



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/26 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0021062

(43) 공개일자 2007년02월22일

(21) 출원번호 10-2006-0076782

(22) 출원일자 2006년08월14일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00236298 2005년08월17일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시킴가이샤
일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6초메 7반 35고

(72) 발명자 나카야마 테츠오
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내
시바사키 타카노리
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내
오자와 노부오
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내
마즈다 에이스케
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내
히라노 타카시
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내
이시바시 타다시
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내
토모 요이치
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내
마즈오 케이스케
일본국 141-0001 도쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-초메 7-35 소
니 가부시킴가이샤 내

(74) 대리인 문경진
김학수

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 표시 장치 및 표시 장치의 제조 방법

(57) 요약

고정밀도로 보조 배선 상(上)의 유기층(有機層)을 일괄 제거 가능하고, 이것에 의해 수율(歩留; yield, productivity)의 향상 및 생산성의 향상을 도모하는 것이 가능한 유기 전계 발광 소자(有機電界發光素子)를 구비한 표시 장치의 제조 방법 및, 이것에 의해서 얻어지는 표시 장치를 제공한다.

기관(2) 상의 각 화소(a)에 하부 전극(4)을 패턴 형성한다. 각 화소(a) 사이에, 하부 전극(4)보다도 광 흡수율(光吸收率)이 높은 도전성(導電性) 재료로 이루어지는 광 흡수층(9)을 구비한 구성의 보조 배선(N)을 형성한다. 하부 전극(4)과 보조 배선(N)이 형성된 기관(2) 상에, 하부 전극(4)을 덮는 상태에서 유기층(5)을 형성한다. 유기층(5) 측으로부터의 레이저광의 조사(照射; irradiating)에 의해 유기층(5)의 하부에 노출(露出)된 광 흡수층(9)에서 레이저광을 열변환(熱變換)하여, 광 흡수층(9)의 상부에서의 유기층(5) 부분을 선택적으로 제거한다. 하부 전극(4)과의 사이에 유기층(5)을 협지(挾持; hold, interpose)시킴과 동시에 유기층(5)이 제거된 광 흡수층(9) 부분에서 보조 배선(N)에 접속된 상부 전극(6)을, 기관(2) 상에 형성한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위**청구항 1.**

하부 전극과 상부 전극 사이에 유기층(有機層)을 협지(挾持; hold, interpose)해서 이루어지는 유기 전계 발광 소자(有機電界發光素子)를 기관 상(上)에 복수(複數) 배열해서 이루어지는 표시 장치에 있어서,

기관 상의 각 화소에 패턴 형성된 하부 전극과,

상기 하부 전극보다도 광 흡수율(光吸收率)이 높은 도전성(導電性) 재료로 이루어지는 광 흡수층을 구비하고,

상기 기관 상의 화소 사이에 설치된 보조 배선과,

상기 하부 전극과 보조 배선이 형성된 상기 기관 상에, 해당(當該) 하부 전극을 덮음(覆; cover)과 동시에 상기 보조 배선에서의 상기 광 흡수층 부분을 노출하는 상태로 설치된 유기층과,

상기 하부 전극과의 사이에 상기 유기층을 협지함과 동시에, 해당 유기층에서 노출된 상기 광 흡수층에 있어서 상기 보조 배선에 접속된 상부 전극을 구비한

것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 보조 배선은, 상기 광 흡수층만으로 구성되어 있는

것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 보조 배선은, 상기 광 흡수층과 함께, 해당 광 흡수층보다도 도전성이 높은 재료로 이루어지는 고도전층(高導電層)을 이용하여 구성되어 있는

것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 고도전층은, 상기 하부 전극과 동일(同一) 재료로 구성되어 있는

것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 기관은, 상기 하부 전극에 접속된 화소 회로를 구비하는

것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 상부 전극은, 광 투과성을 가지는

것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7.

하부 전극과 상부 전극 사이에 유기층을 형성해서 이루어지는 유기 전계 발광 소자를 기관 상에 복수 배열해서 이루어지는 표시 장치의 제조 방법으로서,

기관 상의 각 화소에 하부 전극을 패터닝 형성하는 공정과,

상기 기관 상의 각 화소 사이에, 상기 하부 전극보다도 광 흡수율이 높은 도전성 재료로 이루어지는 광 흡수층을 구비한 보조 배선을 형성하는 공정과,

상기 하부 전극과 보조 배선이 형성된 상기 기관 상에, 적어도 해당 하부 전극을 덮는 상태에서 유기층을 형성하는 공정과,

상기 유기층 측으로부터의 레이저광의 조사(照射; irradiating)에 의해 해당 유기층의 하부에서 노출된 상기 광 흡수층에 있어서 해당 레이저광을 열변환(熱變換)하고, 해당 광 흡수층의 상부에서의 해당 유기층 부분을 선택적으로 제거하는 공정과,

상기 하부 전극과의 사이에 상기 유기층을 협지시킴과 동시에 상기 유기층이 제거된 상기 광 흡수층 부분에서 상기 보조 배선에 접속된 상부 전극을, 상기 기관 상에 형성하는 공정을 행하는

것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 레이저광은, 상기 기관에 대한 전면(全面)에 대해서 조사되는

것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 보조 배선은, 상기 광 흡수층과 함께, 해당 광 흡수층보다도 도전성이 높은 재료로 이루어지는 고도전층을 이용하여 구성되고,

상기 하부 전극을 형성하는 공정에서는, 상기 고도전층을 동시에 형성하는

것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치의 제조 방법 및 표시 장치에 관한 것으로서, 특히는 복수(複數)의 유기 전계 발광 소자(有機電界發光素子)를 배열 형성해서 이루어지는 표시 장치의 제조 방법 및, 이 방법에 의해서 얻어지는 표시 장치에 관한 것이다.

유기 재료의 일렉트로루미네센스(electroluminescence : EL)를 이용한 유기 전계 발광 소자(이른바, 유기 전계 발광 소자)는, 하부 전극과 상부 전극 사이에 정공 수송층(正孔輸送層)이나 발광층(發光層) 등을 적층한 유기층(有機層)을 협지(挾持; hold, interpose)시켜서 이루어지고, 저전압 직류 구동에 의한 고휘도(高輝度) 발광이 가능한 발광 소자로서 주목되고 있다. 그리고, 이와 같은 유기 전계 발광 소자를 이용한 표시 장치(이하, 단지 표시 장치라고 칭(稱)한다)는, 색 재현성(色再現性)이나 응답 속도의 관점으로부터, 뛰어난 플랫 패널형(型)의 표시 장치로서 대화면화(大畫面化)를 향한 개발이 진행되고 있다.

