



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0045820
(43) 공개일자 2011년05월04일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0102534

(22) 출원일자 2009년10월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

신영훈

경기도 파주시 교하읍 동패리 월드메르디앙센터럴
파크 705동 505호

유홍우

경북 구미시 형곡1동 풍림2차 203동 1001호

김명섭

경기 고양시 일산서구 주엽1동 강선마을14단지아
파트 두산아파트 1409-2002

(74) 대리인

특허법인로알

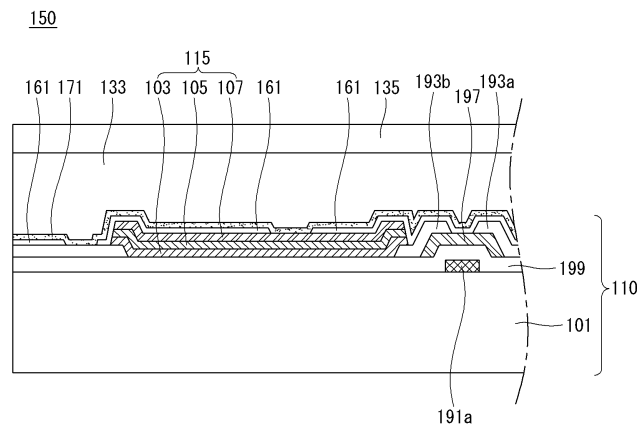
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 전면봉지 구조를 갖는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관련된 것이다. 본 발명은 접착물질을 통해 침투한 수분으로부터 표시장치 소자들을 보호하는 유기전계발광 표시장치의 전면 봉지 방법 및 그 방법에 의한 유기전계발광 표시장치를 제공한다. 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치 제조방법은 표시 패널을 형성하는 단계와; 상기 표시 패널의 전면에 1차 보호막을 도포하는 단계와; 상기 1차 보호막이 형성된 표시 패널 전면을 세정하여 불순물 입자를 제거하는 단계와; 상기 불순물 입자가 제거된 표시 패널의 상기 1차 보호막 위에 2차 보호막을 도포하는 단계를 포함한다. 또한, 본 발명에 의한 유기전계발광 표시장치는 표시 패널과; 상기 표시 패널 전면을 덮으며, 불규칙하게 산포되어 상기 표시 패널의 일부를 노출하는 크레이터부를 갖는 제1 보호막과; 상기 제1 보호막을 덮으며, 상기 크레이터부를 통해 노출된 상기 표시 패널 일부를 덮는 제2 보호막을 포함한다.

대표도 - 도6e



특허청구의 범위

청구항 1

표시 패널을 형성하는 단계와;

상기 표시 패널의 전면에 1차 보호막을 도포하는 단계와;

상기 1차 보호막이 형성된 표시 패널 전면을 세정하여 불순물 입자를 제거하는 단계와;

상기 불순물 입자가 제거된 표시 패널의 상기 1차 보호막 위에 2차 보호막을 도포하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 2차 보호막이 형성된 표시 패널 전면에 접착제를 도포하는 단계와;

상기 접착제를 매개로하여 상기 표시 패널 전면에 봉지판을 접착하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 불순물 입자를 제거하는 단계는 건식 세정법인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 건식 세정법은 청정 공기 혹은 불활성 기체를 이용한 초음파 세척법인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 1차 보호막 및 상기 2차 보호막 중 적어도 어느 하나는 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 두께로 도포하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 1차 보호막 및 2차 보호막 중 적어도 어느 하나는 무기물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 무기물질은 SiNx , SiOx , SiON , 및 Al_2O_3 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 표시 패널을 형성하는 단계는

기판 위에 제1 방향으로 연장된 애노드 전극을 형성하는 단계와;

상기 제1 방향과 직교하는 제 2방향으로 연장되고 일정간격 이격된 격벽을 형성하는 단계와;

상기 격벽 사이에 상기 제 2방향으로 연장되는 유기 발광층 및 캐소드 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치 제조방법.

청구항 9

표시 패널과;

상기 표시 패널 전면을 덮으며, 불규칙하게 산포되어 상기 표시 패널의 일부를 노출하는 크레이터부를 갖는 제1 보호막과;

상기 제1 보호막을 덮으며, 상기 크레이터부를 통해 노출된 상기 표시 패널 일부를 덮는 제2 보호막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 크레이터 부를 덮는 상기 제2 보호막은 크레이터 형상을 따르는 스텝커버리지 부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 제2 보호막 위에서 상기 패널 전면에 도포된 접착제와;

상기 접착제를 매개로 하여 상기 패널 전면에 부착된 봉지판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 9항에 있어서,

상기 상기 1차 보호막 및 상기 2차 보호막 중 적어도 어느 하나는 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 9항에 있어서,

상기 1차 보호막 및 2차 보호막 중 적어도 어느 하나는 무기물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 무기물질은 SiNx , SiOx , SiON , 및 Al_2O_3 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 15

제 9항에 있어서,

상기 표시 패널은;

기관 위에 제1 방향으로 연장되는 애노드 전극과;

상기 애노드 전극 위에 제2 방향으로 연장되는 캐소드 전극과;

상기 애노드 전극 및 상기 캐소드 전극이 교차하는 영역에서 그 사이에 개재된 유기 발광층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전면봉지 구조를 갖는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관련된 것이다. 특히, 본 발명은 이 물질이 잔존하는 기관에서 1차 보호막을 형성한 후, 이 물질을 제거하고 다시 2차 보호막을 형성한 전면봉지 구조를 갖는 유기전계발광 표시장치 및 그 제조 방법에 관련된 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 평판표시장치(FPD: Flat Panel Display)는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 전계방출표시장치(Field Emission Display: FED), 유기전계발광표시장치(Organic Light Emitting Device) 등과 같은 여러 가지의 평면형 디스플레이가 실용화되고 있다.

