(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H05B 33/10

(11) 공개번호 특2002-0077123
(43) 공개일자 2002년10월11일

(21) 출원번호 10-2002-0016635
(22) 출원일자 2002년03월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00094556 2001년03월29일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쪼메 6반치

(72) 발명자 요네꾸라세이지
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메신마루노우찌빌딩5-1가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
후까노요시노부
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메신마루노우찌빌딩5-1가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
오까노마모루
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메신마루노우찌빌딩5-1가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
이마니시야스오
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메신마루노우찌빌딩5-1가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
아라따니스께까즈
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메신마루노우찌빌딩5-1가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내
나가에요시하루
일본도꾜도지요다꾸마루노우찌1쪼메신마루노우찌빌딩5-1가부시키가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사청구 : 없음

(54) 유기 EL 표시체 및 그 제조 장치와 컬러 필터의 제조 장치

요약

적색, 녹색, 청색의 균일한 유기 발광층을 화소마다 균일하게, 또한 높은 신뢰성으로 형성하여, 풀 컬러 표시 가능한 유기 EL 표시체의 제조 장치를 제공한다.

발광 재료를 용해한 용액(6)을 저장하는 수단(7)과, 이 용액을 비상 전극 선단부(3-1)에 공급하는 수단과, 이 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판의 도전체와의 사이에 전압을 인가하여 정전계를 형성하는 수단과, 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판을 수직 방향과 수평 방향으로 상대적으로 이동시키는 수단을 포함하고, 비상 전극 선단부로부터 용액을 실형상 빔으로 하여 유기 EL 기판 상에 비상시켜서 상기 유기 EL 기판 상의 뱅크에 의해 둘러싸여 형성된 오목부에 상기 용액을 주입하여, 적색, 녹색, 청색의 발광층을 형성한다.

대표도

도 1

색인어

발광 재료, 용액, 비상, 유기 발광, 유기 EL, 도전체, 정전계

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 유기 EL 표시체의 제조 장치를 나타내는 단면도.

도 2는 도 1의 P 방향에서 취한 확대도.

도 3은 도 1에 도시한 유기 EL 표시체의 컬러 표시부의 배치도.

도 4는 도 3의 유기 EL 표시체에서의 a-a'선을 따라 취한 단면도, 및 도 6의 유기 EL 표시체에서의 b-b'선을 따라 취한 단면도.

도 5는 도 3의 유기 EL 표시체에서의 c-c'선을 따라 취한 단면도.

도 6은 다른 실시예를 나타내는 유기 EL 표시체의 컬러 표시부의 배치도.

도 7은 도 6의 유기 EL 표시체에서의 d-d'선을 따라 취한 단면도.

도 8은 도 6의 유기 EL 표시체의 음극 형성 후에 d-d'선을 따라 취한 단면도.

도 9는 도 8의 유기 EL 표시체를 이용한 화상 표시 장치의 모식도.

도 10은 컬러 필터의 단면 구조도.

도 11은 다른 실시예를 나타내는 유기 EL 표시체의 제조 장치를 나타내는 단면도.

도 12는 도 11의 단면 구조도.

도 13은 도 12의 단면 구조도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 유기 EL 표시체

2 : 용액 비상 장치

3 : 비상 전극

3-1 : 비상 전극 선단부

4 : 전극 홀더

5 : 전압 인가 회로

6 : 용액

6-1 : 용액 빔

7 : 용기

8 : 용액 반송로

9 : 도전체

11 : 뱅크

12 : 절연층(SiO_2)

13 :도전층

14 : 투명 전극

15 : 유리 기판

20 : 음극

31 : 비상 전극

31-1 : 비상 전극 선단부

32 : 제어 전극

32-1 : 제어 전극 선단부

33 : 유리 기판

33-1 : 유리 기판 선단부

34 : 수지막

35 : 절연 보호막

36 : 수지막

37 : 용액 공급 유로

38 : 수지막

39 : 용액 공급구

40 : 커버

41 : 용액 회수 부재

42 : 미소 간극

50 : 전압 인가 회로

61 : 유기 EL 표시체

62 : 표시부

63 : 데이터 구동 회로

64 : 주사 구동 회로

65 : 전류 공급 구동 회로

66 : 기판

67 : 데이터선

68 : 게이트선

69 : 공통 전위 배선

70 : 전류 공급선

100 : 컬러 필터

110 : 블랙 매트릭스

130 : ITO 투명 전극

150 : 유리 기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 풀 컬러 표시가 가능한 발광층을 형성하는 유기 EL(일렉트로 루미네센스) 표시체, 및 컬러 필터의 제조 장치에 관한 것이다.

유기 EL 소자는 형광성 유기 화합물을 포함하는 박막을 음극과 양극을 샌드위치하여 구성되고, 상기 박막에 전자 및 정공(홀)을 주입하여 재결합시킴으로써 여기자(exciton)를 생성시켜, 이 여기자가 비활성화될 때의 광의 방출(형광 · 인광)을 이용하여 발광시키는 소자이다.

이 유기 EL 소자의 특징은 10V 이하의 저전압에서 100 100000cd/㎡ 정도의 고휘도의 면 발광이 가능하고, 또한 형광 물질의 종류를 선택함으로써 청색부터 적색까지의 발광이 가능하다.

여기서, WO99/48339에는, 종래 패터닝할 수 없었던 유기 EL 재료를 잉크제트 방식(피에조제트 방식, 및 열에 의한 기포 발생에 의해 토출하는 방법)을 이용하여 풀 컬러 표시의 유기 EL 표시체를 형성하는 것이 개시되어 있다.

그러나, 유기 EL 재료를 미세한 화소를 향하여 비상시키고, 또한 균일한 유기 발광층을 형성하기 위해서 필요한 비상 액적(액체 입자) 형상이나 잉크제트의 노즐 막힘을 방지한 신뢰성 향상책에 대해서는 언급되어 있지 않다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

유기 EL 재료를 잉크제트 방식으로 비상시키기 위해서는, 비상 가능하도록 유기 EL 재료를 용매에 용해시켜서 농도가 옅은 용액으로 할 필요가 있다.

