

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/22
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2005-0111338
(43) 공개일자 2005년11월24일

(21) 출원번호 10-2005-7016083
(22) 출원일자 2005년08월29일
 번역문 제출일자 2005년08월29일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/003197
 국제출원일자 2003년03월17일

(87) 국제공개번호 WO 2004/084590
 국제공개일자 2004년09월30일

(71) 출원인 후지쯔 가부시끼가이샤
 일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카 4초메 1-1

(72) 발명자 사카모토, 요시아끼
 일본국 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카4초
 메 1반 1고 후지쯔 가부시끼가이샤 내
 오자와, 기요시
 일본국 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고다나카4초
 메 1반 1고 후지쯔 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인 장수길
 구영창

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

요약

기판의 표면상에 복수의 화소 영역이 획정되어 있다. 기판의 표면 중, 화소 영역과 화소 영역 사이의 영역상에 격벽이 배치되어 있다. 격벽은 무기 절연 재료를 포함하는 하부와, 하부 위에 배치되며 하부와는 에칭 특성이 상이한 절연 재료를 포함하는 상부를 포함한다. 상부가 하부의 측면으로부터 화소 영역을 향해 튀어나와 있다. 화소 영역상에 하부 전극이 형성되어 있다. 하부 전극 위에 전류 주입에 의해 발광하는 유기 발광 재료를 포함하는 유기층이 형성되어 있다. 유기층 위에 상부 전극이 배치되어 있다.

대표도

도 2C

색인어

유기 전계발광 표시 장치, 유기 화합물층, 화소 영역, 무기 절연 재료

명세서

기술분야

본 발명은 유기 전계발광(EL) 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 복수의 화소가 배치되고, 화소간에 격벽이 형성되어 있는 유기 EL 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

유기 EL 소자는 캐리어 수송성 및 발광성을 갖는 복수의 유기 화합물층이 적층되고, 한쌍의 전극에 끼워진 구조를 갖는다. 이와 같은 다이오드 구조에서는, 유기 화합물층의 두께를 균일하게 하는 것이 바람직하다. 막두께가 불균일하게 되면, 유기 화합물층을 두께 방향으로 흐르는 전류가 면내에서 불균일하게 된다. 이에 따라, 발열에 의한 유기 화합물층의 변질이 국부적으로 가속되어, 소자의 수명이 짧아져 버린다.

유기 화합물은 유기 용매에 가용이면서 수분에 의해 열화하기 때문에, 유기 화합물층을 형성한 후에, 포토리소그래피에 의해 패터닝을 행하는 것이 곤란하다. 이 때문에, 유기 화합물층을 증착에 의해 형성할 때에, 화소의 형상 및 배치에 대응한 개구를 갖는 금속제의 새도우 마스크를 이용하여, 유기 화합물층을 화소 단위로 분할하고 있다. 컬러 표시를 행하기 위해서는, RGB에 대응하여 3회의 새도우 마스크의 위치 정렬이 필요하게 된다. 새도우 마스크의 위치 정렬에 오차가 생기면, 화소 상호의 간격이 불규칙해져, 유기 화합물의 두께가 불균일하게 된다.

일본 특허 공개 (평)8-315981호 공보에, 화소 상호의 간격의 불균일을 방지하는 발명이 개시되어 있다.

도 11에 상기 특허 문헌에 개시된 유기 EL 표시 장치의 단면도를 도시한다. 기판(100)의 표면상에, 도면의 횡방향으로 연장하는 하부 전극(101)이 형성되어 있다. 또한, 기판(100) 표면상에 도면의 지면에 수직인 방향으로 연장하는 복수의 절연막(102)이 형성되고, 그 위에 격벽(103)이 형성되어 있다. 하부 전극(101) 중, 2개의 격벽(103) 사이의 영역이 화소 영역을 획정한다.

격벽(103)은 감광성 수지로 형성되고, 기판(100)으로부터 멀어짐에 따라 폭이 넓어진 역테이퍼 형상의 단면을 갖는다. 하부 전극(101)의 화소 영역 각각의 위에, 유기 화합물층(104) 및 상부 전극(105)이 적층되어 있다. 또, 격벽(103) 위에도, 유기 화합물층(104) 및 상부 전극(105)의 증착시에 퇴적한 유기 화합물층(104a) 및 도전층(105a)이 형성되어 있다.

