



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월09일
(11) 등록번호 10-0873082
(24) 등록일자 2008년12월03일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0052726

(22) 출원일자 2007년05월30일

심사청구일자 2007년05월30일

(65) 공개번호 10-2008-0105308

(43) 공개일자 2008년12월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040065183 A

KR1020070024547 A

(73) 특허권자

삼성모바일디스플레이주식회사

경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자

곽진호

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙
연구소

표영신

경기도 용인시 기흥읍 공세리 428-5 삼성SDI 중앙
연구소

(74) 대리인

신영무

전체 청구항 수 : 총 19 항

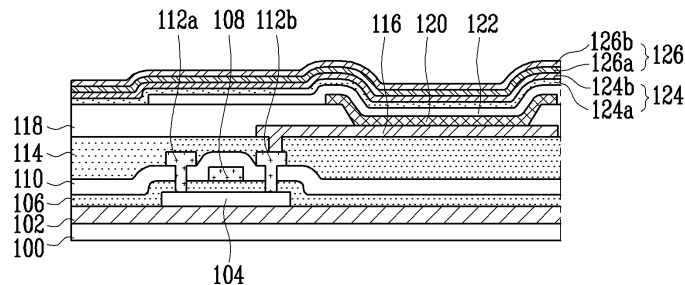
심사관 : 김창균

(54) 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 기판 상에 형성되며 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자, 유기전계발광 소자 상에 굴절율이 서로 다른 제 1 물질 및 제 2 물질의 적층 구조로 형성된 반사막 및 유기전계발광 소자가 밀봉되도록 유기막과 무기막의 적층 구조로 형성된 봉지막을 포함한다. 유기전계발광 소자 상부에 굴절율이 낮은 물질과 굴절율이 높은 물질을 적층하여 반사막을 형성함으로써 박막 봉지 구조를 위해 유기막을 경화시키는 과정에서 유기전계발광 소자로 자외선이 조사되지 않는다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

기관;

상기 기관 상에 형성되며, 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자;

상기 유기전계발광 소자 상에 굴절율이 서로 다른 제 1 물질 및 제 2 물질의 적층 구조로 형성된 반사막; 및

상기 유기전계발광 소자가 밀봉되도록 유기막과 무기막의 적층 구조로 형성된 봉지막을 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 물질 및 상기 제 2 물질은 1.2 내지 4.0 범위 내의 굴절율을 가지며, 상기 범위 내에서 상대적인 굴절율 차이를 갖는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 물질은 포토 아크릴, BaF₂, CsF, Na₅Al₃F₁₄, KCl, SiO₂ 및 Alq₃로 이루어진 군에서 선택된 하나이고, 상기 제 2 물질은 실리콘 질화물(SiN), Cu₂O, Fe₂O₃, TiO₂ 및 ZnSe로 이루어진 군에서 선택된 하나인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 유기막은 자외선 경화 물질인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 물질 및 상기 제 2 물질의 광학적 두께는 상기 유기막을 경화시키는 데 사용되는 자외선 파장의 $\lambda/4$ 인 유기전계발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 기관 상에 형성되며 상기 제 1 전극과 연결된 박막 트랜지스터를 더 포함하는 유기전계발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극이 반투명하게 형성된 유기전계발광 표시 장치.

청구항 8

기관 상에 일 방향으로 배열되는 제 1 전극을 형성하는 단계;

전체 상부면에 절연막을 형성한 후 발광 영역의 상기 제 1 전극이 노출되도록 개구부를 형성하는 단계;

상기 제 1 전극과 교차되는 방향으로 상기 절연막 상에 격벽을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극을 포함하는 상기 절연막 상에 유기 박막층을 형성하는 단계;

상기 발광 영역의 상기 제 1 전극과 교차되도록 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 상에 굴절율이 서로 다른 제 1 물질 및 제 2 물질을 적층하여 반사막을 형성하는 단계; 및

상기 반사막 상에 유기막과 무기막으로 이루어진 봉지막을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 물질 및 상기 제 2 물질은 1.2 내지 4.0 범위 내의 굴절율을 가지며, 상기 범위 내에서 상대적인 굴절율 차이를 갖는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 제 1 물질은 포토 아크릴, BaF₂, CsF, Na₅Al₃F₁₄, KCl, SiO₂ 및 Alq₃로 이루어진 군에서 선택된 하나이고, 상기 제 2 물질은 실리콘 질화물(SiN), Cu₂O, Fe₂O₃, TiO₂ 및 ZnSe로 이루어진 군에서 선택된 하나인 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 유기막을 자외선 경화 물질로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 물질 및 상기 제 2 물질의 광학적 두께는 상기 유기막을 경화시키는 데 사용되는 자외선 파장의 $\lambda/4$ 이 되도록 하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서, 상기 제 2 전극을 반투명하게 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

