



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0082753

(43) 공개일자 2020년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/5271 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0173646

(22) 출원일자 2018년12월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이은형

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

이승찬

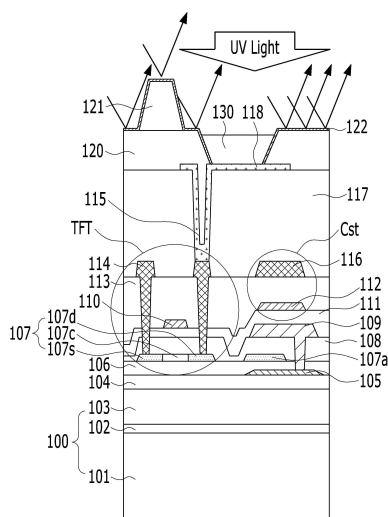
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 무기 보호막의 이용으로 자외선 신뢰성 테스트 혹은 장시간의 야외 사용 등의 환경에서 장치 내부 유기막에서의 아웃개싱을 방지하고 아웃 개싱에 의해 유기 발광 소자 내 유기스택의 열화를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 51/525 (2013.01)

H01L 2251/301 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기판 상에 박막 트랜지스터;

상기 박막 트랜지스터의 일부를 제외하여 덮는 평탄화막;

상기 평탄화막으로부터 노출된 상기 박막 트랜지스터의 일부와 접속한 제 1 전극;

상기 제 1 전극의 일부를 노출시켜 발광부를 정의하는 बैं크;

상기 बैं크 상의 스페이서;

상기 발광부에 대응된 상기 제 1 전극 상면을 제외한 상기 बैं크 및 스페이서 표면에 구비된 자외선 차단층; 및
상기 발광부 및 상기 발광층 주변의 상기 자외선 차단층과 중첩한 유기 발광층을 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 자외선 차단층은 10nm 내지 400nm의 파장 광을 반사 또는 흡수하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 자외선 차단층은 상기 스페이서의 상면에서 개구되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 자외선 차단층은 상기 스페이서의 상면과 함께 상기 상면에서 연결된 측부의 일부까지 개구된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 평탄화막 상부면에 자외선 차단 보조층을 더 구비한 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 자외선 차단 보조층은 상기 제 1 전극이 구비되지 않은 영역에 구비된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 3항에 있어서,

상기 자외선 차단층은 무기 차단막을 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 무기 차단막은 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나를 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 자외선 차단층은 무기 차단막과 유기 차단막의 교번 적층을 한 쌍 이상 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 무기 차단막은 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나이며,

상기 유기 차단막은 PTFE(Polytetrafluoroethylene), PVDF(Polyvinylidene fluoride), PET(Polyethylene terephthalate), COP(Cyclo Olefin Polymer) 및 PC(Polycarbonate) 중 어느 하나인 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 자외선 차단층은 상기 700Å 내지 2000Å의 두께인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 5항에 있어서,

상기 자외선 차단 보조층은 무기 차단막을 포함한 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 자외선 차단 보조층에 포함된 무기 차단막은 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나를 포함한 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히 자외선 신뢰성 테스트 혹은 장시간의 야외 사용 등의 환경에서 장치 내부 유기막에서의 아웃개싱(outgassing)을 방지하고 아웃 개싱에 의해 유기 발광 소자 내 유기스택의 열화를 방지한 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 평판 표시장치(Flat Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0003] 이 같은 평판 표시장치의 구체적인 예로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel device: PDP), 전계방출 표시장치(Field Emission Display device: FED), 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Device: OLED) 및 양자점 표시 장치(Quantum Dot Display Device) 등을 들 수 있다.

[0004] 이 중, 별도의 광원을 요구하지 않으며 장치의 컴팩트화 및 선명한 컬러 표시를 위해 유기 발광 표시 장치와 같은 자발광 표시 장치가 경쟁력 있는 어플리케이션(application)으로 고려되고 있다.

[0005] 한편, 표시 장치는 제품의 출시 전 여러 테스트를 통해 신뢰성을 검증한다. 이러한 테스트 중 표시 장치가 극서나 극한 등의 야외 환경에도 주로 이용될 것을 고려하여 자외선 신뢰성 테스트가 최근 요구되고 있다.

[0006] 유기 발광 표시 장치는 발광을 하는 유기 발광층의 특성 상 수분에 취약할 뿐만 아니라 자외선 광에 대해 발광

영역이 수축되어 발광이 정상적으로 이루어지지 못하며 수명 역시 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 특히 자외선 차단층을 장치 내부에 적용하여 자외선 신뢰성 테스트 혹은 장시간의 야외 사용 등의 환경 등에서도 안정적인 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 내부 구성을 변경하여, 자외선 신뢰성 테스트 혹은 장시간의 야외 사용 등의 환경에서 장치 내부 유기막에서의 아웃개싱(outgassing)을 방지하고 아웃 개싱에 의해 유기 발광 소자 내 유기 스택의 열화를 방지할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 상에 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 일부를 제외하여 덮는 평탄화막과, 상기 평탄화막으로부터 노출된 상기 박막 트랜지스터의 일부와 접촉한 제 1 전극과, 상기 제 1 전극의 일부를 노출시켜 발광부를 정의하는 बैं크와, 상기 बैं크 상의 스페이서와, 상기 발광부에 대응된 상기 제 1 전극 상면을 제외한 상기 बैं크 및 스페이서 표면에 구비된 자외선 차단층 및 상기 발광부 및 상기 발광층 주변의 상기 자외선 차단층과 중첩한 유기 발광층을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 자외선 차단층은 10nm 내지 400nm의 파장 광을 반사 또는 흡수할 수 있다.

[0011] 상기 자외선 차단층은 상기 스페이서의 상면에서 개구되어 있을 수 있다.

[0012] 상기 자외선 차단층은 상기 스페이서의 상면과 함께 상기 상면에서 연결된 측부의 일부까지 개구될 수 있다.

[0013] 상기 평탄화막 상부면에 자외선 차단 보조층을 더 구비할 수 있다.

[0014] 상기 자외선 차단 보조층은 상기 제 1 전극이 구비되지 않은 영역에 구비될 수 있다.

[0015] 상기 자외선 차단층은 무기 차단막을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 무기 차단막은 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 자외선 차단층은 무기 차단막과 유기 차단막의 교번 적층을 한 쌍 이상 포함할 수 있다.

[0018] 상기 무기 차단막은 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나이며,

[0019] 상기 유기 차단막은 PTFE(Polytetrafluoroethylene), PVDF(Polyvinylidene fluoride), PET(Polyethylene terephthalate), COP(Cyclo Olefin Polymer) 및 PC(Polycarbonate) 중 어느 하나일 수 있다.

[0020] 상기 자외선 차단층은 상기 700Å 내지 2000Å의 두께일 수 있다.

[0021] 상기 자외선 차단 보조층은 무기 차단막을 포함할 수 있다.

[0022] 상기 자외선 차단 보조층에 포함된 무기 차단막은 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0024] 첫째, 자외선 차단층을 장치 내부에 구비하여 자외선이 장치로 입사될 때, 자외선 차단층이 자외선 광을 반사 혹은 흡수함으로써, 특히 자외선 광을 직접 받을 경우 아웃개싱을 유발하는 유기 물질 재료 내로 자외선이 투과됨을 방지할 수 있다.

[0025] 둘째, 자외선 차단층 구비에 의해, 자외선 투과 차단으로 하부 아웃개싱 유발층들에서의 아웃 개싱을 방지함으로써, 유기 스택에서의 발광 영역 수축 현상을 방지할 수 있다. 따라서, 발광 소자 내의 안정성이 유지되어 유기 발광 표시 장치의 수명이 향상된다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도
 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도
 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도
 도 4는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도
 도 5는 평탄화막의 UV 조사에 따라 블리칭 발생 유무에 따른 화학적 반응을 나타낸 도면
 도 6은 बैंक 및 스페이서의 주 성분으로 폴리아믹 산을 나타낸 도면
 도 7은 UV 신뢰성 실험 후 수축이 발생하는 발광부를 나타낸 평면도
 도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 자외선 차단층을 나타낸 단면도
 도 9는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 자외선 차단층을 나타낸 단면도
 도 10은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 자외선 차단층을 나타낸 단면도
 도 11a 내지 도 11c는 자외선 차단층 유무에 따른 효율 변화를 적, 녹, 청색 발광층에서 살펴본 그래프
 도 12는 여러 성분에 따라 발광 영역에서 아웃게시 산점도 행렬을 나타낸 그래프
 도 13은 여러 재료별 자외선 영역대의 투과율을 나타낸 그래프
 도 14는 TiO₂ 성분의 두께별 파장에 대한 투과율 변화를 나타낸 그래프
 도 15는 자외선 차단층의 두께별 솔러 스펙트럼 중첩 면적을 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0029] 본 발명의 다양한 실시예에 포함된 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0030] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 위치 관계에 대하여 설명하는 경우에, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0031] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 시간 관계에 대한 설명하는 경우에, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, '제 1-', '제 2-' 등이 다양한 구성 요소를 서술하기 위해서 사용될 수 있지만, 이러한 용어들은 서로 동일 유사한 구성 요소 간에 구별을 하기 위하여 사용될 따름이다. 따라서, 본 명세서에서 '제 1-'로 수식되는 구성 요소는 별도의 언급이 없는 한, 본 발명의 기술적 사상 내에서 '제 2-'로 수식되는 구성 요소와 동일할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 여러 다양한 실시예의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 다양한 실시예가 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도

