



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.
H05B 33/26 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0130769
(43) 공개일자 2006년12월19일

(21) 출원번호	10-2006-7022302	
(22) 출원일자	2006년10월26일	
심사청구일자	2006년10월26일	
번역문 제출일자	2006년10월26일	
(86) 국제출원번호	PCT/JP2004/004415	(87) 국제공개번호 WO 2005/094134
국제출원일자	2004년03월29일	국제공개일자 2005년10월06일

(71) 출원인 후지 샤신 필름 가부시기가이샤
 일본국 가나가와肯 미나미아시가라시 나카누마210반지

(72) 발명자 야에가시 히로유키
 일본 가나가와Ken 아시가라카미군 가이세이마치 우시지마 577-1 후지 샤
 신 필름 가부시기가이샤 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 유기 일렉트로 루미네센스 소자, 그 제조 방법, 및 표시장치

(57) 요약

절연성 기판 (10) 상에 형성된 광반사막 (12), 광반사막 (12) 상에 광반사막 (12) 을 덮도록 형성된 투명 도전막 (14) 을 갖는 애노드 전극 (16), 애노드 전극 (16) 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 캐소드 전극 (20) 을 갖는다. 이것에 의해, 소자 특성의 열화를 수반하는 일 없이, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

대표도

도 1a

특허청구의 범위

청구항 1.

기판 상에 형성되어 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 상기 제 1 도전막 상에 상기 제 1 도전막을 덮도록 형성되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극,

상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스층, 및

상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 2.

기판 상에 형성되어 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 상기 제 1 도전막 상에 형성되어 광투과성을 갖는 제 2 도전막, 및 상기 제 1 도전막과 상기 제 2 도전막 사이에 부분적으로 형성되어 상기 제 1 도전막 및 상기 제 2 도전막의 각각에 전기적으로 접속하는 제 3 도전막을 갖는 애노드 전극,

상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스층, 및

상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에 형성되어 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 3 도전막은, 상기 제 1 도전막의 주연부 상에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 4.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 제 2 도전막은, 상기 제 1 도전막을 덮도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 5.

제 2 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 3 도전막은, 고용점 금속으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제 3 도전막은, Mo, W, Ta, Ti, Cr, 또는 이들 중 어느 하나 이상을 주성분으로 하는 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 7.

기판 상에 형성되어 광반사성을 갖는 제 1 도전막,

상기 제 1 도전막 상에 형성되어 광투과성을 갖는 절연층,

상기 절연층 상에 형성되어 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극,

상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스층, 및

상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에 형성되어 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 절연층은, 상기 제 1 도전막을 덮도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 9.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 제 1 도전막은, 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극이 겹치는 발광 영역보다도 폭넓게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 10.

제 7 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 절연층의 막 두께는, $1\mu\text{m}$ 이상인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 11.

제 7 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 절연층의 빛의 투과율은, 50% 이상인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 12.

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 도전막은, 상기 애노드 전극과 상기 캐소드 전극이 겹치는 발광 영역에 부분적으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 13.

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 또는 상기 절연층의 표면에, 요철이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 14.

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 도전막은, Al, Ag, Nd, Si, Ti, W, Cu, Nb, Ta, C, 또는 적어도 이들 중 어느 하나를 주성분으로 하는 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 15.

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 도전막은, ITO, IZO, 또는 ZnO 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자.

청구항 16.

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 기재된 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 화소 영역에 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 기판 상에 형성되어, 상기 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 인가하는 구동전압을 제어하는 스위칭 소자를 추가로 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 18.

기판 상에 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 상기 제 1 도전막 상에 상기 제 1 도전막을 덮도록 형성되어 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극을 형성하는 공정,

상기 제 1 도전막 상에, 유기 일렉트로 루미네센스층을 형성하는 공정, 및

상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 형성하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 제조 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 애노드 전극을 형성하는 공정에서는, 상기 제 2 도전막을 형성하기 전에, 상기 제 1 도전막 상에 상기 제 1 도전막 및 상기 제 2 도전막의 각각에 전기적으로 접속하는 제 3 도전막을 부분적으로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 제조 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 애노드 전극을 형성하는 공정은, 상기 제 1 도전막 상에 상기 제 3 도전막을 형성하는 공정, 상기 제 3 도전막 상에 레지스트막을 형성하여, 상기 레지스트막의 막 두께에 후박을 부분적으로 형성하는 공정, 막 두께에 후박이 형성된 상기 레지스트막을 마스크로 하여, 상기 제 3 도전막 및 상기 제 1 도전막을 에칭하는 공정, 상기 레지스트막의 막 두께가 얇은 부분을 제거하여 상기 레지스트막에 개구부를 형성하는 공정, 및 상기 개구부가 형성된 상기 레지스트막을 마스크로 하여, 상기 개구부의 바닥부에 노출된 상기 제 3 도전막을 에칭함으로써, 상기 제 1 도전막 상에 상기 제 3 도전막을 부분적으로 형성하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 제조 방법.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 레지스트막의 막 두께에 후박을 부분적으로 형성하는 공정에서는, 상기 레지스트막의 노광량을 부분적으로 변경함으로써, 상기 레지스트막의 막 두께에 후박을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 제조 방법.

청구항 22.

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 3 도전막을 부분적으로 형성하는 공정에서는, 상기 제 1 도전막의 주연부 상에 상기 제 3 도전막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 제조 방법.

청구항 23.

기판 상에, 스위칭 소자를 형성하는 공정,

상기 스위칭 소자가 형성된 상기 기판 상에, 제 1 절연층을 형성하는 공정,

상기 제 1 절연층 상에, 광반사성을 갖는 제 1 도전막을 형성하는 공정,

상기 제 1 도전막이 형성된 상기 제 1 절연층 상에, 상기 스위칭 소자의 전극 상에 제 1 개구부를 가지며, 광투과성을 갖는 감광성 수지로 이루어지는 제 2 절연층을 형성하는 공정,

상기 제 2 절연층을 마스크로 하여 상기 제 1 절연층을 에칭하고, 상기 스위칭 소자의 전극에 도달하는 제 2 개구부를 형성하는 공정,

상기 제 2 절연층 상에, 상기 제 1 개구부 및 상기 제 2 개구부를 사이에 두고 상기 스위칭 소자의 전극에 전기적으로 접속되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극을 형성하는 공정,

상기 애노드 전극 상에, 유기 일렉트로 루미네센스층을 형성하는 공정, 및

상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 형성하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은, 유기 일렉트로 루미네센스 소자 및 그 제조 방법, 그리고 표시장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히, 발광 효율이 우수한 유기 일렉트로 루미네센스 소자 및 그 제조 방법, 그리고 이러한 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 갖는 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

종래의 CRT, LCD에 비하여 박형화, 경량화가 가능한 표시장치로서, 최근, 유기 일렉트로 루미네센스 소자(EL)를 사용한 표시장치가 큰 주목을 받고 있다. 유기 일렉트로 루미네센스 소자는, 자기 발광형이기 때문에, 시인성이 높고, 시야각의 존성이 없고, 가요성을 갖는 필름 기판을 사용할 수 있으며, 액정표시장치에 비하여 얇고, 가벼운 등 여러 가지 이점이 있다. 게다가, 고정 세도의 표시를 실현하기 위하여, 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 함께, 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자를 갖는 액티브 매트릭스형 표시장치의 개발이 진행되고 있다.

종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 표시장치에서는, 예를 들어, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 상에, ITO(주석을 도핑한 산화인듐) 등의 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극이 형성되어 있다. 애노드 전극 상에는, 전자와 정공의 재결합에 의해 빛이 발생하는 발광층을 포함하는 유기 일렉트로 루미네센스층이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층 상에는, Al(알루미늄) 막이나 Mg(마그네슘)-Ag(은) 합금막 등으로 이루어지는 캐소드 전극이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판 상에, 애노드 전극, 유기 일렉트로 루미네센스층, 및 캐소드 전극을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다. 또한, 액티브 매트릭스형 표시장치에 있어서는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 인가하는 구동전압을 제어하는 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자가, 절연성 기판과 유기 일렉트로 루미네센스 소자 사이에 형성되어 있다. 이러한 구조를 갖는 표시장치는, 유기 일렉트로 루미네센스층의 발광층에 있어서 발생한 빛이 절연성 기판측으로부터 축출되는 이른바 보텀 에미션(bottom emission) 형으로 되어 있다.

상기 표시장치에 있어서 풀 컬러화를 실현하는 경우에는, 화소 영역에 발광 파장이 다른 발광층이 나뉘어져 만들어져 있다. 예를 들어, 화소가 되는 영역이 개구된 증착 마스크를 기판에 밀착시켜, RGB의 각 색을 형성하는 발광층을, 예를 들어 RGB 순으로 증착 마스크를 이동하여 형성하는 것이 행해지고 있다.

보텀 에미션형 표시장치의 경우, 전술한 바와 같이, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 있어서 발생한 빛은 절연성 기판측으로부터 축출된다. 이 때문에, 절연성 기판과 유기 일렉트로 루미네센스 소자 사이에 스위칭 소자가 형성되는 경우, 1 화소에 차지하는 발광 면적이 스위칭 소자의 존재에 의해 실질적으로 작아져, 높은 발광 효율을 얻을 수 없다는 난점이 있다.

이러한 발광 효율에 관한 난점에 대해서는, 스위칭 소자가 형성되는 절연성 기판측과 반대측, 즉 캐소드 전극측으로부터 축출된다. 이 때문에, 절연성 기판과 유기 일렉트로 루미네센스 소자 사이에 스위칭 소자가 형성되는 경우, 1 화소에 차지하는 발광 면적이 스위칭 소자의 존재에 의해 실질적으로 작아져, 높은 발광 효율을 얻을 수 없다는 난점이 있다.

특히 문헌 1에 개시된 톱 에미션형 표시장치에 있어서는, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 사용하고, 애노드 전극으로서 광반사성을 갖는 Cr(크롬) 박막을 사용함으로써, 발광층에서 발생한 빛을 캐소드 전극측으로 반사시켜, 캐소드 전극으로부터 빛이 축출되고 있다. 그러나, Cr은 빛의 반사율이 그다지 높지 않기 때문에, 발광층에서 발생한 빛을 충분히 캐소드 전극측으로 반사시키지 못한다.

또한, 특히 문헌 2에 개시된 톱 에미션형 표시장치에 있어서는, Al 막으로 이루어지는 반사층 상에 ITO 막으로 이루어지는 전극층이 바로 형성되어 있다. 그러나, Al 막과 ITO 막은 전기적 접속이 양호하지 않기 때문에, 반사층을 전극으로서 사용하는 것이 곤란하였다.

이 때문에, 반사층 하에 스위칭 소자를 형성하면, 전극층과 스위칭 소자의 접속이 곤란하였다.

본 발명의 목적은, 높은 발광 효율을 실현할 수 있는 유기 일렉트로 루미네센스 소자 및 그 제조 방법, 및 이러한 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 갖는 표시장치를 제공하는 것에 있다.

[특허문헌 1] 일본 공개특허공보 2001-85163호

[특허문헌 2] 일본 공개특허공보 평11-329753호

발명의 상세한 설명

발명의 개시

본 발명의 한 관점에 의하면, 기판 상에 형성되어, 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 상기 제 1 도전막 상에 상기 제 1 도전막을 덮도록 형성되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극, 상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스층, 및 상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 제공된다.

또한, 본 발명의 다른 관점에 의하면, 기판 상에 형성되어, 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 상기 제 1 도전막 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막, 상기 제 1 도전막과 상기 제 2 도전막 사이에 부분적으로 형성되어, 상기 제 1 도전막 및 상기 제 2 도전막 각각에 전기적으로 접속하는 제 3 도전막을 갖는 애노드 전극, 상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스층, 및 상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 제공된다.

또한, 본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 기판 상에 형성되어, 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 상기 제 1 도전막 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 절연층, 상기 절연층 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극, 상기 애노드 전극 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스층, 및 상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에 형성되어, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 제공된다.

또한, 본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 기판 상에, 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 상기 제 1 도전막 상에 상기 제 1 도전막을 덮도록 형성되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극을 형성하는 공정, 상기 제 1 도전막 상에, 유기 일렉트로 루미네센스층을 형성하는 공정, 및 상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 형성하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 제조 방법이 제공된다.

또한, 본 발명의 또 다른 관점에 의하면, 기판 상에, 스위칭 소자를 형성하는 공정, 상기 스위칭 소자가 형성된 상기 기판 상에, 제 1 절연층을 형성하는 공정, 상기 제 1 절연층 상에, 광반사성을 갖는 제 1 도전막을 형성하는 공정, 상기 제 1 도전막이 형성된 상기 제 1 절연층 상에, 상기 스위칭 소자의 전극 상에 제 1 개구부를 가지며, 광투과성을 갖는 감광성 수지로 이루어지는 제 2 절연층을 형성하는 공정, 상기 제 2 절연층을 마스크로서 상기 제 1 절연층을 에칭하여, 상기 스위칭 소자의 전극에 도달하는 제 2 개구부를 형성하는 공정, 상기 제 2 절연층 상에, 상기 제 1 개구부 및 상기 제 2 개구부를 사이에 두고 상기 스위칭 소자의 전극에 전기적으로 접속되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극을 형성하는 공정, 상기 애노드 전극 상에, 유기 일렉트로 루미네센스층을 형성하는 공정, 및 상기 유기 일렉트로 루미네센스층 상에, 광투과성을 갖는 캐소드 전극을 형성하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조 방법이 제공된다.

본 발명에 의하면, 기판 상에 형성되어, 광반사성을 갖는 제 1 도전막, 제 1의 도전막 상에 제 1 도전막을 덮도록 형성되어, 광투과성을 갖는 제 2 도전막에 의해 애노드 전극을 구성함으로써, 유기 일렉트로 루미네센스층에 있어서 발생한 빛을 캐소드 전극측으로부터 쥐출하기 때문에, 소자 특성의 열화를 수반하는 일 없이, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 제 1 도전막과 제 2 도전막 사이에, 제 1 도전막 및 제 2 도전막 각각에 전기적으로 접속하는 제 3 도전막을 부분적으로 형성함으로써, 제 1 도전막과 제 2 도전막 사이의 도통을 확보하기 때문에, 제 1 도전막으로부터 유기 일렉트로 루미네센스층에 정공을 주입할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 기판 상에 형성되어, 광반사성을 갖는 제 1 도전막 상에, 광투과성을 갖는 절연층을 사이에 두고, 광투과성을 갖는 제 2 도전막을 갖는 애노드 전극을 형성하여, 애노드 전극 하의 제 1 도전막에 의해, 유기 일렉트로 루미네센스층에 있어서 발생한 빛을 캐소드 전극측으로부터 쥐출하기 때문에, 소자 특성의 열화를 수반하는 일 없이, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 의한 유기 일렉트로 루미네센스 소자 및 그 제조 방법 그리고 표시장치는, 발광 효율이 우수한 유기 일렉트로 루미네센스 소자 및 그 제조 방법, 그리고 이러한 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 표시장치를 실현한다. 따라서, 표시 특성이 우수함과 함께, 저소비 전력인 표시장치에 대한 응용에 유용하다.

도면의 간단한 설명

도 1 은, 본 발명의 제 1 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 개략도이다.

