



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0009911  
(43) 공개일자 2010년01월29일

(51) Int. Cl.

H05B 33/02 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0070739

(22) 출원일자 2008년07월21일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

김현철

경남 양산시 중부동 696-1 대동아파트 102동 702호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

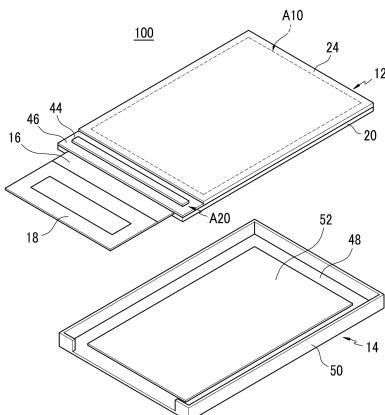
전체 청구항 수 : 총 11 항

**(54) 유기발광 표시장치**

**(57) 요 약**

본 발명은 외부 충격에 의한 기판과 유기발광 소자들의 파손을 억제할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공한다. 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 유기발광 소자가 형성된 제1 기판, 및 상기 제1 기판과 결합된 제2 기판을 포함하고, 상기 유기발광 소자는 상기 제2 기판과 마주하는 상기 제1 기판의 제1면에 형성되고, 상기 제1 면과 반대방향을 향하는 제2 면에는 기판 표면 강화층이 형성된다.

**대 표 도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

유기발광 소자가 형성된 제1 기판; 및

상기 제1 기판과 마주하며 결합된 제2 기판

을 포함하고,

상기 유기발광 소자는 상기 제2 기판과 마주하는 상기 제1 기판의 제1면에 형성되고,

상기 제1 기판에서, 상기 제1 면과 반대방향을 향하는 제2 면에는 기판 표면 강화층이 형성된 유기발광 표시장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 기판의 제1 면에는 기판 표면 강화층이 형성된 유기발광 표시장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 기판의 제1 면과 제2 면의 기판 표면 강화층은

엑시머 레이저 어닐링(ELA)에 의하여 형성된 다결정 실리콘층인 유기발광 표시장치.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 기판의 제1 면과 제2 면에 형성된 다결정 실리콘층은 상기 제1 면과 상기 제2 면의 전체 면에 형성된 유기발광 표시장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 기판과 마주하는 상기 제2 기판의 제3 면에는 기판 표면 강화층이 형성된 유기발광 표시장치.

### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2 기판의 제3 면과 반대방향을 향하는 제4 면에는 기판 표면 강화층이 형성된 유기발광 표시장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 기판의 제3 면과 제4 면의 기판 표면 강화층은 다결정 실리콘층으로 이루어진 유기발광 표시장치.

### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제2 기판의 제3 면과 제4 면에 형성된 다결정 실리콘층은 상기 제3 면과 상기 제4 면의 전체 면에 형성된 유기발광 표시장치.

### 청구항 9

제1 기판과 제2 기판을 준비하는 단계;

상기 제1 기판의 양면에 비정질 실리콘층을 형성하는 단계;

상기 비정질 실리콘층들에 엑시머 레이저를 조사하여 다결정 실리콘층을 형성하는 엑시머 레이저 어닐링 단계;

상기 제1 기판 상에 유기발광 소자를 형성하는 단계; 및

상기 제1 기판과 제2 기판을 마주하도록 부착하여 고정하는 단계;

를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

## 청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 제2 기판의 양면에 비정질 실리콘층을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

## 청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제2 기판에 형성된 비정질 실리콘층들에 엑시머 레이저를 조사하여 다결정 실리콘층을 형성하는 엑시머 레이저 어닐링 단계를 더 포함하는 유기발광 표시장치의 제조 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 유기발광 표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 외부 충격에 의한 유기발광 소자들의 파손을 억제할 수 있도록 기구적 강도를 개선한 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002]

유기발광 표시장치는 정공 주입전극과 유기 발광층 및 전자 주입전극으로 구성되는 유기발광 소자들을 포함하며, 유기 발광층 내부에 전자와 정공이 결합하여 생성된 여기자(exciton)가 여기 상태로부터 기저 상태로 떨어질 때 발생하는 에너지에 의해 발광이 이루어진다.

