



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0129135
(43) 공개일자 2009년12월16일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0055253

(22) 출원일자 2008년06월12일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 농서동 산24번지

(72) 발명자

서창수

충청남도 천안시 성성동 508번지 삼성SDI(주)

(74) 대리인

신영무

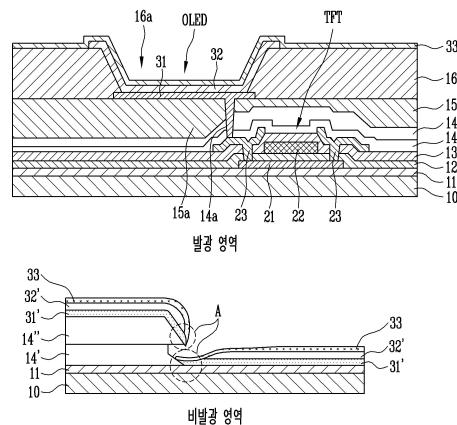
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 유기전계 발광 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명의 제 1측면은, 발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 유기전계 발광 표시장치의 비발광영역에 있어서, 제 1기판과; 상기 제 1기판에 순차적으로 형성되고, 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1보호층 및 제 2보호층과; 상기 제 1 및 제 2보호층을 포함한 비발광영역 전면에 순차적으로 형성된 보조전극층, EL 공통층, 제 2전극층이 포함되며, 상기 제 2보호층의 경사(slope) 또는 그 하부에 형성된 언더컷 형상의 제 1보호층에 의해 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 유기전계 발광 표시장치의 비발광영역에 있어서,

제 1기판과;

상기 제 1기판에 순차적으로 형성되고, 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1보호층 및 제 2보호층과;

상기 제 1 및 제 2보호층을 포함한 비발광영역 전면에 순차적으로 형성된 보조전극층, EL 공통층, 제 2전극층이 포함되며,

상기 제 2보호층의 경사(slope) 또는 그 하부에 형성된 언더컷 형상의 제 1보호층에 의해 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 1보호층의 재질은 상기 제 2보호층에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 제 1보호층은 SiO₂ 재질로 형성되고, 제 2보호층은 SiN_x 재질로 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제 2전극층은 캐소드 전극으로서 MgAg로 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 보조전극층은 애노드 전극과 동일한 재질로서 ITO/Ag로 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 6

제 1기판 상에 식각율이 서로 상이한 제 1 및 제 2보호층이 순차적으로 형성되는 단계와;

상기 제 1보호층 및 제 2보호층에 대한 식각 공정이 수행되어 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1보호층 및 제 2보호층이 형성되는 단계와;

상기 제 1 및 제 2보호층을 포함한 비발광영역 전면에 보조전극층, EL 공통층, 제 2전극층이 순차적으로 형성되는 단계가 포함되며,

상기 제 2보호층의 경사(slope) 또는 그 하부에 형성된 언더컷 형상의 제 1보호층에 의해 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 1보호층의 재질은 상기 제 2보호층에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 유기전계 발광 표시장치의 비발광영역에 있어서,

제 1기판과;

상기 제 1기판에 순차적으로 형성되고, 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1 내지 제 3보조전극층과;

상기 제 1 내지 제 3보조전극층을 포함한 비발광영역 전면에 순차적으로 형성된 EL 공통층, 제 2전극층이 포함되며,

상기 제 1 및 제 3보조전극층에 비해 돌출된 형상을 갖는 제 2보조전극층의 끝단에 해당하는 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 1 및 제 3보조전극층의 재질은 상기 제 2보조전극층에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제 1 내지 3보조전극층은 순차적으로 Mo/Al/Mo 재질로 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 제 2전극층은 캐소드 전극으로서 MgAg로 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치.

청구항 12

제 1기판 상에 식각율이 서로 상이한 제 1 내지 제 3보조전극층이 순차적으로 형성되는 단계와;

상기 제 1 내지 제 3보조전극층에 대한 식각 공정이 수행되어 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1 내지 제 3보조전극층이 형성되는 단계와;

