 등이 있다. 이와 같은 평판표시장치의 표시품질을 높이고 대면적화를 시도하는 연구들이 활발히 진행되고 있다.

[0003] 이들 중 유기 EL 표시소자는 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0004] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 유기 발광 표시 장치를 설명하면 다음과 같다.

[0005] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 개략도이다.

[0006] 도 1과 같이, 종래의 유기 발광 장치는 투명한 기판(1) 상에 형성된 박막트랜지스터 어레이부(5a)와, 상기 박막트랜지스터 어레이부(5a) 상에 위치하는 유기 EL 어레이부(5b), 유기 EL 어레이부(5b)를 외부환경으로부터 격리시키기 위한 글래스(glass) 캡(2)을 포함한다.

[0007] 여기서, 상기 박막 트랜지스터 어레이부(5a)는 구체적으로 도시하지는 않았지만, 게이트 라인, 데이터 라인, 셀 구동부 등 유기EL셀을 구동하기 위한 구동 소자들로 구성된다.

[0008] 그리고, 상기 유기 EL 어레이부(5b)는 상기 박막 트랜지스터 어레이부(5a)의 구동용 박막 트랜지스터와 접속되는 유기 EL 셀들이 매트릭스 형태로 배열된다.

[0009] 그런데, 상기 유기 EL 어레이부(5b)의 각 유기 EL 셀들은 수분 및 산소에 쉽게 열화되는 특성을 가지고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 봉지(Encapsulation) 공정이 실시됨으로써 상기 유기 EL 어레이부(5b)가 형성된 기판(1)과 글래스 캡(2)이 실런트(3)를 통해 합착된다.

[0010] 상기 글래스 캡(2)은 발광시 발생하는 열을 방출함과 아울러 외력이나 대기중의 산소 및 수분으로부터 유기 EL 어레이(b)를 보호하게 된다.

[0011] 이러한 글래스 캡(2)에는 유기 EL 어레이부(5b)와 마주보는 면에 다수의 흡습제들(4)을 부착하기 위해 상대적으로 실런트(3)에 대향되는 부위를 제외한 나머지 부분이 일정 두께 제거되어 형성될 수 있다. 여기서, 상기 흡습제(4)를 형성한 이유는 특히 UV 광에 의해 경화되는 실런트(3)를 구비할 경우, 외기 성분이 유기 발광 장치 내부로 들어올 우려가 있어 이로 인한 화소 수축(pixel shrinkage)을 방지하기 위함이다.

[0012] 여기서, 상기 흡습제(4)는, 글래스 캡(2)에 의해 덮여진 상기 유기 EL 어레이부(5b)의 수분 및 산소를 흡수하는

역할을 한다. 흡습제는 게터(getter) 라고도 한다.

- [0013] 그런데, 상기 흡습제(4)를 구비하기 위해 상대적으로, 일정 두께 제거하여 형성된 글래스 캡(2)은 강성이 약해지는 문제점이 있기에, 대면적으로 갈수록, 상기 유기 발광 표시 장치가 처지거나, 글래스 벤딩(glass bending)이 발생할 수 있다. 혹은, 상기 흡습제(4)가 부착된 부분이 외부의 압력에 의해 눌러지는 경우 흡습제(4)에 의해 유기 EL 어레이부(5b)에 스크래치 등이 발생되어 다크 스팟(dark spot) 등의 화상불량이 발생될 수 있다. 그 결과, 유기 EL 어레이부(5b) 전체의 신뢰성이 저하된다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0014] 상기와 같은 종래의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0015] 글래스 캡을 형성함에 있어서, 흡습제 형성 부위를 정의하기 위해, 상기 글래스 캡의 실런트 안쪽 영역을 일정 두께로 제거시 글래스 캡의 강성이 약해져 처지거나 글래스 벤딩이 발생하는 문제가 있다.
- [0016] 또한, 글래스 캡의 실런트 안쪽 영역을 일정 두께보다 작게 제거하거나 혹은 제거하지 않은 경우에는, 눌림 테스트를 진행시 상기 글래스 캡의 흡습제 형성 부위에 대응되는 유기 EL 어레이부에 닿아 찍힘이나 눌림과 같은 압점 불량이 발생되어, 표시 불량으로 나타나기도 한다.
- [0017] 따라서, 글래스 캡의 강성을 유지하며, 압점이나 찍힘불량을 개선하는 방법에 대해 연구가 이루어지고 있다.
- [0018] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 실런트 주변부에 단차를 구비한 홈을 통해 압점 및 눌림 등의 불량을 최소화하여 신뢰성을 향상시킨 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

### 과제 해결수단

- [0019] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 하부 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부;와, 상기 박막 트랜지스터 어레이부 상에 유기 발광셀들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 가지는 유기 발광 어레이부;와, 상기 하부 기판의 가장자리에 형성된 실런트;와, 상기 유기 발광 어레이부를 보호하도록 상기 유기 발광 어레이 상에 위치하며, 상기 실런트를 통해 하부 기판과 접촉되고 제 1 높이를 갖는 외곽부와, 상기 외곽부 안쪽의 유기 발광 어레이부 상에 대응되며 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 중앙부와, 상기 중앙부와 외곽부 사이에 제 2 높이보다 낮은 제 3 높이를 갖는 홈과, 상기 홈의 가장자리에 상기 제 2 높이 이상으로 형성된 보호부를 포함하여 이루어진 글래스 캡; 및 상기 홈 내에 형성된 흡습제를 포함하여 이루어진 것에 그 특징이 있다.
- [0020] 여기서, 상기 보호부는 상기 중앙부에 인접하며, 상기 흡습제보다 높게 형성된 제 1 보호부와, 상기 외곽부에 인접하며, 상기 제 2 높이 이상으로 형성된 제 2 보호부를 포함하여 이루어진다. 이 때, 상기 제 1 보호부는 상기 중앙부의 제 2 높이보다 30~150 $\mu$ m 높은 제 4 높이를 갖는다.
- [0021] 상기 흡습제의 상부면은 상기 중앙부보다 올라온다.
- [0022] 여기서, 상기 제 1 높이와 제 2 높이의 차는 150 $\mu$ m $\pm$ 50 $\mu$ m이며, 상기 제 2 높이와 제 3 높이의 차는 100 $\mu$ m $\pm$ 30 $\mu$ m이다.
- [0023] 그리고, 상기 제 1 보호부는 0mm보다 크고 2mm보다 작거나 같은 폭으로 형성된다. 또한, 상기 제 2 보호부는 0mm보다 크고 1mm보다 작거나 같은 폭으로 형성된다.
- [0024] 여기서, 상기 제 1 높이는 700 $\pm$ 300 $\mu$ m이다.
- [0025] 또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 하부 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이부를 형성하는 단계;와, 상기 박막 트랜지스터 어레이부 상에 유기 발광셀들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 가지는 유기 발광 어레이부를 형성하는 단계;와, 상기 하부 기판의 가장자리에 실런트를 형성하는 단계;와, 상기 유기 발광 어레이부를 보호하도록 상기 유기 발광 어레이 상에 위치하며, 상기 실런트를 통해 하부 기판과 접촉되고 제 1 높이를 갖는 외곽부와, 상기 외곽부 안쪽의 유기 발광 어레이부 상에 대응되며 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 중앙부와, 상기 중앙부와 외곽부 사이에 제 2 높이보다 낮은 제 3 높이를 갖는 홈과, 상기 홈의 가장자리에 상기 제 2 높이 이상으로 형성된 보호부를 포함하여 이루어진 글래스 캡을 형