기판 상에 반도체층을 형성한 후 상기 반도체층을 포함하는 상부에 게이트 절연막을 형성하는 단계;

상기 반도체층 상부의 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

상기 게이트 전극을 포함하는 상부에 층간 절연막을 형성한 후 상기 반도체층이 노출되도록 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층과 접촉되는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계;

전체 상부면에 평탄화층을 형성한 후 상기 소스 또는 드레인 전극이 노출되도록 비아홀을 형성하는 단계;

상기 비아홀을 통해 상기 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 제 1 전극을 형성하는 단계;

전체 상부면에 화소 정의막을 형성한 후 발광 영역의 상기 제 1 전극을 노출시키는 단계;

노출된 상기 제 1 전극 상에 유기 박막층을 형성하고, 상기 유기 박막층을 포함하는 상기 화소 정의막 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 상에 굴절율이 서로 다른 제 1 물질 및 제 2 물질을 적층하여 반사막을 형성하는 단계; 및

상기 반사막 상에 유기막과 무기막으로 이루어진 봉지막을 형성하는 단계를 포함하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 물질 및 상기 제 2 물질은 1.2 내지 4.0 범위 내의 굴절율을 가지며, 상기 범위 내에서 상대적인 굴절율 차이를 갖는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 제 1 물질은 포토 아크릴, BaF₂, CsF, Na₅Al₃F₁₄, KCl, SiO₂ 및 Alq₃로 이루어진 군에서 선택된 하나이고, 상기 제 2 물질은 실리콘 질화물(SiN), Cu₂O, Fe₂O₃, TiO₂ 및 ZnSe로 이루어진 군에서 선택된 하나인 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 유기막을 자외선 경화 물질로 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 제 1 물질 및 상기 제 2 물질의 광학적 두께는 상기 유기막을 경화시키는 데 사용되는 자외선 파장의 $\lambda/4$ 이 되도록 하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서, 상기 제 2 전극을 반투명하게 형성하는 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <17> 본 발명은 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 자외선(UV)에 의한 전기적 특성 저하를 방지할 수 있도록 한 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.
- <18> 유기전계발광 표시 장치는 자체발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 우수한 특성을 가진다.
- <19> 유기전계발광 표시 장치는 주사 라인(scan line)과 데이터 라인(data line) 사이에 매트릭스 방식으로 연결되어 화소를 구성하는 유기전계발광 소자를 포함한다. 유기전계발광 소자는 애노드(anode) 전극 및 캐소드(cathode) 전극과, 애노드 전극 및 캐소드 전극 사이에 형성되고 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층을 포함하는 유기 박막층으로 구성되며, 애노드 전극과 캐소드 전극에 소정의 전압이 인가되면 애노드 전극을 통해 주입되는 정공과 캐소드 전극을 통해 주입되는 전자가 발광층에서 재결합하게 되고, 이 과정에서 발생하는 에너지 차이에 의해 빛을 방출한다.
- <20> 그러나 유기전계발광 소자는 유기물을 포함하기 때문에 수소나 산소에 취약하며, 캐소드 전극이 금속 재료로 형성되기 때문에 공기중의 수분에 의해 쉽게 산화되어 전기적 특성 및 발광 특성이 열화된다. 그래서 이를 방지하기 위해 금속 재질의 캔(can)이나 컵(cup) 형태로 제작된 용기 또는 유리나 플라스틱 등으로 이루어진 봉지 기판을 유기전계발광 소자가 형성된 기판과 대향되도록 배치한 후 에폭시와 같은 실런트(sealant)로 밀봉시킨다.
- <21> 그러나 이와 같이 용기나 봉지 기판을 사용하는 기술은 두께가 얇거나 플렉서블한 유기전계발광 표시 장치에는 적용이 어려운 단점이 있다. 그래서 두께가 얇거나 플렉서블한 유기전계발광 표시 장치의 밀봉을 위해 박막 봉지(Thin Film Encapsulation) 기술이 제안되었다.
- <22> 박막 봉지 기술의 일 예로서, 무기막과 유기막을 교대로 적층하여 봉지막을 형성하는 방법은 유기전계발광 표시 장치에서 요구되는 $\sim 10\text{E-}6\text{g/m}^2/\text{day}$ 정도의 투습도(Water Vapor Transmission Rate; WVTR) 조건을 만족시킬 수 있기 때문에 일반적으로 많이 이용되고 있다. 그런데 이 방법은 액체 상태의 모노머(monomer)를 기상(evaporation) 증착한 후 자외선(UV)으로 경화(curing)시켜 폴리머(polymer)를 형성하는 과정에서 자외선이 유기 박막층으로 조사되는 문제점이 있다. 유기 박막층으로 자외선이 조사되면 열적 피해가 발생하여 유기 박막층의 특성 및 캐소드 전극과의 계면 특성이 변화되어 유기전계발광 소자의 전기적 특성(I-V-L)이 변화(positive shift)되거나 누설전류(leakage current)가 발생되어 소비전력이 증가하고 수명이 감소된다.
- <23> 도 1은 자외선에 의한 유기전계발광 소자의 전기적 특성(I-V) 변화를 도시한 그래프로서, 곡선 A는 자외선이 조사되기 전의 측정 결과이고, 곡선 B는 자외선이 조사된 후의 측정 결과이다. 전기적 특성(I-V)이 변화되면 동일한 휘도(cd)를 얻기 위해 보다 높은 전압이 필요해진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <24> 본 발명의 목적은 자외선에 의한 유기전계발광 소자의 전기적 특성 변화를 방지할 수 있는 유기전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <25> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치는 기판; 상기 기판 상에 형성되며 제 1 전극, 유기 박막층 및 제 2 전극으로 이루어진 유기전계발광 소자; 상기 유기전계발광 소자 상에 굴절율이 서로 다른 제 1 물질 및 제 2 물질의 적층 구조로 형성된 반사막 및 상기 유기전계발광 소자가 밀봉되도록

