



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월19일
(11) 등록번호 10-1074797
(24) 등록일자 2011년10월12일

(51) Int. Cl.

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

H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0069497

(22) 출원일자 2009년07월29일

심사청구일자 2009년07월29일

(65) 공개번호 10-2011-0011990

(43) 공개일자 2011년02월09일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007220646 A*

KR1020070078502 A*

KR1020080087257 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

최영서

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

송승용

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

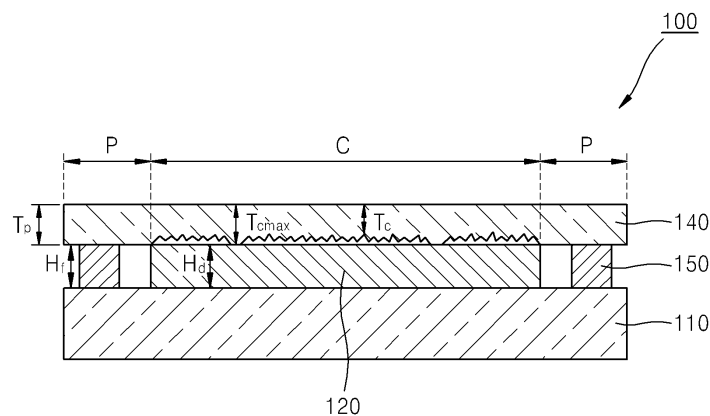
심사관 : 김효욱

(54) 유기 발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 기관과 봉지 기관의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 감소시키고, 열 및 압착에 의한 디스플레이 영역의 손상을 줄이고, 기구 강도를 증가시키며, 합착 공정 시간을 줄일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 제1 기관; 상기 제1 기관 상에 형성되며, 복수 개의 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 영역; 상기 제1 기관 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 형성된 무기 실린트; 및 상기 디스플레이 영역을 향한 표면에는 요철이 형성된 요철부가 구비되고, 상기 무기 실린트와 합착하는 표면에는 편평하게 형성된 편평부가 구비된 제2 기관;을 포함하며, 상기 요철부가 형성된 제2 기관의 최대 두께는 상기 편평부가 형성된 제2 기관의 두께와 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(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 기관;

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

상기 제1 기관 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 형성된 무기 실런트; 및

상기 디스플레이 영역을 향한 표면의 상기 디스플레이 영역에 대응되는 영역에는 요철이 형성된 요철부가 구비되고, 상기 무기 실런트와 합착하는 표면에는 편평하게 형성된 편평부가 구비된 제2 기관;을 포함하며,

상기 요철부가 형성된 제2 기관의 최대 두께는 상기 편평부가 형성된 제2 기관의 두께와 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제2 기관의 최대 두께를 갖는 요철부는 상기 디스플레이 영역과 적어도 한번 이상 맞닿는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기관의 상면으로부터 상기 무기 실런트 상단부까지의 높이와, 상기 제1 기관의 상면으로부터 상기 디스플레이 영역 상단부까지의 높이가 같은 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

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

청구항 5

제 4 항에 있어서,

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

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 영역은,

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 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 7

