



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0067218
(43) 공개일자 2010년06월21일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) *H01L 51/50* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0125687

(22) 출원일자 2008년12월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

양두석

인천광역시 남동구 만수2동 867-20(2/6) 스타맨션 401호

정복현

경기도 광명시 하안3동 296(4/7) 하안주공6단지아파트 607동 1410호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광 표시장치와 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 적어도 하나의 서브화소 구동부가 형성된 제 1 절연 기관과, 상기 제 1 절연 기관과 대향하도록 배치되며, 적어도 하나의 유기전계발광소자가 형성된 제 2 절연 기관을 포함하고, 상기 유기전계발광소자는 제 1 전극과, 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기발광층 및 상기 유기발광층 하부에 형성되고, 마그네슘과 은의 합금으로 이루어진 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2b

ITO	132
HIL	138
HTL	
EML	
ETL	
LiF	150
Mg : Ag	
Ca	142

(72) 발명자

박승철

울산광역시 동구 서부동 성원상떼빌아파트 102동
1304호

이세희

서울특별시 강북구 수유4동 288-11(1/8) 유림주택
201호

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 서브화소 구동부가 형성된 제 1 절연 기판과, 상기 제 1 절연 기판과 대향하도록 배치되며, 적어도 하나의 유기전계발광소자가 형성된 제 2 절연 기판을 포함하고,

상기 유기전계발광소자는 제 1 전극;

상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기발광층; 및

상기 유기발광층 하부에 형성되고, 마그네슘과 은의 합금으로 이루어진 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극 하부에 형성된 칼슘으로 이루어진 칼슘막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 전극은 애노드 전극이고,

상기 제 2 전극은 캐소드 전극인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 전극의 상기 마그네슘과 상기 은은 10:1의 비율로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 절연 기판에는 상기 제 1 전극의 저항을 보상하기 위한 보조전극과,

상기 보조전극 하부에 형성되어 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 연결되는 것을 방지하는 बैं크 절연막과,

상기 बैं크 절연막 하부에 상기 보조전극과 중첩되도록 형성된 스페이서와,

상기 बैं크 절연막 하부에 형성되어 상기 유기전계발광 소자를 서브화소 단위로 분리시키는 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 유기 발광층은 상기 스페이서를 둘러싸도록 형성되고,

상기 제 2 전극은 상기 유기 발광층 전면에 형성되어 상기 서브화소 구동부와 전기적으로 연결되고,

상기 칼슘막은 상기 격벽과 상기 스페이서 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

절연 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층 상에 마그네슘과 은의 합금으로 이루어진 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 전극 상에 칼슘막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 전극의 상기 마그네슘과 상기 은은 10:1의 비율로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 제 2 전극을 형성하는 단계 후에 에이징 공정을 추가로 더 수행하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 제 1 전극을 형성하는 단계와 상기 유기발광층을 형성하는 단계 사이에 보조전극을 형성하는 단계와,

상기 보조전극 상에 बैं크 절연막을 형성하는 단계와,

상기 बैं크 절연막 상에 격벽과 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 유기전계발광 표시장치의 공정 단순화 및 신뢰성을 향상할 수 있는 유기전계발광 표시장치와 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 음극선관(CRT)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 평판 표시 장치로 유기 발광층의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기전계발광 표시장치 등이 각광 받고 있다. 유기전계발광 표시장치는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 종이와 같이 박막화가 가능하다는 장점을 갖고 있다.

[0003] 액티브 매트릭스 유기전계발광(AM유기전계발광) 표시장치는 3색(R, G, B) 서브 화소로 구성된 화소들이 매트릭스 형태로 배열되어 화상을 표시하게 된다. 각 서브 화소는 유기전계발광소자와, 그 유기전계발광소자를 독립적으로 구동하는 셀 구동부를 구비한다. 셀 구동부는 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 스토리지 커패시터를 포함하여 데이터 신호에 따라 유기전계발광 표시장치로 공급되는 전류량을 제어하여 유기전계발광 표시장치의 밝기를 제어한다.

[0004] 종래의 유기전계발광소자는 캐소드 전극과, 유기발광층과, 애노드 전극으로 구성되며, 캐소드 전극의 재료로는 보편적으로 Al 또는 Al합금이 사용된다. 이러한 Al 또는 Al합금을 증착하기 위해서는 높은 열처리 공정을 수행해야 하는데 높은 열로 인하여 막 표면에 이물이 생겨 표시장치의 신뢰성을 저하시킨다.