또한, 용액의 비상 후에 용매를 휘발시켜서 유기 발광층을 형성시키기 위해서는, 용매는 휘발성의 높은 것이 필요하다.

그러나, 종래, 일반적으로 이용되고 있는 피에조 구동식 잉크제트 방식이나 열에 의한 기포 발생에 의해 토출하는 방식에 있어서는, 미세한 화소에 맞추어서 유기 EL 재료의 용액의 비상량을 미량으로 하기 위해서는 잉크제트 헤드의 노즐 직경을 가늘게 할 필요가 있다. 이 때문에, 휘발성이 높은 용매는 노즐 선단부에서 말라서 노즐 막힘을 초래한다.

또한, 잉크제트 방식(피에조제트 방식, 및 열에 의한 기포 발생에 의해 토출하는 방법)에 의해, 유기 EL 재료의 용액은 미세한 도트 형상이 되어 비상하고, 이 도트의 집합체로서 화소를 형성하기 때문에, 균일한 유기 발광층을 형성시키는 것은 곤란하였다.

본 발명은 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 정전계에 의해, 적색, 녹색, 청색의 균일한 유기 발광층을 화소마다 높은 신뢰성으로 패터닝하고, 풀 컬러 표시 가능한 유기 EL 표시체의 제조 장치를 제공하는 데 있다. 또한, 그 제조 장치를 이용하여 균일하고 색 섞임이 없는 유기 EL 표시체를 제공하는 데 있다.

본 출원의 일 실시예에 따르면, 본 발명의 유기 EL 표시체의 제조 장치는, 발광 재료를 용해한 용액을 저장하는 수단과, 상기 용액을 비상 전극 선단부에 공급하는 수단과, 상기 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판의 도전체와의 사이에 전압을 인가하여 정전계를 형성하는 수단과, 상기 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판을 수직 방향과 수평 방향으로 상대적으로 이동시키는 수단을 포함하고, 상기 비상 전극 선단부로부터 상기 용액을 실형상 빔으로 하여 상기 유기 EL 기판 상에 비상시켜서 상기 유기 EL 기판 상의 뱅크에 의해 둘러싸여 형성된 오목부에 상기 용액을 주입하여, 적색, 녹색, 청색의 발광층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 정전계를 조정하여 용액의 실형상 빔의 굵기를 바꾼다.

또한, 여기에서 말하는 실형상 빔이란, 적어도 어느 시점에서 예를 들면 도 1의 비상 전극 선단부(3-1)로부터 출사된 용액이 연속한 상태에서 유기 EL 표시체(1)에 도달하고 있는 것을 나타내고 있고, 문자 등을 인쇄하는 잉크제트 방식의 경우에 방출하는 도트형상의 잉크와는 다른 것이다.

또한, 상기 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판을 수직 방향으로 상대적으로 이동하는 속도를 조정하여 용액의 주입량을 바꾸는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 정전계를 형성하는 수단은 바이어스 직류 전압에 펄스 전압을 직렬로 중첩한 전압을 인가한 것으로, 상기 정전계를 조정함으로써 실형상 빔을 단속시키는 것이다.

또한, 상기 뱅크에 의해 둘러싸여 형성된 오목부에 용액을 주입하고, 용매가 휘발한 후에, 용액의 주입을 더 반복하는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 비상 전극을 복수개 갖는 것을 특징으로 한다.

본 출원의 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 컬러 필터의 제조 장치는, 광 투과 재료를 용해한 용액을 저장하는 수단과, 상기 용액을 비상 전극 선단부에 공급하는 수단과, 상기 비상 전극 선단부와 컬러 필터 기판의 도전체와의 사이에 전압을 인가하여 정전계를 형성하는 수단과, 상기 비상 전극 선단부와 컬러 필터 기판을 수직 방향과 수평 방향으로 상대적으로 이동시키는 수단을 포함하고, 상기 용액을 실형상 빔으로 하여 상기 컬러 필터 기판 상에 비상시킴으로써, 상기 컬러 필터 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 둘러싸여 형성된 오목부에 상기 용액을 주입하여, 적색, 녹색, 청색의 광 투과층을 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 출원의 다른 실시예에 따르면, 본 발명의 유기 EL 표시체는, 화소간을 구획하기 위해 뱅크를 갖는 유기 EL 표시체에서 서로 다른 색의 화소간에만 뱅크에 의한 구획이 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 다른 실시예에 따르면, 본 발명에 의해 얻어진 유기 EL 표시체는, 복수의 화소에 의해 구성된 표시부를 기판 상에 갖는 유기 EL 표시체로서, 복수의 화소에는 각각의 화소에 대응한 전극이 배치되어 있고, 기판 상의 각각의 화소에 대응한 전극 상에 복수의 화소에 걸쳐서 동일층에 동일색의 발광층이 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

도 1은 본 발명에 따른 유기 EL 표시체의 제조 장치의 일 실시예를 나타내고 있다.

도 1에서, (1)은 유기 EL 표시체, (2)는 용액 비상 장치, (3)은 비상 전극, (4)는 전극 홀더, (5)는 전압 인가 회로, (6)은 발광 재료를 용해한 용액, (7)은 용기, (8)은 용액 반송로이다.

비상 전극(3)은 150 250㎛의 내경을 갖는 스테인레스 파이프 등의 도전성 금속으로 이루어지고, 비상 전극 선단부(3-1)를 예리하게 세운 형상으로 하고, 유기 EL 표시체(1)와 간극 g의 좁은 갭을 두고 유지되어 있다.

또한, 비상 전극 선단부(3-1)에는 테프론 튜브 등의 용액 반송로(8)를 경유하여 유리재질 등의 용기(7)로부터 용액(6)이 공급되고 있다.

이 상태에서 전압 인가 회로(5)에 1.5 3kV 정도의 직류 고전압을 인가함으로써, 도전성 금속으로 이루어지는 전극 홀더(4)를 경유하여 비상 전극 선단부(3-1)와 도전체(9) 사이에 높은 정전계를 형성할 수 있다.