있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

- [0034] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0035] 도 1과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(100) 상에 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 일부를 제외하여 덮는 평탄화막(117)과, 상기 평탄화막(117)으로부터 노출된 상기 박막 트랜지스터의 일부와 접촉한 제 1 전극(118)과, 상기 제 1 전극(118)의 일부를 노출시켜 발광부를 정의하는 बैं크(120)와, 상기 बैं크 상의 스페이서(121)와, 상기 발광부에 대응된 상기 제 1 전극(118) 상면을 제외한 상기 बैं크 및 스페이서 표면에 구비된 자외선 차단층(122) 및 상기 발광부 및 상기 발광층 주변의 상기 자외선 차단층과 중첩한 유기 발광층(130)을 포함한다.
- [0036] 상기 기판(100)은 유리 기판 또는 플라스틱 기판 혹은 금속 기판으로 이루어질 수 있다. 최근에는 유기 발광 표시 장치의 가요성을 위해 주로 플라스틱 기판이 선호되고 있다. 플라스틱 기판의 재질로는 PI(Polyimide), PET(polyethylene terephthalate), PEN(polyethylene naphthalate), PC(polycarbonate), PES(polyethersulfone), PAR(polyarylate), PSF(polysulfone), COC(cyclic-olefin copolymer) 등의 재질을 이용할 수 있다.
- [0037] 도 1에 도시된 예는 가요성(flexibility)이 있는 폴리이미드의 제 1 기재(103)를 기판(100)에 포함한 것으로, 일반적으로 폴리이미드와 같이 플라스틱 재질의 필름은 어레이 공정 중 말리거나 손상될 위험이 있어 유리 기판 상에 회생층을 형성하고 그 위에 플라스틱 재질의 필름을 도포한 이후에, 어레이 공정을 완료하고, 후에 유리 기판을 제거하는 공정을 적용하여 장치의 슬립하와 공정 상의 편이성을 동시에 확보한다.
- [0038] 또한, 기판(100)은 어레이가 상부에 형성되는 주 기재를 제 1 기재(103)로 하여 포함하며, 상기 제 1 기재(103)의 하부의 굽힘이나 외부로부터의 직접적인 손상을 방지하도록 보호 기재(101)를 접착층(102)을 통해 더 부착하기도 한다. 보호 기재(101)는 플라스틱 필름일 수 있으며, 경우에 따라 유색성일 수 있다.
- [0039] 이하, 상기 기판(100) 상에 먼저 형성되는 박막 트랜지스터 어레이에 대해 설명한다. 기판(100)은 복수개의 화소들이 매트릭스 상으로 구비되며, 각 화소에 대해 박막 트랜지스터(TFT)와 스토리지 캐패시터(Cst)가 구비된다. 도시된 단면도의 구성은 박막 트랜지스터(TFT)와 스토리지 캐패시터(Cst)가 위치한 상하부 단면도를 나타낸 것이며, 각 화소에 박막 트랜지스터(TFT)와 스토리지 캐패시터(Cst)는 필요에 따라 더 구비될 수 있으며, 본 발명에서 언급하는 박막 트랜지스터 어레이란 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터 등의 구성 및 이들과 동일층에 형성되는 배선 등의 구성을 포함하는 것이다.
- [0040] 상기 제 1 기재(103) 상부의 어레이를 형성하기 전 복수개의 무기 절연층의 적층으로 이루어진 복수 버퍼층(104)을 구비하여, 상부 어레이로 제 1 기재(103)로부터 불순물이 유입됨을 방지하고, 어레이 형성의 보호를 담당한다. 복수 버퍼층(104)은 산화막(SiO_x), 질화막(SiN_x), 산질화막(SiN_xO_y)일 수 있다.
- [0041] 상기 복수 버퍼층(104) 상의 소정 부위에 하부 차광 금속(105)이 구비된다.
- [0042] 이어, 상기 하부 차광 금속(105) 상에 반도체 버퍼층(106)이 구비된다. 반도체 버퍼층(106)의 구성도 상술한 버퍼층과 동종의 무기 절연막일 수 있다.
- [0043] 상기 반도체 버퍼층(106)은 이에 형성되는 반도체층(107, 107a)의 평탄도를 확보하고, 반도체층(107, 107a)으로 하부 층들로부터의 불순물이 전달됨을 방지한다. 경우에 따라, 소수가 반도체층(107, 107a)이 유입됨을 차단하여 반도체층(107, 107a)을 포함한 박막 트랜지스터의 특성 변화없이 구동 특성을 안정화한다.
- [0044] 상기 반도체 버퍼층(106) 상의 소정 부위에 반도체층(107, 107a)을 형성한다. 도시된 단면도 상에는 제 1반도체층(107) 및 제 2 반도체층(107a)이 서로 분리되는 것으로 나타나 있으나, 평면도에서 상기 제 1 반도체층(107) 및 제 2 반도체층(107a)은 서로 연결 부위를 가질 수 있다.
- [0045] 제 1 반도체층(107)은 박막 트랜지스터의 반도체층으로 이용되며, 불순물이 도핑되지 않은 채널 영역(107c)과 그 양측의 불순물이 도핑된 소스 영역(107s) 및 드레인 영역(107d)을 포함한다. 그리고, 제 2 반도체층(107a)은 소스 영역(107s) 및 드레인 영역(107d)과 동일한 도핑 영역으로 정의된다. 상기 제 1 반도체층(107) 및 제 2 반도체층(107a)의 도핑 공정은 상기 제 1, 제 2 반도체층(107, 107a)의 형상을 패터닝한 후 선택적으로 채널 영역(107c)을 가리도록 하여 노출된 부위에 불순물을 도핑하여 이루어진다. 상기 제 1, 제 2 반도체층(107, 107a)은 예를 들어, 비정질 실리콘, 결정질 실리콘 및 산화물 반도체 중 적어도 어느 하나이거나 혹은 이들 중 두개 이상의 층을 적층하여 형성할 수 있다.

- [0046] 상기 반도체층(107, 107a)을 덮으며, 반도체 버퍼층(106) 상에 게이트 절연막(108)을 형성한다.
- [0047] 상기 게이트 절연막(108) 및 반도체 버퍼층(106)을 선택적으로 제거하여 상기 하부 차광 금속(105)을 일부 노출하는 접속홀을 형성하고, 접속홀을 포함하여 상기 게이트 절연막(108) 상에 금속을 증착하고 이를 선택적으로 제거하여, 상기 제 1 반도체층(107)의 채널 영역(107c)과 중첩하는 게이트 전극(110)과 상기 게이트 전극(110)과 이격하며 상기 하부 차광 금속(105)의 전기적 신호를 안정화하는 제 1 접속 배선(109)이 형성된다.
- [0048] 상기 게이트 전극(110) 및 제 1 접속 배선(109)이 형성된 게이트 절연막(108) 상에 제 1 층간 절연막(111)이 구비된다.
- [0049] 그리고, 상기 제 1 접속 배선(109)과 중첩하며 상기 제 1 층간 절연막(111) 상에 제 1 스토리지 전극(112)이 구비된다.
- [0050] 상기 제 1 스토리지 전극(112)을 포함한 상기 제 1 층간 절연막(111) 상에 제 2 층간 절연막(113)이 구비된다. 여기서, 상기 제 1 층간 절연막(111) 및 제 2 층간 절연막(113)은 산화막, 질화막, 산질화막 등의 무기 절연막일 수 있다.
- [0051] 상기 제 2 층간 절연막(113) 및 제 1 층간 절연막(111)을 선택적으로 제거하여 상기 제 1 반도체층(107)의 양측, 즉, 소스 영역(107s) 및 드레인 영역(107d)을 선택적으로 노출하는 접속홀을 형성한다.
- [0052] 상기 접속홀을 포함한 상기 제 2 층간 절연막(113) 상에 금속을 증착하고 이를 선택적으로 제거하여 상기 접속홀을 통해 제 1 반도체층(107)의 소스 영역(107s) 및 드레인 영역(107d)과 접속된 소스 전극(114) 및 드레인 전극(115)을 형성하고, 동일층에 제 2 스토리지 전극(116)을 형성한다.
- [0053] 여기서, 스토리지 캐패시터 형성 부위에 위치하는 부위의 상기 제 2 스토리지 전극(116)은 소스 전극(114) 또는 드레인 전극(115)과 타 부위에서 전기적 연결을 갖거나 이들 층과 동일층에 형성되는 데이터 라인(미도시)이나 혹은 별도 배선과 연결되어 전기적 신호를 인가받으며, 상기 제 1 스토리지 전극(112)은 게이트 전극(110)과 동일층에 형성되는 별도의 배선과 연결되어 전기적 신호를 인가받아 상기 제 1, 제 2 스토리지 전극(112, 116)과, 상기 제 1, 제 2 스토리지 전극(112, 116) 사이에 있는 제 2 층간 절연막(113)의 중첩 부위에서 스토리지 캐패시터를 이룬다.
- [0054] 상술한 박막 트랜지스터(TFT) 및 스토리지 캐패시터(Cst)의 구성은 필요에 따라 변경될 수 있으며, 경우에 따라, 상기 제 1 스토리지 전극(112)은 생략되고 하부 구성으로 제 1 접속 배선(119) 등의 그 기능을 대체할 수 있다.
- [0055] 한편, 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 접속된 유기 발광 소자를 구성시 평탄한 표면에서의 광효율 향상을 위해 상기 박막 트랜지스터(TFT) 및 스토리지 캐패시터(Cst)를 덮는 평탄화막(117)이 더 구비된다. 평탄화막(117)은 광활성 화합물(PAC: Photo Active Compound)을 포함하는 유기막으로 그 두께가 1 μ m 내지 5 μ m으로 하부 구성을 평탄하게 덮을 정도로 두껍다. 상기 광활성 화합물의 예로, DNQ Sulfonate (Di-azonaphthoquinone sulfonate)을 포함하는 것으로, 광경화 후 내부 가교결합(crosslinking)되어 그 막질이 촘촘하며, 평탄성이 좋다.
- [0056] 상기 평탄화막(117)은 상기 박막 트랜지스터(TFT), 즉, 드레인 전극(115)이 노출되도록 접속홀이 구비되어 있으며, 상기 접속홀을 통해 유기 발광 소자(OLED)의 제 1 전극(118)이 드레인 전극(115)과 접속된다.
- [0057] बैंक(120)는 그 오픈 영역에 발광부에 정의되는 것으로 발광부 정의막이라고도 한다.
- [0058] बैंक(120) 상부에 구비되는 스페이서(121)는 각 화소에 유기 발광층(130)을 형성시 미세 개구가 구비된 미세 금속 마스크를 이용하는데, 미세 금속 마스크의 하중에 따른 처짐으로 미세 금속 마스크와 बैंक(120)에 닿아 बैंक(120)가 무너지는 것을 방지하고 상기 बैंक(120)가 미세 금속 마스크에 직접 닿는 것을 방지하도록 구비한다. 이 경우, 상기 बैंक(120)보다 상기 스페이서(121)가 작은 폭을 가지며, बैंक(120) 일부 영역에 상기 스페이서(121)가 구비될 수 있다. बैंक(120)와 스페이서(121)는 동일 재료로 하나의 공정에서 함께 정의될 수 있다.
- [0059] 한편, 상기 बैंक(120) 및 스페이서(121)는 폴리아미드 혹은 폴리이미드로 이루어진다.
- [0060] 먼저 언급한 평탄화막(117)은 광활성 화합물을 포함하며, बैंक(120) 및 스페이서(121) 또한 폴리아미산을 포함한다. 이들을 공통적으로 각 막을 이루는 화합물의 말단기로 카르복시기(-COOH)를 포함하는 데, 특히 자외선 광이 조사시 내부 화합물의 말단기로 있던 카르복시기(-COOH)가 광반응하며 이산화탄소(CO₂)로 탈리되며, 이러한 이산화탄소가 장치 내에서 아웃가싱으로 작용할 수 있다.