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 8

제 1 항에 있어서,

상기 무기 실린트에 적외선을 조사하여 상기 제1 기판과 제2 기판을 합착하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 디스플레이 영역 상부에 무기 절연물로 형성된 패시베이션막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 패시베이션막은 알루미늄 옥사이드(AlO), 징크옥사이드(ZnO), 티타늄 옥사이드(TiO₂), 탄탈륨 옥사이드(Ta₂O₆), 지르코늄 옥사이드(ZrO₂), 하프늄 옥사이드(HfO₂), 실리콘 옥사이드(SiO₂), 실리콘 나이트라이드(SiN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 옥시나이트라이드(AlON), 탄탈륨 나이트라이드(TaN), 및 티타늄 나이트라이드(TiN)에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기판과 상기 디스플레이 영역 사이에 버퍼층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기판과 봉지 기판의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 감소시키고, 열 및 압착에 의한 디스플레이 영역의 손상을 줄이고, 기구 강도를 증가시키며, 합착 공정 시간을 줄일 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 있다. 그러나, 유기 발광 디스플레이 장치는 산소와 수분에 취약하고, 기판과 봉지 기판의 합착 시, 기판에 대한 봉지 기판의 간격이 균일하지않는 경우 뉴튼링(Newton's rings) 현상이 발생하여 표시 품질을 저하시키는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점 및 그 밖의 문제점을 해결하기 위하여, 기판과 봉지 기판의 합착 시 발생할 수 있는 뉴튼링(Newton's rings) 현상을 방지하고, 열과 압착에 의한 디스플레이 영역의 손상을 방지하며, 기구 강도를 증가시키며, 합착 공정 시간을 줄일 수 있는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

- [0005] 본 발명의 일 측면에 의하면, 제1 기관; 상기 제1 기관 상에 형성되며, 복수 개의 유기 발광 소자를 포함하는 디스플레이 영역; 상기 제1 기관 상의 상기 디스플레이 영역 외곽에 형성된 무기 실런트; 및 상기 디스플레이 영역을 향한 표면에는 요철이 형성된 요철부가 구비되고, 상기 무기 실런트와 합착하는 표면에는 편평하게 형성된 편평부가 구비된 제2 기관;을 포함하며, 상기 요철부가 형성된 제2 기관의 최대 두께는 상기 편평부가 형성된 제2 기관의 두께와 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 디스플레이 장치를 제공한다.
- [0006] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제2 기관의 최대 두께를 갖는 요철부는 상기 디스플레이 영역과 적어도 한번 이상 맞닿을 수 있다.
- [0007] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제1 기관으로부터 상기 무기 실런트까지의 높이와, 상기 제1 기관으로부터 상기 디스플레이 영역까지의 높이가 같을 수 있다.
- [0008] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 무기 실런트는 글라스 프릿(glass frit)을 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 무기 실런트는 상기 제1 기관과 적어도 하나 이상의 무기 절연층을 사이에 두고 형성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이 영역은, 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 소자를 포함할 수 있다.
- [0011] 여기서, 상기 디스플레이 영역은, 상기 유기 발광 소자의 화소를 정의하는 복수 개의 화소 정의막을 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 무기 실런트에 적외선을 조사하여 상기 제1 기관과 제2 기관을 합착할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 디스플레이 영역 상부에 무기 절연물로 형성된 패시베이션막을 더 포함할 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 패시베이션막은 알루미늄 옥사이드(AlO), 징크옥사이드(ZnO), 티타늄 옥사이드(TiO₂), 탄탈륨 옥사이드(Ta₂O₆), 지르코늄 옥사이드(ZrO₂), 하프늄 옥사이드(HfO₂), 실리콘 옥사이드(SiO₂), 실리콘 나이트라이드(SiN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 옥시나이트라이드(AlON), 탄탈륨 나이트라이드(TaN), 및 티타늄 나이트라이드(TiN)에서 선택된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제1 기관과 상기 디스플레이 영역 사이에 버퍼층을 더 포함할 수 있다.

효과

- [0016] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 디스플레이 장치는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0017] 첫째, 봉지 기관의 디스플레이 영역에 대응하는 위치에 요철부가 형성됨으로써 뉴튼링 현상을 줄일 수 있다.
- [0018] 둘째, 봉지 기관의 무기 실런트 영역에 대응하는 위치는 편평함으로써, 무기 실런트를 용융하는 적외선 파워를 낮출 수 있어, 열에 의한 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있다.
- [0019] 셋째, 적외선 램프로 무기 실런트의 용융 공정을 진행할 수 있기 때문에, 합착 공정 시간을 줄일 수 있다.
- [0020] 넷째, 봉지 기관의 형상이 전체적으로 일자형이고, 봉지 기관의 일부 요철이 디스플레이 영역과 맞닿기 때문에 전체적인 기구 강도가 증가 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면들에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 본 발명의 사상을 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0023] 상기 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)는 제1 기관(110), 복수 개의 유기 발

광 소자(미도시)를 포함하는 디스플레이 영역(120), 제2 기판(140), 및 무기 실런트(150)를 포함한다.

