



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0011989
(43) 공개일자 2011년02월09일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0069496

(22) 출원일자 2009년07월29일

심사청구일자 2009년07월29일

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

최영서

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

송승용

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔텍특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

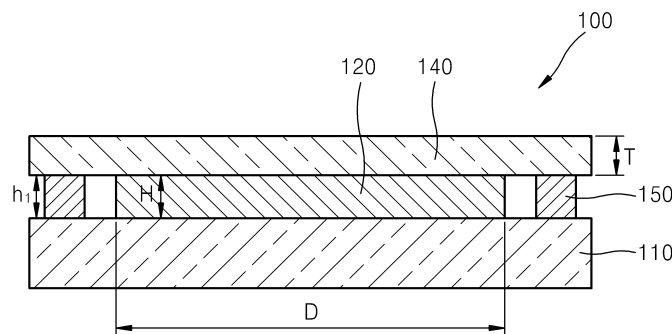
본 발명은 제조 공정이 간단하고, 외부의 수분과 산소의 차단이 우수하며, 기판과 봉지 기판의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일 측면에 의하면, 제1 기판; 상기 제1 기판 상에 형성되며, 복수 개의 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 영역; 상기 디스플레이 영역과 접촉하며, 일정한 두께를 갖는 제2 기판; 및 상기 제1 기판 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 구비되며, 상기 제1 기판과 제2 기판을 합착시키는 무기 실린트;를 포함하며, 상기 무기 실린트와 상기 디스플레이 영역은 하기 수학적식을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

수학적식 1

디스플레이 영역 높이-1 μ m≤무기 실린트 높이≤디스플레이 영역 높이+1 μ m.

대표도 - 도2



(72) 발명자

권오준

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

류지훈

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

주영철

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기판;

상기 제1 기판 상에 형성되며, 복수 개의 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 영역;

상기 디스플레이 영역과 접촉하며, 일정한 두께를 갖는 제2 기판; 및

상기 제1 기판 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 구비되며, 상기 제1 기판과 제2 기판을 합착시키는 무기 실런트;를 포함하며,

상기 무기 실런트와 상기 디스플레이 영역은 하기 수학식1을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

[수학식1]

디스플레이 영역 높이-1 μm ≤ 무기 실런트 높이 ≤ 디스플레이 영역 높이+1 μm

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 무기 실런트는 글라스 프리트(glass frit)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제2 기판의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면은 편평하게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제2 기판의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영역에 대하여 오목한 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제2 기판의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영역에 대하여 볼록한 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제1 기판;

상기 제1 기판 상에 형성된 복수 개의 박막 트랜지스터; 및 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 구비된 발광층을 포함하는 복수 개의 유기 발광 소자;를 포함하는 디스플레이 영역;

상기 디스플레이 영역과 접촉하며, 일정한 두께를 갖는 제2 기판; 및

상기 제1 기판 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 구비되며, 상기 제1 기판과 제2 기판을 합착시키는 무기 실런트;를 포함하며,

상기 제1 기판으로부터 상기 무기 실런트까지의 높이와 상기 제1 기판으로부터 상기 디스플레이 영역까지의 높이의 차이는 1 μm 이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 무기 실런트는 글라스 프릿(glass frit)을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 무기 실런트는 상기 제1 기관과 적어도 하나 이상의 무기 절연층을 사이에 두고 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 디스플레이 영역은, 상기 유기 발광 소자의 화소를 정의하는 복수 개의 화소 정의막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면은 편평하게 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영역에 대하여 오목한 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영역에 대하여 볼록한 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제조 공정이 간단하고, 외부로부터의 수분과 산소의 차단이 우수하며, 기관과 봉지 기관의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 디스플레이 장치는 화소 전극, 대향 전극 및 화소 전극과 대향 전극 사이에 구비된 유기 발광층을 갖는 디스플레이 장치로서, 화소 전극 및 대향 전극에 양의 전압 및 음의 전압이 인가됨에 따라, 화소 전극으로부터 주입된 정공(hole)과 대향 전극으로부터 주입된 전자가 발광층에서 서로 결합 및 소멸하면서 여기자(exciton)가 형성되고, 여기자로부터 발광층에 전달된 에너지에 의해 발광층이 발광함으로써 화상이 구현되는 디스플레이 장치이다.

[0003] 이와 같은 유기 발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있으나, 산소와 수분에 취약한 문제가 있다.

[0004] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 개략적인 단면도이다. 상기 도면을 참조하면, 종래에는 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여, 흡습제(30)가 구비된 봉지 기관(40)을, 유기 실런트(50)를 이용하여

기관(10)에 합착하였다. 그러나, 흡습제(30)를 봉지 기관(40)의 일면에 구비하기 위하여 봉지 기관(40)의 디스플레이 영역(20)을 향한 면을 에칭하여 형성하여야 하므로 제조 공정이 복잡해지고, 유기 실런트(50)에 의해서 는 외부로부터의 산소와 수분의 차단이 불완전하다는 문제점이 있었다.