[0005] 또한, Al 또는 Al합금은 수분(H₂O) 및 산소(O₂)의 침투에 대한 저항성이 낮다. 수분(H₂O) 및 산소(O₂)가 침투되면, 유기발광층의 재료들이 열화되거나 캐소드 전극이 벗겨지므로 흡습제를 사용하지 않으면 투습으로 인해 픽셀 슈링크지(Pixel shrinkage) 또는 다크 스팟(Dark spot) 불량들이 발생하기 쉽다. 그 결과, 유기전계발광소자의 밝기, 색도 등과 같은 발광 특성들이 저하되어 신뢰성이 감소하며, 수분이나 가스 등의 침투로 수명이 단축된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기전계발광 표시장치의 공정 단순화 및 신뢰성을 향상할 수 있는 유기전계발광 표시장치와 그 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 적어도 하나의 서브화소 구동부가 형성된 제 1 절연 기판과, 상기 제

1 절연 기판과 대향하도록 배치되며, 적어도 하나의 유기전계발광소자가 형성된 제 2 절연 기판을 포함하고, 상기 유기전계발광소자는 제 1 전극과 상기 제 1 전극 하부에 형성된 유기발광층 및 상기 유기발광층 하부에 형성되고, 마그네슘과 은의 합금으로 이루어진 제 2 전극을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 유기전계발광 표시장치는 상기 제 2 전극 하부에 형성된 칼슘으로 이루어진 칼슘막을 더 포함한다.

[0009] 여기서, 상기 제 1 전극은 애노드 전극이고, 상기 제 2 전극은 캐소드 전극인 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기 제 2 전극의 상기 마그네슘과 상기 은은 10:1의 비율로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0011] 유기전계발광 표시장치는 상기 제 2 절연 기판에는 상기 제 1 전극의 저항을 보상하기 위한 보조전극과, 상기 보조전극 하부에 형성되어 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 연결되는 것을 방지하는 बैं크 절연막과, 상기 बैं크 절연막 하부에 상기 보조전극과 중첩되도록 형성된 스페이서와, 상기 बैं크 절연막 하부에 형성되어 상기 유기전계발광 소자를 서브화소 단위로 분리시키는 격벽을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 유기 발광층은 상기 스페이서를 둘러싸도록 형성되고, 상기 제 2 전극은 상기 유기 발광층 전면에 형성되어 상기 서브화소 구동부와 전기적으로 연결되고, 상기 칼슘막은 상기 격벽과 상기 스페이서 사이에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 절연 기판 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와, 상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 형성하는 단계와, 상기 유기 발광층 상에 마그네슘과 은의 합금으로 이루어진 제 2 전극을 형성하는 단계 및 상기 제 2 전극 상에 칼슘막을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 상기 제 2 전극을 형성하는 단계 후에 에이징 공정을 추가로 더 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 제 1 전극을 형성하는 단계와 상기 유기발광층을 형성하는 단계 사이에 보조전극을 형성하는 단계와, 상기 보조전극 상에 बैं크 절연막을 형성하는 단계와, 상기 बैं크 절연막 상에 격벽과 스페이서를 형성하는 단계를 더 포함한다.

효 과

[0016] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 캐소드 전극의 구조를 단순화 함으로써 원가 절감 및 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 캐소드 전극의 구성성분으로 마그네슘을 사용함으로써, 에이징 특성을 향상시킬 수 있다.

[0018] 또한, 캐소드 전극의 구성성분으로 은을 첨가함으로써, 계면 특성을 향상시켜 표시장치의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0019] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치는 캐소드 전극의 구성성분으로 마그네슘과 은의 합금을 사용함으로써, 유기전계발광소자의 열화를 방지하여 발광 특성 및 수명을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 통해 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치 그 제조방법을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 단면도이고, 도 2a 및 도 2b는 도 1의 유기전계발광 표시장치의 유기전계발광소자의 구조를 도시한 단면도이다.

[0022] 본 발명에 따른 유기전계발광 표시장치(100)는 서브화소 구동부 어레이가 형성된 하판(101)과, 유기전계발광 어레이가 형성된 상판(103)이 실링체(미도시)에 의해 합착된 구조를 갖는다. 여기서 서브화소 구동부 어레이는 화상 표시부를 구성하는 다수의 서브화소 구동부들을 포함하고, 유기전계발광 어레이는 다수의 유기전계발광소자들을 포함한다.

[0023] 하판(101)은 제 1 절연 기판(110)에 형성된 다수의 신호 라인과 박막 트랜지스터를 포함하는 서브화소 구동부를 포함하며, 각 서브화소에 형성된 서브화소 구동부는 주로 스위치용 박막 트랜지스터와, 구동용 박막 트랜지스터와 스토리지 커패시터를 포함한다. 스위치용 박막 트랜지스터는 게이트 라인의 스캔 신호에 응답하여 데이터

라인으로부터의 데이터 신호를 공급하고, 구동용 박막 트랜지스터는 스위치용 박막 트랜지스터로부터의 데이터 신호에 응답하여 유기전계발광소자에 흐르는 전류량을 제어한다. 스토리지 커패시터는 스위치용 박막 트랜지스터가 턴-오프되더라도 구동용 박막 트랜지스터를 통해 일정한 전류가 흐르게 하는 역할을 한다.

