



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월02일
(11) 등록번호 10-1681775
(24) 등록일자 2016년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)
H05B 33/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0054757
(22) 출원일자 2010년06월10일
심사청구일자 2015년06월02일
(65) 공개번호 10-2011-0135045
(43) 공개일자 2011년12월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR100821068 B1*
JP2004079422 A*
JP11040344 A*
KR101307553 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유충근
경기도 파주시 조리읍 두루봉로 33-37, 102동 40
2호
김민기
경기도 고양시 일산서구 홀트로 11, 304동 1104호
(탄현동, 탄현마을)
(74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 8 항

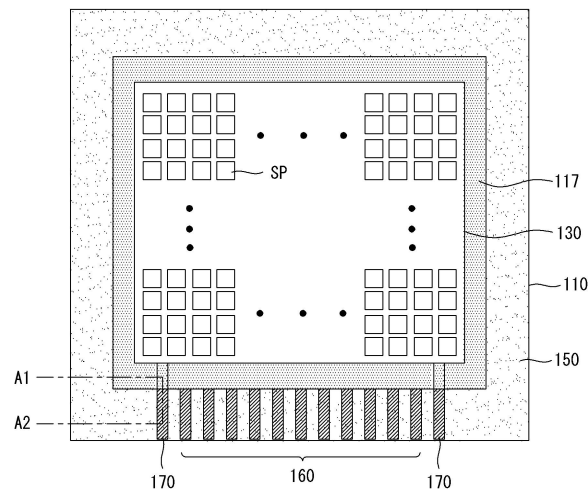
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시예는, 기판; 기판 상에 형성된 트랜지스터부; 트랜지스터부 상에 형성된 하부전극; 하부전극 상에 형성된 유기 발광층; 유기 발광층 상에 형성되며 제1산화물층, 금속층 및 제2산화물층으로 구성된 상부전극; 및 기판 상에 형성되고 상부전극을 모두 덮는 멀티보호막을 포함하고, 상부전극은, 고 전위전원 또는 저 전위전원이 공급되는 전원배선과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성된 트랜지스터부;

상기 트랜지스터부 상에 형성된 하부전극;

상기 하부전극 상에 형성된 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상에 형성되며 제1산화물층, 금속층 및 제2산화물층으로 구성된 상부전극; 및

상기 기관 상에 형성되고 상기 상부전극을 덮는 멀티보호막을 포함하고,

상기 상부전극은 상기 기관 상에 정의된 표시영역 및 비표시영역을 포함하여 형성되며,

상기 멀티보호막은 상기 표시영역 및 상기 비표시영역 상에 형성된 상기 상부전극을 모두 덮고,

상기 상부전극은 상기 비표시영역 상에 위치하고 상기 기관 상에 형성된 전원배선 상에 형성된 적어도 하나의 절연막에 포함된 콘택홀을 통해 상기 전원배선과 전기적으로 연결된 유기전계발광표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 하부전극은,

상기 트랜지스터부에 포함된 구동 트랜지스터의 소오스/드레인 전극에 연결되며,

반사전극을 포함하는 복층전극구조를 갖는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 멀티보호막은,

무기층과 유기층이 순차적으로 교번 적층된 구조 또는 유기층과 무기층이 순차적으로 교번 적층된 구조를 갖는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 상부전극과 상기 멀티보호막 사이에 형성된 자외선 여과층을 더 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 자외선 여과층의 두께는,

50nm ~ 150nm인 유기전계발광표시장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 자외선 여과층의 굴절률은,

1.8 ~ 2.0인 유기전계발광표시장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 자외선 여과층은,

SiO_x, SiOC, SiOCN, SiON, SiN_x 및 SiC 중 어느 하나로 형성된 유기전계발광표시장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 멀티보호막은 순차적으로 적층된 제1 내지 제4보호막을 포함하고,

상기 제1 및 상기 제4보호막은 하위층을 모두 덮고,

나머지 제2 및 제3보호막은 층간에만 형성된 유기전계발광표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예는 유기전계발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 기판 상에 위치하는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자이다. 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식 등이 있다. 그리고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다.

[0003] 유기전계발광표시장치의 표시패널에 배치된 서브 픽셀은 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 커패시터를 포함하는 트랜지스터부와 트랜지스터부에 포함된 구동 트랜지스터에 연결된 하부전극, 유기 발광층 및 상부전극을 포함하는 유기 발광다이오드를 포함한다.

[0004] 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0005] 한편, 종래 유기전계발광표시장치는 대면적의 표시패널 제작시 발생하는 저항 특성을 극복하기 위하여 표면 플라즈몬 공진(surface plasmon resonance) 현상을 적용한 전극구조를 이용하였다. 그런데, 표면 플라즈몬 공진 현상을 적용한 전극구조는 수분에 매우 취약한 특성을 지니고 있어 고온 고습 환경에 노출될 경우 저항 특성이 저하되고 투명도가 떨어지는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 실시예는, 표시패널 제작시 표면 플라즈몬 공진(surface plasmon resonance) 현상을 적용한 전극구조를 수분이나 고온 고습 환경으로부터 보호하도록 모두 덮는 멀티보호막을 이용하여 저항 특성이 저하되고 투명도가 떨어지는 문제를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공