도 2 는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 보텀 에미션형 표시장치의 구조의 일례를 나타내는 개략도이다.

도 3 은, 본 발명의 제 1 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 1) 공정 단면도이다.

도 4 는, 본 발명의 제 1 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 2) 공정 단면도이다.

도 5 는, 본 발명의 제 2 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 개략도이다.

도 6 은, 본 발명의 제 2 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 1) 공정 단면도이다.

도 7 은, 본 발명의 제 2 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 2) 공정 단면도이다.

도 8 은, 본 발명의 제 3 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 개략도이다.

도 9 는, 본 발명의 제 4 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 10 은, 본 발명의 제 5 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 11 은, 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 함께 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터를 사용한 보텀 에미션형 표시장치의 구조의 일례를 나타내는 단면도이다.

도 12 는, 본 발명의 제 5 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 1) 공정 단면도이다.

도 13 은, 본 발명의 제 5 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 2) 공정 단면도이다.

도 14 는, 본 발명의 제 6 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 15 는, 본 발명의 제 6 실시 형태에 의한 표시장치의 특성을 나타내는 그래프이다.

도 16 은, 애노드 전극으로서 Cr 막을 사용한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 17 은, 본 발명의 제 6 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 1) 공정 단면도이다.

도 18 은, 본 발명의 제 6 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 2) 공정 단면도이다.

도 19 는, 본 발명의 제 7 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 20 은, 본 발명의 제 7 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 1) 공정 단면도이다.

도 21 은, 본 발명의 제 7 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 2) 공정 단면도이다.

도 22 는, 본 발명의 제 7 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 (제 3) 공정 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

(제 1 실시 형태)

본 발명의 제 1 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법에 관해서 도 1 내지 도 4 를 사용하여 설명한다. 도 1 은 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 개략도, 도 2 는 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 보텀 에미션형 표시장치의 구조를 나타내는 개략도, 도 3 및 도 4 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다.

우선, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조에 관해서 도 1 을 사용하여 설명한다. 도 1a 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 평면도, 도 1b 는 도 1a 의 X-X' 선 단면도이다. 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 절연성 기판 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 갖는 패시브 매트릭스형 표시장치이다.

또, 도 1 은 1 화소분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

도 1b 에 나타내는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에는, 광반사성을 갖는 Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 이 형성되어 있다. 광반사막 (12) 상에는, 광투과성을 갖는 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 이 형성되어 있다. 또, 본원 명세서에 있어서, 「광반사성을 갖는다」 는 것은, 빛의 반사율이 50% 이상, 보다 바람직하게는 80% 이상인 것을 의미한다. 또한, 「광투과성을 갖는다」 는 것은, 빛의 투과율이 50% 이상, 보다 바람직하게는 80% 이상인 것을 의미한다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 을 갖는 애노드 전극 (16) 이 형성되어 있다. 애노드 전극 (16) 상에는, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 및 전자 주입층이 순차 적층되어 이루어지는 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 상에는, 광투과성을 갖는 Al/ITO 적층막으로 이루어지는 캐소드 전극 (20) 이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, 애노드 전극 (16), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다.

도 1a 에 나타내는 바와 같이, 애노드 전극 (16) 은, 절연성 기판 (10) 상에, 소정의 방향 (도 1a 중 상하 방향) 으로 연재하여 형성되어 있다. 투명 도전막 (14) 은, 광반사막 (12) 보다도 폭넓게 형성되어 있다. 이것에 의해서, 광반사막 (12) 은, 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있다. 캐소드 전극 (20) 은, 애노드 전극 (16) 이 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 애노드 전극 (16) 에 직교하는 방향 (도 1a 중 좌우 방향) 으로 연재하여 형성되어 있다. 이들 애노드 전극 (16) 과 캐소드 전극 (20) 이 교차하는 영역의 양자 사이에, 교차 영역보다도 폭이 넓은 직사각형상으로 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 상기 구조를 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성된 화소 영역이 구성되어 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 있어서, 광반사성을 갖는 광반사막 (12) 및 광투과성을 갖는 투명 도전막 (14) 을 애노드 전극 (16) 이 가지며, 광반사막 (12) 이 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있는 것에 주된 특징이 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 캐소드 전극 (20) 으로부터 전자가 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 주입되고, 애노드 전극 (16) 의 투명 도전막 (14) 으로부터 정공이 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 주입된다. 주입된 전자는 전자 수송층에 의해 발광층에 수송되고, 주입된 정공은 정공 수송층에 의해 발광층에 수송된다. 이렇게 해서 발광층에 수송된 전자와 정공이, 발광층에 있어서 재결합함으로써 발광이 생긴다. 발광층에 있어서 발생한 빛은, 광반사막 (12) 에 의해 캐소드 전극 (20) 측으로 반사되어, 광투과성을 갖는 캐소드 전극 (20) 측으로부터 취출된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 광반사막 (12) 의 존재에 의해, 절연성 기판 (10) 과 반대측의 캐소드 전극 (20) 측으로부터 빛이 취출되는 텁 에미션형으로 되어 있다. 따라서, 절연성 기판 (10) 과 유기 일렉트로 루미네센스 소자 사이에 다른 소자가 형성되는 경우에 있어서, 다른 소자가 형성된 영역으로부터도 빛을 취출하는 것이 가능해진다. 즉, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 발광 면적이 다른 소자에 의해 제한되는 일이 없이, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다. 예를 들어, 박막 트랜지스터 등의 스위칭 소자가 형성된 절연성 기판 상에 충간 절연막을 사이에 두고 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 형성하는 경우에 있어서, 스위칭 소자에 의해 발광 면적이 제한되는 일이 없이, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

이러한 텁 에미션형의 본 실시 형태에 의한 표시장치에 대하여, 도 2 에 나타내는 표시장치는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 보텀 에미션형 표시장치이다. 도 2a 는 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 보텀 에미션형 표시장치의 구조를 나타내는 평면도, 도 2b 는 도 2a 의 X-X' 선 단면도이다. 그리고, 도 2 는 1 화소분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

도 2 에 나타내는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (100) 상에는, ITO 막으로 이루어지는 투명한 애노드 전극 (102) 이 형성되어 있다. 애노드 전극 (102) 상에는, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층이 순차 적층되어 이루어지는

유기 일렉트로 루미네센스층 (104) 이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층 (104) 상에는, Al 막이나 Mg-Ag 합금 막 등으로 이루어지는 캐소드 전극 (106) 이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (100) 상에, 애노드 전극 (102), 유기 일렉트로 루미네센스층 (104), 캐소드 전극 (106) 을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다.

도 2 에 나타내는 보텀 에미션형 표시장치에서는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (104) 에 있어서 발생한 빛은, 절연성 기판 (100) 측으로부터 취출된다. 이 때문에, 절연성 기판 (10) 과 유기 일렉트로 루미네센스 소자 사이에 스위칭 소자 등의 다른 소자가 형성되는 경우에, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 발광 면적이 다른 소자에 의해 제한되어, 본 실시 형태에 의한 표시장치와 같이 높은 발광 효율을 실현하기가 어렵다.

또한, 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 애노드 전극 (16) 에 있어서, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 은, 그 표면이 드러나지 않도록, ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있다. 이것에 의해, 제조 공정에서의 ITO 막을 패터닝할 때, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 이 부식되는 것을 방지할 수 있다. 즉, ITO 막의 패터닝에는 알칼리성 현상액이 사용되기 때문에, Al 막의 표면이 노출되어 Al 막 및 ITO 막 양자가 현상액에 노출되면, 전지 효과에 의해 Al 막이 부식되는 일이 있다. 본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 을 덮도록 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 이 형성되어 있기 때문에, 이러한 전지 효과에 의한 광반사막 (12) 의 부식이 방지되고 있다.

또한, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 과 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 사이에는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 대한 구동전압 인가시의 발열 등에 의해 위스커가 발생하는 경우가 있다. 이러한 위스커는 전극간 단락의 원인 중 하나가 될 수 있는 것이다. 그러나, 본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 을 덮도록 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 이 형성되어 있기 때문에, 위스커에 의한 애노드 전극 (16) 과 캐소드 전극 (20) 사이의 단락을 방지할 수 있다.

또, Al 막은, 종래 사용되던 Cr 막보다도 높은 반사율을 갖고 있고, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 광반사막으로서 적합하다. 한편, 광반사막으로서 Al 막을 사용할 경우, 전술한 바와 같은 과제가 발생한다. 본 실시 형태에 의한 표시장치는, Al 막을 덮도록 ITO 막을 형성함으로써, 부식이나 전극간 단락 등의 문제를 수반하는 일 없이 종래보다도 높은 발광 효율을 실현하는 것이다.

게다가, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 은, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같이, ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 상에 형성되어 있다. 이 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용하여 높은 발광 효율을 갖는 톱 에미션형 표시장치를 구성할 수 있다.

다음으로, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법에 대하여 도 3 및 도 4 를 사용하여 설명한다.

우선, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 150nm 인 Al 막 (22) 을 형성한다 (도 3a 를 참조).

이어서, 포토리소그래피 및 에칭에 의해, Al 막 (22) 을 소정의 형상으로 패터닝한다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, Al 막 (22) 으로 이루어지는 광반사막 (12) 을 형성한다 (도 3b 를 참조).

이어서, 광반사막 (12) 이 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 70nm 인 ITO 막 (24) 을 형성한다 (도 3c 를 참조).

이어서, 포토리소그래피 및 에칭에 의해, ITO 막 (24) 을 소정의 형상으로 패터닝한다. 이 때, 광반사막 (12) 의 표면이 드러나지 않도록, 광반사막 (12) 을 피복하는 형상 및 크기로 ITO 막 (24) 을 패터닝한다. 이렇게 해서, ITO 막 (24) 으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 을 형성한다 (도 4a 를 참조). ITO 막 (24) 을 패터닝하는 동안에, ITO 막 (24) 하의 Al 막 (22) 으로 이루어지는 광반사막 (12) 의 표면이 노출되는 일이 없기 때문에, 전지 효과에 의한 광반사막 (12) 의 부식을 방지할 수 있다.

이어서, 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 을 갖는 애노드 전극 (16) 이 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 진공증착법에 의해, 소정의 크기로 개구된 중착 마스크를 사이에 두고, 예를 들어 막 두께 40nm 인 2-TNATA(4,4',4"-트리스(2-나프틸페닐아미노)트리페닐아민) 막, 예를 들어 막 두께 10nm 인 a-NPD(N,N'-디나프틸-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]

-4,4'-디아민) 막, 예를 들어 소량의 t(npa)py(1,3,6,8-테트라(N-나프틸-N'-페닐아미노)페렌)을 도핑한 예를 들어 막 두께 30nm 인 Alq₃ (트리스(8-히드록시퀴놀리네이트)알루미늄) 막, 예를 들어 막 두께 20nm 인 Alq₃ 막, 예를 들어 0.5nm 인 LiF 막을 순차 형성한다.

이렇게 해서, 2-TNATA 막으로 이루어지는 정공 주입층, α -NPD 막으로 이루어지는 정공 수송층, t(npa)py 를 도핑한 Alq₃ 막으로 이루어지는 발광층, Alq₃ 막으로 이루어지는 전자 수송층, LiF 막으로 이루어지는 전자 주입층을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 을 형성한다 (도 4b 를 참조).

이어서, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 이 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 진공증착법 및 스퍼터법에 의해, 소정의 형상으로 개구된 마스크를 사이에 두고, 예를 들어 막 두께 10nm 인 Al 막, 예를 들어 막 두께 30nm 인 ITO 막을 순차 형성하여, Al/ITO 적층막을 형성한다.

이렇게 해서, Al/ITO 적층막으로 이루어지는 캐소드 전극 (20) 을 형성한다 (도 4c 를 참조).

이렇게 해서, 도 1 에 나타내는 표시장치가 제조된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 표시장치에 있어서, 광반사성을 갖는 광반사막 (12), 광투과성을 갖는 투명 도전막 (14) 을 애노드 전극 (16) 이 갖기 때문에, 높은 발광 효율을 갖는 텁 에미션형 표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 광반사막 (12) 이 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있기 때문에, 광반사막 (12) 의 부식이나, 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 사이에 생기는 위스커 등에 의한 소자 특성의 열화를 억제할 수 있다.

또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 은 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같이 투명 도전막 (14) 상에 형성되기 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

(제 2 실시 형태)

본 발명의 제 2 실시 형태에 의한 표시장치에 관해서 도 5 내지 도 7 을 사용하여 설명한다. 도 5 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 개략도, 도 6 및 도 7 은 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다. 또, 도 1, 도 3, 및 도 4 에 나타내는 제 1 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법과 같은 구성 요소에 관해서는 동일한 부호를 붙여 설명을 생략하거나 또는 간략하게 한다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 절연성 기판 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 갖는 패시브 매트릭스형 표시장치이고, 그 기본적 구성은, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 마찬가지다. 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 광반사막 (12), 투명 도전막 (14) 사이의 도통이 확보되어, 광반사막 (12) 으로부터의 정공 주입이 가능하다는 점에서, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 다르다.

우선, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조에 관해서 도 5 를 사용하여 설명한다. 도 5a 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 평면도, 도 5b 는 도 5a 의 X-X' 선 단면도이다. 그리고, 도 5 는 1 화소분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

도 5b 에 나타내는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에는, 광반사성을 갖는 Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 이 형성되어 있다. 광반사막 (12) 의 주연부 상에는, 광반사성을 갖는 Mo (몰리브덴) 막으로 이루어지는 개재막 (30) 이 형성되어 있다. 주연부 상에 개재막 (30) 이 형성된 광반사막 (12) 상에는, 광투과성을 갖는 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 이 형성되어 있다. 개재막 (30) 은 광반사막 (12) 및 투명 도전막 (14) 의 각각에 전기적으로 접속하는 것으로, 이 개재막 (30) 에 의해, 투명 도전막 (14) 과 광반사막 (12) 의 전기적 접속이 개선되어, 양자간의 도통이 확보되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, 광반사막 (12), 투명 도전막 (14), 양자의 전기적 접속을 개선하는 개재막 (30) 을 갖는 애노드 전극 (32) 이 형성되어 있다. 애노드 전극 (32) 상에는, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 순차 적층되어 이루어지는 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미

네센스층 (18) 상에는, 광투과성을 갖는 Al/ITO 적층막으로 이루어지는 캐소드 전극 (20) 이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, 애노드 전극 (32), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다.