[0005] 최근, 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 유기 실런트 대신 무기 실런트의 일종인 글라스 프릿(glass frit) 등을 이용하여 기관과 봉지 기관을 합착하는 공정이 제안되고 있다. 그러나, 무기 실런트를 이용하는 공정에 있어서, 기관과 봉지 기관의 합착 공정, 및 무기 실런트와 디스플레이 영역과의 관계 등에 관한 상관 관계 등이 면밀히 규명되지 않아, 디스플레이 영역의 외곽에 뉴튼링 현상이 발생하여 표시 품질을 떨어뜨리는 문제점이 야 기된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 제조 공정이 간단하고, 외부의 수분과 산소의 차단이 우수하며, 기관과 봉지 기관의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 방지할 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 의하면, 제1 기관; 상기 제1 기관 상에 형성되며, 복수 개의 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 영역; 상기 디스플레이 영역과 접촉하며, 일정한 두께를 갖는 제2 기관; 및 상기 제1 기관 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 구비되며, 상기 제1 기관과 제2 기관을 합착시키는 무기 실런트;를 포함하며, 상기 무기 실런트와 상기 디스플레이 영역은 하기 수학식1을 만족하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0008] [수학식1]

[0009] 디스플레이 영역 높이-1 μ m≤무기 실런트 높이≤디스플레이 영역 높이+1 μ m.

[0010] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 무기 실런트는 글라스 프릿(glass frit)을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면은 편평하게 형성될 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영역에 대하여 오목한 형상으로 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영역에 대하여 볼록한 형상으로 형성될 수 있다.

[0014] 본 발명의 다른 측면에 의하면, 제1 기관; 상기 제1 기관 상에 형성된 복수 개의 박막 트랜지스터; 및 상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결되는 제1 전극, 상기 제1 전극에 대향하는 제2 전극, 및 상기 제1 전극 및 제2 전극 사이에 구비된 발광층을 포함하는 복수 개의 유기 발광 소자;를 포함하는 디스플레이 영역; 상기 디스플레이 영역과 접촉하며, 일정한 두께를 갖는 제2 기관; 및 상기 제1 기관 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 구비되며, 상기 제1 기관과 제2 기관을 합착시키는 무기 실런트;를 포함하며, 상기 제1 기관으로부터 상기 무기 실런트까지의 높이와 상기 제1 기관으로부터 상기 디스플레이 영역까지의 높이의 차이는 1 μ m 이하인 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 무기 실런트는 글라스 프릿(glass frit)을 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 무기 실런트는 상기 제1 기관과 적어도 하나 이상의 무기 절연층을 사이에 두고 형성될 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 디스플레이 영역은, 상기 유기 발광 소자의 화소를 정의하는 복수 개의 화소 정의막을 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면은 편평하게 형성될 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영역에 대하여 오목한 형상으로 형성될 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명에 있어서, 상기 제2 기관의 상기 디스플레이 영역을 향하는 면의 외곽부는, 상기 디스플레이 영

역에 대하여 볼록한 형상으로 형성될 수 있다.