[0003]

이러한 원리로 유기발광 표시장치는 자발광 특성을 가지며, 액정 표시장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기발광 표시장치는 낮은 소비 전력, 높은 휙도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타내므로 휴대용 전자 기기의 차세대 표시장치로 여겨지고 있다.

[0004]

일반적으로 유기발광 표시장치는 내부에 유기발광 소자들을 형성하는 패널 어셈블리와, 패널 어셈블리의 후방에서 패널 어셈블리와 결합되는 베젤과, 연성 회로기판을 통해 패널 어셈블리와 전기적으로 연결되는 인쇄회로기판을 포함한다.

[0005]

이러한 유기발광 표시장치는 패널 어셈블리를 구성하는 두 장의 유리 기판이 얇은 두께로 형성되고, 패널 어셈블리의 내부가 액정으로 채워진 액정 표시장치와 달리 패널 어셈블리의 내부에 빈 공간이 존재하는 구조이므로 외부 충격에 취약하다.

[0006]

특히 패널 어셈블리에서 제1 기판에 형성된 유기발광 소자들을 덮어 보호하는 제2 기판은 내부를 가공하여 공간을 형성한 구조이므로 공간이 형성된 중앙 부위에서 더욱 얇아진 두께를 가진다. 따라서 제2 기판의 외측에서 충격이 가해지면, 이 외부 충격에 의해 제2 기판과 유기발광 소자들이 파손되어 제품 불량을 유발할 수 있다.

[0007]

기판은 얇은 판 형상으로 이루어져 굽힘강도에 취약한데, 굽힘강도를 강화시키기 위해서 기판의 두께를 증가시키면 전체적인 무게가 증가하는 문제가 있다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

[0008]

본 발명은 외부 충격에 의한 기판과 유기발광 소자들의 파손을 억제할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하고자

한다.

### 과제 해결수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 유기발광 소자가 형성된 제1 기판, 및 상기 제1 기판과 마주 하며 결합된 제2 기판을 포함하고, 상기 유기발광 소자는 상기 제2 기판과 마주하는 상기 제1 기판의 제1면에 형성되고, 상기 제1 기판에서, 상기 제1 면과 반대방향을 향하는 제2 면에는 기판 표면 강화층이 형성된다.
- [0010] 상기 제1 기판의 제1 면에는 기판 표면 강화층이 형성될 수 있으며, 상기 제1 기판의 제1 면과 제2 면의 기판 표면 강화층은 다결정 실리콘층으로 이루어질 수 있다. 상기 제1 기판의 제1 면과 제2 면에 형성된 다결정 실리콘층은 상기 제1 면과 상기 제2 면의 전체 면에 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 제1 기판과 마주하는 상기 제2 기판의 제3 면에는 기판 표면 강화층이 형성될 수 있으며, 상기 제2 기판의 제3 면과 반대방향을 향하는 제4 면에도 기판 표면 강화층이 형성될 수 있다. 상기 제2 기판의 제3 면과 제4 면의 기판 표면 강화층은 다결정 실리콘층으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제2 기판의 제3 면과 제4 면에 형성된 다결정 실리콘층은 상기 제3 면과 상기 제4 면의 전체 면에 형성될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조 방법은 제1 기판과 제2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제1 기판의 양면에 비정질 실리콘층을 형성하는 단계와, 상기 비정질 실리콘층들에 액시머 레이저를 조사하여 다결정 실리콘층을 형성하는 액시머 레이저 어닐링 단계와, 상기 제1 기판 상에 유기발광 소자를 형성하는 단계 및 상기 제1 기판과 제2 기판을 마주하도록 부착하여 고정하는 단계를 포함한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 상기한 유기발광 표시장치의 제조방법은 상기 제2 기판의 양면에 비정질 실리콘층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 기판에 형성된 비정질 실리콘층들에 액시머 레이저를 조사하여 다결정 실리콘층을 형성하는 액시머 레이저 어닐링 단계를 더 포함할 수도 있다.

