

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

<i>H05B 33/10</i> (2006.01)	(45) 공고일자	2006년03월06일
<i>H05B 33/12</i> (2006.01)	(11) 등록번호	10-0556627
<i>H05B 33/14</i> (2006.01)	(24) 등록일자	2006년02월23일
<i>H05B 33/22</i> (2006.01)		

(21) 출원번호	10-2005-0066653(분할)	(65) 공개번호	10-2005-0080462
(22) 출원일자	2005년07월22일	(43) 공개일자	2005년08월12일
(62) 원출원	특허10-2003-0027057	심사청구일자	2003년04월29일
	원출원일자 : 2003년04월29일		

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00207123	2002년07월16일	일본(JP)
(73) 특허권자	다이넛뿡스크린 세이조오 가부시키키가이샤 일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠 호리카와도오리테라노우치아가루 4 초메 텐진키타마치 1반치노 1		
(72) 발명자	마수이치 미키오 일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠호리카와도오리테라노우치아가루 4초메 텐진키타마치1 반치노1다이넛뿡스크린 세이조오 가부시키키가이샤 나이 다카무라 유키히로 일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠호리카와도오리테라노우치아가루 4초메 텐진키타마치1 반치노1다이넛뿡스크린 세이조오 가부시키키가이샤 나이 모리와키 산조 일본국 교오토후 교오토시 가미쿄오쿠호리카와도오리테라노우치아가루 4초메 텐진키타마치1 반치노1다이넛뿡스크린 세이조오 가부시키키가이샤 나이		
(74) 대리인	특허법인 원전		

심사관 : 이창용

(54) 유기EL 소자의 제조방법 및 유기EL 표시장치

요약

기관상에 형성된 격벽 사이에 유기EL 재료를 도포하여 유기EL 소자를 제조할 때에, 인접하는 격벽 사이에서 유기EL 재료가 혼색하는 것을 방지할 수 있는 유기EL 소자의 제조방법 및 유기EL 표시장치를 제공한다.

정공 수송재료(8)를 각 소자공간(SP)에 선택적으로 공급한 후, 기판(2)에 대해 가열처리를 가함으로써 정공 수송재료(8)을 건조시켜 정공 수송층(10)을 형성하고 있다. 이 때문에, 격벽 정부(頂部)로의 정공 수송재료(8)의 부착이 방지된다. 그리고, 그들 격벽 정부에 대해 발액화(撥液化)처리가 실행된다. 구체적으로는, 격벽(6)의 정부에 불소 함유층(12)이 형성된다. 또한, 이 발액화처리에 이어서, 격벽 사이에 유기EL 재료(14R)가 공급된다. 이때, 불소 함유층(12)의 존재에 의해 다른 격벽 사이로의 유기EL 재료의 이동이 저지되어 복수색의 유기EL 재료의 혼색이 효과적으로 방지된다.

대표도

도 1

색인어

유기EL, 불소 함유층, 노즐

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 관한 유기EL 소자의 제조방법의 일 실시형태를 나타내는 도면,

도2는 본 발명에 관한 유기EL 소자의 제조방법의 일 실시형태를 나타내는 도면,

도3은 본 발명에 관한 유기EL 소자의 제조방법에 적합한 도포장치의 일 실시형태를 나타내는 도면이다.

(부호의 설명)

2 기판

6 격벽

8 정공 수송재료

10 정공 수송층

12 불소 함유층

14R 유기EL 재료

16R, 16G, 16B 유기EL층

46a ~ 46c (제1) 노즐

SP 소자공간(격벽사이)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 유기EL(일렉트로 루미네센스) 재료를 기판상에 소정의 패턴형상으로 도포하여 유기EL 소자를 제조하는 유기EL 소자의 제조방법 및 유기EL 표시장치에 관한 것이다.

종래의 유기EL 소자는, 다음에 설명하는 바와 같이 하여 제조되고 있다. 먼저, 유리기관 등의 투명기관(이하, 단순히 「기관」이라 한다)의 표면에 투명한 ITO(인디움석산화물)막을 성막한다. 다음에, 이 기관상에 성막된 ITO막을 포토리소그래피 기술을 이용하여, 복수개의 스트라이프 모양의 제1 전극에 패터닝 형성한다. 이 제1 전극은 양극에 상당하는 것이다. 다음에, 스트라이프 모양의 제1 전극을 둘러싸듯이 하여 기관상에 돌출시키는 전기절연성의 격벽을 포토리소그래피 기술을 이용하여 형성한다.

그리고, 제1 전극상의 정공 수송층을 형성한 후, 잉크젯 방식의 노즐로부터 유기EL 재료를 격벽 사이에 분출시켜, 격벽 사이의 스트라이프 모양의 제1 전극 위에 유기EL 재료를 도포한다. 구체적으로는, 스핀코트법에 의해 정공 수송재료를 기관 전면에 성막하고, 또 건조처리를 가함으로써 정공 수송층을 제1 전극상에 형성한 후, 적, 녹, 청색의 유기EL을 각각 이와 같이 하여 정공 수송층을 통해 제1 전극 위에 형성하고 있다. 즉, 어느 격벽 사이의 스트라이프 모양의 제1 전극 위에는, 적색의 유기EL 재료용의 노즐에 의해 적색의 유기EL 재료가 도포된다. 적색의 유기EL 재료가 도포된 제1 전극에 인접하는 한쪽의 제1 전극 위에는 녹색의 유기EL 재료용의 노즐에 의해 녹색의 유기EL 재료가 도포된다. 또한 녹색의 유기EL 재료가 도포된 제1 전극에 인접하는 다음의 제1 전극 위에는 청색의 유기EL 재료용의 노즐에 의해 청색의 유기EL 재료가 도포된다. 청색의 유기EL 재료가 도포된 제1 전극에 인접하는 다음의 제1 전극 위에는 적색의 유기EL 재료가 도포된다. 이와 같이, 적, 녹, 청색의 유기EL 재료가 그 순서대로 개별로 제1 전극 위에 도포된다.