도 11의 횡방향에 관한 화소의 위치는 격벽(103)에 의해 규정되고, 지면에 수직인 방향에 관한 화소의 위치는 하부 전극(101)에 의해 규정된다. 이 때문에, 유기 화합물층의 증착시에 사용하는 새도우 마스크의 위치 어긋남이 있어도, 화소 상호의 간격은 불규칙하지 않다.

유기 화합물층(104)의 가장자리 근방은 중앙부보다도 얇아진다. 막두께가 얇은 부분에까지 다이오드가 형성되면, 이 부분에 전류가 집중한다. 도 11에 도시한 종래예에서는, 유기 화합물층(104)의 가장자리 근방의 부분과 하부 전극(101)의 사이에, 절연막(102)이 배치되어 얇은 부분으로의 전류의 집중을 방지하고 있다.

상기 종래예에서는 격벽(103)이 감광성 수지로 형성되어 있다. 감광성 수지로 형성된 격벽(103)은 분위기의 분자를 흡착하기 쉽다. 격벽(103)에 흡착된 분자는 서서히 격벽(103)으로부터 방출되고 유기 화합물층(104)에 작용하여, 그 열화를 가속한다.

격벽(103)을 형성한 후에 고온으로 열처리하면, 격벽(103)에 흡착 또는 흡장되어 있는 분자를 방출시킬 수 있다. 그러나, 격벽(103)은 역테이퍼 형상의 불안정한 단면 형상을 갖기 때문에, 유리 전이 온도 이상으로 열처리하면, 형상이 크게 변화해 버린다. 이 때문에, 충분한 온도로 열처리할 수 없다.

본 발명의 목적은 유기 화합물층의 열화가 생기기 어려운 유기 EL 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 일 관점에 따르면, 표면상에 복수의 화소 영역이 획정된 기판과, 상기 기판의 표면 중, 상기 화소 영역과 화소 영역 사이의 영역상에 배치되고 무기 절연 재료를 포함하는 하부와, 그 하부 위에 배치되며 그 하부와는 에칭 특성이 상이한 절연 재료를 포함하는 상부를 포함하고, 그 상부가, 그 하부의 측면으로부터 그 화소 영역을 향해 튀어나와 있는 격벽과, 상기 화소 영역상에 형성된 하부 전극과, 상기 하부 전극 위에 배치되어 전류 주입에 의해 발광하는 유기 발광 재료를 포함하는 유기층과, 상기 유기층 위에 배치된 상부 전극을 갖는 유기 EL 표시 장치가 제공된다.

격벽의 하부가 무기 절연 재료로 형성되어 있기 때문에, 가열에 의해 용이하게 수분이나 흡착 가스를 방출시킬 수 있고, 변형 역시 발생하기 어렵다.

본 발명의 다른 관점에 따르면, 기관상에, 행방향으로 연장하는 복수의 도전막을 포함하는 하부 전극을 형성하는 공정과, 상기 하부 전극을 덮도록 상기 기관상에 무기 절연 재료를 포함하는 제1막을 형성하는 공정과, 상기 제1막 위에 상기 제1막과는 상이한 절연 재료를 포함하는 제2막을 형성하는 공정과, 상기 제2막을 열방향으로 연장하는 복수의 상부 패턴이 남도록 패터닝하는 공정과, 상기 상부 패턴을 에칭 마스크로 하여, 상기 제1막을 에칭하여 그 제1막을 포함하는 하부 패턴을 남길 뿐만 아니라, 그 제1막을 횡방향으로도 에칭하여 상기 상부 패턴이 그 하부 패턴의 단면으로부터 튀어나온 장출부를 형성하는 공정과, 상기 기관 위에, 상기 장출부의 그늘로 되는 영역에도 퍼져 들어가는 조건으로, 유기 발광 재료를 퇴적시켜 유기층을 형성하는 공정과, 상기 유기층 위에 상기 장출부의 그늘로 되는 영역에 퍼져 들어가지 않는 조건, 또는 퍼져 들어가는 양이 상기 유기층을 형성할 때의 퍼져 들어가는 양보다 적게 되는 조건으로, 도전 재료를 퇴적시켜 상부 전극을 형성하는 공정을 갖는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

무기 절연 재료를 포함하는 제1막에서 격벽의 하부가 구성된다. 이 때문에, 격벽의 하부로부터의 수분이나 흡착 가스의 방출을 방지할 수 있다. 상부 전극이 장출부의 그늘에 퍼져 들어가지 않기 때문에, 유기층의 가장자리 근방에 상부 전극이 형성되는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 상부 전극의 형성 영역을 유기층의 막두께가 거의 균일한 영역으로 한정할 수 있다.

