



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월06일
(11) 등록번호 10-1862606
(24) 등록일자 2018년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0101016

(22) 출원일자 2011년10월05일

심사청구일자 2016년09월28일

(65) 공개번호 10-2013-0036843

(43) 공개일자 2013년04월15일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020050021152 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

최현민

경기도 파주시 미래로 562 906동 803호 (와동동, 가람마을9단지남양휴튼아파트)

유충근

경기도 파주시 조리읍 봉일천2리 성호 2차 아파트 102동 402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 정명주

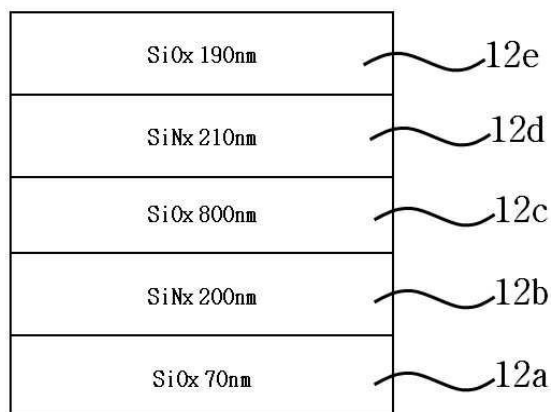
(54) 발명의 명칭 플렉시블 OLED 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 멀티 버퍼층의 실리콘 질화막과 실리콘 산화막의 굴절을 및 두께를 분배(split)하여 그린 레이저에 의한 OLED 소자의 데미지를 최소화하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치는, 플렉시블 기판, 멀티 버퍼층, 구동소자, 표시소자 및 봉지수단으로 구성되는 플렉시블 OLED 장치에 있어서, 상기 멀티 버퍼층은, 70nm 두께의 제 1 실리콘 산화막; 상기 제 1 실리콘 산화막위에 200nm 두께의 제 1 실리콘 질화막; 상기 제 1 실리콘 질화막위에 800nm 두께의 제 2 실리콘 산화막; 제 2 실리콘 산화막위에 210nm 두께의 제 2 실리콘 질화막; 그리고 상기 제 2 실리콘 질화막위에 190nm 두께의 제 3 실리콘 산화막을 구비하여 구성된 것이다.

대표도 - 도6

2.5D



(72) 발명자

이재원

경기도 과천시 미래로 422 A15 111동 1303호 (야당
동, 한빛마을1단지한라비발디센터파크아파트)

임헌배

인천광역시 부평구 백범로432번길 20, 2층 (
십정동)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070096088 A*

KR1020080060024 A

KR1020090000945 A*

KR1020110003201 A

KR1019980006429 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

플렉시블 기판상에 습기 또는 산소의 침투를 방지하기 위한 멀티 버퍼층과,
 상기 멀티 버퍼층위에 형성되어 각 픽셀 별로 표시소자를 구동하기 위한 구동소자층과,
 상기 구동소자층위에 형성되는 OLED 표시소자층과,
 상기 표시 소자층을 보호하기 위해 상기 표시 소자층상에 형성되는 박막 봉지층을 구비하고,
 상기 멀티 버퍼층은,
 $90\text{nm} \pm 10\%$ 두께의 제 1 실리콘 산화막;
 상기 제 1 실리콘 산화막위에 $480\text{nm} \pm 10\%$ 두께의 제 1 실리콘 질화막; 그리고
 상기 제 1 실리콘 질화막위에 $180\text{nm} \pm 10\%$ 두께의 제 2 실리콘 산화막을 구비하여 구성됨을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 장치.

청구항 2

플렉시블 기판상에 습기 또는 산소의 침투를 방지하기 위한 멀티 버퍼층과,
 상기 멀티 버퍼층위에 형성되어 각 픽셀 별로 표시소자를 구동하기 위한 구동소자층과,
 상기 구동소자층위에 형성되는 OLED 표시소자층과,
 상기 표시 소자층을 보호하기 위해 상기 표시 소자층상에 형성되는 박막 봉지층을 구비하고,
 상기 멀티 버퍼층은,
 70nm 두께의 제 1 실리콘 산화막;
 상기 제 1 실리콘 산화막위에 200nm 두께의 제 1 실리콘 질화막;
 상기 제 1 실리콘 질화막위에 800nm 두께의 제 2 실리콘 산화막;
 제 2 실리콘 산화막위에 210nm 두께의 제 2 실리콘 질화막; 그리고
 상기 제 2 실리콘 질화막위에 190nm 두께의 제 3 실리콘 산화막을 구비하여 구성됨을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 장치.