- [0024] 제1 기판(110)은 SiO₂를 주성분으로 하는 투명한 글라스제 기판, 플라스틱제 기판 또는 금속제 기판 등, 다양한 재질의 기판을 이용할 수 있다.
- [0025] 비록 도면에 도시하지는 않았지만 상기 제1 기판(110)의 상면에는 제1 기판(110)의 평활성과 불순 원소의 침투를 차단하기 위하여 버퍼층(미도시)을 더 구비할 수 있으며, 상기 버퍼층은 SiO₂ 및/또는 SiNx 등으로 형성될 수 있다.
- [0026] 디스플레이 영역(120)은 복수 개의 유기 발광 소자(미도시)를 포함한다. 각 유기 발광 소자의 구동을 박막 트랜지스터(TFT: thin film transistor)로 제어하는지 여부에 따라 능동 구동 형(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 소자는 상호 대향하는 제1 전극(미도시) 및 제2 전극(미도시)과, 이들 전극 사이에 개재된 발광층(미도시)을 포함한다. 이에 대한 상세한 설명은 후술한다.
- [0028] 본 실시예와 같이 유기 발광 소자의 최상층이 제2 전극(미도시)인 경우에는, 디스플레이 영역(120)의 높이(Hd)는 제1 기판(110)의 상면으로부터 제2 전극까지의 높이로 정의될 수 있다.
- [0029] 다만, 유기 발광 소자 상부에 아웃 개싱(out gassing)의 염려가 없는, 무기 절연물로 형성된 별도의 패시베이션막(미도시)이 더 구비될 경우에는, 상기 패시베이션막까지의 높이를 디스플레이 영역(120)의 높이(Hd)로 정의할 수 있다. 이러한 무기 절연물로는 알루미늄 옥사이드(AlO), 징크옥사이드(ZnO), 티타늄 옥사이드(TiO₂), 탄탈륨 옥사이드(Ta₂O₆), 지르코늄 옥사이드(ZrO₂), 하프늄 옥사이드(HfO₂), 실리콘 옥사이드(SiO₂), 실리콘 나이트라이드(SiN), 알루미늄 나이트라이드(AlN), 알루미늄 옥시나이트라이드(AlON), 탄탈륨 나이트라이드(TaN), 티타늄 나이트라이드(TiN) 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 제1 기판(110) 상의 상기 디스플레이 영역(120)의 외곽에는 무기 실런트(150)가 형성된다. 무기 실런트(150)는 통상적으로 밀봉 특성이 우수한 글라스 프리트(glass frit)를 사용할 수 있다.
- [0031] 무기 실런트(150)는 제1 기판(110) 또는 제2 기판(140) 상에 디스펜스법, 스크린 인쇄법 등의 다양한 방식으로 도포 된 후, 열라인 및 용융 공정을 거쳐 제1 기판(110)과 제2 기판(140)을 합착한다.