다음에, 제1 전극에 직교하도록 대향시키는 스트라이프 모양의 제2 전극을 진공증착법에 의해 기관상에 복수개 병설하도록 형성하여, 제1 전극과 제2 전극과의 사이에 유기EL 재료를 사이에 두고 있다. 이 제2 전극은 음극에 상당하는 것이다. 이와 같이 하여, 제1 전극과 제2 전극이 단순하게 XY 매트릭스 모양으로 배열된 풀컬러표시 가능한 유기EL 소자가 제조되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 유기EL 재료를 기관상의 격벽 사이에 도포할 때에, 격벽 사이에 도포된 유기EL 재료가 상기 격벽을 초과하여 주위의 격벽 사이로 이동하여 버리면, 주위의 다른 색의 유기EL 재료에 혼입하여 복수색의 유기EL 재료가 혼색하여 버린다는 문제가 있다.

본 발명은 상기 과제를 감안한 것으로, 기관상에 형성된 격벽 사이에 유기EL 재료를 도포하여 유기EL 소자를 제조할 때에, 인접하는 격벽 사이에서 유기EL 재료가 혼색하는 것을 방지할 수 있는 유기EL 소자의 제조방법 및 유기EL 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해, 소정의 패턴에 대응하여 기관상에 격벽을 형성하는 격벽형성공정과, 격벽 사이에 정공 수송재료를 선택적으로 공급하여 정공 수송층을 형성하는 제1 도포공정과, 격벽의 정부(頂部)에 대해 발액화(撥液化)처리를 시행하는 발액화공정과, 제1 도포공정 및 발액화공정의 후에, 격벽 사이에 유기EL 재료를 공급하여 유기EL층을 형성하는 제2 도포공정을 구비하고 있다.

이와 같이 구성된 발명에서는, 격벽 사이에 유기EL 재료를 공급하기 전에, 격벽의 정부에 대해 발액화처리가 시행되고 있다. 이 때문에, 격벽 사이에 유기EL 재료를 공급했을 때에, 상기 유기EL 재료가 격벽의 정부를 초과하여 이동하려고 해도, 발액화처리된 격벽 정부에 의해 다른 격벽 사이로의 유기EL 재료의 이동이 저지되어 복수색의 유기EL 재료의 혼색이 방지된다. 여기서, 상기와 같이 하여 혼색방지효과를 양호하게 발휘시키기 위해서는 격벽의 정부에 대해 발액화처리를 시행하는 것이 중요하게 되므로, 특히 본 발명에서는 격벽 사이에 정공 수송재료를 선택적으로 공급하여 정공 수송층을 형성하고 있다. 즉, 정공 수송층을 형성하는 방법으로서, 「종래기술」의 페이지에서 설명한 바와 같이 종래부터 스핀코트법이 다용되고 있으며, 이 스핀코트법을 이용함으로써 기관 전면에 정공 수송재료가 부착해 있기 때문에, 격벽 정부에 대해서 발액화처리를 시행할 수 없었다. 이것에 대해, 본 발명에서는, 정공 수송재료의 도포범위를 격벽 사이로 한정함으로써 격벽 정부로의 정공 수송재료의 부착이 방지되어 있다. 따라서, 격벽의 정부에 대해 발액화처리를 확실하게 시행할 수 있으며, 혼색방지를 확실하게 행하는 것이 가능하게 되어 있다.

여기서, 제1 도포공정에서는, 제1 노즐로 정공 수송재료를 토출시키면서 상기 제1 노즐을 격벽 사이를 따라서 기관에 대해 상대 이동시키도록 해도 좋다. 이와 같이 제1 노즐에서의 정공 수송재료를 격벽 사이에 주입하여 도포함으로써, 정공 수송재

료를 기판에 도포할 때의 이 정공 수송재료의 되돌아오는 것이 방지되어, 정공 수송재료의 도포제어가 용이하게 된다. 또, 정공 수송재료의 되돌아옴 방지에 의해, 격벽 정부로의 정공 수송재료의 부착도 확실하게 방지되어, 격벽 정부에 대한 발액화처리를 더욱 확실하게 할 수 있다.

또한, 제1 노즐의 갯수에 대해서는, 1개라도 복수개라도 좋으나, 특히 복수의 제1 노즐을 이용하는 경우에는, 다음과 같이 정공 수송재료의 도포를 행할 수 있다. 즉, 복수의 제1 노즐의 각각에서 정공 수송재료를 동시에 토출시키면서 복수의 제1 노즐을 격벽 사이를 따라서 기판에 대해 상대 이동시키도록 하면 된다. 이것에 의해 효율적인 도포처리를 행할 수 있다. 또, 기판에 대한 복수의 제1 노즐의 상대 이동에 앞서, 복수의 제1 노즐의 간격을 격벽의 배설(配設)상태에 따라 변경하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 복수의 제1 노즐의 각각에서 정공 수송재료가 대응하는 격벽 사이에 확실하게 도포된다. 이와 같이, 노즐을 복수 설치하는 점 및 노즐 간격을 격벽의 배설상태에 따라 변경하는 점에 대해서는, 제2 도포공정에 있어서도 동일하다.

또, 제2 도포공정에 대해서도, 제1 도포공정과 마찬가지로, 제2 노즐로 유기EL 재료를 토출시키면서 상기 제2 노즐을 격벽 사이를 따라서 기판에 대해 상대 이동시킴으로써, 제2 노즐에서의 유기EL 재료를 격벽 사이에 주입하여 도포하므로, 유기EL 재료를 기판에 도포할 때의 이 유기EL 재료의 되돌아오는 것이 방지되어, 유기EL 재료의 도포제어가 용이하게 된다. 또, 유기EL 재료의 되돌아옴 방지에 의해, 유기EL 재료가 그 주위의 격벽 사이에 혼입하는 것을 방지한다.

또, 격벽 정부에 대해 발액화처리를 시행하고 있으므로, 유기EL 재료를 여성(余盛)상태로 될때까지 격벽 사이에 공급했다 하더라도, 인접하는 격벽 사이에 흘러들지 않아 혼색을 방지할 수 있다. 이 때문에, 격벽 정부에 대한 발액화처리와 여성(余盛) 공급에 의해 유기EL 재료의 도포시의 허용도포량을 증가시킬 수 있다.