상기 표시 장치는, 유기 전계 발광 소자를 구동하기 위한 박막 트랜지스터(thin film transistor : TFT)를 구비한 액티브 매트릭스 구동으로 함으로써 장치의 고기능화(高機能化)를 도모하고 있다. 액티브 매트릭스 구동의 표시 장치에서는, TFT를 덮는(覆; cover) 상태에서 층간 절연막이 설치되고, 이 층간 절연막 상(上)에 유기 전계 발광 소자가 배열 형성되어 있다. 층간 절연막 상에는, 각 유기 전계 발광 소자의 하부 전극이, TFT에 접속된 상태에서 화소마다 패턴 형성되고, 이들 하부 전극 상에 유기 전계 발광 소자의 유기층이 설치되어 있다. 또, 하부 전극과의 사이에 유기층을 협지하는 상태에서, 각 화소의 유기 전계 발광 소자에 공통인 베타막(solid film)으로서 상부 전극이 설치되어 있다.

이상과 같은 액티브 매트릭스 구동의 표시 장치에서는, TFT가 형성된 기판과 반대측으로부터 발광광(發光光; emitted light)을 취출(取出; take out)하는, 이른바 상면 발광형(上面發光型; top emission type)으로 하는 것이, 개구율(開口率; aperture ratio)을 확보하는데 있어서 유효하게 된다. 이 경우, 투명 혹은 반투명 재료로 상부 전극을 형성할 필요가 있지만, 이와 같은 재료를 각 화소에 공통인 베타막으로서 설치한 상부 전극은 저항값이 높고, 전압 강하(降下)에 의한 표시 품질의 저하가 현저하다. 이 때문에, 화소 사이에 하부 전극과 동일층으로 보조 배선을 형성하고, 이 보조 배선에 상부 전극을 접속시킴으로써, 상부 전극의 저저항화(低抵抗化)를 도모하고 있다.

그런데, 근년(近年; recent years)의 화소 사이즈 및 화소 피치의 미세화에 의해, RGB 각 색에 대응하는 화소마다 구분하여 칠해(塗分) 성막(成膜)된 유기층이, 각 화소 사이에 큰 폭으로 비어져 나와(extend) 보조 배선 상을 덮기 쉽게 되어 있다. 또, 상기 미세화에 의한 유기층의 색 구분(塗分; differentiation in colors)의 한계로, 유기층을 각 화소에 공통인 베타막으로서 형성하는 구성에서는, 보조 배선 상의 전면(全面)이 유기층으로 덮이게 된다. 이와 같은 경우, 보조 배선 상의 유기층에 의해서, 보조 배선과 상부 전극과의 컨택트(contact)가 악화되어 버린다.

그래서, 보조 배선 상의 유기층을, 레이저 조사(照射; irradiating)에 의한 에블레이션(ablation)에 의해서 제거하는 방법이 제안되어 있다. 이 경우, 보조 배선에 대응하는 위치에 개구부를 가지는 마스크를 이용하는 것에 의해, 레이저광(복사선(輻射線; radiant ray))의 조사부를 획정(畫定; set)하고, 보조 배선 상의 유기층 부분을 선택적으로 에블레이션한다. 또, 보조 배선에 대해서 위치맞춤(位置合; alignment)을 해서 레이저 광선을 조사하는 것에 의해, 보조 배선 상의 유기층 부분을 선택적으로 에블레이션한다(이상, 하기 특허 문헌 1 참조).

[특허 문헌 1] 일본 특개(特開) 제2005-11810호 공보(특히, 제31 단락(段落) 및 제32 단락 참조)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그렇지만, 상기 특허 문헌 1의 방법에서는, 보조 배선에 대한 마스크의 개구부의 맞춤 어긋남(misalignment)이나, 보조 배선에 대한 레이저광의 조사 위치 어긋남이 발생하기 쉬워, 수율(歩留; yield, productivity)의 저하를 일으키는 요인(要因)으로 된다. 또 특히, 마스크를 이용하는 방법에서는, 마스크를 이용하는 것에 의해 제조 코스트가 상승한다. 그리고, 보조 배선에 위치 맞춤해서 레이저 광선을 조사하는 방법에서는, 레이저광의 일괄(一括) 조사와 비교해서 처리 시간이 걸리기 때문에, 생산 효율이 저하한다.

그래서, 본 발명은, 고정밀도로 보조 배선 상의 유기층을 일괄 제거 가능하고, 이것에 의해 수율의 향상 및 생산성의 향상을 도모하는 것이 가능한 유기 전계 발광 소자를 구비한 표시 장치의 제조 방법 및, 이것에 의해서 얻어지는 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 표시 장치는, 하부 전극과 상부 전극 사이에 유기층을 협지해서 이루어지는 유기 전계 발광 소자를 기판 상에 복수 배열해서 이루어지는 표시 장치이다. 이 표시 장치는, 기판 상의 각 화소에 패턴 형성된 하부 전극과, 기판 상의 화소 사이에 설치된 보조 배선을 구비하고 있다. 이 중, 보조 배선은 하부 전극보다도 광 흡수율이 높은 도전성(導電性) 재료로 이루어지는 광 흡수층을 구비하고 있다. 또, 이들 하부 전극과 보조 배선이 형성된 기판 상에는, 하부 전극을 덮음과 동시에, 보조 배선에서의 광 흡수층 부분을 노출하는 상태에서 유기층이 설치되어 있다. 그리고, 이 유기층 상에는, 하부 전극과의 사이에 상기 유기층을 협지함과 동시에, 유기층에서 노출된 상기 광 흡수층에 있어서 보조 배선에 접속된 상부 전극이 설치되어 있다.

또, 본 발명은 이와 같은 표시 장치의 제조 방법이기도 하며, 다음의 수순(手順; procedures)을 행하는 것을 특징으로 하고 있다. 먼저, 기판 상의 각 화소에 하부 전극을 패턴 형성한다. 이것과 함께, 기판 상의 각 화소 사이에, 하부 전극보다도 광 흡수율이 높은 도전성 재료로 이루어지는 광 흡수층을 구비한 보조 배선을 형성한다. 다음에, 하부 전극과 보조 배선이 형성된 기판 상에, 적어도 해당 하부 전극을 덮는 상태에서 유기층을 형성한다. 그 후, 유기층 측으로부터의 레이저광의 조사에 의해, 유기층의 하부에 노출되어 있는 광 흡수층에서 레이저광을 열변환(熱變換)하고, 해당 광 흡수층의 상부의 유기층 부분을 선택적으로 제거한다. 그리고 나서, 하부 전극과의 사이에 유기층을 협지시킴과 동시에, 상술한 바와 같이 유기층이 제거된 광 흡수층 부분에서 보조 배선에 접속된 상부 전극을, 기판 상에 형성한다.

이와 같은 구성의 본 발명에서는, 유기층 아래에 배치되는 하부 전극과 보조 배선을 다른(異) 구성으로 하고 있다. 즉, 보조 배선에는, 하부 전극보다도 광 흡수율이 높은 도전성 재료로 구성된 광 흡수층을 설치하고, 이 광 흡수층을 노출시킨 구성

으로 하고 있다. 이것에 의해, 광 흡수층의 노출측으로부터 조사한 광을, 하부 전극에서는 흡수시키지 않고 보조 배선에서의 광 흡수층에서만 흡수시켜서 열로 변환하며, 그 열에 의해서 보조 배선(광 흡수층) 상의 유기층을 제거할 수 있는 구성으로 되어 있다. 다시말해, 선택적인 광 조사에 의하지 않고, 전면에 대한 광 조사에 의해서, 보조 배선을 구성하는 광 흡수층 상의 유기층이, 보조 배선에 대해서 위치 어긋나는 일없이 고정밀도로 선택적으로 제거되게 된다. 그리고, 이 유기층이 제거된 부분에서, 보조 배선에만 상부 전극이 접속되게 된다.