상기 제 1 내지 제 3보조전극층을 포함한 비발광영역 전면에 EL 공통층, 제 2전극층이 순차적으로 형성되는 단계가 포함되며,

상기 제 1 및 제 3보조전극층에 비해 돌출된 형상을 갖는 제 2보조전극층의 끝단에 해당하는 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조 방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 제 1 및 제 3보조전극층의 재질은 상기 제 2보조전극층에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 제 1 내지 3보조전극층은 순차적으로 Mo/Al/Mo 재질로 형성됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 유기전계 발광 표시장치에 관한 것으로, 특히 대면적 전면 발광 유기전계 발광 표시장치에 있어서, 캐소드 전극의 저항을 감소시키는 유기전계 발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 통상적으로 전계 발광 표시장치는 형광성 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.
- <3> 이러한 전계 발광 표시장치는 발광층을 형성하는 물질이 무기물인가 유기물인가에 따라 무기 전계 발광 표시장치와 유기전계 발광 표시장치로 구분될 수 있다.
- <4> 한편, 유기전계 발광 표시장치는 유리나 그 밖의 투명한 절연기판에 소정 패턴의 유기막이 형성되고 이 유기막의 상하부에는 애노드 및 캐소드 전극층이 형성된다. 상기 유기막은 발광층을 포함한 유기 화합물로 이루어진다.
- <5> 상기와 같이 구성된 유기전계 발광 표시장치는 상기 애노드 및 캐소드 전극에 각각 양극 및 음극 전압이 인가됨에 따라 양극 전압이 인가된 애노드 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 정공 수송층을 경유하여 발광층으로 이동되고, 전자는 음극전압이 인가된 캐소드 전극으로부터 전자 수송층을 경유하여 상기 발광층으로 주입된다. 이에 상기 발광층에서 전자와 홀이 재결합하여 여기자(exiton)를 생성하고, 이 여기자가 여기 상태에서 기저상태로 변화됨에 따라, 발광층의 형광성 분자가 발광함으로써 화상이 형성되는 것이다.
- <6> 유기전계 발광 표시장치는 빛이 출사되는 방향에 따라 전면 발광(top emission)과 후면 발광(bottom emission) 방식으로 구분될 수 있는데, 최근 평판표시장치가 대면적화되는 추세에 따라 전면발광 방식이 채용이 더 선호되고 있다.
- <7> 이러한 전면 발광 방식의 유기전계 발광 표시장치의 경우 상기 유기막의 하부에는 애노드 전극이 형성되고, 빛이 투과되는 유기막의 상부에는 캐소드 전극이 형성된다.
- <8> 또한, 상기 애노드 전극은 반사전극으로서 Ag, Al 등과 같은 높은 반사도를 갖는 금속으로 이루어지며, 고순도 색 구현을 통한 높은 색 재현율 및 광의 공진을 통한 고효율을 달성하기 위하여 공진구조를 사용한다. 상기 공진구조에서 상기 캐소드 전극은 반투과막을 사용하게 되는데, 전면 발광 방식의 경우 낮은 일 함수(work function) 및 반투과 특성을 만족하는 캐소드 전극이 필요하다.
- <9> 이에 따라 상기 반투과 구현을 위하여 상기 캐소드 전극은 얇게 형성되어야 하는데, 이 경우 상기 캐소드 전극은 높은 저항을 갖게 되는 단점이 있다.
- <10> 특히, 유기전계 발광 표시장치와 같이 전류 구동으로 동작하는 경우, 라인 및/또는 전극의 저항에 의해 전압 강하(IR drop)가 발생되는데, 상기 얇은 캐소드 전극을 갖는 전면발광 방식의 유기전계 발광 표시장치의 경우 상기 캐소드 전극의 고 저항에 의해 전압 강하 문제가 심각하게 대두되어 디스플레이를 제대로 구현할 수 없게 된다. 즉, 고 저항의 캐소드 전극을 갖는 경우 패널 내부에 휘도 불균일이 심화된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명은 전면발광 방식의 유기전계 발광 표시장치에 있어서, 비발광 영역 상에 형성된 캐소드 전극이 상기 캐소드 전극 하부에 형성된 보조 전극과 제조 공정 중의 언더 컷(under cut) 현상에 의해 구조적으로 단락됨으로써, 캐소드 전극의 저항을 낮추도록 하는 유기전계 발광 표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <12> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제 1측면은, 발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 유기전계 발광 표시장치의 비발광영역에 있어서, 제 1기판과; 상기 제 1기판에 순차적으로 형성되고, 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1보호층 및 제 2보호층과; 상기 제 1 및 제 2보호층을 포함한 비발광영역 전면에 순차적으로 형성된 보조전극층, EL 공통층, 제 2전극층이 포함되며, 상기 제 2보호층의 경사(slope) 또는 그 하부에 형성된 언더컷 형상의 제 1보호층에 의해 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치를 제공한다.