하는 것이다. 또한, 본 발명은 멀티보호막 형성시 유기 발광층이 손상되는 문제를 방지하고 소자의 기밀성과 수명을 향상시키고 표시패널 제작시 야기되는 불량 발생률을 감소시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명의 실시예는, 기판; 기판 상에 형성된 트랜지스터부; 트랜지스터부 상에 형성된 하부전극; 하부전극 상에 형성된 유기 발광층; 유기 발광층 상에 형성되며 제1산화물층, 금속층 및 제2산화물층으로 구성된 상부전극; 및 기판 상에 형성되고 상부전극을 모두 덮는 멀티보호막을 포함하고, 상부전극은, 고 전위전원 또는 저 전위전원이 공급되는 전원배선과 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- [0008] 상부전극은, 기판 상에 정의된 표시영역 및 비표시영역을 포함하여 형성되며, 비표시영역 상에서 기판 상에 형성된 전원배선과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0009] 전원배선 상에 형성된 적어도 하나의 절연막을 포함하며, 상부전극은, 적어도 하나의 절연막에 형성된 콘택홀을 통해 전원배선과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0010] 하부전극은, 트랜지스터부에 포함된 구동 트랜지스터의 소오스/드레인 전극에 연결되며, 반사전극을 포함하는 복층전극구조를 가질 수 있다.
- [0011] 멀티보호막은, 무기층과 유기층이 순차적으로 교번 적층된 구조 또는 상기 유기층과 상기 무기층이 순차적으로 교번 적층된 구조를 갖는 멀티보호막일 수 있다.
- [0012] 상부전극과 멀티보호막 사이에 형성된 자외선 여과층을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 자외선 여과층의 두께는, 50nm ~ 150nm일 수 있다.
- [0014] 자외선 여과층의 굴절률은, 1.8 ~ 2.0일 수 있다.
- [0015] 자외선 여과층은, SiO_x, SiOC, SiOCN, SiON, SiN_x 및 SiC 중 어느 하나로 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명은 표시패널 제작시 표면 플라즈몬 공진 현상을 적용한 전극구조를 수분이나 고온 고습 환경으로부터 보호하도록 모두 덮는 멀티보호막을 이용하여 저항 특성이 저하되고 투명도가 떨어지는 문제를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 멀티보호막 형성시 유기 발광층이 손상되는 문제를 방지하고 소자의 기밀성과 수명을 향상시키고 표시패널 제작시 야기되는 불량 발생률을 감소시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도.
- 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 평면도.
- 도 4는 서브 픽셀 및 멀티보호막의 개략적인 단면도.
- 도 5는 도 4에 도시된 유기 발광다이오드 및 멀티보호막의 상세 단면도.
- 도 6은 도 3에 도시된 A1-A2 영역의 단면도.
- 도 7 내지 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티보호막의 다양한 예시도.
- 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자외선 여과층의 두께별 투과율의 변화 관계를 나타낸 그래프.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자외선 여과층의 굴절률에 따른 투과율의 관계를 나타낸 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0019] 도 1은 본 발명의 유기전계발광표시장치의 개략적인 블록도이고, 도 2는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 회로 구성 예시도 이다.

[0020] 도 1에 도시된 바와 같이 유기전계발광표시장치는 타이밍구동부(TCN), 표시패널(PNL), 스캔구동부(SDRV) 및 데이터구동부(DDRV)를 포함한다.

[0021] 타이밍구동부(TCN)는 외부로부터 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 클럭신호(CLK), 데이터신호(RGB)를 공급받는다. 타이밍구동부(TCN)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 클럭신호(CLK) 등의 타이밍신호를 이용하여 데이터 구동부(DDRV)와 스캔구동부(SDRV)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍구동부(TCN)는 1 수평기간의 데이터 인에이블 신호(DE)를 카운트하여 프레임기간을 판단할 수 있으므로 외부로부터 공급되는 수직 동기신호(Vsync)와 수평 동기신호(Hsync)는 생략될 수 있다. 타이밍구동부(TCN)에서 생성되는 제어신호들에는 스캔구동부(SDRV)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터구동부(DDRV)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)가 포함될 수 있다. 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 시프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등이 포함된다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 첫 번째 스캔신호가 발생하는 스캔구동부(SDRV)에 공급된다. 게이트 시프트 클럭(GSC)은 스캔구동부(SDRV)에 공통으로 입력되는 클럭신호로써 게이트 스타트 펄스(GSP)를 시프트시키기 위한 클럭신호이다. 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 스캔구동부(SDRV)의 출력을 제어한다. 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에는 소스 스타트 펄스(Source, Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE) 등이 포함된다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터구동부(DDRV)의 데이터 샘플링 시작 시점을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 데이터구동부(DDRV) 내에서 데이터의 샘플링 동작을 제어하는 클럭신호이다. 소스 출력 인에이블신호(SOE)는 데이터구동부(DDRV)의 출력을 제어한다. 한편, 데이터구동부(DDRV)에 공급되는 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터전송 방식에 따라 생략될 수도 있다.