청구항 3

플렉시블 기판상에 습기 또는 산소의 침투를 방지하기 위한 멀티 버퍼층과,
 상기 멀티 버퍼층위에 형성되어 각 픽셀 별로 표시소자를 구동하기 위한 구동소자층과,
 상기 구동소자층위에 형성되는 OLED 표시소자층과,
 상기 표시 소자층을 보호하기 위해 상기 표시 소자층상에 형성되는 박막 봉지층을 구비하고,
 상기 멀티 버퍼층은,
 500nm 두께의 제 1 실리콘 산화막;
 상기 제 1 실리콘 산화막위에 100nm 두께의 제 1 실리콘 질화막;
 상기 제 1 실리콘 질화막위에 500nm 두께의 제 2 실리콘 산화막;
 상기 제 2 실리콘 산화막위에 100nm 두께의 제 2 실리콘 질화막;

상기 제 2 실리콘 질화막위에 500nm 두께의 제 3 실리콘 산화막;

상기 제 3 실리콘 산화막위에 100nm 두께의 제 3 실리콘 질화막; 그리고

상기 제 3 실리콘 질화막위에 500nm 두께의 제 4 실리콘 산화막을 구비하여 구성됨을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 실리콘 질화막의 굴절율을 1.8 내지 2.0임을 특징으로 하는 플렉시블 OLED 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉시블 유기 EL 표시장치에 관한 것으로, 특히 하부 기판 제거 시 OLED 소자의 데이미(Damage)를 최소화하기 위한 플렉시블 OLED 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, OLED는 그 자기 발광을 위한 높은 가시성을 가지며, 또한, 액정 디스플레이(LCD)에 필수적인 배후 광을 필요로 하지 않기 때문에, 발광 디바이스의 두께를 감소시키기에 최적이다. 더욱이, OLED는 그 무제한의 조망 각도가 부가적인 장점을 제공한다. 이들 장점들 때문에, OLED를 사용하는 발광 디바이스들이 CRT들 또는 LCD들을 대체하는 디스플레이 디바이스들로서 관심을 끌고 있다.

[0003] OLED는 유기 화합물(유기 발광 재료)을 함유하는 층(이하, 이런 층을 유기 발광층이라 지칭함), 애노드 및 캐소드를 포함한다. 유기 발광 층은 애노드와 캐소드를 가로질러 전기장을 적용함으로써, 발광(전자 발광)을 야기한다.

[0004] 이런 발광 디바이스들은 다양한 응용분야들에 사용될 것으로 기대된다. 특히, 이 발광 디바이스는 작은 두께와, 이에 따른 중량 감소 가능성 때문에, 휴대용 장비에 적용하기에 바람직하다. 이 목적을 위해서, 플렉시블(Flexible) 플라스틱(Plastic) 막상에 OLED를 형성하기 위한 시도가 이루어져왔다.

[0005] OLED가 플라스틱 막 같은 플렉시블 기판상에 형성되어 있는 발광 디바이스는 그 작은 두께와 가벼운 중량에서 뿐만 아니라, 굴곡면을 가진 디스플레이, 쇼윈도우 등을 위한 그 유용성에서도 바람직하다. 따라서, 그 응용 범위는 극도로 넓으며, 휴대용 장비에 제한되는 것은 아니다.

[0006] 그러나, 플라스틱으로 제조된 기판은 일반적으로 습기 또는 산소가 통과되기 쉽다. 유기 발광층의 열화가 습기 및 산소에 의해 가속되기 때문에, 발광 디바이스의 수명은 습기 또는 산소의 침투에 의해 짧아지게 되는 경향을 갖는다. 이 문제점의 종래의 해결 방법으로서, 습기 또는 산소가 유기 발광층내로 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘 질화물 막 또는 실리콘 산질화물 막 같은 절연막이 플라스틱 기판과 OLED 사이에 제공된다.

[0007] 일반적인 OLED 장치와 플렉시블 OLED 장치의 다른점은, 플라스틱 기판 등의 플렉시블 기판을 사용하고 있는 점과, OLED 장치를 완료 후에 상기 플렉시블 기판을 탈착하는 것이다.

[0008] 이와 같은 종래의 플렉시블 OLED 장치의 제조 방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[0009] 도 1은 종래의 플렉시블 OLED 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 플렉시블 OLED 장치의 구조 단면도이고, 도 2는 종래의 플렉시블 OLED 장치의 1.5D 구조의 멀티 버퍼층의 상세 구성도이며, 도 3은 종래의 플렉시블 OLED 장치의 2.5D 구조의 멀티 버퍼층의 상세 구성도이다.

[0010] 종래의 플렉시블 OLED 장치의 기본 구성은, 플렉시블 기판, 멀티 버퍼층, 구동소자, 표시소자 및 봉지수단 등으로 구성되고, 하부 플렉시블 기판을 탈착하게 된다.

[0011] 즉, 도 1에 도시한 바와 같이, 플라스틱 기판 또는 유리와 같은 플렉시블 기판(1)과, 상기 플렉시블 기판(1)상에 습기 또는 산소의 침투를 방지하기 위한 멀티 버퍼층(Multi buffer layers)(2)과, 상기 멀티 버퍼층위에 형성되어 각 픽셀 별로 표시소자를 구동하기 위한 구동소자층(3)과, 상기 구동소자층(3)위에 형성되는 OLED 표시소자층(4)과, 상기 표시 소자층(4)층을 보호하기 위해 상기 표시 소자층(4)상에 형성되는 박막 봉지층(5)을 구

비하여 구성된다.