록 유기막과 무기막의 적층 구조로 형성된 봉지막을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <26> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 일 방향으로 배열되는 제 1 전극을 형성하는 단계; 전체 상부면에 절연막을 형성한 후 발광 영역의 상기 제 1 전극이 노출되도록 개구부를 형성하는 단계; 상기 제 1 전극과 교차되는 방향으로 상기 절연막 상에 격벽을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극을 포함하는 상기 절연막 상에 유기 박막층을 형성하는 단계; 상기 발광 영역의 상기 제 1 전극과 교차되도록 제 2 전극을 형성하는 단계; 상기 제 2 전극 상에 굴절율이 서로 다른 제 1 물질 및 제 2 물질을 적층하여 반사막을 형성하는 단계 및 상기 반사막 상에 유기막과 무기막으로 이루어진 봉지막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <27> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 일 측면에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법은 기판 상에 반도체층을 형성한 후 상기 반도체층을 포함하는 상부에 게이트 절연막을 형성하는 단계; 상기 반도체층 상부의 상기 게이트 절연막 상에 게이트 전극을 형성하는 단계; 상기 게이트 전극을 포함하는 상부에 층간 절연막을 형성한 후 상기 반도체층이 노출되도록 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 콘택홀을 통해 상기 반도체층과 접촉되는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계; 전체 상부면에 평탄화층을 형성한 후 상기 소스 또는 드레인 전극이 노출되도록 비아홀을 형성하는 단계; 상기 비아홀을 통해 상기 소스 또는 드레인 전극과 연결되는 제 1 전극을 형성하는 단계; 전체 상부면에 화소 정의막을 형성한 후 발광 영역의 상기 제 1 전극을 노출시키는 단계; 노출된 상기 제 1 전극 상에 유기 박막층을 형성하고, 상기 유기 박막층을 포함하는 상기 화소 정의막 상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 상기 제 2 전극 상에 굴절율이 서로 다른 제 1 물질 및 제 2 물질을 적층하여 반사막을 형성하는 단계 및 상기 반사막 상에 유기막과 무기막으로 이루어진 봉지막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <28> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이하의 실시예는 이 기술 분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서, 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <29> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도로서, 패시브 매트릭스(passive matrix) 방식의 일 예를 도시한다.
- <30> 본 발명에 따른 패시브 매트릭스 방식의 유기전계발광 표시 장치는 기판(10) 상에 형성된 유기전계발광 소자, 유기전계발광 소자 상에 굴절율이 서로 다른 물질의 적층 구조로 형성된 반사막(20) 및 유기전계발광 소자를 밀봉시키기 위한 봉지막(22)을 포함한다.
- <31> 유기전계발광 소자는 기판(10) 상에 일 방향으로 형성된 애노드 전극(12), 애노드 전극(12)과 교차되도록 형성된 캐소드 전극(18) 및 애노드 전극(12)과 캐소드 전극(18) 사이에 형성된 유기 박막층(16)을 포함한다. 유기 박막층(16)은 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층이 적층된 구조로 형성되며, 정공 주입층과 전자 주입층이 더 포함될 수 있다.
- <32> 반사막(20)은 굴절율이 서로 다른 물질 예를 들어, 굴절율이 낮은 박막(20a)과 굴절율이 높은 박막(20b)의 적층 구조로 형성되거나, 굴절율이 높은 박막(20b)과 굴절율이 낮은 박막(20a)의 적층 구조로 형성될 수 있으며, 도면에는 박막(20a)과 박막(20b)의 이층 구조만을 도시하였으나, 이에 국한되지 않고 이층 이상의 다층 구조로도 형성할 수 있다.
- <33> 또한, 봉지막(22)은 유기막(22a)과 무기막(22b)의 적층 구조로 형성되거나, 무기막(22b)과 유기막(22a)의 적층 구조로 형성될 수 있으며, 도면에는 유기막(22a)과 무기막(22b)의 이층 구조만을 도시하였으나, 이에 국한되지 않고 이층 이상의 다층 구조로도 형성할 수 있다.
- <34> 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도로서, 각 화소의 동작이 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)에 의해 제어되는 액티브 매트릭스(active matrix) 방식의 일 예를 도시한다.
- <35> 본 발명에 따른 액티브 매트릭스 방식의 유기전계발광 표시 장치는 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터, 박막 트랜지스터와 연결된 유기전계발광 소자, 유기전계발광 소자 상에 굴절율이 서로 다른 물질의 적층 구조로 형성된 반사막(124) 및 유기전계발광 소자를 밀봉시키기 위한 봉지막(126)을 포함한다.
- <36> 박막 트랜지스터는 채널 영역과 소스 및 드레인 영역을 제공하는 반도체층(104), 채널 영역의 반도체층(104) 상에 형성되며 게이트 절연막(106)에 의해 반도체층(104)과 절연되는 게이트 전극(108) 및 층간 절연막(110)에