[0003] 이 중에서 디스플레이용 소자로서 주목받고 있는 유기전계발광 표시장치는 유기 전계 발광 현상을 이용한 디스플레이 장치이다. 유기 전계 발광은 유기물(저분자 또는 고분자) 박막에 캐소드(cathode) 전극과 애노드(anode) 전극을 통하여 주입된 전자(electron)와 정공(hole)이 유기물 내에서 재결합하여 여기자(excitation)를 형성할 때, 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상이다. 이러한 현상을 이용한 유기전계발광 표시장치의 구조 및 그 제조 단계를 설명하면 다음과 같다.

[0004] 유기전계 발광 표시장치는 구동 방식에 따라서 크게 두 가지로 구분된다. 하나는, 패시브 매트릭스 유기전계 발광 표시장치 (Passive Matrix OLED)이고, 다른 하나는 액티브 매트릭스 유기전계발광 표시장치 (Active Matrix OLED)이다. 이 중에서, 최근 이슈가 되고 있는 액티브 매트릭스 OLED를 중심으로 살펴본다. 도 1a는 액티브 매트릭스 유기전계발광 표시장치용 패널의 구조를 간단하게 나타낸 평면도이다. 도 1b는 도 1a의 절단선 A-A'를 따라 절취한 유기전계발광 표시장치용 패널의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0005] 도 1a 및 1b를 참조하면, 유기전계발광 표시장치용 패널(10)은 투명 기관(1) 상에 박막트랜지스터 (Thin Film Transistor: TFT)(95)가 매트릭스 형태로 배열되어 형성된다. TFT(95)는 기관(1) 상에서 제1 방향으로 연장되는 게이트 라인(91)과 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장되는 데이터 라인(93)이 교차하여 형성하는 각 화소 영역(9)의 모서리 부에 배치된다. TFT(95)는 게이트 라인(91)에서 분기된 게이트 전극(91a), 게이트 전

극(91a) 위에서 기판(1) 전체를 덮는 게이트 절연막(99), 게이트 절연막(99) 위에서 게이트 전극(91a)과 증착된 반도체 층(97), 반도체 층(97) 위에 형성되고 데이터 라인(93)에서 분기된 소스전극(93a) 및 반도체 층(97) 위에서 소스전극(93a)과 마주보도록 형성된 드레인 전극(93b)을 포함한다. 각 화소 영역(9)에는 TFT(95)의 드레인 전극(93b)에 연결된 제1 전극(3)이 형성되고, 상기 제1 전극(3) 위에는 유기발광층(또는, "유기 EL 층")(5) 그리고, 상기 유기 EL 층(5) 위에는 제2 전극(7)이 형성된다. 여기서, 상기 제1 전극(3)이 애노드 전극으로 그리고 상기 제2 전극(7)이 캐소드 전극으로 역할을 수행할 수 있다. 또는 그 반대로 작용할 수도 있다. 도면에 표시하지는 않았으나, 유기 EL 층(5)은 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층이 적층되어 구성될 수 있다. 상기 제1 전극(3), 유기 EL 층(5) 및 제2 전극(7)은 유기발광소자(15)가 된다.

[0006] 이상과 같은 구조를 갖는 유기전계발광 표시장치용 패널을 제조하는 각 단계를 도면을 통하여 간단히 설명하면 다음과 같다. 도 2a 내지 2b는 도 1b에 나타난 유기전계발광 표시장치를 제조하는 공정을 나타내는 단면도들이다.

[0007] 투명한 기판(1) 위에 제1 방향으로 연장되는 게이트 배선(91) 및 상기 게이트 배선(91)과 직교하는 방향으로 연장되는 데이터 배선(93), 그리고, 상기 게이트 배선(91)과 상기 데이터 배선(93)이 직교하는 모서리 부분에 게이트 전극(91a), 채널 층(97), 소스 전극(93a), 드레인 전극(93b)을 포함하는 TFT(95)를 형성한다. TFT(95)를 형성하는 과정에서, 여기에서는 설명하는 도면 및 도면 번호로 표시하지는 않았으나, 추가적인 구성 요소를 더 포함할 수도 있다. (도 2a).

[0008] 상기 TFT(95)가 형성된 기판(1) 위에서, 상기 게이트 배선(91)과 데이터 배선(93)이 교차하여 형성한 화소 영역(9)에 상기 드레인 전극(93b)과 연결되는 제1 전극(3)을 형성한다. 그리고, 상기 제1 전극(3) 위에 유기 EL 층(5)과 제2 전극(7)을 순차적으로 증착하여, 유기발광소자(15)를 형성한다 (도 2b).

[0009] 이와 같이, 액티브 매트릭스 유기전계발광 표시장치용 패널(10)을 제조하는 과정은 크게 기판(1) 위에 TFT(95)를 형성하는 단계와 유기발광소자(15)를 형성하는 단계로 구분된다. TFT(95)를 기판(1) 위에 형성하는 방법에는 아주 다양하게 많은 방법들이 제안되고 있다. 본 발명에서는 TFT(95)를 구비한 액티브 매트릭스 유기전계발광 표시장치용 패널(10)을 제조하는데 중점을 둔 것이 아니므로, TFT(95)를 제조하고, 유기발광소자(15)를 형성하는데 관련된 상세한 과정은 생략한다.