- [0061] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 이러한 아웃개싱을 방지하고자 자외선 광이 बैं크(120) 및 스페이서(121) 하부에 비투과되도록 그 표면에 자외선 차단층(122)을 구비한 것이다.
- [0062] 상기 자외선 차단층(122)은 대략 10nm 내지 400nm의 자외선 영역대의 광을 반사 또는 흡수할 수 있다. 즉, 자외선 차단층(122)으로 자외선 광이 입사시 자외선 광을 반시키거나 자신의 층에서 흡수할 수 있다. 일부 투과되더라도 그 투과량을 40% 미만으로 제한하여 자외선에 의해 상기 बैं크(120) 및 스페이서(121) 혹은 그 하부쪽의 층에서 자외선과 반응하여 아웃개싱을 유발함을 방지할 수 있다.
- [0063] 자외선 차단층(122)은 자외선 광의 충분하고 효과적인 흡수 및 반사를 위해 일정 두께를 적용할 수 있으며, 그 바람직한 두께로 700 Å 내지 2000Å의 두께를 갖는다. 또한, 자외선 차단성이 우수한 무기 차단막, 예를 들어 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 자외선 차단층(122)이 700Å 이상의 두께를 갖는 이유는 그 이하의 두께일 경우, 자외선 차단이 특정 파장에서 불연속적이거나 일부 자외선의 투과가 발생하기 때문이다. 또한, 자외선 차단층(122)이 2000Å 이하의 두께를 갖는 이유는 그 이상을 두께를 넣을 때, 가시 광 영역대의 광 손실이 발생할 수 있기 때문에 이를 방지하기 위함이다.
- [0064] 상기 자외선 차단층(122)은 상술한 재료의 무기 차단막은 한층으로 일정 두께 이상으로 구비하여 자외선 광을 효과적으로 반사 및 흡수할 수도 있고 혹은 여러 층을 적층시켜 자외선 광 영역대의 광 차단을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0065] 그리고, 자외선 차단층(122)은 बैं크(122)와 중첩하지 않는 제 1 전극(118)의 상면에는 구비되지 않아 이 부위에서 광 손실을 줄일 수 있다.
- [0066] 한편, 상기 유기 발광 소자(OLED)는 발광부에 순차적으로 증착된 제 1 전극(118)과 유기 발광층(130) 및 제 2 전극(미도시)에 의해 형성된다. 도시되지 않았지만 제 2 전극은 기판(100) 상의 전체 화소들을 덮으며 일체형으로 구비되는 것으로, 유기 발광층(130)의 상부뿐만 아니라 자외선 차단층(122)에도 고르게 형성되어 있다. 상기 제 2 전극은 반투과 혹은 투명 전극으로 이루어져 유기 발광층(130)으로부터의 광 투과가 이루어진다.
- [0067] 한편, 상기 유기 발광층(130)은 단일막으로 도시되어 있지만 유기 발광층(130) 외에 그 하부의 정공 수송층 및 정공 주입층을 더 포함할 수 있고, 그 상부에 전자 수송층 및 전자 주입층을 더 포함할 수 있다. 그리고, 상기 유기 발광층(130)은 복수 유기 발광층을 사이에 전하 생성층을 사이에 두고 배치시킨 스택 구조로 배치될 수도 있다.
- [0068] 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서, 자외선 차단층(122)은 스페이서(121)의 형성 후 PVD(Physical Vapor Deposition), CVD(Chemical Vapor Deposition) 및 ALD(Atomic Layer Deposition) 중 어느 하나의 증착 방식으로 특정의 개구부에 선택적으로 형성될 수도 있고, 혹은 비형성부, 즉, बैं크(120)와 중첩하지 않는 제 1 전극(118) 상면에만 감광막을 구비한 후, 상술한 증착 방식으로 전면 증착 후 선택적으로 감광막이 구비된 부위를 리프트오프하여 बैं크(120)와 중첩하지 않는 제 1 전극(118) 상면 이외의 부위에만 남길 수 있다.
- [0069] 상기 자외선 차단층(122)은 광학적으로 자외선 광 차단성이 있어야 하므로, 막의 치밀도가 중요하며, 내부 편향을 방지하도록, 펄스 증착 방식을 이용할 수 있으며, 이 증착시 플라즈마 파워의 세기를 균등 조절한다.
- [0070] 한편, 상기 자외선 차단층(122)은 유기 발광 표시 장치의 형성을 완료한 후, 장치의 자외선 신뢰성 테스트에서 가해지는 가혹한 실험 조건의 자외선 광이나 혹은 유기 발광 표시 장치의 제품의 사용 중 일조량이 큰 태양광 노출에 따른 자외선 광에 대한 영향 모두를 제한할 수 있다. 또한, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 자외선 차단층(122)의 구비를 통해 बैं크(120) 및 스페이서(121) 혹은 그 하부의 평탄화막(117)이 자외선 광에 대해 변성되는 점 및 자외선 광과 반응하며 각 막에서 아웃개싱이 타층에 영향을 끼침을 방지함으로써, 유기 발광 표시 장치의 신뢰성을 개선할 수 있다.
- [0071] 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0072] 도 2와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 구조적으로 상기 제 1 실시예의 유기 발광 표시 장치에, 상기 평탄화막(117) 상부면에 자외선 차단 보조층(128)을 더 구비한 것이다. 상기 자외선 차단 보조층(128)은 상술한 자외선 차단층(118)의 재료와 동일 계열의 재료, 즉, 자외선 차단성이 우수한 무기 차단막, 예를 들어 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 자외선 차단 보조층(128)은 제 1 전극(118)이 반사 전극을 포함하고, 제 2 전극이 반투과성 혹은 투과성의 전극으로 이루어져 상부 발광 방식을 가질 때, 자외선 차단 특성이 있는 대략 700 Å 이상이라면 상한 두께에서 제한을 받지 않을 수 있

다. 이는 제 1 전극(118) 하부로 광이 전달되지 않아 상기 자외선 차단 보조층(128)의 가시광 영역대 투과를 고려하지 않아도 되기 때문이다.

[0073] 상기 자외선 차단 보조층(128)은 평탄화막(117)의 상부면이며 상기 제 1 전극(118) 하부에 위치한다. 이 경우, 자외선 차단 보조층(128)은 일부 제 1 전극(118) 상부를 통해 입사되는 자외선이 그 하층의 평탄화막(117) 내 성분과 반응함을 방지할 수 있게 하며, 평탄화막(117)의 상부와 बैं크(120) 및 스페이서(121)의 하부에서 이중으로 자외선 차단이 가능하여 상술한 제 1 실시예 대비 보다 안정적으로 자외선 광 차단을 수행할 수 있다.

[0074] 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0075] 도 3과 같이, 상술한 본 발명의 제 2 실시예의 변형예로, 본 발명의 제 3 실시예의 유기 발광 표시 장치는 제 1 전극(118)이 위치하는 부위에 자외선 차단 보조층(138)을 구비할 수도 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 제 1 전극(118)이 반사성 전극을 포함하므로, 자외선 차단 보조층(138)이 외부에 제 1 전극(118)이 구비되지 않은 부위에 구비되어 동일면의 자외선 차단 보조층(138)과 제 1 전극(118)이 상부에서 들어오는 자외선이 이들 막을 통과하지 못하도록 하여 자외선 광 차단을 수행할 수 있다.

[0076] 도 4는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

[0077] 도 4는 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치로, 상술한 본 발명의 유기 발광 표시 장치와 달리 자외선 차단층 및 자외선 차단 보조층이 구비되지 않아, 상부에서 입사된 자외선 광이 스페이서(21), बैं크(20) 및 평탄화막(117)에 수직 방향으로 입사되어, 평탄화막(117)과 बैं크(20) 및 스페이서(21)에 각각 아웃개싱(40, 20a, 21a)이 발생함을 나타낸다. 또한, 스페이서(21) 및 बैं크(20)의 측부를 통해서도 아웃개싱(21a, 20a)이 이동하여 유기 발광층(30)의 측부 열화부(30a)를 발생시켜 발광 영역의 축소를 초래할 수 있다.

[0078] 이하에서는 평탄화막과 बैं크 및 스페이서의 성분의 화학식과 자외선 테스트시의 변화를 살펴보고, 이들막에서 자외선 테스트시의 발생되는 아웃개싱의 원인을 살펴본다.

[0079] 도 5는 평탄화막의 UV 조사에 따라 블리칭(bleaching) 발생 유무에 따른 화학적 반응을 나타낸 도면이다.

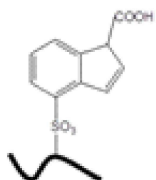
[0080] 도 5와 같이, 평탄화막은 광활성 화합물(PAC: Photo Active Compound)의 DNQ Sulfonate (Di-azonaphthoquinone sulfonate)를 포함하여 이루어진다.

[0081] 즉, 평탄화막은, 박막 트랜지스터가 형성된 기판 상에 DNQ sulfonate를 성막한 후, 이를 일반 광경화시켜 이루어진다.

[0082] 광경화 단계에서, 질소 성분이 제거되며 화학식 1의 화합물들(Indene carboxylic acid sulfonate)의 말단기 카르복실기에서 탈수소화되며, CO- 기를 갖고, 상기 CO-가 인접 화합물과 결합되며 가교 결합이 이루어진다.

[0083] 평탄화막 내부가 가교 결합이 정상적으로 이루어진 부위에서는 폴리머 상으로 촘촘한 연결을 갖지만 일부 경화에 반응하지 못한 부분은 자외선 신뢰성 테스트의 강한 자외선 조사로 화학식 1의 화합물(Indene carboxylic acid sulfonate)의 말단기로 있던 카르복실기(COOH-)에서 이산화탄소가 발생되며 아웃개싱(outgassing) 가스로 작용하며, 주변 층, 특히 유기 발광 소자 내 유기 발광층에 열화를 초래할 수 있으며, 평탄화막 내부에서도 폴리머 상으로 있던 화합물의 가교결합도 일부 손상시켜 아웃개싱의 계속적 발생을 유발할 수 있는 것이다. 이러한 아웃개싱에 의해 평탄화막의 변성 및 평탄화막 등의 변성에 의한 유기 발광층의 가장자리로부터 열화, 즉, 유기 발광층의 가장 자리가 까맣게 보이는 현상이 발생하는 것이다.

[0084] [화학식 1]



[0085]

[0086] 도 6은 बैं크 및 스페이서의 주 성분으로 폴리아믹 산을 나타낸 도면이다.

[0087] 도 6과 같이, बैं크 및 스페이서는 폴리아믹 산을 경화시켜 이의 폴리머화한 폴리아미드로 이루어진 것이다.

[0088] 이러한 폴리아믹 산의 구성을 보면, 대칭적으로 카르복실기(COOH)가 있는데, 폴리아미드에서 카르복실기가 자외

선 신뢰성 테스트에서 강한 자외선을 만나 탈수화하며 이산화탄소로 탈리될 수 있는 것이다.