[발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 본 발명의 실시 형태를 도면에 의거하여 상세하게 설명한다.

<제1 실시 형태>

도 1은 본 제1 실시 형태에 관련된 표시 장치를 설명하기 위한 평면 모식도이다. 이 도면에 도시하는 표시 장치(1)는, 액티브 매트릭스 구동의 표시 장치이며, 기관(2) 상의 각 화소(a)에 대응시켜서 복수의 유기 전계 발광 소자(EL)를 배열 형성해서 이루어진다. 또, 화소(a-a) 사이에는, 이하에 설명하는 바와 같이 유기 전계 발광 소자(EL)에 접속된 보조 배선(N)이 설치되어 있다.

도 2는 본 제1 실시 형태에 관련된 표시 장치(1)의 구성을 설명하기 위한 단면 모식도이며, 도 1에 있어서의 A-A'단면(斷面)에 상당(相當)하고 있다.

도 2에 도시하는 바와 같이, 기관(2) 상에는, 박막 트랜지스터(Tr)나 여기에서의 도시를 생략한 용량 소자 등을 구비한 화소 회로가 설치되어 있으며, 이 화소 회로를 덮는 상태에서 층간 절연막(3)이 설치되어 있다. 그리고, 이 층간 절연막(3) 상에, 유기 전계 발광 소자(EL)가 배치된 구성으로 되어 있다.

각 유기 전계 발광 소자(EL)는, 층간 절연막(3)에 설치한 접속 구멍(接觸孔; contact hole)을 거쳐서 박막 트랜지스터(Tr)에 접속된 하부 전극(4), 하부 전극(4) 상을 덮는 유기층(5), 유기층(5)을 덮는 상태에서 각 화소(a)의 유기 전계 발광 소자(EL)에 공통으로 설치된 상부 전극(6)을 구비하고 있다. 이 하부 전극(4)은 예를 들면 양극(또는 음극)으로서 이용되는 것이며, 반사 특성이 양호한 재료를 이용하여 구성된 화소 전극으로서 패터닝되어 있다. 또, 각 하부 전극(4)은, 그의 주위(周圍)가 절연막 패턴(7)으로 덮여서 중앙부만이 넓게 노출된 상태로 되어 있다. 또한, 하부 전극(4)이 절연막 패턴(7)에서 노출되어 있는 부분이 발광부로 되고, 예를 들면 여기에서의 화소(a)에 대응하는 부분으로 된다. 또, 상부 전극(6)은, 음극(陰極)(또는 양극(陽極))으로서 이용되는 것이고, 각 유기 EL소자(EL)에 공통인 전극으로서 베타 막 상에 형성되어 있다. 이 상부 전극(6)은, 광 투과성을 가지고 형성되는 것에 의해, 이 유기 전계 발광 소자(EL)는, 상부 전극(6) 측으로부터 발광광을 취출하는 상면 발광형으로서 구성되어 있다.

그리고, 상술한 구성의 유기 전계 발광 소자(EL)가 설치된 화소(a) 사이에는, 하부 전극(4)과 동일층에 보조 배선(N)이 설치되어 있다. 본 제1 실시 형태에서는, 이 보조 배선(N)이, 하부 전극(4)과 동일한 구성 재료로 이루어지는 고도전층(高導電層)(8)과, 그 상부에 적층된 상태에서 노출되어 있는 광 흡수층(9)으로 구성되어 있는 것이 특징적이다. 이 광 흡수층(9)은, 하부 전극(4) 및 고도전층(8)보다도 광 흡수성이 높고, 광열(光熱) 변환 효율도 양호한 재료로 이루어지는 것으로 한다.

하부 전극(4)과 광 흡수층(9)의 광 흡수율을 달리함으로써, 레이저광을 조사한 경우에, 광 흡수층(9)에서는 레이저광이 흡수되어 열로 변환되고, 그 발열에 의해서 유기층(5)이 제거되지만, 하부 전극(4)에서는 발열이 억제된다. 여기에서, 표면 발광형인 표시 장치(1)에서는, 하부 전극(4)으로서 반사 특성이 뛰어난 재료가 이용된다. 따라서, 하부 전극(4)의 광 흡수율은 수(數; several)% 정도인 일이 많으며, 광 흡수층(9)으로서는, 광 흡수율이 적어도 10% 정도 이상인 재료가 이용되는 일이 바람직하다. 다시말해, 레이저광을 조사한 경우에, 광 흡수층(9)에서는 레이저광을 흡수해서 이것을 열로 변환하고 그 발열에 의해서 유기층(5)이 제거되지만, 하부 전극(4) 상에는 유기층(5)이 남겨지도록 발열이 억제되는 것이 중요하다. 이 때문에, 광-열 변환 효율에 차(差)가 있는 재료를 이용하여 하부 전극(4)과 광 흡수층(9)이 구성되어 있는 것이 바람직한 것이다. 또, 이 표시 장치(1)는 표면 발광형이기 때문에, 하부 전극(4)은 반사 특성 및 도전성이 양호한 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

구체적으로는, 광 흡수층(9)을 구성하는 재료로서는, 몰리브덴, 니켈, 크롬, 티탄 등의 금속 및 이들의 합금이 이용된다. 한편, 하부 전극(4)(나아가서는, 고도전층(8))을 구성하는 재료로서는, 은(銀), 알루미늄, 금, 백금, 등의 금속 및 이들의 합금이 이용된다.

또 여기에서, 하부 전극(4)의 주연(周緣; perimeter)을 덮는 절연성 패턴(7)은, 보조 배선(N)을 노출하는 형상(形狀)으로 패턴 형성되어 있는 것으로 한다. 또, 유기층(5)은, 보조 배선(N)의 적어도 일부, 구체적으로는 보조 배선(N)을 구성하는 광 흡수층(9)을 노출하는 상태로 설치되어 있는 것으로 한다. 그리고, 상부 전극(6)은, 유기층(5) 및 절연성 패턴(7)에서 노출된 보조 배선(N) 부분, 즉 광 흡수층(9)에 있어서 보조 배선(N)과 접촉되어 있다.

다음에, 이와 같은 구성의 표시 장치(1)의 제조 방법을, 도 3 및 도 4의 단면 공정도에 의거하여 상세하게 설명한다.

먼저, 도 3의 (A)에 도시하는 바와 같이, 일반적인 프로세스에 의해, 기판(2) 상의 각 화소(a)에 박막 트랜지스터(Tr) 및 여기에서의 도시를 생략 한 용량 소자 등을 구비한 화소 회로를 형성한다. 다음에, 박막 트랜지스터(Tr)를 덮는 상태에서, 폴리이미드와 같은 유기 재료나 실리콘계(系) 무기(無機) 절연막으로 이루어지는 표면 평탄한 층간 절연막(3)을 형성한다. 성막 후에는 일반적인 리소그래피 공정에 의해 박막 트랜지스터(Tr)에 이르는(達; reaching) 접속 구멍을 형성한다.