효 과

[0021] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 따르면, 봉지 기관의 제조 공정이 간단하고, 무기 실런트를 사용하여 외부의 수분과 산소의 차단이 우수하며, 무기 실런트와 디스플레이 영역의 높이 차를 1 μm 이하로 유지함으로써 기관과 봉지 기관의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 사상을 상세히 설명한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0024] 상기 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 제1 기관(110), 복수 개의 유기 발광 소자(120)를 포함하는 디스플레이 영역(D), 제2 기관(140), 및 무기 실런트(150)를 포함한다.
- [0025] 기관(110)은 SiO_2 를 주성분으로 하는 투명한 글라스재 기관, 플라스틱재 기관 또는 금속재 기관 등, 다양한 재질의 기관을 이용할 수 있다. 비록 도면에 도시하지는 않았지만 상기 기관(110)의 상면에는 기관(110)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(미도시)을 더 구비할 수 있으며, 상기 버퍼층은 SiO_2 및/또는 SiNx 등으로 형성할 수 있다.
- [0026] 디스플레이 영역(D)은 복수 개의 유기 발광 소자(120)를 포함한다. 각 유기 발광 소자(120)의 구동을 박막 트랜지스터(TFT: thin film transistor)로 제어하는지 여부에 따라 능동 구동형(PM: passive matrix) 및 수동 구동형(AM: active matrix)으로 나뉠 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 능동 및 수동 구동형 어느 경우에도 적용될 수 있다.
- [0027] 유기 발광 소자(120)는 상호 대향하는 제1 전극(미도시) 및 제2 전극(미도시)과, 이들 전극 사이에 개재된 발광층(미도시)을 포함한다. 이에 대한 상술한 설명은 후술한다.
- [0028] 본 실시예와 같이 유기 발광 소자(120)의 최상층이 제2 전극(미도시)인 경우에는, 디스플레이 영역(D)의 높이(H)는 제1 기관(110)의 상면으로부터 제2 전극까지의 높이로 정의될 수 있다.
- [0029] 다만, 유기 발광 소자(120) 상부에 아웃 개싱(out gasing)의 염려가 없는, 무기 절연물로 형성된 별도의 패시베이션막(미도시)이 더 구비될 경우에는, 상기 패시베이션막까지의 높이를 디스플레이 영역(D)의 높이(H)로 정의할 수 있다. 이러한 무기 절연물로는 알루미늄 옥사이드(AlO), 징크옥사이드(ZnO), 티타늄 옥사이드(TiO_2), 탄탈륨 옥사이드(Ta_2O_6), 지르코늄 옥사이드(ZrO_2), 하프늄 옥사이드(HfO_2), 실리콘 옥사이드(SiO_2), 실리콘 나이트라이드(SiN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 옥시나이트라이드(AlON), 탄탈륨 나이트라이드(TaN), 티타늄 나이트라이드(TiN) 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 제1 기관(110) 상의 상기 디스플레이 영역(D)의 외곽에는 무기 실런트(150)가 형성된다. 무기 실런트(150)는 통상적으로 밀봉 특성이 우수한 글라스 프리트(glass frit)를 사용할 수 있다. 무기 실런트(150)는 제1 기관(110) 또는 제2 기관(140) 상에 디스펜스법, 스크린 인쇄법 등의 다양한 방식으로 도포된 후, 열라인 및 용융 공정을 거쳐 제1 기관(110)과 제2 기관(140)을 합착한다. 이때, 본 실시예에 따른 무기 실런트의 높이(h_1)는 디스플레이 영역의 높이(H)와 실질적으로 동일하게 형성된다($h_1=H$).
- [0031] 한편, 본 발명에 있어서, 상술한 무기 실런트(150)에 의해 제1 기관(110)과 합착되는 제2 기관(140)은 실질적으로 동일한 두께(T)로 형성된다. 또한, 본 발명에 있어서 상기 제2 기관(140)은 투과율 및 강성이 우수한 글라스재 기관을 사용할 수 있다.
- [0032] 종래에는 봉지 기관에 흡습제를 도포 또는 부착하거나, 또는 그 밖의 다른 이유 등으로 봉지 기관의 내측면을 오목하게 에칭(etching)하였다. 이와 같은 봉지 기관의 제조 공정은 복잡할 뿐 아니라, 디스플레이 장치의 전체 두께를 증가시킨다. 그러나, 본 실시예에 따른 제2 기관(140)의 두께(T)는 일정하기 때문에, 종래와 같은 에칭 공정이 불필요하다.
- [0033] 한편, 상기 도면에는 도시되어 있지 않지만, 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 내부의 빈 공간에는 질소(N_2), 아르곤(Ar) 등과 같은 불활성 기체가 채워진다. 이와 같은 디스플레이 장치(100)의 내부와 외부의 차압을 이용

하여, 제2 기관(140)을 제1 기관(110) 상의 디스플레이 영역(D)에 밀착되도록 함착한다.

[0034] 전술한 바와 같이, 무기 실런트의 높이(h_1)가 디스플레이 영역(D)의 높이(H)와 실질적으로 동일하고, 제2 기관(140)의 두께(T)가 일정하기 때문에, 제2 기관(140)의 디스플레이 영역(D)에 밀착되는 면은 편평하게 형성된다. 따라서, 제1 기관(110)과 제2 기관(140) 사이의 간격이 일정하여, 제1 및 제2 기관(110, 140)에서의 반사광에 의한 경로차가 일정하기 때문에 반사광에 의한 뉴튼링 현상이 발생하지 않는다.

[0035] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0036] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)는 제1 기관(210), 복수 개의 유기 발광 소자(220)를 포함하는 디스플레이 영역(D), 제2 기관(240), 및 무기 실런트(250)를 포함한다. 이하에서는 전술한 제1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0037] 본 실시예에 따른 무기 실런트의 높이(h_2)는 디스플레이 영역(D)의 높이(H)보다 크게 형성된다($h_2 > H$). 다만, 무기 실런트(250)의 높이(h_2)와 디스플레이 영역(D)의 높이(H)의 차이는 $1\mu\text{m}$ 를 넘지않는다($h_2 - H < 1\mu\text{m}$). 그리고, 제2 기관(240)은 전술한 실시예와 마찬가지로 일정한 두께(T)를 갖는다.

[0038] 무기 실런트(250)의 높이(h_2)가 디스플레이 영역(D)의 높이(H)보다 크고, 제2 기관(240)의 두께(T)는 일정하기 때문에, 이론상으로는 제1 기관(210)의 외곽에서 무기 실런트(250)에 의해 제1 기관(210)과 결합되는 제2 기관(240)은, 디스플레이 영역(D)에 밀착될 수 없다.