성하는 단계; 및 상기 홈 내에 흡습제를 형성하는 단계를 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.

[0026] 상기 글래스 캡을 형성하는 단계는, 상기 제 1 높이를 갖는 글래스 평판을 준비하는 단계;와, 상기 글래스 평판 상에 제 1 보호필름을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 홈 형성부위를 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 홈을 형성하는 단계;와, 상기 글래스 평판 상에 제 2 보호필름을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 중앙부에 대응된 부위를 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 상기 제 2 높이의 중앙부를 형성하는 단계;와, 상기 글래스 평판 상에 제 3 보호필름을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 홈의 가장자리에 대응된 부위를 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 상기 제 2 높이보다 큰 보호부를 형성하는 단계를 포함한다.

[0027] 여기서, 상기 글래스 에천트는 HF를 포함하는 식각액이다.

[0028] 그리고, 상기 보호부 형성시 제 3 보호필름의 오픈 부위는 상기 중앙부에 인접한 홈의 가장자리에만 선택적으로 정의될 수 있다. 이 때, 상기 제 3 보호필름의 오픈 부위는 0mm보다 크고 2mm보다 작거나 같은 폭으로 형성된다.

[0029] 또한, 상기 제 2 높이의 중앙부 형성시, 동일 높이가 되도록, 추가적으로 상기 외곽부와 홈의 경계부에 식각을 진행하는 단계를 포함할 수 있다.

## 효 과

[0030] 상기와 같은 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0031] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법은 실런트 안쪽에 최인접하여 글래스 캡에 홈(cavity)을 구비하고, 상기 홈의 이중 이상의 단차를 주어, 상기 홈 내부에 흡습제를 배치시킴에 따라, 상대적으로 일정 이상의 두께를 갖도록 글래스 캡을 유지할 수 있어, 강성을 유지할 수 있으며, 이에 따라 상기 글래스 캡의 처짐이나 휘어짐을 방지할 수 있다.

[0032] 또한, 상기 홈 부위에서의 위치를 글래스 캡의 외곽에 마련된 홈 내에만 위치시키고, 상기 홈 주변의 높이를 흡습제에 상당하거나 이보다 크게 형성하여, 흡습제가 바로 유기 EL 어레이와 접촉하지 않게 하여, 놀림이나 찍힘으로 인한 암점화 혹은 휘점화를 방지할 수 있다.

[0033] 궁극적으로 상기 암점화 혹은 휘점화의 방지에 의해 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0034] 또한, 선택적으로 흡습제를 홈 내에만 구비하여, 흡습제에 소요 비용을 줄일 수 있다.

[0035] 그리고, 상기 홈 및 그 주변의 이중 단차를 형성하는 데 있어서, 저비용의 보호 필름을 사용하여 선택적으로 에칭하여 원하는 높이를 영역마다 설정이 가능하다.

[0036] 더불어, 외곽부 주변의 높이를 홈보다는 높게 설정할 수 있어, 홈을 구비한 구조에서도 외기로부터 차단이 가능하여 화소 수축 등의 외기 또는 수분에 의한 영향을 방지할 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 유기 발광 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0038] 도 2는 홈을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡을 나타낸 개략 단면도이다.

[0039] 도 2와 같이, 홈(cavity)을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡(50)은, 유기 발광 어레이 상부에 대응되어 일정 간격 이격된 제 1 영역(A1: 50a)과, 상기 제 1 영역(A1: 50a)보다 낮은 높이로 그 표면에 흡습제(52)가 형성되는 제 2 영역(A2: 50b)과, 상기 제 2 영역(A2: 50b) 외곽에 위치하며 하부 기판(미도시) 상의 실런트(미도시)에 대응되어 함착되는 부위의 제 3 영역(A3: 50c)을 포함하여 이루어진다.

[0040] 그리고, 상기 제 1 영역(A3)에 대해 상기 제 1 영역(A1)의 제 1 거리(h)의 단차를 갖는다. 이 경우, 상기 제 1 영역(A1)에서 제 1 거리(h)만큼 제거된 이유는 발광이 이루어지는 유기 발광 어레이와 직접적인 접촉을 피하기 위함이다. 이 경우, 상기 제 1 영역(A1)은 상기 흡습제(52)의 상부면보다 낮게 설정되어 있다.

[0041] 이와 같이, 홈을 구비한 형태로 글래스 캡(50)이 형성된 이유는, 종래 구조에서와 같이, 글래스 캡이 외곽부를 제외하여 나머지 영역이 모두 흡습제가 형성될 공간을 갖도록 유기 발광 어레이 상부와 이격하여 얇게 형성될

경우, 글래스 캡의 강성이 떨어져 휘어짐이나 처짐 혹은 심한 경우 크랙이 발생하기 때문에 이를 방지하기 위함이다. 즉, 상대적으로 흡습제에 대응되는 부위만 얇게 홈을 구비하고 제 2 영역(A2: 50b)와 같이 형성하고, 중앙부에 대응된 제 1 영역(A1)에서는 이보다 두껍게 설정하여, 상대적으로 강성을 확보하기 위함이다.