[0022] 표시패널(PNL)은 매트릭스형태로 배치된 서브 픽셀(SP)을 갖는 표시부를 포함한다. 서브 픽셀들(SP)은 수동매트릭스형(Passive Matrix) 또는 능동매트릭스형(Active Matrix)으로 형성될 수 있다. 서브 픽셀들(SP)이 능동매트릭스형으로 형성된 경우, 이는 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되거나 3T1C, 4T1C, 5T2C 등과 같이 트랜지스터 및 커패시터가 더 추가된 구조로 구성될 수도 있다. 위와 같은 구성을 갖는 서브 픽셀들(SP)은 구조에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식으로 형성될 수 있다. 한편, 2T1C 구조를 갖는 서브 픽셀들(SP)의 경우, 도 2와 같은 구조를 가질 수 있는데 이에 대해 설명하면 다음과 같다. 스위칭 트랜지스터(S1)는 스캔신호가 공급되는 스캔배선(SL1)에 게이트 전극이 연결되고 데이터신호가 공급되는 데이터배선(DL1)에 일단이 연결되며 제1노드(A)에 타단이 연결된다. 구동 트랜지스터(T1)는 제1노드(A)에 게이트 전극이 연결되고 제2노드(B)에 일단이 연결되며 저 전위전원이 공급되는 제2전원 배선(VSS)에 연결된 제3노드(C)에 타단이 연결된다. 커패시터(Cst)는 제1노드(A)에 일단이 연결되고 제3노드(C)에 타단이 연결된다. 유기 발광다이오드(D)는 고 전위전원이 공급되는 제1전원 배선(VDD)에 애노드 전극이 연결되고 제2노드(B) 및 구동 트랜지스터(T1)의 일단에 캐소드 전극이 연결된다. 위의 설명에서는 하나의 서브 픽셀(SP)에 포함된 트랜지스터들(S1, T1)이 N-Type으로 구성된 것을 일례로 설명하였으나 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다. 그리고 제1전원 배선(VDD)을 통해 공급되는 고 전위전원은 제2전원 배선(VSS)을 통해 공급되는 저 전위전원보다 높을 수 있으며, 제1전원 배선(VDD) 및 제2전원 배선(VSS)을 통해 공급되는 전원의 레벨은 구동방법에 따라 스위칭이 가능하다. 앞서 설명한 서브 픽셀(SP)은 다음과 같이 동작할 수 있다. 스캔배선(SL1)을 통해 스캔신호가 공급되면 스위칭 트랜지스터(S1)가 턴온된다. 다음, 데이터배선(DL1)을 통해 공급된 데이터신호가 턴온된 스위칭 트랜지스터(S1)를 거쳐 제1노드(A)에 공급되면 데이터신호는 커패시터(Cst)에 데이터전압으로 저장된다. 다음, 스캔신호가 차단되고 스위칭 트랜지스터(S1)가 턴오프되면 구동 트랜지스터(T1)는 커패시터(Cst)에 저장된 데이터전압에 대응하여 구동된다. 다음, 제1전원 배선(VDD)을 통해 공급된 고 전위전원이 제2전원 배선(VSS)을 통해 흐르게 되면 유기 발광다이오드(D)는 빛을 발광하게 된다. 그러나 이는 구동방법의 일례에 따른 것일 뿐, 본 발명의 실시예는 이에 한정되지 않는다.

- [0023] 스캔구동부(SDRV)는 타이밍구동부(TCN)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 표시패널(PNL)에 포함된 서브 픽셀들(SP)의 트랜지스터들이 동작 가능한 게이트 구동전압의 스윙폭으로 신호의 레벨을 시프트시키면서 스캔신호를 순차적으로 생성한다. 스캔구동부(SDRV)는 스캔라인들(SL1~SLm)을 통해 생성된 스캔신호를 표시패널(PNL)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 공급한다.
- [0024] 데이터구동부(DDRV)는 타이밍구동부(TCN)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍구동부(TCN)로부터 공급되는 디지털 형태의 데이터신호(RGB)를 샘플링하고 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터로 변환한다. 데이터구동부(DDRV)는 병렬 데이터 체계의 데이터로 변환할 때, 디지털 형태의 데이터신호(RGB)를 감마 기준전압으로 변환하여 아날로그 형태의 데이터신호로 변환한다. 데이터구동부(DDRV)는 데이터라인들(DL1~DLn)을 통해 변환된 데이터신호를 표시패널(PNL)에 포함된 서브 픽셀들(SP)에 공급한다.
- [0025] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 평면도이고, 도 4는 서브 픽셀 및 멀티보호막의 개략적인 단면도이며, 도 5는 도 4에 도시된 유기발광다이오드 및 멀티보호막의 상세 단면도이고, 도 6은 도 3에 도시된 A1-A2 영역의 단면도이다.
- [0027] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 기관(110), 표시부(130), 배선부(160, 170) 및 멀티보호막(150)을 포함한다.
- [0028] 기관(110)은 표시부(130)를 포함하는 표시패널이 형성되는 재료로 플라스틱, 유리, 필름 및 SUS(Steel Use Stainless) 등이 사용될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0029] 표시부(130)는 서브 픽셀(SP)이 형성되는 표시영역이며 표시부(130) 이외의 영역은 비표시영역으로 정의된다. 표시부(130)에 매트릭스 형태로 형성된 서브 픽셀(SP)은 트랜지스터부와 유기 발광다이오드를 각각 포함한다. 유기 발광다이오드는 두 개의 전극 사이에 형성된 유기 발광층을 포함한다. 표시부(130)의 외측에는 서브 픽셀(SP) 공정시 형성된 절연막(117)이 적어도 하나가 위치할 수 있다.
- [0030] 배선부(160, 170)는 서브 픽셀(SP)에 데이터신호 또는 스캔신호를 공급하는 신호배선(160)과 서브 픽셀(SP)에 전원을 공급하는 전원배선(170)을 포함한다. 전원배선(170)은 비표시영역 상에서 서브 픽셀(SP)에 포함된 유기 발광다이오드의 상부전극과 전기적으로 연결된다. 신호배선(160)은 데이터배선 또는 스캔배선을 통해 서브 픽셀(SP)에 포함된 트랜지스터부와 전기적으로 연결된다.
- [0031] 멀티보호막(150)은 기관(110) 상에 형성된 표시부(130)를 외기(수분이나 산소 등)로부터 보호하는 역할을 한다. 멀티보호막(150)은 무기층과 유기층이 순차적으로 교번 적층된 구조 또는 유기층과 무기층이 순차적으로 교번 적층된 구조로 형성된다.
- [0032] 한편, 서브 픽셀(SP) 및 멀티보호막(150)은 도 4 및 도 5와 같은 구조를 가질 수 있는데 이에 대해 설명하면 다음과 같다. 기관(110) 상에는 버퍼층(111)이 형성된다. 버퍼층(111)은 기관(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하기 위해 형성할 수 있다. 버퍼층(111)은 SiO_x, SiN_x 등을 사용할 수 있다. 버퍼층(111) 상에는 게이트 전극(112)이 형성된다. 게이트 전극(112)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 형성될 수 있다. 게이트 전극(112) 상에는 제1절연막(113)이 형성된다. 제1절연막(113)은 SiO_x, SiN_x 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제1절연막(113) 상에는 액티브층(114)이 형성된다. 액티브층(114)은 비정질 실리콘 또는 이를 결정화한 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서 도시하지는 않았지만, 액티브층(114)은 채널 영역, 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역에는 P형 또는 N형 불순물이 도핑될 수 있다. 또한, 액티브층(114)은 접촉 저항을 낮추기 위한 오믹 콘택층을 포함할 수도 있다. 액티브층(114) 상에는 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)이 형성된다. 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)이 단일층일 경우에는 Mo, Al, Cr, Au, Ti, Ni, Nd 및 Cu로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 이와 달리, 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b)이 다중층일 경우에는 Mo/Al-AlNd의 2중층, Mo/Al/Mo 또는 Mo/Al-AlNd/Mo의 3중층으로 이루어질 수 있다. 소오스 전극(115a) 및 드레인 전극(115b) 상에는 제2절연막(116)이 위치한다. 제2절연막(116)은 SiO_x, SiN_x 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제2절연