도 5a 에 나타내는 바와 같이, 애노드 전극 (32) 은, 절연성 기판 (10) 상에, 소정의 방향 (도 5a 중 상하 방향) 으로 연재하여 형성되어 있다. 개재막 (30) 은, 광반사막 (12) 의 주연부 상에 프레임상으로 형성되어 있다. 투명 도전막 (14) 은, 개재막 (30) 이 형성된 광반사막 (12) 보다도 폭이 넓게 형성되어 있다. 이것에 의해, 개재막 (30) 이 형성된 광반사막 (12) 은, 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있다. 캐소드 전극 (20) 은, 애노드 전극 (16) 이 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 애노드 전극 (16) 에 직교하는 방향 (도 5a 중 좌우 방향) 으로 연재하여 형성되어 있다. 이들 애노드 전극 (32) 과 캐소드 전극 (20) 이 교차하는 영역의 양자간에, 교차 영역보다도 폭이 넓은 직사각형상으로 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 상기 구조를 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성된 화소 영역이 구성되어 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 있어서, 광반사성을 갖는 광반사막 (12), 광반사막 (12) 의 주연부 상에 형성되어, 광반사막 (12) 및 광반사막 (12) 상에 형성되는 투명 도전막 (14) 의 각각에 전기적으로 접속하고, 양자간의 도통을 확보하기 위한 개재막 (30), 개재막 (30) 이 주연부 상에 형성된 광반사막 (12) 상에 형성된 광투과성을 갖는 투명 도전막 (14) 을 애노드 전극 (32) 이 가지며, 광반사막 (12) 이 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있는 것에 주된 특징이 있다.

Al 막과 ITO 막은 전기적 접속이 양호하지 않기 때문에, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 애노드 전극 (16) 에 있어서, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 과 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 사이의 도통이 충분히 확보되지 못하는 경우가 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 애노드 전극 (32) 의 주연부가 Al/Mo/ITO 구조로 되어 있다. 이 때문에, Al 막 및 ITO 막 각각에 전기적으로 접속하는 Mo 막으로 이루어지는 개재막 (30) 에 의해, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 과 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 사이의 전기적 접속이 개선되어, 양자간의 도통이 확보되어 있다. 따라서, 광반사막 (12) 으로부터 정공을 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 주입할 수 있다. 또한, 개재막 (30) 은 광반사막 (12) 의 주연부 상에 형성되어 있기 때문에, 개재막 (30) 보다도 반사율이 높은 광반사막 (12) 에 의해 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 의 발광층에 있어서 발생한 빛을 캐소드 전극 (20) 측에 충분히 반사할 수 있다.

또한, 주연부 상에 개재막 (30) 이 형성된 광반사막 (12) 을 덮도록 투명 도전막 (14) 이 형성되어 있기 때문에, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 광반사막 (12) 의 부식을 방지할 수 있다. 또한, 구동전압 인가시의 발열 등에 의해 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 사이에 생기는 위스커에 의한 애노드 전극 (32) 과 캐소드 전극 (20) 사이의 단락을 방지할 수 있다. 또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에는 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

다음으로, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법에 관해서 도 6 및 도 7 을 사용하여 설명한다.

우선, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 150nm 인 Al 막 (22) 을 형성한다.

이어서, Al 막 (22) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 10nm 인 Mo 막 (34) 을 형성한다 (도 6a 를 참조).

이어서, Mo 막 (34) 상에, 예를 들어 스픬 코트법에 의해, 레지스트막 (36) 을 형성한다. 그 다음, 포토리소그래피를 사용하여 레지스트막 (36) 을 패터닝함으로써, Al 막 (22) 을 잔존시켜야 하는 광반사막 (12) 의 형성 예정 영역을 덮도록, 레지스트막 (36) 을 잔존시킨다. 이 때, Mo 막 (34) 을 잔존시켜야 하는 개재막 (30) 의 형성 예정 영역을 덮는 레지스트막 (36) 의 주연부의 막 두께가 두껍고, Mo 막 (34) 을 제거하고 Al 막 (22) 을 잔존시켜야 하는 영역을 덮는 레지스트막 (36) 의 주연부 이외의 부분의 막 두께가 얇아지도록, 레지스트막 (36) 을 잔존시킨다 (도 6b 를 참조).

상기 레지스트막 (36) 의 막 두께의 두께 설정은, 예를 들어 포토리소그래피에 사용하는 마스크로 노광량을 조정하여 행할 수 있다. 구체적으로는, 예를 들어, 포토리소그래피에 사용하는 마스크에 있어서, Mo 막 (34) 을 잔존시켜야 하는 개재막 (30) 의 형성 예정 영역을 덮는 레지스트막 (36) 을 노광하는 부분을 통상의 개구로 하는 한편, Mo 막 (34) 을 제거하고 Al 막 (22) 을 잔존시켜야 하는 영역을 덮는 레지스트막 (36) 을 노광하는 부분을 슬릿상으로 한다. 이러한 마스크를 사용하여

레지스트막 (36) 을 현상하면, Mo 막 (34) 을 제거하고 Al 막 (22) 을 잔존시켜야 하는 영역을 덮는 레지스트막 (36) 은, 개재막 (30) 의 형성 예정 영역을 덮는 레지스트막 (36) 에 비하여 노광이 불충분해진다. 이와 같이, 레지스트막 (36) 의 노광량을 부분적으로 바꿔 현상함으로써, 레지스트막 (36) 의 막 두께에 후박(厚薄)을 형성할 수 있다.

이어서, 막 두께에 후박이 형성된 레지스트막 (36) 을 마스크로서, 예를 들어 습식 에칭에 의해, 애노드 전극 (32) 의 형성 영역 이외의 불필요한 Al 막 (22), Mo 막 (34) 을 제거한다 (도 6c 를 참조). 습식 에칭에는, 예를 들어, 인산, 질산, 아세트산, 및 물을 혼합한 에칭액을 사용할 수 있다.

이어서, 예를 들어 애싱 처리에 의해 레지스트막 (36) 을 에치 백하고, Mo 막 (34) 을 제거하고 Al 막 (22) 을 잔존시켜야 하는 영역을 덮는 레지스트막 (36) 의 막 두께가 얇은 부분을 제거하여, 레지스트막 (36) 에 개구부 (38) 를 형성한다. 한편, 개재막 (30) 의 형성 예정 영역을 덮는 레지스트막 (36) 의 막 두께가 두꺼운 부분은 잔존시킨다 (도 6d 를 참조).

이어서, 개구부 (38) 가 형성된 레지스트막 (36) 을 마스크로서, 예를 들어 습식 에칭에 의해, 개구부 (38) 의 바닥부에 노출된 Mo 막 (34) 을 제거한다. 습식 에칭에는, 도 6c 에서 불필요한 Mo 막 (34) 및 Al 막 (22) 을 제거한 경우와 같이, 예를 들어, 인산, 질산, 아세트산, 및 물을 혼합한 에칭액을 사용할 수 있다.

이어서, 마스크로서 사용한 레지스트막 (36) 을 제거한다.

이렇게 해서, Al 막 (22) 으로 이루어지는 광반사막 (12), 광반사막 (12) 의 주연부 상에 형성된 Mo 막 (34) 으로 이루어지는 개재막 (30) 을 형성한다 (도 7a 를 참조).

이어서, 광반사막 (12) 및 개재막 (30) 이 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 70 nm 인 ITO 막 (24) 을 형성한다 (도 7b 를 참조).

이어서, 포토리소그래피 및 에칭에 의해, ITO 막 (24) 을 소정의 형상으로 패터닝한다. 이 때, 개재막 (30) 이 주연부 상에 형성된 광반사막 (12) 의 표면이 드러나지 않도록, 광반사막 (12) 을 피복하는 형상 및 크기로 ITO 막 (24) 을 패터닝한다. 이렇게 해서, ITO 막 (24) 으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 을 형성한다 (도 7c 를 참조).

이후, 도 4b 및 도 4c 에 나타내는 제 1 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법과 동일하게 하여 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 을 각각 형성함으로써, 도 5 에 나타내는 본 실시 형태에 의한 표시장치가 제조된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 표시장치에 있어서, 광반사성을 갖는 광반사막 (12), 광투과성을 갖는 투명 도전막 (14) 을 애노드 전극 (32) 이 갖기 때문에, 높은 발광 효율을 갖는 톱 에미션형 표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 광반사막 (12) 이 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있기 때문에, 광반사막 (12) 의 부식이나, 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 사이에 생기는 위스커 등에 의한 소자 특성의 열화를 억제할 수 있다.

게다가, 광반사막 (12) 의 주연부 상에는, 광반사막 (12) 및 광반사막 (12) 상에 형성되는 투명 도전막 (14) 의 각각에 전기적으로 접속하여, 양자간의 도통을 확보하기 위한 개재막 (30) 이 형성되어 있기 때문에, 광반사막 (12) 으로부터 정공을 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 주입할 수 있다.

또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 은 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같이 투명 도전막 (14) 상에 형성되기 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

(제 3 실시 형태)

본 발명의 제 3 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법에 관해서 도 8 을 사용하여 설명한다. 도 8 은 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 개략도이다. 또, 도 1 및 도 5 에 각각 나타내는 제 1 및 제 2 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 구성 요소에 관해서는 동일의 부호를 붙여 설명을 생략하거나 또는 간략하게 한다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 절연성 기판 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성된 1 화소 내에서, 유기 일렉트로 루미네센스층의 발광층에서 발생한 빛이 절연성 기판과 반대의 캐소드 전극측으로부터 취출되는 상면 발광부와, 유기 일렉트로 루미네센스층의 발광층에서 발생한 빛이 캐소드 전극측 및 절연성 기판측의 양측으로부터 취출되는 양면 발광부를 갖는 패시브 매트릭스형 표시장치이다.

이하, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조에 관해서 도 8 을 사용하여 설명한다. 도 8a 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 평면도, 도 8b 는 도 8a 의 X-X' 선 단면도, 도 8c 는 도 8a 의 Y-Y' 선 단면도이다. 또, 도 8 은 1 화소 분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

도 8a 에 나타내는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에는, 제 1 및 제 2 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 투명 도전막 (14), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 이 형성되어 있다. 투명 도전막 (14) 과 캐소드 전극 (20) 이 교차한 화소 영역은, 투명 도전막 (14) 의 연재 방향으로 직교하는 경계에 의해, 거의 등면적인 2 개의 영역으로 나뉘어져 있다. 경계의 일방 측의 영역에는, 투명 도전막 (14) 하에 광반사막 (12) 이 형성되어며, 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 을 갖는 애노드 전극 (32) 이 형성된 상면 발광부 (40) 가 형성되어 있다. 경계의 타방 측의 영역에는, 광반사막 (12) 이 형성되어 있지 않고, 투명 도전막 (14) 으로 이루어지는 애노드 전극 (42) 이 형성된 양면 발광부 (44) 가 형성되어 있다.

상면 발광부 (40) 는, 도 8b 에 나타내는 단면 구조를 갖고 있다. 도 8b 에 나타내는 단면 구조는, 제 2 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 단면 구조로 되어 있다. 즉, 절연성 기판 (10) 상에는, 광반사성을 갖는 Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 이 형성되어 있다. 광반사막 (12) 의 주연부 상에는, 광반사성을 갖는 Mo 막으로 이루어지는 개재막 (30) 이 형성되어 있다. 주연부 상에 개재막 (30) 이 형성된 광반사막 (12) 상에는, 광투과성을 갖는 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 이 형성되어 있다. 개재막 (30) 은 광반사막 (12) 및 투명 도전막 (14) 의 각각에 전기적으로 접속하는 것이며, 이 개재막 (30) 에 의해, 투명 도전막 (14) 과 광반사막 (12) 의 전기적 접속이 개선되어, 양자간의 도통이 확보되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, 광반사막 (12), 투명 도전막 (14), 양자의 전기적 접속을 개선하는 개재막 (30) 을 갖는 애노드 전극 (32) 이 형성되어 있다. 애노드 전극 (32) 상에는, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 순차 적층되어 이루어지는 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 상에는, 광투과성을 갖는 Al/ITO 적층막으로 이루어지는 캐소드 전극 (20) 이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 상면 발광부 (40) 에 있어서의 절연성 기판 (10) 상에, 광반사막 (12) 을 갖는 애노드 전극 (32), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다. 상면 발광부 (40) 에서는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 있어서 발생한 빛은, 광반사막 (12) 에 의해 캐소드 전극 (20) 측으로 반사되어, 광투과성을 갖는 캐소드 전극 (20) 측으로부터 취출된다.

양면 발광부 (44) 는, 도 8c 에 나타내는 단면 구조를 갖고 있다. 즉, 절연성 기판 (10) 상에는, 상면 발광부 (40) 와 공통의 투명 도전막 (14) 으로 이루어지는 애노드 전극 (42) 이 형성되어 있다. 상면 발광부 (40) 와 달리, 양면 발광부 (44) 에서는, 광반사막 (12) 이 형성되어 있지 않고, 절연성 기판 (10) 상에 투명 도전막 (14) 이 바로 형성되어 있다. 애노드 전극 (42) 상에는, 상면 발광부 (40) 와 공통의 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 상에는, 상면 발광부 (40) 와 공통의 광투과성을 갖는 캐소드 전극 (20) 이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 양면 발광부 (44) 에 있어서의 절연성 기판 (10) 상에, 애노드 전극 (42), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다. 양면 발광부 (44) 에서는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 있어서 발생한 빛은, 광반사막 (12) 이 형성되어 있지 않고, 캐소드 전극 (20) 측 및 절연성 기판 (10) 측의 양측으로부터 취출된다.

이와 같이, 동일 화소 내에 광반사막 (12) 이 형성된 영역과 광반사막 (12) 이 형성되어 있지 않은 영역을 형성하는, 즉 애노드 전극 (32, 42) 에 공통의 투명 도전막 (14) 과 캐소드 전극 (20) 이 겹치는 발광 영역에 광반사막 (12) 을 부분적으로 형성함으로써, 상면 발광형의 영역과 양면 발광형의 영역을 동일 화소 내에 형성해도 된다.

또, 본 실시 형태에서는, 상면 발광부 (40) 와 양면 발광부 (44) 를 서로 거의 같은 형상의 것으로 하였지만, 양 발광부 (40, 44) 의 형상은 이것에 한정되는 것은 아니다. 동일 화소 내에서 부분적으로 형성하는 광반사막 (12) 의 형상을 적절히 변경함으로써 양 발광부 (40, 44) 의 형상을 원하는 형상으로 할 수 있다. 이것에 의해, 표시장치의 용도, 기능 등에 따라서, 휘도 등 발광 특성을 원하는 것으로 설정하는 것이 가능해진다.

또한, 본 실시 형태에서는, 상면 발광부 (40)에 있어서, 제 2 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 애노드 전극 (32)을 사용하였지만, 개재막 (30)이 형성되어 있지 않은 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 애노드 전극 (16)을 상면 발광부 (40)에 있어서 사용해도 된다.

또한, 본 실시 형태에서는, 동일 화소 내에서 광반사막 (12)을 부분적으로 형성하였지만, 매트릭스상으로 배치된 복수의 화소에 대해서, 광반사막 (12)이 형성된 화소와, 광반사막 (12)이 형성되어 있지 않은 화소를 형성하여, 상면 발광형 화소와 양면 발광형 화소를 혼재시킬 수도 있다.

(제 4 실시 형태)

본 발명의 제 4 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법에 관해서도 9를 사용하여 설명한다. 도 9는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도이다. 또, 도 1, 도 3, 및 도 4에 나타내는 제 1 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법과 같은 구성요소에 대해서는 동일의 부호를 붙여 설명을 생략하거나 또는 간략하게 한다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치에 있어서, 절연성 기판 (10)의 표면에 매끄러운 요철이 형성되어 있는 것에 주된 특징이 있다.