[0039] 그러나, 제2 기관(240)의 두께(T)가 제1 기관(210)의 두께에 비하여 훨씬 얇고, 특히, 함착 공정 시 전술한 바와 같이 유기 발광 디스플레이 장치(200)의 내외부의 공기 차압을 이용하기 때문에, 제1 기관(210)에 비하여 얇은 제2 기관(240)은 상기 차압에 의해 디스플레이 영역(D)과 밀착될 수 있다. 이때, 제2 기관(240)은 글라스와 같이 강성을 가진 재료로 이루어지기 때문에 디스플레이 영역(D)을 향하는 전체 영역이 밀착되지는 못하고, 무기 실런트(250)와 디스플레이 영역(D) 사이의 공간 및 디스플레이 영역(D)의 외곽부(A)의 공간에서는 높이 차($h_2 - H$) 만큼 휘어지게 된다. 즉, 제2 기관(240)의 디스플레이 영역(D)을 향하는 면의 외곽부(A)는 디스플레이 영역(D)에 대하여 오목한 형상을 갖게 된다. 따라서, 제1 기관(210)과 제2 기관(240) 사이의 간격이 일정하지 않게 되므로, 뉴튼링 현상이 발생할 수 있다.

[0040] 그러나, 본 출원인은 본 실시예와 같이, 무기 실런트(250)의 높이(h_2)와 디스플레이 영역(D)의 높이(H)의 차이($h_2 - H$)가 $1\mu\text{m}$ 를 넘지 않는 경우에는 뉴튼링 현상이 발생하지 않음을 알게 되었다. 일 예로, 디스플레이 영역(D)의 높이(H)를 $4.5\mu\text{m}$ 로 유지한 상태에서, 무기 실런트(250)의 높이(h_2)를 $4.5\mu\text{m}$ 에서 $5.5\mu\text{m}$ 의 범위로 형성하여 함착한 경우에는 뉴튼링이 발생하지 않았으나, 무기 실런트(250)의 높이(h_2)를 $5.5\mu\text{m}$ 보다 높게 형성한 영역에서는 뉴튼링 현상이 발생하였다.

[0041] 한편, 상기 예는 디스플레이 영역의 높이를 일정하게 한 상태에서 무기 실런트의 높이를 변형하였지만, 본 발명은 위와 반대로, 무기 실런트의 높이를 일정하게 한 상태에서 디스플레이 영역의 높이를 변형하여 적용하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.

[0042] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0043] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(300)는 제1 기관(310), 복수 개의 유기 발광 소자(320)를 포함하는 디스플레이 영역(D), 제2 기관(340), 및 무기 실런트(350)를 포함한다. 이하에서는 전술한 제1 및 제2 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0044] 본 실시예에 따른 무기 실런트의 높이(h_3)는 디스플레이 영역(D)의 높이(H)보다 작게 형성된다($h_3 < H$). 다만, 무기 실런트(250)의 높이(h_3)와 디스플레이 영역(D)의 높이(H)의 차이는 $1\mu\text{m}$ 를 넘지않는다($H - h_3 < 1\mu\text{m}$). 그리고, 제2 기관(340)은 전술한 실시예와 마찬가지로 일정한 두께(T)를 갖는다.

[0045] 무기 실런트(350)의 높이(h_3)가 디스플레이 영역(D)의 높이(H)보다 작고, 제2 기관(340)의 두께(T)는 일정하며, 제2 기관(340)이 글라스와 같은 소정의 강성을 구비하고 있기 때문에, 이론상으로는 제2 기관(340)이 제1 기관(310) 상의 무기 실런트(350)와 디스플레이 영역(D)에 동시에 밀착될 수 없다.

[0046] 그러나, 제2 기관(340)의 두께(T)가 제1 기관(310)의 두께에 비하여 훨씬 얇고, 특히, 함착 공정 시 전술한 바

와 같이 유기 발광 디스플레이 장치(300)의 내외부의 공기 차압을 이용하기 때문에, 제1 기관(310)에 비하여 얇은 제2 기관(340)이 휘게 되어 디스플레이 영역(D)과 밀착될 수 있다. 이때, 제2 기관(340)은 글라스와 같이 강성을 가진 재료로 이루어지기 때문에 디스플레이 영역(D)을 향하는 전체 영역이 밀착되지는 못하고, 무기 실린트(350)와 디스플레이 영역(D) 사이의 공간 및 디스플레이 영역(D)의 외곽부(B)의 공간에서는 높이 차(H-h3) 만큼 휘어지게 된다. 즉, 제2 기관(340)의 디스플레이 영역(D)을 향하는 면의 외곽부(B)는 디스플레이 영역(D)에 대하여 볼록한 형상을 갖게 된다. 따라서, 제1 기관(310)과 제2 기관(340) 사이의 간격이 일정하지 않게 되므로, 뉴튼링 현상이 발생할 수 있다.

[0047] 그러나, 본 출원인은 본 실시예와 같이, 디스플레이 영역(D)의 높이(H)와 무기 실린트(350)의 높이(h3)의 차이(H-h3)가 $1\mu\text{m}$ 를 넘지 않는 경우에는 뉴튼링 현상이 발생하지 않음을 알게 되었다. 일 예로, 디스플레이 영역(D)의 높이(H)를 $4.5\mu\text{m}$ 로 유지한 상태에서, 무기 실린트(350)의 높이(h3)를 $3.5\mu\text{m}$ 에서 $4.5\mu\text{m}$ 의 범위로 형성하여 합착한 경우에는 뉴튼링이 발생하지 않았으나, 무기 실린트(350)의 높이(h3)를 $3.5\mu\text{m}$ 보다 낮게 형성한 경우에는 뉴튼링 현상이 발생하였다.