[0042] 그런데, 이러한 홈을 구비한 제 2 영역(A2: 50b)을 형성한 경우에는, 눌림 테스트에서 상기 흡습제(52)가 하부 기관(미도시)측의 유기 발광 어레이측과 닿아 찍힘 불량, 압점 혹은 휘점 등의 불량이 발생한다.

[0043] 따라서, 도 2의 구조에서의 불량을 해결하고자 하는 노력이 제기되고, 적용상 실질적으로 흡습제의 두께 조절은 용이하지 않아, 이하 실시예에서는 홈 주변 구조 변경을 통해 불량 개선이 이루어진 점을 살펴본다.

[0044] 도 3은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡을 나타낸 개략 단면도이며, 도 4는 도 3에 대응된 평면도이다.

[0045] 도 3 및 도 4와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡(110)은, 유기 발광 어레이를 보호하기 위해 형성되는 것으로, 차례로 중앙부터 외곽으로 나갈수록 서로 다른 높이를 갖는, 제 1 내지 제 5 영역(B1~B5: 110a~110e)을 포함하여 이루어진다.

[0046] 이러한 글래스 캡(110)은 일반적으로 0.7mm의 두께의 재료를 가공하며 사용하며, 현재 제품으로는  $0.7 \pm 0.3\text{mm}$  ( $700 \pm 300\mu\text{m}$ )의 두께에 상당한 재료들이 나와 있으며, 적용하는 유기 발광 표시 장치의 제품 모델에 따라 취사선택하여 사용한다.

[0047] 그리고, 상기 글래스 캡 내에 형성되는 흡습제(120)는 약  $135 \pm 20\mu\text{m}$ 의 두께를 갖도록 형성된다.

[0048] 여기서, 제 5 영역(B5: 110e)은 가장 외곽부로 하부 기관측의 실린트와 대응되어 합착이 이루어지는 부위로 글래스(glass) 평판의 높이 그대로 가장 높은 제 1 높이로 형성되고, 제 1 영역(B1: 110a)은 상대적으로 중앙부에 제 5 영역(B5: 110e)의 안쪽에 위치하며, 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖고 형성된다. 여기서, 상기 제 1 높이와 제 2 높이의 차(s1)는 약  $150\mu\text{m} \pm 50\mu\text{m}$ 에 상당한다. 이 때, 상기 제 1 영역(B1: 110a)은 흡습제(120)의 상면보다 낮게 형성되어 있다.

[0049] 그리고, 제 3 영역(B3: 110c)은 상기 제 1 영역(B1)과 제 5 영역(B5) 사이에, 상기 제 2 높이보다 낮은 제 3 높이를 갖도록 형성되는 것으로, 상술한 홈(cavity)에 상당하며, 이 부위가 흡습제(120)가 형성되는 부위로 정의된다. 여기서, 상기 제 2 높이와 제 3 높이의 차(s2)는 약  $100\mu\text{m} \pm 30\mu\text{m}$ 에 상당한다. 이 경우, 상기 제 3 영역(B3: 110c)이 상기 제 5 영역(B5: 110e)과 갖는 높이차(d1: s1+s2)는 약  $250 \pm 80\mu\text{m}$ 에 상당한다. 또한, 상기 제 3 영역(110c)의 폭은 상기 흡습제(120)의 폭보다는 넓게 설정하여, 상기 흡습제(120)가 상기 제 3 영역(110c)의 공간으로 충분히 들어올 수 있도록 한다. 이 때, 상기 제 3 영역(B3: 110c)은 상기 흡습제(120)의 가장자리에서 약 5mm 폭 이내의 간격을 갖도록 설정한다.

[0050] 또한, 상기 제 2 영역(B2: 110b)은 상기 제 1 영역(B1)과 제 3 영역(B3) 사이에 위치하는 것으로, 상기 흡습제(120)보다는 높게 형성되도록 정의된다. 이 경우, 상기 제 2 영역(B2: 110b)은 상기 흡습제(120)보다 바람직하게는 0 내지  $115\mu\text{m}$ 의 두께(d3) 높게 형성되며, 그 폭(w1)은 0~2mm가 되도록 설정한다. 여기서, 상기 제 3 영역(B3: 110c)과 상기 제 1 영역(B1: 110a) 사이에 상기 제 2 영역(B2: 110b)이 구비된 이유는, 외압이 가해지거나 눌림 등의 테스트에서 상기 흡습제(120)가 유기 발광 어레이에 직접적으로 닿기 전에 먼저 상기 제 2 영역(B2: 110b)이 유기 발광 어레이에 닿도록 유도하고, 상대적으로 흡습제(120)에 비해 작은 면적 및 평탄한 상면을 갖는 제 2 영역(B2: 110b)의 구비로 접촉부에서 불량을 낮출 수 있다.

[0051] 그리고, 상기 제 4 영역(B4: 110d)은 상기 외곽부에 접하여 정의된 것으로, 적어도 상기 제 1 영역(B1: 110a)의 높이와 같거나 그보다 높게 설정하는 것이다. 이 때, 상기 제 4 영역(B4: 110d)의 폭은 약 0~1mm이며, 상기 제 1 영역(110a)과 같거나 높은 높이로 형성되는 것으로, 상기 제 5 영역(B5)와의 높이차 (d2)는 약  $150\mu\text{m}$ 이하이다.

[0052] 이 경우, 상기 제 2 영역(B2)과 제 4 영역(B4)의 구비는 상기 제 3 영역(B3)에 형성된 흡습제(120)로 인한 찍힘 불량을 대비하기 위한 것으로, 보호부로 기능한다. 이 때, 상기 제 2 영역(B2)은 상기 제 1 영역(B1)의 제 2 높이보다 30~ $150\mu\text{m}$  높은 제 4 높이를 갖는다.

[0053] 여기서, 상기 제 4 영역(B4)이 상기 제 1 영역(B1)과 동일 높이일 경우, 제 1 영역(B1)의 형성시 함께 정의될 수 있다.