- [0012] 여기서, 상기 멀티 버퍼층(2)은, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 실리콘 산화막(SiO_x)과 실리콘 질화막(SiNx)이 교번하여 적층된 구조를 갖는다. 플렉시블 OLED 장치의 특성에 따라, $\text{SiO}_x/\text{SiNx}/\text{SiO}_x$ 구조(1.5D 구조)를 갖거나, $\text{SiO}_x/\text{SiNx}/\text{SiO}_x/\text{SiNx}/\text{SiO}_x$ 구조(2.5D 구조)를 갖는다.
- [0013] 즉, 1.5D 구조의 멀티 버퍼층은, 도 2에 도시한 바와 같이, 제 1 실리콘 산화막(SiO_x)(2a)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 산화막(2a)위에 제 1 실리콘 질화막(SiNx)(2b)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 질화막(2b)위에 제 2 실리콘 산화막(SiO_x)(2c)을 300nm의 두께로 형성한다.
- [0014] 또한, 2.5D 구조의 멀티 버퍼층은, 도 3에 도시한 바와 같이, 제 1 실리콘 산화막(SiO_x)(2a)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 산화막(2a)위에 제 1 실리콘 질화막(SiNx)(2b)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 질화막(2b)위에 제 2 실리콘 산화막(SiO_x)(2c)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 2 실리콘 산화막(2c)위에 제 2 실리콘 질화막(SiNx)(2d)을 100nm의 두께로 형성하고, 마지막으로 상기 제 2 실리콘 질화막(2d)위에 제 3 실리콘 산화막(SiO_x)(2e)을 300nm의 두께로 형성한다.
- [0015] 이와 같은 구조에서, 상기 플렉시블 기판(1)을 레이저를 이용하여 탈착하게 된다.
- [0016] 즉, 파장이 532nm인 그린(Green) 레이저(Laser)를 상기 플렉시블 기판에 조사하여 상기 플렉시블 기판을 탈착한다.
- [0017] 이 때, 상기 그린 레이저가 상기 OLED소자에 데미지(damage)를 준다.
- [0018] 그 이유를 분석한 결과, 종래의 1.5D 구조의 멀티 버퍼층은 상기 그린 레이저의 약 86%를 투과하고, 약 10%를 흡수하였다.
- [0019] 또한, 종래의 2.5D 구조의 멀티 버퍼층은 상기 그린 레이저의 약 70% 투과하고, 약 14%를 흡수하였다.
- [0020] 따라서, 멀티 버퍼층의 투과율이 상대적으로 높고, 멀티 버퍼층의 흡수율이 상대적으로 낮기 때문인 것으로 밝혀 졌다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은, 멀티 버퍼층의 실리콘 질화막과 실리콘 산화막의 굴절을 및 두께를 분배(split)하여 그린 레이저에 의한 OLED 소자의 데미지를 최소화하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0022] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치는, 플렉시블 기판, 멀티 버퍼층, 구동소자, 표시소자 및 봉지수단으로 구성되는 플렉시블 OLED 장치에 있어서, 상기 멀티 버퍼층은, $90\text{nm} \pm 10\%$ 두께의 제 1 실리콘 산화막; 상기 제 1 실리콘 산화막위에 $480\text{nm} \pm 10\%$ 두께의 제 1 실리콘 질화막; 그리고 상기 제 1 실리콘 질화막위에 $180\text{nm} \pm 10\%$ 두께의 제 2 실리콘 산화막을 구비하여 구성됨에 그 특징이 있다.
- [0023] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치는, 플렉시블 기판, 멀티 버퍼층, 구동소자, 표시소자 및 봉지수단으로 구성되는 플렉시블 OLED 장치에 있어서, 상기 멀티 버퍼층은, 70nm 두께의 제 1 실리콘 산화막; 상기 제 1 실리콘 산화막위에 200nm 두께의 제 1 실리콘 질화막; 상기 제 1 실리콘 질화막 위에 800nm 두께의 제 2 실리콘 산화막; 제 2 실리콘 산화막위에 210nm 두께의 제 2 실리콘 질화막; 그리고 상기 제 2 실리콘 질화막위에 190nm 두께의 제 3 실리콘 산화막을 구비하여 구성됨에 또 다른 특징이 있다.
- [0024] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치는, 플렉시블 기판, 멀티 버퍼층, 구동소자, 표시소자 및 봉지수단으로 구성되는 플렉시블 OLED 장치에 있어서, 상기 멀티 버퍼층은, 500nm 두께의 제 1 실리콘 산화막; 상기 제 1 실리콘 산화막위에 100nm 두께의 제 1 실리콘 질화막; 상기 제 1 실리콘 질화막위에 500nm 두께의 제 2 실리콘 산화막; 상기 제 2 실리콘 산화막위에 100nm 두께의 제 2 실리콘 질화막; 상기 제 2 실리콘 질화막위에 500nm 두께의 제 3 실리콘 산화막; 상기 제 3 실리콘 산화막위에 100nm 두께의 제 3 실리콘 질화막; 그리고 상기 제 3 실리콘 질화막위에 500nm 두께의 제 4 실리콘 산화막을 구비하여 구성됨에 또 다른 특징이 있다.