[0010] 이와 같이 형성된, 유기전계발광 표시장치용 패널의 수명을 결정 짓는 것을 크게 두 가지 부분으로 나누어 생각할 수 있다. 하나는 구동시 휘도가 감소하는 것(operation-lifetime)으로서, 이는 유기물 내부의 불순물, 유기물과 전극간의 계면, 유기물의 낮은 유리전이온도(Tg), 산소와 수분에 의한 소자의 산화에 기인한다. 다른 하나는 구동하지 않더라도 수분에 의해서 발광 면적이 점차 줄어들어 나중에는 발광이 되지 않는 것(shelf-lifetime)이다. 결국 유기 전계 발광 소자의 수명은 이 두 가지 수명 중 작은 수명 값에 의해서 결정된다.

[0011] 수분은 크게 소자를 만드는 과정 중에 이미 내부에 상존하는 것과 외부로부터 침투해 들어오는 두 가지 측면을 고려할 수 있다. 가장 크게 문제가 되는 것은 외부로부터의 침투이다. 이 문제를 해결하기 위해 여러 방법이 제시되어 왔으며, 그 대표적인 것으로 중공형 봉지법과 전면 봉지법이 있다.

[0012] 중공형 봉지법은 소자를 금속 또는 유리 재질의 쉴드캡(shield cap)으로 둘러싸는 봉지(encapsulation) 방법이다. 전면 봉지법은 소자전면에 레진 접착체를 도포하여 전면을 봉지판(encapsule plate)와 합착하는 방법이다. 도 3은 종래의 중공형 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0013] 도 3을 참조하면, 중공형 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치(30)는 도 1a 및 도 1b에서 설명한 유기전계발광 패널(10)을 포함한다. 그리고, 상기 패널(10)은 주변에 도포된 광경화 혹은 열경화에폭시 수지 등의 밀봉재(21)에 의해 상기 패널(10) 내의 소자들을 덮는 쉴드 캡(23)과 접착되어 있다. 이 때 사용하는 쉴드 캡(23)은 패널(10)에 형성된 소자들을 수분과 같은 외부 환경으로부터 격리 보호하기 위한 것으로, 스테인레스 강과 같은 금속 종류 또는 유리로 이루어진다. 쉴드 캡(23)의 내측면에는 박막 필름형 흡습재(혹은, "게터:getter"라고도 함)(25)가 부착되어 있다. 흡습재(25)는 쉴드 캡(23)이 부착된 이후에 쉴드 캡(23)과 패널(10) 사이의 공간에 잔존하거나, 밀봉재(21)를 통해 침투하는 수분을 흡수하여, 소자들이 수분에 의해 영향을 받지않도록 보호한다.

[0014] 이와 같은 구조에서는 패널(10)과 쉴드 캡(23) 사이에 빈 공간이 있으므로 중공형 봉지법이라고 부른다. 중공형 봉지법의 경우, 쉴드 캡(23)을 패널(10)과 부착시키는 밀봉재(21)를 통해 소량의 수분이 봉지 내부로 침투하더라도, 내부에 수분을 흡수하는 흡습재(25)가 있어서, 소자들이 수분에 의해 공격을 받을 우려가 거의

없다. 그러나, 패널(10)과 쉘드 캡(23) 사이가 비어 있고, 오로지 얇은 밀봉재(21)에 의해 부착되어 있기 때문에, 외부의 충격이나, 힘이 가해질 경우 밀봉재(21)가 파손되거나 쉘드 캡(23)이 휘어지거나 하여 패널(10)에 악영향을 주거나, 표시장치 자체에 결함이 발생할 위험이 있다. 즉, 수분 침투에 의한 손상은 완벽에 가깝게 방지할 수 있으나, 표시장치 자체의 물리적 강도가 약하다는 치명적인 문제점을 갖고 있다.

[0015] 이와 같은 중공형 봉지법의 문제를 해결하기 위해, 특히 대면적 유기전계발광 표시장치에 있어서 소자의 손상을 방지하기 위해 제안된 방법이 전면 봉지법이다. 도 4는 종래의 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0016] 도 4를 참조하면, 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치(50), 역시 도 1a 및 도 1b에서 설명한 유기전계발광 패널(10)을 포함한다. 그리고, 상기 기관(1) 위에 형성된 소자들을 보호하기 위한 보호막(31)이 패널(10) 전면면에 도포되어 있다. 그리고, 상기 패널(10) 전면면에 도포된 접착제(33)에 의해 봉지판(35)이 부착되어 있다. 이 경우, 봉지판(35) 전체 표면이 접착제(33)를 사이에 두고 패널(10)과 완전 밀착하게 된다.

[0017] 전면 봉지법에서, 봉지판(35)이 패널(10) 상부 전면을 덮어, 수분이 패널(10) 내측으로 침투하는 것을 방지한다. 또한, 중공 봉지법과 달리 접착물질인 레진에 의해 빈 공간이 모두 채워져 있으므로, 표시장치(50)에 외부의 힘이 가하거나 충격이 전달되어도 봉지판(35)이나 패널(10)이 쉽게 손상되지 않는다.

