

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0061239
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월07일

(21) 출원번호 10-2005-0115520
(22) 출원일자 2005년11월30일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00348068 2004년12월01일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 기타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 마쯔모토 도시끼
일본 도쿄도 시나가와쿠 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내
야마다 히로카즈
일본 도쿄도 시나가와쿠 기따시나가와 6쵸메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 없음

(54) 표시 장치 및 표시 장치의 제조 방법

요약

다크 스폿의 발생을 억제하는 한편으로, 초기 구동 전압의 상승이나 연속 구동 시의 전압 상승을 억제할 뿐만 아니라, 정공 주입 밸런스의 붕괴가 방지된 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치를 제공한다. 기관(11) 위에 제1 전극(14)을 형성하는 공정과, 제1 전극(14) 위에, 글래스 전이 온도가 서로 다른 2 이상의 유기 재료로 이루어지는 혼합층(21)을 형성하는 공정과, 글래스 전이 온도가 가장 낮은 유기 재료의 글래스 전이 온도보다 높고 또한 글래스 전이 온도가 가장 높은 유기 재료의 글래스 전이 온도보다 낮은 온도에서, 혼합층(21)의 가열 처리를 행하는 공정과, 가열 처리된 혼합층(21)의 위쪽에 발광층(18c)을 형성함으로써, 적어도 혼합층(21)과 발광층(18c)을 갖는 유기층(18)을 형성하는 공정과, 유기층(18) 위에 제2 전극(19)을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법 및 그 표시 장치이다.

대표도

도 1b

색인어

기관, 전극, 글래스 전이 온도, 유기 재료, 혼합층, 발광층, 유기층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1의 (a) 및 (b)는 본 발명의 실시예에 따라 표시 장치를 제조하는 방법의 제1 실시예를 나타내는 단면도.

도 2는 본 발명의 표시 장치의 제조 방법에 따른 제2 실시예를 설명하기 위한 단면도.

도 3은 본 발명의 표시 장치의 제조 방법에 따른 제3 실시예를 설명하기 위한 단면도.

도 4는 본 발명의 실시예 및 비교예의 표시 장치에서의 초기 구동 전압 및 연속 구동 시의 구동 전압의 경시적 변화를 도시하는 그래프.

도 5의 (a), (b), (c)는 표시 장치를 제조하는 종래의 제조 방법의 단계를 나타내는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

11 : 기관

14 : 제1 전극

15 : 보조 전극

18 : 유기층

18b : 정공 수송층

18c : 발광층

19 : 제2 전극

21, 21' : 혼합층

22 : 정공 수송층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 2004년 12월 1일 일본 특허청에 출원된 일본 특허출원 2004-348068호에 관련된 청구대상을 포함하는 것으로, 그 내용은 모두 본 명세서에 참조로써 통합된다.

본 발명은, 기관 위에, 제1 전극, 발광층을 포함하는 1층 이상의 유기층 및 제2 전극을 순서대로 갖고, 발광층에서 발생된 광을 제1 전극측 혹은 제2 전극측으로부터 취출하는 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 플랫 패널 디스플레이의 하나로서, 유기 발광 소자를 이용한 표시 장치(유기 발광 디스플레이)가 주목받고 있다. 유기 발광 디스플레이는, 자발광형이기 때문에 시야각이 넓고, 소비 전력이 낮다고 하는 특성을 갖고, 또한, 고정밀도의 고속 비디오 신호에 대해서도 충분한 응답성을 갖는 것으로 생각되고 있어, 실용화를 향해 개발이 진행되고 있다.

이러한 유기 발광 디스플레이에 이용되는 유기 발광 소자로서는, 예를 들면, 기판 위에, 제1 전극, 발광층을 포함하는 1층 이상의 유기층 및 제2 전극을 순서대로 적층한 구성의 것이 알려져 있다. 또한, 액티브 매트릭스 표시를 행하는 액티브 구동 방식의 유기 발광 디스플레이에서는, 기판 위에 TFT(Thin Film Transistor : 박막 트랜지스터) 및 이 TFT를 덮는 평탄화 절연막이 형성되어 있고, 이 평탄화 절연막 위에 제1 전극이 형성되어 있다.

그런데, 상술한 바와 같은 유기 발광 소자가 이용되는 유기 발광 디스플레이에서는, 발광하지 않는 화소(다크 스폿)가 있으면, 표시 품질이 현저히 저하된다거나, 수율이 나쁘게 된다거나 한다. 따라서, 제조 공정에서 다크 스폿의 발생을 억제하는 것이 필요로 되고 있다. 여기서, 다크 스폿이 생기는 원인의 하나로서, 제조 공정에서 제1 전극 위에 부착되는 이물이 있다. 제1 전극 위에 이물이 부착된 상태에서, 제1 전극 위에 유기층이 성막되면, 이물 아래에 공기가 들어간 상태로 되어, 유기 발광 소자 형성 후에 탈가스됨으로써, 다크 스폿의 발생으로 연결된다. 그러나, 제1 전극 위에 유기층을 형성하기 전에, 제1 전극 위에 이물이 부착되는 것을 완전하게 방지하는 것은 곤란하다.

따라서, 다크 스폿의 발생을 저감하기 위해서, 기판 위에 형성된 투명 전극(제1 전극) 위에 정공 주입층을 개재하여 정공 수송층을 형성한 후, 정공 수송층의 글래스 전이점 이상, 융점 이하의 온도에서 기판을 가열 처리함으로써, 정공 수송층을 융해시켜 이물을 덮는 것이 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

또한, 기판 위에 형성된 제1 전극(제1 전극) 위에 정공 수송층을 형성한 후에, 이 정공 수송층의 글래스 전이 온도에서 기판을 가열함으로써, 정공 수송층의 막질을 개선하여 다크 스폿을 감소시키는 것이 제안되어 있다(예를 들면, 특허 문헌 2 참조).

여기서, 상기 문헌에 개시되어 있는 방법과 마찬가지로 유기 발광 디스플레이의 제조 방법의 일례에 대하여, 도 5의 (a)를 이용하여 설명한다. 이 유기 발광 디스플레이는, 기판(11) 위에 제1 전극(14), 발광층(18c)을 포함하는 유기층(18) 및 제2 전극(19)을 이 순서로 구비한 유기 발광 소자가 설치되어 있다.

도 5의 (a)의 영역 A의 확대도인 도 5의 (b)에 도시하는 바와 같이, 제1 전극(14) 위에 이물 B가 부착되어 있는 경우에는, 제1 전극(14) 위에 정공 주입층(18a)이 형성됨으로써 이물 B 아래에는 비성막 에리어로 되는 간극 C가 발생한다.