여기서, 용액(6)은 크실렌 등의 고전기 저항 용매에 발광 재료, 예를 들면 PPV(poly-para-phenylene vinylen) 유도체를 용해한 것으로, 전기 저항치는 $10^7\ \Omega \cdot cm$ 이상, 표면 장력은 30mN/m 이하가 바람직하다.

전술한 높은 정전계의 형성에 의해, 비상 전극 선단부(3-1)로부터 용액(6)은 유기 EL 표시체(1)를 향하여 비상한다.

용액(6)을 비상 전극 선단부(3-1)에 공급하는 방법으로서, 본 실시예에서는 용기(7) 내의 용액의 액면을 비상 전극 선단부(3-1)보다도 높은 위치에 배치함으로써, 용액이 항상 비상 전극 선단부(3-1)에 공급되어 있는 상태로 하고 있다. 이와 같이 하여 용액(6)을 비상 전극 선단부(3-1)에 공급함으로써, 전압 인가 회로(5)에 고전압을 계속 인가하는 한, 이 용액의 비상(출사)을 지속할 수 있다.

도 1의 실시예에서는 유기 EL 표시체(1)를 수직으로 두고, 비상 전극(3)을 수평하게 하여, 용액(6)의 비상 방향을 횡방향으로 하고 있지만, 유기 EL 표시체(1)를 상향으로 두고, 비상 전극(3)을 하향으로 하여, 용액(6)의 비상 방향을 하향으로 해도 된다. 또한, 장치의 전체 레이아웃의 관점에서 볼 때 용액(6)을 경사 방향으로 비상시켜도 된다.

도 2는 도 1의 비상 전극(3) 부근을 P 방향에서 본 확대도를 도시한다. 상기 비상 전극 선단부(3-1)에 공급된 용액(6)은 비상 전극 선단부(3-1)와 도전체(9) 사이에 형성된 정전계에 의해, 비상 전극 선단부(3-1)로부터 유기 EL 표시체(1)를 향하여 화살표 A 방향으로 실 형상의 용액 빔(6-1)이 되어 연속적으로 비상한다.

따라서, 유기 EL 표시체(1)와 비상 전극 선단부(3-1)를 화살표 B 방향으로 상대적으로 이동시킴으로써, 유기 EL 표시체(1)의 표면에 연속적으로 용액(6)의 직선을 그림으로써 유기 EL 표시체(1)의 표면에 용액(6)을 주입할 수 있다. 상기 이동 속도를 바꿈으로써, 용액(6)의 주입량을 조정할 수 있다.

도 1의 정전계를 형성하는 수단 중에서 전압 인가 회로(5)에 인가되는 직류 전압을 조정, 또는 갭 g를 조정하여 실 형상의 용액 빔(6-1)의 굵기를 바꿀 수 있다.

도 1의 전압 인가 회로(5)에 직류 전압을 인가하고, 추가로 펄스 전압(도시하지 않음)을 직렬로 인가함으로써, 도 2의 실 형상의 용액 빔(6-1)을 단속적으로 절단함으로써, 유기 EL 표시체(1)에 대한 용액(6)의 주입량을 조정할 수 있다.

도 1의 전압 인가 회로(5)에 인가되는 직류 전압을 낮게 함으로써도, 도 2의 실 형상의 용액 빔(6-1)을 단속적으로 절단할 수 있다.

도 3에 유기 EL 표시체(1)의 컬러 표시부 배치의 일 실시예를 나타낸다. 도 3에서, (1-R)은 적색의 표시 화소, (1-G)는 녹색의 표시 화소, (1-B)는 청색의 표시 화소를 나타내고, 상기 적색, 녹색, 청색의 표시 화소를 통합하여 풀 컬러의 표시 화소(1-1)가 구성된다.

풀 컬러의 표시 화소(1-1)의 크기는 표시 밀도에 따라 변화되지만, 예를 들면 200PPI(픽셀/인치)의 경우에는 127㎛×127㎛, 100PPI의 경우에는 254㎛×254㎛가 된다. 여기에서, 적색, 녹색, 청색의 각 표시 화소의 폭 W는 200PPI에서는 약 30㎛, 100PPI에서는 약 60㎛, 길이 L은 200PPI에서는 약 120㎛, 100PPI에서는 약 240㎛가 된다. 적색, 녹색, 청색의 각 표시 화소의 간극 C1, 및 간극 C2는 200PPI에서는 약 10㎛, 100PPI에서는 약 20㎛가 된다.

도 1의 비상 전극(3)을 도 3에 도시한 유기 EL 표시체(1)에 대하여 화살표 V 방향으로 이동시켜서, 적색의 각 표시 화소에 용액(6)을 충전한다.

폭 치수 W에 맞추어서 도 2의 실 형상의 용액 빔(6-1)의 굵기를 바꾸어서 미세한 각 표시 화소에 용액(6)을 충전하는 것이 용이하다.

또한, 용액(6)이 충전되는 대상인 각 표시 화소가 전술한 바와 같이 미세하기 때문에, 모세관 현상이 용액(6)의 중력을 극복하여, 유기 EL 표시체(1)가 횡방향, 상향 중 어디에 있어도 충전 가능하다.

이 때에, 간극 C2에 상당하는 개소만 도 1의 전압 인가 회로(5)에 의한 고전압 인가를 정지, 또는 인가 전압을 내려서 용액(6)의 비상을 정지함으로써, 간극 C2부에 여분의 용액 부착을 방지할 수 있다. 물론, 전술한 용액(6)의 정지를 행하지 않고 연속 비상을 계속하는 것도 가능하다. 적색 표시 화소(1-R) 열의 충전이 완료된 후, 도 1의 비상 전극(3)을 도 3에 도시한 유기 EL 표시체(1)에 대하여 화살표 H 방향으로 다음의 적색 표시 화소(2-R)의 열까지 이동시킨다.

다음에 도 1의 비상 전극(3)을, 도 3에 도시한 유기 EL 표시체(1)에 대하여 화살표 V 방향과 반대 방향으로 이동시켜, 적색의 표시 화소(2-R) 열에 용액(6)을 충전한다.