다음에, 층간 절연막(3) 상에, 스퍼터법(sputtering method)에 의해 고도전층(8)을 성막한다. 이 고도전층(8)은, 하부 전극을 구성하는 막이며, 도전성과 함께 반사 특성도 양호한 재료가 이용되고, 예를 들면 은, 알루미늄, 금, 백금 등의 금속 및 이들의 합금이 이용된다. 여기에서는, 1예로서 은합금(銀合金)을 이용하여 고도전층(8)을 성막하는 것으로 한다. 또, 고도전층(8)은, 층간 절연막(3)의 접속 구멍을 거쳐서 박막 트랜지스터(Tr)에 접속된 상태에서 성막되는 것으로 한다.

그 후, 고도전층(8) 상에, 스퍼터법에 의해 광 흡수층(9)을 성막한다. 이 광 흡수층(9)은, 고도전층(8)보다도 광 흡수율이 양호한 도전성 재료가 이용되고, 예를 들면 몰리브덴, 니켈, 크롬, 티탄 등의 금속 및 이들의 합금이 이용된다. 여기에서는, 1예로서 몰리브덴을 이용하여 광 흡수층(9)을 성막하는 것으로 한다.

다음에, 도 3의 (B)에 도시하는 바와 같이, 고도전층(8) 상에서 광 흡수층(9)을 패터닝하고, 화소(a) 사이에만 광 흡수층(9)을 남긴다. 이 때, 여기에서의 도시는 생략한 레지스트 패턴을 마스크로 이용하여 광 흡수층(9)을 패턴 에칭 한다. 이 패턴 에칭은, 드라이에칭 혹은 웨트 에칭에 의해 행해진다. 여기에서는, 드라이 에칭을 행하는 것으로 한다. 이 경우, 에칭 가스는, CF_4/O_2 가 이용된다. 에칭 종료후에는 레지스트 패턴을 제거한다.

그 다음에, 도 3의 (C)에 도시하는 바와 같이, 고도전층(8)을 패터닝 하는 것에 의해, 화소(a)에 대응한 형상의 하부 전극(4)을 형성한다. 또, 이 패터닝에 의해, 고도전층(8)으로 이루어지는 하부 전극(4)과는 절연된 상태에서, 화소(a) 사이에 보조 배선(N)의 형상으로 되는 고도전층(8)을 남긴다. 이 때, 여기에서의 도시는 생략한 레지스트 패턴을 마스크로 이용하여 고도전층(8)을 패턴 에칭한다. 이 패턴 에칭은, 드라이 에칭 혹은 웨트 에칭에 의해 행해진다. 여기에서는, 웨트 에칭을 행하는 것으로 한다. 이 경우, 에칭액(etchant; 에칭액, 부식액)로서는 혼산(混酸; mixed acid)이 이용된다. 에칭 종료후에는 레지스트 패턴을 제거한다. 이와 같이, 하부 전극(4)과 보조 배선(N)의 일부인 고도전층(8)을 동일층으로 한 것에 의해, 공정의 추가가 억제된다.

이상에 의해, 고도전층(8)과 이 상부에 광 흡수층(9)을 적층해서 이루어지는 보조 배선(N)을 형성한다. 이 보조 배선(N)은, 하층의 고도전층(8)에 의해서 배선 형상이 보존(保; maintain)되고 있으며, 이 상부의 적어도 일부 또는 전부에 광 흡수층(9)이 적층된 상태로 되어 있는 것으로 한다.

여기에서, 고도전층(8)과 이 상부의 광 흡수층(9)으로 구성되는 보조 배선(N)은, 고도전층(8)과 광 흡수층(9)으로 보조 배선(N)의 배선 형상이 보존되고 있으면 좋고, 모든 개소(箇所; portion)에서 적층되어 있을 필요는 없다. 다만, 고도전층(8)에 의해서 보조 배선(N)의 배선 형상이 보존되어 있는 것에 의해, 보조 배선(N)의 저항이 낮게 보존되기 때문에, 보다 바람직하다. 또, 광 흡수층(9)은, 보조 배선(N)의 배선 형상으로서 연속한 형상이고 패터닝되어 있을 필요는 없으며, 이하에 설명하는 바와 같이, 보조 배선(N)과 상부 전극이 접속되는 부분에만 설치되어 있으면 좋다.

또, 하부 전극(4) 및 보조 배선(N)은, 상술한 구성으로 보존되어 있으면, 이상의 도 3의 (A)~도 3의 (C)를 이용하여 설명한 공정 수순으로의 형성에 한정되는 일은 없다. 예를 들면, 하부 전극(4)과, 보조 배선(N)에서의 고도전층(8)을, 동일 공정에서 패턴 형성한 후에, 보조 배선(N)에서의 광 흡수층(9)을 패턴 형성해도 좋다.

다음에, 도 3의 (D)에 도시하는 바와 같이, 하부 전극(4)의 주연을 덮는 형상의 절연성 패턴(7)을 형성한다. 여기에서는, 유기 재료 또는 실리콘계의 무기 재료로 이루어지는 절연막을 형성한 후, 포토리소그래피 공정에 의해, 절연성 패턴(7)을 형성한다. 이 때, 하부 전극(4)의 중앙부를 노출시키는 상태로 주연을 덮음과 동시에, 보조 배선(N)에서의 적어도 광 흡수층

(9)을 노출시키는 형상으로 절연성 패턴(7)을 형성한다. 또한, 절연성 패턴(7)은, 보조 배선(N)에서의 광 흡수층(9)의 적어도 일부 또는 전부를 노출시키고 있으면, 다른(他) 부분은 덮고 있어도 좋고, 또 보조 배선(N)의 전체 부분을 노출하고 있어도 좋다.

다음에, 도 4의 (E)에 도시하는 바와 같이, 기판(2) 상의 전면을 덮는 상태에서, 유기층(5)을 성막한다. 이 유기층(5)은, 적어도 유기 발광층을 구비하고 있고, 복수 층을 순차(順次) 성막한 적층 구조로서 형성된다. 이 유기층(5)을 구성하는 재료는, 일반적인 유기 전계 발광 소자의 유기층과 마찬가지로 이더라도 좋다. 또, 성막 방법은 증착법(蒸着法), CVD법, 인쇄법, 잉크젯법 등 중에서 이용하는 재료에 따라서 적당히 선택된 일반적인 성막 방법에 의해서 성막된다. 예를 들면, 저분자계(低分子系) 재료이면, 증착 성막이 행해진다.

또한, 이 유기층(5)은, 기판(2) 상의 전면을 덮도록 성막되는 것에 한정되지 않고, 각 화소(a)마다 패턴 성막되어도 좋다. 다만, 유기층(5)은, 하부 전극(4) 상을 완전히 덮을 필요가 있기 때문에, 이 경우이더라도 절연성 패턴(7) 상 및 보조 배선(N) 상에까지 비어져 나와서 형성되게 된다.