[0054] 상술한 예에서는 상기 제 1 영역(B1)과 제 3 영역(B3) 외의 상기 제 5 영역(B5) 내에서 상기 제 1 영역(B1)보다 같거나 높은 두께의 제 2, 제 4 영역(B2, B4)을 더 구비한 경우에 대해 설명하였지만, 상술한 보호부 기능을 갖

도록 상기 제 1 영역(B1)보다 높은 두께로 설정하여 이들과 다른 두께를 갖는 영역을 더 구비하여 형성할 수도 있다. 이 경우, 상기 보호부로서 여러개의 단차를 가질수록 놀림 테스트에서 지지 기능을 가져 적힘 불량을 방지하는 효과가 더 좋아지겠지만, 복수개의 단차를 형성하기 위해 단차 형성을 위한 식각 공정이 더 부가될 수 있으므로, 상기 제 3 영역(B3) 주변에서, 상기 제 1 영역, 제 5 영역(B1, B5) 외에 갖는 단차는 1~3개인 경우가 바람직하다.

[0055] 도 4와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 글래스 캡(110)의 상기 제 3 영역(B3)은 제 5 영역(B5) 내측의 가상의 사각형의 변들에 인접하여 복수개 이격된 형상으로 배치하여 형성된다.

[0056] 이하, 상술한 본 발명의 글래스 캡을 포함한 유기 발광 표시 장치에 대해 설명한다.

[0057] 도 5는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

[0058] 도 5와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는, 하부 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터 어레이부(15)와, 상기 박막 트랜지스터 어레이부(15) 상에 위치하는 유기 발광 어레이부(20), 유기 발광 어레이부(20)를 외부환경으로부터 격리시키는 상술한 글래스 캡(110: 110a~110e)을 포함한다.

[0059] 여기서, 상기 박막 트랜지스터 어레이부(15)는 하기 설명하는 유기 발광 회로를 포함하는 회로부(T)와, 이들 회로부(T)를 이루는 전극들 사이에 형성된 제 1, 제2 절연막(6, 7)을 포함하여 이루어진다.

[0060] 여기서, 상기 유기 발광 어레이부(20)는 유기EL셀(EL)들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 갖으며, 각각의 유기EL셀(EL)들은 유기발광층(10), 유기발광층(10)을 사이에 두고 위치하는 양극(8)과 음극(12)을 포함한다. 유기EL셀(EL)은 박막 트랜지스터 어레이부(15)의 구동에 의해 발광하여 글래스 캡(110) 또는 하부 기판(100) 방향으로 출사시킨다. 여기서, 상기 글래스 캡(110) 방향으로 광을 출사시켜 화상을 구현하는 상부 발광 유기 발광 표시장치의 경우에는 유기EL셀(EL)들과 박막 트랜지스터 어레이부(20) 사이에는 반사판이 위치할 수도 있다.

[0061] 상기 글래스 캡(110)은 상기 유기 발광 어레이부(20)와 마주보는 면의 제 3 영역(B3: 110c)에 다수의 흡습제(120)들이 부착됨에 따라 유기 발광 어레이부(20)에서의 수분 및 산소를 흡수하는 역할을 한다. 여기서, 상기 흡습제(120)는 게터(getter)제라고도 하며, 예를 들어, 산화칼슘(CaO)을 이용하여 형성할 수 있다.

[0062] 도 6은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 일 화소에 대응되는 회로도이다.

[0063] 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이부(15)는 도 6과 같은 회로 구성을 갖는다. 도 6을 참조하면, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차로 정의된 영역에 각각 마련되는 화소(P)들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 가진다. 각각의 화소(P)들은 게이트 라인(GL)에 게이트 펄스가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터의 데이터 신호를 공급받아 그 데이터신호에 반응하는 빛을 발생하게 된다.

[0064] 이를 위하여, 화소(P)들 각각은 기저 전압원(GND)에 음극이 접속된 유기 EL셀(EL)과, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 공급 전압원(VDD)에 접속되고 유기 EL셀(EL)의 양극에 접속되어 그 유기 EL셀(EL)을 구동하기 위한 셀 구동부(60)를 구비한다. 셀구동부(152)는 스위칭용 박막 트랜지스터(T1), 구동용 박막 트랜지스터(T2) 및 캐패시터(C)를 구비한다.

[0065] 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)는 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스가 공급되면 턴-온되어 데이터 라인(DL)에 공급된 데이터 신호를 제1 노드(N1)에 공급한다. 제1 노드(N1)에 공급된 데이터 신호는 캐패시터(C)에 충전됨과 아울러 구동용 박막 트랜지스터(T2)의 게이트 단자로 공급된다. 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 게이트 단자로 공급되는 데이터 신호에 응답하여 공급 전압원(VDD)으로부터 유기 EL셀(EL)로 공급되는 전류량(I)을 제어함으로써 유기EL셀(EL)의 발광량을 조절하게 된다. 그리고, 스위칭용 박막 트랜지스터(T1)가 턴-오프되더라도 캐패시터(C)에서 데이터 신호가 방전되므로 구동용 박막 트랜지스터(T2)는 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 공급 전압원(VDD)으로부터의 전류(I)를 유기 EL셀(EL)에 공급하여 유기 EL셀(EL)이 발광을 유지하게 한다.

[0066] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡 및 이의 흡습층 형성에 대한 제조 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

[0067] 도 5를 참조하면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은, 다음의 순서로 이루어진다.

[0068] 먼저, 하부 기판(100) 상에 박막 트랜지스터 어레이부(15)를 형성한다.

[0069] 이어, 상기 박막 트랜지스터 어레이부(15) 상에 유기 발광셀들이 매트릭스 형태로 배열된 구조를 가지는 유기 발광 어레이부(20)를 형성한다.

