(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.^{7}
H05B 33/10

(11) 공개번호 특2003-0074227
(43) 공개일자 2003년09월19일

(21) 출원번호 10-2003-0013684
(22) 출원일자 2003년03월05일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00059591 2002년03월05일 일본(JP)

(71) 출원인
산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자
니시오요시따까
일본오사까후히라까따시구즈하멘도리쪼1-35-4

마쯔끼히로시
일본기후껭하시마궁기난쪼미야마찌1-218-301

(74) 대리인
주성민
이중희
구영창

심사청구 : 없음

(54) 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법, 유기일렉트로루미네센스 소자 및 마스크

요약

하층에 존재하는 유기층을 손상시키지 않고 유기 발광층을 형성하는 유기 EL 패널의 제조 방법을 제공한다. 발광층 증착용 마스크(60)를 기판(10)으로부터 이격한 상태로 배치하고, 홀 주입 전극(12)의 위쪽에 유기 발광 재료를 증착하여 유기 발광층(20)을 형성한다. 마스크(60)의 하면을 스페이서(30)의 상면에 접촉시켜 배치함으로써, 기판(10) 상의 홀 수송층(16)으로부터 마스크(60)를 공간적으로 이격하는 것이 가능하게 된다. 유기 발광층(20)의 컬러층 연속증착 공정에는 마스크(60)의 미묘한 위치 정렬이 필요하게 되지만, 마스크(60)를 기판(10)으로부터 이격한 상태로 위치 정렬을 수행함으로써, 마스크(60)가 홀 수송층(16)을 손상시킬 가능성을 감소시킬 수 있다.

대표도

도 2

색인어

유기 일렉트로루미네센스 소자, 홀 수송층, 마스크, 스페이서

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 유기 발광층을 증착하는 종래의 제조 공정을 도시한 도면.

도 2a는 기판의 패널 영역에서 홀 주입 전극을 형성한 상태를 도시한 도면이고, 도 2b는 기판의 표면에 수직 방향으로 돌출되는 스페이서를 형성한 상태를 도시한 도면이며, 도 2c는 홀 수송층을 형성한 상태를 도시한 도면.

도 3a는 유기 발광층을 형성한 상태를 도시한 도면이고, 도 3b는 전자 수송층 및 전자 주입 전극을 형성한 상태를 도시한 도면.

도 4a는 스페이서의 형상 및 배치의 일 예를 도시한 도면이고, 도 4b는 기판의 측면도이며, 도 4c는 스페이서에 마스크의 하면을 접촉시켜 배치한 상태를 도시한 도면.

도 5는 스페이서의 형상 및 배치의 다른 예를 도시한 도면.

도 6은 기판의 패널 영역 내에 스페이서를 형성한 상태를 도시한 도면.

도 7은 도 6에 도시한 스페이서를 이용하여 유기층을 증착한 상태를 도시한 도면.

도 8a는 기판 상의 절연층에 레지스트 재료를 스핀 코팅에 의해 도포하는 상 태를 도시한 도면이고, 도 8b는 도포한 레지스트 재료의 일부를 노광 · 현상하는 상태를 도시한 도면이며, 도 8c는 남은 레지스트 재료를 가열 처리하여 리플로우하는 상태를 도시한 도면.

도 9a는 기판의 패널 영역에서, 홀 주입 전극, 절연층 및 홀 수송층을 형성한 상태를 도시한 도면이고, 도 9b는 유기 발광층을 홀 주입 전극의 위쪽에 형성한 상태를 도시한 도면이며, 도 9c는 유기 발광층의 위쪽에 전자 수송층 및 전자 주입 전극을 형성한 상태를 도시한 도면.

도 10a는 스페이서의 형상 및 배치의 일 예를 도시한 도면이고, 도 10b는 마스크의 측면도이며, 도 10c는 스페이서를 기판 상의 적층 구조체의 상면에 접촉시켜 배치한 상태를 도시한 도면.

도 11은 스페이서의 형상 및 배치의 다른 예를 도시한 도면.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 *

10 : 기판 12 : 홀 주입 전극

14 : 절연층 16 : 홀 수송층

30 : 스페이서 42 : 패널 영역

50 : 마스크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 일렉트로루미네센스 소자, 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법, 및 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 공정에 이용하는 마스크에 관한 것이다.

유기 일렉트로루미네센스 패널(이하, '유기 EL 패널'이라고도 지칭함)은 자기 발광을 위한 액정 패널에 비해 시인성이 높고, 또한 백라이트가 필요하지 않으므로 얇고 가벼운 표시용 패널이며, 가까운 장래에 액정 패널을 대시할 것으로 주목받고 있다. 일반적으로, 유기 EL 패널이 구비하는 유기 일렉트로루미네센스 소자(이하, '유기 EL 소자'라고도 지칭함)는, 전자 주입 전극으로부터 전자 수송층에 주입된 전자와 홀 주입 전극으로부터 홀 수송층에 주입된 홀이, 유기 발광층과 홀 수송층의 계면이나 계면 부근의 유기 발광층 내부에서 재결합함으로써 발광한다. 유기 발광층을 적, 녹, 청색을 발광하는 유기 재료를 증착하여 형성함으로써, 컬러 표시의 유기 EL 패널이 제작된다.

도 1은 유기 발광층을 증착하는 종래의 제조 공정을 도시한 도면이다. 기판(10) 상에 홀 주입 전극(12), 절연층(14), 홀 수송층(16)이 형성되어 있는 상태가 도시되어 있다. 종래 유기 발광층의 증착 공정에 의하면, 우선 유기 발광층용 마스크(18)의 하면을 홀 수송층(16)에 접속시켜 단색의 발광 재료를 증착하고, 그 후 챔버를 대체하고 마스크(18)를 이용하여 다른 색의 발광 재료를 증착한다. 이 공정은 일반적으로 발광 재료의 컬러층 연속증착 공정이라 불리지만, 종래의 컬러층 연속증착 공정에서는, 마스크(18)의 하면을 홀 수송층(16)에 접촉시키면서 위치 정렬을 행하므로, 마스크(18)가 홀 수송층(16)의 표면을 깍아 손상(28)을 내는 경우가 있다. 이러한 손상(28)은 후속 공정에서 성막하는 전자 주입 전극에 핀홀 을 발생시켜, 다크 스폿(dark spot) 결함을 야기하는 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기 과제를 해결할 수 있는 유기 EL 패널의 제조 방법 및 유기 EL 소자, 또한 유기 EL 패널의 제조 공정에 이용하는 마스크를 제공하는 것을 목적으로 한다.

이하, 상기 목적을 달성하기 위한 수단에 대하여 설명한다. 또한, 본 명세서에 있어서 위쪽 및 아래쪽 등 위치 관계를 표현하는 용어를 이용하고 있지만, 기판과 마스크의 위치 관계에 관련하여 설명하면, 상대적으로 기판이 하측, 마스크가 상측에 존재하는 것으로 표현하고 있다는 것을 유의해야 한다. 따라서, 예를 들면 저항 가열 증착을 행하는 진공 증착 장치에서, 공간적으로는 기판이 마스크에 대해 위쪽에 유지되는 것도 있지만, 이 경우에서도 본 명세서에서는 편의상 상대적으로 기판을 하측, 마스크를 상측에 배치하는 것으로 설명하고, 특허청구범위에 기재된 청구항도 이 의미에서 해석되는 것은, 당업자에게 자명하다.

상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 하나의 양태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법은, 기판 상에 제1 전극을 형성하는 공정, 마스크를 기판상의 성막층으로부터 이격한 상태로 배치하여 상기 제1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 형성하는 공정, 및 상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 공정을 구비한다. 제1 전극은 홀 주입 전극이어도 전자 주입 전극이어도 되고, 또한, 제2 전극은 전자 주입 전극이어도 홀 주입 전극이어도 된다. 마스크를 기판상의 성막층으로부터 공간적으로 이격시킴으로써 마스크가 성막층을 손상시킬 가능성을 감소 시킬 수 있다.