- <13> 이 때, 상기 제 1보호층의 재질은 상기 제 2보호층에 비해 식각율이 큰 재질이며, 상기 제 1보호층은 SiO₂ 재질로 형성되고, 제 2보호층은 SiN_x 재질로 형성됨을 특징으로 한다.
- <14> 또한, 상기 제 2전극층은 캐소드 전극으로서 MgAg로 형성되고, 상기 보조전극층은 애노드 전극과 동일한 재질로서 ITO/Ag로 형성됨을 특징으로 한다.
- <15> 또한, 본 발명의 실시예에 의한 제 2측면은, 제 1기판 상에 식각율이 서로 상이한 제 1 및 제 2보호층이 순차적으로 형성되는 단계와; 상기 제 1보호층 및 제 2보호층에 대한 식각 공정이 수행되어 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1보호층 및 제 2보호층이 형성되는 단계와; 상기 제 1 및 제 2보호층을 포함한 비발광영역 전면에 보조전극층, EL 공통층, 제 2전극층이 순차적으로 형성되는 단계가 포함되며, 상기 제 2보호층의 경사(slope) 또는 그 하부에 형성된 언더컷 형상의 제 1보호층에 의해 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조 방법을 제공한다.
- <16> 또한, 본 발명의 실시예에 의한 제 3측면은, 발광영역 및 비발광영역으로 구분되는 유기전계 발광 표시장치의 비발광영역에 있어서, 제 1기판과; 상기 제 1기판에 순차적으로 형성되고, 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1 내지 제 3보조전극층과; 상기 제 1 내지 제 3보조전극층을 포함한 비발광영역 전면에 순차적으로 형성된 EL 공통층, 제 2전극층이 포함되며, 상기 제 1 및 제 3보조전극층에 비해 돌출된 형상을 갖는 제 2보조전극층의 끝단에 해당하는 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치를 제공한다.
- <17> 이 때, 상기 제 1 및 제 3보조전극층의 재질은 상기 제 2보조전극층에 비해 식각율이 큰 재질이고, 상기 제 1 내지 3보조전극층은 순차적으로 Mo/Al/Mo 재질로 형성됨을 특징으로 한다.
- <18> 또한, 본 발명의 실시예에 의한 제 4측면은, 제 1기판 상에 식각율이 서로 상이한 제 1 내지 제 3보조전극층이 순차적으로 형성되는 단계와; 상기 제 1 내지 제 3보조전극층에 대한 식각 공정이 수행되어 언더 컷(under cut) 형상의 단차부를 갖는 제 1 내지 제 3보조전극층이 형성되는 단계와; 상기 제 1 내지 제 3보조전극층을 포함한 비발광영역 전면에 EL 공통층, 제 2전극층이 순차적으로 형성되는 단계가 포함되며, 상기 제 1 및 제 3보조전극층에 비해 돌출된 형상을 갖는 제 2보조전극층의 끝단에 해당하는 상기 단차부에서 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락됨을 특징으로 하는 유기전계 발광 표시장치의 제조 방법을 제공한다.

효 과

- <19> 이와 같은 본 발명에 의하면, 비발광영역 상에 형성된 캐소드 전극이 상기 캐소드 전극 하부에 형성된 보조 전극과 제조 공정 중의 언더 컷(under cut) 현상에 의해 구조적으로 단락되어 캐소드 전극의 저항을 낮춤으로써, 휘도 불균일을 개선할 수 있다는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <20> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세히 설명하도록 한다.
- <21> 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 단면도이다.
- <22> 이 때, 상기 도 1은 화상을 표시하는 발광영역 상의 일부분과, 화상을 표시하지 않는 비발광영역 상의 일부분에 대한 단면을 나타낸다.
- <23> 이 때, 상기 발광영역은 EL 소자가 형성된 각 화소 내부 영역을 포함하며, 상기 비발광영역은 상기 EL 소자가 형성되지 아니한 각 화소와 화소 사이의 영역을 포함한다.
- <24> 도 1을 참조하여 먼저 발광영역의 구조에 대해 설명하도록 한다.
- <25> 제 1 기판(10)상에 버퍼층(11)이 형성되어 있고, 이 위에 박막 트랜지스터(TFT)와, 유기층으로서의 EL 소자가 형성된다.
- <26> 즉, 기판(10)의 버퍼층(11)상에 소정 패턴의 반도체 활성층(21)이 구비된다. 반도체 활성층(21)의 상부에는 SiO₂ 등에 의해 게이트 절연막(12)이 구비되고, 게이트 절연막(12) 상부의 소정 영역에는 MoW, Al/Cu 등의 도전막으로 게이트 전극(22)이 형성된다. 상기 게이트 전극(22)은 TFT 온/오프 신호를 인가하는 게이트 라인(미도시)과 연결되어 있다. 상기 게이트 전극(22)의 상부로는 층간 절연막(interinsulator:13)가 형성되고, 콘택 홀을 통해 소스/드레인 전극(23)이 각각 반도체 활성층(21)의 소스 영역 및 드레인 영역에 접하도록

형성된다. 소스/드레인 전극(23) 상부로는 제 1보호층(14') 및 제 2보호층(14'')이 순차적으로 형성된다.