형성된 콘택홀을 통해 소스 및 드레인 영역과 접촉되는 소스 및 드레인 전극(112a 및 112b)을 포함한다.

- <37> 유기전계발광 소자는 평탄화막(114)에 형성된 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(112a 또는 112b)과 연결된 애노드 전극(116), 화소 정의막(118)에 의해 노출되는 발광영역의 애노드 전극(116) 상에 형성된 유기 박막층(120), 유기 박막층(120)을 포함하는 화소 정의막(118) 상에 형성된 캐소드 전극(122)을 포함한다. 유기 박막층(120)은 정공 수송층, 유기발광층 및 전자 수송층이 적층된 구조로 형성되며, 정공 주입층과 전자 주입층이 더 포함될 수 있다.
- <38> 반사막(124)은 굴절율이 서로 다른 물질 예를 들어, 굴절율이 낮은 박막(124a)과 굴절율이 높은 박막(124b)의 적층 구조로 형성되거나, 굴절율이 높은 박막(124b)과 굴절율이 낮은 박막(124a)의 적층 구조로 형성될 수 있으며, 도면에는 박막(124a)과 박막(124b)의 이층 구조만을 도시하였으나, 이에 국한되지 않고 이층 이상의 다층 구조로도 형성할 수 있다.
- <39> 또한, 봉지막(126)은 유기막(126a)과 무기막(126b)의 적층 구조로 형성되거나, 무기막(126b)과 유기막(126a)의 적층 구조로 형성될 수 있으며, 도면에는 유기막(126a)과 무기막(126b)의 이층 구조만을 도시하였으나, 이에 국한되지 않고 이층 이상의 다층 구조로도 형성할 수 있다.
- <40> 그러면 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 도 4a 내지 도 4d 및 도 5a 내지 도 5e를 통해 설명하기로 한다.
- <41> 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- <42> 도 4a를 참조하면, 기판(10) 상에 일 방향으로 배열되는 애노드 전극(12)을 형성한다. 전체 상부면에 유기물 또는 무기물로 절연막(14)을 형성한 후 절연막(14)을 패터닝하여 발광 영역의 애노드 전극(12)이 노출되도록 개구부(15)를 형성한다.
- <43> 도 4b 참조하면, 애노드 전극(12)과 교차되는 방향으로 절연막(14) 상에 격벽(도시안됨)을 형성한다. 애노드 전극(12)을 포함하는 절연막(14) 상에 유기 박막층(16)을 형성하고, 발광 영역의 애노드 전극(12)과 교차되도록 캐소드 전극(18)을 형성한다. 이 때 유기 박막층(16)과 캐소드 전극(18)은 격벽에 의해 분리된 구조로 형성된다.
- <44> 도 4c를 참조하면, 캐소드 전극(18) 상에 굴절율이 서로 다른 물질 예를 들어, 굴절율이 낮은 박막(20a)과 굴절율이 높은 박막(20b) 또는 굴절율이 높은 박막(20b)과 굴절율이 낮은 박막(20a)을 적층하여 반사막(20)을 형성한다.