제2막이 유기물인 경우에는, 제2막을 패터닝한 후, 열처리를 행하는 것이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 개략 평면도이다.

도 2A 및 도 2B는 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 기관의 단면도이다.

도 2C 및 도 3A는 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

도 3B는 제1 실시예의 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

도 4A 내지 도 4G는 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 정공 수송층에서 상부 전극까지의 증착 공정을 도시하는 개략도이다.

도 5는 상부 전극을 증착하는 공정을 설명하기 위한 개략 사시도이다.

도 6A 및 도 6B는 제2 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 기관의 단면도이다.

도 6C는 제2 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

도 7은 제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 개략 평면도이다.

도 8A 및 도 8B는 제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

도 9A 및 도 9B는 제3 실시예의 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

도 10은 제4 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

도 11은 종래예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도이다.

실시예

도 1에 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 개략 평면도를 도시한다. 유리 기판상에, 도 1의 횡방향(행방향)으로 연장하는 복수의 하부 전극(10)이 배치되어 있다. 하부 전극(10)은 인듐주석옥사이드(ITO)로 형성되고, 그 폭(W1)은 100 μ m이고, 서로 이웃하는 2개의 하부 전극(10)의 간격(W2)은 20 μ m이다.

유리 기판 및 하부 전극(10) 위에, 도 1의 종방향(열방향)에 연장하는 복수의 격벽(20)이 배치되어 있다. 격벽(20)의 폭(W3)은 40 μ m이고, 서로 이웃하는 2개의 격벽(20)의 간격(W4)은 320 μ m이다. 하부 전극(10)의 각각의 표면 중, 격벽(20) 사이의 영역이 1개의 화소 영역(5)으로 된다.

도 2A 내지 도 5를 참조하여, 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 대해 설명한다. 도 2A 내지 도 2C는 도 1의 일점 쇄선 A2-A2에서의 단면에 대응하고, 도 3A는 도 1의 일점 쇄선 A3-A3에서의 단면에 대응한다.

도 2A에 도시하는 바와 같이, 유리 기판(1) 위에 ITO를 포함하는 하부 전극(10)을 형성한다. 하부 전극(10)은 스퍼터링에 의해 두께 150nm의 ITO막을 퇴적시키고, 이 ITO막을 등방성 에칭에 의해 패터닝함으로써 형성된다.

하부 전극(10)을 덮도록, 유리 기판(1) 위에 플라즈마 여기 화학 기상 성장(PECVD)에 의해, 두께 400nm의 질화규소막(11A)을 퇴적시킨다. 질화규소막(11A)의 표면에 포지형 레지스트를 도포하여 레지스트막을 형성하고, 노광 및 현상을 행하여, 도 1에 도시한 격벽(20)에 대응하는 패턴을 형성한다. 패턴닝된 레지스트막을 유리 전이 온도 이상으로 열처리함으로써, 격벽 상부(12)를 형성한다. 레지스트 패턴의 단면 형상은 바닥면이 상면보다 넓은 순(順)테이퍼 형상이기 때문에, 역(逆)테이퍼 형상인 경우에 비해, 레지스트 패턴은 열처리에 의한 변형을 일으키기 어렵다.

레지스트 패턴을 레지스트 재료의 유리 전이 온도 이상의 온도로 열처리함으로써, 레지스트 패턴으로부터 용매나 수분 등을 제거하면서, 막을 치밀화하여 분위기 가스의 흡장을 억제하고, 그 형상의 안정성을 높일 수 있다. 또한, 에칭 마스크로서의 성능을 높일 수 있다.

배럴형 플라즈마 에칭제에, 에칭 가스로서 CF₄와 O₂의 혼합 가스(산소 농도 5%)를 도입하고, 격벽 상부(12)를 에칭 마스크로 하여 질화규소막(11A)을 등방적으로 에칭한다.

도 2B에 도시하는 바와 같이, 격벽 상부(12)가 배치되어 있지 않은 영역에서는, 하부 전극(10)이 노출하고, 격벽(12) 하부에 질화규소를 포함하는 격벽 하부(11)가 남는다. 격벽 하부(11) 및 격벽 상부(12)가 격벽(20)을 구성한다. 질화규소막(11A)이 등방적으로 에칭되기 때문에, 횡방향으로도 에칭이 진행된다. 이 때문에, 격벽(20)의 단면은 격벽 상부(12)가 격벽 하부(11)의 측면으로부터 화소 영역을 향해 튀어나온 형상으로 된다.