또한, 본 발명은, 상기 목적을 달성하기 위해, 청구항 1 내지 5 중 어느 하나의 기재의 제조방법으로 제조된 유기EL 소자를 가지는 것을 특징으로 하고 있다.

또한, 본 명세서에서의 「정공 수송층」은 협의의 「정공 수송층」만을 의미하는 것이 아니라 「정공 주입층」을 더 포함하는 개념이며, 「정공 수송재료」란 그 「정공 수송층」을 구성하기 위한 재료를 의미하고 있다.

(발명의 실시형태)

도1 및 도2는, 본 발명에 관한 유기EL 소자의 제조방법의 실시형태를 나타내는 도면이다. 이 실시형태에서는, 먼저 도1(a)에 나타내는 바와 같이, 유리기판, 투명플라스틱 기판 등의 기판(2) 위에 ITO막을 형성한 후, 포토리소그래피 기술을 이용하여 복수개의 스트라이프 모양의 제1 전극에 패터닝 현상한다. 이 제1 전극은 양극에 상당하는 것이며, 도1 및 도2에는 적, 녹, 청에 대응하는 3종류의 제1 전극 4R, 4G, 4B를 나타내고 있다. 또한, 이 제1 전극으로서는 투명전극이 바람직하며, 상기 한 ITO막 이외에 산화주석막, 산화인듐과 산화아연과의 복합산화물막 등을 이용할 수 있다.

다음에, 예컨대 포토리소그래피 등을 이용하여 전기절연성의 격벽(뱅크)(6)을 형성하고, 상기의 각 제1 전극(양극) 4R, 4G, 4B 사이를 메운다(격벽형성공정). 이것에 의해, 후술하여 형성되는 유기EL 재료의 혼색의 방지, 화소와 화소와의 사이에서의 광누설 등을 방지할 수 있다. 여기서, 격벽(6)을 구성하는 재료로서는, 후에 설명하는 정공 수송재료 및 유기EL 재료에 대해 내구성을 가지는 것이라면 특히 한정되지 않으며, 예컨대 아크릴수지, 에폭시수지, 폴리이미드 등의 유기재료, 액상유리 등의 무기재료 등을 이용할 수 있다.

그리고, 정공 수송재료(8)를 각 격벽 사이, 즉 각 소자공간(SP)에 선택적으로 공급하여 각 소자공간(SP) 내에서 제1 전극(4R, 4G, 4B) 위에 정공 수송층(10)을 형성한다(제1 도포공정). 구체적으로는, 정공 수송층(10)을 형성하기 위한 유기화합물, 예컨대 PEDT(Polyethylene dioxythiophene) - PSS(poly-styrene sulphonate)를 용매로 용해한 정공 수송재료(8)를 미리 준비해 두고, 노즐스캔 방식으로 각 소자공간(SP)에 선택적으로 공급한 후(동 도면(b)), 기판(2)에 대해 가열처리를 가함으로써 정공 수송재료(8)를 건조시켜 정공 수송층(10)을 형성한다(동 도면(c)). 이와 같이 정공 수송재료(8)를 각 소자공간(SP)에 선택적으로 공급하기 위한 장치로서는 예컨대 도3에 나타내는 바와 같은 도포장치를 이용할 수 있다. 이 도포장치의 구성에 관해서는 후에 도3을 참조하면서 설명한다. 또, 정공 수송재료(8)를 건조시키기 위한 건조장치로서는, 반도체장치와 액정표시장치 등을 제조할 때에 이용되는 베이킹장치 등을 이용할 수 있다.

다음에, 격벽(6)의 정부에 대해서, CF₄가스(플로로카본가스)를 이용한 플라즈마 처리를 행함으로써, 격벽(6)의 정부를 불소화(발액화)한다. 이것에 의해, 도1(d)에 나타내는 바와 같이, 격벽(6)의 정부의 위에 불소 함유층(불소를 포함하는 재료로 이루어지는 층)(12)이 형성된다(발액화공정). 또한, 발액화처리에 관해서는, 상기 불소화처리에 한정되는 것이 아니라,

후술하는 유기EL 재료에 대해서 발액성을 가지는 처리이라면 되고, 예를 들어 폴리머와 용매의 도포에 의해 격벽(6)을 구성하는 재료가 팽윤(膨潤)하는 함침(含浸)처리를 이용할 수 있다. 구체적으로는, 격벽(6)의 정부에 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE), 테트라플루오로에틸렌-헥사플루오로프로필렌 공중합체(FEP), 테트라플루오로에틸렌-에틸렌 공중합체(ETFE), 및 폴리비닐리덴플루오라이드(PVDF)에서 선택되는 불소수지를 도포함으로써 함침시켜, 발액화하도록 해도 좋다. 또, 정공 수송재료(8)의 용매의 주된 재료인 물에 대해서 불용성을 나타내는 토루엔, 키실렌, 벤젠 등의 알코올을 도포함으로써 함침시켜 발액화하도록 해도 좋다.

다음에, 제1 전극(4R)에 대응하는 격벽 사이에 노즐스캔 방식에 의해 적색의 유기EL 재료(14R)를 공급하여 제1 전극(4R)의 위에 정공 수송층(10)을 통해서 유기EL층(16R)을 형성한다(제2 도포공정). 구체적으로는, 도1(e)에 나타내는 바와 같이, 제1 전극(4R)에 대응하는 격벽 사이에서 충일(充溢)하여 격벽(6)의 정부에 여성(余盛)이 형성될 때까지 유기EL 재료(14R)를 격벽 사이에 공급한다. 이때, 격벽(6)의 정부에는 불소함유층(12)이 형성되어 격벽(6)의 정부는 발액화처리되어 있으므로, 유기EL 재료(14R)가 격벽(6)을 초과하여 주변의 격벽 사이에 유입되지 않고, 격벽(6)의 정부 내에 멈추어 여성(余盛)상태로 된다. 또한, 유기EL 재료(14R)를 공급하는 장치로서는, 예컨대 일본특허공개 2002-75640호 공보에 기재된 도포장치 등을 이용할 수 있으며, 이 도포장치의 노즐이 본 발명의 「제2 노즐」에 상당한다.