그 후, 이 정공 주입층(18a)의 글래스 전이 온도(T_g) 또는 T_g 이상의 온도에서 가열함으로써, 도 5의 (c)에 도시하는 바와 같이, 정공 주입층(18a)이 유동해서 이물 B가 정공 주입층(18a)에 의해 피복된 상태로 되어, 이물 B 아래의 비성막 에리어로 되는 간극 C(도 5의 (b) 참조)가 제거된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상술한 바와 같은 제조 방법에서는, 정공 주입층(18a)을 T_g 또는 T_g 이상의 온도에서 가열 처리하기 때문에, 정공 주입층(18a)이 변질된다. 이에 의해, 정공 주입층(18a)과 정공 수송층(18b)의 계면 상태가 나쁘게 되어, 가열 처리된 정공 주입층(18a)으로부터 정공 수송층(18b)에의 정공 주입 효율이 나쁘게 되기 때문에, 정공 주입 밸런스가 붕괴됨으로써 유기 발광 소자의 휘도가 저하된다고 하는 문제가 있다. 또한, 정공 주입층(18a)이 변질됨으로써, 보조 전극(15)과 제2 전극(19) 사이의 저항이 상승하여, 초기 구동 전압의 상승과 연속 구동 시의 경시적인 전압 상승이 발생하기 때문에, 표시 장치의 소비 전력 증가를 초래한다고 하는 문제도 일어나고 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 실시예는 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 기판 위에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극을 이 순서로 구비한 복수의 유기 발광 소자를 배열 형성하여 이루어지는 표시 장치의 제조 방법으로서, 기판 위에 제1 전극을 형성하는 공정과, 제1 전극 위에, 글래스 전이 온도(T_g)가 서로 다른 2 이상의 유기 재료로 이루어지는 혼합층을 형성하는 공정과, T_g 가 가장 낮은 유기 재료의 T_g 보다 높고 또한 T_g 가 가장 높은 유기 재료의 T_g 보다 낮은 온도에서, 혼합층을 가열 처리하는 공정과, 가열 처리된 혼합층의 위쪽에 발광층을 형성함으로써, 적어도 혼합층과 발광층을 갖는 유기층을 형성하는 공정을 행한 후, 유기층 위에 제2 전극을 형성하는 공정을 포함한다.

또한, 본 발명의 실시예는 표시 장치에 관한 것으로, 기판 위에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극을 이 순서로 구비한 복수의 유기 발광 소자를 배열 형성하여 이루어지는 표시 장치로서, 제1 전극과 발광층 사이에, 글래스 전이 온도가 서로 다른 2 이상의 유기 재료로 이루어지는 혼합층이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

<실시예>

이하, 본 발명의 표시 장치에 따른 실시예를 도면에 기초하여 상세히 설명한다.

(제1 실시예)

여기서는, 액티브 매트릭스 표시의 상면 발광형의 유기 발광 디스플레이를 예로 들어, 각 부재의 상세한 구성을 제조 공정 순으로 설명한다. 이 유기 발광 디스플레이는, 기판 위에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극을 이 순서로 구비한 유기 발광 소자, 소위 유기 EL 소자가 설치되어 있다. 또한, 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술에서 설명한 바와 마찬가지로의 구성에는 동일한 번호를 붙이고 설명한다.

우선, 도 1의 (a)에 도시하는 바와 같이, 예를 들면 실리콘 기판으로 이루어지는 하면측의 기판(11) 위에, 후공정에서 형성하는 유기 발광 소자에 대응하는 상태로, 복수의 TFT(12)를 배열 형성한다. 또한, 여기서는, 실리콘 기판을 이용하는 것으로 하지만, 글래스나 플라스틱, 석영 등의 투명성의 절연 기판을 이용하여도 된다. 다음으로, 이 TFT(12)가 배열 형성된 기판(11) 위에, 예를 들면 스피ن 코팅법에 의해, 폴리이미드 등으로 이루어지는 평탄화 절연막(13)을 도포 형성한다.

그 후, 이 평탄화 절연막(13)에 노광을 행하고, 현상함으로써, 평탄화 절연막(13)에 TFT(12)와 접속하기 위한 콘택트홀(도시 생략)을 형성한다. 이어서, 예를 들면 증착법 또는 스퍼터법에 의해, 상기 콘택트홀을 매립하는 상태로, 평탄화막(13) 위에, 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 은(Ag) 등을 포함하는 금속으로 이루어지는 반사막, ITO막이 기판(11)측으로부터 순차적으로 적층된 도전막(도시 생략)을 성막한다.

이어서, 이 도전막을 패터닝함으로써, 평탄화 절연막(13) 위에, 콘택트홀을 통하여 TFT(12)에 접속되고, 각 유기 발광 소자에 대응하는 제1 전극(양극)(14)을 배열 형성함과 함께, 인접하는 제1 전극(14) 사이에, 제1 전극(14)과 절연된 상태로, 예를 들면 격자 형상으로 배치되는 보조 전극(15)을 형성한다. 여기서, 제1 전극(14)은 하부 전극으로 되어, 후공정에서 형성하는 상부 전극측으로부터 발광광을 추출하도록 하는 구성으로 된다.

다음으로, CVD법 등에 의해, 제1 전극(14) 및 보조 전극(15)이 형성된 평탄화 절연막(13) 위에, 산화 실리콘(SiO₂) 등으로 이루어지는 소자 분리막(16)을 형성한다. 그 후, 리소그래피법 등에 의해 패터닝함으로써, 각 유기 발광 소자를 형성하기 위한 화소 개구(17)를 형성하고, 제1 전극(14)의 표면을 노출시킴과 함께, 보조 전극(15)의 표면도 노출시킨다. 그 후, O₂ 플라즈마에 의해서 기판(11)의 전처리를 행한다.

다음으로, 예를 들면 10⁻⁴Pa의 고진공 분위기 하에서, 제1 전극(14) 위 및 보조 전극(15) 위를 포함하는 소자 분리 절연막(16) 위에, Tg가 서로 다른 2 가지의 유기 재료로 이루어지는 혼합층(21)을 형성한다. 이 혼합층(21)은, 2 가지의 유기 재료를 모두 증착함으로써 형성하는 것으로 한다. 이 혼합층(21)은, 제1 전극(14)으로부터, 후공정에서 형성하는 정공 수송층(18b)에 정공을 주입하는 정공 주입층으로서 기능하기 때문에, 상기 유기 재료는 정공 주입 재료 또는 정공 수송 재료로 구성되는 것으로 한다.

여기서, 상기 혼합층(21)을 구성하는 유기 재료 중, Tg가 낮은 유기 재료로서는, Tg가 50℃ 이상이고 150℃ 이하인 유기 재료를 이용하고, 특히, Tg가 90℃ 이상 150℃ 이하인 유기 재료를 이용하는 것이 바람직하다. Tg가 90℃ 이상인 유기 재료를 채용하는 이유는, 옥외에서도 이용되는 모바일 디스플레이에, 일반적으로, 90℃ 정도의 내열성이 요구되기 때문이다. 정공 주입 또는 정공 수송의 기능을 갖춘 일반적인 재료는 아민계 재료이고, 대표적인 아민계 재료로서는 트리페닐디아민(TPD)을 들 수 있지만, TPD는 Tg가 63℃로 내열성이 떨어진다. 여기서는, TPD를 나프틸화에 의해 다량화하여, Tg를 96℃로 높게 한 α-나프틸페닐디아민(α-NPD)을 이용하는 것으로 한다. TPD를 다량화함으로써, Tg를 높게 한 아민계 재료로서는, 그 외에, 스타버스트화한 트리스(1-나프틸페닐아미노)트리페닐아민(1-TNATA)(Tg=113℃), 4량체화하여 말단의 페닐기를 나프틸기로 치환한 NTPA(Tg=148℃) 등이 있다. 이러한 재료를 이용함으로써 후공정에서 혼합층(21)에 이 Tg보다 높은 온도에서 가열 처리를 행할 때에, Tg가 낮은 유기 재료가 유동한다.