[0025] 상기에서, 상기 실리콘 질화막의 굴절율을 1.8 내지 2.0에 특징이 있다.

발명의 효과

[0026] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

[0027] 즉, 본 발명에서는 멀티 버퍼층의 각 버퍼층의 두께를 가변하면서 시뮬레이션하여 얻어진 결과로 그린 레이저의 투과율이 최소화되도록 각 버퍼층의 두께를 최적화하였다.

[0028] 따라서, 플렉시블 기판을 제거 시, 그린 레이저에 의한 OLED 소자의 데미지를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 종래의 플렉시블 OLED 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 플렉시블 OLED 장치의 구조 단면도

도 2는 종래의 플렉시블 OLED 장치의 1.5D 구조의 멀티 버퍼층의 상세 구성도

도 3은 종래의 플렉시블 OLED 장치의 2.5D 구조의 멀티 버퍼층의 상세 구성도

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉시블 OLED 장치에서 멀티 버퍼층의 구성도

도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 투과율을 종래와 비교한 그래프

도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉시블 OLED 장치에서 멀티 버퍼층의 구성도

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 투과율을 종래와 비교한 그래프

도 8은 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치에서 멀티 버퍼층의 제 3 실시예의 구성도

도 9는 실리콘 질화막의 굴절율을 1.8로 하고, 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조와 본 발명의 제 2 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 구조에서 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프

도 10은 질화막의 굴절율을 2.0으로 하고, 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 나머지 버퍼층의 두께는 그대로 유지하고, 제 1 실리콘 질화막의 두께를 200nm로 가변하였을 때 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프

도 11은 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 제 1, 제 2 실리콘 산화막의 두께를 각각 50nm와 280nm로 가변하고 나머지 층들의 두께는 종래와 동일하게 유지한 상태에서 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프

도 12는 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 제 1, 제 2 실리콘 질화막의 두께를 동일한 두께로 가변했을 때의 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프

도 13은 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 제 1, 제 2, 제 3 실리콘 산화막의 두께를 가변했을 때의 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프

도 14는 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 실리콘 질화막의 굴절율이 1.8 및 2.0일 때의 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치를 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0031] 먼저, 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치도, 종래 기술에서 언급한 바와 같이, 플렉시블 기판, 멀티 버퍼층, 구동소자, 표시소자 및 봉지수단 등으로 구성되고, 단지 멀티 버퍼층의 구성에 차이가 있으므로, 나머지 부분의 구성 설명은 생략하고, 멀티 버퍼층의 구성에 대해서 중점적으로 설명하면 다음과 같다.

[0032] 제 1 실시예

[0033] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉시블 OLED 장치에서 멀티 버퍼층의 구성도이고, 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 투과율을 종래와 비교한 그래프이다.

[0034] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 구성은, 도 4에 도시한 바와 같이, SiOx/SiNx/SiOx 구조(1.5D 구조)를 갖고, 각 층의 두께가 다음과 같다.

[0035] 즉, 제 1 실리콘 산화막(SiOx)(12a)을 90nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 산화막(12a)위에 제 1 실리콘

질화막(SiNx)(12b)을 480nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 질화막(12b)위에 제 2 실리콘 산화막(SiOx)(12c)을 180nm의 두께로 형성한다.

[0036] 이와 같이 멀티 버퍼층을 구성하여, 시뮬레이션을 통해 측정한 결과, 그린 레이저의 파장(532nm) 대역에서, 멀티 버퍼층(12)의 투과율은 약 62.2%이고, 흡수율은 약 21%임을 알 수 있다.

[0037] 따라서, 종래에 비해 상기 그린 레이저가 상기 OLED소자에 데미지(damage)를 적게 주게 된다.

[0038] 제 2 실시예

[0039] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉시블 OLED 장치에서 멀티 버퍼층의 구성도이고, 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 투과율을 종래와 비교한 그래프이다.

[0040] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 구성은, SiOx/SiNx/SiOx/SiNx/SiOx 구조(2.5D 구조)를 갖고, 각 층의 두께가 다음과 같다.