### 효과

- [0014] 본 발명에 의한 유기발광 표시장치는 유기발광 소자가 형성되지 아니한 부분에도 다결정 실리콘(Poly-Si) 박막이 형성됨에 따라, 기판의 강도가 향상됨으로써 기판들에 외측에서 충격이 가해질 때, 기판 및 유기발광 소자들의 파손을 방지할 수 있다. 본 발명의 유기발광 표시장치는 패널 어셈블리의 불량 발생을 최소화하고 내구성을 향상시킬 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0016] 도 1과 도 2는 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 분해 사시도와 결합 상태 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시한 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- [0017] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는, 표시 영역(A10)과 패드 영역(A20)을 구비하며 표시 영역(A10)에서 소정의 영상을 표시하는 패널 어셈블리(12)와, 패널 어셈블리(12)의 후방에서 패널 어셈블리(12)와 결합되는 베젤(14)과, 연성 회로기판(16)을 통해 패널 어셈블리(12)와 전기적으로 연결되는 인쇄회로기판(18)을 포함한다.
- [0018] 패널 어셈블리(12)는 제1 기판(20)과, 제1 기판(20)보다 작은 크기로 형성되며 실런트(22, 도 3 참고)에 의해 가장자리가 제1 기판(20)에 고정되는 제2 기판(24)을 포함한다. 실런트(22) 내측으로 제1 기판(20)과 제2 기판(24)이 중첩되는 영역에 실제 영상 표시가 이루어지는 표시 영역(A10)이 위치하고, 실런트(22) 외측의 제1 기판(20) 위에 패드 영역(A20)이 위치한다.
- [0019] 제1 기판(20)의 표시 영역(A10)에는 부화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 표시 영역(A10)과 실런트(22) 사이 또는 실런트(22)의 외측에 부화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버(도시하지 않음)와 데이터 드라이버(도시하지 않음)가 위치한다. 제1 기판(20)의 패드 영역(A20)에는 스캔 드라이버와 데이터 드라이버로 전기적 신호를 전달하기 위한 패드 전극들(도시하지 않음)이 위치한다.
- [0020] 도 4는 도 1에 도시한 패널 어셈블리의 부화소 회로 구조를 나타낸 도면이고, 도 5는 도 1에 도시한 패널 어셈

블리의 내부를 나타낸 부분 확대 단면도이다.

[0021] 도 4와 도 5를 참고하면, 패널 어셈블리(12)의 부화소는 유기발광 소자(L1)와 구동 회로부로 이루어진다. 유기 발광 소자(L1)는 애노드 전극(26)과 유기 발광층(28) 및 캐소드 전극(30)을 포함하며, 구동 회로부는 적어도 2 개의 박막 트랜지스터(T1, T2)와 하나의 저장 캐패시터(C1)를 포함한다. 박막 트랜지스터는 기본적으로 스위칭 트랜지스터(T1)와 구동 트랜지스터(T2)를 포함한다.

[0022] 스위칭 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SL1)과 데이터 라인(DL1)에 연결되고, 스캔 라인(SL1)에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터 라인(DL1)에 입력되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터(T2)로 전송한다. 저장 캐패시터(C1)는 스위칭 트랜지스터(T1)와 전원 라인(VDD)에 연결되며, 스위칭 트랜지스터(T1)로부터 전송받은 전압과 전원 라인(VDD)에 공급되는 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.

[0023] 구동 트랜지스터(T2)는 전원 라인(VDD)과 저장 캐패시터(C1)에 연결되며, 저장 캐패시터(C1)에 저장된 문턱 전압의 차이의 제곱에 비례하는 출력 전류( $I_{OLED}$ )를 유기발광 소자(L1)로 공급하고, 유기발광 소자(L1)는 출력 전류( $I_{OLED}$ )에 의해 발광한다. 구동 트랜지스터(T2)는 소스 전극(32)과 드레인 전극(34) 및 게이트 전극(36)을 포함하며, 유기발광 소자(L1)의 애노드 전극(26)이 구동 트랜지스터(T2)의 드레인 전극(34)에 연결될 수 있다. 그러나 부화소의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다.