- [0089] 이와 같이 자외선 조사에서 발생된 이산화탄소는 인접 층으로 이동하며 평탄화막과 마찬가지로 유기 발광층의 열화를 초래할 수 있다.
- [0090] 도 7은 UV 신뢰성 실험 후 수축이 발생하는 발광부를 나타낸 평면도이다.
- [0091] 도 7과 같이, बैं크의 개구부로 정의되어 있던 발광 영역은 상술한 도 4 및 도 5와 같이, 자외선 신뢰성 테스트 이후 평탄화막 혹은 बैं크 및 스페이서에서의 이산화탄소에 의한 아웃게싱 영향으로 발광부의 가장 자리에서 열화 영역(30a)이 발생되어 발광부 영역 축소가 발생되며, 이로써, 유기 발광 표시 장치의 수명이 줄어들게 되는 것이다.
- [0092] 또한, 유기 발광층 외에 그 상부에 구비되는 전자 주입층에는 제 2 전극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하기 위해 리튬과 같은 알칼리 이온이 포함되어 있는데, 이동된 이산화탄소와 내부 수소가 리튬과 반응하며 LiHCO_3 와 같은 금속 화합물을 형성하여, 상술한 유기 발광층의 축소 현상을 가속화할 수 있다.
- [0093] 이하, 상술한 자외선 차단층의 다른 형태에 대해 살펴본다.
- [0094] 도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 자외선 차단층을 나타낸 단면도이다.
- [0095] 앞서 자외선 차단층은 ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 등의 무기 차단막인 예를 살펴보았다.
- [0096] 그런데, 스페이서(231)는 유기 발광층의 증착시 미세 금속 마스크(250)와 그 상부 표면이 닿을 수 있어, 경도가 있는 무기 차단막을 표면에 구비할 경우, 깨짐이 발생될 우려가 있다. 또한, 유기 발광층 증착 이후 깨짐이 발생한 무기 차단막은 계속적으로 장치에 남아있어, 불량으로 시인될 우려가 있다.
- [0097] 따라서, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 자외선 차단층(232)은 스페이서(231)의 상부 표면 및 측부 상기 상부 표면과 연결된 측부 일부에 대해 개구부를 갖도록 구비하여, 유기 발광층의 증착시 미세 금속 마스크(250)와 접촉이 스페이서(231) 상부에 있도록 하여 연성이 있는 스페이서(231)와 미세 금속 마스크가 접하도록 하며, 무기 차단막으로서 자외선 차단층(232)의 손상을 방지한 것이다. 상기 스페이서(231)은 बैं크(도 1의 220 참조)의 일부 폭에만 형성되어 있으며, 또한, 하부보다 상부의 폭이 작은 것으로, 실질적으로 자외선 차단층(232)에 갖는 개구부는 작은 폭으로, 실질적으로 자외선 차단 기능을 저하시킬 정도는 아니다. 경우에 따라, 상기 자외선 차단층(232)은 스페이서(231)의 상부 표면에만 제거될 수도 있다.
- [0098] 도 9는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 자외선 차단막을 나타낸 단면도이다.
- [0099] 도 9와 같이, 본 발명의 제 5 실시예에 따른 자외선 차단막(242)은 बैं크(도 1의 220 참조) 및 스페이서(241) 상에 무기막 성분의 제 1 자외선 차단막(242a), 탄성력을 갖는 유기막 성분의 제 2 자외선 차단막(242b) 이중층 구조로 형성한 것이다.
- [0100] 이 경우, 탄성력이 좋은 유기막 성분의 제 2 자외선 차단막(242b)이 유기 발광층을 형성하기 위한 미세 금속 마스크(250)와 대응되어, 둘간의 접촉이 있더라도 제 2 자외선 차단막(242b)의 손상이 방지될 것이다.
- [0101] 이 경우, 제 1 자외선 차단막(242a)은 무기 차단막으로, ZnO_x , TiO_x , Si_xN_y 및 Ta_xO_y 중 적어도 어느 하나이며, 상기 제 2 자외선 차단막(242b)은 PTFE(Polytetrafluoroethylene), PVDF(Polyvinylidene fluoride), PET(Polyethylene terephthalate), COP(Cyclic Olefin Polymer) 및 PC(Polycarbonate) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0102] 이 경우에도 총 자외선 차단층(242)은 두께는 일정 두께를 적용할 수 있으며, 그 바람직한 두께로 700 Å 내지 2000 Å의 범위를 들 수 있다. 상기 자외선 차단층(242)을 구비함으로써, 외부광 중 자외선 광 외에 가시광 영역대의 광 손실이 방지될 수 있다.
- [0103] 도 10은 본 발명의 제 6 실시예에 따른 자외선 차단막을 나타낸 단면도이다.
- [0104] 도 10과 같이, 본 발명의 제 6 실시예에 따른 자외선 차단막(250)은 상술한 제 5 실시예의 변형예로, 무기막의 제 1 자외선 차단막(252a, 252c, 252e)과 유기막의 제 2 자외선 차단막(252b, 252d, 252f)을 적층한 한쌍을 복수 쌍으로 구비한 것으로, 이 경우에 가장 상부에 위치한 자외선 차단막은 유기 차단막으로, 미세 금속 마스크(250)와의 접촉에도 자외선 차단막(250)의 손상이 방지된다.
- [0105] 도 11a 내지 도 11c는 자외선 차단층 유무에 따른 효율 변화를 적, 녹, 청색 발광층에서 살펴본 그래프이다.

- [0106] 도 11a는 적색 광에 대해 자외선 차단층의 적용 유무에 따라 자외선 신뢰성 테스트에 대해 시간 변화에 따른 효율을 평가한 것으로, 적색 광의 경우, 자외선 차단층이 구비되지 않은 경우, 240시간 이후 거의 효율이 초기 상태의 10% 수준이 된다. 반면, 본 발명의 자외선 차단층을 구비한 경우에는 동일 조건에서 240시간이 경과하더라도 초기 상태의 100% 이상의 효율을 유지하고 있다.
- [0107] 도 11b는 녹색 광에 대해 자외선 차단층의 적용 유무에 따라 자외선 신뢰성 테스트에 대해 시간 변화에 따른 효율을 평가한 것으로, 녹색 광의 경우, 자외선 차단층이 구비되지 않은 경우, 240시간 이후 거의 효율이 초기 상태의 10% 수준이 된다. 반면, 본 발명의 자외선 차단층을 구비한 경우에는 동일 조건에서 240시간이 경과하더라도 초기 상태의 100% 이상의 효율을 유지하고 있다.
- [0108] 도 11c와 같이, 청색 광에 대해 자외선 차단층의 적용 유무에 따라 자외선 신뢰성 테스트에 대해 시간 변화에 따른 효율을 평가한 것으로, 청색 광에 경우, 자외선 차단층이 구비되지 않은 경우, 240시간 이후 거의 효율이 초기 상태의 10% 수준이 된다. 반면, 본 발명의 자외선 차단층을 구비한 경우에는 동일 조건에서 240시간이 경과하더라도 초기 상태의 100% 이상의 효율을 유지하고 있다.
- [0109] 한편, 도 11a 내지 도 11c에서 자외선 차단층 구비시 적색, 녹색, 청색 광 모두 대략 220시간까지는 오히려 효율이 증가하는 경향을 보이고 있다. 실질적으로 수명은 자외선 차단층을 구비할 경우에도 자외선 신뢰성 테스트에서 요구하는 조건에서는 효율 저하가 없는 것을 확인할 수 있으며, 이는 자외선 조사에 따른 제품 내 유기 발광층의 변성이 거의 발생하지 않음을 의미한다.
- [0110] 도 12는 여러 성분에 따라 발광 영역에서 아웃개싱 산점도 행렬을 나타낸 그래프이다.
- [0111] 도 12는 성분에 따라 발광 영역의 변화를 살펴본 것인데, 현저하게 이산화탄소의 증가에 의해 발광 영역이 증가함을 확인할 수 있다. 특히, 이는 수분보다 양 대비 발광 영역의 증가가 보다 심각한 경우 자외선 신뢰성 테스트에서 제품 내 이산화탄소의 아웃개싱 개스에 의해 장치 내 변성을 심각하게 초래할 수 있음을 의미한다.
- [0112] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 자외선 차단층 구비로 이를 방지할 수 있다.
- [0113] 도 13은 여러 재료별 자외선 영역대의 투과율을 나타낸 그래프이다.
- [0114] 도 13은 재료 Si_3N_4 , SiO_2 , ZrO_2 , Ta_2O_5 , ZnO 에 대해 각각 두께 $2000\text{\AA}$ 로 하여, 제품별 파장에 따른 투과도를 평가한 것이다. 350nm 이하의 파장 자외선에 대해 차단 특성이 가장 우수한 것은 TiO_2 이며, Ta_2O_5 의 경우에는 대략적으로 250nm 이하의 파장 자외선에 대해 효과적이며, Si_3N_4 의 경우에는 200nm 이하의 파장 자외선에 대해 효과적이다. ZrO_2 나 ZnO 의 경우는 200nm 내지 400nm 의 범위에서 투과도가 60% 이상으로 단일 재료로는 자외선 차단 특성을 기대하기 힘들며, 이들 재료는 자외선 차단층으로 구비시 보다 자외선 차단 특성이 우수한 재료들을 복수층 증착시켜 자외선 차단 효과를 증대할 수 있을 것이다.
- [0115] 도 14는 TiO_2 성분의 두께별 파장에 대한 투과율 변화를 나타낸 그래프이다.
- [0116] 도 14와 같이, TiO_2 성분은 $100\text{\AA}$ 의 두께와 같이 얇은 막으로 구비시 대략 350nm 이하의 파장에서 40% 이하의 투과도를 가진다. 이와 달리 두께를 점차 늘리면 거의 350nm 이하의 파장에서 투과율이 줄어듦을 확인할 수 있다. 대략 TiO_2 의 두께를 $500\text{\AA}$ 으로 할 경우에는 거의 350nm 이하의 파장에서 투과율이 5% 정도이며, $700\text{\AA}$ 이상의 두께에서 거의 동등하게 350nm 이하의 파장에서 투과율이 이보다 줄어듦을 알 수 있다. 즉, TiO_2 막을 $700\text{\AA}$ 이상의 두께로 하는 경우 350nm 이하의 파장에서 거의 투과율이 없고, 이는 TiO_2 막을 $700\text{\AA}$ 의 두께 이상으로 형성시 자외선의 차단이 안정적으로 가능함을 의미한다.
- [0117] 도 15는 자외선 차단층의 두께별 솔러 스펙트럼 중첩 면적을 나타낸 그래프이다.
- [0118] 도 15와 같이, 자외선 차단층의 두께를 $700\text{\AA}$ 이상으로 할 경우, 태양광 스펙트럼과의 중첩이 동일하게 17% 이하로 나타나고 있다. 이는 자외선 차단층의 두께를 $700\text{\AA}$ 이상으로 할 경우, 충분히 자외선 영역대의 파장의 영향 및 투과를 방지하며, 자외선 차단층 하층 및 내부 구성들이 자외선과 반응하여 변성됨을 방지할 수 있음을 의미한다.
- [0119] 한편, 태양광 스펙트럼(Solar Irradiation Spectrum)에 대해 간략히 설명한다. 이는 다른 제조 회사 및 연구실로부터 형성된 광전자 소자들의 효율 비교를 위해 정의된 기준 중 하나이다. 표준 태양광 스펙트럼(solar spectrum)은 1985 Wehrli standard Extraterrestrial Solar Irradiance Spectrum을 이용한다. 대략 199.50nm 에서 10075nm 까지 1nm 단위로 태양 에너지를 측정(단위 $\text{Wm}^{-2}\text{nm}^{-1}$)하여 정의한 것이다. 그리고, 도 14에서 태양광

스펙트럼과의 중첩은 상기 측정된 태양 에너지를 100% 하였을 때 이와 비교하여 나타낸 것이다. 본 발명의 표시 장치에서는 자외선 영역에서 영향 유무를 판단하는 것으로, 태양광 스펙트럼과의 중첩은 자외선 영역대, 즉, 도 15에 제시된 태양광 스펙트럼과의 중첩은 파장 200nm 내지 450nm에서의 중첩에 대해서 나타낸 것이다.

[0120] 도 14에 제시된 TiO₂의 투과율을 고려하면, TiO₂를 자외선 차단층으로 구현시 투과 에너지는, 자외선 차단층의 두께에 대한 표준 태양광 스펙트럼의 에너지와 두께별 투과율로 곱한 값이다.