[0041] 즉, 제 1 실리콘 산화막(SiOx)(12a)을 70nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 산화막(12a)위에 제 1 실리콘 질화막(SiNx)(12b)을 200nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 질화막(12b)위에 제 2 실리콘 산화막(SiOx)(12c)을 800nm의 두께로 형성하고, 상기 제 2 실리콘 산화막(12c)위에 제 2 실리콘 질화막(SiNx)(12d)을 210nm의 두께로 형성하고, 마지막으로 상기 제 2 실리콘 질화막(12d)위에 제 3 실리콘 산화막(SiOx)(12e)을 190nm의 두께로 형성한다.

[0042] 이와 같이 구성하여 시뮬레이션을 통해 측정한 결과, 도 7에 도시한 바와 같이, 그린 레이저의 파장(532nm) 대역에서, 멀티 버퍼층(12)의 투과율은 약 40% (종래 대비 약 40% 감소)이고, 흡수율은 약 24% (종래 대비 약 41.7% 증가)임을 알 수 있다.

[0043] 따라서, 종래에 비해 상기 그린 레이저가 상기 OLED소자에 데미지(damage)를 적게 주게 된다.

[0044] 제 3 실시예

[0045] 도 8은 본 발명에 따른 플렉시블 OLED 장치에서 멀티 버퍼층의 제 3 실시예의 구성도이다.

[0046] 본 발명의 제 3 실시예에는 멀티 버퍼층의 구성은, SiOx/SiNx/SiOx/SiNx/SiOxSiNx/SiOx 구조(3.5D 구조)를 갖고, 각 층의 두께가 다음과 같다.

[0047] 즉, 제 1 실리콘 산화막(SiOx)(12a)을 500nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 산화막(12a)위에 제 1 실리콘 질화막(SiNx)(12b)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 1 실리콘 질화막(12b)위에 제 2 실리콘 산화막(SiOx)(12c)을 500nm의 두께로 형성하고, 상기 제 2 실리콘 산화막(12c)위에 제 2 실리콘 질화막(SiNx)(12d)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 2 실리콘 질화막(12d)위에 제 3 실리콘 산화막(SiOx)(12e)을 500nm의 두께로 형성하고, 상기 제 3 실리콘 산화막(12e)위에 제 3 실리콘 질화막(SiNx)(12f)을 100nm의 두께로 형성하고, 상기 제 3 실리콘 질화막(12f)위에 제 4 실리콘 산화막(SiOx)(12g)을 500nm의 두께로 형성한다.

[0048] 이와 같이 구성하여 시뮬레이션을 통해 측정한 결과, 그린 레이저의 파장(532nm) 대역에서, 멀티 버퍼층(12)의 투과율은 약 21% (종래 대비 약 70% 감소)이고, 흡수율은 약 46% (종래 대비 약 200% 증가)임을 알 수 있다.

[0049] 따라서, 종래에 비해 상기 그린 레이저가 상기 OLED소자에 데미지(damage)를 적게 주게 된다.

[0050] 상기 각 실시예에서, 상기 각 버퍼층의 두께를 최적화함에 있어, 멀티 버퍼층 중 임의의 한 층을 제외한 나머지 층들의 두께를 일정하게 유지하고, 상기 임의의 한 층의 두께를 가변하여(Split) 투과율이 최소화 되는 두께를 얻었고, 이와 같은 과정을 반복하여 각층에 대하여 투과율이 최소화되는 두께를 얻었다.

[0051] 상기 각 버퍼층의 두께를 최적화함에 있어, 제 1 실시예 내지 제 3 실시예에서, 상기 멀티 버퍼층의 각 층의 두께를 $\pm 10\%$ 의 두께 조절을 한 결과 거의 비슷한 결과를 얻을 수 있었다.

[0052] 한편, 시뮬레이션 과정에서, 실리콘 질화막(SiNx)의 굴절율이 높을수록 투과율을 낮출 수 있고 흡수율을 높일 수 있음을 알 수 있었다.

[0053] 또한, 2.5D 구조의 멀티 버퍼층의 구조에서, 제 1 실리콘 질화막(12b)의 두께를 조절하면 투과율을 조절할 수 있고, 제 2 실리콘 질화막(12d)의 두께를 조절하면 파장대를 조절할 수 있음을 알 수 있었다.

[0054] 즉, 도 9는 본 발명에 따라 실리콘 질화막의 굴절율을 1.8로 하고, 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조와 본 발명의 제 2 실시예에 따른 멀티 버퍼층의 구조에서 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프이고, 도 10은 본 발명에 따라

실리콘 질화막의 굴절율을 2.0으로 하고, 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 나머지 버퍼층의 두께는 그대로 유지하고, 제 1 실리콘 질화막의 두께를 200nm로 가변하였을 때 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프이다.

[0055] 도 11은 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 제 1, 제 2 실리콘 산화막의 두께를 각각 50nm와 280nm으로 가변하고 나머지 층들의 두께는 종래와 동일하게 유지한 상태에서 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프이다.

[0056] 도 12는 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 제 1, 제 2 실리콘 질화막의 두께를 동일한 두께로 가변했을 때의 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프이다.