한편, Tg가 높은 유기 재료로서는, 예를 들면 Tg가 200℃ 이상인 유기 재료를 이용하는 것으로 한다. 이러한 재료로서는 비아민계 재료가 있고, 여기서는, 구리프타로시아닌(Cu-Pc)을 이용하는 것으로 한다. Tg가 높은 유기 재료로서는, Cu-Pc 이외에, 예를 들면 특허 문헌 3 또는 특허 문헌 4에 개시되어 있는 p형 반도체 성질을 갖는 비아민계 재료 중에서 선택하여 이용할 수 있다. 이러한 재료를 이용함으로써 후공정에서 혼합층(21)에 이 Tg보다 낮은 온도에서 가열 처리를 행할 때에, Tg가 높은 유기 재료는 변질되지 않고, 그대로인 상태로 유지된다.

여기서, 상술한 Tg가 낮은 유기 재료의 Tg를 Tg₁이라고 하고, Tg가 높은 유기 재료의 Tg를 Tg₂라고 하면, Tg₁과 Tg₂의 차는 50℃ 이상인 것이 바람직하다. 이 경우, 혼합층(21)의 가열 온도의 설정이 용이하다.

또한, Tg가 낮은 유기 재료와 Tg가 높은 유기 재료의 혼합비는 10% : 90%~90% : 10%의 범위로 혼합되는 것이 바람직하다. Tg가 낮은 유기 재료가 10% 이상으로 혼합됨으로써 혼합층(21)을 충분히 유동시킬 수 있고, Tg가 낮은 유기 재료가 90% 이하로 혼합됨으로써 열에 의한 혼합층의 변질이 억제된다. 본 실시예와 같이, Tg가 낮은 유기 재료에 α-NPD를 이용하고, Tg가 높은 유기 재료에 Cu-Pc를 이용한 경우에는, α-NPD와 Cu-Pc의 혼합비는 50% : 50%이 최적으로 된다.

이 혼합층(21)은 1nm 이상 200nm 이하의 막 두께로 형성되는 것으로 한다. 1nm 이상임으로써, 제1 전극(14) 위에 이물이 부착되어 있었다고 하여도, 충분히 피복할 수 있고, 200nm 이하임으로써, 혼합층(21)을 화소 개구(17) 내에 균일한 막 두께로 형성할 수 있다.

다음으로, 이 혼합층(21)이 형성된 상태의 기관(11)에, Tg₁보다 높고 또한 Tg₂보다 낮은 온도에서 가열 처리를 행한다. 이에 의해, 제1 전극(14) 위에 이물이 부착되어 있었다고 하여도, Tg가 낮은 유기 재료가 유동하기 때문에, 혼합층(21)에 의해 이물이 피복되어, 이물 아래의 공기를 제거하는 것이 가능하게 된다. 또한, Tg₂보다 낮은 온도로 가열함으로써, 혼합층(21) 내의 Tg가 높은 유기 재료는 열에 의해 변질하지 않고 그대로인 상태로 유지되기 때문에, 혼합층(21)의 변질이 억제된다. 단, 이 때, Tg₁과 Tg₂ 사이에 Tg가 낮은 유기 재료의 결정화 온도 Tc가 있는 경우에는, Tc보다 낮은 온도에서 가열하는 것으로 한다. 본 실시예에서는, α-NPD의 Tg₁은 96℃, Tc는 184℃이고, Cu-Pc의 Tg₂는 200℃ 이상이므로, 96℃보다 높고 또한 184℃보다 낮은 온도에서, 혼합층(21)의 가열 처리 공정을 행하는 것으로 한다.

여기서, 이 가열 처리 공정은 산소 농도가 50ppm 이하인 분위기에서 행하는 것이 바람직하고, 여기서는, 혼합층(21)을 형성한 10⁻⁴Pa 이하의 고진공 분위기를 하를 유지한 상태에서 행하는 것으로 한다. 이는, 혼합층(21)을 가열 처리할 때, 예를 들면 현저히 산소 농도가 높은 분위기 하에서 행하면, 혼합층(21)의 표면이 산화됨으로써 혼합층(21)으로부터 후공정에서 혼합층(21) 위에 형성하는 정공 수송층에의 정공 주입 효율이 나쁘게 된다. 이에 의해, 정공 주입 밸런스가 붕괴되므로 구동 전압이 높게 되고, 휘도 열화가 촉진되는 등의, 유기 발광 디스플레이의 특성 악화를 초래하는 경우가 있기 때문이다. 또한, 여기서는, 10⁻⁴Pa 이하의 고진공 분위기 하에서 행하는 것으로 하였지만, 산소 농도가 50ppm 이하로 제어된 분위기가어도 되고, 예를 들면 질소 분위기가어도 된다.

또한, 이 혼합층(21)의 가열 처리 공정의 시간은, 혼합층(21)을 구성하는 정공 수송 재료의 Tg와 가열 온도에 따라 다르지만, 일반적으로 2분~30분 정도가 적절하게 된다. 또한, 가열 처리하는 승온 장치는 핫 플레이트 등의 히터에 해당 기관(11)을 접촉시키는 방법이나, 복사 열을 이용한 승온 방법 등, 기관(11)에 가해지는 온도가 ±5℃ 정도 이내로 안정되면서, 기관(11)의 온도의 면내 분포가 균일하게 확보될 수 있으면, 가열 방법은 한정되지 않는다.

상술된 실시예에 따르면, Tg가 서로 다른 2 가지의 유기 재료로 이루어지는 혼합층(21)을 형성한 후, 이 혼합층(21)에 가열 처리를 행하는 예에 대하여 설명하였지만, Tg가 서로 다른 3 이상의 유기 재료로 이루어지는 혼합층(21)을 형성하여도 된다. 이 경우에는, 이 혼합층(21)에 가열 처리를 행할 때에, Tg가 가장 낮은 유기 재료의 Tg보다 높고 또한 Tg가 가장 높은 유기 재료의 Tg보다 낮은 온도에서, 가열 처리를 행하는 것으로 한다.

다음으로, 도 1의 (b)에 도시하는 바와 같이, 10⁻⁴Pa의 고진공 분위기 하에서, 기관(11) 위에 유기층을 증착하기 위한 증착 마스크(도시 생략)를 얼라인먼트하고, 혼합층(21)이 형성된 화소 개구(17)의 내벽을 덮도록, 정공 수송층(18b), 발광층(18c), 전자 수송층(18d)를 연속하여 순차적으로 증착함으로써, 혼합층(21)을 포함한 유기층(18)을 형성한다. 여기서, RGB 3색의 유기 발광 소자를 형성하는 경우에는, 발색광별로 증착 마스크를 다르게 하여 상기 정공 수송층(18b)~전자 수송층(18d)의 연속 증착을 3회 행함으로써, 상기 각 층과 혼합층(21)을 갖는 각 색의 유기층(18)을 각각 형성한다.

여기서는, 혼합층(21) 위에 형성하는 정공 수송층(18b)으로는, 예를 들면 Cu-Pc를 이용하는 것으로 한다. 또한, 여기서는, 혼합층(21) 위에 정공 수송층(18b)을 형성하는 것으로 하였지만, 혼합층(21) 위에 발광층(18c)을 직접 형성하여도 된다. 또한, 여기서는, 유기 발광 소자의 발광색별로 정공 수송층(18b)을 형성하는 것으로 하지만, 각 유기 발광 소자에서 정공 수송층(18b)에 공통의 재료를 이용하는 경우에는, 증착 마스크를 사용하지 않고서, 혼합층(21) 위에 정공 수송층(18b)을 형성하여도 된다. 단, 이 경우에는, 정공 수송층(18b)을 구성하는 재료는, 보조 전극(15)과 후술하는 제2 전극 사이의 저항을 상승시키지 않도록 하는 유기 재료를 이용하는 것으로 한다.