- <27> 이 때, 상기 제 1보호층(14')과 제 2보호층(14'')은 식각율(etch rate)이 서로 상이한 재질로 형성됨을 특징으로 한다. 일 예로 제 1보호층(14')는 SiO₂로 형성되고, 제 2보호층(14'')는 SiN_x 재질로 형성될 수 있으며, 상기 제 1보호층(14')의 재질이 상기 제 2보호층(14'')에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 한다.
- <28> 상기 보호층(14)의 상부에는 아크릴, 폴리 이미드, BCB 등의 유기물질로 평탄화막(15)이 형성되어 있다. 상기 보호층(14) 및 평탄화막(15)에는 포토리소그래피 또는 천공에 의해 소스/드레인 전극(23)에 이어지는 비아홀(14a, 15a)이 형성된다. 그리고, 이 평탄화막(15)의 상부에 애노드 전극이 되는 제 1 전극층(31)이 형성됨으로써, 제 1 전극층(31)은 소스/드레인 전극(23)에 전기적으로 접속된다. 그리고, 제 1 전극층(31)을 덮도록 유기물로 화소정의막(Pixel Define Layer: 16)이 형성된다. 이 화소정의막(16)에 소정의 개구(16a)를 형성한 후, 이 개구(16a)로 한정된 영역 내에 유기층(32)을 형성한다. 상기 유기층(32)은 EL소자로서 정공 수송층, 전자 수송층, 발광층 등을 포함하여, 이 때, 상기 발광층을 제외한 상기 유기층을 EL 공통층이라 한다.
- <29> 그리고, 이 유기층(32)을 덮도록 캐소드 전극인 제 2 전극층(33)이 형성된다. 상기 유기층(32)은 제 1 전극층(31)과 제 2 전극층(33)의 서로 대향되는 부분에서 정공 및 전자의 주입을 받아 발광된다. 이 때, 상기 제 2 전극층(33)은 도시된 바와 같이 패널의 전면에 형성된다.
- <30> 그러나, 이와 같은 유기전계 발광 표시장치는 캐소드 전극 즉, 상기 제 2 전극층(33)의 저항이 크다는 취약점을 가지고 있다. 즉, 앞서 설명한 바와 같이 유기전계 발광 표시장치가 전면 발광 방식으로 구현됨에 있어 상기 제 2전극층(33)은 반투과 구현을 위하여 얇게 형성되어야 하는데, 이 경우 상기 제 2전극층(33)은 높은 저항을 갖게 되는 것이다.
- <31> 이를 극복하기 위하여 본 발명의 실시예는 패널의 비발광영역에 대하여 상기 제 2전극층(33) 하부에 저 저항의 보조전극을 형성하고, 상기 제 2전극층과 보조전극을 비발광영역 내에서 단락시켜 상기 제 2전극층의 저항을 낮추도록 한다.
- <32> 특히, 상기 제 2전극층과 보조전극을 단락시킴에 있어서, 별도의 마스크를 사용하지 않고 식각 공정 중 상기 상이한 식각율을 갖는 제 1 및 제 2보호층의 식각함에 의해 발생하는 언더 컷(under cut) 현상을 이용하여 구조적으로 이를 단락시킴으로써, 제 2전극층의 저항을 낮춤을 그 특징으로 한다.
- <33> 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 제 1실시예에 의한 비발광영역의 구조에 대해 설명하도록 한다.
- <34> 상기 비발광영역은 제 1 기판(10)상에 버퍼층(11)이 형성되어 있고, 상기 버퍼층 상에 앞서 설명한 식각율이 서로 다른 제 1보호층(14') 및 제 2보호층(14'')이 순차적으로 형성된다.
- <35> 이 때, 상기 제 1보호층(14')의 재질이 상기 제 2보호층(14'')에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 하며, 일 예로는 앞서 언급한 바와 같이 제 1보호층(14')는 SiO₂로 형성되고, 제 2보호층(14'')는 SiN_x 재질로 형성될 수 있다.
- <36> 이에 따라 상기 제 1보호층(14') 및 제 2보호층(14'')이 순차적으로 형성된 후, 이에 대한 식각 공정을 수행하면, 상기 제 1보호층(14')는 제 2보호층(14'')에 비해 식각율이 크므로 결과적으로 언더 컷(under cut)이 형성된다.
- <37> 즉, 상기 제 1보호층(14')가 그 상부에 형성된 제 2보호층(14'')에 비해 더 식각됨으로써, 상기 제 1 및 제 2보호층(14', 14'')의 단면은 도 1에 도시된 바와 같은 역 테이퍼(reverse taper) 형태 즉, 상기 언더 컷 형상 단차가 형성되는 것이다.
- <38> 그 후, 상기 언더 컷 형상의 단차가 형성된 제 1 및 제 2보호층(14', 14'')을 포함한 비발광영역 전면에 보조전극층(31'), EL 공통층(32'), 제 2전극층(33)이 순차적으로 형성된다.
- <39> 이 때, 상기 단차가 형성된 영역 특히 상기 단차부(A)의 끝단부에 대해서는 도 1에 도시된 바와 같이 제 2보호층(14'')의 경사(slope) 및/또는 그 하부에 형성된 언더컷 형상의 제 1보호층(14')에 의해 상기 보조전극층(31'), EL 공통층(32'), 제 2전극층(33)의 증착이 제대로 수행될 수 없어 결과적으로는 상기 보조전극층(31')과 제 2전극층(33)이 단락되는 현상이 발생된다.
- <40> 이 때, 상기 제 2전극층(33)은 캐소드 전극으로서 MgAg로 형성됨을 가정할 때, 그 저항이 약 30Ω 정도가 된다.
- <41> 이에 본 발명의 실시예에서는 상기 캐소드 전극의 저항을 낮추기 위하여 상기 보조전극층(31')을 형성하며, 상

기 보조전극층(31')은 앞서 제 1전극층(31)과 동일한 ITO/Ag로 형성된다.