이러한 동작을 반복하여 유기 EL 표시체(1)의 전면의 적색 표시 화소에 용액(6)을 충전한다. 마찬가지로 하여, 녹색 표시 화소(1-G, 2-G), 및 청색 표시 화소(1-B, 2-B)에도 용액(6)을 충전할 수 있다.

비상 전극(3)을 고정하여, 유기 EL 표시체(1)를 이동해도 마찬가지로 충전할 수 있음은 물론이다.

생산성을 높이기 위해서는, 도 1의 용액 비상 장치(2)를 적색, 녹색, 청색용으로 개별적으로 나열하여 동시에 비상시키는 것이 바람직하다.

또한, 생산성을 높이기 위해서는, 도 1의 용액 비상 장치(2) 내에 비상 전극(3)을 복수개 나열하여 동시에 비상시키는 것이 바람직하다. 특히, 유기 EL 표시체(1)의 크기에 맞추어서, 비상 전극(3)을 나열하여 라인화함으로써 생산성을 한층 더 향상시킬 수 있다.

도 4는 도 3의 유기 EL 표시체(1)에서의 a-a'선을 따라 취한 단면 구조를 도시한다. 도 4에서, (11)은 뱅크, (12)는 SiO_2 등으로 이루어지는 절연층, (13)은 정공 주입층인 도전층, (14)는 투명 전극, (15)는 유리 기판, (1-R)은 적색의 발광층, (1-G)는 녹색의 발광층, (1-B)는 청색의 발광층이다. 절연층(12)은 없어도 된다. 또한, 투명 전극(14)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등을 이용한다. 단, 상부로부터 발광을 유도하는 구조를 이용하는 경우에는, Cr, Al 등의 불투명한 금속 전극을 이용해도 된다.

각 표시 화소를 구동하는 트랜지스터(도시하지 않음)를 구동 상태로 하여 각 표시 화소에 상당하는 투명 전극(14)을 접지함으로써, 도 1의 도전체(9)의 접지와 동등한 효과가 된다. 물론, 접지용 도전체(9)를 투명 전극(14)과는 별도로 유기 EL 표시체 내에, 또는 유리 기판(15) 아래에 형성하는 것도 가능하다.

뱅크(11)는 폴리이미드 수지 등의 저유전체로 구성되고, 두께 C1의 치수는 전술한 도 3의 C1로 나타낸 바와 같고, 높이 h는 2 10㎛, 치수 W의 치수는 전술한 도 3의 W로 나타낸 바와 같다. 전술한 용액 비상 장치(2)에 의해 뱅크(11)에 의해 둘러싸인 오목부에 용액(6)을 충전하고, 그 후 크실렌 등의 고휘발성 용매가 휘발하여, 두께가 50 100㎚인 적색의 발광층(1-R), 녹색의 발광층(1-G), 청색의 발광층(1-B)이 형성된다. 상기한 3색의 발광층을 형성하는 것뿐만 아니라, 2색 또는 1색의 발광층을 형성하는 경우에도, 용액(6)의 충전이 가능하여 마찬가지의 효과가 있음은 물론이다.

여기서, 발광 특성의 향상을 위해서는, 각 발광층의 표면 거칠기를 작게 하는 것이 중요하다. 전술한 용액 비상 장치(2)를 이용하여 연속적으로 용액을 주입함으로써, 각 발광층의 표면 거칠기를 작게 하는 것이 가능해진다.

용액 비상 장치(2)에 의해 뱅크(11)에 의해 둘러싸인 오목부에 용액(6)을 주입하고, 고휘발성 용매가 휘발한 후, 다시 용액(6)을 반복하여 주입함으로써, 각 발광층의 표면 거칠기를 보다 작게 할 수 있다. 또 반복 주입 방법은, 1회에 주입하는 용액(6)의 양을 줄일 수 있기 때문에, 도 4에 도시한 뱅크(11)의 높이 h를 낮추어, 유기 EL 기판의 두께를 얇게 하는 효과가 있다.

도 5에 도 3의 유기 EL 표시체(1)에서의 c-c'선을 따라 취한 단면 구조를 나타낸다. 본 실시예의 유기 EL 표시체(1)에서는 c-c' 방향에서도 화소간에 뱅크(11)가 존재한다. 따라서, 용액(6)을 연속 비상하면 화소간의 뱅크(11)에 충돌 비산하여 색 섞임이나 화소간의 발광층 막 두께 변동에 의한 표시 얼룩이 생긴다.

도 6에 유기 EL 표시체의 다른 실시예를 나타낸다. 적색의 발광층(1-R'), 녹색의 발광층(1-G'), 청색의 발광층(1-B')을 풀 컬러 표시 화소(1-1)의 범위를 뱅크(11)로 구획하지 않고 풀 컬러 표시 화소(1-2)까지 연속적으로 늘리고, 더 연장하여 최장으로는 유기 EL 표시체(1)의 전체 치수까지 늘리고 있다. 화살표 V 방향으로 도 1의 비상 전극 선단부(3-1)를 이동시킴으로써 용액(6)의 주입이 가능하여, 상술한 용액(6)의 연속 비상의 효과를 높일 수 있다. 화살표 H 방향으로 비상 전극 선단부(3-1)를 이동시킴으로써, 마찬가지로 적색의 발광층(2-R'), 녹색의 발광층(2-G'), 청색의 발광층(2-B')의 범위에 용액(6)을 주입할 수 있다. 여기서, 도 4에 도시한 투명 전극(14)이나 구동용 트랜지스터(도시하지 않음)는 각 색의 표시 화소 단위로 개별로 설치되어 있다. 즉, 도 6의 b-b'선에 따른 단면은 전술한 도 4와 동일하게 된다. 또, 도 6의 치수 W 및 C1은 도 3의 치수 W 및 C1과 동일하다. 도 7에 도 6의 d-d'선을 따라 취한 단면 구조를 나타낸다. 본 실시예의 유기 EL 표시체에서는, d-d' 방향에는 화소간에 뱅크가 존재하지 않아, 용액(6)을

연속 비상시켜도 뱅크에 충돌하여 비산되는 경우는 없다. 그 때문에, 전술한 실시예와 같이 색 섞임이나 화소간의 발광층 막 두께 변동에 의한 표시 얼룩이 발생하기 어렵다.