[0018] 한편, 패널(10)의 측면에서 레진물질로 이루어진 접착제(33)를 통해 수분이 침투할 수 있다. 일반적으로 레진을 통한 수분의 침투율은 $100\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 이다. 즉, 하루 동안 1m^2 의 면적을 통해 100g 의 수분이 침투될 수 있다. 결국, 봉지판(35)에 의해 대부분의 수분 침투 경로는 차단되지만, 구조상 접착제(33) 측면을 통해 수분이 침투한다. 이렇게 구조적으로 발생할 수 밖에 없는 수분 침투를 방지하기 위해, 패널(10) 위에 형성된 소자 위에 무기물질로 보호막(31)을 형성한 것이다. 일반적으로 무기 보호막의 수분 침투율은 $10^{-3}\sim 10^{-5}\text{g}/\text{m}^2/\text{day}$ 이다. 즉, 접착제(33)를 통해 침투한 수분은 무기 보호막(31)에 의해 거의 완전히 차단될 수 있다.

[0019] 그러나, 제조 공정상에 환경적 문제로 인하여 무기 보호막(31)이 수분 침투 방지 역할을 제대로 수행하지 못할 수 있다. 이는 현재까지 수행되고 있는 제조 공정상에서 불가피하게 발생하는 문제점이다. 이러한 문제점이 발생하는 원인을 알아보기 위해 제조 공정을 살펴보면 다음과 같다. 유기전계발광 패널의 제조 방법은 앞에서 설명하였으므로 여기서는 전면봉지법으로 봉지하는 과정을 중심으로 설명한다. 도 5a 내지 5c는 종래의 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치 제조 방법을 나타내는 단면도들이다. 도 5a 내지 5c는 문제점이 발생하는 부분을 중심으로 나타내기 위해 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치(50)의 구조를 나타내는 단면도 도 4에서 원으로 표시한 부분을 확대한 도면들이다.

[0020] 투명한 기관(1) 위에 제1 방향으로 연장되는 게이트 배선(91) 및 상기 게이트 배선(91)과 직교하는 방향으로 연장되는 데이터 배선(93), 그리고, 상기 게이트 배선(91)과 상기 데이터 배선(93)이 직교하는 모서리 부분에 게이트 전극(91a), 게이트 절연막(99), 채널 층(97), 소스 전극(93a), 드레인 전극(93b)을 포함하는 TFT(95)를 형성한다. TFT(95)가 형성된 기관(1) 위에서, 상기 게이트 배선(91)과 데이터 배선(93)이 교차하여 형성한 화소 영역(9)에 상기 드레인 전극(93b)과 연결되는 제1 전극(3)을 형성한다. 그리고, 상기 제1 전극(3) 위에 유기 EL 층(5)과 제2 전극(7)을 순차적으로 증착하여, 유기발광소자(15)를 형성하여, 유기전계발광 표시장치용 패널(10)을 완성한다. (도 5a)

[0021] 상기 패널(10) 전면면에, 무기 물질로 보호막(31)을 도포한다. 이 때, 공정 상 진공 상태를 완전히 유지하지 못하기 때문에, 불순물 입자(41)들이 패널(10) 위에 남아 있는 상태에서 공정이 진행되는 경우가 대부분이다. 이 경우, 불순물 입자(41)들이 남아 있는 상태로 보호막(31)이 도포된다. (도 5b)

[0022] 그리고, 접착제(33)를 패널(10) 전면면에 도포하고 봉지판(35)과 합착하여, 전면봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치(50)를 완성한다. (도 5c)

[0023] 이와 같이 불순물 입자(41)들이 패널(10) 위에 남아 있는 상태에서 전면봉지 구조를 갖는 유기전계발광 표시장치(50)를 제조한 후에는 도 5c에 나타난 화살표로 표시한 수분 확산 경로(51)를 따라, 보호막(31)과 불순물 입자(41)들 사이의 틈새를 통해 패널(10) 위의 소자로 침투하는 문제가 발생할 수 있다.

[0024] 지금까지 알려진 다른 기술 중에서, 보호막을 단일 층으로 형성하지 않고, 무기층과 유기층을 교대로 적층하여 보호막을 형성하는 방법이 제안되기도 했다. 그러나, 근본적으로 불순물 입자가 잔존하는 상태에서 보호막을 다층 구조로 하더라도, 불순물 입자와 보호막 사이의 틈을 없앨 수는 없다. 특히, 불순물 입자들이 $5\mu\text{m}$ 이상 큰 입자인 경우에는 불순물 입자와 보호막 사이의 틈이 크게 발생하여 문제가 더욱 심각해진다. 따라서, 가장