- [0032] 본 실시예에 있어서, 제1 기판(110)과 제2 기판(140)을 무기 실런트(150)로 합착하는 무기 실런트(150)의 용융 공정에 적외선 램프를 사용한다. 레이저 빔을 사용하여 무기 실런트(150)를 용융하는 경우에는, 무기 실런트(150)가 형성된 라인을 따라 레이저 빔을 스캐닝하여야 하기 때문에 합착 공정에 소요되는 시간이 오래 걸린다. 그러나, 본 실시예와 같이 적외선 램프를 이용하는 경우에는 무기 실런트(150)가 형성된 라인 전체에 일시에 에너지를 가할 수 있기 때문에 합착 공정 시간을 줄일 수 있다.
- [0033] 무기 실런트(150)에 의해 제1 기판(110)과 합착되는 제2 기판(140)의 디스플레이 영역(120)을 향하는 표면은 요철이 형성된 요철부(C) 및 요철이 형성되지 않은 편평부(P)로 구성된다.
- [0034] 요철부(C)는 디스플레이 영역(120)에 대응되는 위치에 형성되고, 편평부(P)는 무기 실런트(150)와 접합하는 영역에 대응되는 위치에 형성된다.
- [0035] 요철부(C)는 소정의 표면 거칠기를 갖도록 형성된다. 요철부(C)를 형성하는 방법은 다양하다. 예를 들어, 제2 기판(140)의 디스플레이 영역(120)을 향한 면을 그릿 블라스팅(grit blasting)을 통해 표면을 기계적으로 거칠게 하거나, 연마 그라인딩(grinding)하거나, 또는 화학적 에칭(etching) 등 다양한 공정에 의해 형성 가능하다. 이때, 제2 기판(140)은 투과율 및 강성이 우수한 글라스제 기판을 사용할 수 있다.
- [0036] 유기 발광 디스플레이 장치(100)는, 내부 표면으로부터 반사된 주변 광의 보강 및 상쇄 간섭으로 인해 제2 기판(140) 상에 뉴튼링이 생성될 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 디스플레이 영역(120)에 대향하여 형성된 요철부(C)는, 제2 기판(140)에서 디스플레이 영역(120)으로 입사하는 광과 반사하는 광을 산란시킴으로써, 보강 및 상쇄 간섭을 감소 또는 제거할 수 있다. 따라서, 뉴튼링 현상을 줄일 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명에 따른 봉지 기판인 제2 기판(140)은 상기과 같은 요철 구조(C)를 가지기는 하지만, 요철부(C)의 형상을 무시한다면 전체적으로 일자형(—)의 구조이다. 즉, 요철부(C)가 구비된 제2 기판(140)의 최대 두께(Tcmax)는 편평부(P)가 형성된 제2 기판(140)의 두께(Tp)와 동일하다. 이와 같은 일자형의 봉지 기판(140)은 중