- <42> 상기 ITO/Ag는 저항이 약 0.5Ω 정도로서, 이는 상기 제 2전극층(33)의 약 1/60배 정도이다.
- <43> 결과적으로 본 발명의 제 1실시예의 경우 상기 고 저항의 제 2전극층(33)이 상기 제 1 및 제 2보호층(14', 14") 단차부(A) 끝단에서 단락됨에 의해 그 저항이 상당히 감소되며, 이에 따라 상기 제 2전극층(33)에서 발생하는 전압강하(IR drop)가 해소되어 휘도 불균일 문제를 개선할 수 있게 되는 것이다.
- <44> 도 2a 내지 도 2c는 도 1에 도시된 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 제조 공정을 나타내는 공정 단면도이다.
- <45> 단, 본 발명의 특징은 앞서 언급한 바와 같이 비발광영역 상에서 캐소드 전극과 그 하부에 형성된 보조전극이 구조적으로 단락됨에 있으므로, 설명의 편의 상 도 2에서는 상기 비발광영역에서의 제조 공정만을 설명하도록 한다.
- <46> 먼저 도 2a에 도시된 바와 같이 버퍼층(11)이 형성된 제 1기판(10) 상에 제 1 및 제 2보호층(14', 14")가 순차적으로 형성된다.
- <47> 이 때, 상기 제 1보호층(14')의 재질이 상기 제 2보호층(14")에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 하며, 일 예로는 앞서 언급한 바와 같이 제 1보호층(14')는 SiO₂로 형성되고, 제 2보호층(14")는 SiNx 재질로 형성될 수 있다.
- <48> 다음으로 도 2b를 참조하면, 상기 제 1보호층(14') 및 제 2보호층(14")에 대한 식각 공정이 수행된다.
- <49> 상기 식각 공정은 건식 식각(dry etch) 방식으로 수행됨이 바람직하며, 식각 후 BOE처리가 완료되면 상기 제 1보호층(14')는 제 2보호층(14")에 비해 식각율이 크므로 결과적으로 도시된 바와 같이 언더 컷(under cut)이 형성된다.
- <50> 즉, 상기 제 1보호층(14')가 그 상부에 형성된 제 2보호층(14")에 비해 더 식각됨으로써, 상기 제 1 및 제 2보호층(14', 14")의 단면은 도시된 바와 같은 형상의 단차가 형성된다.
- <51> 이 후, 도 2c에 도시된 바와 같이 상기 역 테이퍼 형상의 단차가 형성된 제 1 및 제 2보호층(14', 14")을 포함한 비발광영역 전면에 보조전극층, EL 공통층, 제 2전극층이 순차적으로 형성된다.
- <52> 여기서, 상기 제 2전극층은 캐소드 전극으로서 MgAg로 형성됨을 가정할 때, 그 저항이 약 30Ω 정도가 된다.
- <53> 이에 본 발명의 실시예에서는 상기 캐소드 전극의 저항을 낮추기 위하여 상기 보조전극층을 형성하며, 상기 보조전극층은 제 1전극층과 동일한 ITO/Ag로 형성된다.
- <54> 상기 ITO/Ag는 저항이 약 0.5Ω 정도로서, 이는 상기 제 2전극층의 약 1/60배 정도이다.
- <55> 또한, 상기 EL 공통층은 EL 소자로서의 유기층에 대해 발광층을 제외한 유기층을 말하며, 상기 발광층이 제거됨에 의해 발광하지는 않는다.
- <56> 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 단차가 형성된 영역 특히 상기 단차부(A)의 끝단부에 대해서는 상기 제 2보호층(14")의 경사(slope) 및/또는 그 하부에 형성된 언더컷 형상의 제 1보호층(14')에 의해 상기 제 1전극층, EL 공통층, 제 2전극층의 증착이 제대로 수행될 수 없어 결과적으로는 상기 보조전극층과 제 2전극층이 단락되는 현상이 발생된다.
- <57> 도 3은 본 발명의 제 2실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 단면도이다.
- <58> 단, 발광영역의 경우 앞서 도 1을 통해 설명한 발광영역의 구조와 비교할 때 보호층(14)이 2층 구조가 아닌 단층 구조로 형성된다는 점 외에는 동일하므로 이는 생략하고, 도 3은 비발광영역 상의 일부분에 대한 단면만을 나타낸다.
- <59> 상기 비발광영역은 제 1 기판(10)상에 버퍼층(11)이 형성되어 있고, 상기 버퍼층 상에 식각율이 다른 적어도 2 이상의 보조전극층(40, 41, 42)이 형성된다.
- <60> 본 발명의 실시예에서는 상기 보조전극층(40, 41, 42)이 Mo/Al/Mo이 순차적으로 적층된 구조를 그 예로 설명한다.
- <61> 즉, Mo 재질의 제 1보조전극층(40), Al 재질의 제 2보조전극층(41), Mo 재질의 제 3보조전극층(42)이 순차적으