중요한 것은 무기 보호막을 얼마나 두껍게 혹은 다층으로 형성하는가 하는 것이 아니라, 근본적인 문제가 되는 불순물 입자를 제거하는 것이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0025] 본 발명의 목적은 전면 봉지구조를 갖는 유기전계발광 표시장치에서, 표시장치 소자들을 접착물질을 통해 침투한 수분에 의한 손상을 방지하는 유기전계발광 표시장치의 전면 봉지 방법을 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은 전면 봉지구조를 갖는 유기전계발광 표시장치에서, 보호막을 2중으로 도포하여 첫번째 도포한 보호막에서 불순물 입자에 의한 결함부분을 두번째 도포한 보호막으로 보호하는 유기전계발광 표시장치의 전면 봉지 방법을 제공하는 데 있다. 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 공정 설계상 설정된 최적의 공정 시간인 공정 Tact time 이내에서 불순물 입자를 제거하고, 보호막을 형성하며, 전면 봉지법을 수행할 수 있는 제조 공정을 제공하는 데 있다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 접착물질을 통해 침투한 수분에 의한 손상을 방지하는 전면 봉지 방법에 의한 전면 봉지구조를 갖는 유기전계발광 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0026] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치 제조방법은 표시 패널을 형성하는 단계와; 상기 표시 패널의 전면에 1차 보호막을 도포하는 단계와; 상기 1차 보호막이 형성된 표시 패널 전면을 세정하여 불순물 입자를 제거하는 단계와; 상기 불순물 입자가 제거된 표시 패널의 상기 1차 보호막 위에 2차 보호막을 도포하는 단계를 포함한다.
- [0027] 또한, 상기 제조방법은 상기 2차 보호막이 형성된 표시 패널 전면에 접착제를 도포하는 단계와; 상기 접착제를 매개로하여 상기 표시 패널 전면에 봉지판을 접착하는 단계를 더 포함한다.
- [0028] 또한, 상기 제조 방법에서 불순물을 제거하는 단계는 청정 공기 혹은 불활성 기체를 이용한 초음파 세척법인 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 제조 방법에서 상기 1차 보호막 및 상기 2차 보호막 중 적어도 어느 하나는 SiNx , SiOx , SiON , 및 Al_2O_3 중 적어도 어느 하나를 포함하는 무기물질을 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $1\mu\text{m}$ 두께로 도포하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 그리고, 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 표시 패널과; 상기 표시 패널 전면을 덮으며, 불규칙하게 산포되어 상기 표시 패널의 일부를 노출하는 크레이터부를 갖는 제1 보호막과; 상기 제1 보호막을 덮으며, 상기 크레이터부를 통해 노출된 상기 표시 패널 일부를 덮는 제2 보호막을 포함한다.

효과

- [0031] 본 발명에 의한 전면 봉지구조를 갖는 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 불순물 입자에 의해 형성된 1차 보호막의 결함부를 2차 보호막으로 보호하여 수분 침투를 방지하여 표시소자를 보호하는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 의한 전면 봉지구조를 갖는 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 불순물이 존재하는 상태에서 1차 보호막을 형성한 후에 불순물 입자를 제거하기 때문에, 불순물을 제거하는 공정에 의해 표시소자가 손상되는 것을 1차 보호막으로 방지함으로써, 불순물 물질만 선택적으로 제거할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명에 의한 전면 봉지구조를 갖는 유기전계발광 표시장치의 제조방법은 전체 공정상 설정된 보호막 두께 도포 공정을 1차 및 2차로 나누어 수행하고, 그 사이에 건식 세정 공정만 추가되기 때문에, 건식 공정만 고려하여 공정 설계를 변경함으로써, 종래의 공정 Tact time을 그대로 유지하고도 더 향상된 생산 수율을 얻을 수 있다. 또한, 본 발명에 의한 전면 봉지구조를 갖는 유기전계발광 표시장치는 2중 보호막을 구비함으로써, 1차 보호막 형성 후, 불순물을 제거함으로써 형성된 결함부를 2차 보호막으로 덮음으로써, 표시소자 전면을 완전히 보호막으로 보호하는 구조를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0032] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러날 것이다. 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 도 6a 내지 6e를 참조하여 설명한다. 도 6a 내지 6e는 본 발명에 의한 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치 제조 방법을 나타내는 단면

도들이다.

[0033] 투명한 기관(101) 위에 제1 방향으로 연장되는 게이트 배선(도시하지 않음) 및 상기 게이트 배선과 직교하는 방향으로 연장되는 데이터 배선(도시하지 않음), 그리고, 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선이 직교하는 모서리 부분에 게이트 전극(191a), 게이트 절연막(199), 채널 층(197), 소스 전극(193a), 드레인 전극(193b)을 포함하는 TFT(195)를 형성한다. TFT(195)가 형성된 기관(101) 위에서, 상기 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 형성한 화소 영역(도시하지 않음)에 상기 드레인 전극(193b)과 연결되는 제1 전극(103)을 형성한다. 그리고, 상기 제1 전극(103) 위에 유기 EL 층(105)과 제2 전극(107)을 순차적으로 증착하여, 유기발광소자(115)를 형성하여, 유기전계발광 표시장치용 패널(110)을 완성한다. 상기 패널(110)의 표면 위에는 불순물 입자(141)들이 존재할 수 있다. 본 발명에서는 유기전계발광 표시장치용 패널(110) 자체를 제작하는데 초점을 둔 것이 아니므로, 패널(110)의 구성 및 제조 방법에 대한 자세한 설명은 생략한다. 따라서, 본 도면이나 도면 번호로 표시하지 아니한 구성 요소들이 더 추가될 수도 있다. (도 6a)

[0034] 이 물질 입자(141)들이 존재한 상태에서 무기 물질을 전면 도포하여 1차 보호막(161)을 0.5~1 μ m 두께 정도 형성한다. 가장 바람직하게는, 공정 설계상 설정된 전체 보호막 두께의 약 1/2 정도 형성하는 것이 바람직하다. 그 이유는, 나중에 1차 보호막(161)과 동일한 두께로 2차 보호막을 더 형성하는데, 전체 보호막의 두께가 공정 설계상 설정된 두께와 동일해야 전체 공정 Tact time에 영향을 주지 않기 때문이다. (도 6b)

[0035] 이 상태에서, 패널(110) 전면에서 건식 세정법으로 상기 불순물 입자(141)들을 제거한다. 이 때, 사용하는 건식 세정법은 청정 공기 혹은 아르곤(Ar)과 같은 불활성 기체를 고주파로 기관 가까이에 분사하는 초음파 세척법(Ultrasonic Clean)을 사용한다. 초음파 세척의 경우 패널(110) 상에 잔존할 수 있는 입자들 대부분인 98% 이상을 제거할 수 있다. 이와 같이 불순물 입자(141)들이 제거된 후에는 불순물 입자(141)들에 의해 무기 보호물질이 도포되지 않은 결함부인 크레이터(163)가 생긴다. (도 6c)