그리고, 유기EL 재료(14R)의 공급이 완료하면, 베이킹장치 등에 의해 기관(2)에 대해서 가열처리를 가함으로써 유기EL 재료(14R)를 건조시켜 유기EL층(16R)을 형성한다(도2(a)).

다음에, 제1 전극(4G)의 위에 정공 수송층(10)을 통해서 녹색의 유기EL층(16G)을 형성하고, 또한 제1 전극(4B)의 위에 정공 수송층(10)을 통해서 청색의 유기EL층(16B)을 형성한다(도2(b)). 또한, 이들 형성공정에 대해서는 적색의 경우와 동일하므로, 여기서는 설명을 생략한다. 또, 유기EL층의 형성은 각 색마다 행해도 좋으며, 유기EL 재료 14R, 14G, 14B의 3색을 동시에 공급하고, 건조시키도록 해도 좋다.

상기와 같이 하여 3색에 관해서 유기EL층 16R, 16G, 16B의 형성이 완료하면, 동 도면(c)에 나타내는 바와 같이 제1 전극(4R, 4G, 4B)에 직교하고, 더욱이 대향하도록 스트라이프 모양의 제2 전극(18)을 진공증착법 등에 의해 기관(2) 위에 복수개 병설하도록 형성한다. 이와 같이 구성함으로써 본 발명의 「유기EL 소자」가 형성된다. 즉 양극으로서 기능하는 제1 전극(4R, 4G, 4B)과 음극으로서 기능하는 제2 전극(18)과의 사이에 유기EL층(16R, 16G, 16B)을 사이에 두고 있다. 또, 제1 전극(4R, 4G, 4B)과 제2 전극(18)이 단순 XY매트릭스 모양으로 배열된 풀컬러표시 가능한 유기EL 표시장치가 제조된다. 또한, 이 실시형태에서는 에폭시수지, 아크릴수지, 액상유리 등의 밀봉재로 이루어지는 밀봉층(20)을 기관(2) 위에 적층 형성하여 각 유기EL 소자의 열화 및 손상 등을 방지하도록 구성하고 있다.

이상과 같이, 이 실시형태에서는, 정공 수송재료(8)를 각 소자공간(SP)에 선택적으로 공급한 후, 기관(2)에 대해서 가열처리를 가함으로써 정공 수송재료(8)를 건조시켜 정공 수송층(10)을 형성하고 있으므로, 격벽(6)의 정부에 정공 수송재료(8)를 부착시키지 않고, 정공 수송층(10)을 형성할 수 있다. 그리고, 각 격벽(6)의 정부에 대해서 발액화처리를 행한 후에, 격벽 사이에 유기EL 재료(14R, 14G, 14B)를 공급하고 있으므로, 상기 유기EL 재료(14R, 14G, 14B)가 격벽(6)의 정부를 넘어 이동하려고 해도, 격벽(6)의 정부에 형성된 불소 함유층(12)의 존재에 의해 다른 격벽 사이로의 유기EL 재료의 이동이 저지되어 복수색의 유기EL 재료의 혼색을 효과적으로 방지할 수 있다.

또, 이와 같이 격벽(6)의 정부에 대해서 발액화처리를 시행함으로써 다음의 작용효과도 얻어진다. 즉, 유기EL 재료의 혼색을 피하기 위해서는, 격벽 사이의 공간, 즉 소자공간(SP)의 용적이 상기 격벽 사이에 공급하는 유기EL 재료(14R, 14G, 14B)의 양보다도 크게 되도록 격벽(6)을 높게 하고, 소자공간(SP)에서의 유기EL 재료(14R, 14G, 14B)의 오버플로우를 방지하도록 구성해도 좋다. 그러나, 단순히 격벽(6)을 높게 하는 것만으로는, 유기EL 소자의 대형화를 초래한다는 문제, 격벽(6)의 정부와 유기EL층(16R, 16G, 16B)과의 단차가 높게 되며, 상기 단차부분에서 제2 전극(18)이 단선되기 쉬우며 제품품질의 저하를 초래한다는 문제 등이 생겨 버린다. 이것에 대해, 본 실시형태에서는 격벽(6)의 정부에 대해서 발액화처리를 시행하는 것에 의해 격벽(6)의 정부에 유기EL 재료(14R, 14G, 14B)를 여성(余盛)상태로 할 수 있으며, 유기EL 재료의 허용도포량을 높일 수 있다. 즉, 격벽(6)의 높이가 비교적 낮음과 동시에, 유기EL층을 형성하기 위해 필요한 량의 유기EL 재료를 도포할 수 있으며, 소형이고 또 양호한 품질의 유기EL 소자를 제조하는 것이 가능하게 된다.

다음에, 정공 수송재료(8)를 각 소자공간(SP)에 선택적으로 공급하기 위한 도포장치의 일 실시형태에 관해서, 도3을 참조하면서 설명한다. 도3은, 본 발명에 관한 유기EL 소자의 제조방법에 적합한 도포장치의 일 실시형태를 나타내는 도이다. 이 도포장치는, 동 도면에 나타내는 바와 같이, 상기와 같이 하여 유기EL 소자가 형성되는 기관(2)을 재치(載置)하는 스테이지(40)와, 이 스테이지(40)를 소정방향(동 도면의 좌우방향)으로 이동시키는 스테이지 이동기구부(42)와, 기관(2) 위에

형성된 위치맞춤 마크의 위치를 검출하는 위치맞춤 마크 검출부(44)와, 3개의 노즐(46a ~ 46c)에 정공 수송재료(8)를 공급하는 공급유닛(48)과, 3개의 노즐(46a ~ 46c)을 소정방향(동 도면 지면의 수직방향)으로 이동시키는 노즐이동 기구부(50)와, 장치 각부를 제어하는 제어부(52)로 구성되어 있다.