본 발명의 다른 양태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법은, 기판 상에 제1 전극을 형성하는 공정, 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 형성하는 공정, 마스크의 표면을 상기 스페이서에 접촉시켜 배치하고, 상기 제1 전극의 위쪽에 상기 발광층을 형성하는 공정, 및 상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 공정을 구비한다. 마스크 표면을 스페이서에 접촉시킴으로써 마스크를 기판 상의 성막층으로부터 공간적으로 이격할 수 있게 되어, 마스크가 성막층을 손상시킬 가능성을 저감할 수 있게 된다.

상기 스페이서를 형성하는 단계는, 아래쪽으로 완만한 경사를 갖는 스페이서를 형성하는 단계를 포함하여도 된다. 예를 들면, 상기 스페이서를 형성하는 공정은, 레지스트 재료를 기판 위쪽으로 도포하는 공정, 도포한 레지스트 재료의 일부를 기판에서의 발광 영역 외에 남도록 에칭하는 공정, 및 남은 레지스트 재료를 가열 처리하여 리플로우하는 공정을 포함하여도 된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법은, 기판 상에 제1 전극을 형성하는 공정, 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 구비하는 마스크를 기판의 위쪽에 배치하여, 상기 제1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 형성하는 공정, 상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 공정을 포함한다. 마스크에 설치된 스페이서에 의해, 소정 패턴이 형성된 마스크 본체와 기판상의 성막층을 공간적으로 이격할 수 있게 되어, 마스크 본체가 성막층을 손상시킬 가능성을 저감할 수 있게 된다. 이 스페이서는 마스크 본체와 동일한 재 료로 형성되어도 좋다. 이 스페이서를 동일 재료로 형성함으로써, 사용 완료된 마스크의 재이용이 용이하게 된다. 예를 들면, 마스크 본체를 코발트 함유 니켈 재료로 형성하는 경우에는 에칭 기술 내지는 도금 기술 등을 이용하여 스페이서도 동일한 코발트 함유 니켈 재료로 형성함으로써, 사용한 마스크를 용이하게 재이용할 수 있게 된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따른 마스크는, 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 공정에 있어서, 유기 발광층을 형성시키기 위해 사용하는 것으로서, 소정 패턴이 형성된 마스크 본체와, 마스크 본체의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 구비하고, 상기 스페이서는 마스크 본체와 동일한 재료에 의해 형성되는 것을 특징으로 한다. 마스크 본체와 스페이서를 동일 재료로 형성함으로써 사용한 마스크를 용해하여 재이용할 때, 마스크 본체와 스페이서를 분리할 필요없이 한 번에 용해할 수 있게 된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 기판 위쪽에 형성된 제1 전극과, 기판의 발광 영역 외에서 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서와, 기판의 발광 영역에서, 상기 제1 전극의 위쪽에 형성된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층의 위쪽에 형성된 제2 전극을 구비한다. 유기 발광층의 증착 공정에서, 스페이서는, 기판의 위쪽으로 돌출되어 그 상면에 마스크를 배치하기 위해 형성되고, 발광층의 증착 후에는 기판 상의 적층 구조체로부터 돌출되어도 되고, 또한 적층 구조체 내부에 위쪽으로 돌출된 상태를 유지하여 존재하고 있어도 된다. 발광

영역은 유기 발광층이 형성되는 영역을 의미하고, 발광 영역 외의 영역에는 유기 EL 소자가 형성되지 않은 패널 영역 외의 영역이 포함된다. 또한, 발광 영역 외의 영역은 패널 영역내에서 유기 발광층이 형성되지 않은 영역을 포함해도 된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법은, 기판의 복수의 패널 영역에서 제1 전극을 형성하는 공정, 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 형성하는 공정, 마스크의 표면을 상기 스페이서에 접촉시켜 배치하고, 상기 제1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 형성하는 공정, 상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 공정, 및 상기 기판을 패널 영역마다 분리하는 공정을 포함한다. 이 제조 방법에 따르면, 하나의 기판으로부터 복수의 유기 EL 패널을 제조할 수 있게 된다.

본 발명의 또 다른 양태에 따른 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 기판의 복수의 패널 영역에서 형성된 제1 전극과, 기판의 발광 영역 외에서 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서와, 기판의 발광 영역에서 상기 제1 전극의 위쪽에 형성된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층의 위쪽에 형성된 제2 전극을 구비한다. 유기 발광층의 증착 단계에서, 스페이서는 기판의 위쪽으로 돌출되어, 그 상면에 마스크를 배치하기 위해 형성되고, 발광층의 증착 후는 기판 상의 적층 구조체로부터 돌출되어도 좋고, 또한 적층 구조체의 내부에 위쪽으로 돌출된 상태를 유지하여 존재해도 된다. 발광 영역은 유기 발광층이 형성되는 영역을 의미하고, 발광 영역 외의 영역에는 유기 EL 소자가 형성되지 않은 패널 영역 외의 영역이 포함된다. 또한, 발광 영역 외의 영역은 패널 영역 내에서 유기 발광층이 형성되지 않 은 영역을 포함해도 된다.

발명의 구성 및 작용

도 2 및 도 3은 본 발명에 따른 제1 실시예에 따른 유기 EL 패널의 제조 공정을 도시한 도면이다. 도 2a는 기판(10)의 패널 영역(42)에서 홀 주입 전극(12)을 형성한 상태를 도시한다. 패널 영역(42)이란, 기판(10)에서 유기 EL 소자가 형성되는 영역을 의미한다. 기판(10)은 유리 기판 상에 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 스위칭 소자로서 형성된 것이라도 좋다. 하나의 기판(10)으로부터 복수의 유기 EL 패널을 제조하는 경우에는, 기판(10) 내에 복수의 패널 영역(42)이 존재한다. 홀 주입 전극(12)은 인듐 산화 주석(Indium Tin Oxide: ITO)에 의해 형성된다. 도 2a에서는 1화소분의 구성으로서 1개의 홀 주입 전극(12)만이 도시되어 있지만, 실제로는 유기 EL 패널의 화소 수 만큼 홀 주입 전극(12)이 패널 영역(42) 내의 소정 위치에 형성된다.

도 2b는 기판(10)의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서(30)를 형성한 상태를 도시한다. 이 공정에서는, 우선 기판(10) 상에 레지스트 재료를 도포하고, 홀 주입 전극(12)이 노출되도록 소정의 패턴을 노광 전사하여, 그것을 현상함으로써 절연층(14)을 형성한다. 그리고, 패널 영역(42) 외에서, 기판(10)의 위쪽으로 돌출되는 스페이서(30)를 형성한다. 이 스페이서(30)는 마스크를 배치하기 위해 패널 영역(42) 외에 복수개 형성되고, 각각의 높이는 실질적으로 동일한 것이 바람직하다. 이 예에서는, 스페이서(30)가 절연층(14) 상에 형성되어 있지만, 다른 예에서는 기판(10) 상에 직접 형성되어도 된다. 스페이서(30)의 형성 공정은 유기층의 증착 전에 행해지는 것이 바람직하다.

도 2c는 홀 수송층(16)을 형성한 상태를 도시한다. 이 공정에서는, 전면 성막용 마스크(50)를 스페이서(30)의 상면에 접촉시켜 배치하고, N, N'-di(나프탈렌-1-yl)-N, N'-디페닐-벤지딘(N,N'-Di(나프탈렌-1yl)-N, N'-디페닐-벤지딘:NPB)를 증착시킴으로써 홀 수송층(16)을 형성한다.