- [0070] 상기 하부 기판(100)의 가장자리에 실런트(26)를 형성한다.
- [0071] 이어, 도 7a의 같이 전면적으로 평탄한 제 1 높이를 갖는 글래스 평판(1100)을 준비한다.
- [0072] 이어, 도 7b와 같이, 상기 글래스 평판(1100)의 제 1~4 영역(B1~B4)들에 대해 선택적인 식각 공정을 적용하여, 상기 실런트를 통해 하부 기판과 접촉되고 제 1 높이를 갖는 제 5 영역(B5)과, 상기 제 5 영역(B5) 안쪽의 유기 발광 어레이부 상에 대응되며 상기 제 1 높이보다 낮은 제 2 높이를 갖는 제 1 영역(B1)과, 상기 제 1 영역(B1)과 상기 제 5 영역(B5) 사이에 제 2 높이보다 낮은 제 3 높이를 갖는 제 3 영역(B3)과, 상기 제 3 영역(B3)의 가장자리에 상기 제 2 높이 이상으로 형성된 제 2 영역(B2) 및 제 4 영역(B4)을 갖도록 글래스 캡(110)을 형성한다.
- [0073] 이어, 도 7c와 같이, 상기 제 3 영역(B3) 내에 흡습제(120)를 형성한다.
- [0074] 이어, 유기 발광 어레이부(20)부를 외부환경으로부터 보호하도록 상기 글래스 캡(110)의 제 5 영역(B5: 110e)이 실런트(26)에 대응하는 봉지(Encapsulation) 공정이 실시된다. 여기서, 봉지(Encapsulation) 공정의 실시될 때의 환경을 대기압력 보다 크게 설정함으로써 봉지(Encapsulation) 공정이 실시된 후 글래스 캡(110)에 의해 봉지된 유기 발광 표시장치의 내부의 압력은 대기압보다 높게 된다.
- [0075] 이와 같은 봉지공정까지 종료되면 도 5에 도시된 바와 같은 유기EL표시장치가 형성되게 된다.
- [0076] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡 형성 방법을 나타낸 공정 단면도이다.
- [0077] 상술한 단차를 갖는 본 발명의 글래스 캡을 형성하는 단계는 다음과 같이 이루어진다.
- [0078] 도 7a와 같이, 상기 제 1 높이를 갖는 글래스 평판(1100)을 준비한다.
- [0079] 여기서, 상기 글래스 평판(1100)은 중앙부터 외곽까지 차례로 제 1 영역 내지 제 5 영역(B1~B5)이 정의되어 있다.
- [0080] 상기 글래스 평판(1100) 상에 제 1 보호필름(1200a)을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 제 3 영역을 오픈하고, 글래스 에천트(glass etchant)를 가해 식각을 진행하여 도 8a와 같이, 제 3 영역에 대해 상기 글래스 평판(1100a)의 표면으로부터 제 1 두께(d1) 제거한다. 이때, 제 1 두께(d1)는 약  $250 \pm 50 \mu\text{m}$ 으로 한다.
- [0081] 이어, 상기 제 1 보호필름(1200a)을 제거한다.
- [0082] 여기서, 상기 글래스 에천트는 HF를 포함하는 식각액을 이용하며, 상기 제 1 보호필름(1200a)은 HF에 대해 내성이 있는 재료 중에서 선택한다.
- [0083] 상기 글래스 평판(1100) 상에 제 2 보호필름(1200b)을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 중앙부에 대응된 제 1 영역을 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 도 8b와 같이, 상기 글래스 평판(1100)의 표면으로부터 제 2 두께(s1) 제거한다. 이 때, 도시된 도면에서는 상기 제 4 영역에 대해서는 상기 제 1 영역과 동시에 식각이 이루어진 점을 개시하고 있는데, 경우에 따라 상기 제 4 영역은 제 1 영역과 동시에 식각되어 정의될 수도 있고, 혹은 후술하는 제 2 영역 형성을 위한 식각 공정에서 정의될 수도 있고, 혹은 이들 식각 공정과는 별도의 공정을 더 진행하여 정의될 수도 있다. 도시된 상기 제 4 영역을 제 1 영역과 함께 정의시 식각 공정을 단축할 수 있는 이점이 있다. 이 때, 상기 제 2 두께(s1)는 상기 제 1 두께(d1)보다  $100 \mu\text{m} \pm 30 \mu\text{m}$  높은 값으로 설정한다.
- [0084] 이어, 상기 제 2 보호필름(1200b)을 제거한다.
- [0085] 이어, 상기 글래스 평판(1100) 상에 제 3 보호필름(1200c)을 래미네이팅하고, 선택적으로 상기 제 2 영역에 대응된 부위를 오픈하고, 글래스 에천트를 가해 식각을 진행하여 도 8c와 같이, 상기 글래스 평판(1100)의 표면으로부터 제 3 두께(d4) 제거한다. 여기서, 상기 제 3 두께(d4)는 상기 제 3 영역에서 제 3 영역에 흡습제가 형성시 상기 흡습제의 상부면과 상기 제 5 영역(B5) 사이의 간격보다 작게 설정한다. 이는, 외압에 대해 상기 제 2 영역(B2)이 흡습제보다 먼저 당게 설정하기 위함이다.
- [0086] 상술한 도 8a 내지 도 8c의 식각 공정은 그 순서를 달리할 수 있다. 또한, 상기 제 1 내지 제 3 보호필름(1200a~1200c)은 글래스 에천트에 대해 내성이 있는 재료 중에서 선택이 가능하며, 동일 재료로 사용하여도 무방하고 혹은 다른 재료를 사용할 수도 있다. 경우에 따라, 복수개의 보호필름을 형성하고, 영역별로 오픈 시점을 달리하여, 해당 부위의 식각 두께를 조절할 수도 있다.