- <45> 도 4d를 참조하면, 반사막(20) 상에 유기막(22a)과 무기막(22b) 또는 무기막(22b)과 유기막(22a)으로 이루어진 적층 구조의 봉지막(22)을 형성한다. 이 때 유기막(22a)은 표면을 평탄화시키는 역할을 하며, 무기막(22b)은 수분이나 산소의 침투를 방지하는 역할을 한다. 유기막(22a)은 자외선 경화 물질로 형성한다. 예를 들어, 액체 상태의 모노머를 기상 증착한 후 자외선(UV)으로 경화시킬 수 있다.
- <46> 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도이다.
- <47> 도 5a를 참조하면, 기판(100) 상에 버퍼층(102)을 형성하고, 버퍼층(102) 상에 채널 영역과 소스 및 드레인 영역을 제공하는 반도체층(104)을 형성한다. 반도체층(104)을 포함하는 상부에 게이트 절연막(106)을 형성한다.
- <48> 도 5b를 참조하면, 반도체층(104) 상부의 게이트 절연막(106) 상에 게이트 전극(108)을 형성하고, 게이트 전극(108)을 포함하는 상부에 층간 절연막(110)을 형성한다. 층간 절연막(110)과 게이트 절연막(106)을 패터닝하여 반도체층(104)의 소정 부분이 노출되도록 콘택홀을 형성하고, 콘택홀을 통해 반도체층(104)과 접촉되도록 소스 및 드레인 전극(112a 및 112b)을 형성한다.
- <49> 도 5c를 참조하면, 전체 상부면에 평탄화층(114)을 형성하여 표면을 평탄화시킨 후 평탄화층(114)을 패터닝하여 소스 또는 드레인 전극(112a 또는 112b)의 소정 부분이 노출되도록 비아홀을 형성한다. 비아홀을 통해 소스 또는 드레인 전극(112a 또는 112b)과 연결되는 애노드 전극(116)을 형성하고, 발광 영역의 애노드 전극(116)이 노출되도록 평탄화층(114) 상에 화소 정의막(118)을 형성한다. 노출된 애노드 전극(116) 상에 유기 박막층(120)을 형성하고, 유기 박막층(120)을 포함하는 화소 정의막(118) 상에 캐소드 전극(122)을 형성한다.
- <50> 도 5d를 참조하면, 캐소드 전극(122) 상에 굴절율이 서로 다른 물질 예를 들어, 굴절율이 낮은 박막(124a)과 굴

절율이 높은 박막(124b) 또는 굴절율이 높은 박막(124b)과 굴절율이 낮은 박막(124a)을 적층하여 반사막(124)을 형성한다.

<51> 도 5e를 참조하면, 반사막(124) 상에 유기막(126a)과 무기막(126b) 또는 무기막(126b)과 유기막(126a)으로 이루어진 적층 구조의 봉지막(126)을 형성한다. 유기막(126a)은 표면을 평탄화시키는 역할을 하며, 무기막(126b)은 수분이나 산소의 침투를 방지하는 역할을 한다. 유기막(126a)은 자외선 경화 물질로 형성한다. 예를 들어, 액체 상태의 모노머를 기상 증착한 후 자외선(UV)으로 경화시킬 수 있다.