이들의 구성요소 중 공급유닛(48)은, 동 도면에 나타내는 바와 같이, 정공 수송재료(8)를 저류하는 공급원(54)을 구비하고 있으며, 이 공급원(54)이 3개의 공급부(56a ~ 56c)에 배관 접속되어 있다. 또, 이들 3개의 공급부(56a ~ 56c)는 모두 동일 구성을 가지고 있으며, 이들 공급부(56a)는 공급원(54)에 저류되어 있는 정공 수송재료(8)를 각각 노즐(46a ~ 46c)에 압송(押送)하여 기관(2)을 향해 토출시키도록 구성하고 있다. 구체적으로는, 각 공급부(56a ~ 56c)는 공급원(54)에서 정공 수송재료(8)를 추출하기 위한 펌프(58)와, 정공 수송재료(8)의 유량을 검출하는 유량계(60)와, 정공 수송재료(8) 중의 이물을 제거하기 위한 필터(62)를 구비하고 있다. 이와 같이, 이 실시형태에서는 각 노즐(46a ~ 46c)에서 기관(2)을 향해 정공 수송재료(8)를 토출하도록 구성하고 있으며, 이들 노즐(46a ~ 46c)이 본 발명의 「제1 노즐」로서 기능하고 있다.

또, 노즐 이동기구부(50)는 3개의 노즐(46a ~ 46c)을 유지부재(도시 생략)로 병렬한 상태로 유지함과 동시에, 이들 노즐(46a ~ 46c)에 의한 도포 피치간격을 변경 설정 가능하게 되어 있다. 이 때문에, 기관(2)에 형성된 격벽의 배설상태에 따라 도포 피치를 변경할 수 있다.

또, 위치맞춤 마크 검출부(44)로서는, 예컨대 CCD 카메라를 채용할 수 있다. 즉, 위치맞춤 마크 검출부(44)는 제어부(52)로부터의 지시를 받으면, 기관(2)의 네모통이에 각각 형성된 위치맞춤 마크(도시 생략)를 각각 촬상하고, 이들 촬상한 위치맞춤 마크의 화상 데이터를 제어부(52)에 출력한다. 한편, 제어부(52)는 위치맞춤 마크 검출부(44)에서 촬상된 화상 데이터에 의거하여 위치맞춤 마크의 위치를 산출한다. 또, 제어부(52)에는, CAD(Computer Aided Design)를 사용하여 설계된 제1 전극(4R, 4G, 4B)과 격벽(6) 등의 레이아웃 데이터가 이미 부여되어 있으므로, 제어부(52)는 위치맞춤 마크의 산출결과와, 이미 부여되어 있는 격벽(6)의 레이아웃 데이터에 의거하여, 도포의 스타트 포인트, 즉, 정공 수송재료(8)의 도포를 개시하는 도포개시 위치를 산출한다.

이 제어부(52)는, 상기 연산처리 이외, 스테이지(40)를 소정방향(도3의 좌우방향)으로 소정량만큼 이동시키도록 스테이지 이동기구부(42)를 제어하고, 노즐(46a ~ 46c)을 스테이지(40)와 직교하는 방향(동 도면 지면에 대해 수직인 방향)으로 소정량만큼 이동시키도록 노즐 이동기구부(50)를 제어하여 노즐(46a ~ 46c)을 기관(2)에 대해 2차원적으로 상대 이동시킨다. 또, 이 기관(2)에 대한 노즐(46a ~ 46c)의 상대 이동과 함께, 제어부(52)는 각 유량계(60)로부터의 검출치(a ~ c)에 따라, 노즐(46a ~ 46c)로부터 소정 유량의 정공 수송재료(8)를 유출하도록 각 펌프(58)에 명령(d ~ f)을 출력한다.

그리고, 이와 같이 구성된 도포장치에서는, 정공 수송재료(8)의 도포처리를 시행하기 전의 기관(2)이 스테이지(40)에 재치되면, 제어부(52)가 장치 각부로부터의 검출치 등에 의거하여 장치 각부에 동작명령을 부여하여 이하와 같이 하여 정공 수송재료(8)를 각 격벽 사이(공간소자(SP))에 도포한다.

먼저, 제어부(52)에서의 마크 촬상명령에 따라, 위치맞춤 마크 검출부(44)가 스테이지(40) 상에 재치된 기관(2)의 네모통이의 위치맞춤 마크를 각각 촬상하고, 그 화상 데이터를 제어부(52)에 출력한다. 이들을 받은 제어부(52)는 그 화상 데이터에 의거하여 위치맞춤 마크의 위치를 산출하고, 또한 도포의 스타트 포인트를 산출한다. 그리고, 제어부(52)에서의 이동명령에 따라 스테이지 이동기구부(42)와 노즐 이동기구부(50)가 작동하여 노즐(46a ~ 46c)을 스타트 포인트에 위치 결정한다. 이것에 따라, 3개의 노즐(46a ~ 46c)이 3개의 격벽 사이(소자공간(SP))에 1 대 1로 위치 결정한다. 이때, 노즐(46a ~ 46c)의 격벽을 격벽(6)의 배설상태에 따라 변경함으로써 노즐(46a ~ 46c)을 각각 대응하는 격벽 사이(소자공간(SP))에 정확하게 위치 결정할 수 있다. 또한, 이 실시형태에서는 노즐 개수는 3개이지만, 노즐 개수는 임의이다.