[0121] 이 경우, TiO₂막을 100Å으로 한 경우에도 TiO₂막을 구비하지 않은 경우(태양광 스펙트럼의 100% 중첩) 대비 50%의 중첩 면적을 가져 효과가 있지만 대략 700Å까지는 태양광 스펙트럼의 면적에 대해 점차 줄어드는 특성을 나타내고 있다. 이는 만일 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서 자외선 차단층을 TiO₂로 하며, 그 두께를 100Å로 하였을 때, 공정 편차에 의해 자외선 차단층의 두께에서 편차를 10% 내외로 갖는다면, 태양광 스펙트럼 중첩 면적 값도 영역별로 불규칙하게 편차를 갖게 되어 전체 영역에서 균일한 자외선 차단 특성을 얻지 못하게 된다. 이에 본 발명의 유기 발광 표시 장치에서는 자외선 차단층을 두께 700Å 이상으로 하여 공정적 편차로 두께에서 일부 두께 차가 있더라도 태양광 스펙트럼 중첩 면적이 700Å 이상이라면 두께에 관계없이 거의 자외선 차단층이 없는 구조 대비 17 % 이하의 태양광 스펙트럼과의 중첩 특성으로 높은 자외선 차단 수준을 유지하여 갖게 되는 것으로, 공정 편차에 의해 자외선 특성 차를 방지한 것이다.

[0122] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 자외선 차단층을 가장 자외선과의 반응성이 심한 बैं크 및 스페이서 표면에 구비하여 자외선이 상부에서 입사될 때, 자외선 차단층이 자외선 광을 반사 혹은 흡수함으로써, 특히 자외선 광을 직접 받을 경우 아웃게싱을 유발하는 유기 물질 재료 내로 자외선이 투과됨을 방지할 수 있다.

[0123] 또한, 자외선 차단층 구비에 의해, 자외선 투과 차단으로 하부 아웃게싱 유발층들에서의 아웃 게싱을 방지함으로써, 유기 스택에서의 발광 영역 수축 현상을 방지할 수 있다. 따라서, 발광 소자 내의 안정성이 유지되어 유기 발광 표시 장치의 수명이 향상된다.

[0124] 경우에 따라, बैं크 및 스페이서 하부층에도 자외선 차단층을 형성하여, बैं크 및 스페이서 형성 전이나 혹은 형성 후라도 일부 자외선 차단층이 구비되지 않은 영역을 통해 입사된 자외선으로 박막 트랜지스터 어레이 내로 자외선으로 소자 특성에 영향을 미치는 바를 방지한다.

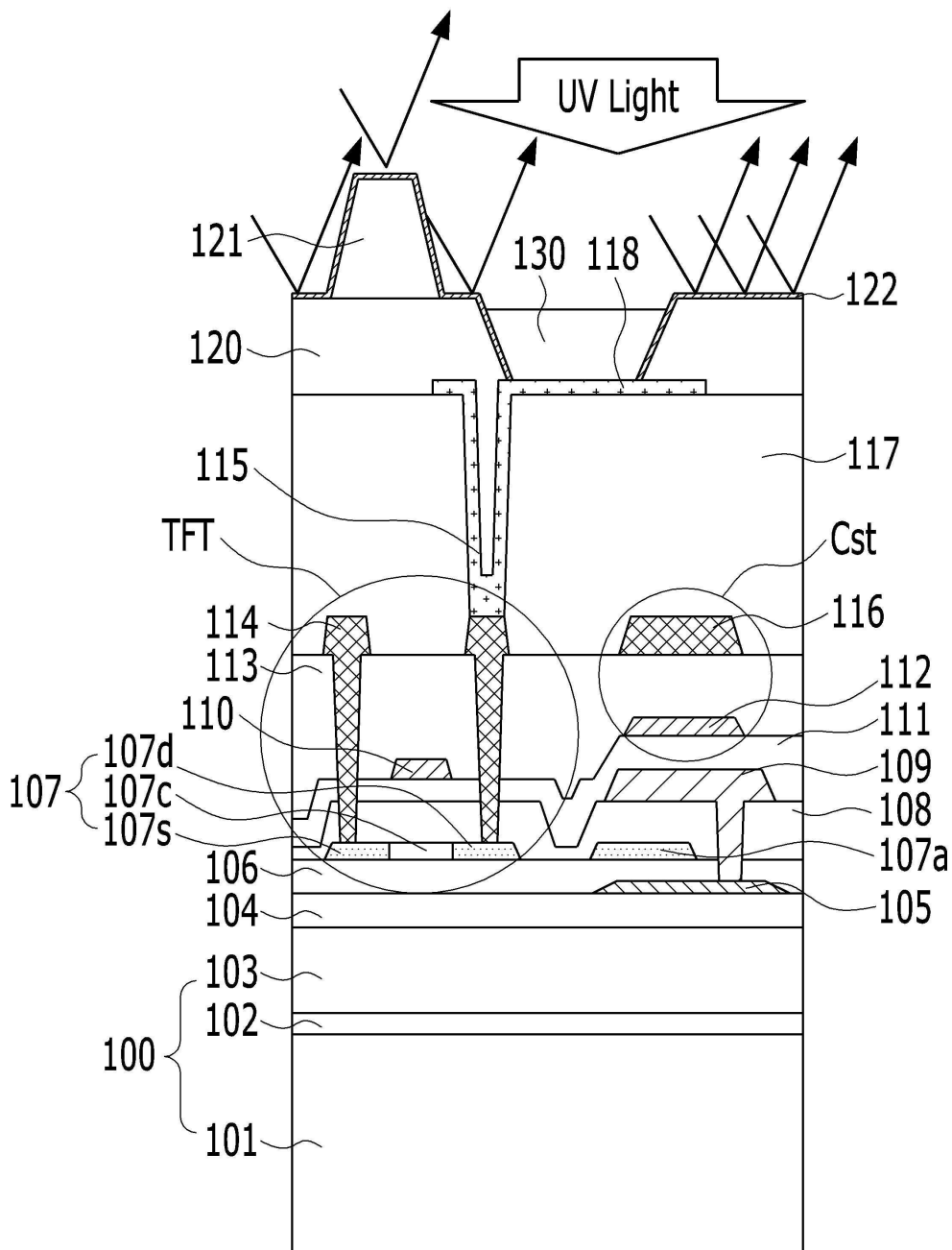
[0125] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 다양한 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 다양한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

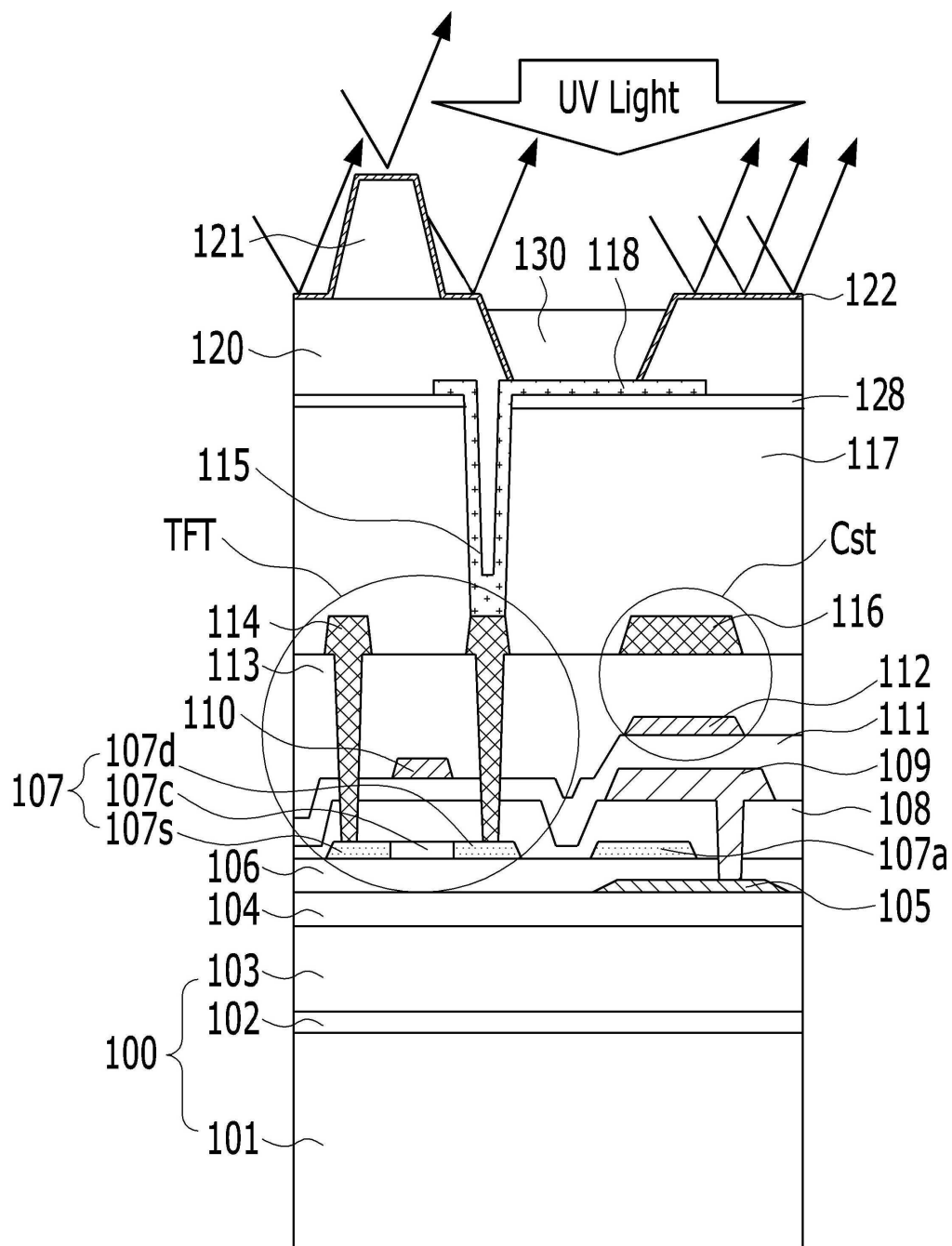
[0126]	100: 기판	101: 제 1 기재
	TFT: 박막 트랜지스터	Cst: 스토리지 캐패시터
	114: 소스 전극	115: 드레인 전극
	117: 평탄화막	118: 제 1 전극
	120: बैं크	121: 스페이서
	122: 자외선 차단층	130: 유기 발광층
	128: 자외선 차단 보조층	