[0024] 다시 도 1 내지 도 3을 참고하면, 제1 기판(20)은 제2 기판(24)과 마주하는 제1 면(20a)과 제1 면(20a)에 대하여 반대 방향을 향하는 제2 면(20b)을 포함한다. 제1 면(20a)에는 폴리 실리콘 박막 트랜지스트(Poly Si TFT)를 형성하기 위해서 다결정 실리콘층(67)이 형성된다. 다결정 실리콘층(67)은 액시머 레이저 어닐링(ELA)에 의하여 비정질 실리콘이 결정화되어 형성된다. 본 실시예에서는 액시머 레이저 어닐링 방식으로 다결정 실리콘층(67)을 형성하는 것으로 예시하고 있지만 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 초저압 기상 증착법, 열처리에 의한 고상 재결정법, 직접 증착법 등 다양한 방법으로 형성할 수 있다.

[0025] 제1 기판(20)의 제2 면(20b)에는 기판 표면 강화층이 형성되는데, 기판 표면 강화층은 다결정 실리콘층(65)으로 이루어진다. 다결정 실리콘층(65)은 기판에 비하여 강도가 약 75% 더 우수하다. 이는 실리콘의 용융과 재결정 과정에서 실리콘의 구조가 변화하여 강도가 향상되기 때문이다. 이에 따라 제1 기판(20)은 양면(20a, 20b)에 다결정 실리콘층(65, 67)이 위치하고 다결정 실리콘층들(65, 67) 사이에는 제1 기판(20)이 위치하게 된다. 다결정 실리콘층들(65, 67)은 외부 충격을 지지하여 제1 기판(20)이 파손되지 않고 안정적인 구조를 유지하도록 한다.

[0026] 제2 기판(24)은 제1 기판(20)과 마주하는 제3 면(24a)과 제3 면(24a)에 대하여 반대 방향을 향하는 제4 면(24b)을 포함한다. 제2 기판(24)의 제3 면(24a)과 제4 면(24b)에도 기판 표면 강화층이 형성되는데, 기판 표면 강화층은 비정질 실리콘층의 재결정으로 형성된 다결정 실리콘층(61, 63)으로 이루어진다. 이에 따라 다결정 실리콘층들(61, 63) 사이에는 비정질 실리콘층(62)이 위치한다. 다결정 실리콘층들(61, 63)은 제2 기판(24)의 강도를 향상시켜서 제2 기판(24)이 충격에 강한 구조가 된다.

[0027] 상기한 바와 같이 제1 기판(20)의 양면(20a, 20b)과 제2 기판(24)의 양면(24a, 24b)에 다결정 실리콘층(61, 63, 65, 67)으로 이루어진 기판 표면 강화층이 형성됨에 따라 기판들(20, 24)의 강도, 특히 굽힘 강도가 향상되는 바, 외부의 충격에도 기판이 쉽게 파손되지 않고 구조적인 안정성이 향상된다.

[0028] 제2 기판(24)은 실런트(22)에 의해 제1 기판(20)과 소정의 거리를 두고 접합되어 제1 기판(20)에 형성된 구동 회로부들과 유기발광 소자들을 외부로부터 밀봉시켜 보호한다. 제2 기판(24)의 표시 영역(A10) 외측에는 외광 반사를 억제하는 편광판(도시하지 않음)이 위치할 수 있으며, 제2 기판(24)의 내면에 흡습제(도시하지 않음)가 부착될 수 있다.

[0029] 패널 어셈블리(12)의 패드 영역(A20)에는 칩 온 글라스(chip on glass; COG) 방식으로 접적회로 칩(44)이 실장되고, 칩 온 필름(chip on film; COF) 방식으로 연성 회로기판(16)이 실장된다. 접적회로 칩(44)과 연성 회로기판(16)의 주위에는 보호막(46)이 형성되어 패드 영역(A20)에 형성된 패드 전극들을 덮어 보호한다.