도 3a는 유기 발광층(20)을 형성한 상태를 도시한다. 이 공정에서는, 발광층용 마스크(60)를 기판(10) 상의 성막층으로부터 이격한 상태로 배치하여, 홀 주입 전극(12)의 위쪽에 유기 발광 재료를 증착하여 유기 발광층(20)을 형성한다. 마스크(60)의 하면을 스페이서(30)의 상면에 접촉시켜 배치함으로써, 기판(10) 상의 홀 수송층(16)으로부터 마스크(60)를 공간적으로 이격하는 것이 가능하게 된다. 유기 EL 패널의 컬러 표시를 실현하기 위해, 마스크(60)는 적, 녹, 청색의 색마다 준비되고, 색마다 각각 다른 챔버에서 대응하는 유기 발광층(20)이 형성된다. 이러한 컬러층 연속증착 공정에는 마스크(60)의 미묘한 위치 정렬이 요구되지만, 마스크(60)를 기판(10)으로부터 이격한 상태로 위치 정렬함으로써, 마스크(60)가 홀 수송층(16)을 결함낼 가능성을 저감하는 것이 가능하게 된다.

도 3b는 전자 수송층(22) 및 전자 주입 전극(24)을 형성한 상태를 도시한다. 이 공정에서, 전자 수송층(22)은, 전면 성막용 마스크(50)를 이용하여 적, 녹, 청색의 유기 발광층(20) 상에 공통으로 성막되어도 되지만, 색마다 각각의 유기 발광층(20) 상에 형성되어도 된다. 전자 수송층(22)을 색마다 형성하는 경우에는, 도 3a에 도시하는 바와 같이 마스크(60)를 이용하여 단색의 유기 발광층(20)을 형성한 후, 계속해서 전자 수송층(22)을 유기 발광층(20) 상에 증착하고, 그 후 챔버를 교체하여, 다른 색의 유기 발광층(20) 및 전자 수송층(22)을 형성해 간다. 전자 수송층(22)의 형성 후, 전자 주입 전극(24)을, 전면 성막용 마스크(50)를 이용하여 유기 발광층(20)의 위쪽에 형성한다. 하나의 기판(10) 상에 복수의 패널 영역이 존재하는 경우에는, 이들을 분리하여 적층된 구조체, 즉 유기 EL 소자를 밀봉체 등에 의해 덮어, 유기 EL 패널을 제작한다.

도 4a는 스페이서(30)의 형상 및 배치의 일 예를 도시한 도면이다. 기판(10)에는 3 x 3의 패널 영역(42)이 형성되고, 각 패널 영역(42)의 주위 패널 영역 외에 복수의 스페이서(30)가 배치되어 있다. 증착 장치내에서, 공간적으로 마스크(50)가 기판(10)의 위쪽에 배치되는 경우에는, 복수의 스페이서(30)가 재배치시에 마스크(50)가 휘지 않도록 어느 정도 밀집된 간격으로 배치되는 것이 바람직하다. 이 예에서는 스페이서(30)가 패널 영역(42) 외에서 각 패널 영역(42)의 4 모서리에 대응하는 위치에 형성되어 있다.

도 4b는 기판(10)의 측면을 도시한 도면이다. 기판(10)의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서(30)가 패널 영역(42) 외에 형성되어 있는 모양이 도시되어 있다. 스페이서(30)의 높이는 유기 발광층이 성막되는 높이 이상으로 형성되는 것이 바람직하다. 또한, 일반적으로는 스페이서(30)의 높이는 3-5㎛ 정도로 형성되어도 된다.

도 4c는 스페이서(30)에 마스크(60)의 하면을 접촉시켜 배치한 상태를 도시한다. 패널 영역(42) 상에 형성되어 있는 유기층과 마스크(60)가 접촉하지 않으므 로, 마스크(60)의 위치 정렬시 유기층을 손상시킬 발생시킬 가능성을 저감할 수 있다.

도 5는 스페이서(30)의 형상 및 배치의 다른 예를 도시한 도면이다. 이 예에서는, 스페이서(30)가 각 패널 영역(42)의 주위를 둘러싸도록, 패널 영역(42) 외에서 선형상으로 형성된다. 도 4 및 도 5에 도시한 스페이서(30)의 형상 및 배치는 일 예로서, 다양한 변형예가 가능하다는 것은 당업자에게 물론이다.

도 6은 기판(10)의 패널 영역(42) 중에 스페이서(30)를 형성한 상태를 도시한다. 패널 영역(42)에는 유기 발광층이 증착되는 발광 영역(44)이 존재하지만, 스페이서(30)는, 이 발광에 영향을 주지 않도록 발광 영역(44) 외의 절연층(14) 상에 형성되는 것이 바람직하다. 스페이서(30)는 패널 영역(42)에서 각 화소마다 형성되어도 좋고, 또한 적당한 간격으로 형성되어도 좋다. 또한, 이러한 스페이서(30)는 기판(10) 상에 직접 형성되어도 좋다.

도 7은 도 6에 도시한 스페이서(30)를 이용하여 유기층을 증착한 상태를 도시한다. 전면 성막을 행하는 경우에는, 패널 영역(42) 외의 스페이서(30) 상에 마스크를 배치하여 유기 재료를 증착한다. 유기 발광층의 컬러층 연속증착 공정에서는, 마스크를 패널 영역(42) 내외의 스페이서(30) 상에 배치하여 위치 정렬을 행하고, 단색의 유기 발광 재료를 증착하고 그 후 다른 챔버에서 마스크의 위치 정렬을 수행하며, 다른 색의 유기 발광 재료를 증착함으로써, 복수 색의 유기 발광층(20)을 형성한다.

도시되는 바와 같이, 패널 영역(42) 내의 스페이서(30) 상에는, 전면 성막 공정 시에 유기층이 적층된다. 본 예에서는, 홀 수송층(16), 전자 수송층(22) 및 전자 주입 전극(24)이 스페이서(30) 상에 성막되어 있다. 그러므로, 스페이서(30)가 급격한 에지를 갖는 경우에는 커버리지가 저하되어, 상층의 전자 주입 전극(24)에서 핀홀이 발생할 가능성이 있다. 따라서, 유기층이 양호하게 성막되도록 스페이서(30)는 아래쪽으로 완만한 경사를 갖는 것이 바람직하다.

도 8은 기판(10)의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서(30)의 형성 공정을 도시한다. 우선, 도 8a에 도시된 바와 같이, 기판(10) 상의 절연층(14)에 레지스트 재료를 스핀 코팅에 의해 도포한다. 이 레지스트 재료는, 아크릴계 수지 등의 감광성 재료이어도 되고, 절연층(14)과 동일한 재료이어도 된다. 계속해서, 도 8b에 도시된 바와 같이, 도포한 레지스트 재료의 일부를 발광 영역 외의 소정 위치에 남기도록 노광하여 현상한다. 그리고 나서, 도 8c에 도시된 바와 같이, 남은 레지스트 재료를 가열 처리하여 리플로우시킨다. 리플로우시킴으로써, 아래쪽으로 완만한 경사를 갖는 스페이서(30)를 형성하는 것이 가능하게 된다. 특히, 스페이서(30)를 패널 영역 내에 형성하는 경우에는, 스페이서(30) 상에 홀 수송층(16) 등의 유기층이 양호하게 성막되도록, 스페이서(30)를 끝이 넓은 형상으로 형성하는 것이 바람직하다. 또한, 패널 영역 외에 형성하는 경우라도, 스페이서(30)를 끝이 넓은 형상으로 하여 안정화함으로써, 스페이서(30)가 마스크에 의해 깍일 가능성을 저감할 수 있다. 또한, 본 예에서는 절연층(14) 상에 레지스트 재료를 도포하여 스페이서(30)를 형성하고 있지만, 절연층(14) 자체를 노광, 현상하여 스페이서(30)를 형성하는 것도 가능하다.