[0048] 한편, 상기 예는 디스플레이 영역의 높이를 일정하게 한 상태에서 무기 실린트의 높이를 변형하였지만, 본 발명은 위와 반대로, 무기 실린트의 높이를 일정하게 한 상태에서 디스플레이 영역의 높이를 변형하여 적용하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.

[0049] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0050] 상기 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(400)는 제1 기관(410), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 디스플레이 영역(D), 제2 기관(440), 및 무기 실린트(450)를 포함한다. 이하에서는 전술한 실시예들과의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0051] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(400)는 제1 기관(410) 상에 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT) 및 이에 연결된 유기 발광 소자(OLED)를 포함한다. 상기 도면에는 하나의 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)가 도시되어 있으나, 이는 설명의 편의를 위한 것이다.

[0052] 제1 기관(410) 상면에 SiO_2 및/또는 SiNx 등으로 형성된 버퍼층(411)이 형성된다. 버퍼층(411) 상에는 반도체층(412), 게이트 전극(414), 및 소스/드레인 전극(416)을 포함하는 탑 게이트 방식이 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되고, 버퍼층(411) 상의 반도체층(412)과 게이트 전극(414) 사이에 게이트 절연막(413)이 형성되고, 게이트 전극(414)과 소스/드레인 전극(416) 사이에 층간 절연막(415)이, 층간 절연막(415) 상에 평탄화막(417) 등이 차례로 형성된다.

[0053] 본 실시예의 게이트 절연막(413)은 무기 절연물질로 형성되며, 층간 절연막(415) 및 평탄화막(417) 등도 무기 절연물질로 형성될 수 있다.

[0054] 평탄화막(417) 상에는 유기 발광 소자(OLED)의 애노우드 전극이 되는 제1 전극(421)이 형성되고, 이를 덮도록 절연물로 화소 정의막(427)(pixel define layer)이 형성된다. 화소 정의막(427)에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역 내에 유기 발광 소자(OLED)의 유기 발광층(423)이 형성된다. 그리고, 전체 화소들을 모두 덮도록 유기 발광 소자(OLED)의 캐소드 전극이 되는 제2 전극(425)이 형성된다. 물론 제1 전극(411)과 제2 전극(415)의 극성은 서로 반대로 바뀌어도 무방하다.

[0055] 제1 전극(421)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 형성된 투명막을 포함할 수 있다.

[0056] 제2 전극(425)도 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있는데, 투명 전극으로 구비될 때는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물이 중간층을 향하도록 증착하여 형성된 막과, 그 위의 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명한 도전성 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고, 반사형 전극으로 구비될 때에는 위 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 형성될 수 있다.

[0057] 제1 전극(421)과 제2 전극(425) 사이에 구비되는 유기 발광층(423)은 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: hole injection layer), 홀 수송층(HTL: hole transport

layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer), 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N, N-디(나프탈렌-1-일)-N, N'-디페닐-벤지딘 (N, N'-Di(naphthalene-1-yl)-N, N'-diphenyl-benzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기물은 마스크들을 이용하여 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다.

[0058] 고분자 유기물의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용한다.

[0059] 본 실시예의 경우, 제1 기판(410) 상의 상기 디스플레이 영역(D)의 외곽에는 무기 실런트(550)가 형성된다. 이때, 무기 실런트(450)는 통상적으로 밀봉 특성이 우수한 글라스 프리트(glass frit)를 사용할 수 있으며, 제1 기판(410)과 적어도 하나의 무기 절연층을 사이에 두고 형성된다. 상기 도면에는 무기 절연층으로 버퍼층(411) 및 게이트 절연막(413)이 도시되어 있다. 그러나, 이는 일 예시일뿐, 무기 실런트(450)는 버퍼층(411)만을 사이에 두고 제1 기판(410)과 접하거나, 무기 절연층인 버퍼층(411), 게이트 절연막(413), 층간 절연막(415)을 사이에 두고 제1 기판(410)과 접하는 등, 무기 절연층이 구비되는 구조라면 어느 구조라도 가능하다. 이는 무기 실런트(450)와 제1 기판(410) 사이에 유기 절연물이 개재되는 경우에는 무기 실런트(450)와 유기 절연물 사이의 개면 접착력이 우수하지 못하고, 유기 절연물의 단부를 통하여 외부 불순물의 침입이 가능하기 때문이다.

[0060] 본 실시예에 따른 무기 실런트의 높이(h1')는 디스플레이 영역의 높이(H')와 실질적으로 동일하게 형성된다(h1'=H'). 여기서, 무기 실런트의 높이(h1')는 제1 기판(410) 상의 무기 절연막(413)으로부터 실런트(450)의 단부까지의 높이로 정의될 수 있다. 또한, 디스플레이 영역의 높이(H')는 제1 기판(410) 상의 무기 절연막(413)으로부터 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된 층까지의 높이(H1)와, 유기 발광 소자(OLED)가 형성된 층의 높이(H2)의 합으로 정의될 수 있다. 본 실시예와 같이 유기 발광 소자(OLED)의 최상층이 제2 전극(425)인 경우에는, 디스플레이 영역(D)의 높이(H')는 전술한 무기 절연막(413) 상면으로부터 제2 전극(425)까지의 높이로 정의될 수 있다.