- [0024] 구동용 박막 트랜지스터는 제 1 절연 기판(110) 상에 형성된 게이트 전극(112)과, 게이트 절연막(113)을 사이에 두고 게이트 전극(112)과 중첩된 반도체층(115)과, 반도체층(115)을 채널로 이용하는 소스 전극(118) 및 드레인 전극(119) 및 드레인 전극(119)이 노출되도록 형성된 보호막(120)을 포함한다. 소스 전극(118) 및 드레인 전극(119)과 반도체층(115) 사이에는 불순물 반도체층, 즉 오믹 콘택층(미도시)이 추가로 포함된다. 구동용 박막 트랜지스터의 게이트 전극(112)은 스위치용 박막 트랜지스터의 드레인 전극(미도시)과 접속되고, 소스 전극(118)은 제 2 전원 라인(미도시)과 접속된다. 드레인 전극(119)은 연결 전극(122)을 통해 상판(103)에 형성된 유기전계발광소자, 즉 유기전계발광소자의 제 1 전극(150)과 접속된다. 연결 전극(122)은 보호막(120)을 관통하는 콘택홀을 통해 드레인 전극(119)과 접속된다.
- [0025] 상판(103)은 제 2 절연 기판(130)에 형성된 유기전계발광소자와, 유기전계발광소자를 서브화소 구동부와 전기적으로 연결시키기 위한 스페이서(144) 및 서브화소 단위로 분리시키는 격벽(146)을 포함한다. 제 2 절연 기판(130)에는 보조전극(134) 및 बैं크절연막(136)이 더 형성되어 있다.
- [0026] 유기전계발광소자는 제 2 절연 기판(130)에 형성된 제 1 전극(150)과, 유기 발광층(138)을 사이에 두고 형성된 제 2 전극(150) 및 칼슘막(142)을 포함한다.
- [0027] 제 1 전극(132)은 양극(anode)이라 불리며, 정공 주입을 위한 전극으로 일함수가 높고 유기 발광층(138)으로부터의 발광된 빛이 소자 밖으로 나올 수 있도록 투명 도전층으로 형성된다. 투명 도전층으로는 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 주석산화물(Tin Oxide: TO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐주석아연산화물(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 또는 이들의 조합으로 형성된다. 제 1 전극(132)은 판형으로 제 2 절연 기판(130)에 형성된다.
- [0028] 유기 발광층(138)은 제 1 전극(132)과 제 2 전극(150)에서 각기 주입된 정공과 전자가 결합하여 형성된 엑시톤이 기저상태로 떨어지면서 빛이 발광되는 층이다. 이러한 유기 발광층(138)은 정공 주입층(hole injection layer: HIL), 정공 수송층(hole transporting layer: HTL), 발광층(emission layer: EML), 전자 수송층(electron transporting layer: ETL), 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함한다. 전자 주입층으로는 일반적으로 LiF가 사용된다. 유기 발광층(138)은 격벽(146)에 의해 서브화소 단위로 분리되며, 서브화소 단위로 적, 녹, 청색광을 방출한다. 유기 발광층(138)은 격벽(146)의 상부에는 형성되지 않고 제 1 전극(132)의 상부와, 스페이서(144)를 둘러싸도록 형성된다.
- [0029] 제 2 전극(150)은 음극(cathode)이라 불리며, 스페이서(144)를 감싸도록 유기 발광층(138) 전면에 형성된다. 제 2 전극(150)은 도 2a에 도시된 바와 같이, 은(Ag), 알루미늄(Al), 산화알루미늄(Al_2O_3), 알루미늄(Al) 등이 순차적으로 적층된 구조로 형성된다. 여기서, 알루미늄(Al)은 전극역할을 하고, 은(Ag)은 칼슘막(142)과 알루미늄(Al) 간의 계면특성을 향상시키기 위한 것이며, 산화알루미늄(Al_2O_3)은 알루미늄(Al)적층 후 에이징(aging)공정을 통해 알루미늄(Al) 표면을 산화시켜 알루미늄(Al)들 사이에 형성된다.
- [0030] 제 2 전극(150)은 바람직하게는 도 2b에 도시된 바와 같이, 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금으로 형성한다. 마그네슘(Mg)은 일함수가 작아 제 2 전극(150)과 유기 발광층(138) 사이에 형성되는 장벽(barrier)을 낮춤으로써 전자 주입에 있어 높은 전류 밀도(current density)를 얻을 수 있다. 그 결과, 유기전계발광소자의 발광효율을 증가시킬 수 있게 된다. 또한, 마그네슘(Mg)은 산화력이 좋아 에이징(aging) 공정시에도 알루미늄(Al)보다 유리하다. 은(Ag)은 마그네슘(Mg)만으로 제 2 전극(150)을 형성할 경우 칼슘막(142)과의 계면특성이 저하되는 것을 보완하여 유기전계발광소자의 신뢰성을 향상시킨다. 이때, 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금비율은 10:1로 함이 바람직하다.
- [0031] 이렇듯, 제 2 전극(150)을 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금으로 형성할 경우, 여러 층들이 적층되는 공정을 단순화하여 원가 절감 및 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금으로 형성된 제 2 전극(150)은 수분 및 산소의 침투에 대한 저항성이 높아 유기전계발광소자의 열화를 방지하여 발광 특성 및 수명을 향상시킬 수 있다. 제 2 전극(150)은 스페이서(144)에 의해 하판(101)의 연결전극(122)과 전기적으로 접속된다.
- [0032] 칼슘막(142)은 유기전계발광 표시장치 내부로 침투되는 수분 및 내부 유기물의 아웃-개싱(Out-gassing)을 방지