로 적층되며, 상기 상기 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)의 재질이 상기 제 2보조전극층(41)에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 한다.

- <62> 이에 따라 상기 제 1 내지 제 3보조전극층(40, 41, 42)이 순차적으로 형성된 후, 이에 대한 식각 공정을 수행하면, 상기 제 2보조전극층(41)이 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)에 비해 식각율이 크므로 결과적으로 언더 컷(under cut)이 형성된다.
- <63> 즉, 상기 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)이 그 사이에 형성된 제 2보조전극층(41)에 비해 더 식각됨으로써, 상기 제 1 내지 제 3보조전극층(40, 42)의 단면은 도 3에 도시된 바와 같이 단차가 형성되는 것이다.
- <64> 그 후, 상기 단차가 형성된 제 1 내지 제 3보조전극층(40, 42)을 포함한 비발광영역 전면에 EL 공통층(32'), 제 2전극층(33)이 순차적으로 형성된다.
- <65> 이 때, 상기 단차가 형성된 영역 특히 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)에 비해 돌출된 형상을 갖는 제 2보조전극층(41)의 끝단부(B)에 대해서는 도 3에 도시된 바와 같이 상기 EL 공통층(32'), 제 2전극층(33)의 증착이 제대로 수행될 수 없어 결과적으로는 상기 제 2보조전극층(41)과 제 2전극층(33)이 단락되는 현상이 발생된다.
- <66> 이 때, 상기 제 2전극층(33)은 캐소드 전극으로서 MgAg로 형성됨을 가정할 때, 그 저항이 약 30Ω 정도가 된다.
- <67> 이에 본 발명의 실시예에서는 상기 캐소드 전극의 저항을 낮추기 위하여 상기 보조전극층(40, 41, 42)을 형성하는 것이며, 상기 Mo/Al/Mo 보조전극층은 저항이 약 0.07Ω 정도로서, 이는 상기 제 2전극층의 약 1/500배 정도이다.
- <68> 결과적으로 본 발명의 제 2실시예의 경우 상기 고 저항의 제 2전극층(33)이 상기 제 2보조전극층(41)의 단차부 끝단(B)에서 단락됨에 의해 그 저항이 상당히 감소되며, 이에 따라 상기 제 2전극층(33)에서 발생하는 전압강하(IR drop)가 해소되어 휘도 불균일 문제를 개선할 수 있게 되는 것이다.
- <69> 도 4a 내지 도 4c는 도 3에 도시된 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 제조 공정을 나타내는 공정 단면도이다.
- <70> 먼저 도 4a에 도시된 바와 같이 버퍼층(11)이 형성된 제 1기판(10) 상에 식각율이 다른 적어도 2 이상의 보조전극층(40, 41, 42)이 형성된다.
- <71> 본 발명의 실시예에서는 상기 보조전극층(40, 41, 42)이 Mo/Al/Mo이 순차적으로 적층된 구조를 그 예로 설명한다.
- <72> 즉, Mo 재질의 제 1보조전극층(40), Al 재질의 제 2보조전극층(41), Mo 재질의 제 3보조전극층(42)이 순차적으로 적층되며, 상기 상기 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)의 재질이 상기 제 2보조전극층(41)에 비해 식각율이 큰 재질임을 특징으로 한다.
- <73> 다음으로 도 4b를 참조하면, 상기 제 1 내지 3보조전극층(40, 41, 42)에 대한 식각 공정이 수행된다.
- <74> 상기 식각 공정은 건식 식각(dry etch) 방식으로 수행됨이 바람직하며, 식각 후 BOE처리가 완료되면 상기 제 2보조전극층(41)이 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)에 비해 식각율이 크므로 결과적으로 언더 컷(under cut)이 형성된다.
- <75> 즉, 상기 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)이 그 사이에 형성된 제 2보조전극층(41)에 비해 더 식각됨으로써, 상기 제 1 내지 제 3보조전극층(40, 41, 42)의 단면은 도 3에 도시된 바와 같이 단차가 형성되는 것이다.
- <76> 이 후, 도 4c에 도시된 바와 같이 상기 단차가 형성된 제 1 내지 제 3보조전극층을 포함한 비발광영역 전면에 EL 공통층(32'), 제 2전극층(33)이 순차적으로 형성된다.
- <77> 여기서, 상기 제 2전극층(33)은 캐소드 전극으로서 MgAg로 형성됨을 가정할 때, 그 저항이 약 30Ω 정도가 된다.
- <78> 또한, 상기 EL 공통층(32')은 EL 소자로서의 유기층에 대해 발광층을 제외한 유기층을 말하며, 상기 발광층이 제거됨에 의해 발광하지는 않는다.
- <79> 이 때, 상기 단차가 형성된 영역 특히 제 1 및 제 3보조전극층(40, 42)에 비해 돌출된 형상을 갖는 제 2보조전극층(41)의 끝단부(B)에 대해서는 도 3c에 도시된 바와 같이 상기 EL 공통층(32'), 제 2전극층(33)의 증착이 제대로 수행될 수 없어 결과적으로는 상기 제 2보조전극층(41)과 제 2전극층(33)이 단락되는 현상이 발생된다.