도면

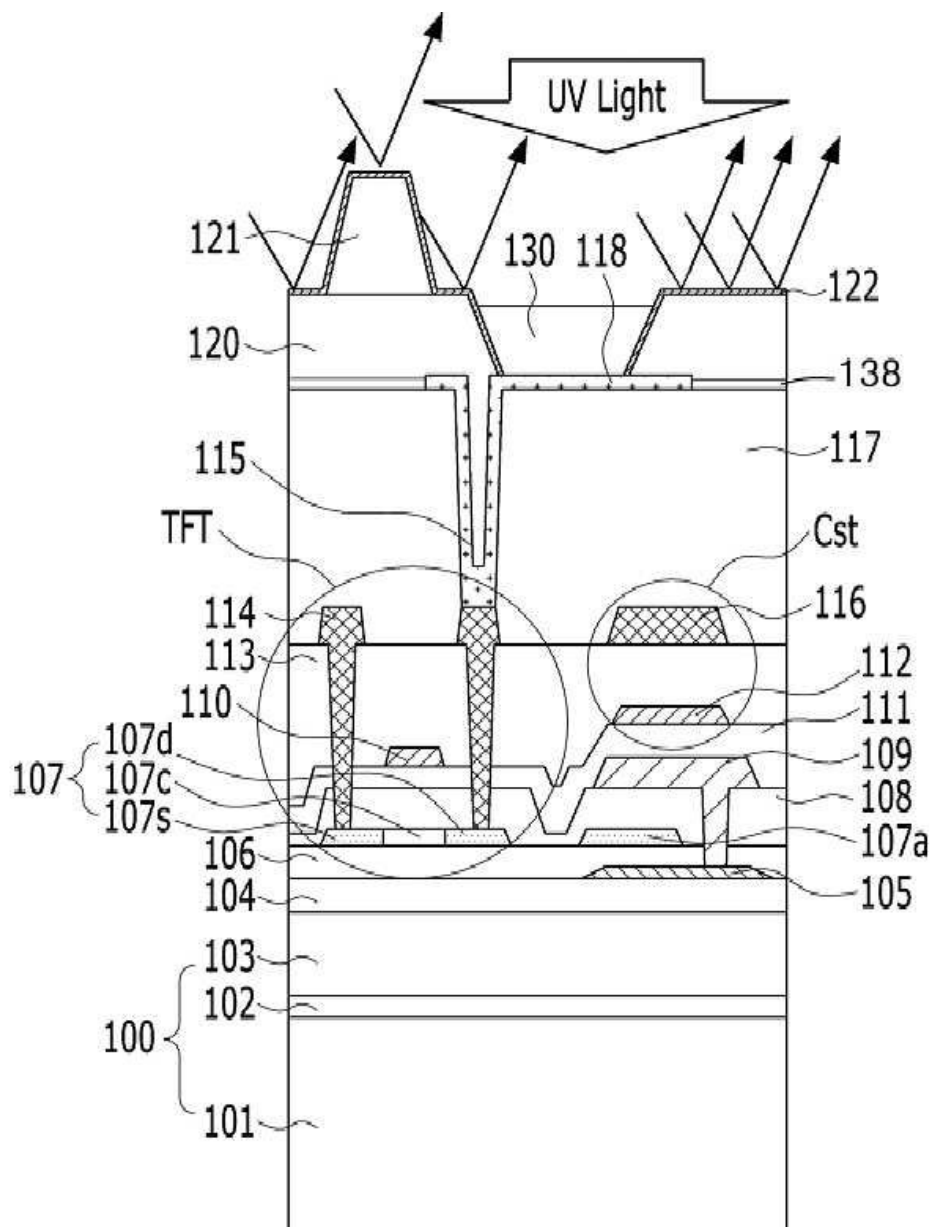
도면1



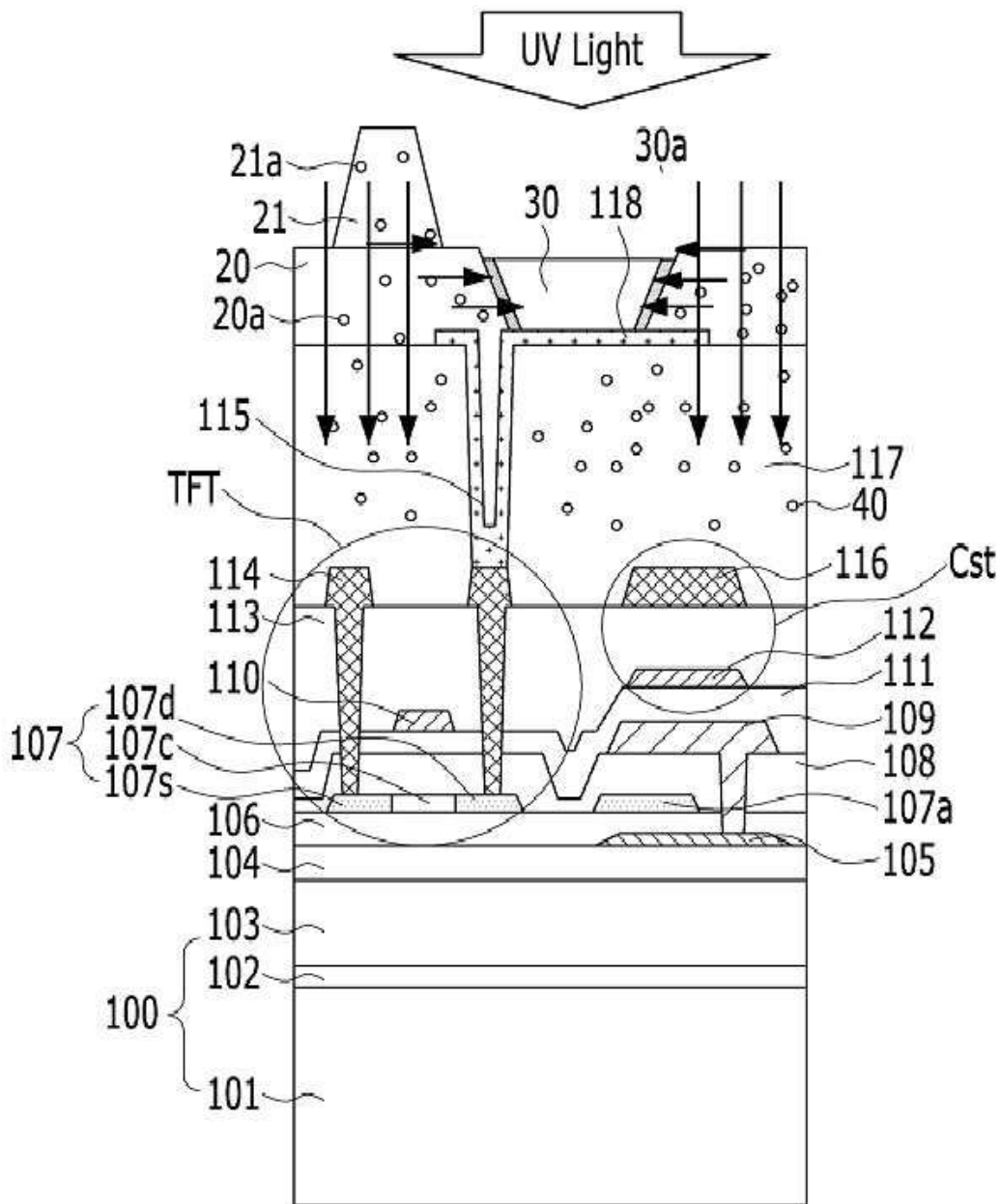
도면2



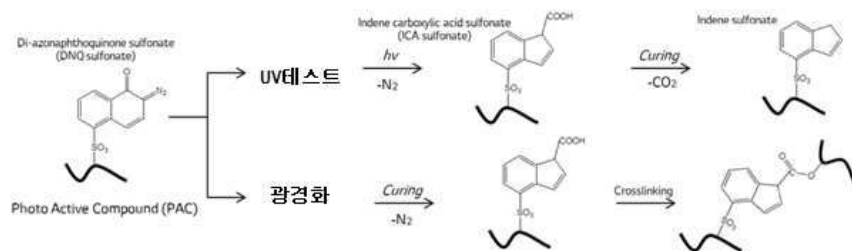
도면3



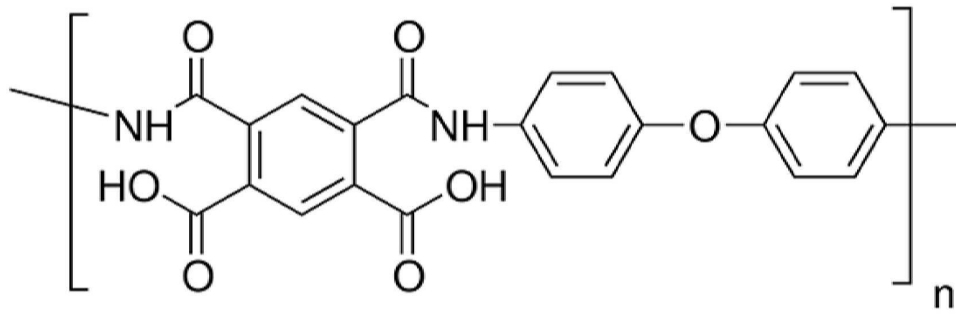
도면4



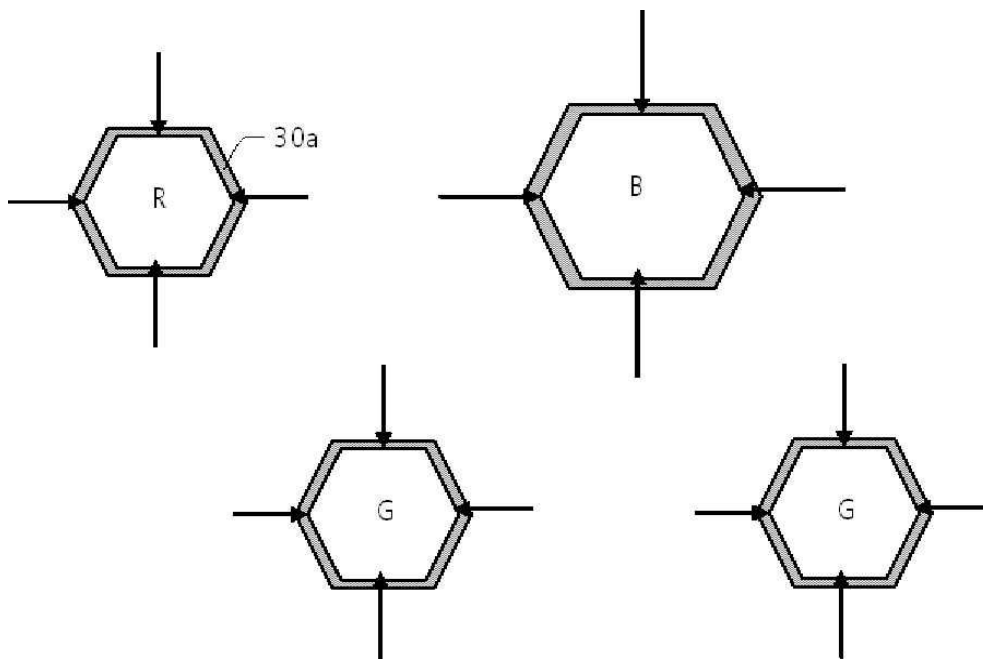
도면5



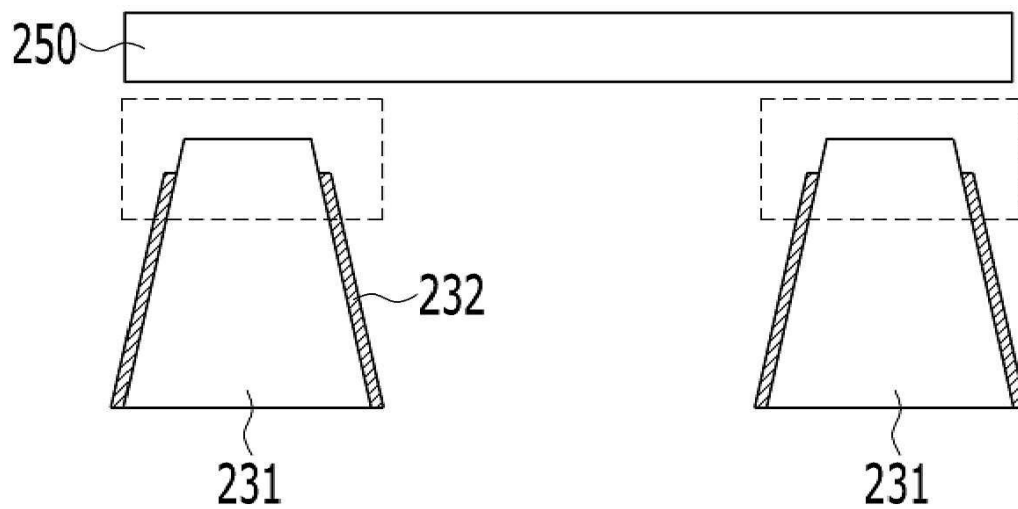
도면6



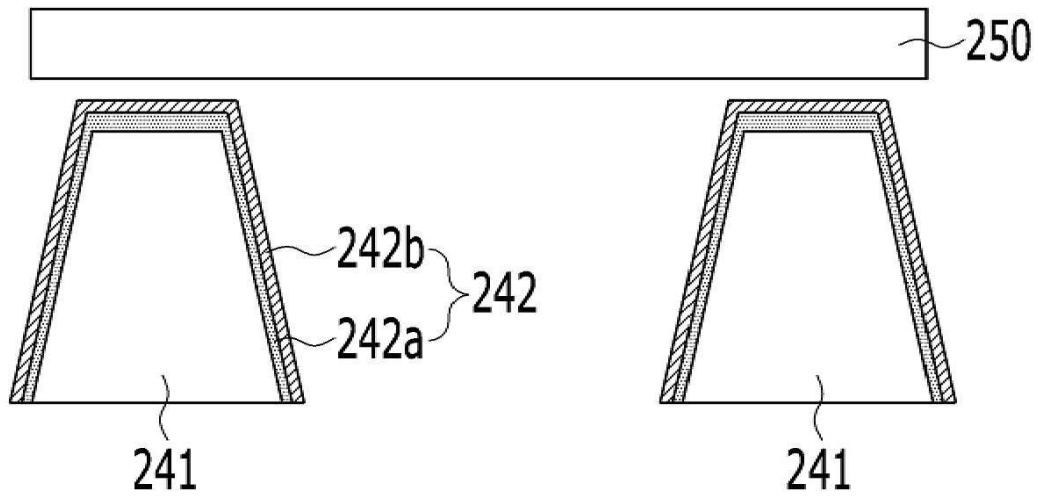
도면7



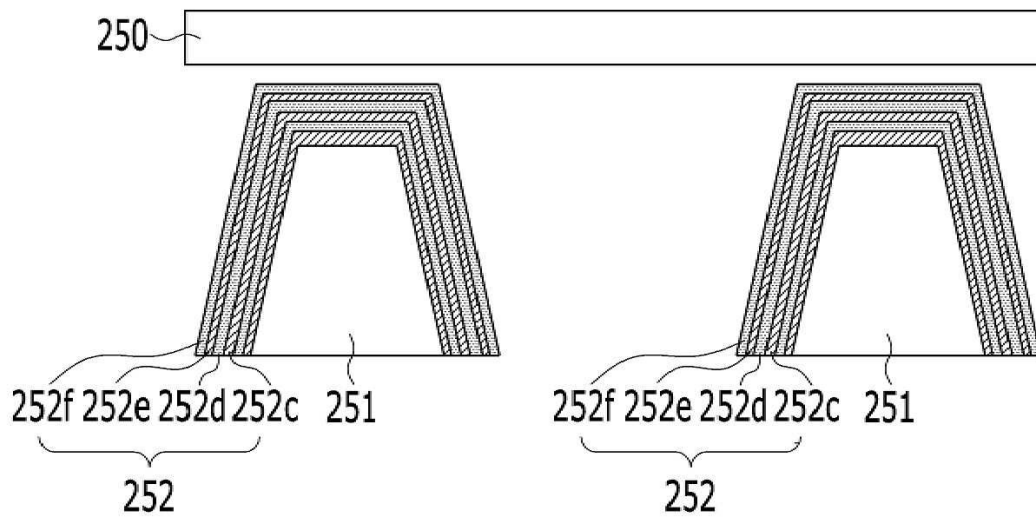