하기 위한 것으로, 스페이서(144)와 격벽(146) 사이의 제 2 전극(150) 하부에 칼슘(Ca)으로 형성된다. 일반적으로 유기전계발광 표시장치에서 제 2 전극 재료로 Al 또는 Al합금이 사용되는데, Al 또는 Al합금은 수분(H₂O) 및 산소(O₂)의 침투에 대한 저항성이 낮다. 그로 인해, 흡습제를 사용하지 않으면 투습으로 인해 픽셀 슈링크지(Pixel shrinkage) 또는 다크 스팟(Dark spot) 불량들이 발생한다. 그러나, 본 발명은 제 2 전극(150) 하부에 칼슘막(142)을 형성하여 수분(H₂O)과 산소(O₂)를 흡수함으로써 유기전계발광 표시장치의 제조 또는 구동 시 흡습제 역할을 하므로, 흡습제를 별도로 부착하지 않고도 투습으로 인한 픽셀 슈링크지 및 다크 스팟 불량을 방지할 수 있다. 또한, 칼슘막(142)은 내부에서 발생된 가스로 인한 내부 압력의 증가를 방지함으로써 내압 증가로 인한 상하판(101, 103)의 컨택 불량을 방지할 수 있다. 더욱이, 제 2 전극(150)의 두께 감소로 인하여 상대적으로 칼슘막(142)의 두께를 두껍게 형성할 수 있으므로 수분 등의 흡수역할을 더 강화시킬 수 있어 유기발광층을 열화를 방지하는 기능이 향상될 수 있다.

- [0033] 스페이서(144)는 하판(101)과 상판(103) 사이의 셀 갭을 유지할 뿐만 아니라 하판(101)과 상판(103)이 전기적으로 연결되도록 하는 기능을 한다. 따라서, 스페이서(144)는 상, 하판(101, 103)의 셀갭 높이로 격벽(146)보다 상대적으로 높게 형성된다. 그리고, 스페이서(144)는 상, 하판(101, 103)에서 전기적인 접속이 필요한 부분, 즉 각 서브화소 구동부와 유기전계발광소자의 접속 부분인 하판(101)의 연결 전극(122)과 정렬되는 위치에만 기둥 형태로 형성된다. 그 결과, 스페이서(144)를 덮는 제 2 전극(150)은 연결 전극(122)과 접촉하면서 전기적으로 연결되어 각 서브화소 구동부의 구동 신호를 연결 전극(122)을 경유하여 공급받는다.
- [0034] 격벽(146)은 각 서브 화소를 감싸도록 형성되며, 격벽(146)으로 둘러싸인 내부에는 각 서브 화소별로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)을 발광하는 유기 발광층(138)이 형성되어 있다.
- [0035] 보조전극(134)는 투명 도전층인 제 1 전극(132)의 저항 성분을 보상하기 위한 것으로, 제 1 전극(132)과 스페이서(144) 사이에 형성된다. 보조전극(134)은 스페이서(144)의 높이를 맞추는 역할도 한다.
- [0036] बैं크 절연막(136)은 격벽(142) 및 스페이서(144)와 보조전극(134) 사이에 형성되며, 제 1 전극(132)과 제 2 전극(150)이 전기적으로 연결되는 것을 방지하기 위한 목적으로 형성된다.
- [0037] 도 3a 내지 도 3f는 도 1에 도시된 유기발광 표시장치의 상부 기관의 제조공정을 나타낸 단면도들이다.
- [0038] 도 3a를 참조하면, 제 2 절연 기관(130) 상에 제 1 전극(132)이 형성된다.
- [0039] 구체적으로, 제 2 절연 기관(130) 상에 스퍼터링 등의 증착 방법을 통해 투명 도전층을 증착한 후 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 제 1 전극(132)을 형성한다. 제 1 전극(132)은 투명 도전층으로 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide: ITO), 주석산화물(Tin Oxide: TO), 인듐아연산화물(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐주석아연산화물(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 또는 이들의 조합으로 형성된다.
- [0040] 도 3b를 참조하면, 제 1 전극(132) 상에 투명 도전층인 제 1 전극(132)의 저항 성분을 보상하기 위한 보조전극(134)이 형성되고, 보조전극(134) 상부에 बैं크 절연막(136)이 형성된다.
- [0041] 구체적으로, 보조전극(134)은 제 1 전극(132) 상에 금속층이 스퍼터링 등의 증착 방법으로 형성된 다음 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 스페이서(144) 및 격벽(146)이 형성될 영역에 형성된다. 보조전극(134)의 금속으로는 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 알루미늄(Al), 크롬(Cr) 등과 이들의 합금이 단일층 또는 복층 구조로 이용된다. बैं크 절연막(136)은 제 2 절연 기관(130) 전면에 절연물질이 증착된 다음 포토리소그래피 공정 및 식각 공정으로 패터닝됨으로써 보조전극(134)을 덮도록 형성된다.
- [0042] 도 3c를 참조하면, बैं크 절연막(136) 상에 스페이서(144) 및 격벽(146)이 형성된다.
- [0043] 구체적으로, बैं크 절연막(136)을 포함하는 제 2 절연 기관(130) 전면에 제 1 절연층(도시하지 않음)을 형성한 다음 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 बैं크 절연막(136)의 일측에 기둥 형상의 스페이서(144)가 형성된다. 스페이서(144)는 포토 아크릴(Photoacryl), 폴리이미드(Polyimide) 등의 유기 절연 물질로 형성되며, 상판(103) 및 하판(101)의 셀갭을 유지하는 두께로 형성된다. 이후, 제 2 절연 기관(130) 전면에 제 2 절연층(도시하지 않음)을 형성한 다음 마스크를 이용한 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 बैं크 절연막(136) 상에 격벽(146)이 형성된다. 격벽(146)은 बैं크 절연막(136) 일측의 스페이서(144) 측부 및 बैं크 절연막(136)의 타측 상에 형성된다. 격벽(146)은 추후 형성될 유기 발광층(138)과 제 2 전극(150)의 분리를 위한 역테이퍼 형상으로 형성되며 스페이서(144)보다 낮은 높이를 갖는다. 여기서, 격벽(146)은 스페이서(144)보다 먼저 형성할 수도 있다.