<52> 상기한 바와 같이 본 발명은 유기전계발광 소자 상부에 굴절율이 낮은 박막(20a 및 124a)과 굴절율이 높은 박막(20b 및 124b)을 적층하여 반사막(20 및 124)을 형성한다. 이 때 반사막(20 및 124)이 갖는 반사율(R)은 하기의 수학적 식 1과 같이 표현될 수 있다.

수학적 식 1

$$R = \left[\frac{\left(\frac{nL}{nH} \right)^{2N} - n_s}{\left(\frac{nL}{nH} \right)^{2N} + n_s} \right]^2$$

<53> 여기서, nL은 박막(20a 및 124a)의 굴절율이고, nH은 박막(20b 및 124b)의 굴절율이며, n_s는 유리 기판(10 및 100)의 굴절율이다.

<55> 상기 수학적 식 1에서와 같이 반사율(R)을 높이기 위해서는 굴절율(nL과 nH)의 차이가 큰 물질을 사용하고, 적층되는 박막의 층 수를 증가시키는 것이 바람직하다. 이 때 진공 증착이 가능하며 가시광 영역에서 80% 이상의 투과율을 갖는 물질은 1.2 내지 4.0의 굴절율(n)을 가지므로 1.2 내지 4.0 범위 내에서 굴절율(n) 차이가 상대적으로 큰 물질 예를 들어, 포토아크릴과 실리콘 질화물(SiN)을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 자외선의 투과가 효과적으로 방지되도록 하기 위해서는 굴절율이 서로 다른 물질의 광학적 두께는 유기막(22a 및 126a)을 경화시키는 데 사용되는 자외선 파장(예를 들어, 200 내지 400nm)의 λ/4가 되도록 증착하는 것이 바람직하다. 여기서 광학적 두께는 증착되는 물질의 굴절율과 두께의 곱에 의해 정해질 수 있다.

<56> 본 발명에 따라 유기전계발광 소자 상부에 반사막(20 및 124)을 형성하면 유기막(22a 및 126a)을 형성하는 과정에서 유기전계발광 소자에 자외선이 조사되지 않기 때문에 유기전계발광 소자의 불량률이 방지될 수 있다.

<57> 굴절율(n_s)이 1.6 정도인 유리 기판을 사용하는 경우 굴절율이 낮은 박막(20a 및 124a)으로는 1.5 정도의 굴절율(nL)을 갖는 포토 아크릴, BaF₂(1.47), CsF(1.48), Na₅Al₃F₁₄(1.33), KCl(1.49), SiO₂(1.6), Alq₃(1.7) 등으로 이루어진 군에서 선택될 수 있으며, 굴절율이 높은 박막(20b 및 124b)으로는 2.0 정도의 굴절율(nH)을 갖는 실리콘 질화물(SiN), Cu₂O(2.71), Fe₂O₃(3.01), TiO₂(2.616), ZnSe(2.89) 등으로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. 이 경우 반사막(20 및 124)은 82% 정도로 높은 반사율(R)을 갖는다.

<58> 또한, 다른 실시예로서, 유기전계발광 소자의 캐소드 전극(18 및 122)을 Ag, Mg 등의 얇은 박막으로 반투명하게 형성하면 자외선의 투과량이 더욱 감소되기 때문에 본 발명의 효과를 보다 높일 수 있다.

<59> 이상에서와 같이 상세한 설명과 도면을 통해 본 발명의 최적 실시예를 개시하였다. 용어들은 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

발명의 효과

<60> 상술한 바와 같이 본 발명은 유기전계발광 소자 상부에 굴절율이 서로 다른 물질들을 적층하여 반사막을 형성함으로써 박막 봉지 구조를 위해 유기막을 형성하는 과정에서 유기전계발광 소자로 자외선이 조사되지 않는다. 따라서 자외선의 조사에 따른 유기 박막층의 불량으로 인한 전기적 특성 변화가 방지되어 휘도 특성 및 수명이 향

상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 자외선(UV)에 의한 유기전계발광 소자의 전기적 특성(I-V) 변화를 도시한 그래프.

<2> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.

<3> 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치를 설명하기 위한 단면도.

<4> 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

<5> 도 5a 내지 도 5e는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기전계발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 단면도.