[0057] 도 13은 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 제 1, 제 2, 제 3 실리콘 산화막의 두께를 가변했을 때의 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프이다.

[0058] 도 14는 종래의 2.5D 멀티 버퍼층 구조에서 실리콘 질화막의 굴절율이 1.8 및 2.0일 때의 투과율 및 파장대를 나타낸 그래프이다.

[0059] 상기 도 9 내지 도 14의 그래프에서 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 멀티 버퍼층의 두께는, 단순히 두께를 설정하는 것이 아니라, 그린 레이저의 투과율을 최소화하기 위하여, 충분한 시뮬레이션을 통해서 멀티 버퍼층의 두께를 산출하였다.

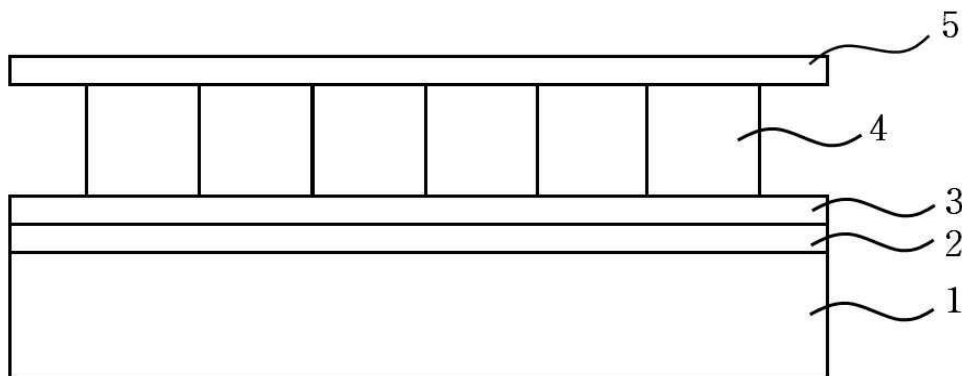
부호의 설명

[0060] 12a, 12c, 12e, 12g: 실리콘 산화막