도 9는 본 발명에 따른 제2 실시예의 유기 EL 패널의 제조 공정을 도시한 도면이다. 도 9a는 기판(10)의 패널 영역(42)에서 홀 주입 전극(12), 절연층(14) 및 홀 수송층(16)을 형성한 상태를 도시하고 있다.

도 9b는 유기 발광층(20)을 홀 주입 전극(12)의 위쪽에 형성한 상태를 도시하고 있다. 본 공정에서는, 소정 패턴이 형성된 마스크 본체(72)와, 마스크 본체(72)의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서(80)를 구비한 마스크(70)가 이용된다. 스페이서(80)의 하면을 절연층(14)에 접촉시켜, 마스크 본체(72)를 기판(10)의 위쪽에 배치하고, 유기 발광층(20)을 홀 주입 전극(12) 및 홀 수송층(16)의 위쪽에 형성한다. 유기 발광층(20)의 컬러층 연속증착 공정에서는, 마스크 본체(72)가 기판(10)으로부터 이격된 상태로 배치되어 있으므로, 마스크(70)의 위치 정렬을 행하더라도 마스크 본체(72)가 기판(10) 상에 형성된 홀 수송층(16)을 손상시킬 경우는 없다.

도 9c는 유기 발광층(20)의 위쪽에 전자 수송층(22) 및 전자 주입 전극(24)이 형성된 상태를 도시한다. 전자 수송층(22)은 도 9b의 마스크(70)를 이용하여 유기 발광층(20) 상에 색마다 형성되어도 좋다. 전자 주입 전극(24)은 전면 성막용 마스크(50)를 이용하여 형성된다. 이 마스크(50)는 도시되는 바와 같이 스페이서(80)를 구비하는 것이 아니어도

되지만, 도 9b에서 도시한 마스크(70)와 마찬가지로 스페이서(80)를 구비하는 것이어도 된다.

도 10a는 스페이서(80)의 형상 및 배치의 일 예를 도시한 도면이다. 마스크 본체(72)에는, 3 x 3의 마스크 영역(74)이 형성되고, 각 마스크 영역(74)에는 소정 패턴이 형성된다. 이 마스크 본체(72)에서, 복수의 스페이서(80)는, 각 마스크 영역(74)의 주위 마스크 영역 외에 배치되어 있다. 증착 장치 내에서, 공간적으로 마스크(70)가 기판(10)의 위쪽에 배치되는 경우에는, 복수의 스페이서(80)가 배치시 마스크 본체(72)가 휘지 않도록 어느 정도 밀집된 간격으로 배치되는 것이 바람직하다. 본 예에서는, 스페이서(80)가, 마스크 영역(74) 외에서 각 마스크 영역(74)의 4 모서리에 대응하는 위치에 형성되어 있다. 스페이서(80)는 마스크 본체(72)와 동일한 재료에 의해 형성되는 것이 바람직하다. 이들을 동일 재료로 형성함으로써, 사용한 마스크(70)를 용융하여 재이용하는 경우에, 마스크 본체(72)와 스페이서(80)를 분리하지 않고 한 번에 용해하는 것이 가능하게 된다.

도 10b는 마스크(70)의 측면을 도시한 도면이다. 마스크 본체(72)의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서(80)가 마스크 영역(74) 외에 형성된 형태를 도시하고 있다. 스페이서(80)의 높이는 복수 색의 유기 발광층의 증착 시에, 이미 성막한 유기 발광층에 마스크 본체(72)의 표면이 접촉하지 않도록 형성되는 것이 바람직하다.

도 10c는 스페이서(80)를 기판(10) 상의 적층 구조체의 상면에 접촉시켜 마스크(70)를 배치한 상태를 도시한다. 도 9b의 예에서는, 스페이서(80)는 절연층(14)의 상면에 접촉한다. 기판(10)의 패널 영역 상에 형성되어 있는 유기층과 마스크 본체(72)가 접촉하지 않으므로, 마스크(70)의 위치 정렬시 유기층을 손상시킬 가능성을 저감할 수 있다.

도 11은 스페이서(80)의 형상 및 배치의 다른 예를 도시한 도면이다. 본 예 에서는, 스페이서(80)가 각 마스크 영역(74)의 주위를 둘러싸도록, 마스크 영역(74) 외에서 선형상으로 형성된다. 도 10 및 도 11에 도시한 스페이서(80)의 형상 및 배치는 예시로서, 다양한 변형예가 가능한 것은 당업자에게는 물론이다.

이상, 본 발명을 실시예를 들어 설명했지만, 본 발명의 기술적 범위는 상기 실시예의 기재의 범위로 한정되지 않는다. 상기 실시예는 예시적인 것이며, 이 실시예의 각 구성 요소나 각 처리 프로세스의 조합에, 또는 다양한 변형예가 가능한 것, 또는 그러한 변형예도 본 발명의 범위에 속하는 것은 당업자에게는 자명하다.

예를 들면, 실시예에서는, 복수의 마스크를 이용하여 색마다 다른 챔버로 유기 발광층을 형성하는 컬러층 연속증착 공정에 대해 설명했지만, 본 실시예에 따른 유기 EL 패널의 제조 방법은, 이것에만 한정되지 않고, 동일한 마스크를 이용하여 유기 발광층을 형성하는 단계를 포함해도 좋다. 또한, 실시예에서, 증착하는 유기층의 재료에 대해 예시하고 있지만, 이들 재료는 단지 예시인 것도 당업자에게는 자명하다. 또한, 마스크를 자성 재료로 구성하고, 기판의 배면에 전자석 등을 설치하여, 마스크를 기판에 흡착시켜 고정하는 것도 가능하다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 따르면, 기판(10)의 패널 영역 상에 형성되어 있는 유기층과 마스크 본체가 접촉하지 않으므로, 마스크(70)의 위치 정렬시에 유기층을 손상시킬 가능성을 저감할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법에 있어서,

기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

마스크를 상기 기판상의 성막층으로부터 이격한 상태로 배치하여, 상기 제1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 2.

유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법에 있어서,

기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 형성하는 단계;

마스크의 표면을 상기 스페이서에 접촉시켜 배치하고, 상기 제1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 3.
제2항에 있어서,

상기 스페이서를 형성하는 단계는, 아래쪽으로 완만한 경사를 갖는 스페이서를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 제조 방법.

청구항 4.
제3항에 있어서,

상기 스페이서를 형성하는 단계는,

레지스트 재료를 상기 기판의 위쪽으로 도포하는 단계;

도포한 상기 레지스트 재료의 일부를 상기 기판에서의 발광 영역 외에 남도록 에칭하는 단계; 및

남은 상기 레지스트 재료를 가열 처리하여 리플로우하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 5.
제4항에 있어서,

복수의 상기 스페이서의 높이는 실질적으로 같은 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 6.
유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법에 있어서,

기판 상에 제1 전극을 형성하는 단계;

표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 구비하는 마스크를 상기 기판의 위쪽에 배치하여, 상기 제1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 형성하는 단계; 및

상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 7.
제6항에 있어서,

상기 스페이서는, 상기 마스크 본체와 동일한 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법

청구항 8.
제7항에 있어서,

복수의 상기 스페이서의 높이는 실질적으로 같은 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법

청구항 9.
유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 공정에서 유기 발광층을 형성하기 위해 사용하는 마스크로서,

소정 패턴이 형성된 마스크 본체; 및

상기 마스크 본체의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 구비하고,

상기 스페이서는 상기 마스크 본체와 동일한 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는 마스크.

청구항 10.

제9항에 있어서,

복수의 상기 스페이서의 높이는 실질적으로 같은 것을 특징으로 하는 마스크.