즉, 도 9에 나타내는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10)의 표면에는, 매끄러운 요철이 형성되어 있다. 매끄러운 요철이 표면에 형성된 절연성 기판 (10) 상에는, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 광반사막 (12)과 투명 도전막 (14)을 갖는 애노드 전극 (16), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 및 캐소드 전극 (20)이 형성되어 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 절연성 기판 (10)의 표면에 형성된 매끄러운 요철에 의해, 절연성 기판 (10) 상에 형성되는 애노드 전극 (16), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 및 캐소드 전극 (20)의 면적이, 요철이 형성되어 있지 않은 평탄한 표면의 절연성 기판 (10) 상에 형성되는 경우에 비하여 크게 되어 있다. 이것에 의해, 더욱 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

절연성 기판 (10)의 표면에 요철을 형성하는 방법은, 이하에 서술하는 바와 같은 방법을 사용할 수 있다.

예를 들어, 황산 등의 용액을 사용하여 절연성 기판 (10)의 표면을 에칭함으로써, 절연성 기판 (10)의 표면에 요철을 직접 형성할 수 있다.

또는, 절연성 기판 (10)을 수지 등으로 코팅한 후, 노광법을 사용하여 수지 등으로 이루어지는 소정의 패턴을 절연성 기판 (10) 상에 형성함으로써, 절연성 기판 (10)의 표면에, 수지 등의 유무에 의한 요철을 형성할 수 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 상기한 바와 같은 수법을 사용하여 절연성 기판 (10)의 표면에 매끄러운 요철을 형성한 후, 도 3a 내지 도 3c 및 도 4a 내지 도 4c에 나타내는 제 1 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법과 동일하게 하여 제조할 수 있다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되는 절연성 기판 (10)의 표면에 매끄러운 요철이 형성되어 있기 때문에, 더욱 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

또, 본 실시 형태에서는, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치에 있어서, 절연성 기판 (10)의 표면에 매끄러운 요철이 형성되어 있는 경우에 대해서 설명하였지만, 제 2 및 제 3 실시 형태에 의한 표시장치에 대해서도, 상기와 같이 절연성 기판 (10)의 표면에 매끄러운 요철을 형성함으로써, 발광 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.

(제 5 실시 형태)

본 발명의 제 5 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법에 관해서도 10 내지 도 13을 사용하여 설명한다. 도 10은 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도, 도 11은 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 함께 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터를 사용한 보텀 에미션형 표시장치의 구조의 일례를 나타내는 단면도, 도 12 및 도 13은 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다. 또, 도 5 내지 도 7에 나타내는 제 2 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법과 같은 구성요소에 대해서는 동일한 부호를 붙여 설명을 생략하거나 또는 간략하게 한다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 제 2 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 함께, 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터가 형성되어 있고, 이 박막 트랜지스터에 의해 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 인가하는 구동 전압을 제어하는 액티브 매트릭스형 표시장치이다. 이하, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조에 관해서도 10을 사용하여 설명한다. 또, 도 10은 1 화소분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에는, 규소산화막으로 이루어지는 베피층(46)이 형성되어 있다. 베피층(46) 상에는, 폴리규소막으로 이루어지는 채널층(48)이 형성되어 있다. 채널층(48) 상에는, 규소산화막으로 이루어지는 게이트절연막(50)을 사이에 두고 게이트전극(52)이 형성되어 있다. 게이트전극(52) 양측의 채널층(48)에는, 소스영역(54) 및 드레인영역(56)이 각각 형성되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판(10) 상에는, 게이트전극(52), 채널층(48)에 형성된 소스영역(54) 및 드레인영역(56)을 가지며, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 인가하는 구동전압을 제어하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

박막 트랜지스터가 형성된 절연성 기판(10) 상에는, 층간절연막(58)이 형성되어 있다. 층간절연막(58) 상에는, 컨택트홀(60)을 사이에 두고 소스영역(54)에 접속된 소스전극(62), 컨택트홀(64)을 사이에 두고 드레인영역(56)에 접속된 드레인전극(66)이 각각 형성되어 있다.

소스전극(62) 및 드레인전극(66)이 형성된 층간절연막(58) 상에는, 층간절연막(68)이 형성되어 있다. 층간절연막(68)에는, 소스전극(62)에 도달하는 컨택트홀(70)이 형성되어 있다.

컨택트홀(70)이 형성된 층간절연막(68) 상에는, 컨택트홀(70)을 포함하는 영역에, 광반사성을 갖는 Al막으로 이루어지는 광반사막(12)이 형성되어 있다. 광반사막(12)의 주연부 상에는, 광반사성을 갖는 Mo막으로 이루어지는 개재막(30)이 형성되어 있다. 주연부 상에 개재막(30)이 형성된 광반사막(12) 상에는, 광투과성을 갖는 ITO막으로 이루어지는 투명도전막(14)이 형성되어 있다. 개재막(30)은 광반사막(12) 및 투명도전막(14) 각각에 전기적으로 접속하는 것이며, 개재막(30)에 의해, 투명도전막(14)과 광반사막(12)의 전기적 접속이 개선되어, 양자간의 도통이 확보되어 있다. 이렇게 해서, 층간절연막(68) 상에, 광반사막(12), 투명도전막(14), 양자간의 도통을 확보하기 위한 개재막(30)을 갖는 애노드전극(32)이 형성되어 있다. 애노드전극(32)은, 층간절연막(68)에 형성된 컨택트홀(70)을 사이에 두고, 박막 트랜지스터의 소스전극(62)에 전기적으로 접속되어 있다.

애노드전극(32) 상에는, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층이 순차 적층되어 이루어지는 유기 일렉트로 루미네센스층(18)이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층(18) 상에는, 광투과성을 갖는 Al/ITO 적층막으로 이루어지는 캐소드전극(20)이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 층간절연막(68) 상에, 애노드전극(32), 유기 일렉트로 루미네센스층(18), 캐소드전극(20)을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 광반사막(12)의 존재에 의해, 절연성 기판(10)과는 반대측의 캐소드전극(20)측으로부터 빛이 취출되는 텁에미션형으로 되어 있다. 따라서, 절연성 기판(10) 상에 형성된 박막 트랜지스터에 의해 발광면적이 제한되는 일이 없으며, 높은 발광효율을 실현할 수 있다.

이러한 텁에미션형의 본 실시 형태에 의한 표시장치에 대하여, 도 11에 나타내는 표시장치는, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 함께 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터를 사용한 보텀에미션형 표시장치이다. 또, 도 11은 1 화소분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

도 11에 나타내는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판(100) 상에는, 베피층(108)이 형성되어 있다. 베피층(108) 상에는, 채널층(110)이 형성되어 있다. 채널층(110) 상에는, 게이트절연막(112)을 사이에 두고 게이트전극(114)이 형성되어 있다. 게이트전극(114)의 양측의 채널층(110)에는, 소스영역(116) 및 드레인영역(118)이 각각 형성되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판(100) 상에는, 게이트전극(114), 채널층(110)에 형성된 소스영역(116) 및 드레인영역(118)을 갖는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

박막 트랜지스터가 형성된 절연성 기판(100) 상에는, 층간절연막(120)이 형성되어 있다. 층간절연막(120) 상에는, 컨택트홀(122)을 사이에 두고 소스영역(116)에 접속된 소스전극(124), 컨택트홀(126)을 사이에 두고 드레인영역(118)에 접속된 드레인전극(128)이 각각 형성되어 있다.

소스전극(124) 및 드레인전극(128)이 형성된 층간절연막(120) 상에는, 층간절연막(130)이 형성되어 있다. 층간절연막(130)에는, 소스전극(124)에 도달하는 컨택트홀(132)이 형성되어 있다.

컨택트홀 (132) 이 형성된 충간절연막 (130) 상에는, 컨택트홀 (132) 을 포함하는 영역에, ITO 막으로 이루어지는 투명한 애노드 전극 (102), 유기 일렉트로 루미네센스층 (104), Al 막이나 Mg-Ag 합금막 등으로 이루어지는 캐소드 전극 (106) 을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다. 애노드 전극 (102) 은, 충간절연막 (130) 에 형성된 컨택트홀 (132) 을 사이에 두고, 박막 트랜지스터의 소스 전극 (124) 에 전기적으로 접속되어 있다.

도 11 에 나타내는 보텀 에미션형 표시장치에서는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (104) 에 있어서 발생한 빛은, 절연성 기판 (100) 측으로부터 취출된다. 이 때문에, 절연성 기판 (10) 과 유기 일렉트로 루미네센스 소자 사이에 형성된 박막 트랜지스터에 의해, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 발광 면적이 제한되어, 본 실시 형태에 의한 표시장치와 같이 높은 발광 효율을 실현하기 어렵다.

또한, 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 제 2 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 구조의 애노드 전극 (32) 을 갖기 때문에, 개재막 (30) 에 의해, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 과 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 의 전기적 접속이 개선되어 양자간의 도통이 확보되어 있다. 이것에 의해, 박막 트랜지스터의 소스 전극 (62) 에 전기적으로 접속된 광반사막 (12) 으로부터 정공을 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 주입할 수 있다. 또한, 주연부 상에 개재막 (30) 이 형성된 광반사막 (12) 을 덮도록 투명 도전막 (14) 이 형성되어 있기 때문에, 광반사막 (12) 의 부식을 방지할 수 있다. 또한, 구동 전압 인가시의 발열 등에 의해 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 사이에 생기는 위스커에 의한 애노드 전극 (32) 과 캐소드 전극 (20) 사이의 단락을 방지할 수 있다. 또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에는, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 유기 일렉트로 루미네센스층과 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

다음으로, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법에 관해서 도 12 및 도 13 을 사용하여 설명한다.

우선, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 CVD 법에 의해, 예를 들어 막 두께 300nm 인 규소산화막으로 이루어지는 버퍼층 (46) 을 형성한다.

이어서, 버퍼층 (46) 상에, 예를 들어 CVD 법에 의해, 예를 들어 막 두께 40nm 인 폴리규소막을 형성한다. 또, 폴리규소막 대신에 비정질 규소막을 형성하고, 레이저 어닐법 등에 의해 이것을 결정화하여 폴리규소막으로 해도 된다.

이어서, 포토리소그래피 및 건식 에칭에 의해, 폴리규소막을 패터닝하고, 폴리규소막으로 이루어지는 채널층 (48) 을 형성한다 (도 12a 를 참조).

이어서, 채널층 (48) 이 형성된 버퍼층 (46) 상에, 예를 들어 CVD 법에 의해, 예를 들어 막 두께 100nm 인 규소산화막을 형성한다.

이어서, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 300nm 인 AlNd (알루미늄-네오디뮴 합금) 막을 형성한다.

이어서, 포토리소그래피 및 건식 에칭에 의해, 규소산화막 및 AlNd 막을 패터닝하고, 채널층 (48) 상에, 규소산화막으로 이루어지는 게이트절연막 (50), AlNd 막으로 이루어지는 게이트전극 (52) 을 형성한다.

이어서, 게이트전극 (52) 을 마스크로서, 예를 들어 이온 주입법에 의해 인 이온을 이온 주입하고, 게이트전극 (52) 의 양측 채널층 (48) 에, 소스영역 (54) 및 드레인영역 (56) 을 각각 형성한다.

이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, 게이트전극 (52), 채널층 (48) 에 형성된 소스영역 (54) 및 드레인영역 (56) 을 갖는 박막 트랜지스터를 형성한다 (도 12b 를 참조).

이어서, 박막 트랜지스터가 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 CVD 법에 의해, 예를 들어 막 두께 300nm 인 규소질화막으로 이루어지는 충간절연막 (58) 을 형성한다.

이어서, 포토리소그래피 및 건식 에칭에 의해, 충간절연막 (58) 에, 소스영역 (54) 에 도달하는 컨택트홀 (60) 및 드레인영역 (56) 에 도달하는 컨택트홀 (64) 을 각각 형성한다 (도 12c 를 참조).

이어서, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 컨택트홀 (60, 64) 이 형성된 충간절연막 (58) 상에, 예를 들어 막 두께 100nm/100nm/100nm 인 Ti (티탄) /Al/Ti 막을 형성한다.

이어서, 포토리소그래피 및 건식 에칭에 의해, Ti/Al/Ti 막을 패터닝하여, Ti/Al/Ti 막으로 이루어지는 소스 전극 (62) 및 드레인전극 (66) 을 각각 형성한다 (도 13a 를 참조).

이어서, 예를 들어 CVD 법에 의해, 소스 전극 (62) 및 드레인전극 (66) 이 형성된 층간절연막 (58) 상에, 예를 들어 막 두께 $3.0\mu\text{m}$ 인 감광성 수지로 이루어지는 층간절연막 (68) 을 형성한다.

이어서, 리소그래피에 의해, 층간절연막 (68) 에, 소스 전극 (62) 에 도달하는 컨택트홀 (70) 을 형성한다 (도 13b 를 참조).

이어서, 컨택트홀 (70) 이 형성된 층간절연막 (68) 상에, 제 2 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법과 동일하게 하여, 컨택트홀 (70) 을 사이에 두고 소스 전극 (62) 에 접속하는 애노드 전극 (32), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 을 형성한다 (도 13c 를 참조).

이렇게 해서, 도 10 에 나타내는 본 실시 형태에 의한 표시장치가 제조된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 액티브 매트릭스형 표시장치에 있어서, 광반사성을 갖는 광반사막 (12), 광투과성을 갖는 투명 도전막 (14) 을 애노드 전극 (32) 이 갖기 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스 소자 하에 형성된 박막 트랜지스터에 의한 제한을 받지 않아, 높은 발광 효율을 갖는 투 에미션형 표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 광반사막 (12) 이 투명 도전막 (14) 에 의해 덮여 있기 때문에, 광반사막 (12) 의 부식이나, 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 사이에 생기는 위스커 등에 의한 소자 특성의 열화를 억제할 수 있다.

계다가, 광반사막 (12) 의 주연부 상에는, 광반사막 (12) 및 광반사막 (12) 상에 형성되는 투명 도전막 (14) 의 각각에 전기적으로 접속하여, 양자간의 도통을 확보하기 위한 개재막 (30) 이 형성되어 있기 때문에, 박막 트랜지스터의 소스 전극 (62) 에 전기적으로 접속된 광반사막 (12) 으로부터 정공을 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 에 주입할 수 있다.

또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 은 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 마찬가지로 투명 도전막 (14) 상에 형성되기 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

또, 본 실시 형태에 있어서는, 층간절연막 (68) 상에, 제 2 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있지만, 제 1 또는 제 3 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있어도 된다. 또, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같이 광반사막 (12) 과 투명 도전막 (14) 사이에 개재막 (30) 이 형성되어 있지 않은 경우에 관해서는, 소스 전극 (62) 에 도달하는 컨택트홀 (70) 내에는 광반사막 (12) 을 매립하지 않는 등의 수단에 의해, 투명 도전막 (14) 이 소스 전극 (62) 에 직접 접속되도록 하는 것이 바람직하다.

또한, 제 4 실시 형태에 의한 표시장치에 있어서 절연성 기판 (10) 의 표면에 매끄러운 요철을 형성한 경우와 마찬가지로, 층간절연막 (68) 의 표면에 매끄러운 요철을 형성하고, 매끄러운 요철이 형성된 층간절연막 (68) 상에 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 형성해도 된다.