이렇게 하여 도포를 개시할 수 있는 상태가 되면, 제어부(52)는 각 노즐(46a ~ 46c)에서 기관(2)상의 격벽 사이(소자공간(SP))로의 정공 수송재료(8)의 유입 개시를 각 펌프(58)에 지시함과 동시에, 정공 수송재료(8)를 기관(2)상의 격벽 사이를 따르게 하면서 상기 격벽 사이에 유입하도록 노즐(46a ~ 46c)을 도3 지면의 수직방향으로 이동시킨다. 이것에 의해, 정공 수송재료(8)가 동시에 3개의 소자공간(SP)에 유입되어 간다. 그리고, 노즐(46a ~ 46c)이 소자공간(SP)의 단부에까지 이동해 오면, 각 펌프(58)에 대해 정지명령이 부여되어 각 노즐(46a ~ 46c)에서 기관(2) 위의 소자공간(SP)으로의 정공 수송재료(8)의 유입이 정지됨과 동시에, 노즐 이동기구부(50)에 대해 정지명령이 부여되어 노즐이동을 정지시킨다. 또한, 제어부(52)는, 스트라이프 모양의 소자공간(SP)의 각 포인트에서의 정공 수송재료(8)의 도포량이 균일하게 되도록, 노즐(46a ~ 46c)의 이동속도에 따라 그 도포량을 제어하도록 하고 있다. 이와 같이 하여, 3열(列)분의 소자공간(SP)으로의 정공 수송재료(8)의 도포가 완료한다. 또, 소자공간(SP)의 정공 수송층(14)상에 유입된 정공 수송재료(8)는 자기의 점성에 의해 이 소자공간(SP)에 퍼지도록 유동하여 레벨링되어, 균일한 두께의 정공 수송재료(8)가 형성되어 있다. 또, 소자공간(SP)에 유입된 정공 수송재료(8)의 두께는, 정공 수송재료(8)의 유입량에 의해 조정할 수 있다.

다음에, 스테이지(40)를 소자공간(SP) 3열분만큼 피치 전송하여, 다음의 3열분의 소자공간(SP)으로의 정공 수송재료(8)의 도포를 행하도록 한다. 전술한 최초의 홈(11) 3열분에서는, 소자공간(SP)의 한쪽 단측을 도포 개시위치로 하고, 다른쪽 단측을 도포 정지위치로서 노즐(46a ~ 46c)을 격벽 사이를 따라서 이동시켜 각각의 소자공간(SP)에 정공 수송재료(8)를 유입했으나, 다음의 소자공간(SP) 3열분에서는, 노즐(46a ~ 46c)을 상기 이동방향과 역방향으로 이동시켜 소자공간(SP)의 다른쪽 단측에서 한쪽 단측으로 이동시켜 각각의 소자공간(SP)에 정공 수송재료(8)를 유입한다.

이와 같은 동작을 반복 실행함으로써, 정공 수송재료(8)를 격벽 사이(소자공간(SP))에 흘려넣을 수 있다. 또, 노즐(46a ~ 46c)에서의 정공 수송재료(8)를 격벽 사이(소자공간(SP))에 흘려넣어 도포하고 있으므로, 정공 수송재료(8)를 기관(2)에 도포할 때의 정공 수송재료(8)의 되돌아오는 것을 방지할 수 있다. 또한, 정공 수송재료(8)의 도포제어도 용이하게 된다. 따라서, 이와 같은 점에서, 격벽(6)의 정부에 정공 수송재료(8)를 부착시키지 않고, 정공 수송재료(8)를 선택적으로 격벽 사이(소자공간(SP))에 흘려넣을 수 있다. 이와 같이, 도3의 도포장치는 설명한 유기EL 소자의 제조방법에 있어 유용한 장치로 되어 있다.

또한, 본 발명은 상기 한 실시형태에 한정되는 것이 아니라, 그 취지를 이탈하지 않는 한에서 상술한 것 이외에 여러가지의 변경을 행하는 것이 가능하다. 예컨대 상기 실시형태에 관한 유기EL 소자의 제조방법에서는, 정공 수송재료(8)의 도포 후에 격벽(6)의 정부에 대해 발액화처리를 시행하고 있으나, 정공 수송재료(8)의 도포처리와 발액화처리와의 순서를 바꾸어도 좋다.

또, 상기 실시형태에서는 정공 수송재료(8)를 격벽 사이에 도포하기 위해 도3의 도포장치를 이용하고 있으나, 도포장치의 구성은 이것에 한정되는 것이 아니라, 각 격벽 사이에 정공 수송재료(8)를 선택적으로 공급할 수 있는 도포장치이라면, 잉크젯 도포장치 등 어떠한 장치를 이용해도 좋다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의하면, 격벽 사이에 정공 수송재료를 선택적으로 공급하여 정공 수송층을 형성하는 것으로 격벽 정부에 대한 발액화처리를 실행 가능하게 함과 동시에, 격벽 정부에 대해 발액화처리를 시행한 후에 격벽 사이에 유기EL 재료를 공급하도록 구성하고 있으므로, 그 공급된 유기EL 재료가 격벽의 정부를 초과하여 다른 격벽 사이에 이동하는 것을 저지하고, 복수색의 유기EL 재료가 혼색하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정의 패턴에 대응하여 기관상에 격벽(隔壁)을 형성하는 격벽형성공정과,

상기 격벽 사이에 정공(正孔) 수송재료를 선택적으로 공급하여 정공 수송층을 형성하는 제1 도포공정과,

상기 제1 도포공정 후에 상기 격벽의 정부(頂部)에 대해 발액화(撥液化)처리를 시행하는 발액화공정과,

상기 제1 도포공정 및 상기 발액화공정의 후에, 상기 격벽 사이에 유기EL 재료를 공급하여 유기EL층을 형성하는 제2 도포공정을 구비한 것을 특징으로 하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제1 도포공정은, 제1 노즐에서 상기 정공 수송재료를 토출시키면서 상기 제1 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기관에 대해 상대 이동시키는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제1 도포공정은, 복수의 제1 노즐의 각각에서 상기 공정 수송재료를 동시에 토출시키면서 상기 복수의 제1 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기판에 대해 상대 이동시키는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제1 도포공정은, 상기 기판에 대한 상기 복수의 제1 노즐의 상대 이동에 앞서, 상기 복수의 제1 노즐의 간격을 상기 격벽의 배설상태에 따라 변경하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 도포공정은, 상기 격벽 사이에 형성되는 공간에 상기 정공 수송재료를 공급한 후, 상기 공간내의 정공 수송재료에 대해 건조처리를 가하여 상기 정공 수송층을 형성하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제2 도포공정은, 제2 노즐에서 상기 유기EL 재료를 토출시키면서 상기 제2 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기판에 대해 상대 이동시키는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 제2 도포공정은, 복수의 제2 노즐의 각각으로부터 동시에 상기 유기EL 재료를 토출시키면서 상기 복수의 제2 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기판에 대해 상대 이동시키는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 제2 도포공정은, 상기 기판에 대한 상기 복수의 제2 노즐의 상대 이동에 앞서, 상기 복수의 제2 노즐의 간격을 상기 격벽의 배설상태에 따라 변경하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 9.