<6> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<7> 10, 100: 기판 12, 116: 애노드 전극

<8> 14: 절연막 15: 개구부

<9> 16, 120: 유기 박막층 18, 122: 캐소드 전극

<10> 20, 124: 반사막 20a, 124a: 굴절율이 낮은 박막

<11> 20b, 124b: 굴절율이 높은 박막 22, 126: 봉지막

<12> 22a, 126a: 유기막 22b, 126b: 무기막

<13> 102: 버퍼층 104; 반도체층

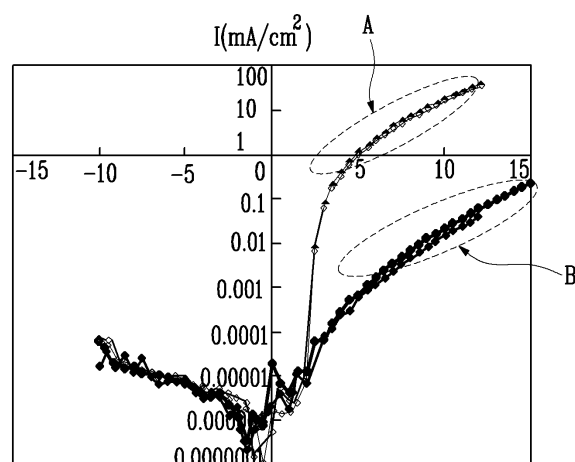
<14> 106: 게이트 절연막 108: 게이트 전극

<15> 110: 층간 절연막 112a 및 112b: 소스 및 드레인 전극

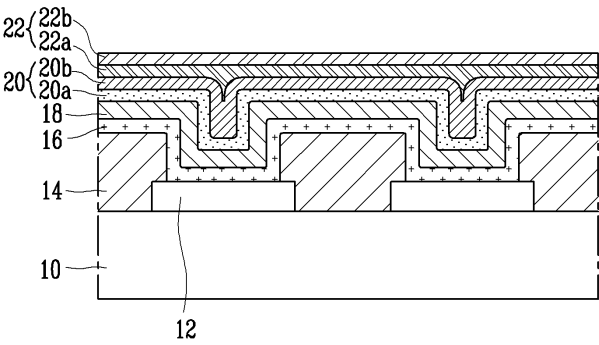
<16> 114: 평탄화막 118: 화소 정의막

도면

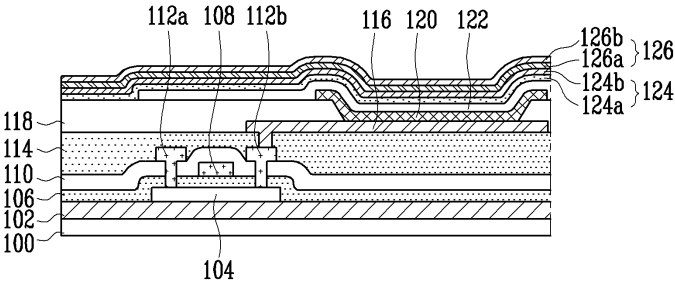
도면1



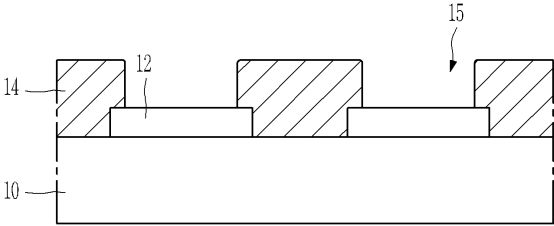
도면2



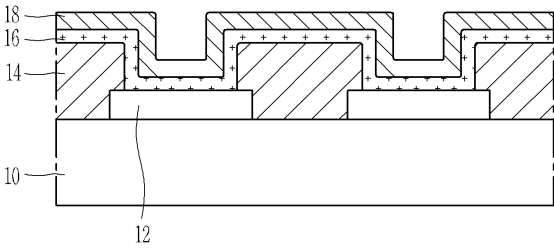
도면3



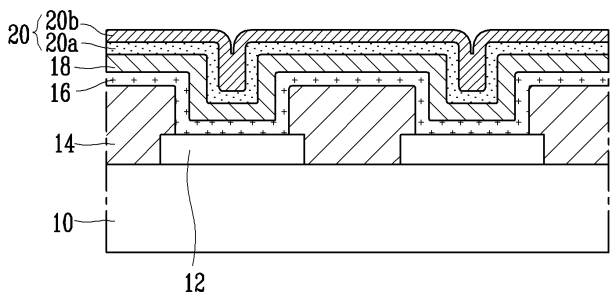
도면4a



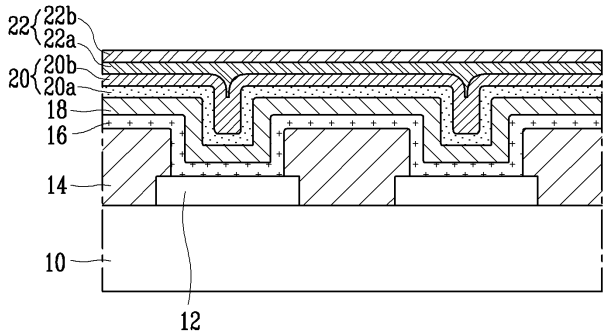
도면4b



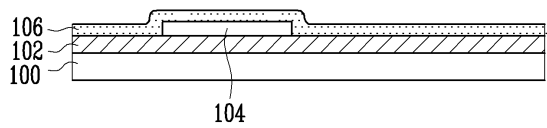
도면4c