(제 6 실시 형태)

본 발명의 제 6 실시 형태에 의한 표시장치에 관해서 도 14 내지 도 18 을 사용하여 설명한다. 도 14 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도, 도 15 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 특성을 나타내는 그래프, 도 16 은 애노드 전극으로서 Cr 막을 사용한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도, 도 17 및 도 18 은 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다. 또, 도 1, 도 3 및 도 4 에 나타내는 제 1 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법과 같은 구성요소에 관해서는 동일의 부호를 붙여 설명을 생략하거나 또는 간략하게 한다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 마찬가지로, 절연성 기판 상에 형성된 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 갖는 패시브 매트릭스형 표시장치이며, 그 기본적 구조은, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 동일하다. 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 광반사막 상에 광투과성을 갖는 절연층을 사이에 두고 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극이 형성된다는 점에서, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 다르다.

우선, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조에 관해서 도 14를 사용하여 설명한다. 또, 도 14는 1 화소분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

도 14에 나타내는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에는, 광반사성을 갖는 Al 막으로 이루어지는 광반사막(72)이 형성되어 있다. 광반사막(72)은, 소정의 형상을 갖는 것이 화소마다 형성되어 있어도 되고, 화소가 배열된 표시영역의 전체면에 형성되어 있어도 된다.

광반사막(72) 상에는, 광투과성을 갖는 감광성 수지로 이루어지는 절연층(74)이 형성되어 있다. 절연층(74)의 재료인 감광성 수지로서는, 예를 들어 아크릴계 수지가 사용되고 있다. 절연층(74)은, 광반사막(72)의 표면이 드러나지 않도록, 광반사막(72)을 덮도록 형성되어 있다.

절연층(74) 상에는, 광투과성을 갖는 ITO의 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극(76)이 형성되어 있다. 애노드 전극(76) 상에는, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층이 순차 적층되어 이루어진 유기 일렉트로 루미네센스층(18)이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층(18) 상에는, 얇은 막 두께로 형성되어 광투과성을 갖는 Al 막, 얇은 막 두께로 형성되어 광투과성을 갖는 Ag 막, 광투과성을 갖는 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막이 순차 적층되어 이루어진 캐소드 전극(20)이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 절연성 기판(10) 상에, 광반사막(72) 및 절연층(74)을 사이에 두고, 애노드 전극(76), 유기 일렉트로 루미네센스층(18), 캐소드 전극(20)을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 캐소드 전극(20)으로부터 전자가 유기 일렉트로 루미네센스층(18)에 주입되어, 애노드 전극(76)으로부터 정공이 유기 일렉트로 루미네센스층(18)에 주입된다. 주입된 전자는 전자 수송층에 의해 발광층에 수송되고, 주입된 정공은 정공 수송층에 의해 발광층에 수송된다. 이렇게 해서 발광층에 수송된 전자와 정공이, 발광층에 있어서 재결합함으로써 발광이 생긴다. 발광층에 있어서 발생한 빛은, 애노드 전극(76) 측 및 캐소드 전극(20) 측에 방출된다. 애노드 전극(76) 측에 방출된 빛은, 광투과성을 갖는 절연층(74)을 사이에 두고 광반사막(72)에 의해 캐소드 전극(20) 측으로 반사되어, 절연층(74), 애노드 전극(76), 및 유기 일렉트로 루미네센스층(18)을 사이에 두고, 광투과성을 갖는 캐소드 전극(20) 측으로부터 취출된다. 캐소드 전극(20) 측으로 방출된 빛은, 그대로 광투과성을 갖는 캐소드 전극(20) 측으로부터 취출된다. 이렇게 해서, 발광층에 있어서 발생한 빛이, 광투과성을 갖는 캐소드 전극(20) 측으로부터 취출된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극(76) 하에 절연층(74)을 사이에 두고 형성된 광반사막(72)의 존재에 의해, 절연성 기판(10)과 반대측의 캐소드 전극(20) 측으로부터 빛이 취출되는 톱 에미션형으로 되어 있다. 따라서, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 절연성 기판(10)과 유기 일렉트로 루미네센스 소자 사이에 다른 소자가 형성되는 경우에 있어서, 다른 소자가 형성된 영역으로부터도 빛을 취출하는 것이 가능해진다. 즉, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 발광 면적이 다른 소자에 의해 제한되는 일이 없고, 높은 발광 효율을 실현할 수 있다.

또한, 광반사막(72) 하에 다른 소자가 형성되는 경우에는, 애노드 전극(76)과 캐소드 전극(20)이 겹치는 발광 영역보다도 폭넓게 광반사막(72)을 형성해도 된다. 이와 같이 광반사막(72)을 폭넓게 형성함으로써, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 발광이 다른 소자의 특성에 영향을 주는 것을 억제할 수 있다.

또, 애노드 전극(76)과 광반사막(72) 사이에 형성하는 광투과성을 갖는 절연층(74)의 막 두께는, $1\mu\text{m}$ 이상으로 설정하는 것이 바람직하다. 이것은, 절연층(74)의 막 두께를 $1\mu\text{m}$ 보다도 작게 설정하면, 빛의 간섭 영향에 의한 감광이 절연층(74)에서 발생하여, 충분한 발광 효율을 얻지 못할 염려가 있기 때문이다.

도 15는, 본 실시 형태에 의한 표시장치 및 도 16에 나타내는 Cr 막으로 이루어지는 애노드 전극을 사용한 표시장치에 대해서, 유기 일렉트로 루미네센스층에 주입하는 전류 밀도를 바꿔 휘도를 측정하여, 양 표시장치의 특성을 비교한 결과를 나타내는 그래프이다. 도 15에 나타내는 그래프의 가로축은 유기 일렉트로 루미네센스층에 주입한 전류 밀도를 나타내며, 세로축은 측정된 표시장치의 휘도를 나타내고 있다. 또한, 도 15에 나타내는 그래프에 있어서, ●로 표시한 플롯은 본 실시 형태에 의한 표시장치에 대한 측정 결과를 나타내며, ○로 표시한 플롯은 도 16에 나타내는 Cr 막으로 이루어지는 애노드 전극을 사용한 표시장치에 대한 측정 결과를 나타내고 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 광반사막(72)으로서 막 두께 100nm 인 Al 막을, 절연층(74)으로서 막 두께 $3.0\mu\text{m}$ 인 아크릴계 수지층을, 애노드 전극(76)으로서 막 두께 70nm 인 ITO 막을 사용하였다. 또한, 유기 일렉트로 루미네센스층(18)으로서, 막 두께 140nm 인 2-TNATA 막으로 이루어지는 정공 주입층, 막 두께 10nm 인 α -NPD 막으로 이루어지는

정공 수송층, 소량의 t(npa)py 를 도핑한 막 두께 30nm 인 Alq₃ 막으로 이루어지는 발광층, 막 두께 20nm 인 Alq₃ 막으로 이루어지는 전자 수송층, 0.5nm 인 LiF 막으로 이루어지는 전자 주입층이 순차 적층되어 이루어지는 것을 사용하였다. 또한, 캐소드 전극 (20) 으로서, 막 두께 1.5nm 인 Al 막, 막 두께 15nm 인 Ag 막, 막 두께 35nm 인 ITO 막이 순차 적층되어 이루어지는 것을 사용하였다.

본 실시 형태에 의한 표시장치와 특성을 비교한 도 16 에 나타내는 표시장치는, 애노드 전극에 Cr 막을 사용한 텁 에미션 형 표시장치이다. 도시하는 바와 같이, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (100) 상에는, Cr 막으로 이루어지는 애노드 전극 (134) 이 형성되어 있다. 애노드 전극 (134) 상에는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (104) 이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층 (104) 상에는, 캐소드 전극 (106) 이 형성되어 있다. 절연성 기판 (100) 상에 애노드 전극 (134) 이 바로 형성되어 있는 점, 및 애노드 전극 (134) 에 Cr 막을 사용한 점을 제외하고, 유기 일렉트로 루미네센스층 (104), 캐소드 전극 (106) 의 재료 및 구조에 대해서는, 특성을 비교한 본 실시 형태에 의한 표시장치와 동일하게 하였다.

도 15 에 나타내는 그래프로부터 분명하듯이, 동일한 전류 주입 밀도에서는, 본 실시 형태에 의한 표시장치 쪽이, 도 16 에 나타내는 애노드 전극 (134) 에 Cr 막을 사용한 표시장치의 경우의 2 배 정도의 휘도가 얻어지고 있다. 따라서, 투명 도전 막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 하에 광투과성을 갖는 절연층 (74) 을 사이에 두고 광반사막 (72) 이 형성된 본 실시 형태에 의한 표시장치에 의하면, 단순히 애노드 전극에 Cr 막을 사용하는 경우에 비하여, 효과적으로 발광 효율을 향상시킬 수 있다고 할 수 있다.

또한, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 은, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같이, 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 상에 형성되어 있다. 이 때문에 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용하여 높은 발광 효율을 갖는 텁 에미션형의 표시장치를 구성할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 의한 표시장치는, 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 과 Al 막으로 이루어지는 광반사막 (72) 사이에는 절연층 (74) 이 개재되고, 광반사막 (72) 은, 그 표면이 드러나지 않도록, 절연층 (74) 에 의해 덮여 있다. 따라서, 제 1 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 제조 공정에서의 ITO 막을 패터닝할 때에, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (72) 의 전지 효과에 의한 부식을 방지할 수 있다.

게다가, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (72) 과 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 사이에는, 절연층 (74) 이 형성되어 있다. 이 때문에, Al 막 상에 ITO 막이 직접 형성된 애노드 전극을 사용한 경우와 같이, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 대한 구동전압의 인가시의 발열 등에 의해 전극간의 단락의 원인이 되는 위스커가 발생하는 일이 없다.

다음으로, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법에 관해서 도 17 및 도 18 을 사용하여 설명한다.

우선, 유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 150nm 인 Al 막을 형성한다. 필요에 따라, 포토리소그래피 및 에칭에 의해, Al 막을 화소마다 소정의 형상으로 패터닝해도 된다. 또는, 화소가 배열되는 표시영역이 되는 절연성 기판 (10) 의 전체면에, Al 막을 잔존시켜도 된다. 이렇게 해서, 절연성 기판 (10) 상에, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (72) 을 형성한다 (도 17a 를 참조).

이어서, 광반사막 (72) 상에, 예를 들어 스판 코트법에 의해, 예를 들어 아크릴계의 감광성 수지를 도포한다. 계속해서, 도포된 감광성 수지를 소정의 마스크를 사용하여 노광한 후, 소정의 현상액을 사용하여 노광된 감광성 수지를 현상한다. 이렇게 해서, 포토리소그래피에 의해, 예를 들어 막 두께 3.0 μ m 인 감광성 수지로 이루어지는 절연층 (74) 을 형성한다 (도 17b 를 참조). 여기서, 절연층 (74) 은, 광반사막 (72) 의 표면이 드러나지 않도록, 광반사막 (72) 을 덮도록 형성한다.

본 실시 형태에서는, 감광성 수지에 의해 절연층 (74) 을 형성하고 있기 때문에, 평탄성이 높은 표면을 갖는 절연층 (74) 을 얻을 수 있고, 평탄성이 높은 표면 상에, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 형성할 수 있다.

이어서, 절연층 (74) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 70nm 인 ITO 막 (78) 을 형성한다 (도 17c 를 참조).

이어서, 포토리소그래피 및 에칭에 의해, ITO 막 (78) 을 소정의 형상으로 패터닝한다. 이렇게 해서, 절연층 (74) 상에, ITO 막 (78) 으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 을 형성한다 (도 18a 를 참조). ITO 막 (78) 을 패터닝하는 동안, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (72) 은 절연층 (74) 에 의해 덮여, 그 표면이 노출되는 일은 없다. 따라서, 전지 효과에 의한 광반사막 (72) 의 부식을 방지할 수 있다.

이어서, 애노드 전극 (76) 이 형성된 절연층 (74) 상에, 예를 들어 진공 증착법에 의해, 소정의 크기로 개구된 증착 마스크를 사이에 두고, 예를 들어 막 두께 140nm 인 2-TNATA 막, 예를 들어 막 두께 10nm 인 α -NPD 막, 예를 들어 소량의 t (npa)py 를 도핑한 예를 들어 막 두께 30nm 인 Alq_3 막, 예를 들어 막 두께 20nm 인 Alq_3 막, 예를 들어 0.5nm 인 LiF 막을 순차 형성한다.

이렇게 해서, 애노드 전극 (76) 상에, 2-TNATA 막으로 이루어지는 정공 주입층, α -NPD 막으로 이루어지는 정공 수송층, t (npa)py 를 도핑한 Alq_3 막으로 이루어지는 발광층, Alq_3 막으로 이루어지는 전자 수송층, LiF 막으로 이루어지는 전자 주입층을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 을 형성한다 (도 18b 를 참조).

이어서, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 상에, 예를 들어 진공 증착법 및 스퍼터법에 의해, 소정의 형상으로 개구된 마스크를 사이에 두고, 예를 들어 막 두께 1.5nm 인 Al 막, 예를 들어 막 두께 15nm 인 Ag 막, 예를 들어 막 두께 35nm 인 ITO 막을 순차 형성하여, Al/Ag/ITO 적층막을 형성한다.

이렇게 해서, Al/Ag/ITO 적층막으로 이루어지는 캐소드 전극 (20) 을 형성한다 (도 18c 를 참조).

이렇게 해서, 도 14 에 나타내는 표시장치가 제조된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 표시장치에 있어서, 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 하에, 광투과성을 갖는 절연층 (74) 을 사이에 두고 광반사성을 갖는 광반사막 (72) 이 형성되어 있기 때문에, 높은 발광 효율을 갖는 톱 에미션형 표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 광반사막 (72) 이 절연층 (74) 에 의해 덮여 있기 때문에, 광반사막 (72) 의 부식 등에 의한 소자 특성의 열화를 억제 할 수 있다.

또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 은 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같이 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 상에 형성되기 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

또, 본 실시 형태에 의한 표시장치에 대해서도, 제 3 실시 형태에 의한 표시장치의 경우와 같이, 동일 화소 내에 광반사막 (72) 이 형성된 영역과 광반사막 (72) 이 형성되어 있지 않은 영역을 형성하는, 즉 애노드 전극 (76) 과 캐소드 전극 (20) 이 겹치는 발광 영역에 광반사막 (72) 을 부분적으로 형성함으로써, 상면 발광형의 영역과 양면 발광형의 영역을 동일 화소 내에 형성해도 된다.