- [0044] 도 3d를 참조하면, 스페이서(144) 및 격벽(146)이 형성된 제 2 절연 기관(130) 상에 유기 발광층(138)이 형성된다.
- [0045] 구체적으로, 스페이서(144) 및 격벽(146)이 형성된 제 2 절연 기관(130) 상에 열증착 등의 증착 방법을 통해 유기물로 적층된 정공 주입층(hole injection layer: HIL), 정공 수송층(hole transporting layer: HTL), 발광층(emission layer: EML), 전자 수송층(electron transporting layer: ETL), 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함하는 유기 발광층(138)이 형성된다. 유기 발광층(138)은 격벽(146)의 상부를 제외하고 스페이서(144)를 둘러싸도록 격벽(146)과 격벽(146) 사이에 형성된다.
- [0046] 도 3e를 참조하면, 유기발광층(138) 상에 제 2 전극(150)이 형성된다.
- [0047] 구체적으로, 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금을 격벽(146)과 격벽(146) 사이의 유기발광층(138) 상부에 형성함으로써 제 2 전극(150)이 형성된다. 이때, 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금비율은 10:1로 함이 바람직하다. 마그네슘(Mg)은 일함수가 작아 제 2 전극(150)과 유기 발광층(138) 사이에 형성되는 장벽(barrier)을 낮춤으로써 전자 주입에 있어 높은 전류 밀도(current density)를 얻을 수 있다. 그 결과, 유기전계발광소자의 발광효율을 증가시킬 수 있게 된다. 은(Ag)은 마그네슘(Mg)만으로 제 2 전극(150)을 형성할 경우 추후 형성될 칼슘막과의 계면 특성이 저하되는 것을 보완하여 유기전계발광소자의 신뢰성을 향상시킨다.
- [0048] 제 2 전극(150)을 증착한 후에 에이징(aging) 공정이 더 수행될 수도 있다. 에이징 공정은 제 1 전극(132) 상의 이물로 추후 적층되는 막들의 표면에 불량이 발생하는 것을 방지하기 위하여 전극역할을 하는 층의 표면을 산화시키는 공정이다. 마그네슘(Mg)은 산화력이 좋아 에이징(aging) 공정 시에도 알루미늄(Al)보다 유리하다.
- [0049] 이렇듯, 제 2 전극(150)을 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금으로 형성할 경우, 여러 층으로 구성된 제 2 전극을 단일층으로 형성할 수 있어 공정을 단순화하여 원가 절감 및 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 마그네슘(Mg)과 은(Ag)의 합금으로 형성된 제 2 전극(150)은 수분 및 산소의 침투에 대한 저항성이 높아 유기전계발광소자의 열화를 방지하여 발광 특성 및 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 도 3f를 참조하면, 칼슘막(142)이 스페이서(144)와 격벽(146) 사이의 제 2 전극(150) 상에 형성된다.
- [0051] 구체적으로, 제 2 전극(150) 상에 칼슘을 증착한 다음 포토리소그래피 공정 및 식각 공정을 통해 패터닝됨으로써 스페이서(144)와 격벽(146) 사이의 제 2 전극(150) 상에 형성된다.
- [0052] 유기전계발광 표시장치에서 일반적으로 제 2 전극 재료로 Al 또는 Al합금이 사용되는데, Al 또는 Al합금은 수분(H_2O) 및 산소(O_2)의 침투에 대한 저항성이 낮다. 그로 인해, 흡습제를 사용하지 않으면 투습으로 인해 픽셀 슈링크지(Pixel shrinkage) 또는 다크 스팟(Dark spot) 불량들이 발생한다. 그러나, 제 2 전극(150) 상에 형성된 칼슘막(142)은 수분(H_2O)과 산소(O_2)를 흡수함으로써 유기전계발광 표시장치의 제조 또는 구동 시 흡습제 역할을 하므로, 흡습제를 별도로 부착하지 않고도 투습으로 인한 픽셀 슈링크지 및 다크 스팟 불량을 방지할 수 있다. 또한, 칼슘막(142)은 내부에서 발생된 가스로 인한 내부 압력의 증가를 방지함으로써 내압 증가로 인한 상, 하판(101, 103)의 컨택 불량을 방지할 수 있다. 더욱이, 제 2 전극(150)의 두께 감소로 인하여 상대적으로 칼슘막(142)의 두께를 두껍게 형성할 수 있으므로 수분 등의 흡수역할을 더 강화시킬 수 있어 유기발광층을 열화를 방지하는 기능이 향상될 수 있다.
- [0053] 이와 같이 형성된 상판(103)은 서브 화소 구동부가 형성된 하판(101)과 실패턴을 통해 합착되도록 인캡슐레이션(Encapsulation)을 이룬다. 이에 따라 상판(103)의 스페이서(144) 상의 제 2 전극(150)이 하판(101)의 연결 전극(122)과 접촉되어 전기적으로 연결된다.
- [0054] 이상에서 설명한 기술들은 현재 바람직한 실시예를 나타내는 것이고, 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것은 아니다. 실시예의 변경 및 다른 용도는 당업자들에게는 알 수 있을 것이며, 상기 변경 및 다른 용도는 본 발명의 취지 내에 포함되거나 또는 첨부된 청구범위의 범위에 의해 정의된다.