래 흡습제가 구비될 영역을 포함하는 디근 자형 봉지 기관에 비하여 제조가 용이하다.

- [0038] 한편, 상기 도면에는 상세히 도시되진 않았으나, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)의 내부에는 질소(N₂), 아르곤(Ar) 등과 같은 불활성 기체가 채워진다. 이와 같은 디스플레이 장치(100)의 내부와 외부의 공기 차압을 이용하여, 제2 기관(140)과 제1 기관(110)을 견고히 합착할 수 있다.
- [0039] 만약 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(100)가 상기와 같은 요철부(C)를 구비하지 않는다면, 뉴튼링을 방지하기 위하여 제1 기관(110)과 제2 기관(140) 사이의 거리(gap)를 일정하도록 구성해야 한다. 이를 위하여, 무기 실런트(150)에 의한 접합력뿐만 아니라, 상기와 같은 공기 차압을 이용하여 제1 기관(110)과 제2 기관(140)을 합착한다. 이때, 차압을 크게 하면 제2 기관(140)을 디스플레이 영역(120)에 밀착되도록 합착할 수 있다. 그러나, 과도한 차압은 제2 기관(140)과 밀착되는 디스플레이 영역(120)의 표면을 손상시킨다. 따라서 유기 발광 소자의 성능에 결함을 줄 수 있다.
- [0040] 그러나, 본 발명에서는 디스플레이 영역(120)에 요철부(C)가 형성되어 있기 때문에, 뉴튼링을 상당히 줄일 수 있다. 따라서 위와 같은 과도한 차압으로 제2 기관(140)과 디스플레이 영역(C)을 밀착시킬 필요가 없다.
- [0041] 한편, 본 실시예에서, 제2 기관(140)은 전체적으로 일자형(—)이면서, 요철부(C)가 형성된 제2 기관(140)의 최대 두께(T_{max})가 편평부(P)가 형성된 제2 기관(140)의 두께(T_p)와 동일하게 형성된다. 또한 무기 실런트(150)의 높이(H_f)와 디스플레이 영역(120)의 높이(H_d)가 실질적으로 동일하게 형성된다.
- [0042] 따라서, 본 실시예에 따른 제2 기관(140)은 일부 요철이 디스플레이 영역(120)과 맞닿기는 하지만, 전체적으로는 서로 맞닿지 않기 때문에 압착에 의한 유기 발광 소자의 손상을 줄일 수 있으며, 요철과 디스플레이 영역(120)이 맞닿는 부분이 존재함으로써 유기 발광 소자의 전체적인 기구 강도가 증가 된다.
- [0043] 한편, 편평부(P)는 무기 실런트(150)에 대응하는 위치에 요철 없이 편평하게 형성된다.
- [0044] 만약 뉴튼링 효과 방지를 위해서 제2 기관(140)의 디스플레이 영역(120)을 향하는 표면 전체에 요철부(C)를 형성한다면, 제2 기관(140) 표면과 무기 실런트(150)가 합착하는 계면의 접합력이 떨어지게 된다. 전술하였다고, 본 발명에서는 적외선 램프로 무기 실런트(150)의 용융 공정을 진행하는데, 상기와 같이 무기 실런트(150)와 제2 기관(140)의 접합력이 떨어지면 이를 보상하기 위하여 적외선 램프의 출력을 더욱 높여야 한다. 그러나, 적외선 램프의 파워(power)를 높이게 되면, 적외선 램프의 에너지가 유기 발광 소자가 형성된 제1 기관(110) 전체에 미치게 되므로 유기 발광 소자를 포함한 제1 기관(110) 전체에 열에 의한 손상을 가져올 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 제2 기관(140)의 무기 실런트(150)에 대응하는 영역에는 요철이 형성되지 않음으로써, 적외선 램프의 파워를 낮춰 열에 의한 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0046] 상기 도면을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)는 제1 기관(210), 복수 개의 박막 트랜지스터(TFT) 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함하는 디스플레이 영역(220), 제2 기관(240) 및 무기 실런트(250)를 포함한다.
- [0047] 본 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)는 제1 기관(210) 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.
- [0048] 제1 기관(210) 상면에 SiO₂ 및/또는 SiNx 등으로 형성된 버퍼층(211)이 형성된다. 버퍼층(211) 상에는 반도체층, 게이트 전극, 및 소스/드레인 전극을 포함하는 탑 게이트 방식이 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되고, 버퍼층(211) 상의 반도체층과 게이트 전극 사이에 게이트 절연막이 형성되고, 게이트 전극과 소스/드레인 전극 사이에 층간 절연막이, 층간 절연막 상에 평탄화막 등이 차례로 형성된다.
- [0049] 본 실시예의 게이트 절연막, 층간 절연막 및 평탄화막 등은 무기 절연물질로 형성될 수 있다.
- [0050] 평탄화막 상에는 유기 발광 소자(OLED)의 애노우드 전극이 되는 제1 전극(221)이 형성되고, 이를 덮도록 절연물로 화소 정의막(227)(pixel define layer)이 형성된다. 화소 정의막(227)에 소정의 개구부를 형성한 후, 이 개구부로 한정된 영역 내에 유기 발광 소자(OLED)의 유기 발광층(223)이 형성된다. 그리고, 전체 화소들을 모두 덮도록 유기 발광 소자(OLED)의 캐소우드 전극이 되는 제2 전극(225)이 형성된다. 물론 제1 전극(221)과 제2 전

극(225)의 극성은 서로 반대로 바뀌어도 무방하다.