도 8의 단면도에 도시한 바와 같이, 발광층 형성 후에 음극(20)을 형성하고, 다시 상부를 밀봉 캔을 이용하여 밀봉함으로써, 유기 EL 표시체를 얻는다. 상부로부터 광을 추출하는 경우에는 본 실시예의 투명 전극(14)을 대신하여 불투명 전극을 형성하고, 발광층 형성 후에 전하 주입층, 투명 전극을 형성하고, 투명한 밀봉 캔을 이용함으로써 상부로부터 광을 추출할 수 있는 유기 EL 표시체를 얻는다.

즉, 본 실시예의 발명에 의해 얻어진 유기 EL 표시체는 복수의 화소에 의해 구성된 표시부를 기판 상에 갖는 유기 EL 표시체로서, 복수의 화소에는 각 화소의 각각에 대응한 전극이 배치되어 있고, 기판 상의 각 화소의 각각에 대응한 전극 상에, 복수의 화소에 걸쳐서, 동일층에 동일색의 발광층이 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이 구성에 의해, 이웃하는 화소에 있어서, 동일색의 발광층이 배치되어 있는 경우에는, 이 이웃하는 화소간에는 뱅크를 배치하지 않는 구성이므로, 뱅크에 의한 충돌, 비산에 의한 색 섞임이나 화소간의 발광층 막 두께 변동에 의한 표시 얼룩을 방지할 수 있다.

도 9에 본 실시예의 유기 EL 표시체를 이용한 화상 표시 장치의 모식도를 나타내었다. 화상 표시 장치(61)에 있어서는, 기판(66)의 거의 중앙부가 표시부(62)로 된다. 표시부(62)의 상측에는 데이터선(67)에 대하여 화상 신호를 출력하는 데이터 구동 회로(63), 좌측에는 게이트선(68)에 대하여 주사 신호를 출력하는 주사 구동 회로(64), 우측에는 전류 공급 구동 회로(65)가 설치되어 있다. 이들 구동 회로(63, 64, 65)는 N 채널형과 P 채널형의 TFT에 의한 상보형 회로로 구성되는 시프트 레지스터 회로, 레벨 시프터 회로, 아날로그 스위치 회로 등으로 이루어진다.

전술한 용액 비상 장치(2)를 이용함으로써, 유기 EL 표시체의 제조뿐만 아니라, 그 밖의 응용이 가능하다. 또 다른 일 실시예를 도 10에 도시한다. 이것은 도 1에 도시한 용액 비상 장치(2)를 이용하여, 유기 EL 표시체(1)를 컬러 필터로 변경하여 제작한 컬러 필터의 구조 단면도이다.

(10-R), (10-G), (10-B)는 각각 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터, (150)은 유리 기판, (130)은 ITO 투명 전극, (110)은 수지로 이루어진 블랙 매트릭스를 나타낸다. 블랙 매트릭스(110)로 구획된 오목부에 적색 필터(10-R), 녹색 필터(10-G), 청색 필터(10-B)가 구성된다. 도 1의 용액 비상 장치(2)에 있어서, 용액(6)은 고전기 저항을 갖는, 예를 들면 이소파라핀의 용매에 적색, 녹색, 청색의 각 광 투과 안료 또는 투과 염료를 용해한 것으로, 전기 저항치나 표면 장력은 전술한 유기 EL 표시체에 이용한 것과 동등한 것이 바람직하다. 도 1의 비상 전극 선단부(3-1)와 도 6의 ITO 투명 전극(130) 사이에 고전압을 인가하여, 실 형상의 용액 빔(6-1)을 비상시켜서 상기 오목부에 주입하여, 적색 필터(10-R), 녹색 필터(10-G), 청색 필터(10-B)를 형성한다.

이에 따라, 도 3 및 도 6과 마찬가지의 치수로 적색 필터(10-R), 녹색 필터(10-G), 청색 필터(10-B)로 구성되는 컬러 필터를 균일하게 형성할 수 있고, 또한 미세한 노즐이 불필요하게 되어, 노즐 막힘이 없는 신뢰성이 높은 컬러 필터의 제조 장치를 제공할 수 있다.

도 11, 도 12, 도 13은 도 1의 용액 비상 장치(2)를 나타내는 다른 실시예에 따른 개략 구성도이다. 도 11은 용액 비상 장치의 상면 단면도를 나타낸다. 도 12는 도 11의 a-a'선을 따라 취한 단면을 나타내고, 도 13은 도 12의 b-b'선을 따라 취한 단면을 나타낸다. 비상 전극(31)과 제어 전극(32)은 유리 기판(33) 상에 저유전체(비유전률 3 이하)의 수지막(예를 들면, 네가티브형 감광성 수지막: 34)을 열압착한 후에, 금속막을 증착하여 포토리소그래피의 웨트 에칭에 의해 형성된다. 비상 전극 선단부(31-1)는 유리 기판(33)의 단부면으로부터 돌출되고, 또한 비상 전극 선단부(31-1)는 샤프한 각도를 갖고, 도 11에 도시한 바와 같이 일정 간격으로 병행하여 배치되어 있다. 또한 비상 전극(31) 및

제어 전극(32)은 절연 보호막(35)에 의해 피막되어 있다. 한편, 제어 전극 선단부(32-1)는 비상 전극 선단부(31-1)보다 후퇴되어 있고, 또한 유리 기판(33)의 단부면으로부터 돌출되고, 상기 제어 전극(32)은 비상 전극(31) 사이에 일정 간격으로 배치되어 있다.

제어 전극 선단부(32-1)는 절연 보호막(35) 위로부터 다시 저유전체의 수지막(34)으로 덮어짐과 동시에 돌출됨으로써, 인접하는 비상 전극(31) 간의 용액 메니스커스를 기계적으로 차단할 뿐만 아니라, 인접하는 비상 전극(31) 간의 전계의 간섭을 차단함으로써, 인접하는 비상 전극(31) 간의 영향에 의한 비상 용액 빔의 휘어짐이나 굵기의 변동이 적어, 균일한 용액의 비상을 가능하게 한다. 인접하는 비상 전극(31) 간의 용액 메니스커스를 기계적으로 차단하는 기능을 보다 효과적으로 하기 위해서, 제어 전극 선단부의 높이 s 치수를 용액 유로의 높이 h 치수와 동일하게 하거나 또는 그 이상으로 하는 것이 바람직하다.