제 1, 6, 7 또는 8 항에 있어서,

상기 제2 도포공정은, 상기 격벽 사이에서 충일(充溢)하여 상기 격벽의 정부에 여성(余盛)이 형성될때까지 상기 유기EL 재료를 상기 격벽 사이에 공급한 후, 그 여성상태의 유기EL 재료에 대해서 건조처리를 가하여 상기 유기EL층을 상기 정공 수송층상에 형성하는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 10.

제 1 항, 제 2 항, 제 3 항, 제 4 항, 제 6 항, 제 7 항 및 제 8 항 중 어느 한 항 기재의 제조방법으로 제조된 유기EL 소자를 가지는 것을 특징으로 하는 유기EL 표시장치.

청구항 11.

소정의 패턴에 대응하여 기관상에 격벽(隔壁)을 형성하는 격벽형성공정과,

상기 격벽 사이에 정공(正孔) 수송재료를 선택적으로 공급하여 정공 수송층을 형성하는 제1 도포공정과,

상기 격벽의 정부(頂部)에 대해 발액화 처리를 시행하는 발액화공정과,

상기 제1 도포공정 및 상기 발액화공정의 후에, 상기 격벽 사이에 유기EL 재료를 공급하여 유기EL층을 형성하는 제2 도포공정을 구비하고,

상기 제2 도포공정은, 제2 노즐로부터 상기 유기EL 재료를 토출시키면서 상기 제2 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기관에 대해서 상대 이동시켜, 상기 격벽 사이에서 충일하여 상기 격벽의 정부에 여성(余盛)이 형성될때까지 상기 유기EL 재료를 상기 격벽 사이에 공급한 것을 특징으로 하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 제1 도포공정은, 제1 노즐에서 상기 정공 수송재료를 토출시키면서 상기 제1 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기관에 대해 상대 이동시키는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 제1 도포공정은, 복수의 제1 노즐의 각각에서 상기 공정 수송재료를 동시에 토출시키면서 상기 복수의 제1 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기관에 대해 상대 이동시키는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 제1 도포공정은, 상기 기관에 대한 상기 복수의 제1 노즐의 상대 이동에 앞서, 상기 복수의 제1 노즐의 간격을 상기 격벽의 배설상태에 따라 변경하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 15.

제 11 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 도포공정은, 상기 격벽 사이에 형성되는 공간에 상기 정공 수송재료를 공급한 후, 상기 공간내의 정공 수송재료에 대해 건조처리를 가하여 상기 정공 수송층을 형성하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 16.

제 11 항에 있어서,

상기 제2 도포공정은, 복수의 제2 노즐의 각각으로부터 동시에 상기 유기EL 재료를 토출시키면서 상기 복수의 제2 노즐을 상기 격벽 사이를 따라서 상기 기판에 대해 상대 이동시키는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 제2 도포공정은, 상기 기판에 대한 상기 복수의 제2 노즐의 상대 이동에 앞서, 상기 복수의 제2 노즐의 간격을 상기 격벽의 배설상태에 따라 변경하는 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 18.

제 11 항, 제 16 항 및 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서,

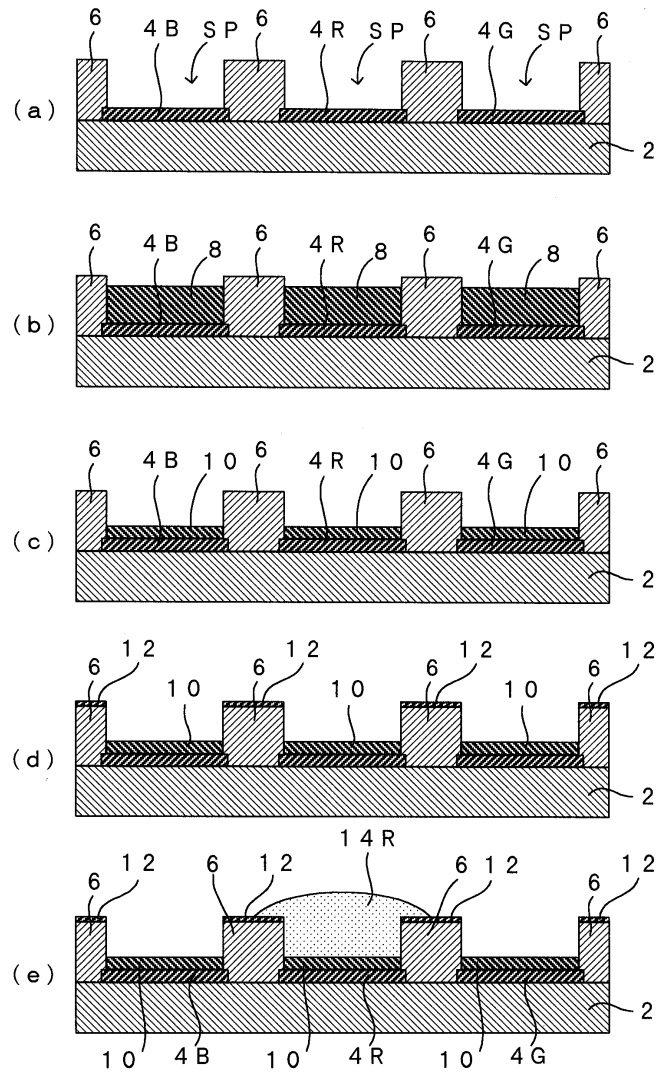
상기 제2 도포공정의 후, 그 여성상태의 유기EL 재료에 대해서 건조처리를 가하여 상기 유기EL층을 상기 정공 수송층상에 형성하는 공정인 유기EL 소자의 제조방법.