다음에, 도 4의 (F)에 도시하는 바와 같이, 유기층(5)의 위쪽으로부터 레이저광(Lh)을 조사한다. 이것에 의해, 유기층(5) 아래의 광 흡수층(9)에서 레이저광(Lh)을 열변환하고, 광 흡수층(9)의 상부에 배치된 유기층(5)을 부분적으로 선택 제거한다. 이 때, 보조 배선(N)을 구성하는 광 흡수층(9)에 대한 흡수가 높고, 고도전층(8)을 이용하여 구성된 하부 전극(4)에 대한 흡수가 낮은 파장의 레이저광(Lh)을 조사하는 것이 중요하다. 또, 광 흡수층(9)에서 변환된 열에 의해서, 이 광 흡수층(9)의 상부에 위치하는 유기층(5)이 제거될 정도의 조사량으로 레이저광(Lh)을 조사한다.

그리고, 이와 같은 레이저광(Lh)의 조사는, 기판(2)의 전면에 대해서 비선택적으로 행해지는 것으로 한다. 이 경우, 도 5에 도시하는 바와 같이, 레이저광(Lh)의 조사면(s)을 긴 모양(長尺狀; long-length shape)으로 하고, 이 긴 모양의 조사면(s)을 보조 배선(N)을 따른 한 방향으로 소정 속도로 이동시켜도 좋다. 또, 레이저광(Lh)의 조사면(s)을 화소(a)보다도 충분히 넓은 형상으로 하고, 이 넓은 조사면(s)을 기판(2) 표면에 대해서 스텝 이동(step movement)시켜도 좋다.

그리고, 이와 같은 레이저광(Lh)의 조사를 행하기 위해서는, 도 4의 (F)에 도시하는 바와 같이, 예를 들면 여기 광원(勵起光源; excitation light source)(101)으로부터 발진(發振)된 레이저광(Lh)의 광로(光路)에, 가동(可動) 미러(갈바노미러)(102)를 배치하고, 이 가동 미러를 기판(2) 측으로 향한 소정(所定; predetermined) 각도로 움직이게 하는 것에 의해, 기판(2)의 표면 측에 대해서 조사 위치를 이동시킨 레이저광(Lh)의 조사가 행해진다. 또, 상술한 레이저광(Lh)의 조사면은, 가동 미러(102)로 반사시킨 레이저광(Lh)의 광로 상에 배치한 광학 소자(빔 익스팬더(beam expander))를 포함하는 렌즈계(103)에 의해서 확대되어 정형(整形)된다. 또한, 레이저광(Lh)의 조사면을 정형하기 위한 렌즈계는, 여기 광원(101)과 가동 미러(102) 사이에 추가 배치해도 좋다.

또, 이상과 같이 해서, 보조 배선(N)에서의 광 흡수층(9) 상의 유기층(5) 부분을 선택적으로 제거한 후에는, 앞(先)의 도 2에 도시한 바와 같이, 기판(2) 상의 전면을 덮는 상태에서, 광 투과성을 가지는 재료로 이루어지는 상부 전극(6)을 성막한다. 광 투과성을 가지는 재료로서는, 얇은 금속막이나 ITO(산화 인듐 주석)와 같은 투명 도전성 재료가 이용되고, 여기에서는 예를 들면 마그네슘 합금으로 이루어지는 상부 전극(6)을 성막한다. 이와 같은 상부 전극(6)은 증착 성막, 스퍼터법, 또는 CVD법 등에 의해서 성막한다.

이상과 같은 상부 전극(6)은 유기층(5)과 절연성 패턴(7)에 의해서 하부 전극(4)에 대해서 절연된 상태로 된다. 또, 이 상부 전극(6)은, 유기층(5)이 제거된 부분에서 노출되는 광 흡수층(9)에 있어서 보조 배선(N)과 접속된 상태로 된다. 그리고, 이와 같은 하부 전극(4)과 상부 전극(6) 사이에 유기층(5)을 협지해서 이루어지는 유기 전계 발광 소자(EL)가 형성된다.

또, 이상의 이후(後)에는, 여기에서의 도시는 생략했지만, 일반적인 스퍼터링법, CVD법, 증착법 등에 의해서, 상부 전극(6) 상에 질화 실리콘(SiN)이나 산화 실리콘(SiOx) 등으로 이루어지는 보호막이 성막되고, 표시 장치(1)를 완성시킨다.

이상에서 설명한 제1 실시 형태의 제조 방법에 따르면, 도 4의 (F)에 도시하는 바와 같이, 유기층(5) 아래에 배치되는 하부 전극(4)과 보조 배선(N)을 다른 구성으로 하고 있다. 즉, 보조 배선(N)에는, 하부 전극(4)보다도 광 흡수율이 높은 도전성 재료로 구성된 광 흡수층(9)을 설치하고, 이 광 흡수층(9)을 노출시킨 구성으로 하고 있다.

그리고, 이들을 덮는 유기층(5) 측으로부터 레이저광(Lh)을 전면에 조사하는 것에 의해, 이 레이저광(Lh)을 광 흡수층(9)만으로 흡수시켜 열로 변환하며, 그 열에 의해서 보조 배선(N)을 구성하는 광 흡수층(9) 상의 유기층(5) 부분만을 선택적으로 제거하고 있다. 이 때문에, 고(高) 코스트인(비싼) 마스크를 이용하거나, 또 수고와 시간(手間; time and effort)이 걸리는 위치 맞춤을 행하는 일 없이, 기판(2) 상의 전면에 대해서 레이저광(Lh)의 조사에 의해서, 보조 배선(N)을 구성하는

광 흡수층(9) 상의 유기층(5)을, 보조 배선(N)에 대해서 위치 어긋나게 하는 일없이 고정밀도로 선택적으로 제거할 수가 있다. 그리고, 도 2에 도시한 바와 같이, 이 유기층(5)이 제거된 부분에서, 보조 배선(N)에만 상부 전극(6)을 접속시키는 것이 가능하게 된다.

이상의 결과, 보조 배선(N)을 접속시킴으로써 상부 전극(6)의 전압 강하를 방지한 구성의 유기 전계 발광 소자(EL)를 이용한 표시 장치(1)의 제조에 있어서, 수율의 향상 및 생산성의 향상을 도모하는 것이 가능하게 된다.

게다가, 상기 제1 실시 형태에서는, 광 흡수층(9)을 유기층(5) 측에서 노출시킨 보조 배선(N)의 구성으로 하고, 기관(2) 측으로부터가 아니라 유기층(5) 측으로부터의 레이저광(Lh)의 조사에 의해서 유기층(5)의 부분적인 제거가 행해진다. 이 때문에, 하부 전극(4)보다도 기관(2) 측에 배치되어 있는 박막 트랜지스터(Tr)를 포함하는 화소 회로에 대해서, 레이저광(Lh)의 영향이 미치게 되는 일은 없다. 다시말해, 기관(2) 측으로부터 레이저광(Lh)을 조사한 경우에는, 박막 트랜지스터(Tr)를 포함하는 화소 회로의 구성 재료가 광 흡수 재료로 구성되어 있으면, 이 재료 부분에서 광-열 변환이 일어나서 발열한다. 이 경우, 보조 배선(N)과는 별도(別; 이외)의 유기층(5) 부분이 제거될 염려도 있어, 목적으로 하는 보조 배선(N) 상의 유기층(5) 부분을 선택적으로 제거할 수 없지만, 본 제1 실시 형태의 방법에 따르면, 이와 같은 염려도 없는 것이다.