도 2C에 도시하는 바와 같이, 기판상에 유기 화합물층을 새도우 마스크 증착법에 의해 퇴적시킨다. 도 4A 내지 도 5를 참조하여, 유기 화합물층의 퇴적 방법에 대해 설명한다.

도 4A에 도시하는 바와 같이, 표시 영역 전체에 걸쳐 개구가 형성된 새도우 마스크(30)를 이용하여, 유기 정공 수송 재료를 증착한다. 도 3A에 도시하는 단면에 있어서는, 하부 전극(10) 위에 정공 수송층(14)이 형성된다. 도 2C에 도시한 단면에 있어서는, 하부 전극(10)의 화소 영역(5) 위에 정공 수송층(14)이 형성된다. 정공 수송 재료는 격벽 상부(12)의 장출부의 그늘로 되는 영역에도 퍼져 들어가기 때문에, 장출부의 하방으로도 정공 수송층(14)이 퇴적된다.

도 4B에 도시하는 바와 같이, 동일색의 화소에 대응한 개구를 갖는 새도우 마스크(31)를 이용하여, 적색 화소 영역에 적색용의 유기 발광 재료를 증착한다. 다음으로, 도 4C에 도시하는 바와 같이, 새도우 마스크(31)를 1화소분 이동시켜, 녹색 화소 영역에 녹색용의 유기 발광 재료를 증착한다. 또한, 도 4D에 도시하는 바와 같이, 새도우 마스크(31)를 1화소분 이동시켜, 청색용 화소 영역에 청색용의 유기 발광 재료를 증착한다.

도 3A에 도시하는 바와 같이, 적색용의 유기 발광층(15R), 녹색용의 유기 발광층(15G) 및 청색용의 유기 발광층(15B)이 소정의 화소 영역상에 형성된다. 정공 수송층(14)과 유기 발광층(15)의 합계의 두께는 100nm이다. 도 2C에 도시한 단면 내의 화소에는 동일색의 유기 발광층, 예를 들면 적색용의 유기 발광층(15R)이 형성된다. 또한, 격벽 상부(12)의 표면상에도 정공 수송 재료 및 유기 발광 재료가 퇴적하여, 유기 화합물층(14a 및 15a)이 형성된다.

도 4E에 도시하는 바와 같이, 표시 영역 전체에 걸쳐 개구가 형성된 새도우 마스크(30)를 이용하여, 유기 발광층(15R, 15G, 15B) 위에 AlLi 합금을 증착하여, 상부 전극(16)을 형성한다. 상부 전극(16)의 두께는 120nm로 한다.

도 5에 상부 전극(16)을 형성하기 위한 증착 장치의 개략 사시도를 도시한다. 도가니(35)내에 상부 전극의 원료(36)가 장전되어 있다. 기관(1)과 도가니(35)의 사이에 시준기(collimator)(37)가 배치되어 있다. 시준기(37)는 어떤 두께의 판에, 두께 방향으로 평행한 중심축을 갖는 다수의 관통공(38)이 형성된 유공판 부재이다. 관통공(38)의 단면은 원형이라도 되고, 육각형이라도 되며, 그 외의 형상이라도 무방하다.

도가니(35)로부터 증발하여 기관(1)의 법선으로부터 크게 기울어진 방향으로 비상하는 원료는 관통공(38)을 통과할 수 없어, 기관(1)까지 도달하지 않는다. 기관(1)의 법선 방향으로 거의 평행하게 비상하는 원료는 관통공(38)을 통과하여, 기관(1)까지 도달한다. 이 때문에, 도 2C에 도시한 바와 같이, 상부 전극 재료는 격벽 상부(12)의 장출부의 그늘로 거의 퍼져 들어가지 않는다. 상부 전극 재료가 퍼져 들어가는 양은, 정공 수송 재료나 유기 발광 재료의 퍼져 들어가는 양에 비해 적다. 이 때문에, 유기 발광층(15R)의 가장자리 근방에는 상부 전극(16)이 형성되지 않는다. 또, 격벽(20) 위에도 상부 전극 재료가 퇴적하여 도전층(16a)이 형성된다.