또한, 정공 수송층(18b) 위에 형성하는 발광층(18c)은 유기 발광 소자의 발광색마다 구성이 달라서, 적색의 광을 발생하는 유기 발광 소자의 발광층(18c)은, 예를 들면, 8-퀴놀리놀 알루미늄착체(Alq_3)에 4-디시아노메틸렌-6-(p-디메틸아미노스티릴)-2-메틸-4H-피란(DCM)을 2체적% 혼합한 것에 의해 구성하고, 두께를 40nm 정도로 한다. 또한, 녹색의 광을 발생하는 유기 발광 소자의 발광층(18c)은, 예를 들면, Alq_3 에 의해 구성하고, 두께를 50nm 정도로 한다. 청색의 광을 발생하는 유기 발광 소자의 발광층(18c)은, 예를 들면, 바스코프로인(BCP)에 의해 구성하고, 두께를 15nm 정도로 한다.

또한, 발광층(18c) 위에 형성하는 전자 수송층(18d)는, 예를 들면, Alq_3 를 이용하여 30nm 정도의 두께로 형성하는 것으로 한다. 단, 유기 발광 소자의 발광색에 따라서는, 발광층(18c)이 전자 수송층(18d)을 겹치는 경우도 있으므로, 특성 향상 등에 따라 필요로 되는 유기 발광 소자의 발광층(18c) 위에만, 전자 수송층(18d)을 형성하는 것으로 한다.

또한, 여기서의 도시는 생략하지만, 전자 수송층(18d) 위에 유기 재료로 이루어지는 전자 주입층을 형성하여도 된다. 이 경우에는, 고진공 분위기를 유지한 상태에서, 상술한 정공 수송층(18b)부터 전자 수송층(18d)까지를 증착한 후에, 연속하여 증착하는 것으로 한다. 단, 유기 발광 소자에 따라서는, 전자 수송층(18d)이 전자 주입층을 겹치는 경우도 있으므로, 특성 향상 등에 따라 필요로 되는 유기 발광 소자의 전자 수송층(18d) 위에만, 전자 주입층을 형성하는 것으로 한다.

또한, 본 실시예에서는, 각 유기층(18)을 10^{-4} Pa의 고진공 분위기 하에서 증착하는 것으로 하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 잉크젯법, 인쇄법 등의 성막 방법을 이용하여도 된다.

이상과 같이, 각 유기층(18)을 형성한 후, 고진공 분위기를 유지한 상태에서, 기관(11) 위에, 각 유기 발광 소자가 배열 형성되는 화소 영역 부분이 개구된 증착 마스크(도시 생략)를 얼라인먼트하고, 예를 들면 증착법에 의해, 유기층(18) 위 및 화소 개구(17) 밖의 혼합층(21) 위에, 예를 들면 무기 재료의 불화리튬으로 이루어지는 전자 주입층(도시 생략)을 약 1nm의 막 두께로 형성한다.

그 후, 이 증착 마스크를 이용한 진공 증착법에 의해, 전자 주입층 위에, 예를 들면 마그네슘(Mg)과 Ag를 10 : 1의 비율로 혼합한 반투과성 MgAg 합금으로 이루어지는 제2 전극(음극)(19)을 약 10nm의 막 두께로 형성한다. 여기서, 제2 전극(19)은 상부 전극으로 된다. 이에 의해, 제2 전극(19)이 보조 전극(15)의 위쪽으로 연장하여 이루어진 상태로 되어, 전자 주입층과 혼합층(21)을 개재하여 제2 전극(19)과 보조 전극(15)이 접속된 상태로 된다.

이후의 공정은 통상의 유기 발광 디스플레이의 제조 방법과 마찬가지로 행한다. 즉, 제2 전극(19) 위에, 예를 들면 IZO로 이루어지는 투명 도전층(도시 생략)을 형성한 후, 투명 도전층 위에 질화 실리콘으로 이루어지는 보호막을 형성한다. 다음으로, 보호막 위 및 기관(11)의 주연부 위에 열 경화성의 수지를 도포하고, 이 수지 위에, 예를 들면 글래스로 이루어지는 상면층의 대향 기관을 접합시킨 상태에서, 가열함으로써 수지 밀봉을 행한다.

이상과 같은 제조 방법에 의해, 유기층(18)의 발광층(18c)에서 생긴 광을, Ag 합금막을 포함하는 제1 전극(14)측에서 반사시키고, 반투과성 MgAg 합금으로 형성된 제2 전극(19)측으로부터 취출하는, 상면 발광형 유기 발광 디스플레이를 제조한다.

이러한 표시 장치의 제조 방법 및 이에 따라 얻어지는 표시 장치에 따르면, 제1 전극(14) 위에 이물이 부착된 경우에도, Tg_1 보다 높은 온도에서 혼합층(21)이 가열됨으로써 Tg 가 낮은 정공 수송 재료가 유동하여, 혼합층(21)이 이물을 피복하기 때문에, 이물 아래에 들어간 공기가 제거된다. 이에 의해, 이 공기에 기인하는 표시 장치의 다크 스폿이 억제된다.

또한, Tg_2 보다 낮은 온도에서 혼합층(21)이 가열됨으로써, Tg 가 높은 유기 재료가 열에 의해 변질되지 않고, 그대로인 상태로 유지된다. 이에 의해, 혼합층(21) 자체의 변질도 억제되기 때문에, 혼합층(21)으로부터 정공 수송층(18b)에의 정공 주입 효율이 나쁘게 되는 일없이, 정공 주입 밸런스의 붕괴가 방지된다.

또한, 혼합층(21) 자체의 변질이 억제됨으로써 혼합층(21)을 개재하여 접속되는 보조 전극(15)과 제2 전극(19) 사이의 저항의 상승이 억제된다. 따라서, 표시 장치의 초기 구동 전압의 상승이나 연속 구동 시의 전압 상승을 억제할 수 있다.

이상의 점으로부터, 표시 장치의 수율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라, 고휘도이며 발광 수명이 긴 소비 전력을 억제한 표시 장치를 얻을 수 있다.

또한, 제1 실시예에서는 RGB 각 색을 발광하는 유기 발광 소자를 구비한 표시 장치의 예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 백색 발광의 유기 발광 소자를 구비한 표시 장치에 적절하게 적용된다. 일반적으로, 백색 발광의 유기 발광 소자를 구비한 표시 장치에서는, 유기 발광 소자의 색별로 유기층(18)을 형성할 필요가 없기 때문에, 유기층(18)이 전체면에 증착된다. 이 때문에, 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술에서 도 5를 이용하여 설명한 바와 같이, 제1 전극(14) 위 및 보조 전극(15) 위를 덮는 상태로 소자 분리 절연막(16) 위에 정공 주입층(18a)을 형성하고, 가열 처리를 행하는 경우에는, 가열 처리된 정공 주입층(18a) 위에 정공 주입층(18a) 이외의 유기층(18)이 형성된 상태로 된다. 이에 의해, 보조 전극(15) 위와 제2 전극(19) 사이에 가열 처리에 의해 변질된 정공 주입층(18a)과 그 밖의 유기층(18)이 개재하므로, 보조 전극(15)과 제2 전극(19) 사이의 저항이 높게 되기 쉽다. 그러나, 본 실시예에서 설명한 바와 같이, 상기 정공 주입층(18a) 대신에, 혼합층(21)을 형성하여 가열 처리를 행하는 경우에는, 혼합층(21)의 열에 의한 변질이 억제된다. 이에 의해, 보조 전극(15) 위와 제2 전극(19) 사이에 혼합층(21)과 다른 유기층(18)이 개재한 상태로 되어도, 보조 전극(15)과 제2 전극(19) 사이의 저항의 상승을 억제할 수 있다.