또한, 제 4 실시 형태에 의한 표시장치의 경우와 같이, 절연성 기판 (10) 의 표면에 매끄러운 요철을 형성하고, 매끄러운 요철이 형성된 절연성 기판 (10) 상에, 광반사막 (72), 절연층 (74), 및 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 형성해도 된다. 또는, 절연층 (74) 의 표면에 매끄러운 요철을 형성하고, 매끄러운 요철이 형성된 절연층 (74) 상에, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 형성해도 된다. 절연성 기판 (10) 또는 절연층 (74) 의 표면에 형성된 매끄러운 요철에 의해, 제 4 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 애노드 전극 (76), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 및 캐소드 전극 (20) 의 면적이, 요철이 형성되어 있지 않은 평탄한 표면의 절연성 기판 (10) 상에 형성되는 경우에 비해서 커져, 더욱 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

(제 7 실시 형태)

본 발명의 제 7 실시 형태에 의한 표시장치에 관해서 도 19 내지 도 22 를 사용하여 설명한다. 도 19 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조를 나타내는 단면도, 도 20 내지 도 22 는 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법을 나타내는 공정 단면도이다. 또, 도 10, 도 12 내지 도 14, 도 17, 및 도 18 에 나타내는 제 5 및 제 6 실시 형태에 의한 표시장치 및 그 제조 방법과 같은 구성 요소에 관해서는 동일한 부호를 붙여 설명을 생략하거나 또는 간략하게 한다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 제 6 실시 형태에 의한 표시장치와 같은 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 함께, 제 5 실시 형태에 의한 표시장치와 같이 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터가 형성되어 있고, 이 박막 트랜지스터에 의해 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 인가하는 구동전압을 제어하는 액티브 매트릭스형 표시장치이다. 이하, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 구조에 관해서 도 19를 사용하여 설명한다. 또, 도 19는 1 화소분의 구조를 나타낸 것이지만, 실제로는 복수의 화소가 매트릭스상으로 배치되어 있다.

유리 기판으로 이루어지는 절연성 기판 (10) 상에는, 제 5 실시 형태에 의한 표시장치와 같이, 규소산화막으로 이루어지는 베퍼층 (46)을 사이에 두고, 게이트전극 (52), 채널층 (48)에 형성된 소스영역 (54) 및 드레인영역 (56)을 가지며, 유기 일렉트로 루미네센스 소자에 인가하는 구동전압을 제어하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

박막 트랜지스터가 형성된 절연성 기판 (10) 상에는, 충간절연막 (58)이 형성되어 있다. 충간절연막 (58) 상에는, 컨택트홀 (60)을 사이에 두고 소스전극 (62), 컨택트홀 (64)을 사이에 두고 드레인전극 (66)이 각각 형성되어 있다.

소스전극 (62) 및 드레인전극 (66)이 형성된 충간절연막 (58) 상에는, 충간절연막 (80)이 형성되어 있다.

충간절연막 (80) 상에는, 광반사성을 갖는 Al 막으로 이루어지는 광반사막 (72)이 형성되어 있다. 광반사막 (72)에는, 충간절연막 (80)의 박막 트랜지스터 상의 영역을 노출시키는 개구부 (82)가 형성되어 있다. 또, 광반사막 (72)에 형성된 개구부 (82)는, 반드시 충간절연막 (80)의 박막 트랜지스터가 형성된 영역을 노출시키는 것일 필요는 없고, 적어도 충간절연막 (80)의 소스전극 (62) 상의 영역을 노출시키는 것이면 된다. 이러한 개구부 (82)가 형성된 광반사막 (72)은, 소정의 형상을 갖는 것이 화소마다 형성되어 있어도 되고, 화소가 배열된 표시 영역의 전체면에 형성되어 있어도 된다.

광반사막 (72) 및 개구부 (82)로부터 노출된 충간절연막 (80) 상에는, 광투과성을 갖는 감광성 수지로 이루어지는 절연층 (74)이 형성되어 있다. 절연층 (74)의 재료인 감광성 수지로서는, 예를 들어 아크릴계 수지가 사용되고 있다. 절연층 (74)은, 광반사막 (72)의 표면이 드러나지 않도록, 광반사막 (72)을 덮도록 형성되어 있다.

절연층 (74) 및 충간절연막 (80)에는, 소스전극 (62)에 도달하는 컨택트홀 (70)이 형성되어 있다.

컨택트홀 (70)이 형성된 절연층 (74) 상에는, 컨택트홀 (70)을 포함하는 영역에, 광투과성을 갖는 ITO의 투명도전막으로 이루어지는 애노드전극 (76)이 형성되어 있다. 애노드전극 (76)은, 절연층 (74) 및 충간절연막 (80)에 형성된 컨택트홀 (70)을 사이에 두고, 박막 트랜지스터의 소스전극 (62)에 전기적으로 접속되어 있다.

애노드전극 (76) 상에는, 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층이 순차 적층되어 이루어지는 유기 일렉트로 루미네센스층 (18)이 형성되어 있다. 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 상에는, 얇은 막 두께로 형성되어 광투과성을 갖는 Al 막, 얇은 막 두께로 형성되어 광투과성을 갖는 Ag 막, 광투과성을 갖는 ITO 막으로 이루어지는 투명도전막이 순차 적층되어 이루어지는 캐소드전극 (20)이 형성되어 있다. 이렇게 해서, 광반사막 (72) 상에 절연층 (74)을 사이에 두고, 애노드전극 (76), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드전극 (20)을 갖는 유기 일렉트로 루미네센스 소자가 형성되어 있다.

본 실시 형태에 의한 표시장치는, 투명도전막으로 이루어지는 애노드전극 (76) 하에 광투과성을 갖는 절연층 (74)을 사이에 두고 형성된 광반사막 (72)의 존재에 의해, 절연성 기판 (10)과 반대측의 캐소드전극 (20) 측으로부터 빛이 취출되는 텐에미션형으로 되어 있다. 따라서, 절연성 기판 (10) 상에 형성된 박막 트랜지스터에 의해 발광면적이 제한되는 일이 없고, 높은 발광효율을 실현할 수 있다.

또한, 본 실시 형태에 의한 표시장치에서는, 광반사막 (72)에 적어도 충간절연막 (80)의 소스전극 (62) 상의 영역을 노출하는 개구부 (82)가 형성되어, 투명도전막으로 이루어지는 애노드전극 (76)이 컨택트홀 (70)을 사이에 두고 소스전극 (62)에 바로 전기적으로 접속되어 있다. 이것에 의해, 애노드전극 (76)과의 전기적 접속을 확보하기 어려운 도전막을 사이에 두지 않고, 박막 트랜지스터의 소스전극 (62)에 전기적으로 접속된 광반사막 (72)으로부터 정공을 유기 일렉트로 루미네센스층 (18)에 주입할 수 있다. 또한, 광반사막 (72)을 덮도록 절연층 (74)이 형성되어 있기 때문에, 광반사막 (72)의 부식을 방지할 수 있다. 또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18)에는, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 유기 일렉트로 루미네센스층과 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

또, 화소마다 소정의 형상을 갖는 광반사막 (72) 을 화소마다 형성하는 경우에는, 애노드 전극 (76) 과 캐소드 전극 (20) 이 겹치는 발광 영역보다도 폭넓게 광반사막 (72) 을 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같이 광반사막 (72) 을 폭넓게 형성함으로써, 유기 일렉트로 루미네센스 소자의 발광이 박막 트랜지스터의 특성에 영향을 주는 것을 억제할 수 있다.

다음으로, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법에 관해서 도 20 내지 도 22 를 사용하여 설명한다.

우선, 도 12a 내지 도 12c 및 도 13a 에 나타내는 제 5 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법과 동일하게 하여, 절연성 기판 (10) 상에, 박막 트랜지스터, 소스 전극 (62) 및 드레인전극 (66) 까지를 형성한다 (도 20a 를 참조).

이어서, 예를 들어 CVD 법에 의해, 소스 전극 (62) 및 드레인전극 (66) 이 형성된 층간절연막 (58) 상에, 예를 들어 막 두께 300nm 인 규소산화막으로 이루어지는 층간절연막 (80) 을 형성한다 (도 20b 를 참조). 또, 층간절연막 (80) 에는, 규소산화막 외에, 규소질화막 등의 무기절연막, 수지로 이루어지는 절연막을 사용할 수 있다.

이어서, 층간절연막 (80) 상에, 예를 들어 스퍼터법에 의해, 예를 들어 막 두께 150nm 인 Al 막 (84) 을 형성한다.

이어서, 리소그래피에 의해, Al 막 (84) 을 소정의 형상으로 패터닝하여, Al 막 (84) 에, 적어도 층간절연막 (80) 의 소스 전극 (62) 상의 영역을 노출시키는 개구부 (82) 를 형성한다. Al 막 (84) 은, 화소마다 소정의 형상을 갖도록 패터닝해도 되고, 화소가 배열되는 표시 영역의 전체면에 잔존시켜도 된다.

이렇게 해서, Al 막 (84) 으로 이루어지는 광반사막 (72) 을 형성한다 (도 21a 를 참조). 또, 도 21a 에서는, 층간절연막 (80) 의 박막 트랜지스터 상의 영역을 노출시키는 개구부 (82) 를 광반사막 (72) 에 형성한 경우에 대해서 나타내고 있다.

이어서, 광반사막 (72) 및 개구부 (82) 로부터 노출되는 층간절연막 (80) 상에, 예를 들어 스픬 코트법에 의해 감광성 수지를 도포하여, 감광성 수지층 (86) 을 형성한다 (도 21b 를 참조).

감광성 수지층 (86) 을 소정의 마스크를 사용하여 노광한 후, 소정의 현상액을 사용하여 노광된 감광성 수지층 (86) 을 현상하여, 층간절연막 (80) 의 소스 전극 (62) 상의 영역을 노출하는 개구부 (88) 를 감광성 수지층 (86) 에 형성한다. 이렇게 해서, 포토리소그래피에 의해, 개구부 (88) 가 형성된 광투과성을 갖는 감광성 수지층 (86) 으로 이루어지는 절연층 (74) 을 형성한다 (도 21c 를 참조). 여기서, 절연층 (74) 은, 광반사막 (72) 의 표면이 드러나지 않도록, 광반사막 (72) 을 덮도록 형성한다.

이어서, 예를 들어 건식 에칭에 의해, 개구부 (88) 가 형성된 절연층 (74) 을 마스크로서, 층간절연막 (80) 에, 소스 전극 (62) 에 도달하는 개구부 (90) 를 형성한다.

이렇게 해서, 층간절연막 (80) 에 형성된 개구부 (90) 와, 절연층 (74) 에 형성된 개구부 (88) 가 접속하여 이루어지는 컨택트홀 (70) 을 형성한다 (도 22a 를 참조). 또, 컨택트홀 (70) 에는 광반사막 (72) 이 노출되지 않도록, 광반사막 (72) 의 개구부 (82) 의 크기, 절연층 (74) 의 개구부 (88) 의 크기, 에칭 조건 등을 미리 적절히 설정해 두는 것이 바람직하다. 이것은, 다음과 같은 이유에 의한다. 즉, 컨택트홀 (70) 에 광반사막 (72) 이 노출되면, 그 후에 형성하는 애노드 전극 (76) 과 광반사막 (72) 이 접촉하여, 양자간에 기생 용량이 형성되어 버리기 때문에, 이러한 기생 용량에 의한 소자 특성의 열화를 회피하기 위해서이다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법에서는, 절연층 (74) 을 감광성 수지에 의해 형성하여, 층간절연막 (80) 을 에칭할 때의 마스크로서도 절연층 (74) 을 사용하기 때문에, 적은 공정수로 컨택트홀 (70) 까지를 형성할 수 있다. 또, 절연층 (74) 으로서 규소산화막 등의 광투과성을 갖는 무기 절연막을 사용할 수도 있다. 이 경우, 무기 절연막으로 이루어지는 절연층 (74) 을 형성하는 공정에 추가로, 절연층 (74) 및 층간절연막 (80) 에 컨택트홀 (70) 을 형성하기 위한 에칭 마스크로서 사용하는 레지스트막을 형성하는 공정, 레지스트막을 제거하는 공정도 필요하게 된다. 이 때문에, 감광성 수지에 의해 절연층 (74) 을 형성하는 경우에 비하여 공정수가 많아진다.

이어서, 컨택트홀 (70) 이 형성된 절연막 (74) 상에, 제 6 실시 형태에 의한 표시장치의 제조 방법과 동일하게 하여, 컨택트홀 (70) 을 사이에 두고 소스 전극 (62) 에 접속하는 애노드 전극 (76), 유기 일렉트로 루미네센스층 (18), 캐소드 전극 (20) 을 형성한다 (도 22b 를 참조).

이렇게 해서, 도 19 에 나타내는 본 실시 형태에 의한 표시장치가 제조된다.

이와 같이, 본 실시 형태에 의하면, 유기 일렉트로 루미네센스 소자를 사용한 표시장치에 있어서, 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 하에, 광투과성을 갖는 절연층 (74) 을 사이에 두고 광반사막 (72) 이 형성되어 있기 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스 소자 하에 형성된 박막 트랜지스터에 의한 제한을 받지 않고, 높은 발광 효율을 갖는 텁 에미션형 표시장치를 실현할 수 있다.

또한, 광반사막 (72) 이 절연층 (74) 에 의해 덮여 있기 때문에, 광반사막 (72) 의 부식 등에 의한 소자 특성의 열화를 억제할 수 있다.

게다가, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 은 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같이 투명 도전막으로 이루어지는 애노드 전극 (76) 상에 형성되기 때문에, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 종래의 유기 일렉트로 루미네센스 소자와 같은 재료 및 구조의 유기 일렉트로 루미네센스층을 그대로 사용할 수 있다.

(변형 실시 형태)

본 발명은 상기 실시 형태에 한하지 않고 여러 가지의 변형이 가능하다.