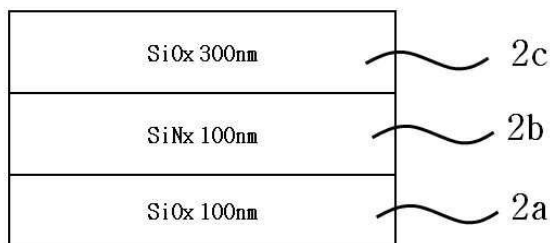
12b, 12d, 12f: 실리콘 질화막

도면

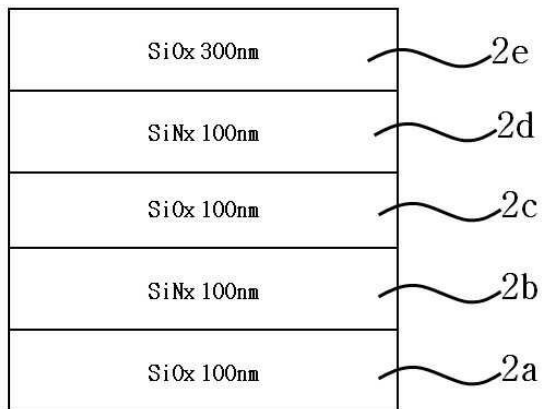
도면1



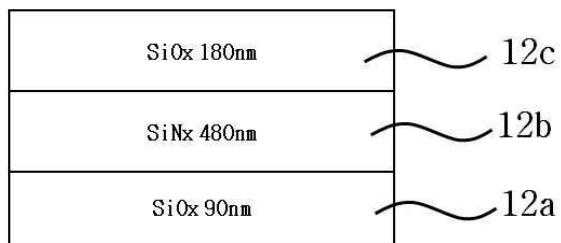
도면2



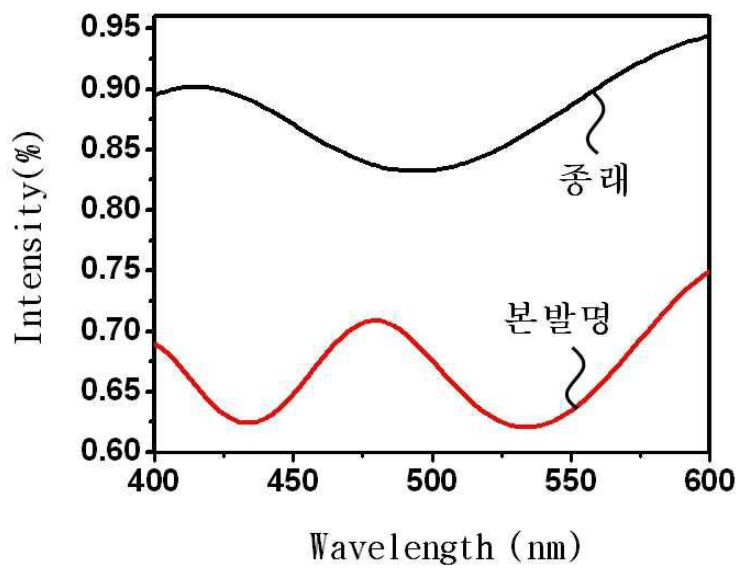
도면3



도면4

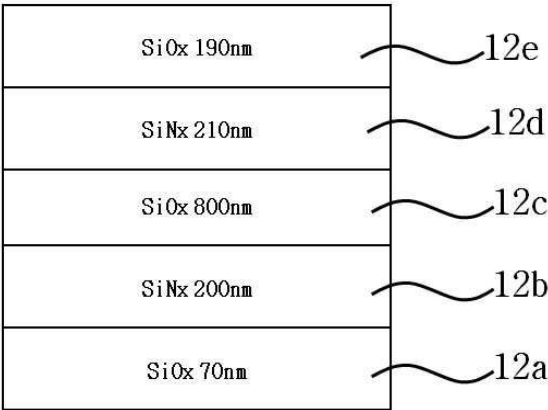


도면5

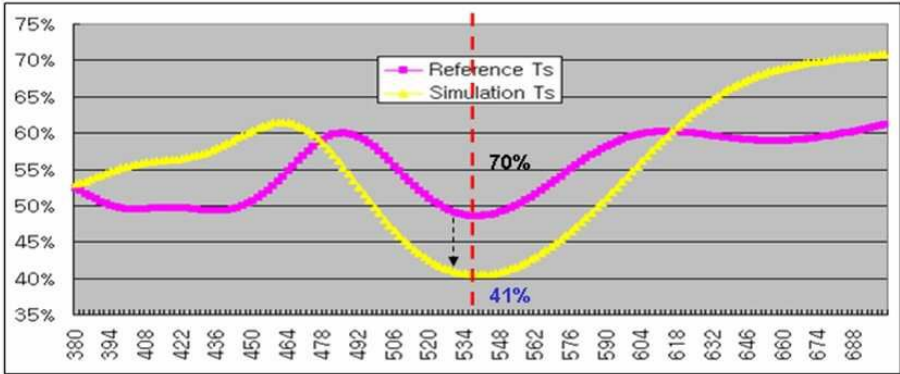


도면6

2.5D



도면7

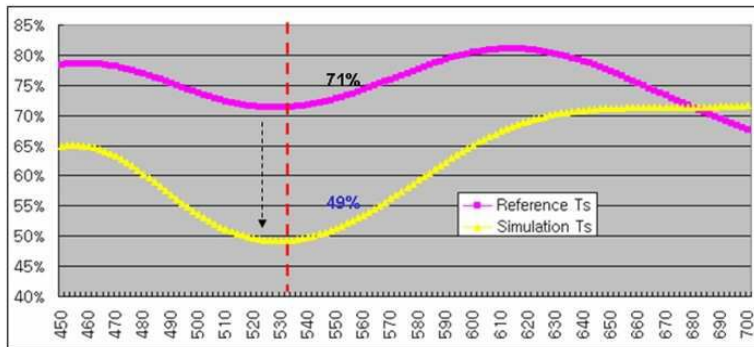


도면8

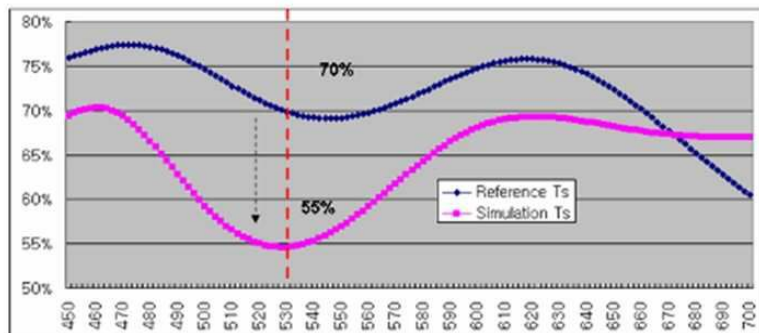
3.5D

SiO _x 190nm	12g
SiN _x 210nm	12f
SiO _x 800nm	12e
SiN _x 200nm	12d
SiO _x 70nm	12c
SiN _x 200nm	12b
SiO _x 70nm	12a