[0061] 다만, 유기 발광 소자(OLED) 상부에 아웃 개싱(out gasing)의 염려가 없는, 무기 절연물로 형성된 별도의 패시베이션막(미도시)이 더 구비될 경우에는, 상기 패시베이션막까지의 높이를 디스플레이 영역(D)의 높이(H')로 정의할 수 있다.

[0062] 한편, 본 발명에 있어서, 상술한 무기 실런트(450)에 의해 제1 기판(410)과 합착되는 제2 기판(440)은 실질적으로 동일한 두께(T')로 형성된다. 또한, 본 발명에 있어서 상기 제2 기판(440)은 투과율 및 강성이 우수한 글라스재 기판을 사용할 수 있다. 제1 실시예에서 설명한 바와 같이, 본 실시예에 따른 제2 기판(440)의 두께(T')는 일정하기 때문에, 종래와 같은 에칭 공정은 불필요하다.

[0063] 또한, 제1 기판(410)의 무기 절연층(413)으로부터, 무기 실런트(450) 및 디스플레이 영역(D)까지의 높이가 실질적으로 동일하고(h1'=H')와 실질적으로 동일하고, 제2 기판(440)의 두께(T')가 일정하기 때문에, 제2 기판(440)의 디스플레이 영역(D)에 밀착되는 면은 편평하게 형성된다. 따라서, 제1 기판(410)과 제2 기판(440) 사이의 간격이 일정하여, 제1 및 제2 기판(410, 440)에서의 반사광에 의한 경로차가 일정하기 때문에 반사광에 의한 뉴튼링 현상이 발생하지 않는다.

[0064] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0065] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(500)는 제1 기판(510), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 디스플레이 영역(D), 제2 기판(540), 및 무기 실런트(550)를 포함한다. 이하에서는 전술한 실시예들과의 차이점을 중심으로 설명한다.

[0066] 본 실시예에 따른 무기 실런트의 높이(h2')는 디스플레이 영역(D)의 높이(H')보다 크게 형성된다(h2'>H'). 다만, 무기 실런트(250)의 높이(h2)와 디스플레이 영역(D)의 높이(H')의 차이는 1 μ m를 넘지않는다(h2'-H'<1 μ m). 또한, 제2 기판(540)은 전술한 실시예와 마찬가지로 일정한 두께(T')를 갖는다. 여기서, 무기 실런트의 높이(h2') 및 디스플레이 영역(D)의 높이(H')는, 전술한 실시예와 같이 제1 기판(510) 상의 무기 절연막(513) 상면

을 기준으로 정의된다.

- [0067] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(500)는 전술한 제2 실시예와 같은 유기 발광 디스플레이 장치(200)와 동일한 원리로, 무기 실런트(550)와 디스플레이 영역(D) 사이의 공간 및 디스플레이 영역(D)의 외곽부(A')의 공간에서는 높이 차($h_2'-H'$) 만큼 휘어지게 된다. 즉, 제2 기판(240)의 디스플레이 영역(D)을 향하는 면의 외곽부(A)는 디스플레이 영역(D)에 대하여 오목한 형상을 갖게 된다. 그러나, 무기 실런트(550)의 높이(h_2')와 디스플레이 영역(D)의 높이(H')의 차이($h_2'-H'$)가 $1\mu m$ 를 넘지 않는 경우에는, 제1 기판(510)과 제2 기판(540) 사이의 간격이 일정하지 않음에도 불구하고 뉴튼링 현상이 발생하지 않는다.
- [0068] 본 실시예와 같은 능동형 OLED의 경우, 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되는 층의 평탄화막(517) 또는 화소를 정의하는 화소 정의막(527)의 두께를 조절하여, 무기 실런트(550)의 높이(h_2')와 디스플레이 영역(D)의 높이(H')의 차이($h_2'-H'$)를 $1\mu m$ 이하로 유지하는 것이 용이하다.
- [0069] 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다
- [0070] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(600)는 제1 기판(610), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 디스플레이 영역(D), 제2 기판(640), 및 무기 실런트(650)를 포함한다. 이하에서는 전술한 실시예들과의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0071] 본 실시예에 따른 무기 실런트의 높이(h_3')는 디스플레이 영역(D)의 높이(H')보다 작게 형성된다($h_3' < H'$). 다만, 무기 실런트(650)의 높이(h_3')와 디스플레이 영역(D)의 높이(H')의 차이는 $1\mu m$ 를 넘지않는다($H'-h_3' < 1\mu m$). 또한, 제2 기판(640)은 전술한 실시예와 마찬가지로 일정한 두께(T')를 갖는다. 여기서, 무기 실런트의 높이(h_3') 및 디스플레이 영역(D)의 높이(H')는, 전술한 실시예와 같이 제1 기판(610) 상의 무기 절연막(613) 상면을 기준으로 정의된다.
- [0072] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(600)는 전술한 제3 실시예와 같은 유기 발광 디스플레이 장치(300)와 동일한 원리로, 무기 실런트(650)와 디스플레이 영역(D) 사이의 공간 및 디스플레이 영역(D)의 외곽부(B')의 공간에서는 높이 차($H'-h_3'$) 만큼 휘어지게 된다. 즉, 제2 기판(640)의 디스플레이 영역(D)을 향하는 면의 외곽부(B')는 디스플레이 영역(D)에 대하여 볼록한 형상을 갖게 된다. 그러나, 디스플레이 영역(D)의 높이(H')과 무기 실런트(650)의 높이(h_3')의 차이($H'-h_3'$)가 $1\mu m$ 를 넘지 않는 경우에는, 제1 기판(610)과 제2 기판(640) 사이의 간격이 일정하지 않음에도 불구하고 뉴튼링 현상이 발생하지 않는다.
- [0073] 본 실시예와 같은 능동형 OLED의 경우, 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되는 층의 평탄화막(617) 또는 화소를 정의하는 화소 정의막(627)의 두께를 조절하여, 디스플레이 영역(D)의 높이(H')와 무기 실런트(650)의 높이(h_3')의 차이($h_2'-H'$)를 $1\mu m$ 이하로 유지하는 것이 용이하다.
- [0074] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 봉지 기판의 제조 공정이 간단하고, 무기 실런트를 사용하여 외부의 수분과 산소의 차단이 우수하며, 무기 실런트와 디스플레이 영역의 높이 차를 $1\mu m$ 이하로 유지함으로써 기판과 봉지 기판의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 방지할 수 있다.
- [0075] 한편, 상기 도면들에 도시된 구성요소들은 설명의 편의상 확대 또는 축소되어 표시될 수 있으므로, 도면에 도시된 구성요소들의 크기나 형상에 본 발명이 구속되는 것은 아니며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0076] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 개략적인 단면도이다.
- [0077] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0078] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0079] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0080] 도 5는 본 발명의 제4 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면