상기 제어 전극 선단부는 금속의 제어 전극의 선단을 덮고, 또한 유리 기판(33)의 단부면보다 돌출하는 방향으로, 유전체의 수지로 구성된다. 물론, 유사한 형상을 금속의 제어 전극만으로 구성해도 마찬가지의 효과가 얻어지는 것은 물론이다.

도 12, 도 13에 도시한 바와 같이, 절연 보호막(35) 상에 열압착된 저유전체의 수지막(예를 들면, 네가티브형 감광성 수지막: 36)을 리소그래피의 웨트 에칭에 의해 가공함으로써, 비상 전극(31) 위를 따라 용액 비상 장치(2) 내의 용액 공급 유로(37)는 형성된다.

다음에, 저유전체의 수지막(예를 들면, 네가티브형 감광성 수지막)(38)을 용액 공급 유로(37) 상에 형성하고, 상기 유전체 수지막(36)과 열압착하여 용액 공급 유로(37)를 밀폐하고, 그 후 용액 공급구(39)를 웨트 에칭에 의해 가공한다. 또한, 저유전체 수지막(38) 상에 커버(40)를 접착한다. 이에 따라, 용액(6)을 용액 공급 유로(37)에 공급하는 것이 가능해진다.

도 11에 도시한 바와 같이, 비상 전극(31)을 따라서 용액 공급 유로(37)가 형성되어, 화살표의 방향으로 용액(6)이 공급되고, 비상 전극 선단부(31-1)를 향하여 전기 공급 용액이 흐른다.

도 11과 도 13에는 도시의 편의상, 3개의 비상 전극(31)과 4개의 제어 전극(32)으로 이루어지는 구성을 나타내고 있지만, 비상 전극(31)과 제어 전극(32)을 교대로 배치함으로써, 마찬가지의 생각으로 이들 비상 전극(31)과 제어 전극(32)의 개수는 용액 비상 장치(2)의 용도에 따라 수십개로부터 수천개까지 제조할 수 있어, 멀티 채널형 용액 비상 장치, 및 라인형 용액 비상 장치를 구성할 수 있는 것은 물론이다.

여기서, 각 비상 전극(31)에는 전압 인가 회로(50)에 의해 전압이 인가된다. 용액의 내용은 상술한 바와 같다. 이 때문에, 도 11의 전압 인가 회로(50)에 의한 전압의 인가에 의해, 접지된 도전체(9) 및 유기 EL 표시체(1) 사이에 전계가 형성되어, 용액(6)이 용액 빔(6-1)으로 되어 비상할 수 있다.

또한, 각 제어 전극(32)에 전압 인가 회로(50)로부터의 전압을 인가한 상태에서, 각 비상 전극(31)에는 전압 인가 회로(50)의 인가 전압보다 낮은 전압을 인가하는 별도의 전압 인가 회로(도시하지 않음)를 전압 인가 회로(50)와 직렬로 설치하고, 이 별도의 인가 회로의 온/오프에 의해 각 비상 전극 선단부(31-1)로부터의 용액 빔(6-1)의 비상을 제어할 수도 있다.

다음에, 용액 비상 후의 잔량 용액을 회수하는 구성을 도 12과 도 13에 기초하여 설명한다. 비상 전극에 가까운 측에 경사면을 갖는 유리 기판 선단부(33-1)와 용액 회수 부재(41) 사이에 일정 치수 g의 미소 간극(42)을 설정하고, 또한 용액 회수 부재(41)와 경사면을 갖는 유리 기판(33)에 의해 형성되는 용액 회수 유로(43)에 비상 전극 선단부(31-1)의 아랫쪽에서, 또한 비상 전극 선단부(31-1)의 방향에 대하여 교차하는 각도에서 유리 기판 단부면(33-1)을 따라 상기 잔량 용액을 회수할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 풀 컬러 표시 가능한 유기 EL 표시체의 제조 장치에서는, 균일한 발광층의 형성과 노즐 막힘이 없는 신뢰성이 높은 제조 장치를 제공할 수 있다. 또한, 균일하고 색 섞임이 없는 유기 EL 표시체를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

발광 재료를 용해한 용액을 저장하는 수단과,

상기 용액을 비상 전극 선단부에 공급하는 수단과,

상기 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판의 도전체 사이에 전압을 인가하여 정전계를 형성하는 수단과,

상기 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판을 수직 방향과 수평 방향으로 상대적으로 이동시키는 수단을 포함하고,

상기 비상 전극 선단부로부터 상기 용액을 실 형상의 빔으로 하여 상기 유기 EL 기판 상에 비상시켜, 상기 유기 EL 기판 상의 뱅크에 의해 둘러싸여 형성된 오목부에 상기 용액을 주입하여, 적색, 녹색, 청색의 발광층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체의 제조 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 정전계를 조정하여 용액의 실 형상 빔의 굵기를 변경하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체의 제조 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 비상 전극 선단부와 유기 EL 기판을 수직 방향으로 상대적으로 이동하는 속도를 조정하여 용액의 주입량을 변경하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체의 제조 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 정전계를 형성하는 수단은 바이어스의 직류 전압에 펄스 전압을 직렬로 중첩한 전압을 인가한 것으로, 상기 정전계를 조정함으로써 실 형상 빔을 단속시키는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체의 제조 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 뱅크에 의해 둘러싸여 형성된 오목부에 용액을 주입하고, 용매가 휘발한 후에, 다시 용액의 주입을 반복하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체의 제조 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 비상 전극을 복수개 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체의 제조 장치.

청구항 7.