또한, 상술한 제1 실시예에서는, 혼합층(21)을 구성하는 유기 재료가 정공 주입 재료 또는 정공 수송 재료인 예에 대하여 설명하였지만, 이 유기 재료는 전자 주입 재료 또는 전자 수송 재료이어도 된다. 이 경우에는, 제1 전극(14)이 음극, 제2 전극(19)이 양극으로 되고, 제1 전극(14) 위 및 보조 전극(15) 위를 포함하는 소자 분리 절연막(16) 위에, Tg가 서로 다른 2 이상의 유기 재료로 이루어지는 혼합층(21)을 형성한 후, Tg가 가장 낮은 유기 재료의 Tg보다 높고 또한 Tg가 가장 높은 유기 재료의 Tg보다 낮은 온도에서, 혼합층(21)의 가열 처리를 행한다. 이어서, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층을 순차적으로 적층함으로써, 혼합층(21)을 포함한 유기층(18)을 형성한다. 그 후, 유기층(18) 위 및 화소 개구(17) 밖의 혼합층(21) 위를 덮는 상태로 제2 전극(19)을 형성한다.

(제2 실시예)

다음으로, 본 발명의 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치에 따른 제2 실시예의 일례에 대하여, 도 2를 이용하여 설명한다. 또한, 혼합층(21)을 형성하는 공정까지는 제1 실시예와 마찬가지로 하기 때문에 생략한다.

제1 실시예에서 설명한 바와 같이, 제1 전극(14) 위 및 보조 전극(15) 위를 포함하는 소자 분리 절연막(16) 위에, Tg가 낮은 유기 재료(Tg : Tg₁)와 Tg가 높은 유기 재료(Tg : Tg₂)로 이루어지는 혼합층(21)을 형성한 후, 혼합층(21) 위에 유기 재료로 이루어지는 정공 수송층(22)(제1 전하 수송층)을 형성한다. 이 경우에는, 후공정에서, 혼합층(21)과 함께 정공 수송층(22)을 Tg₁보다 높고 또한 Tg₂보다 낮은 온도에서 가열 처리를 행하므로, 열에 의한 변질을 방지하기 때문에, 정공 수송층(22)을 구성하는 유기 재료를, 이 가열 온도보다 높은 Tg를 갖는 유기 재료에서 선택한다. 여기서는, 정공 수송층(22)이, 예를 들면 혼합층(21)을 구성하는 Tg가 높은 유기 재료(Tg : Tg₂)인 Cu-Pc로 형성되는 것으로 한다.

다음으로, 혼합층(21)과 함께 정공 수송층(22)에, Tg₁보다 높고 또한 Tg₂보다 낮은 온도에서 가열 처리를 행한다. 이에 의해, 제1 전극(14) 위에 이물이 부착되어 있었다고 하여도, Tg가 낮은 유기 재료가 유동하기 때문에, 혼합층(21)에 의해 이물이 피복되어, 이물 아래의 공기를 제거하는 것이 가능하게 된다. 또한, Tg₂보다 낮은 온도에서 가열함으로써, 혼합층(21) 내의 Tg가 높은 유기 재료 및 정공 수송층(22)은 열에 의해 변질되지 않고 그대로인 상태로 유지된다.

다음으로, 각 색의 유기 발광 소자별로, 기판(11) 위에 증착 마스크(도시 생략)를 얼라인먼트하고, 고진공 분위기 하에서, 정공 수송층(22)이 형성된 화소 개구(17)의 내벽을 덮는 상태로, 정공 수송층(18b)(제2 전하 수송층), 발광층(18c), 전자 수송층(18d)을 순차적으로 증착함으로써, 혼합층(21) 및 정공 수송층(22)을 포함한 각 색의 유기층(18)을 각각 형성한다. 이 때, 정공 수송층(18b)은, 상술한 정공 수송층(22)과 동일한 재료로 형성되는 것으로 하고, 여기서는, 정공 수송층(22)과 동일한 Cu-Pc로 형성되는 것으로 한다. 이에 의해, 가열 처리된 정공 수송층(18b)과 가열 미처리의 정공 수송층(22)이 동일 재료로 형성됨으로써, 서로 다른 재료로 형성되는 경우와 비교하여, 정공 수송층(18b)으로부터 정공 수송층(22)에 정공이 주입될 때의 장벽이 작아, 정공 주입 효율을 향상시킬 수 있기 때문에, 바람직하다.

그 후, 유기층(18) 위 및 화소 개구(17) 밖의 정공 수송층(22) 위에, 예를 들면 LiF로 이루어지는 전자 주입층(도시 생략)을 형성한 후, 전자 주입층 위에, 예를 들면 반투과성 MgAg 합금으로 이루어지는 제2 전극(음극)(19)을 약 10nm의 막 두께로 형성한다. 이에 의해, 전자 주입층, 혼합층(21) 및 정공 수송층(22)을 개재하여 제2 전극(19)과 보조 전극(15)이 접촉된 상태로 된다.

이후의 공정은 제1 실시예와 마찬가지로 행함으로써, 상면 발광형 유기 발광 디스플레이를 제조한다.

이러한 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치이면, Tg가 서로 다른 2 가지의 유기 재료로 이루어지는 혼합층(21) 위를 형성한 후, Tg₁보다 높고 또한 Tg₂보다 낮은 온도에서 가열 처리를 행한다. 이에 의해, 제1 실시예와 마찬가지로, 제1 전극(14) 위에 이물이 부착된 경우에도, 이물 아래에 들어간 공기에 기인하는 표시 장치의 다크 스폿이 억제될 뿐만 아니라, 정공 주입 밸런스의 붕괴도 방지할 수 있다.

또한, 본 실시예의 표시 장치 및 표시 장치에 따르면, 혼합층(21) 위에 유기 재료로 이루어지는 정공 수송층(22)을 형성하고, 혼합층(21)과 정공 수송층(22)의 가열 처리를 행한 후, 정공 수송층(22) 위에, 정공 수송층(22)과 동일한 유기 재료로 이루어지는 정공 수송층(18b)을 형성한다. 이에 의해, 가열 처리된 정공 수송층(22)과 가열 미처리의 정공 수송층(18b)이 동일한 재료이므로, 다른 재료로 형성되는 경우와 비교하여, 정공 수송층(22)과 정공 수송층(18b) 사이의 장벽이 작게 되기 때문에, 정공 수송층(22)으로부터 정공 수송층(18b)에의 정공 주입 효율을 향상시킬 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 RGB 각 색을 발광하는 유기 발광 소자를 구비한 표시 장치의 예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 백색 발광의 유기 발광 소자를 구비한 표시 장치이어도 적용 가능하다. 이 경우에는, 유기층(18)이 전체면에 증착되기 때문에, 보조 전극(15) 위와 제2 전극(19) 사이에 혼합층(21)과 정공 수송층(22)과 다른 유기층(18)이 개재한 상태로 되어, 상기 실시예와 마찬가지로의 효과를 발휘한다.