막(116)은 패시베이션막일 수 있다. 제2절연막(116) 상에는 제3절연막(117)이 형성된다. 제3절연막(117)은 SiO_x , SiN_x 또는 이들의 다중층일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 제3절연막(117)은 평탄화막일 수 있다. 이 상은 기판(110) 상에 위치하는 바텀 게이트형 구동 트랜지스터를 포함하는 트랜지스터부에 대한 설명이다. 이하에서는 구동 트랜지스터 상에 위치하는 유기 발광다이오드에 대해 설명한다. 제3절연막(117) 상에는 트랜지스터부에 포함된 구동 트랜지스터의 소오스/드레인 전극에 연결된 하부전극(119)이 형성된다. 하부전극(119)은 애노드 또는 캐소드 전극으로 선택될 수 있다. 하부전극(119)은 도 5와 같이 반사전극을 포함하는 복층전극구조로 형성된다. 이 경우, 하부전극(119)은 제1하부전극(119a) 및 제2하부전극(119b)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1하부전극(119a)은 불투명한 재료 예컨대, Al으로 형성될 수 있고 제2하부전극(119b)은 제1하부전극(119)과 동일한 재료로 형성되되, 제1하부전극(119)보다 얇게 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 하부전극(119) 상에는 하부전극(119)의 일부를 노출하는 개구부를 갖는 बैं크층(120)이 형성된다. बैं크층(120)은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지, 아크릴계 수지 또는 폴리이미드 수지 등의 유기물을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다. बैं크층(120)의 개구부 내에는 유기 발광층(121)이 형성된다. 유기 발광층(121)은 도 5와 같이, 정공주입층(121a), 정공수송층(121b), 발광층(121c), 전자수송층(121d) 및 전자주입층(121e)을 포함한다. 정공주입층(121a)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N'-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 정공수송층(121b)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N'-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(121c)은 적어도 하나의 호스트와 적어도 하나의 도펀트를 포함한다. 발광층(121c)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질을 포함할 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다. 발광층(121c)이 적색을 발광하는 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl))를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(121c)이 녹색을 발광하는 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 발광층(121c)이 청색을 발광하는 경우, CBP, 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic 를 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다. 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스트릴아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자수송층(121d)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 전자주입층(121e)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, LiF, spiro-PBD, BALq 또는 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 본 발명의 실시예는 도 5에 한정되는 것은 아니며, 정공주입층(121a), 정공수송층(121b), 전자수송층(121d) 및 전자주입층(121e) 중 적어도 어느 하나가 생략되거나 기타 다른 기능층들이 더 포함될 수도 있다. 유기 발광층(121) 상에는 상부전극(122)이 형성된다. 상부전극(122)은 캐소드 또는 애노드 전극으로 선택될 수 있다. 상부전극(122)은 제1산화물층, 금속층 및 제2산화물층으로 형성된다. 이 경우, 상부전극(122)은 제1산화물층(122a), 금속층(122b) 및 제2산화물층(122c)을 포함할 수 있다. 여기서, 제1산화물층(122a)은 투명한 재료 예컨대, IZO(Indium Zinc Oxide)로 형성될 수 있고, 금속층(122b)은 저저항 재료 예컨대, Ag(은)로 형성될 수 있고, 제2산화물층(122c)은 투명한 재료 예컨대, IZO로 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 상부전극(122) 상에는 멀티보호막(150)이 형성된다. 멀티보호막(150)은 도 5와 같이 상부전극(122)을 모두 덮도록 제1 내지 제4보호막층(151, 152, 153, 154)으로 형성될 수 있다. 제1 내지 제4보호막층(151, 152, 153, 154)은 무기층과 유기층이 순차적으로 교번 적층된 구조 또는 유기층과 무기층이 순차적으로 교번 적층된 구조로 형성된다. 위 설명에서도 알 수 있듯이, 유기 발광다이오드의 하부전극(119) 및 상부전극(122)은 서브 픽셀(SP)을 구성하는 회로의 구조에 따라 애노드 전극이나 캐소드 전극 중 하나로 선택되어 형성될 수 있다. 한편, 서브 픽셀(SP)을 형성하는 과정에서 트랜지스터부에 포함된 트랜지스터의 경우 앞서 설명된 구조뿐만 아니라 유기 트랜지스터나 산화물 트랜지스터 등 다양한 형태로 형성될 수 있다.