광 투과 재료를 용해한 용액을 저장하는 수단과,

상기 용액을 비상 전극 선단부에 공급하는 수단과,

상기 비상 전극 선단부와 컬러 필터 기판의 도전체 사이에 전압을 인가하여 정전계를 형성하는 수단과,

상기 비상 전극 선단부와 컬러 필터 기판을 수직 방향과 수평 방향으로 상대적으로 이동시키는 수단을 포함하고,

상기 용액을 실 형상 빔으로 하여 상기 컬러 필터 기판 상에 비상시킴으로써, 상기 컬러 필터 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 둘러싸여 형성된 오목부에 상기 용액을 주입하여, 적색, 녹색, 청색의 광 투과층을 형성하는 것을 특징으로 하는 컬러 필터의 제조 장치.

청구항 8.

화소간을 구획하기 위한 뱅크를 갖는 유기 EL 표시체에 있어서, 서로 다른 색의 화소간에만 뱅크에 의한 구획이 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체.

청구항 9.

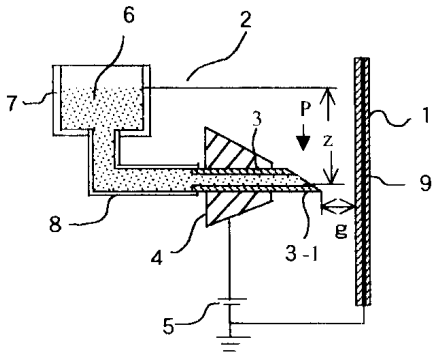
복수의 화소에 의해 구성된 표시부를 기판 상에 갖는 유기 EL 표시체에 있어서,

상기 복수의 화소에는, 각 화소의 각각에 대응한 전극이 배치되어 있고,

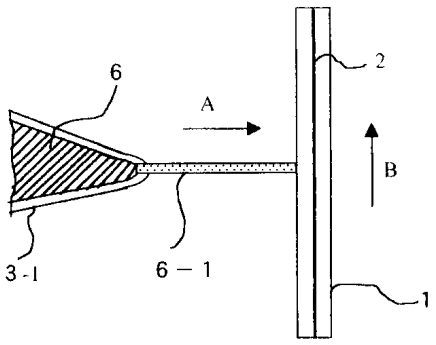
상기 기판 상의 각 화소의 각각에 대응한 전극 상에, 복수의 화소에 걸쳐서, 동일층에 동일색의 발광층이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시체.