도이다.

[0081] 도 6은 본 발명의 제5 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0082] 도 7은 본 발명의 제6 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0083] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0084] 100, 200, 300: 유기 발광 디스플레이 장치

[0085] 110, 210, 310: 제1 기관 120, 220, 320: 유기 발광 소자

[0086] 140, 240, 340: 제2 기관 150, 250, 350: 무기 실런트

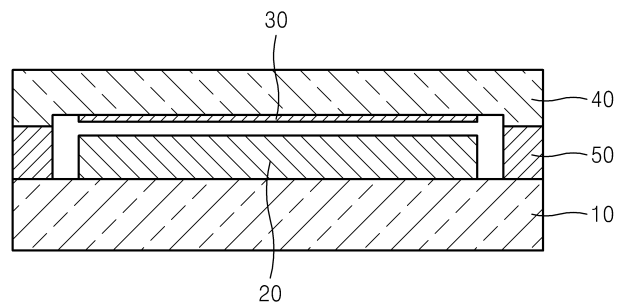
[0087] D: 디스플레이 영역 T: 제1 기관의 두께

[0088] A, B: 디스플레이 영역의 외곽부 H: 디스플레이 영역의 높이

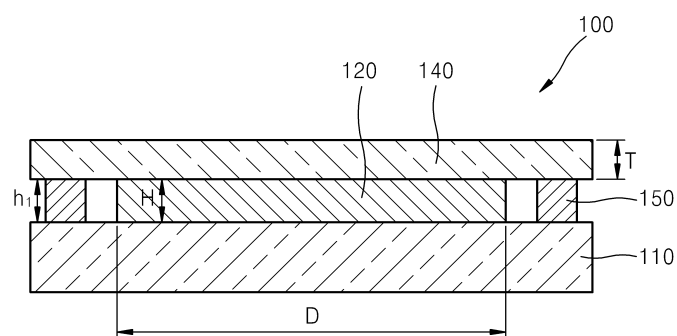
[0089] h1, h2, h3: 무기 실런트의 높이

도면

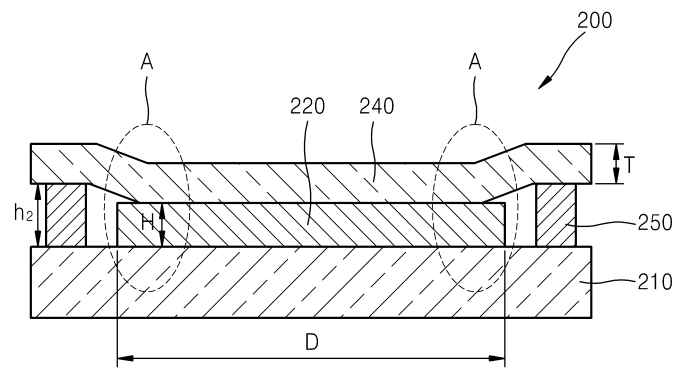
도면1



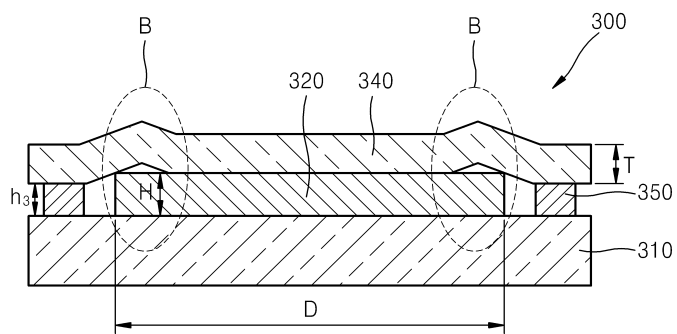
도면2



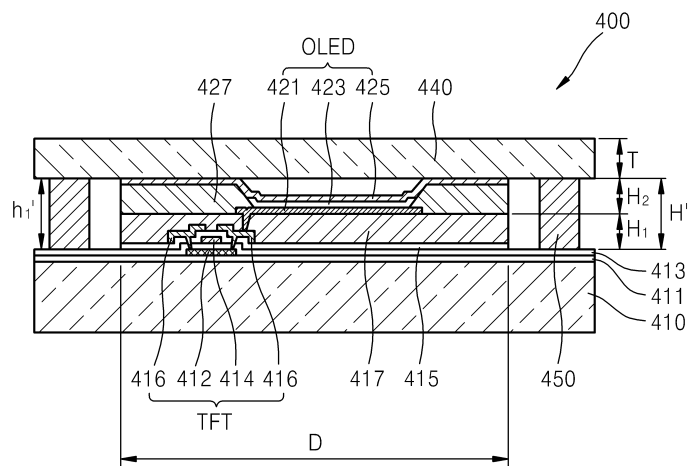
도면3