- [0051] 제1 전극(221)은 투명 전극 또는 반사형 전극으로 구비될 수 있다. 투명 전극으로 구비될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃로 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 In₂O₃로 형성된 투명막을 포함할 수 있다.
- [0052] 제2 전극(225)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 In₂O₃ 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.
- [0053] 제1 전극(221)과 제2 전극(225) 사이에 구비되는 유기 발광층(223)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.
- [0054] 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.
- [0055] 본 실시예의 경우, 제1 기판(210) 상의 상기 디스플레이 영역(220)의 외곽에는 무기 실런트(250)가 형성된다. 이때, 무기 실런트(250)는 통상적으로 밀봉 특성이 우수한 글라스 프리트(glass frit)를 사용할 수 있으며, 제1 기판(210)과 적어도 하나의 무기 절연층(211)을 사이에 두고 형성된다.
- [0056] 상기 도면에는 무기 절연층으로 버퍼층(211)이 도시되어 있다. 그러나, 이는 일 예시일뿐, 무기 실런트(250)는 버퍼층(211) 만을 사이에 두고 제1 기판(210)과 접하거나, 무기 절연층인 버퍼층(211), 게이트 절연막(213), 층간 절연막(215)을 사이에 두고 제1 기판(210)과 접하는 등, 무기 절연층이 구비되는 구조라면 어느 구조라도 가능하다. 이는 무기 실런트(250)와 제1 기판(210) 사이에 유기 절연물이 개재되는 경우에는 무기 실런트(250)와 유기 절연물 사이의 개면 접착력이 우수하지 못하고, 유기 절연물의 단부를 통하여 외부 불순물의 침입이 가능하기 때문이다.
- [0057] 본 실시예와 같이 유기 발광 소자의 최상층이 제2 전극(225)인 경우에는, 디스플레이 영역(220)의 높이(Hd')는 제1 기판(110)의 버퍼층(211)으로부터 제2 전극(225)까지의 높이로 정의될 수 있다. 다만, 제2 전극(225) 상에 전술한 패시베이션막(미도시)이 더 구비될 경우에는, 상기 패시베이션막까지의 높이를 디스플레이 영역(220)의 높이(Hd')로 정의할 수 있다.
- [0058] 제1 기판(210) 상의 상기 디스플레이 영역(220)의 외곽에는 무기 실런트(250)가 형성된다. 본 실시예에 있어서, 제1 기판(210)과 제2 기판(240)을 무기 실런트(250)로 합착하는 무기 실런트(250)의 용융 공정에 적외선 램프를 사용한다. 따라서, 레이저 빔을 이용하는 경우에 비하여, 합착 공정 시간을 줄일 수 있다.
- [0059] 무기 실런트(250)에 의해 제1 기판(210)과 합착되는 제2 기판(240)의 디스플레이 영역(220)을 향하는 표면은 요철이 형성된 요철부(C') 및 요철이 형성되지 않은 편평부(P')로 구성된다.
- [0060] 요철부(C')는 디스플레이 영역(220)에 대응되는 위치에 형성되고, 편평부(P')는 무기 실런트(250)와 접합하는 영역에 대응되는 위치에 형성된다.
- [0061] 요철부(C')는 소정의 표면 거칠기를 갖도록 형성된다.
- [0062] 유기 발광 디스플레이 장치(200)는, 내부 표면으로부터 반사된 주변 광의 보강 및 상쇄 간섭으로 인해 제2 기판(240) 상에 뉴튼링이 생성될 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 디스플레이 영역(220)에 대향하여 형성된 요철부(C')는, 제2 기판(240)에서 디스플레이 영역(220)으로 입사하는 광과 반사하는 광을 산란시킴으로써, 보강 및 상쇄 간섭을 감소 또는 제거할 수 있다. 따라서, 뉴튼링 현상을 줄일 수 있다.
- [0063] 또한, 본 발명에 따른 제2 기판(240)은 상기와 같은 요철 구조(C')를 가지기는 하지만, 요철부(C')의 형상을 무

시한다면 전체적으로 일자형(一)의 구조이다. 즉, 요철부(C')가 구비된 제2 기관(240)의 최대 두께(T_{max}')는 편평부(P')가 형성된 제2 기관(240)의 두께(T_p')와 동일하다. 이와 같은 일자형의 봉지 기관(240)은 종래 흡습제가 구비될 영역을 포함하는 디귤 자형 봉지 기관에 비하여 제도가 용이하다.