[0030] 인쇄회로기판(18)에는 구동 신호를 처리하기 위한 전자 소자들(도시하지 않음)이 실장되며, 외부 신호를 인쇄회로기판(18)으로 전송하기 위한 커넥터(도시하지 않음)가 설치된다. 패드 영역(A20)에 고정된 연성 회로기판(16)은 베젤(14)의 뒤쪽으로 접혀 인쇄회로기판(18)이 베젤(14)의 뒷면에 위치하도록 한다.

[0031] 베젤(14)은 기본적으로 패널 어셈블리(12)가 올려지는 바닥부(48)와, 연성 회로기판(16)이 접히는 부분을 제외한 바닥부(48)의 가장자리로부터 패널 어셈블리(12)를 향해 연장되어 패널 어셈블리(12)의 측면과 마주하는 측

벽(50)으로 이루어진다. 베젤(14)의 바닥부(48)와 패널 어셈블리(12) 사이에는 양면 테이프(52)가 위치하여 패널 어셈블리(12)를 베젤(14)에 고정시킬 수 있다.

[0032] 베젤(14)의 구조는 도시한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다. 예를 들어, 베젤(14)은 연성 회로기판(16)이 접히는 바닥부(48)의 가장자리에 강도 보강을 위한 다양한 형상의 플랜지(도시하지 않음)를 형성하거나, 측벽(50)을 여러번 접어 기구적 강도를 높인 이른바 헤밍(hemming) 측벽을 형성할 수 있다.

[0033] 베젤(14)은 강성이 높은 재료, 일례로 스테인리스 강, 냉간압연 강, 알루미늄, 알루미늄 합금, 니켈 합금 등의 금속 소재로 형성될 수 있다. 다른 한편으로, 베젤(14)은 합성수지 소재로 형성될 수 있으며, 일례로 폴리카보네이트와 같은 폴리머 계통의 엔지니어링 플라스틱으로 형성될 수 있다.

[0034] 이하에서는 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)를 제조하는 방법에 대해서는 설명한다.

[0035] 유기발광 표시장치(100)를 제조하기 위해서 먼저 제1 기판(20)과 제2 기판(24)을 준비한다. 기판들(20, 24)은 유리나 합성 수지, 스테일리스 스틸 등으로 제질로 이루어질 수 있다.

[0036] 기판(20, 24)이 준비되면 제1 기판(20)과 제2 기판(24)의 양면에 비정질 실리콘층을 형성한다. 비정질 실리콘층을 형성하기 전에 SiO<sub>2</sub>, SiNx 또는 이들의 적층으로 버퍼층을 형성하여 비정질 실리콘층의 결정화 공정 시에 기판 내의 불순물이 확산되는 것을 방지할 수 있다.

[0037] 비정질 실리콘층이 형성되면 비정질 실리콘층을 향하여 엑시머 레이저를 조사하는 엑시머 레이저 어닐링(Excimer Laser Annealing; ELA) 공정으로 비정질 실리콘층을 다결정 실리콘층(61, 63, 65, 67)으로 결정화한다.

[0038] 다결정 실리콘층(61, 63, 65, 67)이 형성되면, 제1 기판(20)의 일측 면에 유기발광 소자(L1)를 형성한다. 유기발광 소자(L1)는 애노드 전극(26), 유기발광층(28), 캐소드 전극(30)을 코팅한 후, 패터닝하는 통상적인 유기발광 소자의 형성 방법으로 형성될 수 있다.

[0039] 이와 같이 구성되는 유기발광 표시장치(100)는 기판들(20, 24)에 다결정 실리콘층(61, 63, 65, 67)이 형성됨에 따라 외측에서 충격 또는 압력이 가해질 때 다결정 실리콘층(61, 63, 65, 67)이 충격 또는 압력을 지지하여 기판들(20, 24)이 파손되는 것을 억제할 수 있다. 따라서 본 실시예의 유기발광 표시장치(100)는 패널 어셈블리(12)의 불량 발생을 최소화하고 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0040] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

### 도면의 간단한 설명

[0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 분해 사시도이다.