예를 들어, 상기 실시 형태에서는, 절연성 기판 (10) 으로서 유리 기판을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 절연성 기판 (10) 은 유리 기판에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 폴리카보네이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트 등의 수지 필름을 절연성 기판 (10) 으로서 사용해도 된다. 수지 필름을 절연성 기판 (10) 으로서 사용함으로써, 가요성이 있는 플렉시블한 표시장치를 실현할 수 있다. 또한, 텁 에미션형 표시장치만을 구성하는 경우에 있어서는, 절연성 기판 (10) 은 반드시 유리 기판 등과 같이 광투과성을 갖는 것일 필요는 없다. 단, 제 3 실시 형태에 의한 표시장치의 경우와 같이, 동일 기판 상에 상면 발광부 (40) 와 양면 발광부 (44) 를 형성하는 경우에 있어서는, 광투과성을 갖는 기판을 절연성 기판 (10) 으로서 사용할 필요가 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 광반사막 (12) 의 주연부 상에 개재막 (30) 이 형성되어 있는 경우에 관해서 설명하였지만, 개재막 (30) 은 반드시 광반사막 (12) 의 주연부 상에 형성될 필요는 없고, 광반사막 (12) 의 소정 영역 상에 부분적으로 형성되어 있으면 된다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 의 발광층에 있어서 발생한 빛을 캐소드 전극 (20) 측에 반사시키기 위한 광반사막 (12, 72) 으로서 Al 막을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 광반사막 (12, 72) 은 Al 막에 한정되는 것은 아니다. 광반사막 (12, 72) 으로서는, Al 또는 Al 을 주성분으로 하는 합금 외에, 예를 들어, Ag, Nd (네오디뮴), Si (규소), Ti, W (텅스텐), Cu (구리), Nb (니오브), Ta (탄탈), C (탄소), 또는 적어도 이들 중 어느 하나를 주성분으로 하는 합금으로 이루어지는 광반사성을 갖는 도전막을 사용할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, Al 막으로 이루어지는 광반사막 (12) 과 ITO 막으로 이루어지는 투명 도전막 (14) 의 전기적 접속을 개선하여, 양자간의 도통을 확보하기 위한 개재막 (30) 으로서 Mo 막을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 개재막 (30) 은 Mo 막에 한정되는 것은 아니다. 개재막 (30) 으로서는, Mo 또는 Mo 를 주성분으로 하는 합금 외에, 예를 들어, W, Ta, Ti, Cr, 또는 적어도 이들 중 어느 하나를 주성분으로 하는 합금 등의 고용접 금속으로 이루어지는 도전막을 사용할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 광반사막 (12) 상에 형성하는 투명 도전막 (14), 애노드 전극 (76) 으로서 ITO 막을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 투명 도전막 (14), 애노드 전극 (76) 은 ITO 막에 한정되는 것은 아니다. 투명 도전막 (14) 으로서는, ITO 막 외에, 예를 들어, IZO (아연을 도핑한 산화인듐) 막, ZnO (산화아연) 막 등의 광투과성을 갖는 도전막을 사용할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 으로서, 2-TNATA 막으로 이루어지는 정공 주입층, α -NPD 막으로 이루어지는 정공 수송층, t(npap)py 를 도핑한 Alq₃ 막으로 이루어지는 발광층, Alq₃ 막으로 이루어지는 전자 수송층, LiF 막으로 이루어지는 전자 주입층이 순차 적층되어 이루어지는 것을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 의 구조 및 재료는, 이것에 한정되는 것은 아니다. 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 의 구조에는, 발광층만의 단층 구조, 정공 수송층과 발광층 또는 발광층과 전자 수송층의 2 층 구조, 정공 수송층과 발광층과 전자 수송층의 3 층 구조를 적용할 수 있다. 또한, 유기 일렉트로 루미네센스층 (18) 을 구성하는 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층, 전자 주입층의 재료로는, 모든 유기 일렉트로 루미네센스 재료를 사용할 수 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 캐소드 전극 (20)으로서 Al/ITO 적층막, Al/Ag/ITO 적층막을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 캐소드 전극 (20)은 Al/ITO 적층막, Al/Ag/ITO 적층막에 한정되는 것은 아니다. 캐소드 전극 (20)으로서는, Al/ITO 적층막, Al/Ag/ITO 적층막 외에, 예를 들어, ITO 단막, IZO 막, ZnO 막, Al 단막, Ag 단막 또는 이들의 적층막 등 광투과성을 갖는 도전막을 사용할 수 있다. 또, Al 막, Ag 막 등을 캐소드 전극 (20)으로서 사용하는 경우에는, 광투과성을 갖도록, 이들의 막을 얇게 형성할 필요가 있다.

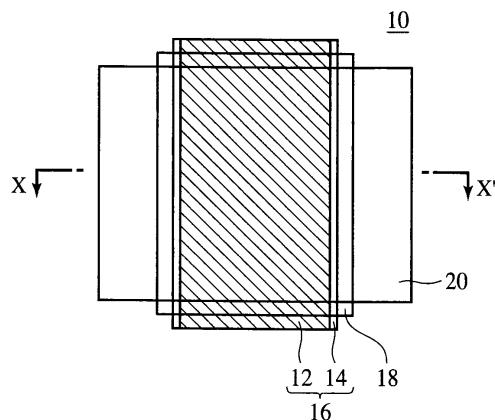
또한, 상기 실시 형태에서는, 절연층 (74)으로서 감광성 수지로 이루어지는 것을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 절연층 (74)은, 광투과성을 갖는 것이면, 감광성 수지로 이루어지는 것에 한정되는 것은 아니다. 절연층 (74)으로서는, 감광성 수지로 이루어지는 것 외에, 규소산화막, 규소질화막, 규소질화산화막 등 광투과성을 갖는 무기절연막을 사용할 수 있다. 또한, 절연층 (74)은, 광투과성을 갖는 것이면 무색일 필요는 없고, 절연층 (74)으로서, 폴리이미드 등의 유색 수지로 이루어지는 것을 사용할 수도 있다.

또한, 상기 실시 형태에서는, 박막 트랜지스터로서 톱 게이트형인 것을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 박막 트랜지스터로서는 보텀 게이트형인 것을 사용해도 된다. 또, 채널층 (48)에 폴리규소막을 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 채널층 (48)에는 어몰퍼스 규소막을 사용해도 된다.

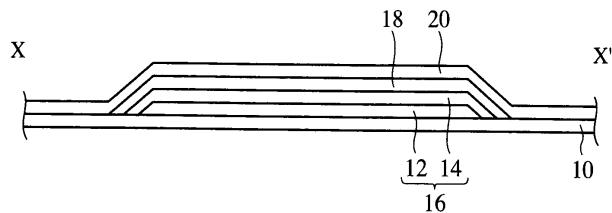
또한, 상기 실시 형태에서는, 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터를 사용하는 경우에 관해서 설명하였지만, 다른 스위칭 소자를 사용해도 된다. 예를 들어, 2 단자 소자인 다이오드를 이용한 MIM (금속-절연막-금속) 구조의 스위칭 소자를 사용해도 된다.