[0064] 한편, 상기 도면에는 상세히 도시되진 않았으나, 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)의 내부에는 질소(N₂), 아르곤(Ar) 등과 같은 불활성 기체가 채워진다. 이와 같은 디스플레이 장치(200)의 내부와 외부의 공기 차압을 이용하여, 제2 기판(240)과 제1 기판(210)을 견고히 합착할 수 있다.

[0065] 만약 본 발명에 따른 유기 발광 디스플레이 장치(200)가 상기와 같은 요철부(C')를 구비하지 않는다면, 뉴튼링을 방지하기 위하여 제1 기관(210)과 봉지 기관(240) 사이의 거리(gap)를 일정하도록 구성해야 한다. 이를 위하여, 무기 실런트(250)에 의한 접합력뿐만 아니라, 상기와 같은 공기 차압을 이용하여 제1 기관(210)과 제2 기관(240)을 합착한다. 이때, 차압을 크게 하면 제2 기관(240)을 디스플레이 영역(220)에 밀착되도록 합착할 수 있다. 그러나, 과도한 차압은 제2 기관(240)과 밀착되는 디스플레이 영역(220)의 표면을 손상시킨다. 따라서 유기 발광 소자의 성능에 결함을 줄 수 있다.

[0066] 그러나, 본 발명에서는 디스플레이 영역(220)에 요철부(C')가 형성되어 있기 때문에, 뉴튼링을 상당히 줄일 수 있다. 따라서 위와 같은 과도한 차압으로 제2 기관(240)과 디스플레이 영역(C')을 밀착시킬 필요가 없다.

[0067] 한편, 본 실시예에서, 제2 기관(240)은 전체적으로 일자형(—)이면서, 요철부(C')가 형성된 제2 기관(240)의 최대 두께(Tcmax')가 편평부(P')가 형성된 제2 기관(240)의 두께(Tp')와 동일하게 형성된다. 또한 무기 실런트(250)의 높이(Hf')와 디스플레이 영역(220)의 높이(Hd')가 실질적으로 동일하게 형성된다.

[0068] 따라서, 본 실시예에 따른 제2 기관(240)은 일부 요철이 디스플레이 영역(220)과 맞닿기는 하지만, 전체적으로는 서로 맞닿지 않기 때문에 압착에 의한 유기 발광 소자의 손상을 줄일 수 있으며, 요철과 디스플레이 영역(220)이 맞닿는 부분이 존재함으로써 유기 발광 소자의 전체적인 기구 강도가 증가 된다.

[0069] 편평부(P')는 무기 실런트(250)에 대응하는 위치에 요철 없이 편평하게 형성된다.

[0070] 만약 뉴튼링 효과 방지를 위해서 제2 기관(240)의 디스플레이 영역(220)을 향하는 표면 전체에 요철부(C')를 형성한다면, 제2 기관(240) 표면과 무기 실런트(250)가 합착하는 계면의 접합력이 떨어지게 된다. 전술하였다고, 본 발명에서는 적외선 램프로 무기 실런트(250)의 용융 공정을 진행하는데, 상기와 같이 무기 실런트(250)와 제2 기관(240)의 접합력이 떨어지면 이를 보상하기 위하여 적외선 램프의 출력을 더욱 높여야 한다. 그러나, 적외선 램프의 파워(power)를 높이면, 적외선 램프의 에너지가 유기 발광 소자가 형성된 제1 기관(210) 전체에 미치게 되므로 유기 발광 소자를 포함한 제1 기관(210) 전체에 열에 의한 손상을 가져올 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 제2 기관(240)의 무기 실런트(250)에 대응하는 영역에는 요철이 형성되지 않음으로써, 적외선 램프의 파워를 낮춰 열에 의한 유기 발광 소자의 손상을 방지할 수 있다.