[0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 결합 상태 사시도이다.

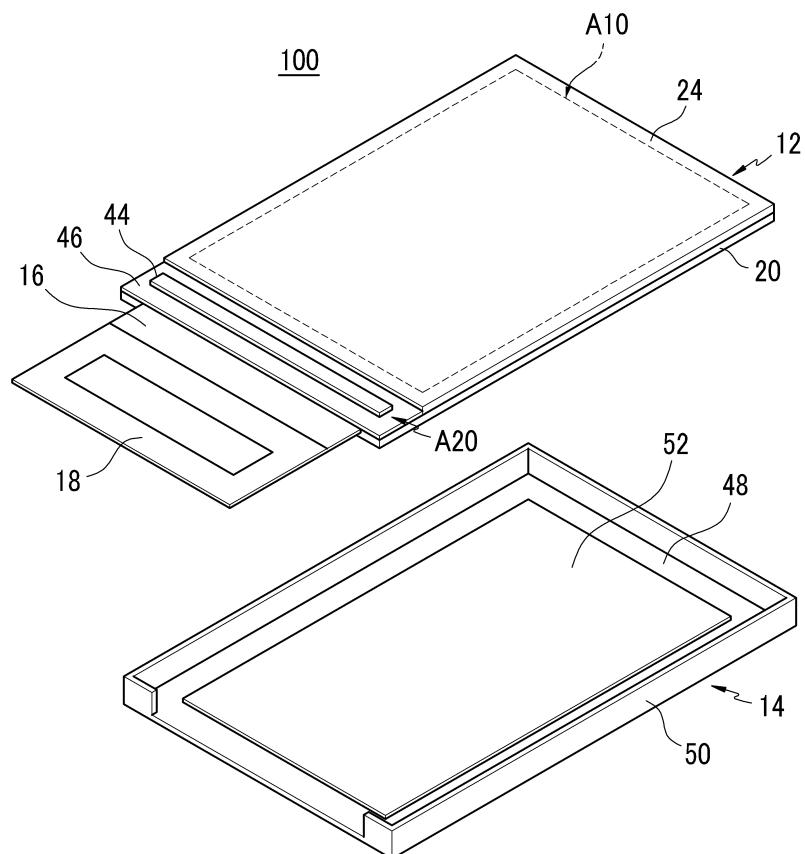
[0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도이다.

[0044] 도 4는 도 1에 도시한 패널 어셈블리의 부화소 회로를 나타낸 도면이다.

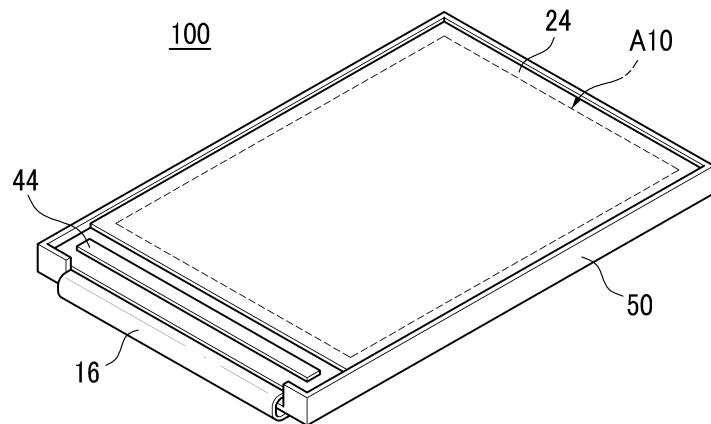
[0045] 도 5는 도 1에 도시한 패널 어셈블리의 내부를 나타낸 부분 확대 단면도이다.