- [0087] 한편, 상술한 글래스 캡의 형성 방법으로 식각 공정을 설명하였는데, 이 경우 글래스 에천트가 적용되는 것은, 스프레이 방식 혹은 담금 방식 등 액상으로 이루어질 수 있는 여러 가지 방식이 적용 가능하다. 담금 방식의 경우는 상기 글래스 캡의 보호를 위해, 식각이 이루어지는 상면 뿐만 아니라 측면과 배면을 모두 덮도록 하여 보호필름을 적용한다. 혹은 포토 레지스트를 스핀 코팅하고, 이를 선택적으로 패터닝하여 영역별 식각도 가능하다.
- [0088] 이하, 간략히 눌림 테스트를 적용하는 방법에 대해 설명한다.
- [0089] 상술한 실린트에 의한 외곽부의 봉지(합착) 공정을 완료 후에, 제품의 신뢰성을 위해 패널당 적게는 5 포인트에서 많게는 30 포인트 정도 외압에 의해 견디는 정도를 실험한다.
- [0090] 이 때, 눌림 테스트는 하부 기관과 글래스 캡이 봉지된 패널을 밸런스 플레이트 상에 위치시켜 놓고, 상기 패널의 상면에 닿는 부위가 러버 또는 실리콘과 같은 충진재가 닿도록 하여, 상측에서 충진재를 통해 외압이 상기 패널 측에 전달되도록 하여 이루어진다.
- [0091] 이 경우, 외압에 걸리는 중량은 모델에 따라 조절 가능하나, 예를 들어, 사용자가 패널을 사용시에 누르는 힘보다는 큰 힘을 적용하도록 설정한다.
- [0092] 이 때, 외압에 대한 불량은 상대적으로 돌출된 부위가 유기 발광 어레이측과 닿으며, 심한 경우 접촉된 부위에서 양음극이 닳아버려 쇼트가 발생하여 암점으로 관찰된다.
- [0093] 상대적으로 도 2와 도 3에 대응된 구조에 대해, 실험을 적용한 결과, 도 2의 흡습제에 대해 홈만을 구비한 구조의 경우는 외압을 가하기 전과 외압을 가한 후를 비교했을 때, 외압을 인가 후 암점 불량률 6개 증가하였고, 도 3의 흡습제 주변을 상대적으로 높게 설정한 보호부 제 2 영역과 제 4 영역을 구비한 구조에 있어서는, 암점 불량률의 추가 발생이 없었다. 따라서, 상기 홈(제 3 영역) 주변에 상대적으로 높은 보호부(제 2 영역 및 제 4 영역)의 구비시 눌림에 대한 내성을 갖는 점을 확인할 수 있었다.
- [0094] 한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

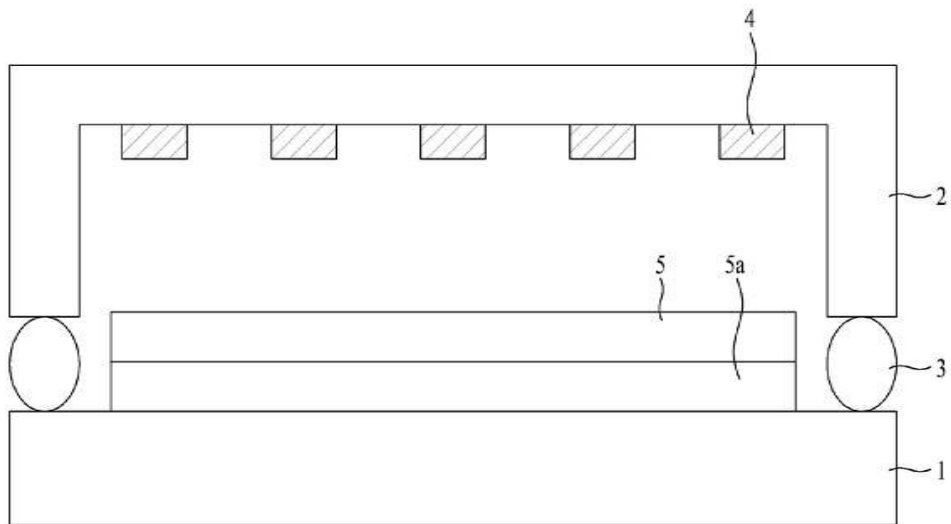
- [0095] 도 1은 종래의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 개략도
- [0096] 도 2는 홈을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡을 나타낸 개략 단면도
- [0097] 도 3은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡을 나타낸 개략 단면도
- [0098] 도 4는 도 3에 대응되는 평면도
- [0099] 도 5는 본 발명의 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도
- [0100] 도 6은 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 일 화소에 대응되는 회로도
- [0101] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡 및 이의 흡습층 형성에 대한 제조 방법을 나타낸 공정 단면도
- [0102] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 글래스 캡 형성 방법을 나타낸 공정 단면도
- [0103] \*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*
- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| [0104] 6: 제 1 절연막    | 7: 제 2 절연막               |
| [0105] 8: 양극         | 10: 유기 발광층               |
| [0106] 12: 음극        | 15: 박막 트랜지스터 어레이         |
| [0107] 20: 유기 EL 어레이 | 26: 실린트                  |
| [0108] 110: 글래스 캡    | 110a~110e: 제 1 내지 제 5 영역 |
| [0109] 120: 흡습제      | 1100: 글래스 평판             |

[0110]