도면의 간단한 설명

<80> 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 단면도.

<81> 도 2a 내지 도 2c는 도 1에 도시된 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 제조 공정을 나타내는 공정 단면도.

<82> 도 3은 본 발명의 제 2실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 단면도.

<83> 도 4a 내지 도 4c는 도 3에 도시된 실시예에 의한 유기전계 발광 표시장치의 제조 공정을 나타내는 공정 단면도.

<84> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<85> 14' : 제 1보호층 14" : 제 2보호층

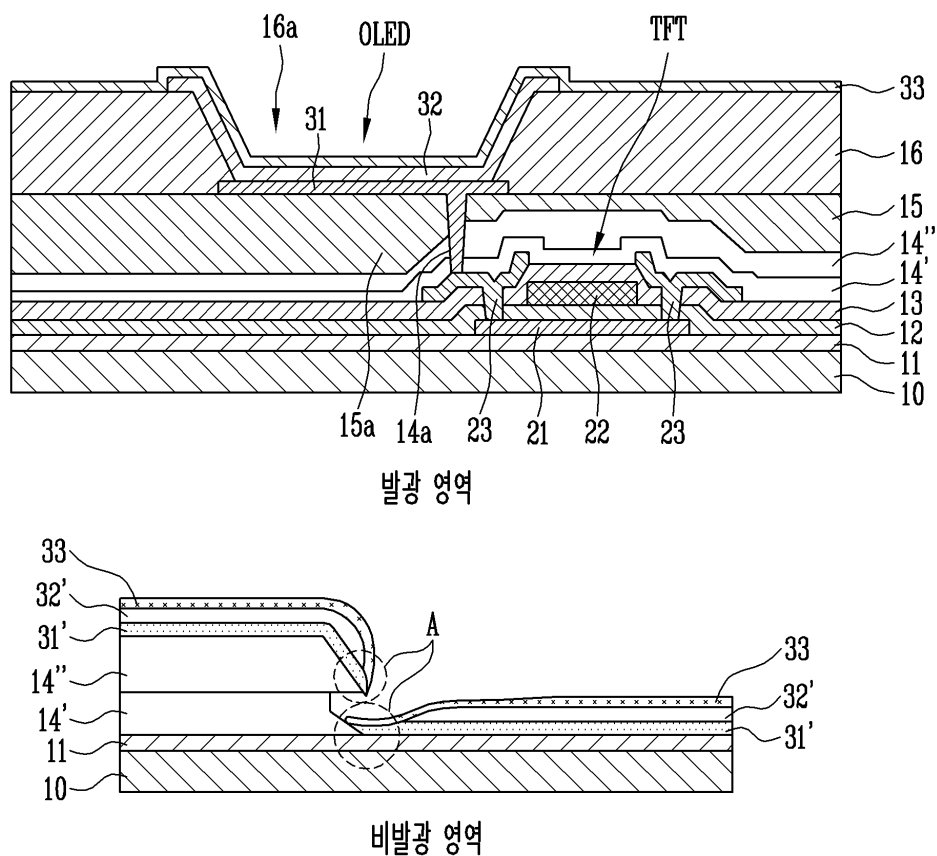
<86> 31' : 보조전극층 32' : EL 공통층

<87> 33 : 제 2전극층 40 : 제 1보조전극층

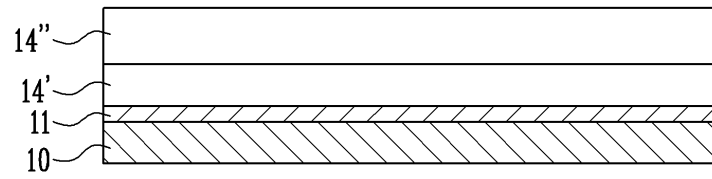
<88> 41 : 제 2보조전극층 42 : 제 3보조전극층

도면

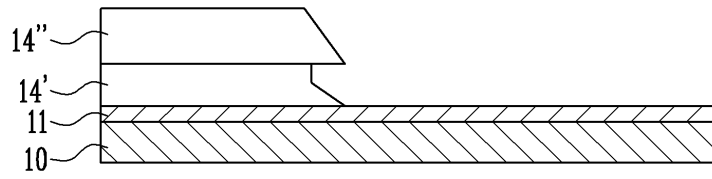
도면1



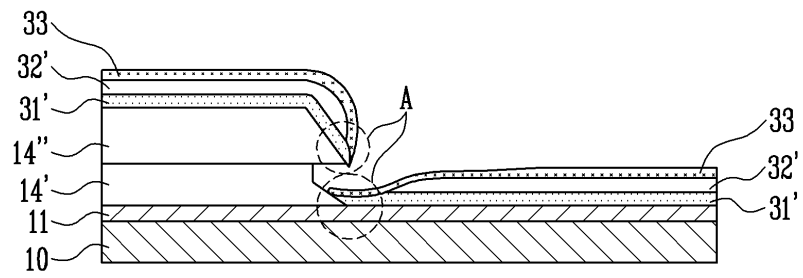
도면2a



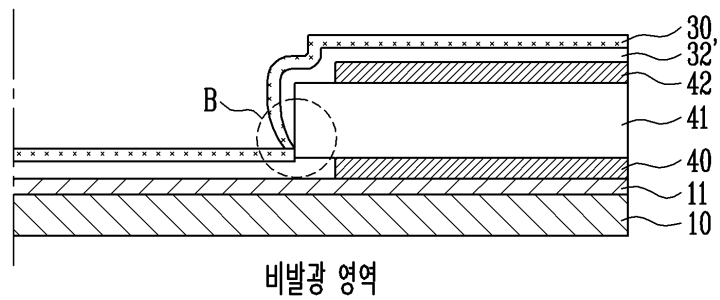
도면2b



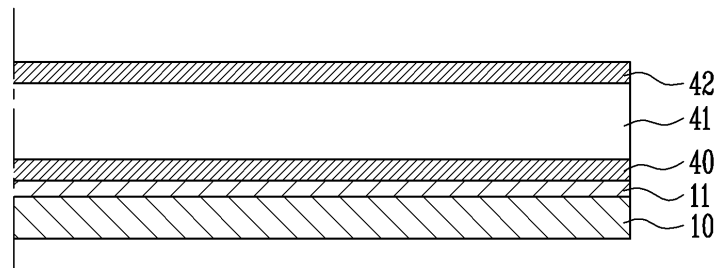