[0036] 불순물 입자(141)를 1차 보호막(161)을 형성하기 전에 초음파 세척법으로 세척을 하면, 세척 공정 중에서 불순물 입자(141) 뿐만 아니라, 패널(110) 위에 형성된 표시소자들도 떨어져 나갈 우려가 있다. 불순물 입자(141)들이 존재하는 상태에서 1차 보호막(161)을 형성한 후에, 초음파 세척법을 실시하면, 1차 보호막(161)에 의해 표시 소자들은 보호가 되고, 불순물 입자(141)들만 선택적으로 제거할 수 있다.

[0037] 이 상태에서, 패널(110) 전면에서 무기 물질을 도포하여 2차 보호막(171)을 0.5~1 μ m 두께 정도 형성한다. 가장 바람직하게는, 공정 설계상 설정된 전체 보호막 두께를 완성하도록 나머지 약 1/2 정도 형성하는 것이 바람직하다. 그러면, 불순물 입자(141)들에 의해 1차 보호막(161)이 형성되지 않았던 결함부인 크레이터(crater)(163) 부분은 2차 보호막(171)에 의해 덮여 보호된다. 한 편, 1차 보호막(161)에 의해 보호되었던 부분은 2차 보호막(171)이 더 형성된 구조를 갖는다. 따라서, 2차 보호막(171)까지 형성한 패널(110)의 표면을 보면, 크레이터(163)를 덮은 2차 보호막(173)에는 크레이터 스텝 커버리지(crater step coverage)(173)가 형성되어 있음을 알 수 있다. (도 6d)

[0038] 앞서서도 설명했듯이, 1차 보호막(161)과 2차 보호막(171)의 전체 도포 두께가 약 1~2 μ m로 공정 설계상 설정된 보호막의 두께와 동일하므로, 보호막을 2층으로 형성하는데 따른 공정 Tact time에 영향을 주지는 않는다. 다만, 건식 세정 공정에 따른 Tact time을 고려하여 공정을 설계하면, 종래의 공정 Tact time을 그대로 유지한 채 더 향상된 생산 수율을 얻을 수 있다.

[0039] 마지막으로, 접착제(133)를 패널(110) 전면에서 도포하고 봉지판(135)과 합착하여, 본 발명에 의한 전면봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치(150)를 완성한다. (도 6e).

[0040] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0041] 도 1a는 유기전계발광 표시장치용 패널의 구조를 간단하게 나타낸 평면도이다.

[0042] 도 1b는 도 1a의 절단선 A-A'를 따라 절취한 유기전계발광 표시장치용 패널의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0043] 도 2a 내지 2b는 도 1b에 나타난 유기전계발광 표시장치를 제조하는 공정을 나타내는 단면도들이다.

[0044] 도 3은 종래의 중공형 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0045] 도 4는 종래의 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

[0046] 도 5a 내지 5c는 종래의 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

[0047] 도 6a 내지 6e는 본 발명에 의한 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.

[0048] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0049] 10, 110: 유기전계발광 표시장치용 패널