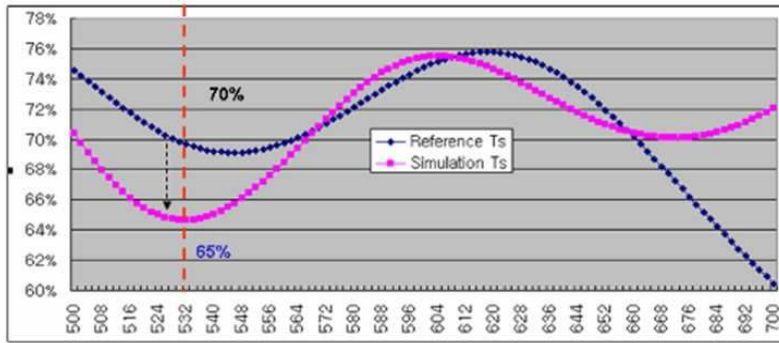
도면9



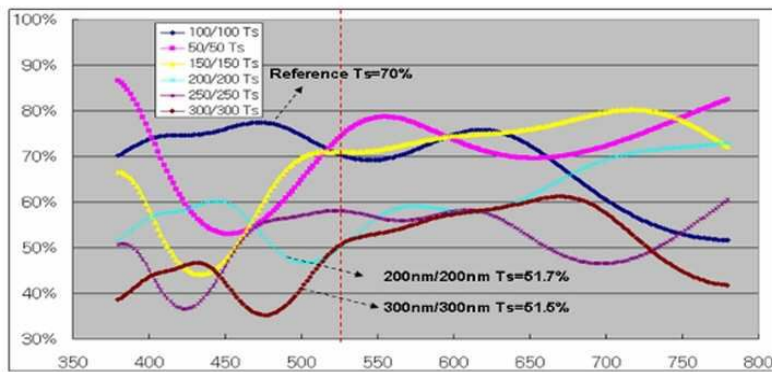
도면10



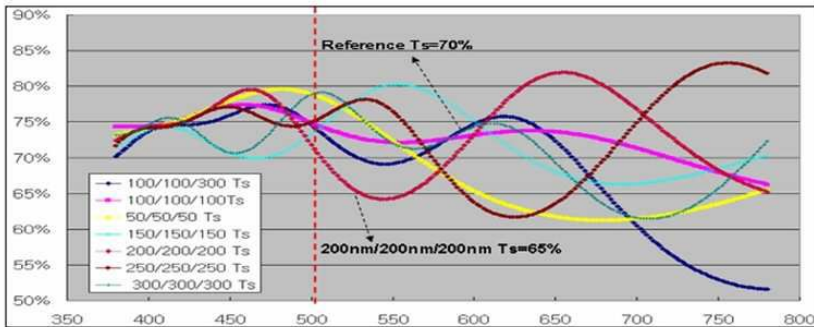
도면11



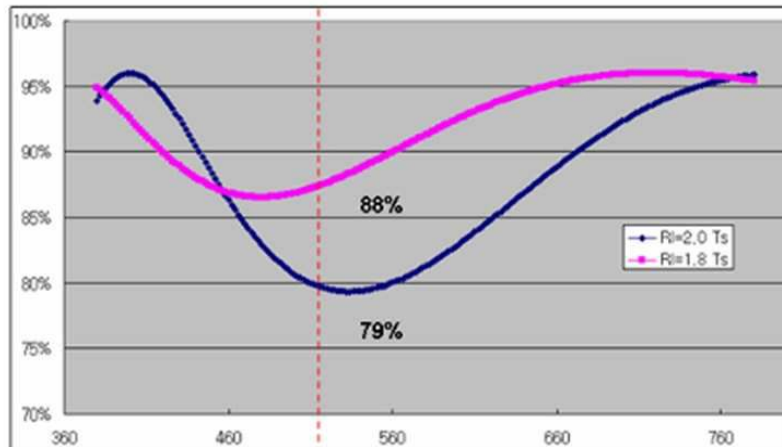
도면12



도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1항

【변경전】

"표시 소자층층"

【변경후】

"표시 소자층"

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3항

【변경전】

"표시 소자층층"

【변경후】

"표시 소자층"

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2항

【변경전】

"표시 소자층층"

【변경후】

"표시 소자층"

专利名称(译)	灵活的OLED显示屏		
公开(公告)号	KR101862606B1	公开(公告)日	2018-07-06
申请号	KR1020110101016	申请日	2011-10-05
[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	CHOI HYUN MIN 최현민 YOO CHOONG KEUN 유충근 LEE JAE WON 이재원 IM HUN BAE 임헌배		
发明人	최현민 유충근 이재원 임헌배		
IPC分类号	H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/0097 G09F9/301 G09G2380/02 H01L2251/5338 H01L2251/558		
代理人(译)	Bakyoungbok		
其他公开文献	KR1020130036843A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种柔性OLED显示装置，通过在多缓冲层中分割折射率和氮化硅层和氧化硅层的厚度，在柔性基板去除过程中最大限度地减少由于绿色激光对OLED器件的损坏。组成：形成厚度为70nm的第一氧化硅层（12a）。在第一氧化硅层上形成厚度为200nm的第一氮化硅层（12b）。在第一氮化硅层上形成厚度为800nm的第二氧化硅层（12c）。在第二氧化硅层上形成厚度为210nm的第二氮化硅层（12d）。在第二氮化硅层上形成厚度为190nm的第三氧化硅层（12e）。

2.5D