도면의 간단한 설명

- [0055] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치를 도시한 평면도이다.
- [0056] 도 2a 및 도 2b는 도 1의 유기전계발광 표시장치의 유기전계발광소자의 구조를 도시한 단면도이다.

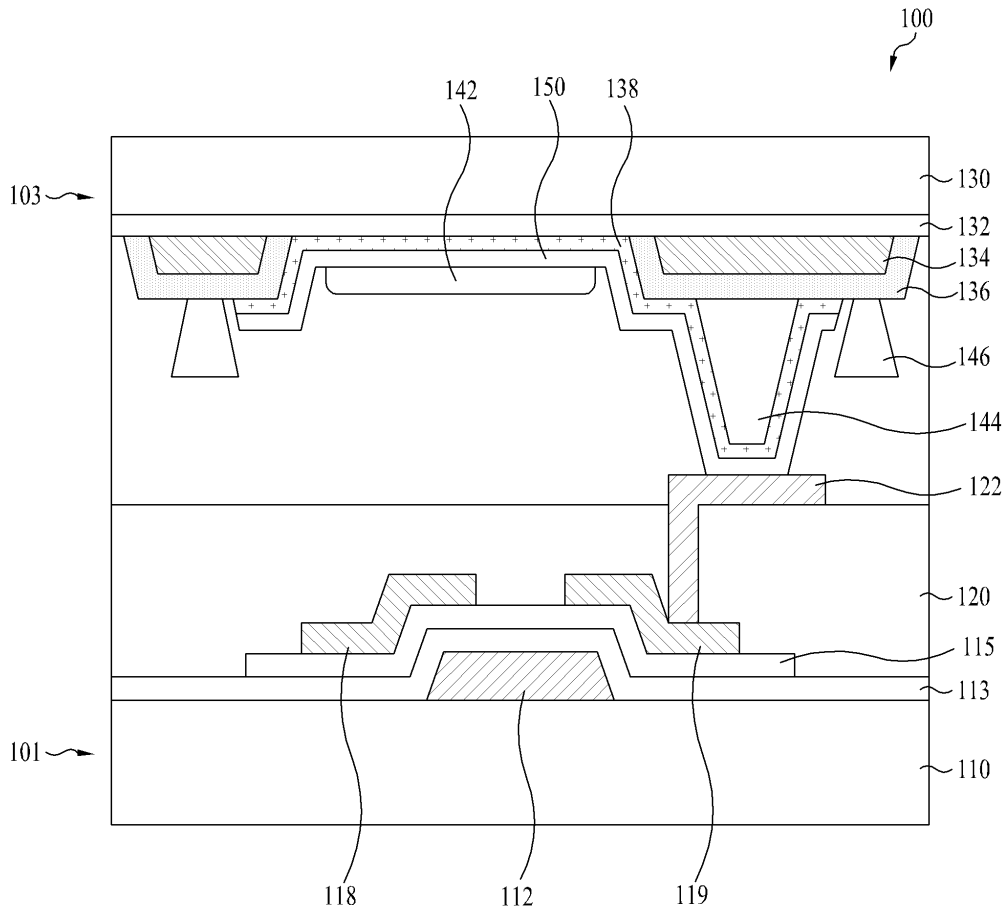
[0057] 도 3a 내지 3f는 본 발명의 실시예에 따른 유기전계발광 표시장치의 상판의 제조방법을 나타내는 단면도이다.