청구항 19.

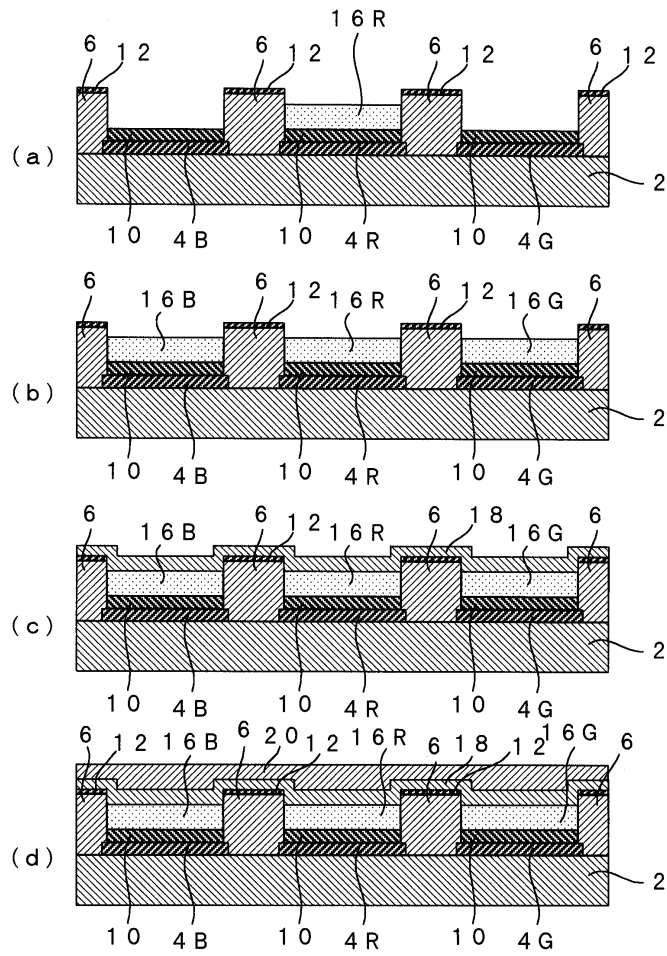
제 11 항, 제 12 항, 제 13 항, 제 14 항, 제 16 항 및 제 17 항 중 어느 한 항 기재의 제조방법으로 제조된 유기EL 소자를 가지는 것을 특징으로 하는 유기EL 표시장치.

도면

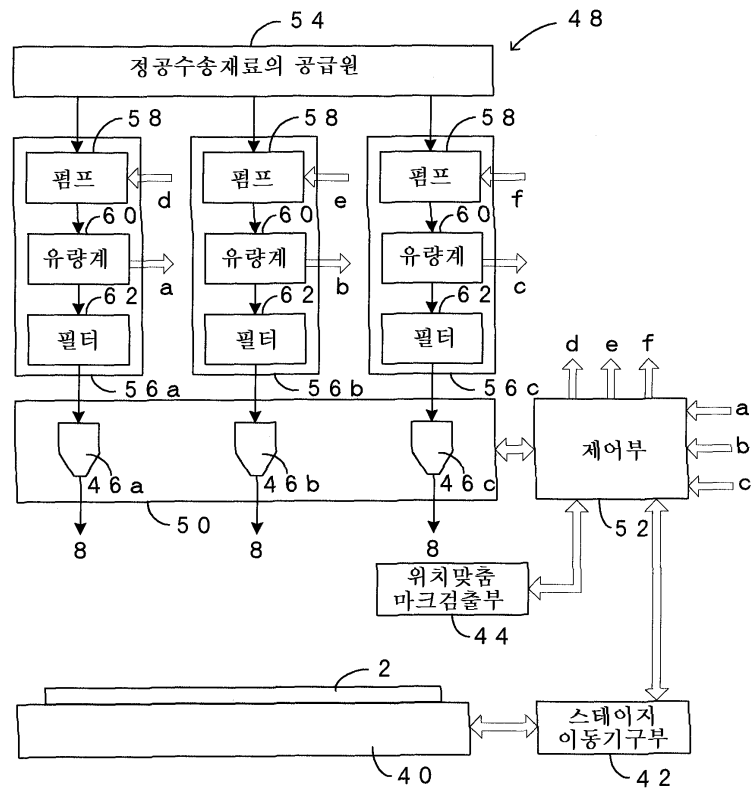
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机EL器件制造方法和有机EL显示器件		
公开(公告)号	KR100556627B1	公开(公告)日	2006-03-06
申请号	KR1020050066653	申请日	2005-07-22
[标]申请(专利权)人(译)	大日本网目版制造株式会社		
申请(专利权)人(译)	株式会社屏控股		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社屏控股		
[标]发明人	MASUICHI MIKIO 마수이치미키오 TAKAMURA YUKIHIRO 다카무라유키히로 MORIWAKI SANZO 모리와키산조		
发明人	마수이치미키오 다카무라유키히로 모리와키산조		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/3295 F25D19/00		
优先权	2002207123 2002-07-16 JP		
其他公开文献	KR1020050080462A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种用于有机EL元件的制造方法，其中，当制造有机EL材料使得材料被涂覆在形成于基板上的阻挡层之间时，防止有机EL材料在相邻的阻挡层之间混色。具有该元素的显示设备。构成：在将空穴传输材料8选择性地供应到每个元件空间SP之后，通过加热衬底2来干燥空穴传输材料8，从而形成空穴传输层10。结果，防止了空穴传输材料8粘附到阻挡层的顶部，并且对阻挡层的顶部进行了疏液处理。具体地，在阻挡层6的顶部上形成包含氟的层12。此外，在疏液处理之后，将有机EL材料14R供给到阻挡层之间的空间。在该过程中，阻碍了材料向屏障之间的其他空间的转移，从而有效地防止了具有多种颜色的材料的颜色混合。