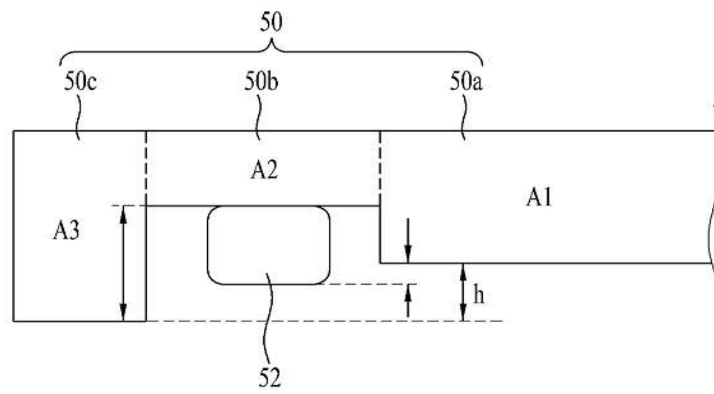
1200a~1200c: 보호 필름

도면

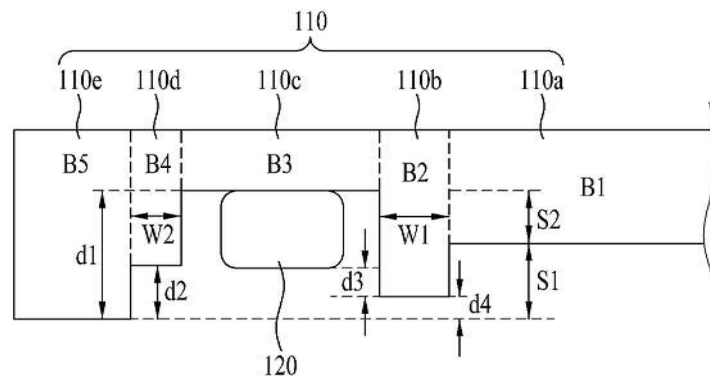
도면1



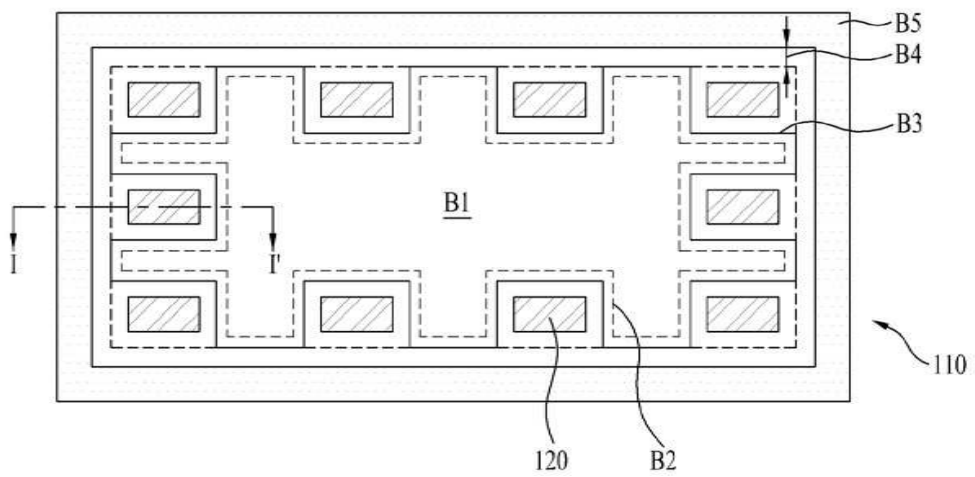
도면2



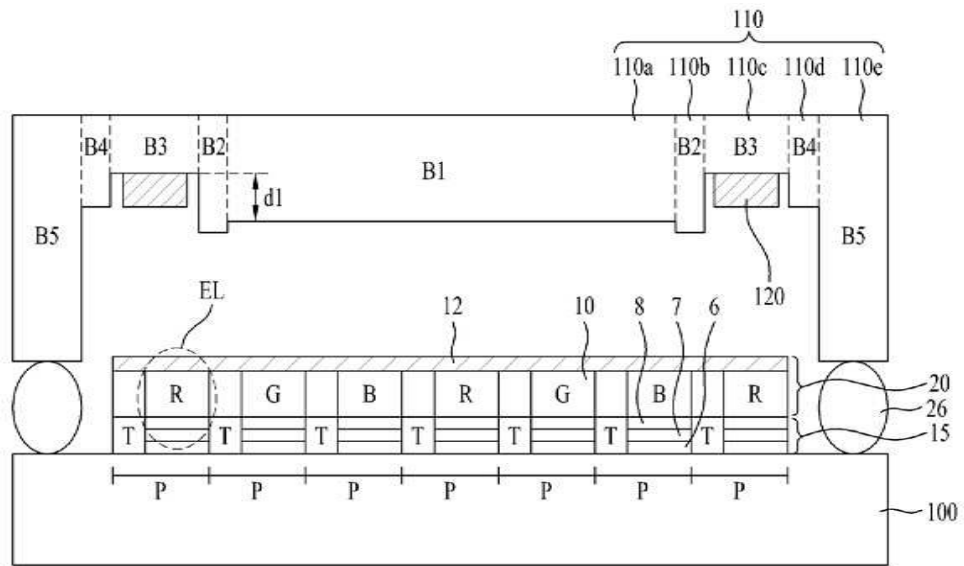
도면3



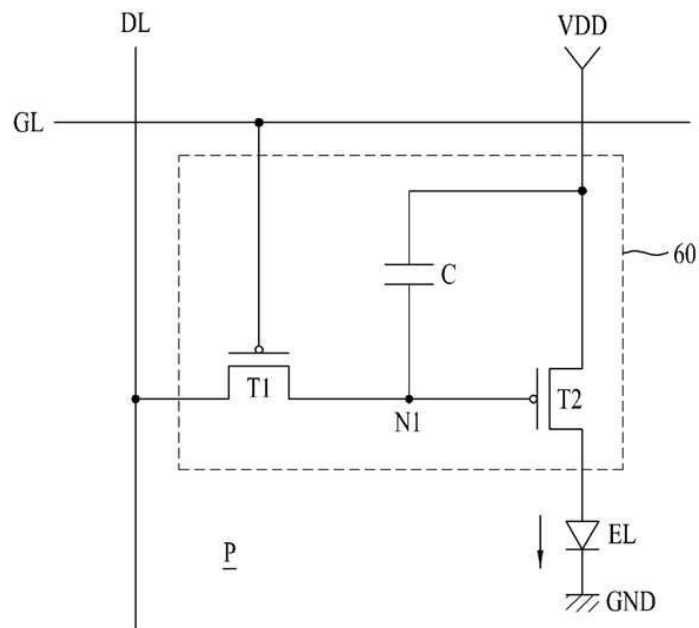
도면4



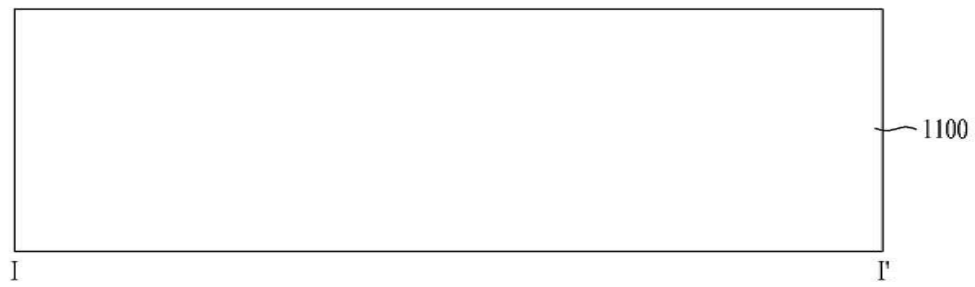
도면5



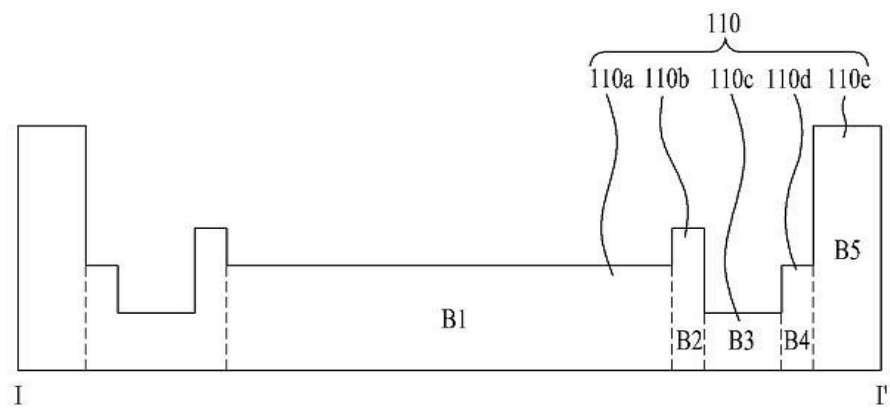
도면6



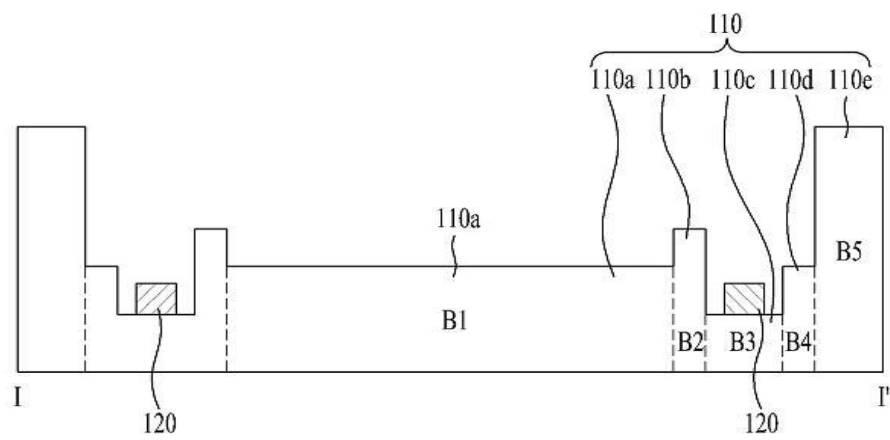
도면7a



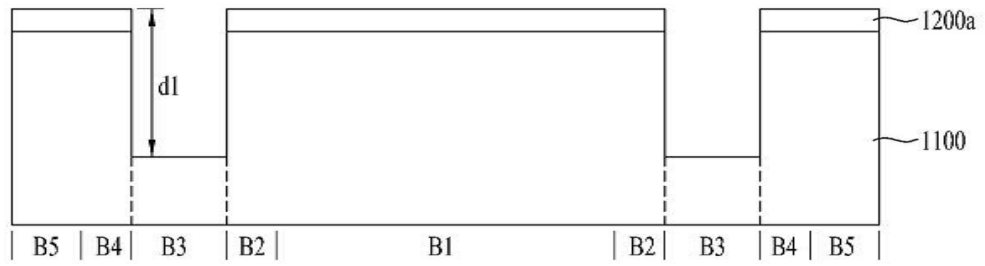
도면7b



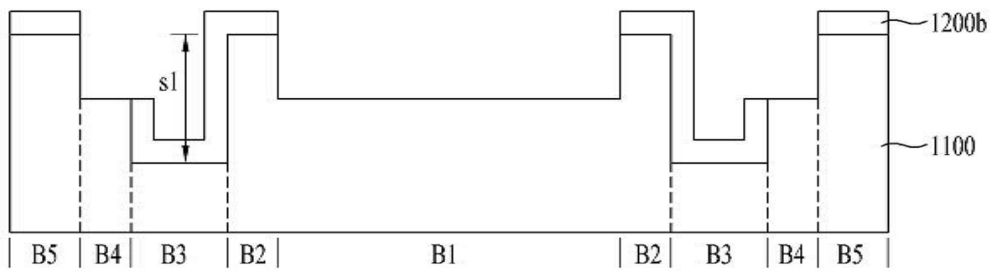
도면7c



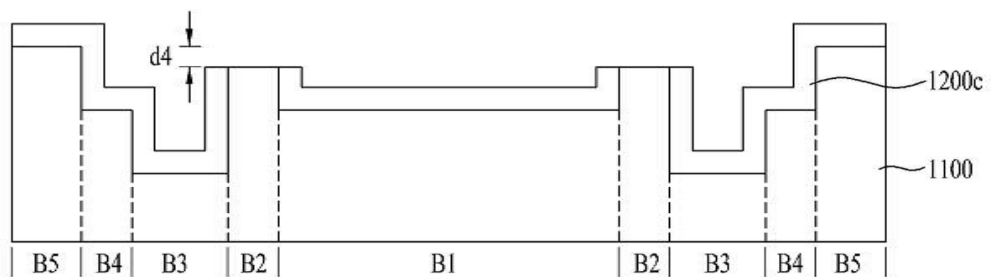
도면8a



도면8b



도면8c



|                |                                             |         |            |
|----------------|---------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 标题：OLED显示器及其制造方法                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR101577230B1</a>               | 公开(公告)日 | 2015-12-15 |
| 申请号            | KR1020090089633                             | 申请日     | 2009-09-22 |
| [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 JONG WOO<br>박종우<br>OH KYUNG TAK<br>오경탁 |         |            |
| 发明人            | 박종우<br>오경탁                                  |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H05B33/04                         |         |            |
| CPC分类号         | H01L51/5237 H05B3/04 H01L2251/558           |         |            |
| 代理人(译)         | Bakyounbok                                  |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020110032240A                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                   |         |            |

#### 摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，通过使玻璃间隙具有一定的厚度来防止玻璃的挠曲和弯曲。组成：有机发光显示装置及其制造方法，在下板中形成薄膜晶体管阵列。有机发光阵列单元在矩阵形状的薄膜晶体管阵列上具有有机发光单元。密封胶形成在下基板的边缘处。玻璃盖（110）布置在有机发光阵列中以保护有机发光阵列单元。玻璃盖包括边缘，中心，凹槽和保护单元。在凹槽内形成吸湿剂（120）。  
COPYRIGHT KIPO 2011