[0058] <<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>>

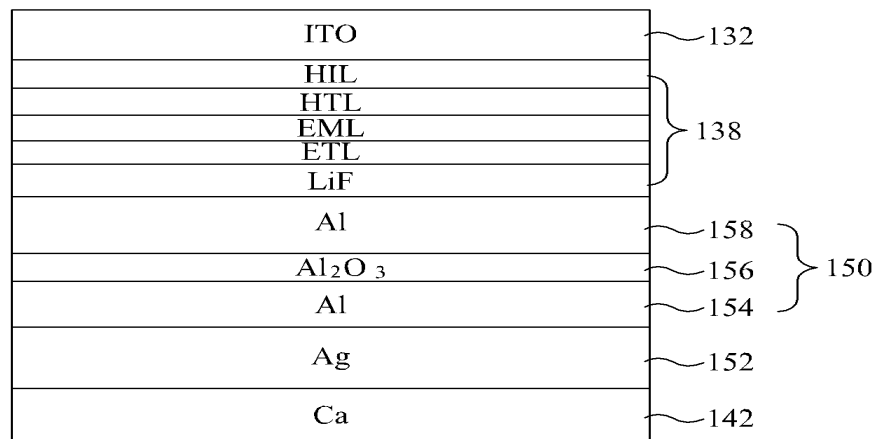
[0059]	101: 하판	103: 상판
[0060]	110: 제 1 절연 기판	112: 게이트 전극
[0061]	118: 소스 전극	119: 드레인 전극
[0062]	122: 연결 전극	130: 제 2 절연 기판
[0063]	132: 제 1 전극	134: 보조 전극
[0064]	136: बैं크 절연막	138: 유기 발광층
[0065]	142: 칼슘막	144: 스페이서
[0066]	146: 격벽	150: 제 2 전극