<제2 실시 형태>

도 6은 본 제2 실시 형태에 관련된 표시 장치 1'의 구성을 설명하기 위한 단면 모식도이다. 이 도 6은 앞의 도 1에서의 A-A'단면에 상당하고 있다. 그리고, 도 6의 (a)에 도시하는 제2 실시 형태의 표시 장치(1')와, 제1 실시 형태에서 설명한 표시 장치(1)와의 다른(異) 점은, 보조 배선(N')의 구성에 있고, 그밖의(他) 구성은 마찬가지인 것으로 한다.

즉, 표시 장치(1')에서의 보조 배선(N')은, 하부 전극(4)보다도 광 흡수성이 높고, 광 열 변환 효율이 양호한 재료로 이루어지는 광 흡수층만으로 구성되어 있는 것이다.

그리고, 이와 같은 구성의 표시 장치(1')의 제조에 있어서는, 도 6의 (b)에 도시하는 바와 같이, 층간 절연막(3)의 형성까지를 앞의 제1 실시 형태와 마찬가지로 행한 후, 이 층간 절연막(3) 상에, 보조 배선(N')과 하부 전극(4)을 각각 패턴 형성한다. 이 때, 하부 전극(4)의 표면 상태를 확보하기 위해서는 보조 배선(N')을 패턴 형성한 후에, 하부 전극(4)을 패턴 형성하는 쪽이 바람직하다.

그 후, 제1 실시예와 마찬가지로, 광 흡수층(9)으로 이루어지는 보조 배선(N')의 일부 또는 전부를 노출시킨 형상의 절연성 패턴을 형성하고, 그 다음에 전면에 유기층(5)을 성막한 후, 이 유기층(5) 측으로부터 레이저광(Lh)을 전면 조사한다. 이것에 의해, 유기층(5) 아래의 광 흡수층(9)으로 이루어지는 보조 배선(N')에서 레이저광(Lh)을 열변환하여, 보조 배선(N')의 상부에 배치된 유기층(5)을 부분적으로 선택 제거한다.

이상과 같은 제2 실시 형태에서는, 하부 전극(4)보다도 광 흡수율이 높은 광 흡수층(9)에 의해서 보조 배선(N')을 구성하고, 이들을 덮는 유기층(5) 측으로부터 레이저광(Lh)을 전면 조사하는 것에 의해, 이 레이저광(Lh)을 광 흡수층(9)만으로 흡수시켜서 열로 변환하고, 그 열에 의해서 보조 배선(N')을 구성하는 광 흡수층(9) 상의 유기층(5) 부분만을 선택적으로 제거하고 있다. 따라서, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 고코스트인(비싼) 마스크를 이용하거나 또 수고와 시간이 걸리는 위치 맞춤을 행하는 일 없이, 기관(2) 상의 전면에서 레이저광(Lh)의 조사에 의해서, 보조 배선(N') 상의 유기층(5)을, 보조 배선(N')에 대해서 위치 어긋나게 하는 일 없이 고정밀도로 선택적으로 제거할 수가 있다. 그리고, 보조 배선(N')을 접속시킴으로써 상부 전극(6)의 전압 강하를 방지한 구성의 유기 전계 발광 소자(EL)를 이용한 표시 장치(1')의 제조에 있어서, 수율의 향상 및 생산성의 향상을 도모하는 것이 가능하게 된다.

<제3 실시 형태>

도 7은 본 제3 실시 형태에 관련된 표시 장치(1'')의 구성을 설명하기 위한 단면 모식도이다. 이 도 7은 앞의 도 1에서의 A-A'단면에 상당하고 있다. 그리고, 도 7의 (a)에 도시하는 제3 실시 형태의 표시 장치(1'')와, 제1 실시 형태에서 설명한 표시 장치(1)와의 다른 점은, 보조 배선(N'')의 구성에 있고, 그밖의 구성은 마찬가지인 것으로 한다.

즉, 표시 장치(1'')에서의 보조 배선(N'')은, 광 흡수층(9)의 상층에, 하부 전극(4)과 같은(同) 재료로 이루어지는 고도전층(8)이 설치되고, 고도전층(8)이 제거된 부분에서 광 흡수층(9)이 노출된 구성으로 되어 있다.

이와 같은 구성의 표시 장치(1'')의 제조에 있어서는, 도 7의 (b)에 도시하는 바와 같이, 층간 절연막(3)의 형성까지를 앞의 제1 실시 형태와 마찬가지로 행한 후, 이 층간 절연막(3) 상에, 먼저 보조 배선(N'')에서의 광 흡수층(9)을 패턴 형성한다.

그 후, 광 흡수층(9)이 형성된 층간 절연막(3) 상에, 상부 전극(4) 및 보조 배선(N")에서의 고도전층(8)을 패턴 형성한다. 이 때, 광 흡수층(9)과 고도전층(8)으로 보조 배선(N")을 구성함과 동시에, 고도전층(8)이 제거된 부분에서 광 흡수층(9)을 노출시킨 구성으로 하는 것이 중요하다.

이상의 이후에는, 제1 실시예와 마찬가지로, 보조 배선(N")에서의 광 흡수층(9)의 일부 또는 전부를 노출시킨 형상의 절연성 패턴(7)을 형성하고, 그 다음에 전면에 유기층(5)을 성막한 후, 이 유기층(5) 측으로부터 레이저광(Lh)을 전면 조사한다. 이것에 의해, 유기층(5) 아래의 보조 배선(N")을 구성하는 광 흡수층(9)에서 레이저광(Lh)을 열변환하여, 광 흡수층(9)의 상부에 배치된 유기층(5)을 부분적으로 선택 제거한다.

이상과 같은 제3 실시 형태에서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 하부 전극(4)보다도 광 흡수율이 높은 광 흡수층(9)을 이용하여 보조 배선(N")을 구성하고, 이들을 덮는 유기층(5) 측으로부터 레이저광(Lh)을 전면 조사하는 것에 의해, 이 레이저광(Lh)을 광 흡수층(9)만으로 흡수시켜서 열로 변환하고, 그 열에 의해서 보조 배선(N")을 구성하는 광 흡수층(9) 상의 유기층(5) 부분만을 선택적으로 제거하고 있다. 따라서, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 보조 배선(N")을 접속시킴으로써 상부 전극(6)의 전압 강하를 방지한 구성의 유기 전계 발광 소자(EL)를 이용한 표시 장치(1")의 제조에 있어서, 수율의 향상 및 생산성의 향상을 도모하는 것이 가능하게 된다.