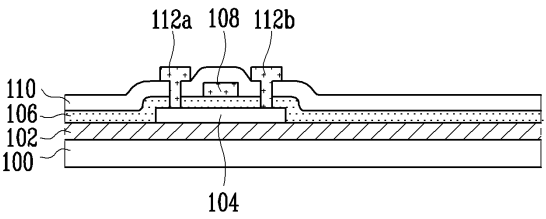
도면4d



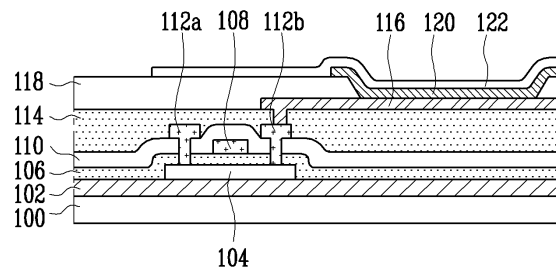
도면5a



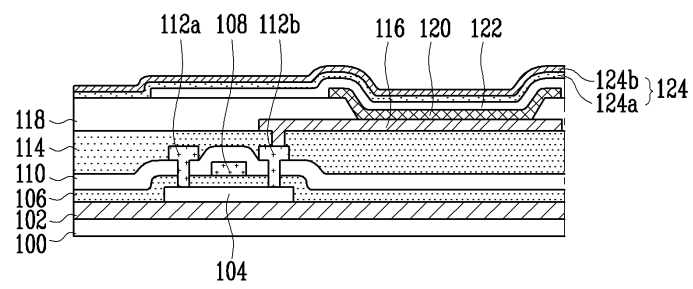
도면5b



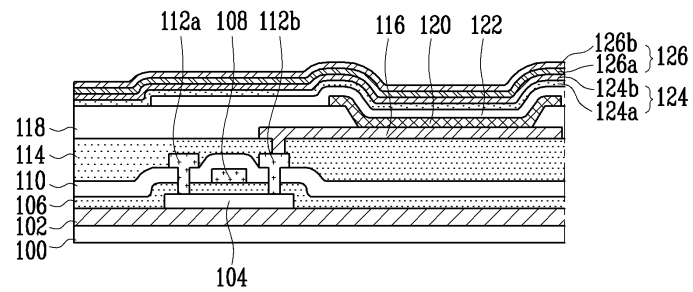
도면5c



도면5d



도면5e



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100873082B1	公开(公告)日	2008-12-09
申请号	KR1020070052726	申请日	2007-05-30
[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	JINHO KWACK 곽진호 YOUNGSHIN PYO 표영신		
发明人	곽진호 표영신		
IPC分类号	H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L51/5256		
代理人(译)	Sinyoungmu		
其他公开文献	KR1020080105308A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种有机发光显示装置及其制造方法，以防止紫外线引起的有机电致发光装置的电特性变化。组成：在有机发光显示装置及其制造方法中，有机电致发光器件由第一电极，有机薄膜层和第二电极组成。通过层压第一材料和具有不同折射率的第二材料形成反射膜（124）。通过层压无机膜和有机膜的结构形成密封膜（126），从而密封有机电致发光器件。©KIPO 2009