도면

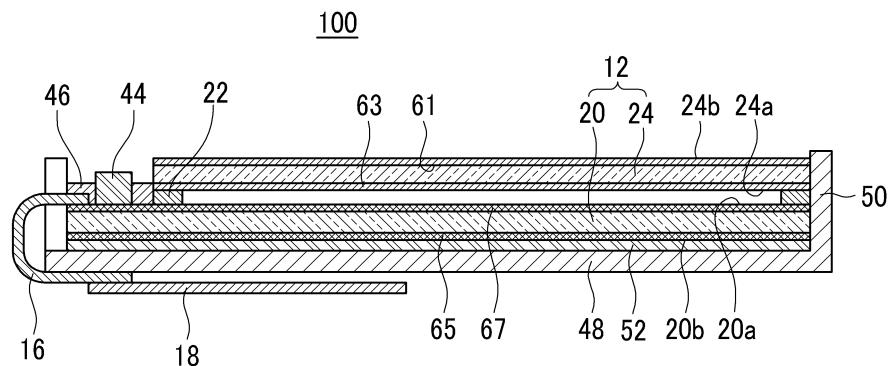
도면1



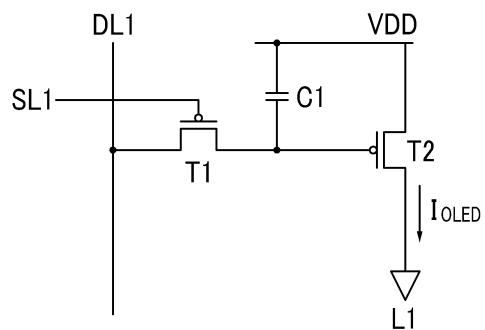
도면2



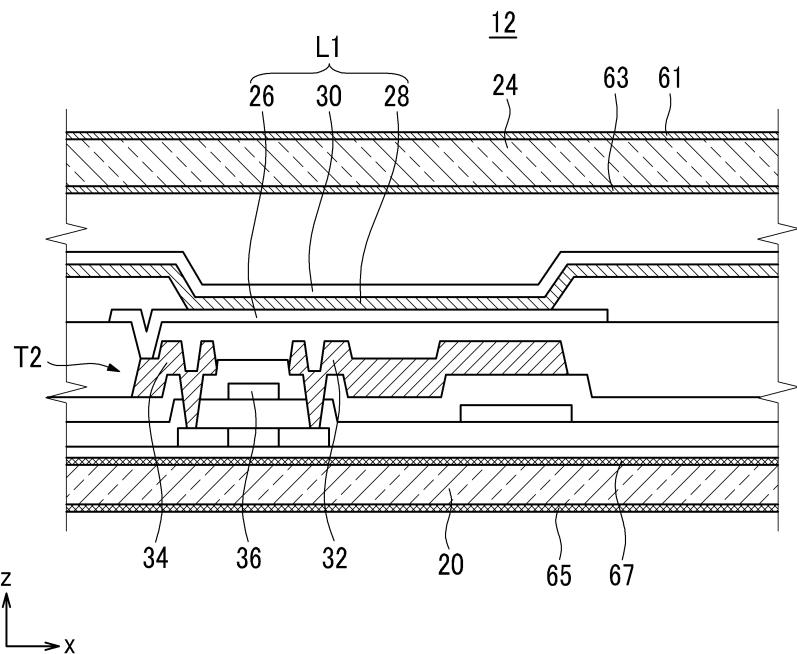
## 도면3



## 도면4



## 도면5



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020100009911A</a>	公开(公告)日	2010-01-29
申请号	KR1020080070739	申请日	2008-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM HYUN CHUEL		
发明人	KIM, HYUN CHUEL		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0096 H01L21/02595 H01L31/186 H01L33/16		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置，其能够抑制由于外部冲击导致的基板和有机发光装置的破损。根据本发明的有机发光显示器包括其上形成有机发光二极管的第一基板和与第一基板耦合的第二基板，并且，在背离第一表面的第二表面上形成基板表面强化层。