또, 광 흡수층(9) 상에 고도전층(8)을 설치한 보조 배선(N")의 구성으로 하는 것에 의해, 고도전층(8)과 동일 공정에서 형성되는 하부 전극(4) 상에서 광 흡수층(9)이 패터닝되는 일이 없기 때문에, 하부 전극(4)의 표면 상태가 확보된다. 또, 광 흡수층(9)과 함께 고도전층(8)에 의해서 보조 배선(N")이 구성되기 때문에, 보조 배선(N")의 저항값을 작게 할 수가 있다.

이상의 각 실시 형태에서는, 광 흡수층을 하부 전극과 동일층에 형성했지만, 광 흡수층은 하부 전극과 동일층에 형성하지 않는 경우도 더러, 마찬가지로의 효과를 얻을 수가 있다. 즉, 하부 전극보다도 광-열 변환 효율이 높은 재료로 이루어지는 광 흡수층을, 기판 상에 노출시킨 상태에서 배치하고, 그 위쪽에 형성한 유기층 상으로부터의 광 조사에 의해, 유기층의 일부를 선택적으로 제거할 수 있는 구조이면 좋다. 예를 들면, TFT와 동일층에 광 흡수층을 형성하고, 기판 표면에서 노출시키는 바와 같은 구조로 해도 좋다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면, 선택적인 광 조사에 의하지 않고, 전면에 대한 광 조사에 의해서, 보조 배선 상의 유기층을 고정밀도로 선택 제거하는 것이 가능하기 때문에, 보조 배선을 접속시킴으로써 상부 전극의 전압 강하를 방지한 구성의 유기 전계 발광 소자를 이용한 표시 장치의 제조에 있어서, 수율의 향상 및 생산성의 향상을 도모하는 것이 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 관련된 표시 장치를 설명하기 위한 평면 모식도,

도 2는 제1 실시 형태에 관련된 표시 장치의 구성을 설명하기 위한 단면 모식도,

도 3은 제1 실시 형태의 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 단면 공정도(그의 1),

도 4는 제1 실시 형태의 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 단면 공정도(그의 2),

도 5는 레이저광의 조사를 설명하는 도면,

도 6은 제2 실시 형태에 관련된 표시 장치의 구성을 설명하기 위한 단면 모식도,

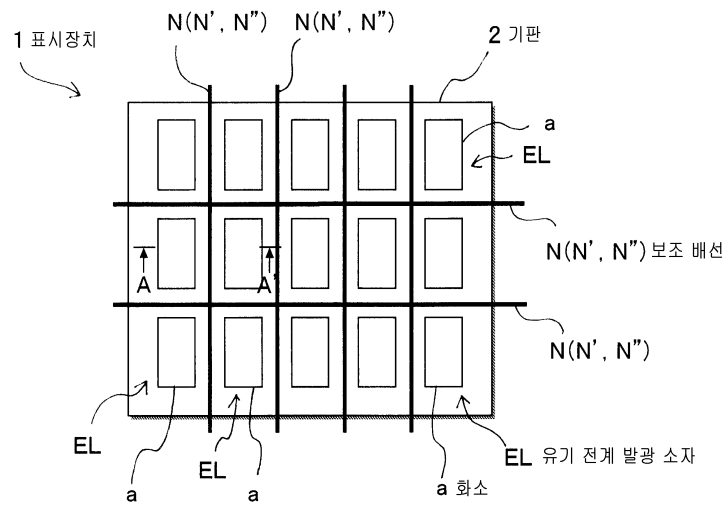
도 7은 제3 실시 형태에 관련된 표시 장치의 구성을 설명하기 위한 단면 모식도.

[부호의 설명]

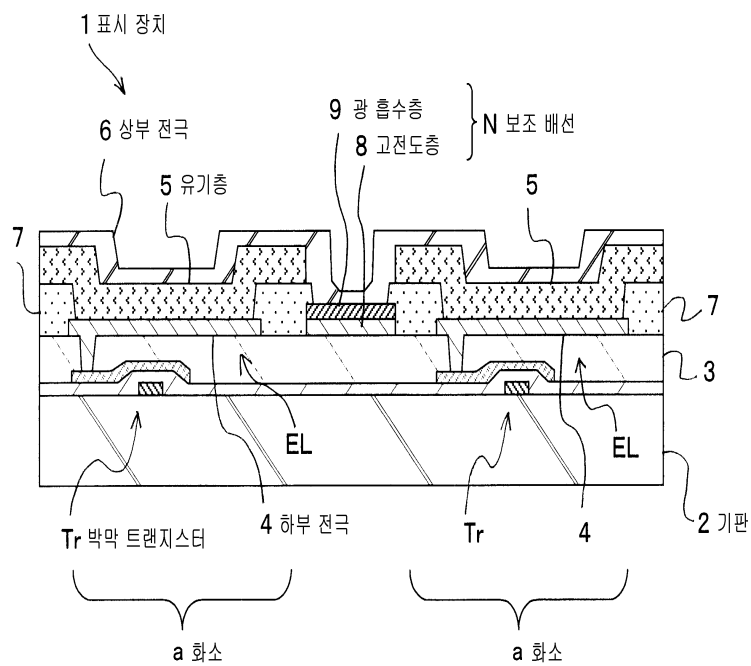
1, 1', 1"...표시 장치, 2...기판, 4...하부 전극, 5...유기층, 6...상부 전극, 8...고도전층, 9...광 흡수층, a...화소, EL...유기 전계 발광 소자, Lh...레이저광, N, N', N"...보조 배선, Tr...박막 트랜지스터(화소 회로)