[0050] 1, 101: 투명 기판 3, 103: 제1 전극

[0051] 5, 105: 유기 EL 층 7, 107: 제2 전극

[0052] 9: 화소 영역 15, 115: 유기발광 소자

[0053] 91: 게이트 배선 93: 데이터 배선

[0054] 91a, 191a: 게이트 전극 93a, 193a: 소스 전극

[0055] 93b, 193b: 드레인 전극 95, 195: TFT

[0056] 97, 197: 반도체 층 99, 199: 게이트 절연막

[0057] 30: 중공형 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치

[0058] 21: 밀봉재 23: 쉴드 캡

[0059] 25: 흡습제 31: 보호막

[0060] 50, 150: 전면 봉지법에 의한 유기전계발광 표시장치

[0061] 33, 133: 접착제 35, 135: 봉지판

[0062] 41: 141: 불순물 입자 51, 151: 수분확산 경로

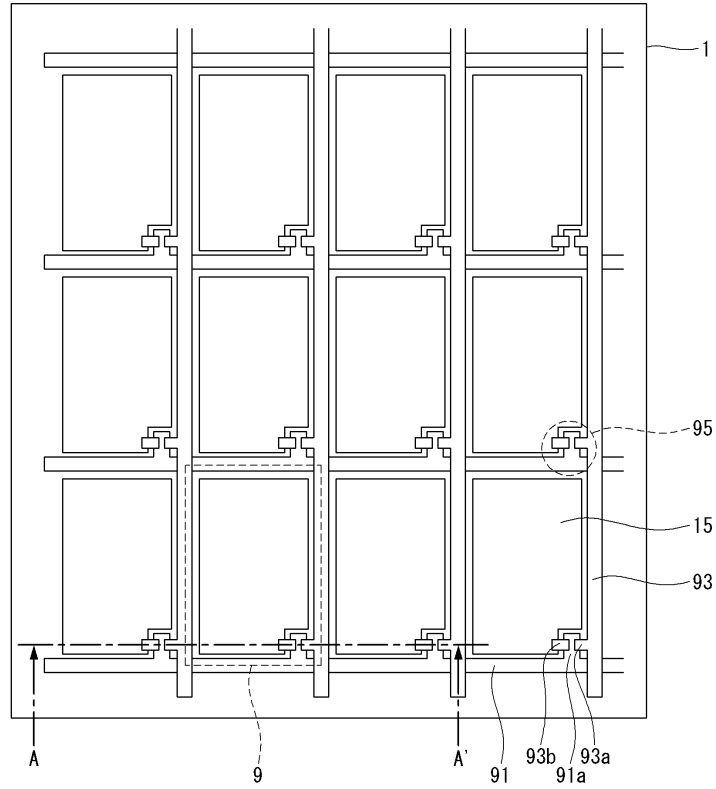
[0063] 161: 1차 보호막 163: 크레이터

[0064] 171: 2차 보호막 173: 크레이터 스탭 커버리지

도면

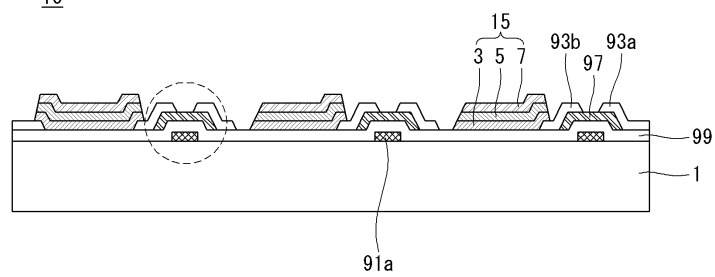
도면1a

10



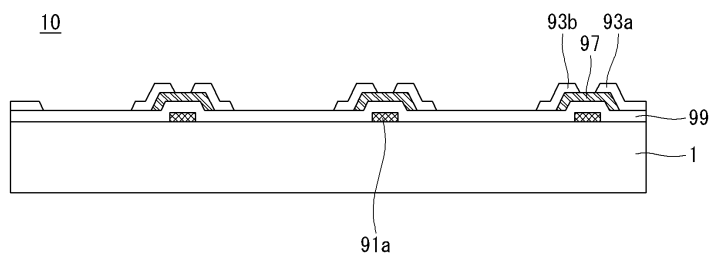
도면1b

10

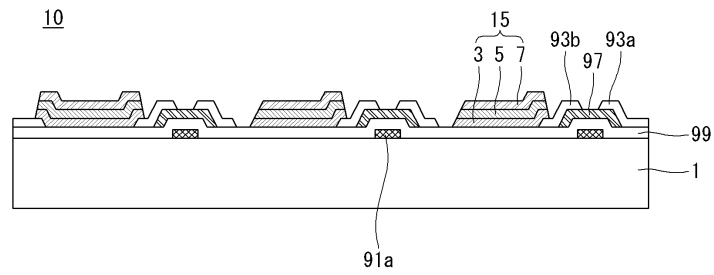


도면2a

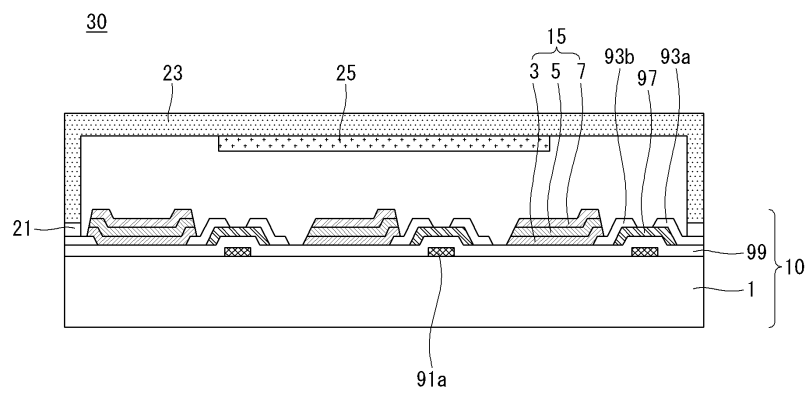
10



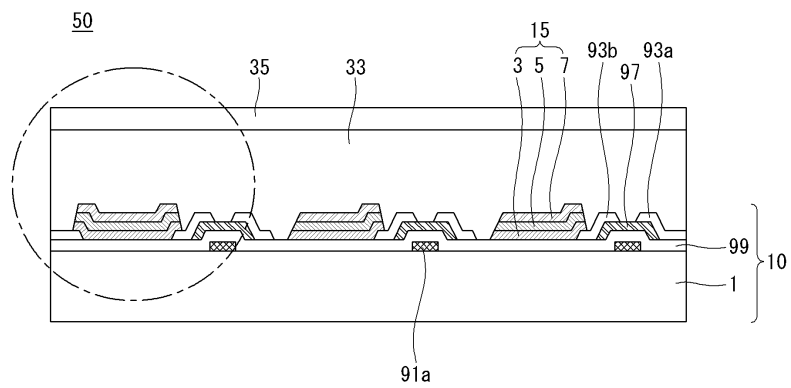
도면2b



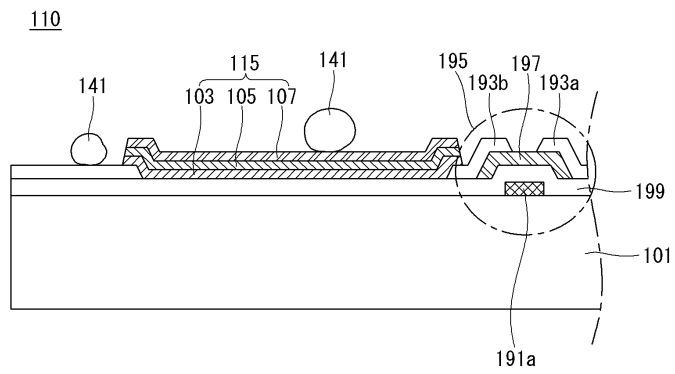