도면

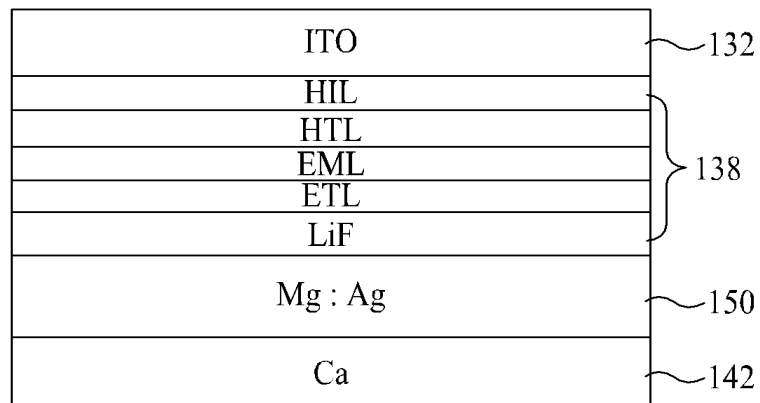
도면1



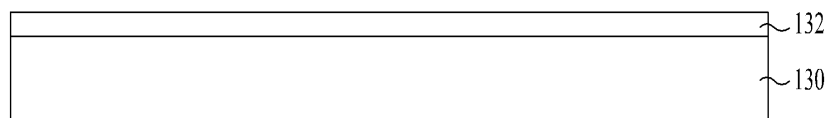
도면2a



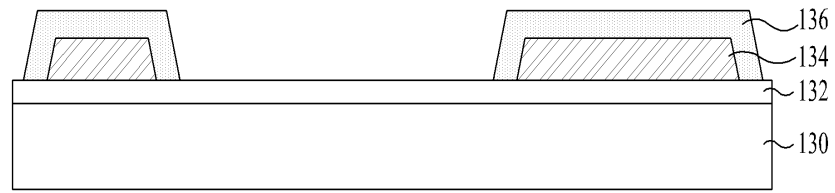
도면2b



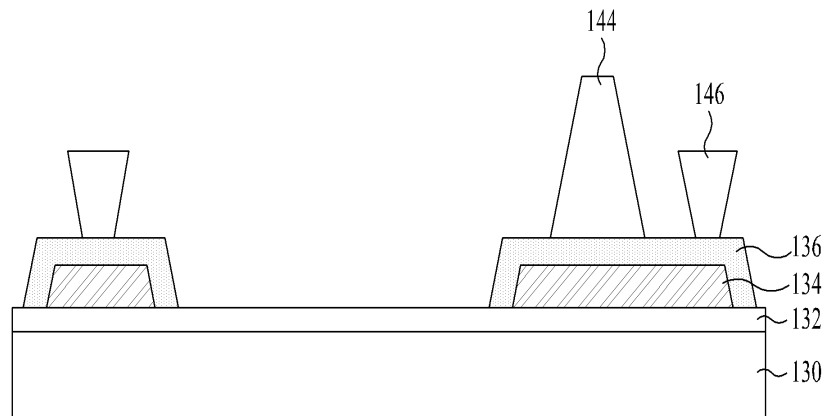
도면3a



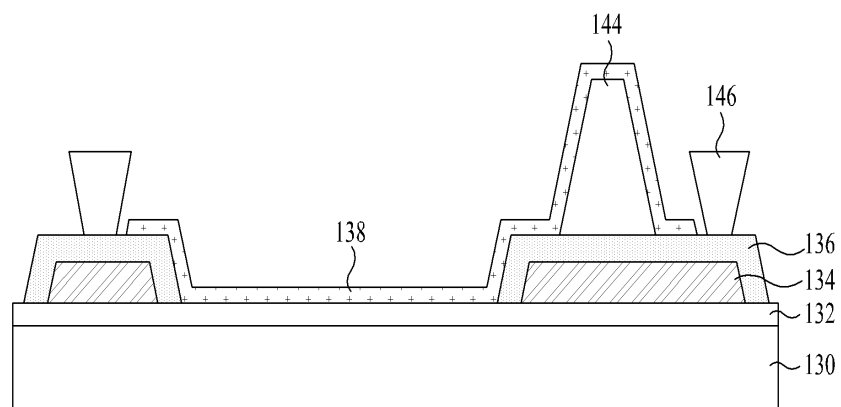
도면3b



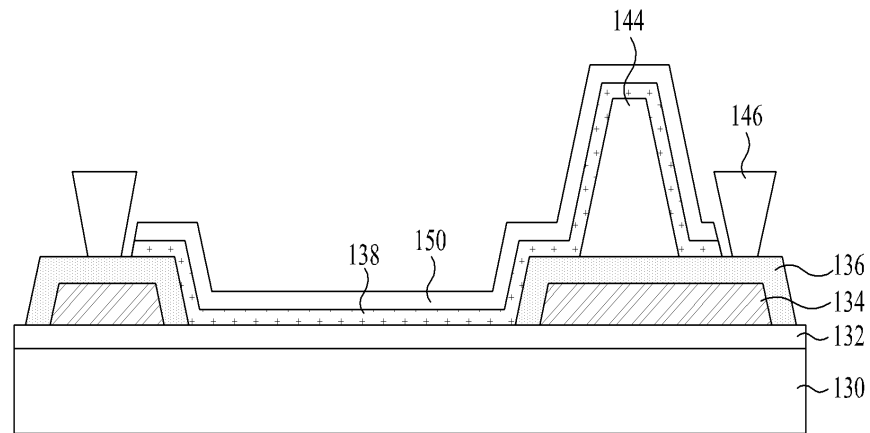
도면3c



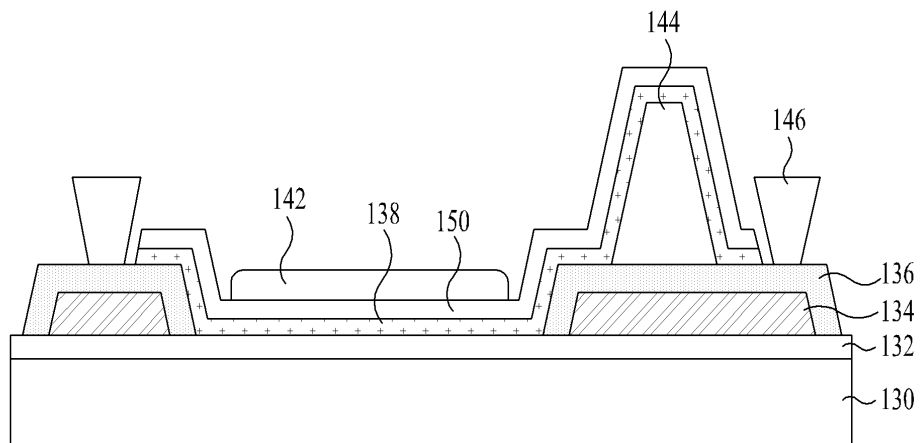
도면3d



도면3e



도면3f



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	KR1020100067218A	公开(公告)日	2010-06-21
申请号	KR1020080125687	申请日	2008-12-11
[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	YANG DOO SEOK 양두석 CHUNG BOCK HYUN 정복현 PARK SEUNG CHUL 박승철 LEE SE HEE 이세희		
发明人	양두석 정복현 박승철 이세희		
IPC分类号	H05B33/26 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L2924/01012 H01L2924/0102 H01L2924/01047		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机电致发光显示装置及其制造方法。并且包括其中形成有至少一个有机电致发光器件的第二绝缘基板的有机电致发光器件，其被设置为面对其中形成至少一个子像素驱动器并且面对第一绝缘的第一绝缘基板基板包括形成在第一电极上形成的有机发光层的下部的第二电极，以及电极和有机发光层的第一下部，并包括银和镁的合金。DOD，有机电致发光，阴极，劣化，氧化。