- [0033] 도 6을 참조하면, 상부전극(122)과 전원배선(170)이 비표시영역 상에서 전기적으로 연결된 구조의 일례가 도시된다. 상부전극(122)은 서브 픽셀(SP)의 구조에 따라 고 전위전원 또는 저 전위전원을 공급받을 수 있도록 전원배선(170)에 연결된다. 상부전극(122)은 서브 픽셀(SP) 공정시 형성된 제3절연막(117) 상에 형성되고 제3절연막(117)의 콘택홀(CH)을 통해 전원배선(170)과 전기적으로 연결된다. 멀티보호막(150)은 상부전극(122)을 모두 덮도록 형성된다. 여기서, 실시예에서는 상부전극(122)의 하부에 제3절연막(117)만 형성된 것을 일례로 하였지만, 상부전극(122)의 하부에는 제3절연막(117) 뿐만 아니라 서브 픽셀(SP) 공정시 형성되는 다른 절연막이 더 포함될 수도 있다.
- [0034] 실시예의 상부전극(122)은 앞서 설명한 바와 같이, 저항 특성을 극복하기 위하여 표면 플라즈몬 공진(surface plasmon resonance) 현상을 적용한 전극구조로서 제1산화물층, 금속층 및 제2산화물층으로 구성된다. 그런데, 이와 같은 전극구조를 갖는 상부전극(122)은 수분에 매우 취약한 특성을 지니고 있다. 따라서, 본 발명은 상부전극(122)이 수분이나 고온 고습 환경에 노출될 경우 저항 특성이 저하되고 투명도가 떨어지는 문제를 방지하기 위해 비표시영역 상에 형성된 상부전극(122)까지 멀티보호막(150)이 모두 덮도록 형성된다.
- [0035] 이하, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 설명한다.
- [0036] 도 7 내지 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티보호막의 다양한 예시도이며, 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자외선 여과층의 두께별 투과율의 변화 관계를 나타낸 그래프이고, 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자외선 여과층의 굴절률에 따른 투과율의 관계를 나타낸 그래프이다.
- [0037] 도 7을 참조하면, 표시부(130)와 멀티보호막(150) 사이에는 자외선 여과층(140)이 형성된다. 자외선 여과층(140)은 표시부(130)의 상부전극인 애노드 또는 캐소드 전극 상에 형성된다. 자외선 여과층(140)은 표시부(130) 내에 형성된 유기 발광층에 자외선(Ultra Violet)이 침투되는 것을 방지 및 여과하는 역할을 한다. 자외선 여과층(140)은 실리콘계 물질인 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 산화탄화물(SiOC), 실리콘 산화탄화질화물(SiOCN), 실리콘 산화질화물(SiON), 실리콘 질화물(SiNx) 및 실리콘 탄화물(SiC) 중 어느 하나로 형성된다. 자외선 여과층(140)은 화학기상증착(Cheical Vapor Deposition; CVD)방식으로 형성될 수 있다. 자외선 여과층(140)이 SiNx 로 형성된 경우, 이는 모노실란(SiH_4) 및 질소(N_2)의 조합으로 형성될 수 있다. 이와 달리, 자외선 여과층(140)이 SiON 으로 형성된 경우, 이는 SiH_4 , N_2 및 아산화질소(N_2O)의 조합으로 형성될 수 있다. 한편, 자외선 여과층(140)에는 자외선이 표시부(130)의 내부로 침투되는 것을 방지 및 여과하기 위한 수단으로 앞서 설명한 재료 외에 금속, 산화물 등과 같은 물질이 더 부가될 수도 있다.
- [0038] 멀티보호막(150)은 자외선 여과층(140) 상에 형성된다. 멀티보호막(150)은 기판(110) 상에 형성된 표시부(130)를 외기(수분이나 산소 등)로부터 보호하는 역할을 한다. 멀티보호막(150)은 무기층과 유기층이 순차적으로 교번 적층된 구조 또는 유기층과 무기층이 순차적으로 교번 적층된 구조로 형성된다. 일 예로, 멀티보호막(150)은 도 7과 같이 기판(110) 상에서 자외선 여과층(140)을 덮도록 제1 내지 제4보호막층(151, 152, 153, 154)으로 형성될 수 있다. 여기서, 도 7의 멀티보호막(150)은 상위층이 하위층을 모두 덮는 구조로 형성된 것을 나타낸다. 다른 예로, 멀티보호막(150)은 도 8과 같이, 기판(110) 상에서 자외선 여과층(140)을 덮도록 제1 내지 제4보호막층(151, 152, 153, 154)으로 형성된다. 여기서, 도 8의 멀티보호막(150)은 제1보호막층(151)과 제4보호막층(154)만이 하위층을 모두 덮는 구조로 형성되고 나머지 제2 및 제3보호막층(152, 153)은 층간에만 형성된 것을 나타낸다. 또 다른 예로, 멀티보호막(150)은 도 9와 같이, 기판(110) 상에서 자외선 여과층(140)을 덮도록 제1 내지 제8보호막층(151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158)으로 형성된다. 여기서, 도 9의 멀티보호막(150)은 제1보호막층(151)과 제8보호막층(158)만이 하위층을 모두 덮는 구조로 형성되고 나머지 제2 내지 제7보호막층(152, 153, 154, 155, 156, 157)은 층간에만 형성된 것을 나타낸다. 도 7 내지 도 9에 도시된 구조는 멀티보호막(150)의 이해를 돕기 위한 것일 뿐 실시예는 이에 한정되지 않는다.
- [0039] 한편, 멀티보호막(150)을 구성하는 유기층의 재료로는 폴리머(polymer)가 선택될 수 있고 무기층의 재료로는 알루미늄 산화물(AlO_x)이 선택될 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 멀티보호막(150) 형성시, 무기층의 재료는 스퍼터(sputter) 공정이 요구되고 유기층의 재료는 모노머(monomer)를 폴리머로 경화하기 위한 큐어링(curing) 공정이 요구된다.
- [0040] 멀티보호막(150)을 형성하는 공정에서, 무기층을 형성할 때에는 스퍼터 공정시 발생하는 플라즈마(plasma)의 영향으로 이온들에 의한 자외선이 미량 발생하지만, 유기층을 형성할 때에는 큐어링(curing) 공정시 대량의 자외선이 발생하게 된다. 멀티보호막(150)을 형성하는 공정에서 발생하는 자외선광(UV light)이 유기 발광층을 구성