예를 들면, 시준기(37)의 두께를 60mm, 관통공(38)의 직경을 5mm로 하면, 기관의 법선으로부터 4.8°이상 기울어진 방향으로 비상하는 원료는 기관(1)에 도달하지 않는다. 유기 발광층(15R, 15G, 15B)을 형성할 때의 원료의 비상 방향과 기관 법선 방향이 이루는 최대각이 4.8°보다 커지도록 함으로써, 상부 전극 재료가 퍼져 들어가는 양을 유기 발광 재료가 퍼져 들어가는 양보다 크게 할 수 있다. 예를 들면, 시준기(37)를 떼어 내, 증발원을 넓은 영역에 배치함으로써, 모든 화소에 대해 퍼져 들어가는 양을 크게 할 수 있다.

기관(1)내의 모든 화소에 대해 증착 조건을 동등하게 하기 위해서, 도 5에 도시한 도가니(35)를 기관(1)에 평행한 가상면을 따라 복수개 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 증착중에 기관(1)을 회전시킴으로써, 막두께의 균일성을 보다 높일 수 있다.

도 4F에 도시하는 바와 같이, 기관(1)을 진공 용기내에 배치하여, 유기 발광층이 형성된 면에 밀봉 부재(40)를 씌운다. 기관(1)과 밀봉 부재(40)를 자외선 경화형 접착제로 접착한다. 자외선을 조사할 때에는, 유기 정공 수송층이나 유기 발광층에 자외선이 조사되지 않도록, 차광판(42)으로 자외선을 차광한다.

도 4G에 도시하는 바와 같이, 유기 발광층에서 발생한 빛이 기관(1)을 투과하여 외부에 방사되는 유기 EL 표시 장치가 얻어진다.

상기 제1 실시예에서는, 도 2C에 도시한 바와 같이, 유기 정공 수송층(14)이나 유기 발광층(15R)의 가장자리 근방의 얇은 영역상에 상부 전극(16)이 형성되지 않는다. 이 때문에, 유기 발광층(15R)에 거의 균일하게 전류를 흘릴 수 있다.

또한, 제1 실시예에서는, 도 2A에 도시한 감광성 수지를 포함하는 격벽 상부(12)를, 그 형상을 유지한 채로 고온으로 열처리할 수 있다. 이 때문에, 유기 용매나 흡착되어 있는 가스를 충분히 탈리시킬 수 있다. 이에 따라, 유기 재료로부터 탈리한 가스에 기인하는 유기 EL 표시 장치의 열화를 방지할 수 있다.

도 3B에 제1 실시예의 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도를 도시한다. 제1 실시예에서는, 도 3A의 단면 방향(도 1의 열방향)으로 RGB의 화소가 배열하고 있다. 도 3B에 나타난 변형예에서는, 도 1의 행방향으로 RGB의 화소가 배열하고 있다. 이 때문에, 도 3B의 단면내에는 1색의 화소만이 나타난다. 이 때문에, 1개의 유기 발광층(15)이 도 3B의 횡방향으로 연장한다.

다음으로, 도 6을 참조하여, 제2 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치에 대해 설명한다. 제2 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 평면도는, 도 1에 도시한 제1 실시예의 유기 EL 표시 장치의 평면도와 동일하며, 도 6A 내지 6C는 도 1의 일점 쇄선 A2-A2에서의 단면에 상당한다.

도 6A에 도시하는 바와 같이, 유리 기관(1) 위에 하부 전극(10)을 형성한다. 하부 전극(10)은 도 1 및 도 2A에 도시한 제1 실시예의 하부 전극(10)과 동일한 구조를 갖는다. 하부 전극(10)을 덮도록, 기관(1) 위에 두께 400nm의 질화규소(50A)와 두께 300nm의 산화규소막(51A)을, PECVD에 의해 차례로 퇴적시킨다. 산화규소막(51A) 위에 레지스트 패턴(52)을 형성한다. 레지스트 패턴(52)은 도 1에 도시한 격벽(20)에 대응하는 위치에 배치된다. 레지스트 패턴(52)을 형성한 후, 포스트 베이킹을 행한다.

평행 평판형 반응성 이온 에칭제에 CHF_3 과 H_2 의 혼합 가스(CHF_3 의 농도 10%)를 도입하고, 레지스트 패턴(52)을 에칭 마스크로 하여 산화규소막(51A)을 이방적으로 에칭한다.