또한, 제1 실시예에서 설명한 바와 같이, 혼합층(21)을 구성하는 유기 재료는 전자 주입 재료 또는 전자 수송 재료이어도 된다. 이 경우에는, 제1 전극(14)이 음극, 제2 전극(19)이 양극으로 되고, 혼합층(21) 위에 전자 수송층을 형성한다. 이 때, 이 전자 수송층을 구성하는 유기 재료는 후공정에서 행하는 가열 공정의 가열 온도보다 높은 Tg를 갖는 것으로 한다. 그 후, 혼합층(21)을 구성하는 Tg가 가장 낮은 유기 재료의 Tg보다 높고 또한 Tg가 가장 낮은 유기 재료의 Tg보다 낮은 온도에서 혼합층(21)과 함께 전자 수송층의 가열 처리를 행한다. 그 후, 전자 수송층, 발광층, 정공 수송층의 순으로 적층된 유기층(18)을 형성하고, 유기층(18) 위 및 화소 개구(17) 밖의 전자 수송층 위를 덮는 상태로, 제2 전극(19)을 형성한다.

또한, 본 실시예에서는, 제1 전극(14) 위 및 보조 전극(15) 위를 포함하는 소자 분리 절연막(16) 위에 정공 수송층(22)을 형성한 후에, 가열 처리한다고 하였지만, 정공 수송층(22)은 가열에 의한 변질이 없기 때문에, 가열 후에 정공 수송층(22)을 형성하여도 마찬가지로의 효과가 얻어진다.

(제3 실시예)

본 발명의 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치에 따른 제3 실시예에 대하여, 도 3을 이용하여 설명한다. 또한, 제1 전극(14) 위 및 보조 전극(15) 위를 덮는 상태로, 평탄화 절연막(13) 위에 소자 분리 절연막(16)을 형성하고, 제1 전극(14)의 표면 및 보조 전극(15)의 표면을 노출시키는 공정까지는, 제1 실시예와 마찬가지로이기 때문에, 생략한다.

다음으로, RGB 3색의 유기 발광 소자를 형성하는 경우에는, 발색광별로 증착 마스크를 다르게 하여, 증착법에 의해, 제1 전극(14)이 노출된 상태의 화소 개구(17) 내에, Tg가 낮은 유기 재료(Tg : Tg₁)와 Tg가 높은 유기 재료(Tg : Tg₂)로 이루어지는 혼합층(21')을 3회 형성한다. 다음으로, 증착 마스크를 떼어낸 후, 이 혼합층(21')에, Tg₁보다 높고 또한 Tg₂보다 낮은 온도에서 가열 처리를 행한다.

다음으로, 제1 실시예와 마찬가지로, 혼합층(21') 위에, 발색광별로 증착 마스크를 다르게 하여 상기 정공 수송층(18b)~전자 수송층(18d)의 연속 증착을 3회 행함으로써, 상기 각 층과 혼합층(21')을 갖는 각 색의 유기층(18)을 각각 형성한다.

그 후, 유기층(18) 위 및 소자 분리 절연막(16) 위에, 예를 들면 LiF로 이루어지는 전자 주입층(도시 생략)을 형성한다. 이어서, 전자 주입층 위에, 예를 들면 반투과성 MgAg 합금으로 이루어지는 제2 전극(음극)(19)을 약 10nm의 막 두께로 형성한다. 이에 의해, 전자 주입층을 개재하여 제2 전극(19)과 보조 전극(15)이 접촉된 상태로 된다.

이후의 공정은 제1 실시예와 마찬가지로 행함으로써, 상면 발광형 유기 발광 디스플레이를 제조한다.

이러한 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치이어도, 제1 전극(14) 위에 부착된 이물 아래에 들어간 공기에 기인하는 표시 장치의 다크 스폿이 억제될 뿐만 아니라, 정공 주입 밸런스의 붕괴가 방지된다. 또한, 보조 전극(15)과 제2 전극(19) 사이에는 전자 주입층밖에 개재되지 않기 때문에, 보조 전극(15)과 제2 전극(19) 사이의 저항의 상승도 억제되므로, 표시 장치의 초기 구동 전압의 상승이나 연속 구동 시의 전압 상승을 억제할 수 있다.

이상 설명한 제1 실시예 내지 제3 실시예에서는, 상면 발광형 유기 발광 디스플레이의 예에 대하여 설명하였지만, 하면 발광형이어도 된다. 이 경우에는, 하면측의 기관(11)에 글래스나 플라스틱 등의 투명성 기관을 이용함과 함께, 제1 전극(14)을 ITO 등의 투과성 재료로 형성한다. 또한, 제2 전극(19)을 Al 또는 Ag 등의 고반사율이며 비투과성의 재료로 형성하고, 발광층(18c)에서 발생된 광을, 제2 전극(19)에서 반사시켜 제1 전극(14)측으로부터 취출하는 것으로 한다. 또한, 본 발명은 양면 발광형이어도 적용 가능하고, 이 경우에는, 기관(11) 및 대향 기관에 투명성 기관을 이용함과 함께, 제1 전극(14)과 제2 전극(19)을 투과성을 갖는 재료로 형성하고, 발광층(18c)에서 발생된 광을 양면측으로부터 취출하는 것으로 한다.

또한, 상기 각 실시예에서는, TFT(12)에 의한 액티브 구동 방식의 유기 발광 디스플레이의 예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 소위 DUTY 구동에 의한 패시브 구동 방식의 유기 발광 디스플레이이어도 된다.

(실시예)

또한, 본 발명의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.

상기 제1 실시예와 마찬가지로의 방법에 의해, 도 1의 (b)에 도시하는 상면 발광형 유기 발광 디스플레이를 제조하였다. 또한, 이에 대한 비교예 1로서, 혼합층(21)을 형성한 후, 혼합층(21)의 가열 처리를 행하지 않고 유기 발광 디스플레이를 제조하였다. 또한, 비교예 2로서, 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술에서 도 5의 (a)를 이용하여 설명한 바와 같이, 제1 전극(14) 위 및 보조 전극(15) 위를 포함하는 소자 분리 절연막(16) 위에, α -NPD의 단층으로 이루어지는 정공 주입층(18a)을 형성한 후, 정공 수송층(18a)에 α -NPD의 Tg 이상의 온도에서 가열 처리를 행하여 유기 발광 디스플레이를 제조하였다. 또한, 비교예 3으로서, 비교예 2의 유기 발광 디스플레이의 제조 공정에서, 정공 수송층(18a)에 가열 처리를 행하지 않고 유기 발광 디스플레이를 제조하였다. 그리고, 모든 유기 발광 디스플레이에 대하여, 전류 밀도 10mA/cm²의 직류 전류 하에서 발광한 경우의 1cm²당 1 μ m 이상의 다크 스폿의 수를 측정하였다. 또한, 전류 밀도 10mA/cm²의 직류 전류 하에서 발광한 경우의 초기 구동 전압과 전압의 경시적 변화를 측정하였다.