도면8



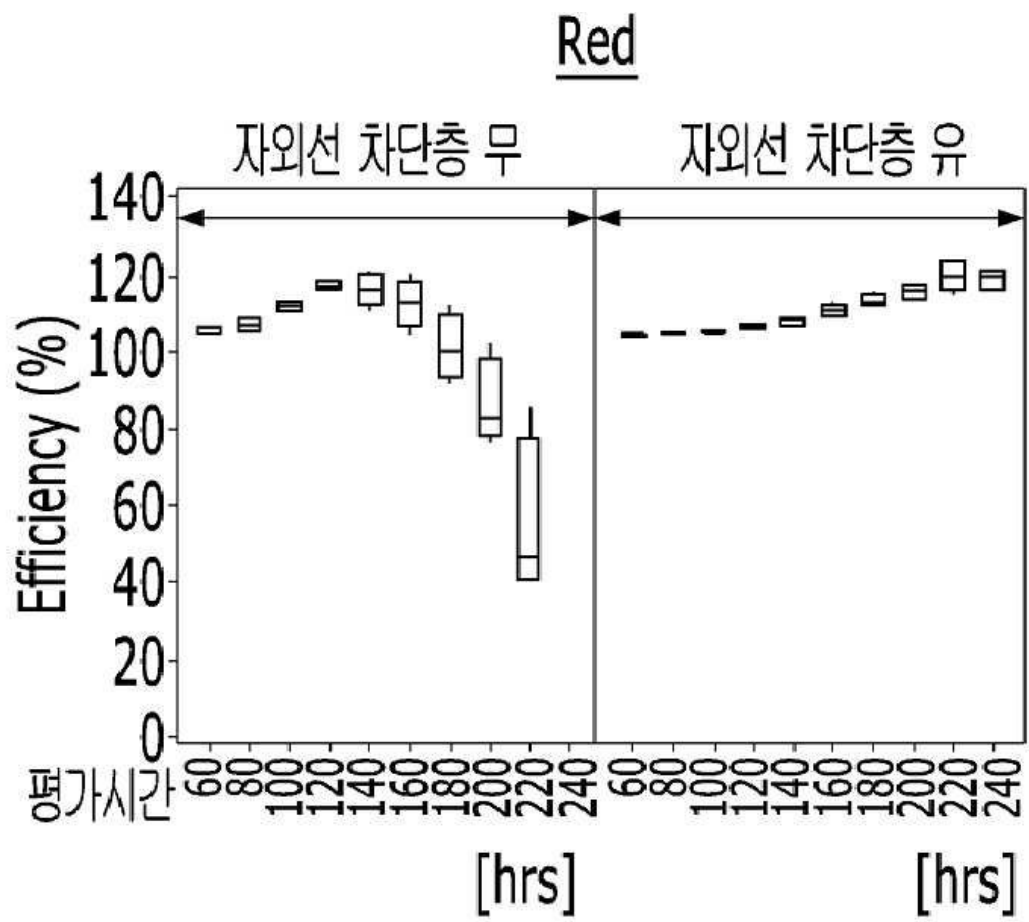
도면9



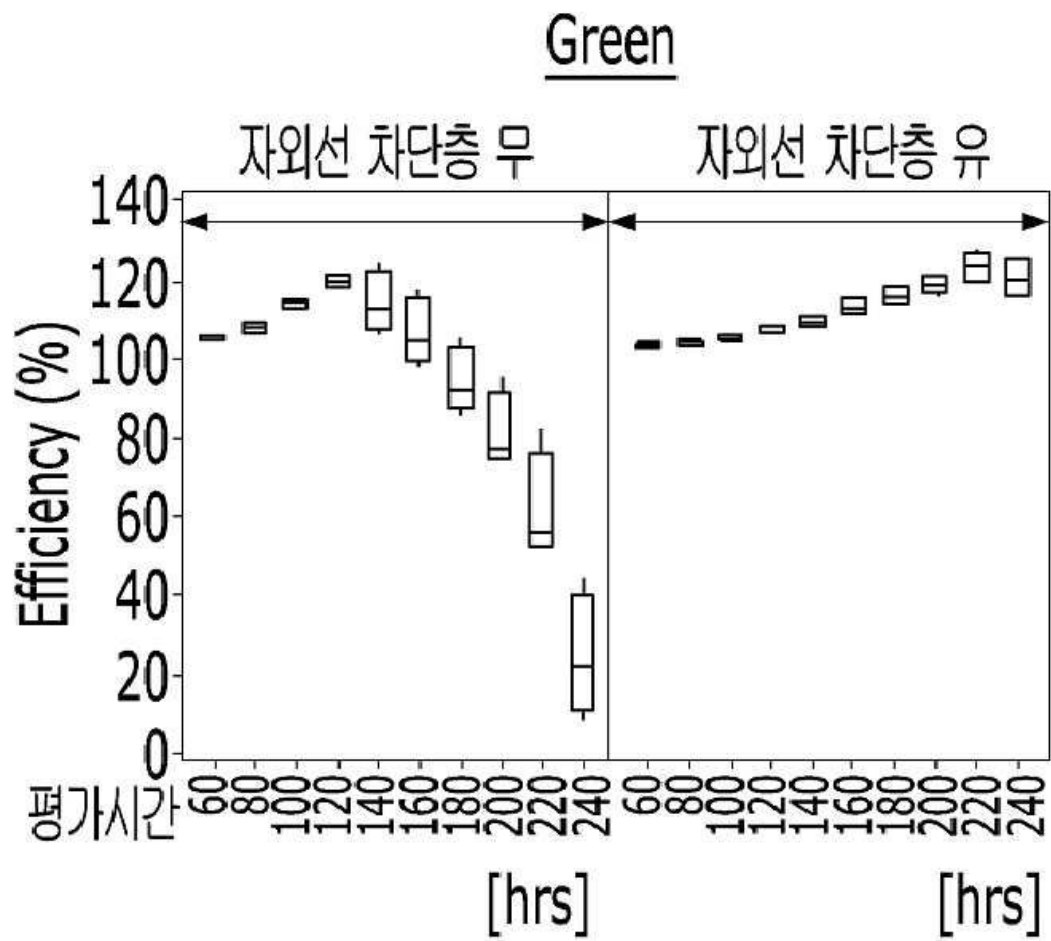
도면10



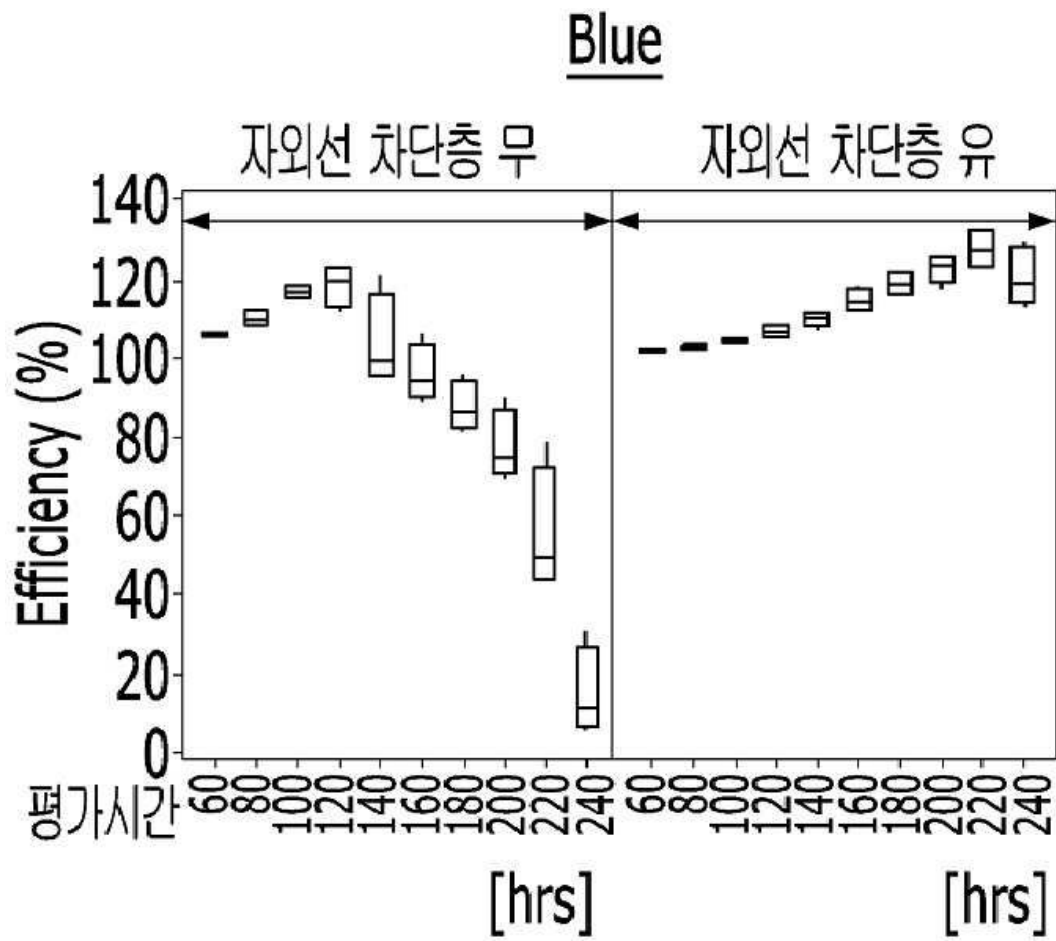
도면11a



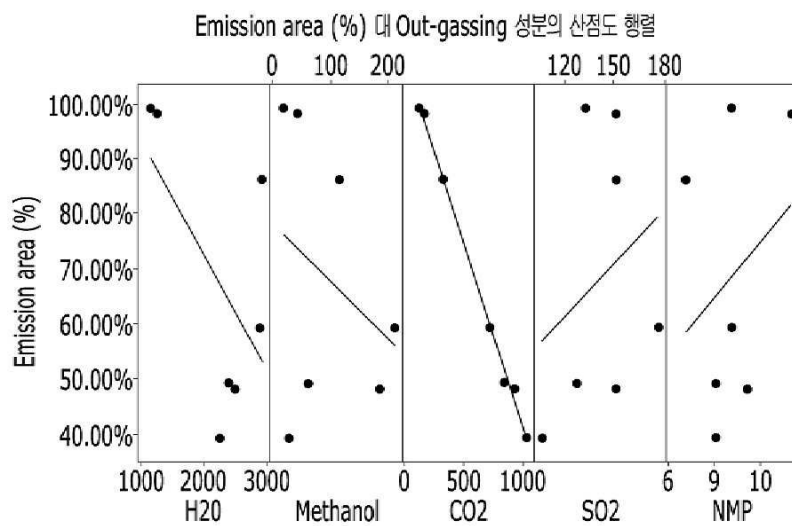
도면11b



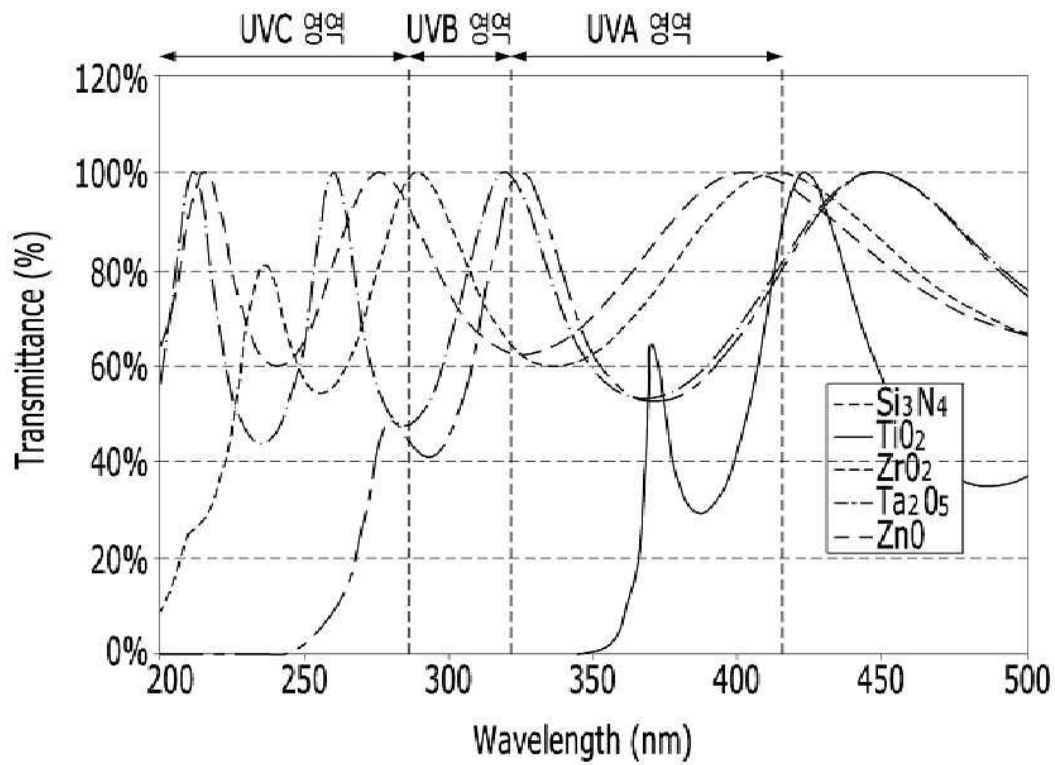
도면11c



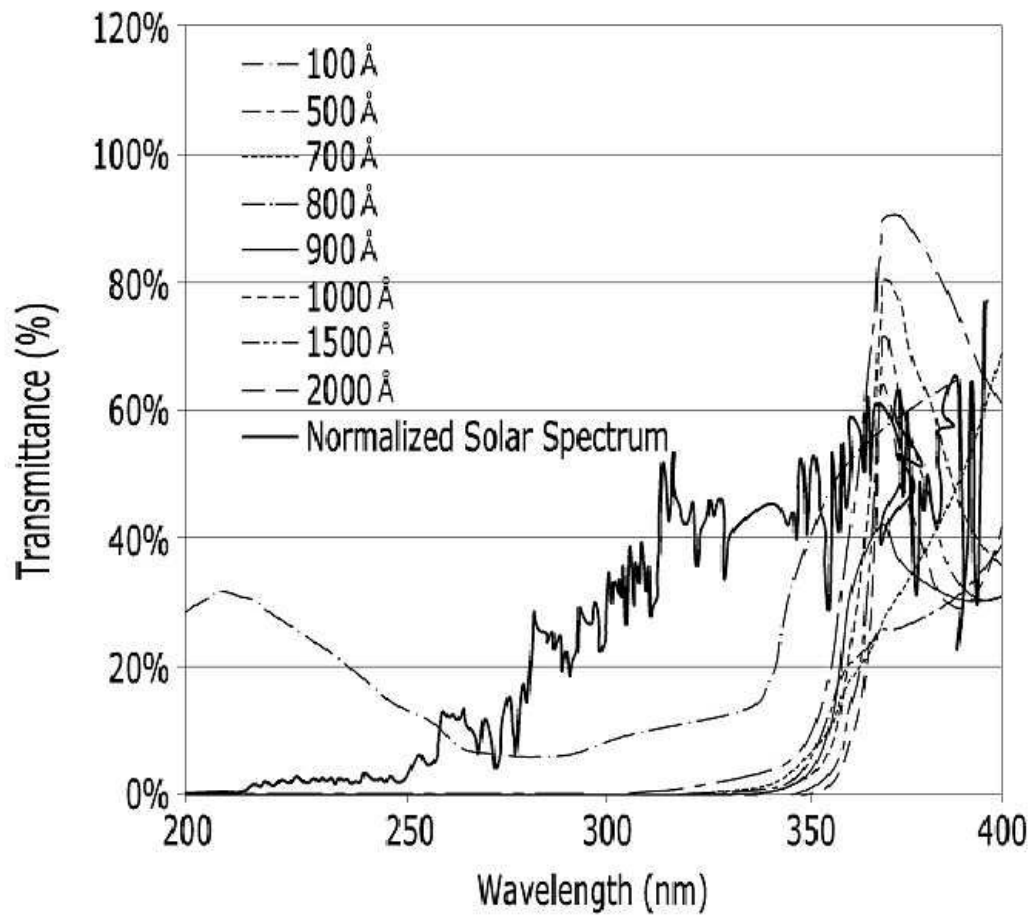
도면12



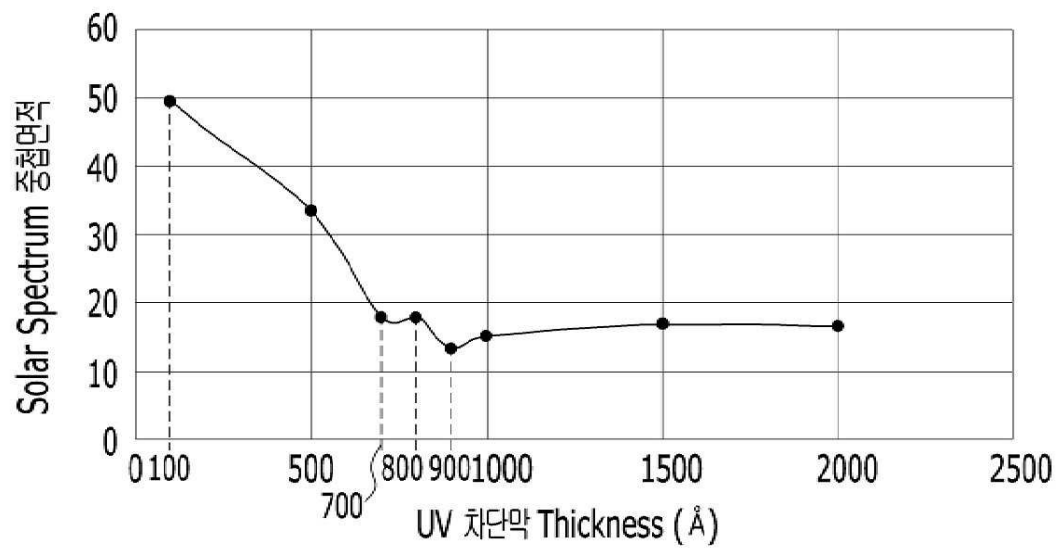
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	KR1020200082753A	公开(公告)日	2020-07-08
申请号	KR1020180173646	申请日	2018-12-31
[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		
[标]发明人	이은형		
发明人	이은형		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5271 H01L27/3211 H01L27/3246 H01L51/525 H01L2251/301		
代理人(译)	이승찬		

摘要(译)

本发明使用无机保护膜来防止长时间在诸如紫外线可靠性测试或室外使用的环境中在装置内部的有机膜中发生放气,并且使用有机发光来防止因放气而导致有机发光装置中的有机堆叠劣化。 它涉及显示装置。