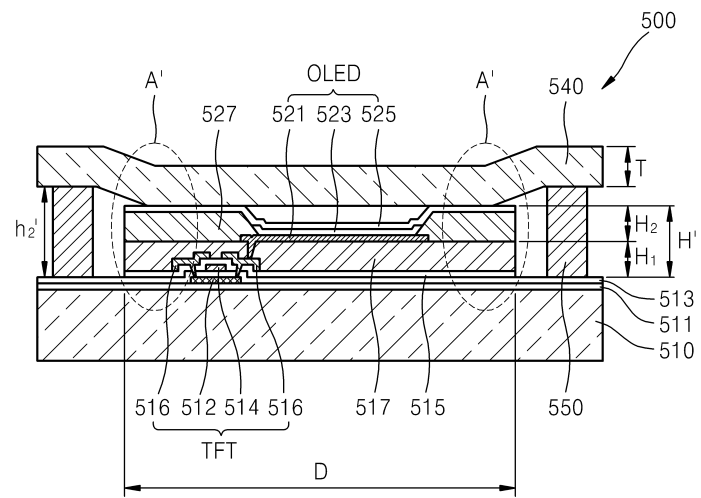
도면4



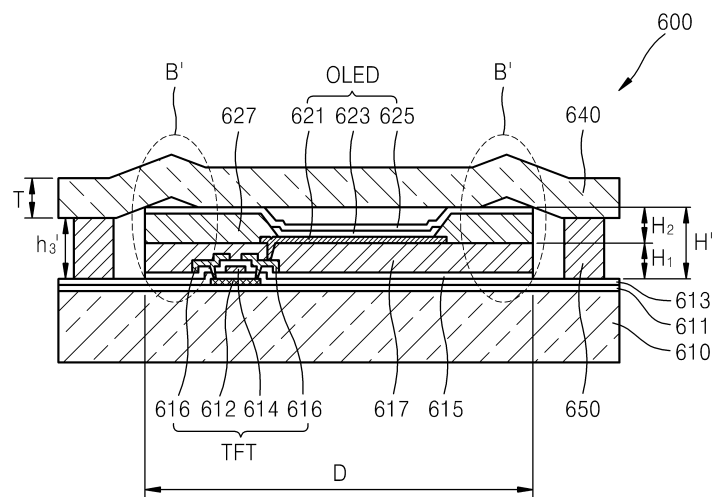
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020110011989A	公开(公告)日	2011-02-09
申请号	KR1020090069496	申请日	2009-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三圣母工作显示有限公司		
[标]发明人	CHOI YOUNG SEO 최영서 SONG SEUNG YONG 송승용 KWON OH JUNE 권오준 RYU JI HUN 류지훈 JOO CHARLES 주영철		
发明人	최영서 송승용 권오준 류지훈 주영철		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L2251/558 H05B33/04		
其他公开文献	KR101074796B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置，用于通过保持无机密封剂和显示区域之间的高度差小于 $1\mu\text{m}$ 来防止在粘合基板和密封剂基板时发生的牛顿环现象。组成：显示区域 (D) 形成在第一基板 (110) 上。显示区域包括多个有机发光器件 (120)。有机发光装置包括彼此相对的第一电极和第二电极。第二基板 (140) 接触显示区域。