도면

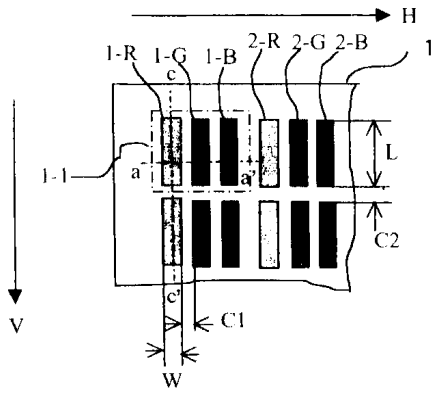
도면 1



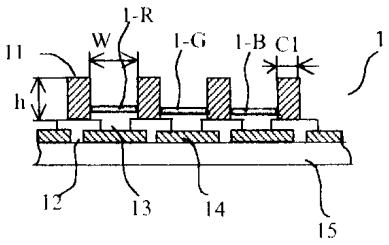
도면 2



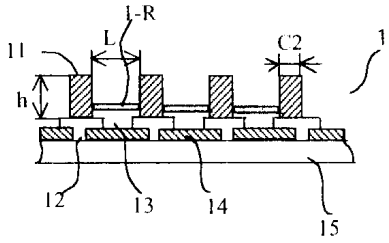
도면 3



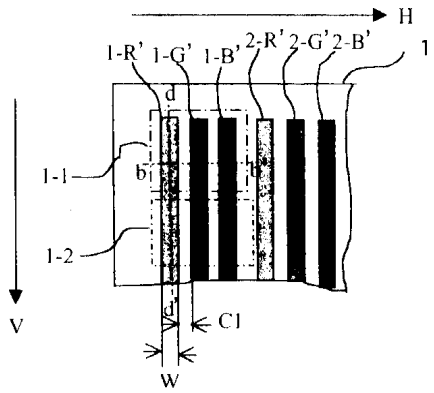
도면 4



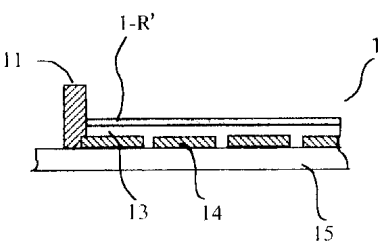
도면 5



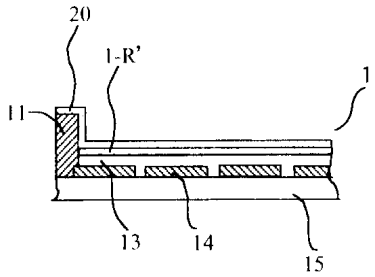
도면 6



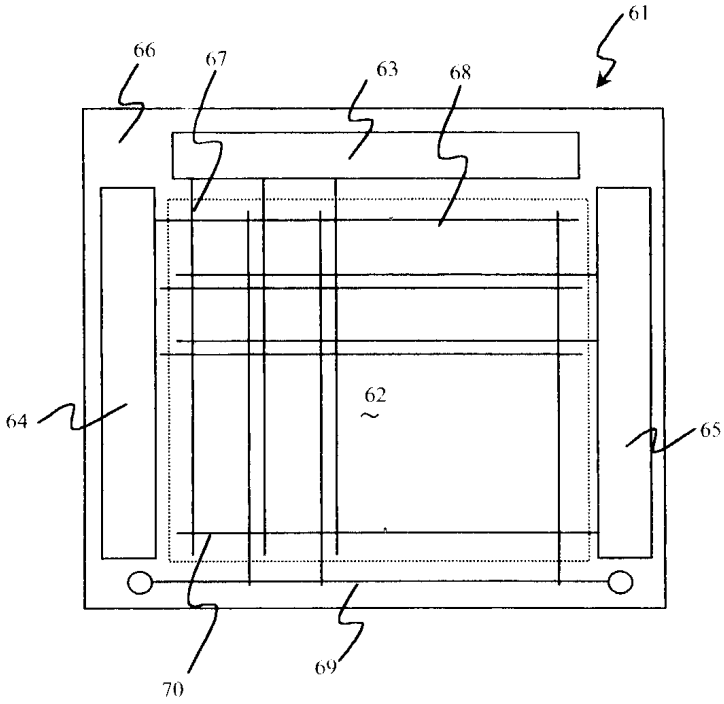
도면 7



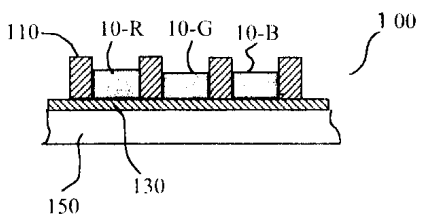
도면 8


20
1-R'
1
11
13
14
15

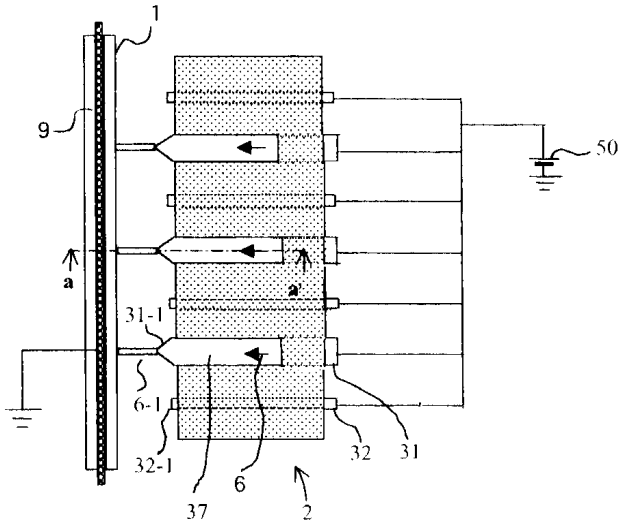
도면 9


61
66
67
63
68
62
64
65
70
69

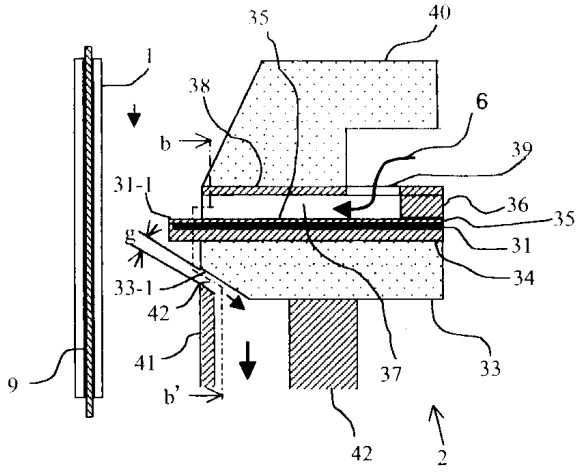
도면 10


110
10-R
10-G
10-B
100
130
150

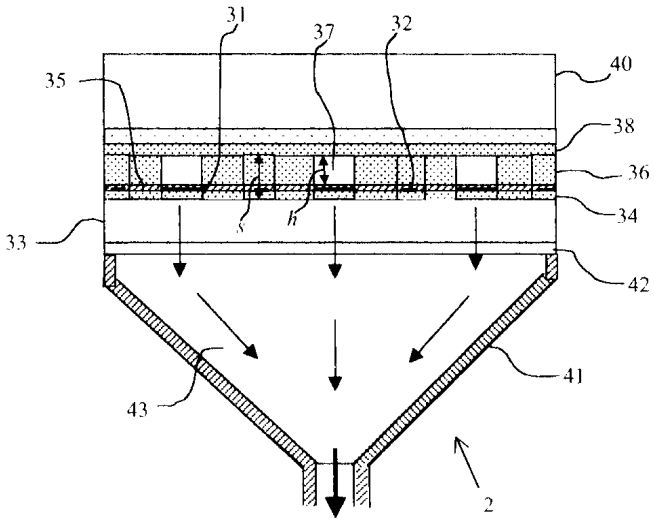
도면 11


1
9
50
a
a'
31-1
6-1
32-1
37
6
2
32
31

도면 12


35
40
1
38
6
b
39
31-1
36
35
g
31
34
33-1
42
41
37
33
9
b'
42
2

도면 13



专利名称(译)	有机EL显示体，其制造装置和滤色器的制造装置		
公开(公告)号	KR1020020077123A	公开(公告)日	2002-10-11
申请号	KR1020020016635	申请日	2002-03-27
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	YONEKURA SEIJI 요네꾸라세이지 FUKANO YOSHINOBU OKANO MAMORU 오까노마모루 IMANISHI YASUO 이마니시야스오 ARATANI SUKEKAZU 아라따니스께까즈 NAGAE YOSHIHARU 나가에요시하루		
发明人	요네꾸라세이지 후까노요시노부 오까노마모루 이마니시야스오 아라따니스께까즈 나가에요시하루		
IPC分类号	H01L51/40 B05B5/025 H01L51/00 H01L27/32 H05B33/10 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3211 H01L51/0004 B05B5/0255 H01L51/0005		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2001094556 2001-03-29 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

红色，绿色和均匀的蓝色有机发光层均匀地形成像素，提高了可靠性。提供了具有全色显示器有机EL显示器的可能的制造装置。装置（7），意味着形成静电场，在该装置的导体之间授权电压，将该溶液供给电极（3-1）的紧急前端部分和该电极和有机EL基板的紧急前端部分。，包括手段。将溶液注入到具有溶液的凹槽中，该溶液作为来自电极的紧急前端部分的线形束并分散在有机EL基板上并被有机EL基板上的堤包围并形成。形成红色，绿色和蓝色发光层。装置（7）存储溶解发光材料的溶液（6）。该装置使电极和有机EL基板的紧急前端部分相对移动到垂直方向和水平方向。发光材料，溶液，应急，有机电致发光，有机EL，导体，静电场。