그 결과, 비교예 1의 표시 장치에서는, 다크 스폿의 수가 82개/cm²이었던 데 대하여, 본 실시예의 표시 장치에서는 6개/cm²로 되고, 혼합층(21)을 가열함으로써, 다크 스폿의 수를 대폭 억제할 수 있었다. 한편, α -NPD 단층으로 이루어지는 정공 주입층(18a)을 형성한 표시 장치이어도, 정공 주입층(18a)에 가열 처리를 행한 비교예 2의 표시 장치에서는, 다크 스폿은 5개/cm²로 되었다. 즉, 다크 스폿 저감 효과로서는, 혼합층(21)을 가열 처리한 본 실시예의 유기 발광 디스플레이와, α -NPD 단층을 가열 처리한 비교예 2의 유기 발광 디스플레이에서, 마찬가지로의 효과가 확인되었다.

또한, 도 4에, 이들 유기 발광 디스플레이에 대하여, 가로축에 구동 시간을 두고, 세로축에 구동 전압을 둔 그래프를 도시한다. 이 그래프에 도시하는 바와 같이, α -NPD 단층의 경우, 가열 처리를 행함으로써, 초기 구동 전압이 상승함과 함께, 연속 구동 시의 전압도 경시적으로 상승하는 것이 확인되었다. 한편, 혼합층(21)을 형성한 유기 발광 디스플레이에 대하여는, 가열의 유무에 상관없이, α -NPD 단층의 경우와 비교하여, 초기 구동 전압이 약 1V 정도 억제됨과 함께, 10mA/cm²에서 연속 구동시켰을 때의 경시적인 전압 상승도 억제되는 것이 확인되었다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에서의 표시 장치의 제조 방법 및 이에 따라 얻어지는 표시 장치에 따르면, 표시 장치의 다크 스폿이 억제됨과 함께, 혼합층으로부터 발광층에의 전하의 주입 밸런스의 붕괴를 방지할 수 있다. 또한, 표시 장치의 초기 구동 전압의 상승이나 연속 구동 시의 전압 상승을 억제할 수 있다. 따라서, 표시 장치의 수율을 향상할 수 있을 뿐만 아니라, 고휘도이며 발광 수명이 길고 소비 전력을 억제한 표시 장치를 얻을 수 있다.

당업자라면 첨부된 특허청구범위 또는 그 등가물의 범위 내에서 설계 요건 또는 기타 요소들에 따라 다양한 변형, 조합, 부조합 및 대안들이 발생될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 위에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극을 이 순서로 구비한 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 기관 위에 상기 제1 전극을 형성하는 공정과,

상기 제1 전극 위에, 글래스 전이 온도가 서로 다른 2 이상의 유기 재료로 이루어지는 혼합층을 형성하는 공정과,

상기 글래스 전이 온도가 가장 낮은 상기 유기 재료의 그 글래스 전이 온도보다 높고 또한 상기 글래스 전이 온도가 가장 높은 상기 유기 재료의 그 글래스 전이 온도보다 낮은 온도에서 상기 혼합층의 가열 처리를 행하는 공정과,

가열 처리된 상기 혼합층의 위쪽에 상기 발광층을 형성함으로써, 적어도 상기 혼합층과 상기 발광층을 갖는 유기층을 형성하는 공정과,

상기 유기층 위에 상기 제2 전극을 형성하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 유기 재료는 정공 수송 재료 또는 정공 주입 재료인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 글래스 전이 온도가 가장 낮은 유기 재료는 아민계(amine-based) 재료이고, 상기 글래스 전이 온도가 가장 높은 유기 재료는 비아민계(non-amine-based) 재료인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 글래스 전이 온도가 가장 낮은 상기 유기 재료와 상기 글래스 전이 온도가 가장 높은 상기 유기 재료의 상기 글래스 전이 온도의 차는 50℃ 이상인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 글래스 전이 온도가 가장 낮은 상기 유기 재료의 그 글래스 전이 온도는 150℃ 이하이고, 상기 글래스 전이 온도가 가장 높은 상기 유기 재료의 그 글래스 전이 온도는 200℃ 이상인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 혼합층의 막 두께가 1nm 이상 200nm 이하인 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 제1 전극을 형성하는 공정에서는, 상기 기관 위에, 상기 제1 전극과 절연된 상태로, 상기 제2 전극의 보조 전극을 형성하고,

상기 혼합층을 형성하는 공정에서는, 상기 제1 전극 위 및 상기 보조 전극 위를 포함하는 상기 기관 위에, 상기 혼합층을 형성하고,

상기 유기층을 형성하는 공정에서는, 적어도 상기 제1 전극 위의 상기 혼합층 위에 상기 유기층을 형성하고,

상기 제2 전극을 형성하는 공정에서는, 상기 보조 전극의 위쪽까지 연장하여 이루어진 상태로 상기 제2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 혼합층을 형성하는 공정 이후 상기 혼합층의 가열 처리를 행하는 공정 전에, 상기 혼합층 위에 유기 재료로 이루어지는 제1 전하 수송층을 형성하는 공정을 포함하고,

상기 혼합층을 가열 처리하는 공정에서는, 상기 혼합층과 함께 상기 제1 전하 수송층의 가열 처리를 행하고,

상기 유기층을 형성하는 공정에서는, 상기 제1 전하 수송층 위에 그 제1 전하 수송층과 동일한 유기 재료로 이루어지는 제2 전하 수송층을 형성한 후, 그 제2 전하 수송층 위에 상기 발광층을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

기관 위에 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층 및 제2 전극을 이 순서로 구비한 유기 발광 소자를 설치하여 이루어지는 표시 장치로서,

상기 제1 전극과 상기 발광층 사이에, 글래스 전이 온도가 서로 다른 2 이상의 유기 재료로 이루어지는 혼합층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 유기 재료는 정공 수송 재료 또는 정공 주입 재료인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 글래스 전이 온도가 가장 낮은 상기 유기 재료는 아민계 재료이고, 상기 글래스 전이 온도가 가장 높은 상기 유기 재료는 비아민계 재료인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12.

제9항에 있어서,

상기 글래스 전이 온도가 가장 낮은 상기 유기 재료와 상기 글래스 전이 온도가 가장 높은 상기 유기 재료의 상기 글래스 전이 온도의 차는 50℃ 이상인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13.

제9항에 있어서,

상기 글래스 전이 온도가 가장 낮은 상기 유기 재료의 그 글래스 전이 온도는 150℃ 이하이고, 상기 글래스 전이 온도가 가장 높은 상기 유기 재료의 그 글래스 전이 온도는 200℃ 이상인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14.

제9항에 있어서,

상기 혼합층의 막 두께가 1nm 이상 200nm 이하인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15.

제9항에 있어서,

상기 기판 위에, 상기 제1 전극과 절연된 상태로, 상기 제2 전극의 보조 전극이 형성되어 있고,

상기 혼합층은, 상기 제1 전극 위 및 상기 보조 전극 위를 포함하는 상기 기판 위에 형성되어 있으며,

상기 제2 전극은 상기 보조 전극의 위쪽까지 연장하여 이루어진 상태로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

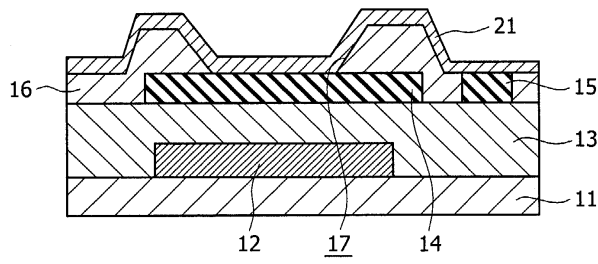
청구항 16.