도면2c



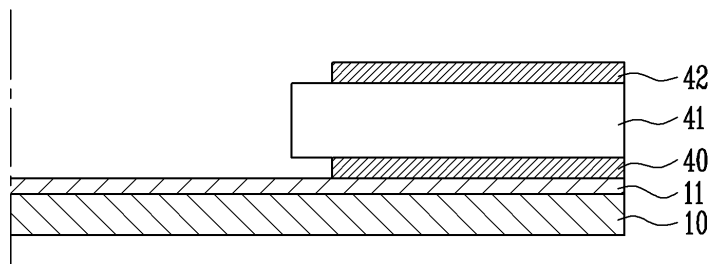
도면3



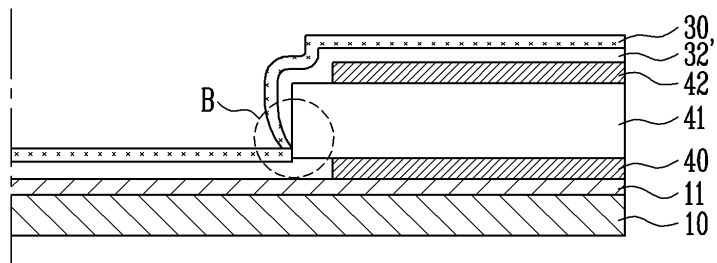
도면4a



도면4b



도면4c



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	KR1020090129135A	公开(公告)日	2009-12-16
申请号	KR1020080055253	申请日	2008-06-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHANGSU SEO 서창수		
发明人	서창수		
IPC分类号	H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L2227/323 H01L27/3276 H01L27/3246 H01L51/5012 H01L51/5253 H01L2924/01012 H01L2924/01042 H01L2924/01047 H01L2924/13069		
代理人(译)	康SIN SEOB 永和的月亮 LEE , YONGWOO		
其他公开文献	KR101415794B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的第一方面是一种有机发光显示装置的非发光区域，其分为发光区域和非发光区域，包括：第一基板；第一保护层和第二保护层依次形成在第一基板上并具有底切台阶部分；在包括第一和第二保护层的非发光区域的整个表面上顺序形成的辅助电极层，EL公共层和第二电极层；以及在第二保护层的斜面或下部形成的底切形状并且辅助电极层和第二电极层在台阶部分被第一保护层短路。