도면

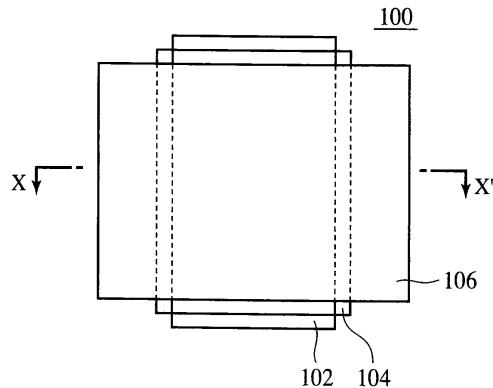
도면1a



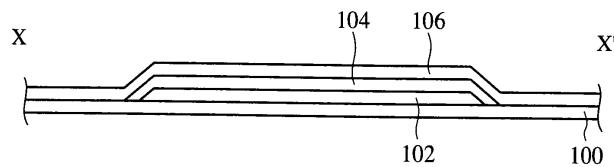
도면1b



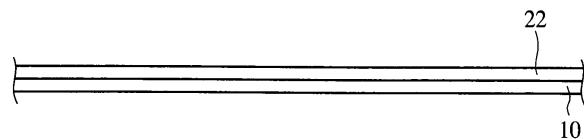
도면2a



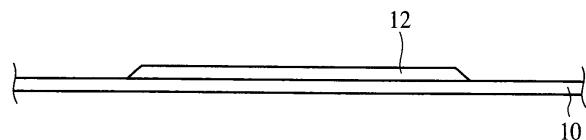
도면2b



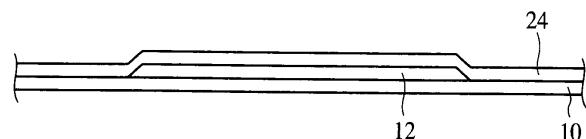
도면3a



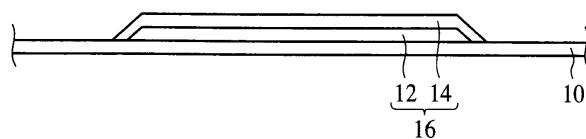
도면3b



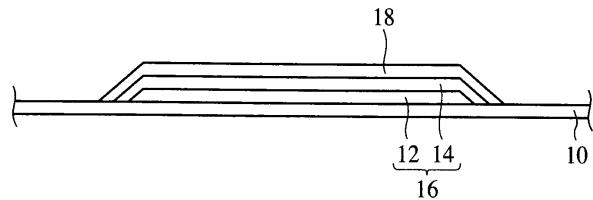
도면3c



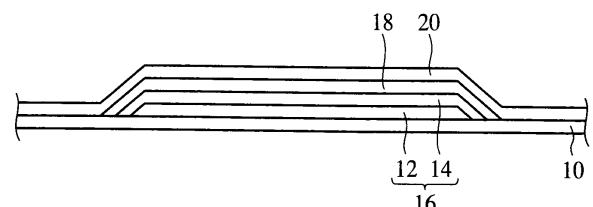
도면4a



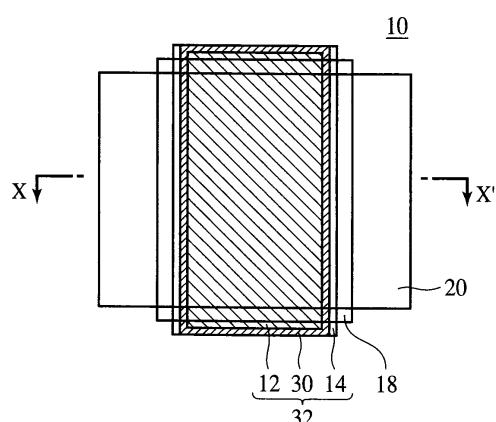
도면4b



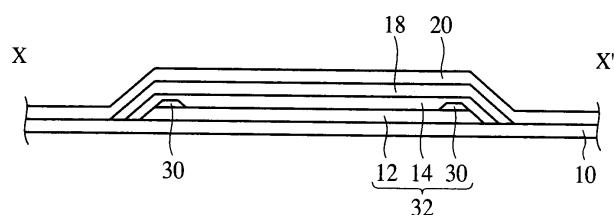
도면4c



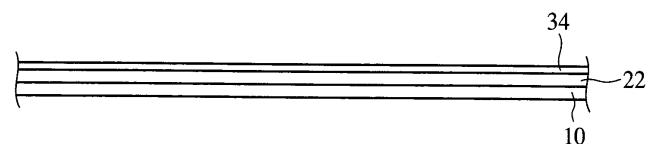
도면5a



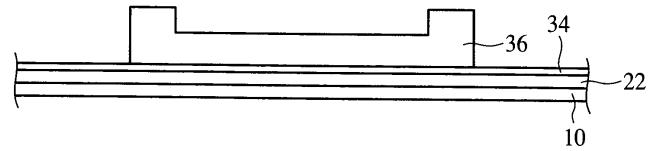
도면5b



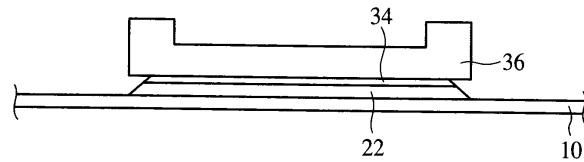
도면6a



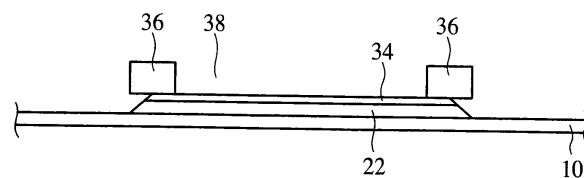
도면6b



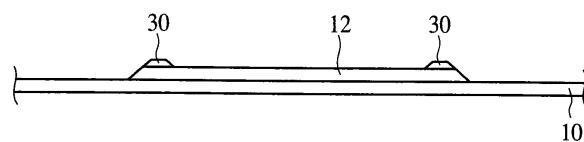
도면6c



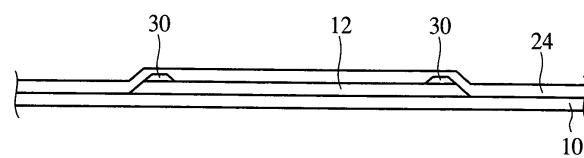
도면6d



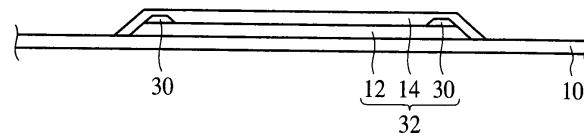
도면7a



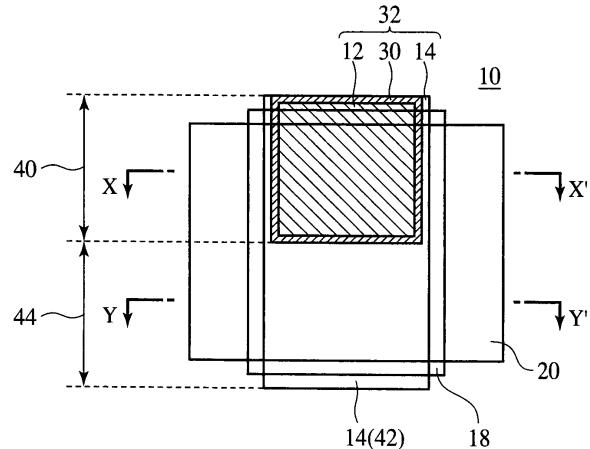
도면7b



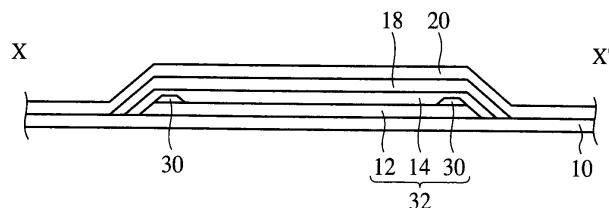
도면7c



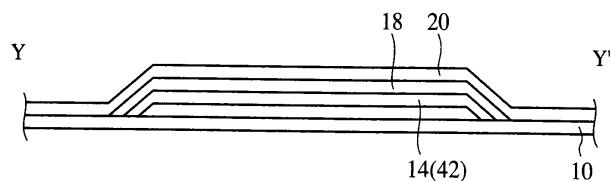
도면8a



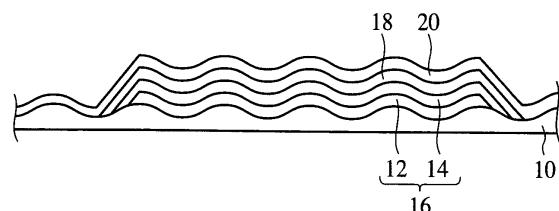
도면8b



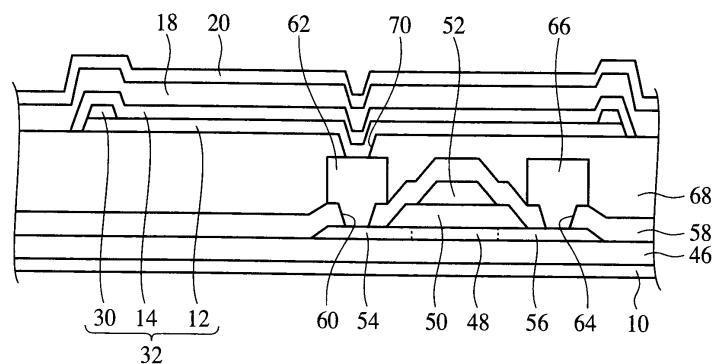
도면8c



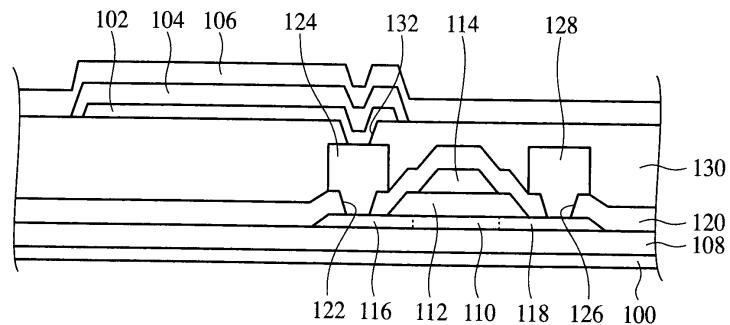
도면9



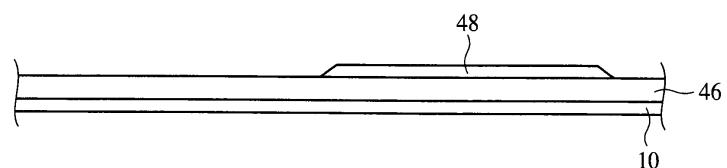
도면10



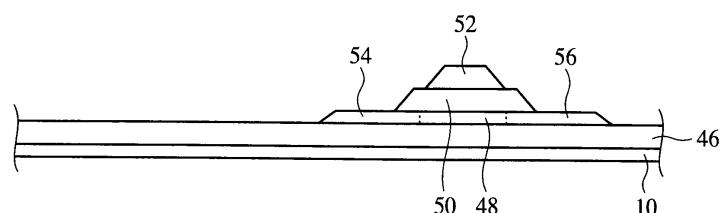
도면11



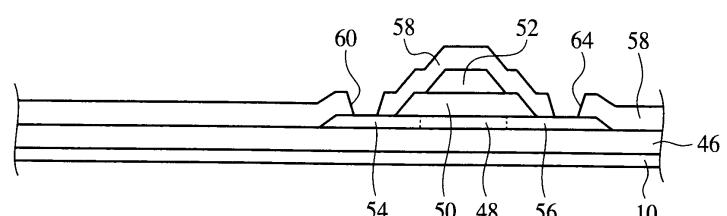
도면12a



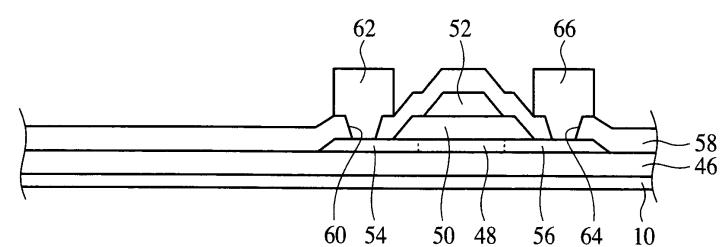
도면12b



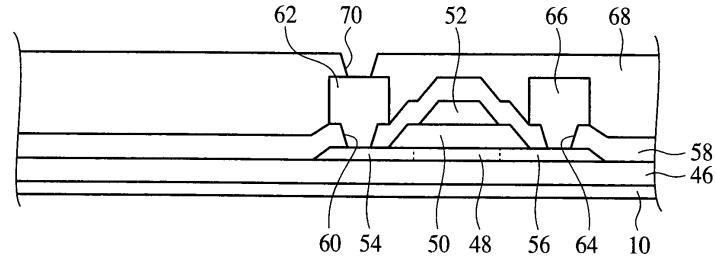
도면12c



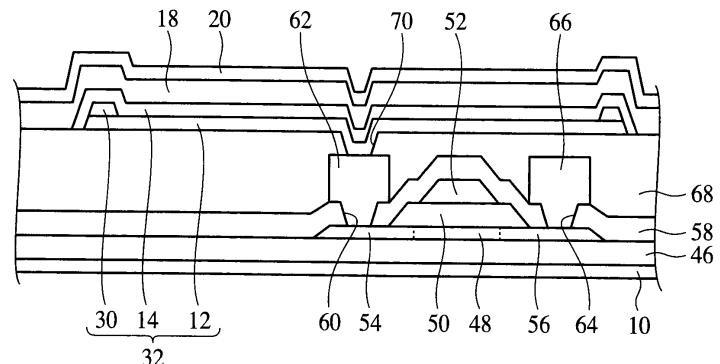
도면13a



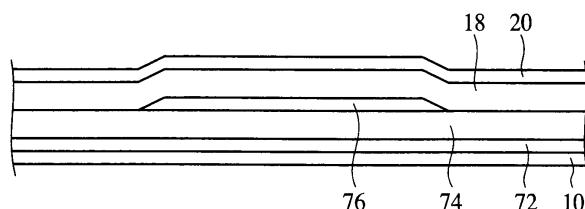
도면13b



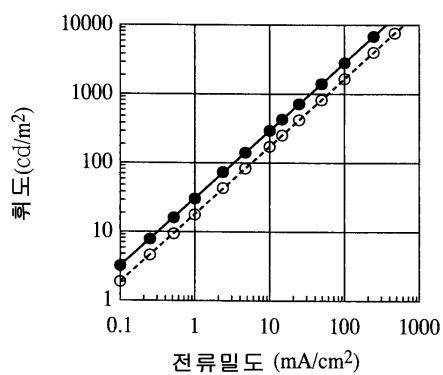
도면13c



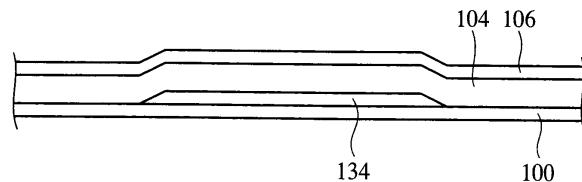
도면14



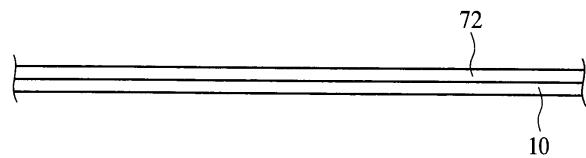
도면15



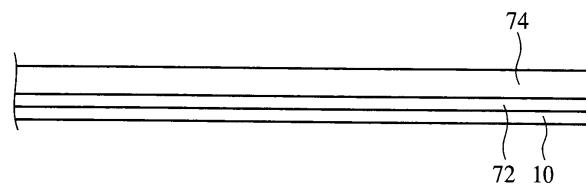
도면16



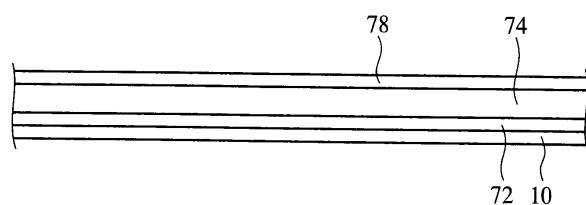
도면17a



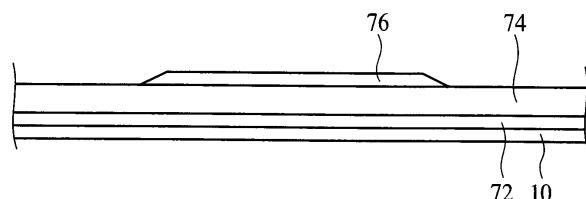
도면17b



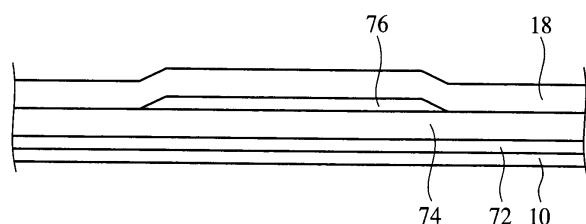
도면17c



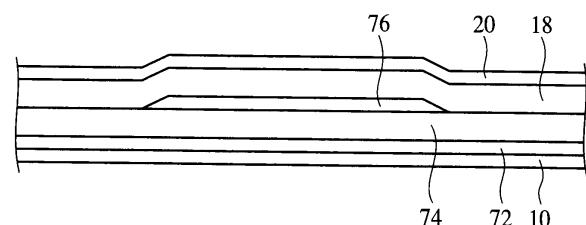
도면18a



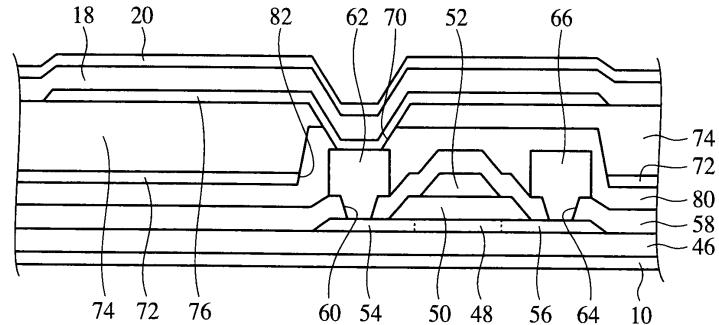
도면18b



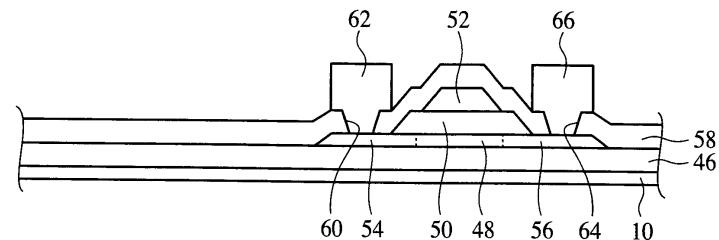
도면18c



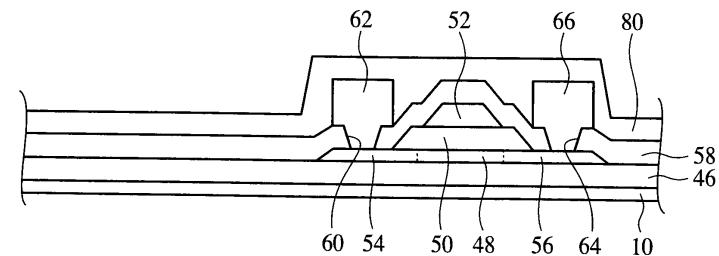
도면19



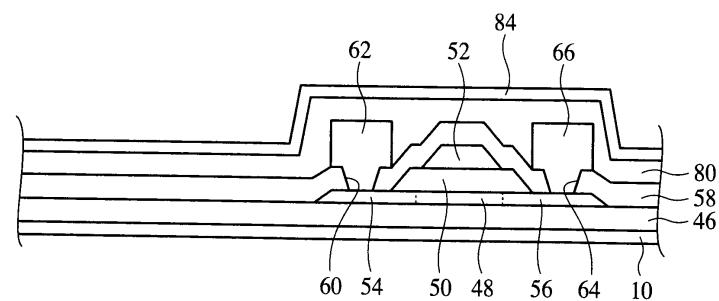
도면20a



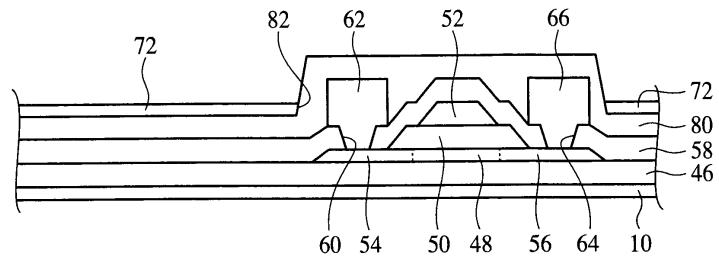
도면20b



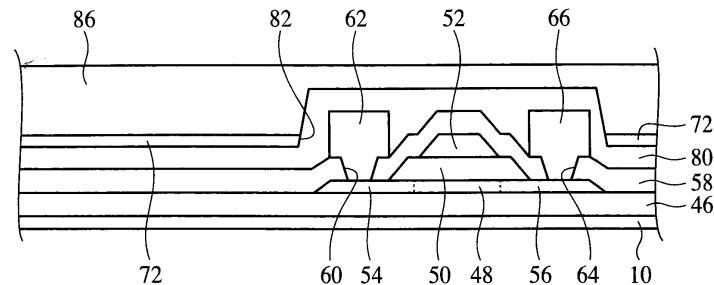
도면20c



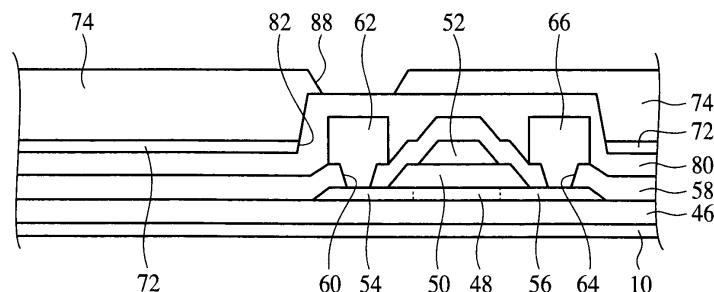
도면21a



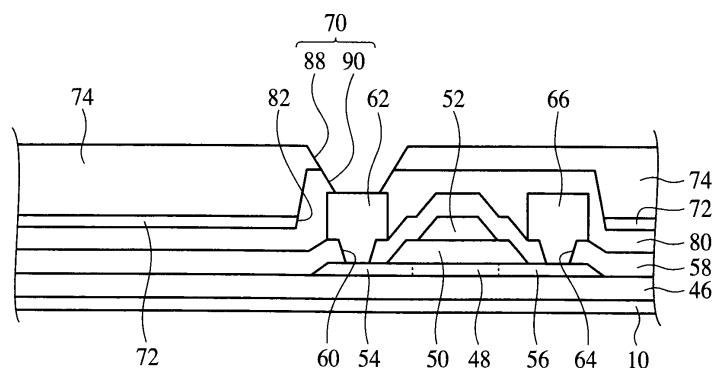
도면21b



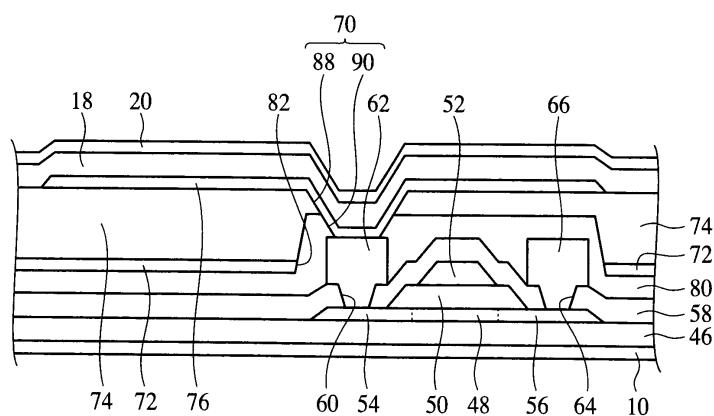
도면21c



도면22a



도면22b



专利名称(译)	有机电致发光器件，其制造方法和显示器件		
公开(公告)号	KR1020060130769A	公开(公告)日	2006-12-19
申请号	KR1020067022302	申请日	2004-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	YAEGASHI HIROYUKI 야에가시히로유키		
发明人	야에가시히로유키		
IPC分类号	H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5218 H01L51/5271 H05B33/28 H01L27/3281 H01L51/5209 H01L2251/5315 H01L2251/5323		
其他公开文献	KR100760881B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机电致发光器件，包括：阳极(16)，具有形成在绝缘基板(10)上的光反射膜(12)；和透明导电膜(14)，形成在光反射膜(12)上以覆盖它，有机电致发光器件形成在阳极电极(16)上的电致发光层(18)和形成在有机电致发光层(18)上的透光阴极电极(20)。采用这种结构，可以在不降低器件特性的情况下实现高发光效率。©KIPO & WIPO 2007