도면3



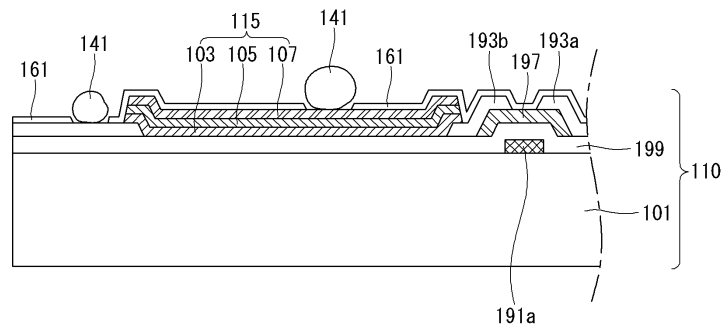
도면4



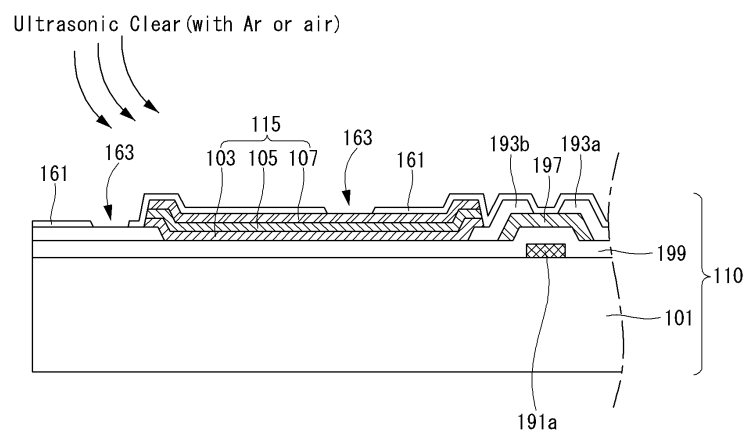
도면6a



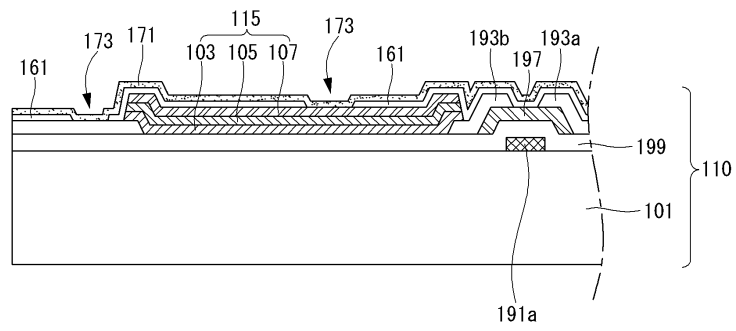
도면6b



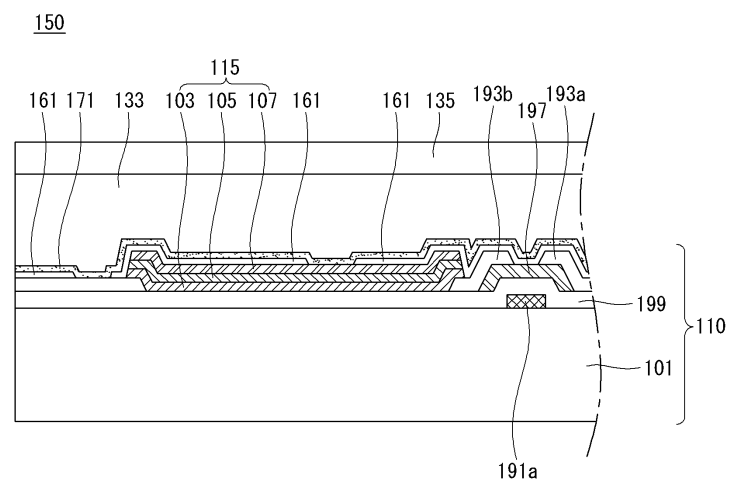
도면6c



도면6d



도면6e



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	KR1020110045820A	公开(公告)日	2011-05-04
申请号	KR1020090102534	申请日	2009-10-28
[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	SHIN YOUNG HOON 신영훈 YU HONG WOO 유홍우 KIM MYUNG SEOP 김명섭		
发明人	신영훈 유홍우 김명섭		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L51/524 H01L51/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及具有前封装结构的有机发光显示器及其制造方法。本发明提供一种有机电致发光显示装置的前密封方法，该有机电致发光显示装置用于保护显示装置元件免受透过粘合材料的水分和有机电致发光显示装置的影响。根据本发明的制造有机发光显示装置的方法包括：形成显示面板；将第一保护膜施加到显示面板的前表面；清洁其上形成有初级保护膜的显示板的整个表面，以除去杂质颗粒；并且在已经去除了杂质颗粒的显示面板的第一保护膜上施加第二保护膜。此外，根据本发明的有机发光显示装置包括显示面板；第一保护层，覆盖显示面板的整个表面，并具有不规则地散射的凹坑部分，以暴露显示面板的一部分；并且第二保护膜覆盖第一保护膜并覆盖通过凹坑暴露的显示面板的一部分。