청구항 11.

유기 일렉트로루미네센스 소자에 있어서,

기판 위쪽에 형성된 제1 전극;

상기 기판의 발광 영역 외에서 상기 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서;

상기 기판의 발광 영역에서, 상기 제1 전극의 위쪽에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층의 위쪽에 형성된 제2 전극

을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 12.

제11항에 있어서,

복수의 상기 스페이서의 높이는 실질적으로 같은 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

청구항 13.

유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법에 있어서,

기판의 복수의 패널 영역에서 제1 전극을 형성하는 단계;

상기 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서를 형성하는 단계; 및

상기 마스크의 표면을 상기 스페이서에 접촉시켜 배치하고, 상기 제1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 형성하는 단계;

상기 유기 발광층의 위쪽에 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 기판을 패널 영역마다 분리하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 패널의 제조 방법.

청구항 14.

유기 일렉트로루미네센스 소자에 있어서,

기판의 복수의 패널 영역에서 형성된 제1 전극;

상기 기판의 발광 영역 외에서 상기 기판의 표면에 수직인 방향으로 돌출되는 스페이서;

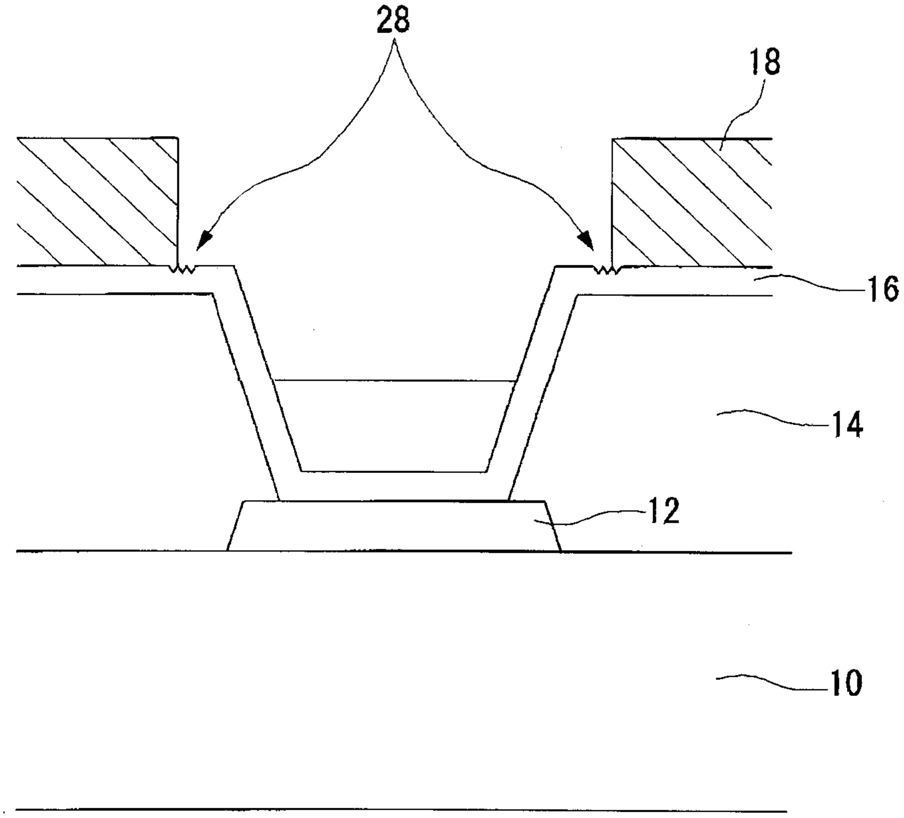
상기 기판의 발광 영역에서 상기 제1 전극의 위쪽에 형성된 유기 발광층; 및

상기 유기 발광층의 위쪽에 형성된 제2 전극

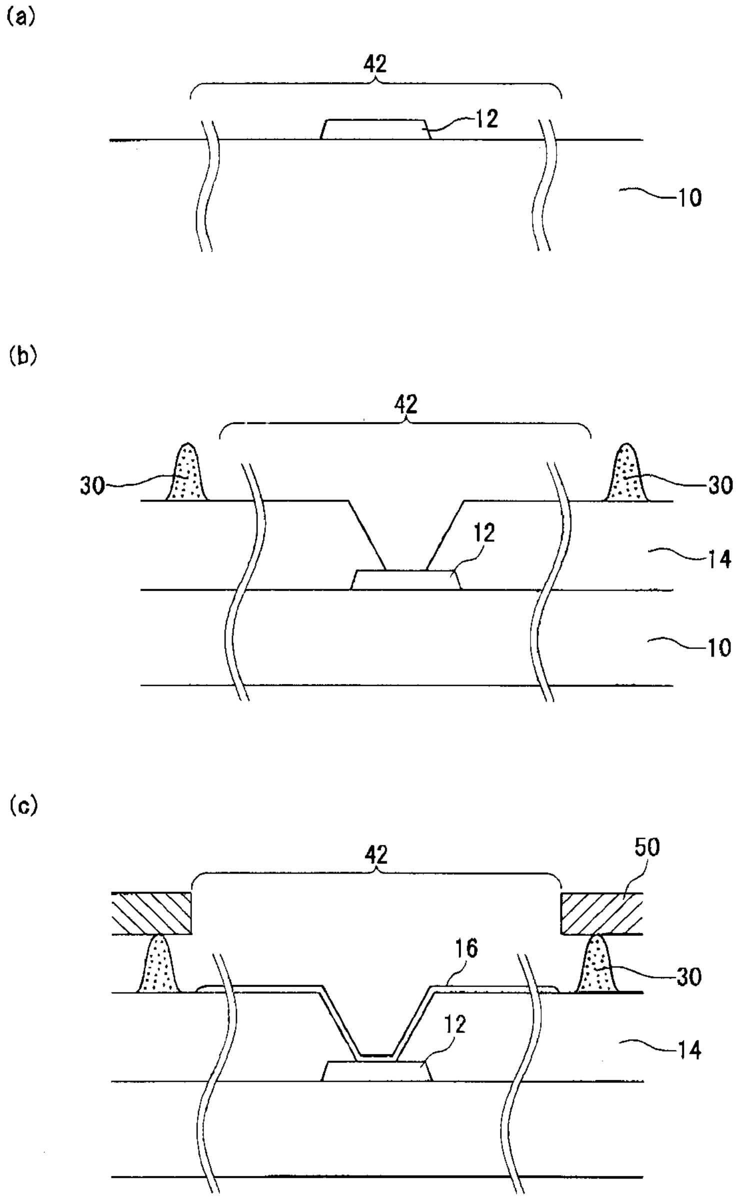
을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네센스 소자.