제9항에 있어서,

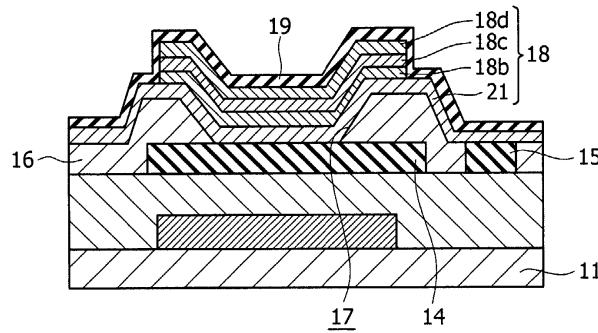
상기 혼합층과 상기 발광층 사이에, 상기 혼합층 위에 형성된 유기 재료로 이루어지는 제1 전하 수송층과, 상기 제1 전하 수송층 위에 형성됨과 함께 그 제1 전하 수송층과 동일한 유기 재료로 이루어지는 제2 전하 수송층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

도면

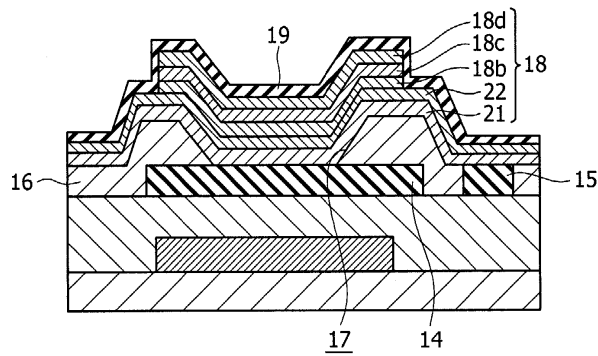
도면1a



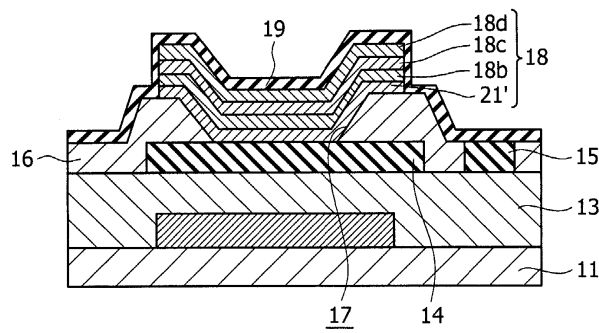
도면1b



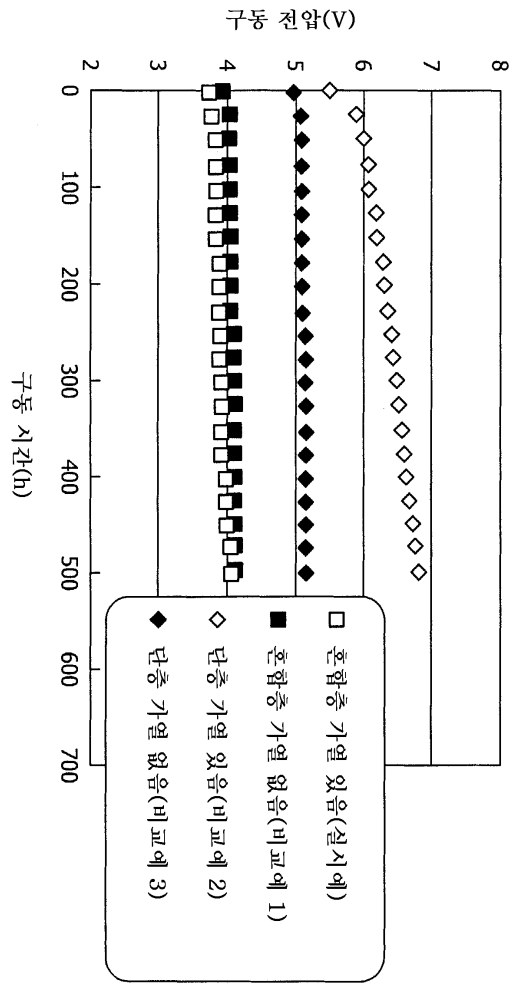
도면2



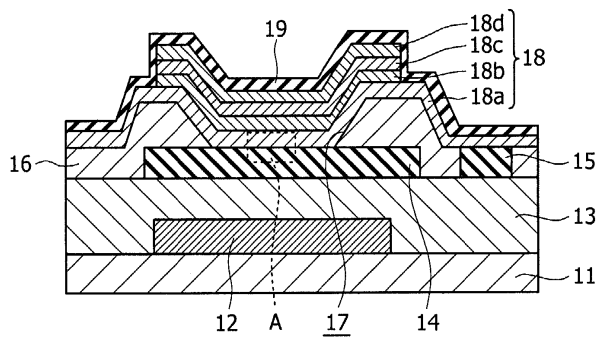
도면3



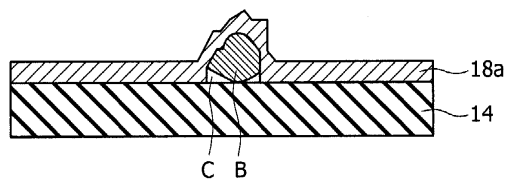
도면4



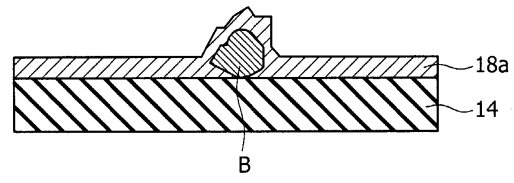
도면5a



도면5b



도면5c



专利名称(译)	显示装置和显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020060061239A	公开(公告)日	2006-06-07
申请号	KR1020050115520	申请日	2005-11-30
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	MATSUMOTO TOSHIKI 마쯔모또도시끼 YAMADA HIROKAZU 야마다히로까즈		
发明人	마쯔모또도시끼 야마다히로까즈		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0002 H01L51/5048		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2004348068 2004-12-01 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

控制抑制暗点或串行驱动的产生的初始驱动电压的上升中的电压上升。另外，提供了防止空穴注入平衡崩溃的显示装置制造方法和显示装置。基板(11)上的第一电极(14)可以参考显示器件制造方法，并且显示器件包括形成混合层(21)的工艺，该混合层(21)由多于2的有机材料构成，具有不同的玻璃化转变点。形成和形成第一电极(14)的过程，高于有机材料的玻璃化转变点的过程，以及形成第二电极(19)的过程，形成和有机层(18)的过程至少混合层(21)和有机层(18)具有发光层(18c)的发光层(18c)形成在混合层(21)的上侧。对于高于有机材料的玻璃化转变点的过程，玻璃化转变点最低，而且，玻璃化转变点在低于玻璃的温度下进行混合层(21)的加热处理。有机物质的最高转变点。在该工艺上形成第二电极(19)的工艺，形成有机层(18)至少混合层(21)和具有发光层(18c)的有机层(18)发光层(18c)在混合层(21)的上侧形成热处理。基板，电极，玻璃化转变点，有机材料，混合层，发光层，有机层层。