도면

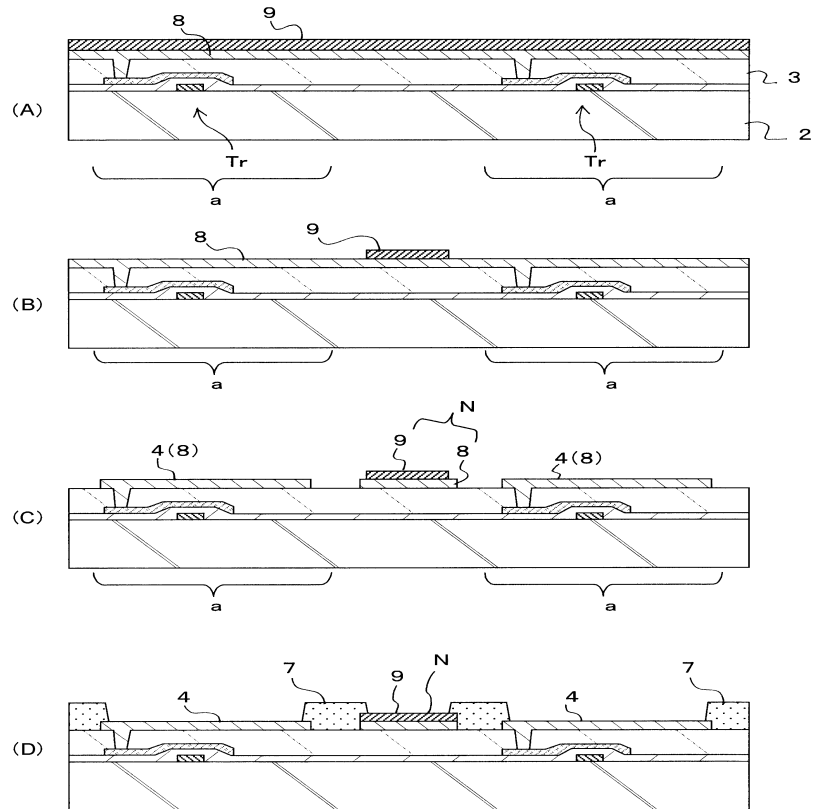
도면1



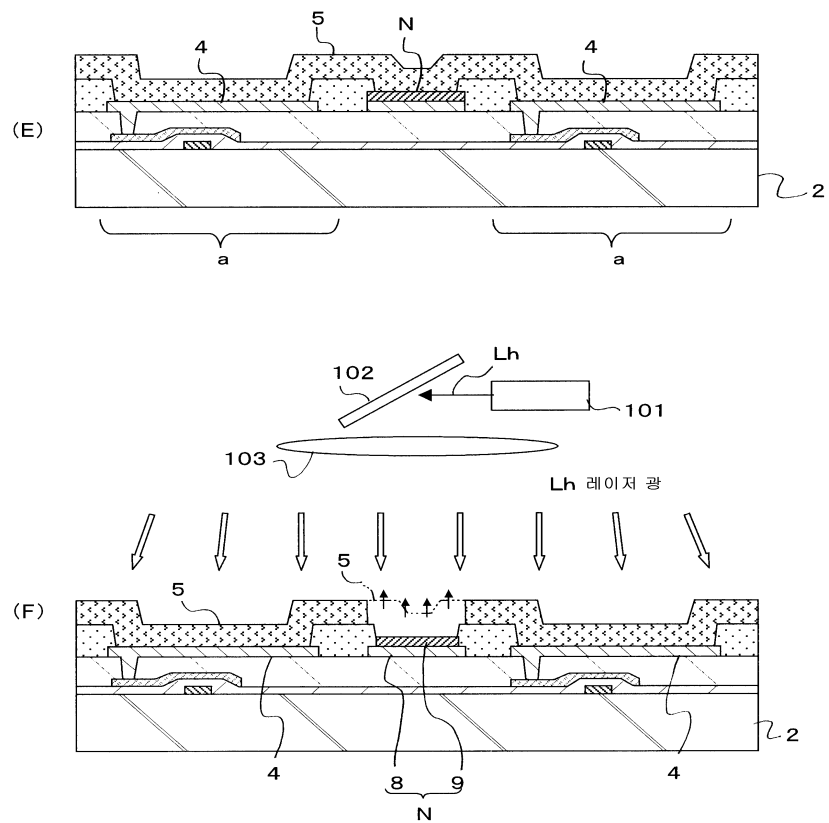
도면2



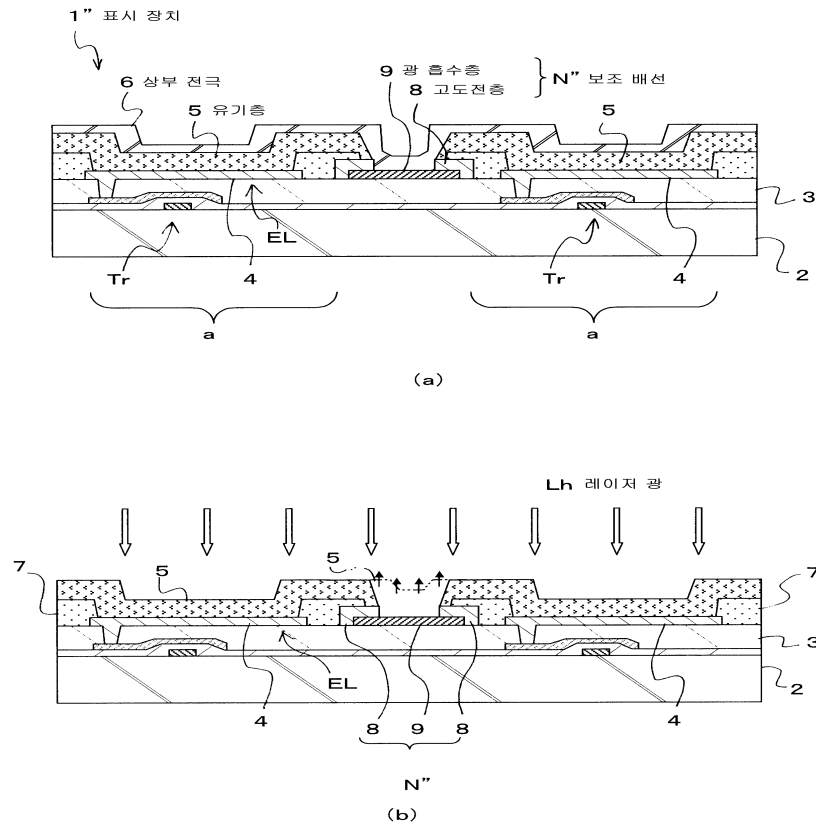
도면3



도면4



도면7



专利名称(译)	显示装置和显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020070021062A	公开(公告)日	2007-02-22
申请号	KR1020060076782	申请日	2006-08-14
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼有限公司		
[标]发明人	NAKAYAMA TETSUO SHIBASAKI TAKANORI OZAWA NOBUO 오자와노부오 MATSUDA EISUKE HIRANO TAKASHI 히라노타카시 ISHIBASHI TADASHI 이시바시타다시 TOMO YOICHI MATSUO KEISUKE 마츠오케이스케		
发明人	나카야마테츠오 시바사키타카노리 오자와노부오 마츠다에이스케 히라노타카시 이시바시타다시 토모요이치 마츠오케이스케		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/3244 H01L51/0013 H01L51/5228 H01L51/5234 H01L51/5284 H01L51/56 H01L2251/5315		
代理人(译)	MOON , KYOUNG 金 KIM , HAK SOO		
优先权	2005236298 2005-08-17 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

整体可以在辅助线路上以高精度去除有机层。据此，提供了一种显示装置制造方法，其配备有有机电致发光装置，该有机电致发光装置可以计划产量的提高（步骤：产率，生产率）和生产率的提高以及根据此的显示装置。底部电极（4）在基板（2）上的每个像素（a）上形成图案。形成配备有光吸收层（9）的配置的辅助配线（N），所述光吸收层由具有比每个像素（a）之间的底部电极（4）高的光学吸收率的导电材料构成。在覆盖基板（2）上的底部电极（4）的状态下形成有机层（5）其中形成底部电极（4）和辅助布线（N）。在通过研究（照射：照射）来自有机层（5）的激光而暴露于有机层（5）的下部的光吸收层（9）中，激光被热转换。选择性地去除光吸收层（9）上部的有机层（5）部分。在光吸收层（9）部分中，其中有机层（5）形成在底部电极（4）之间，并且具有窄的（挟持：保持，插入），上电极（6）连接到辅助布线（N）形成在基板（2）上。显示装置，基板，光吸收层，辅助布线，有机电致发光器件，激光器光。