도면

도면1

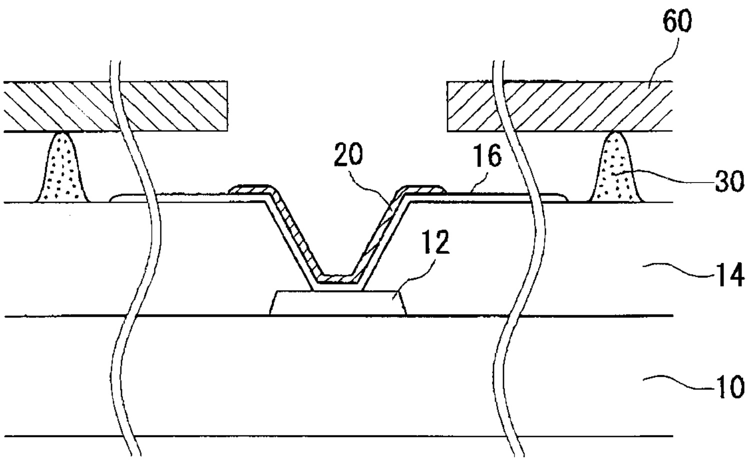


도면2

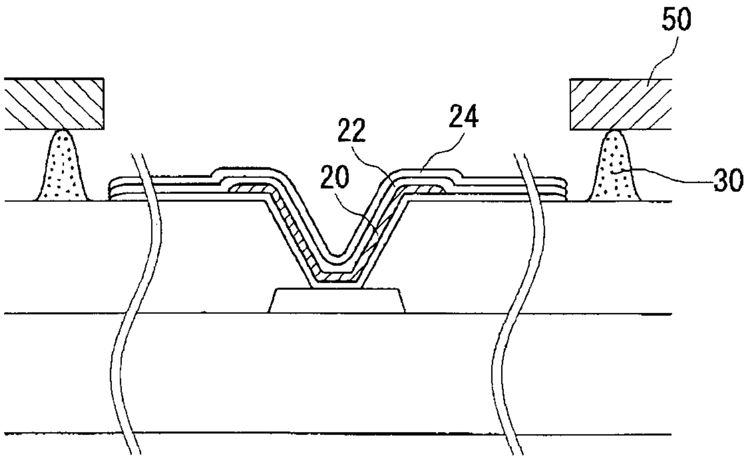


도면3

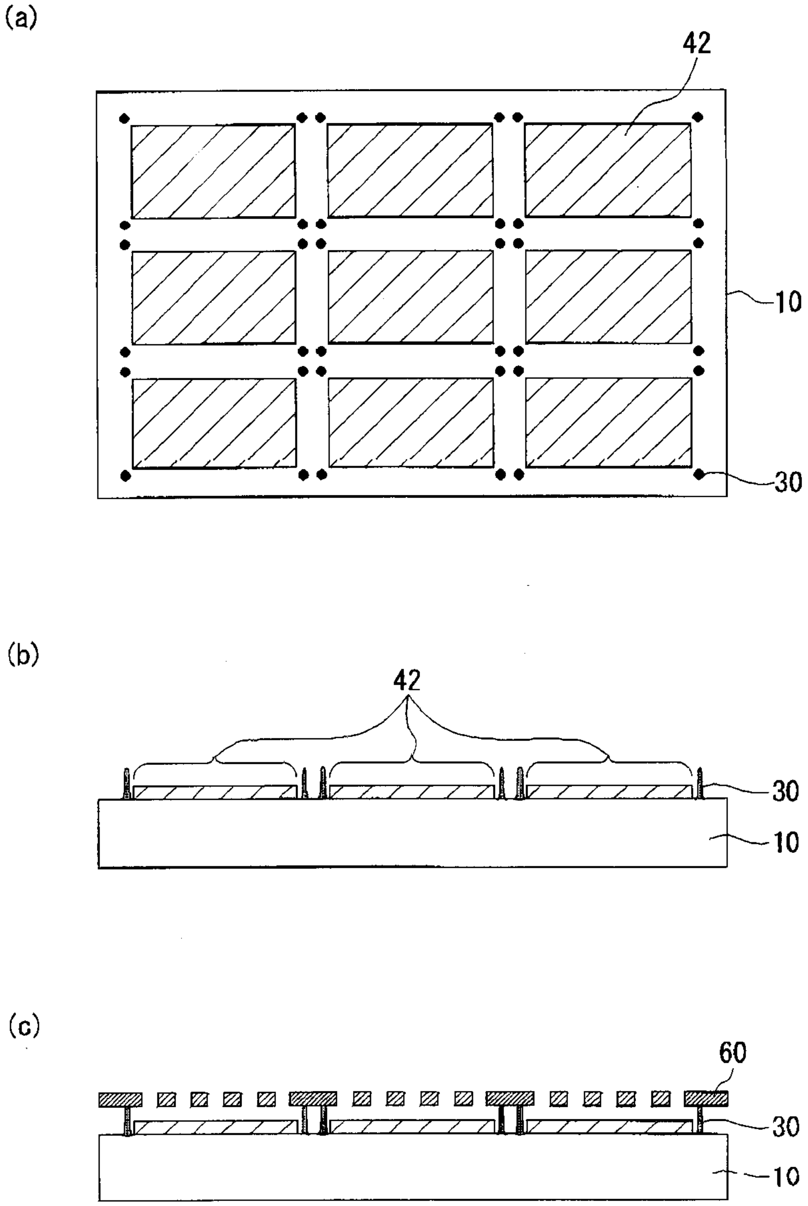
(a)



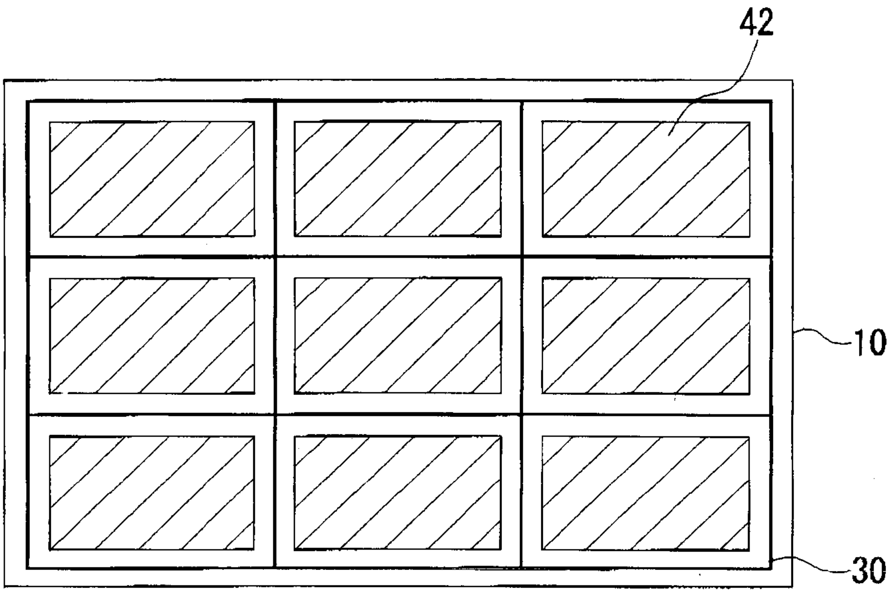
(b)