[0071] 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

[0072] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0073] 도 2는 본 발명의 제2 실시예에 따른 능동 구동형 유기 발광 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0074] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0075] 100: 유기 발광 디스플레이 장치

[0076] 110: 제1 기판 120: 디스플레이 영역

[0077] 140: 제2 기관 150: 무기 실런트

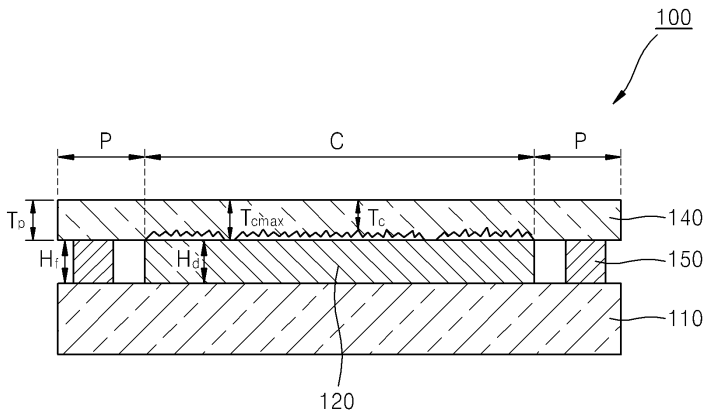
[0078] C: 요철부 P: 평평부

[0079] Tc: 요철부가 형성된 제2 기관의 두께

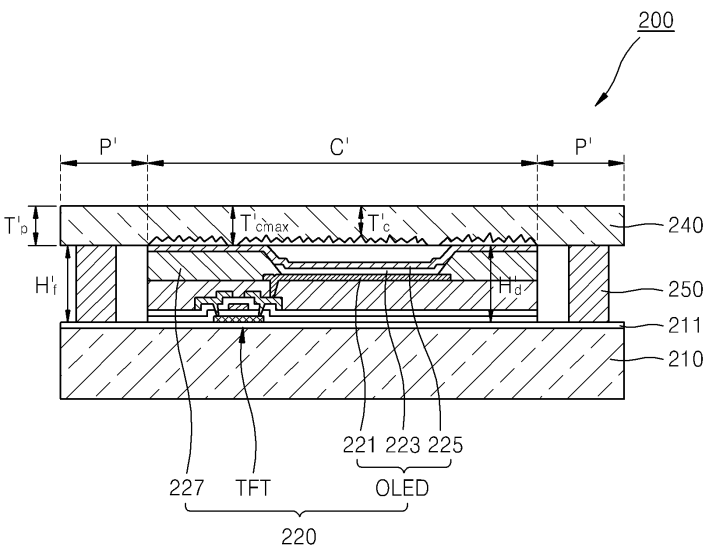
- [0080] T_{cmax} : 요철부가 형성된 제2 기판의 최대 두께
- [0081] T_p : 편평부가 형성된 제2 기판의 두께
- [0082] H_d : 디스플레이 영역의 높이
- [0083] H_f : 무기 실런트의 높이

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR101074797B1	公开(公告)日	2011-10-19
申请号	KR1020090069497	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	H05B33/02 H01L H01L51/52 H05B H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L2251/558 H05B33/04		
其他公开文献	KR1020110011990A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置，通过在与密封剂基板的显示区域对应的位置上形成凹凸部分来防止牛顿环现象。组成：显示区域（120）形成在第一基板（110）上。显示区域包括多个有机发光器件。第二基板（140）包括凹凸区域（C）和形成在与显示区域对应的位置上的平坦部分（P）。平坦部分形成在与粘合到无机密封剂（150）的区域相对应的位置上。