하는 물질까지 침투할 경우 자외선에 노출된 발광 재료는 수명이 줄거나 발광 불량을 일으키는 손상을 받게 된다. 따라서, 실시예에서는 자외선 여과층(140)의 두께나 굴절률을 고려하여 형성함은 물론 자외선의 파장에 따른 투과율을 고려하여 형성한다. 일례로, 자외선 여과층(140)의 두께는 50nm ~ 150nm으로 형성된다. 자외선 여과층(140)의 두께가 50nm ~ 150nm으로 형성되면 멀티보호막(150) 형성시 발생하는 자외선이 표시부(130)의 내부로 침투되는 영향을 방지 및 차단할 수 있는 기능을 효율적으로 발휘할 수 있게 되고 공정시 택트타임(tact time)을 만족할 수 있게 된다. 여기서, 자외선 여과층(140)의 두께별 투과율의 변화 관계는 시료인 도 10의 그래프를 참조한다.

[0041] 다른 일례로, 자외선 여과층(140)의 굴절률(Refractive Index; RI)은 1.8 ~ 2.0일 수 있다. 자외선 여과층(140)의 굴절률이 1.8 ~ 2.0으로 형성되면 멀티보호막(150) 형성시 발생하는 자외선이 표시부(130)의 내부로 침투되는 영향을 방지 및 차단할 수 있는 기능을 효율적으로 발휘할 수 있게 된다. 또한, 표시부(130)가 전면발광(Top-Emission) 방식으로 형성된 경우, 유기 발광층으로부터 생성된 광이 매질에 의한 간섭이나 소실 등의 문제 없이 효율적으로 출사될 수 있게 된다. 여기서, 자외선 여과층(140)의 굴절률에 따른 투과율의 관계는 시료인 도 11의 그래프를 참조한다. 한편, 표시부(130) 상에 형성된 자외선 여과층(140)은 자외선의 파장 365nm 이하에서 투과율이 80% 미만일 때, 자외선 여과층(140)으로써 효율적인 기능을 발휘할 수 있으나 이에 한정되진 않는다.

[0042] 이상 본 발명은 표시패널 제작시 표면 플라즈몬 공진 현상을 적용한 전극구조를 수분이나 고온 고습 환경으로부터 보호하도록 모두 덮는 멀티보호막을 이용하여 저장 특성이 저하되고 투명도가 떨어지는 문제를 방지할 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 멀티보호막 형성시 유기 발광층이 손상되는 문제를 방지하고 소자의 기밀성과 수명을 향상시키고 표시패널 제작시 야기되는 불량 발생률을 감소시킬 수 있는 유기전계발광표시장치를 제공하는 효과가 있다.

[0043] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

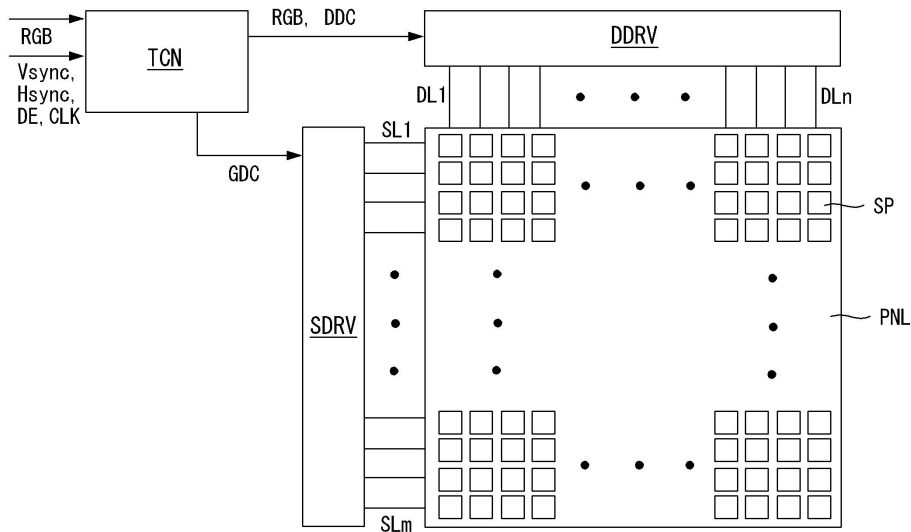
부호의 설명

[0044]

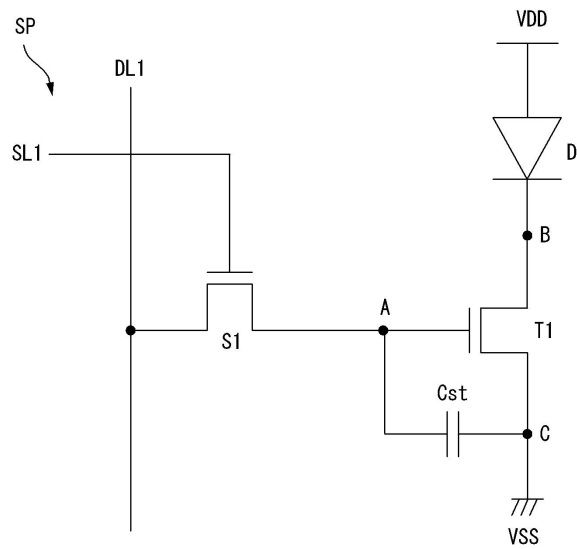
110: 기판	130: 표시부
140: 자외선 여과층	150: 멀티보호막
160: 신호배선	170: 전원배선