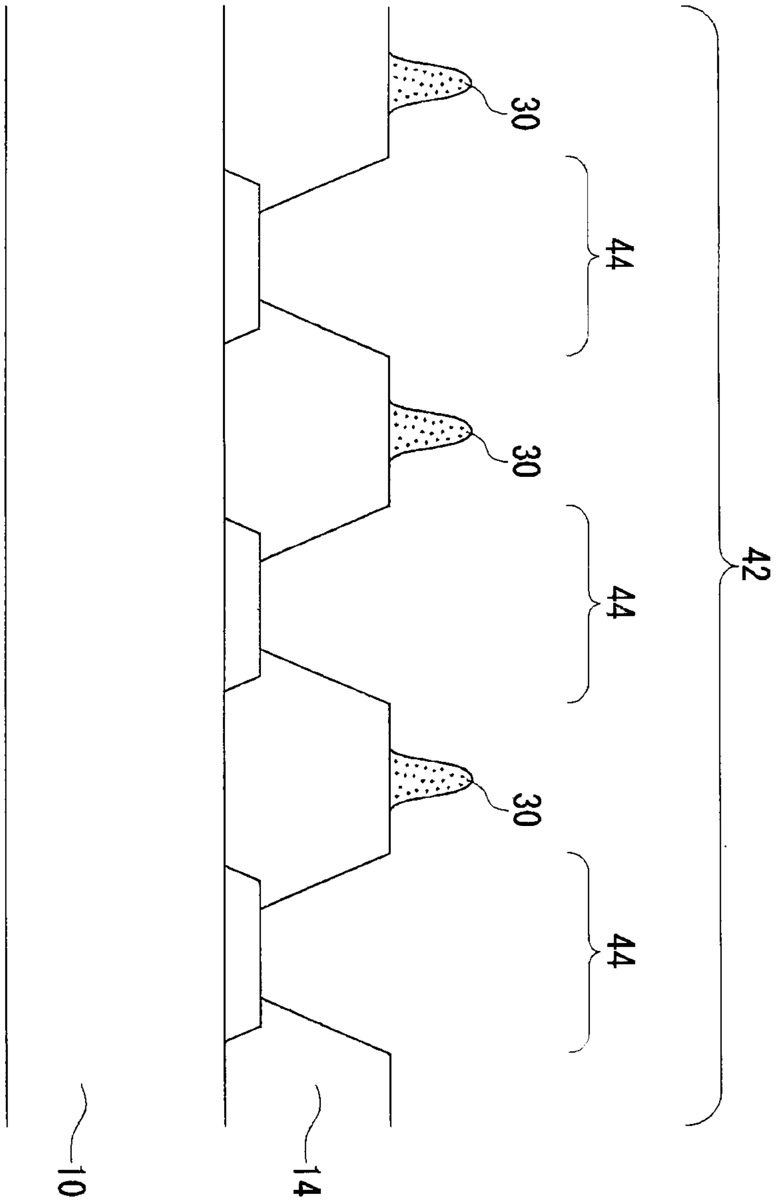
도면4



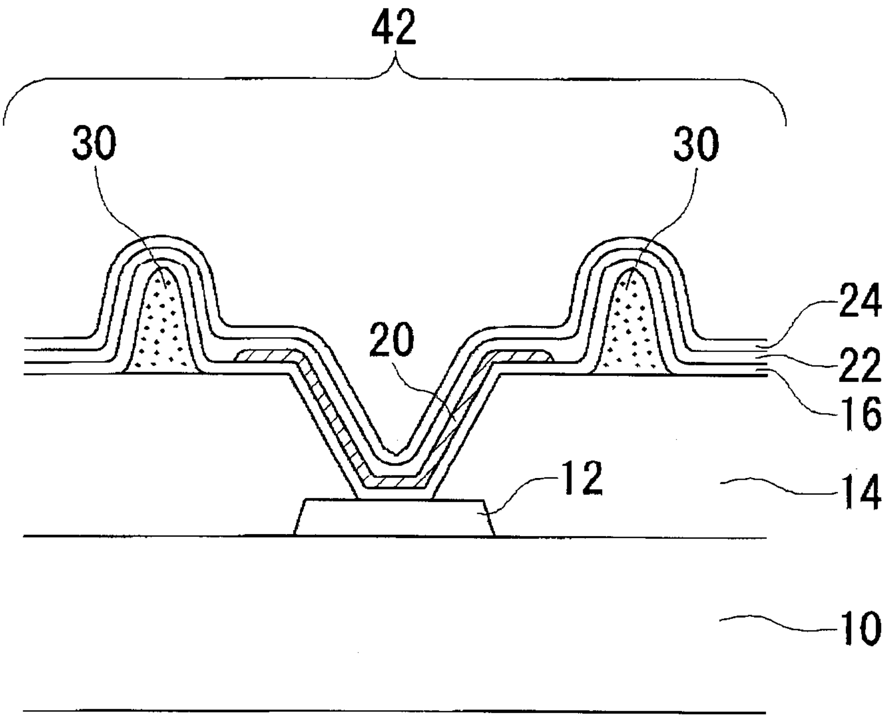
도면5



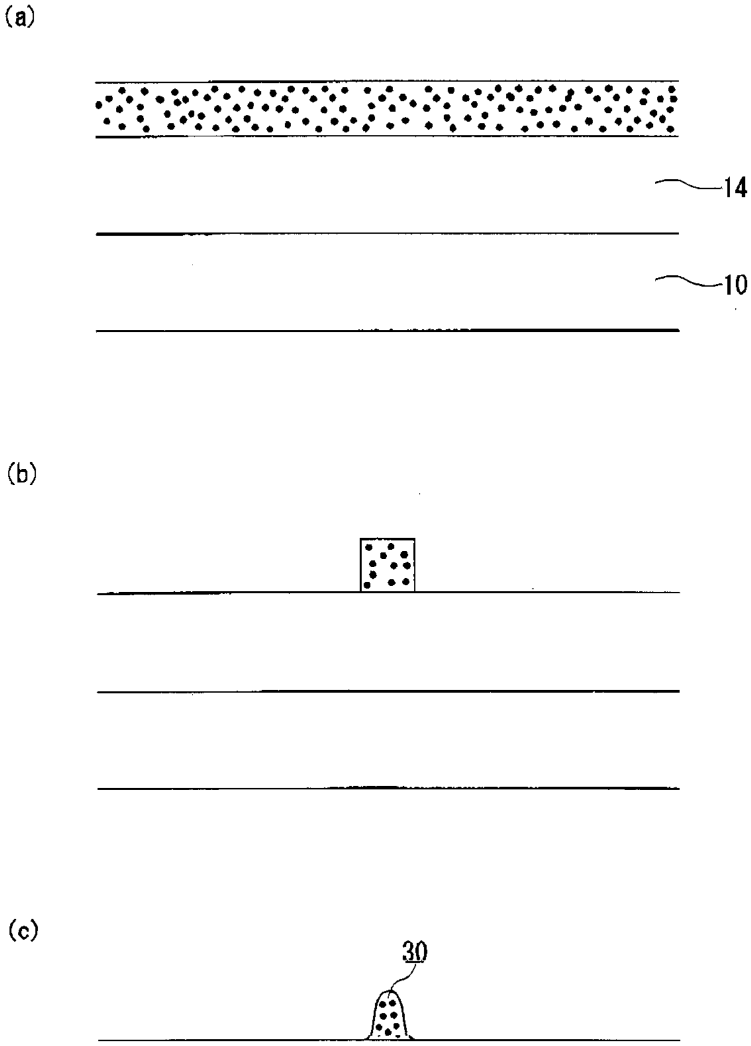
도면6



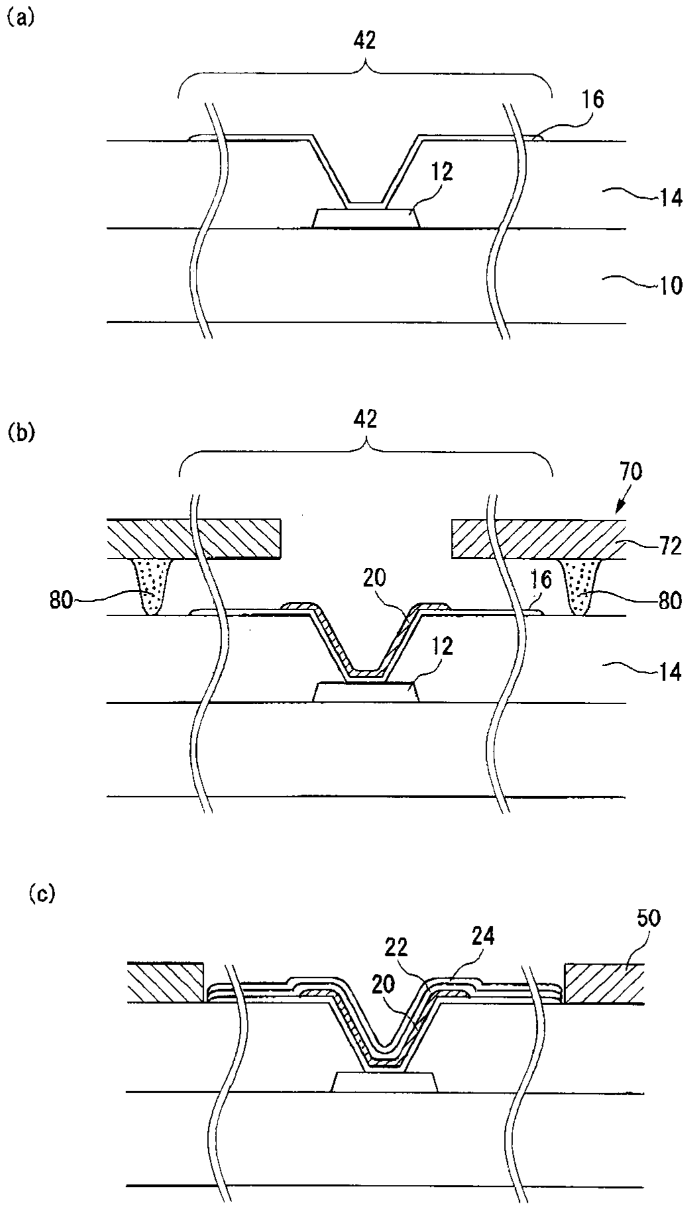
도면7



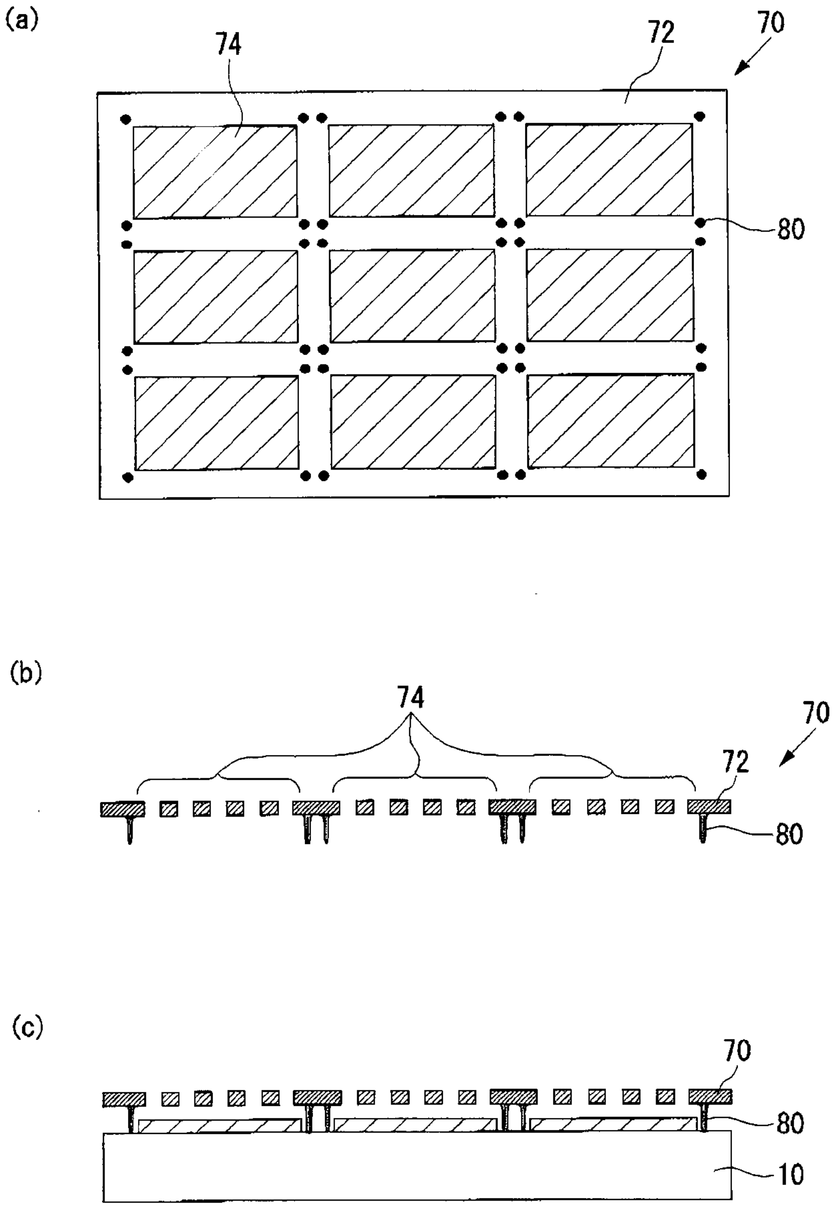
도면8



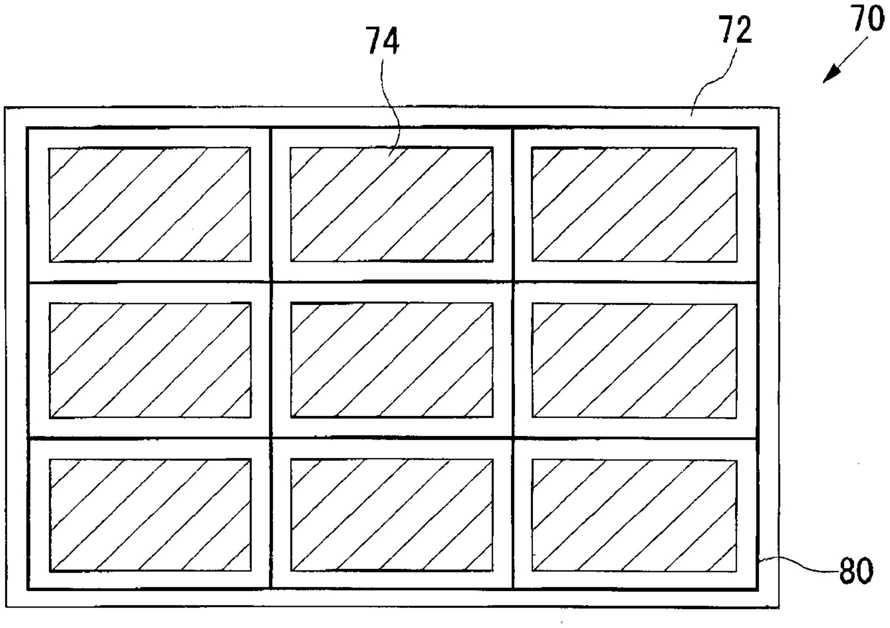
도면9



도면10



도면11



patsnap

专利名称(译)	制造有机电致发光板，有机电致发光器件和掩模的方法		
公开(公告)号	KR1020030074227A	公开(公告)日	2003-09-19
申请号	KR1020030013684	申请日	2003-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	NISHIO YOSHITAKA 니시오요시따까 MATSUKI HIROSHI 마쯔끼히로시		
发明人	니시오요시따까 마쯔끼히로시		
IPC分类号	H01L51/40 H01L51/50 H05B33/10 H01L51/56 H05B33/12 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0013 H01L51/001 H01L27/3295 H01L27/3211		
代理人(译)	CHU，晟敏 LEE，JUNG HEE		
优先权	2002059591 2002-03-05 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

形成有机EL面板的制造方法，该有机EL面板形成有机发光层，存在于下层中的有机层不受损伤。它布置成将发光层沉积掩模（60）与基板（10）分开的状态。有机发光材料沉积在空穴注入阳极（12）的上侧，并形成有机发光层（20）。掩模（60）的下侧与隔离物（30）的上侧接触并排列。以这种方式，可以在空间上将掩模（60）与基板（10）上的空穴传输层（16）分离。在有机发光层（20）的着色层连续蒸发过程中，必须具有掩模（60）的精细位置对准。然而，对将掩模（60）与基板（10）分开的状态进行位置对准。以这种方式，可以减少掩模（60）损伤空穴传输层（16）的可能性。有机发光二极管，空穴传输层，掩模，间隔物。