도면

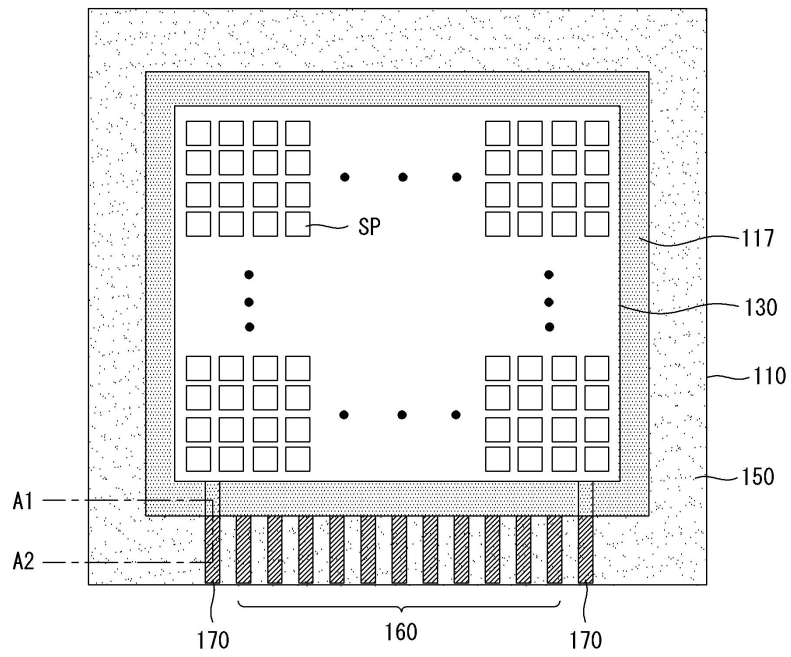
도면1



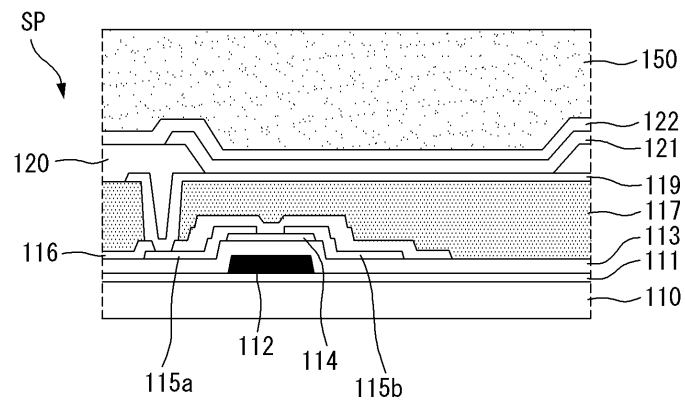
도면2



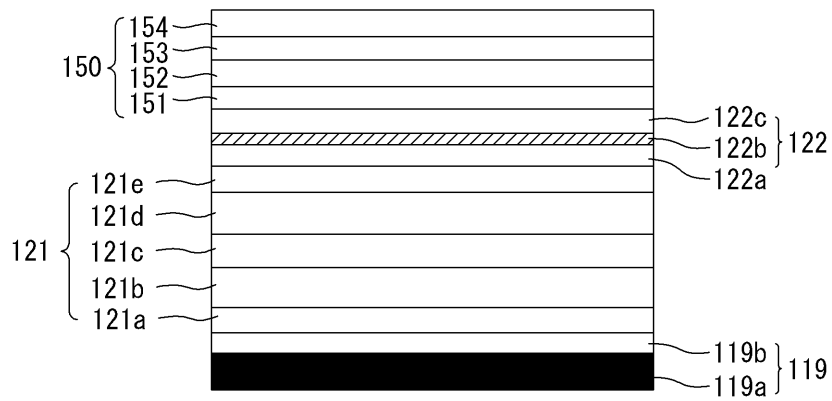
도면3



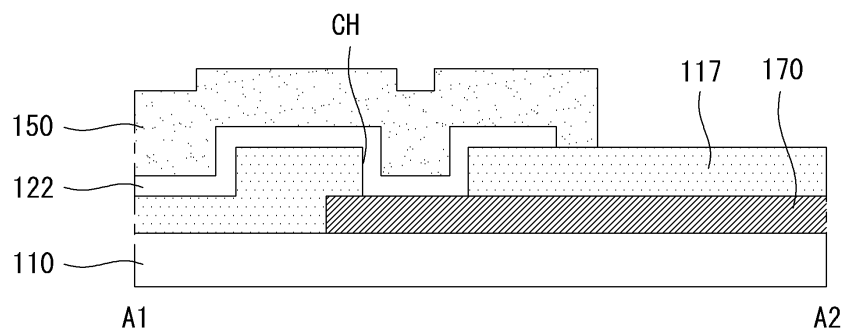
도면4



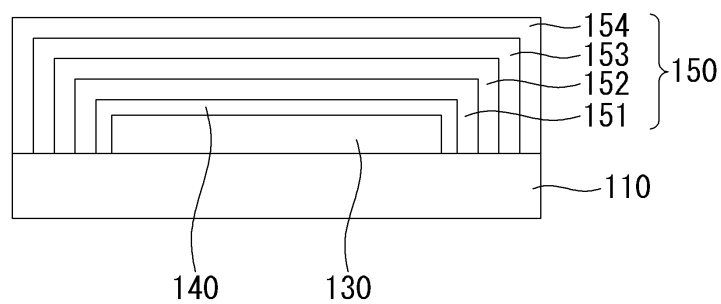
도면5



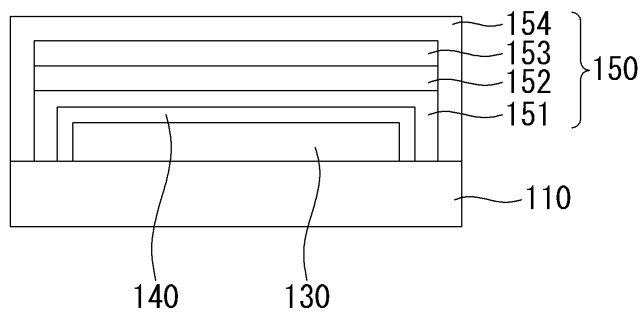
도면6



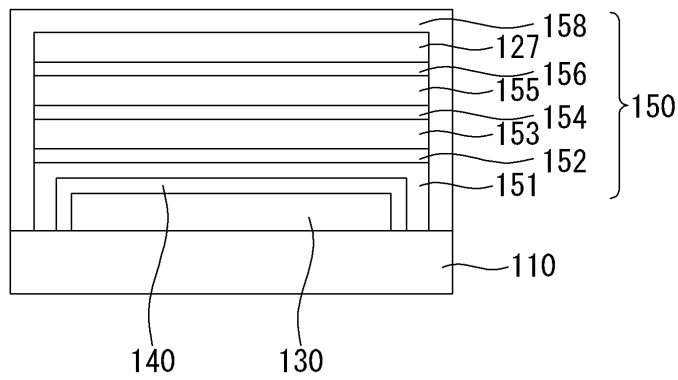
도면7



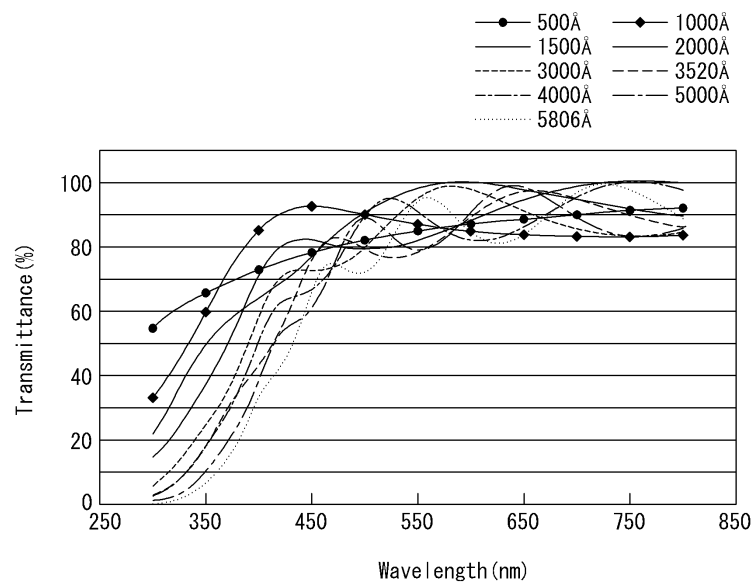
도면8



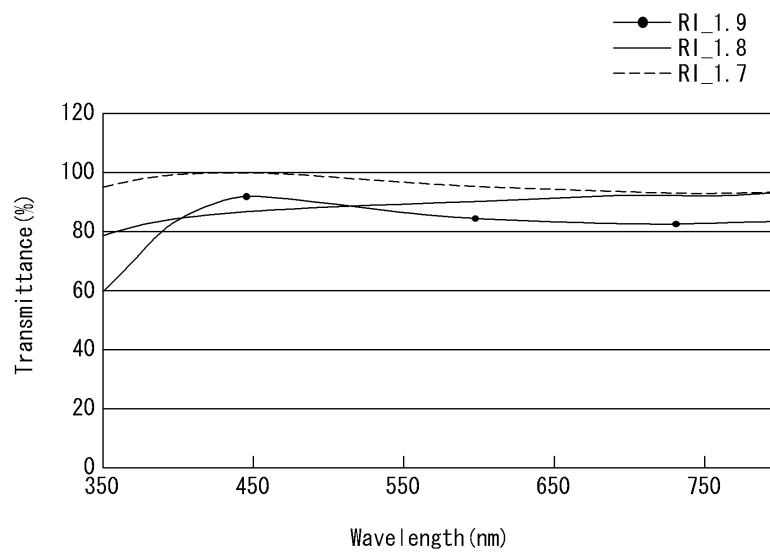
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR101681775B1	公开(公告)日	2016-12-02
申请号	KR1020100054757	申请日	2010-06-10
[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	YOO CHOONG KEUN 유충근 KIM MIN KI 김민기		
发明人	유충근 김민기		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L27/3276 H01L27/3288 H01L51/5203		
其他公开文献	KR1020110135045A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光显示装置，以通过在形成多层保护膜时防止对有机发光层的损坏来提高装置的气密性和寿命。组成：紫外线过滤层（140）形成在显示单元（130）和多层保护膜（150）之间。紫外线过滤层形成在阳极或阴极上。多层保护膜形成在紫外线过滤层上。多层保护膜从外部保护形成在基板（110）上的显示单元。在基板的多层保护膜中形成第一至四个保护膜（151，152，153，154）以覆盖紫外线过滤层。