도 6B에 도시하는 바와 같이, 레지스트 패턴(52) 아래에 산화규소를 포함하는 격벽 상부(51)가 남는다. 다음으로, 배럴형 플라즈마 에칭제에 CF_4 와 O_2 의 혼합 가스(O_2 농도 5%)를 도입하고, 레지스트 패턴(52) 및 격벽 상부(51)를 에칭 마스크로 하여 질화규소(50A)를 등방적으로 에칭한다. 질화규소를 포함하는 격벽 하부(50)가 남는다. 질화규소막(50A)이 횡방향으로도 에칭되기 때문에, 격벽 상부(51)가 격벽 하부(50)의 측면으로부터 튀어나온 형상의 격벽(20)이 얻어진다. 제1 실시예의 도 3A에 도시한 바와 같이, 하부 전극(10)이 배치되어 있지 않은 영역에, 질화규소막(50A)의 일부(도 3A에 있어서는 질화규소막(11A))를 남긴다. 질화규소막(50A)을 에칭한 후, 레지스트 패턴(52)을 제거한다.

레지스트 패턴(52)을 제거한 후, 열처리를 행한다. 이 열처리는 기판 표면에 흡착되어 있는 수분 등을 제거할 수 있는 온도에서 행한다.

도 6C에 도시하는 바와 같이, 화소 영역상에 정공 수송층(14), 유기 발광층(15) 및 상부 전극(16)을 형성한다. 이들 층은, 제1 실시예의 경우와 마찬가지로 방법으로 형성된다. 격벽(20) 위에도, 정공 수송 재료를 포함하는 층(14a), 유기 발광 재료를 포함하는 층(15a), 상부 전극 재료를 포함하는 층(16a)이 퇴적된다.

제2 실시예에서는, 격벽(20)이 무기 재료로 형성된다. 이 때문에, 유기 용매나 흡착 물질이 이탈하는 것에 기인하는 유기 EL 표시 장치의 열화를 방지할 수 있다.

상기 제2 실시예에서는, 격벽 하부(50)를 질화규소로 형성하고, 격벽 상부(51)를 산화규소로 형성하였지만, 양자를 서로 에칭 특성이 상이한 무기 절연 재료로 형성하여도 된다. 격벽 상부(51)를 에칭 마스크로 하고 그 하층을 에칭하여, 격벽 하부(50)를 형성할 수 있다.

또한, 상기 제2 실시예에서는, 격벽 하부(50)와 격벽 상부(51)를 서로 상이한 무기 절연 재료로 형성하였지만, 구성 원소가 동일하며 그 조성비가 상이한 무기 화합물로 형성하여도 된다. 예를 들면, 격벽 하부(50)와 격벽 상부(51)를 모두 질화규소로 형성하고, 격벽 하부(50)와 격벽 상부(51)에서 규소와 질소의 조성비를 바꾸어도 된다.

예를 들면, 격벽 하부(50)의 Si:N을 1:1로 하고, 격벽 상부(51)의 Si:N을 1.2:1로 한다. 농도 1%의 불산으로 에칭하는 경우, N의 조성비가 증가하면 에칭 속도가 빨라진다. 이 때문에, 격벽 상부(51)의 에칭 속도보다 격벽 하부(50)의 에칭 속도가 빠른 조건으로 에칭을 행할 수 있다.

또한, 조성비가 다른 2층을 적층하는 것이 아니라, 높이 방향에 관해 조성비가 서서히 변화하는 무기 화합물층을 에칭함으로써, 격벽(20)을 형성하는 것도 가능하다. 예를 들면, 격벽(20)을 질화규소로 형성하고, 기판(1)으로부터 멀어짐에 따라, 질소의 조성비를 작게 하여도 된다. 이 질화규소층을 불산으로 에칭하는 경우, 기판에 가까운 부분의 에칭 속도가 상부 부분의 에칭 속도보다 빠르기 때문에, 높아짐에 따라 서서히 넓어진 단면 형상을 갖는 격벽(20)을 형성할 수 있다. 또, 이 경우, 우선 이방성 에칭을 행하고, 그 후, 등방성 에칭을 행하는 것이 바람직하다.

질화규소막의 조성비의 제어는 원료 가스의 분압, 예를 들면 실란과 암모니아의 분압을 제어함으로써 행할 수 있다. 예를 들면, PECVD에 의해 기판 온도 320℃, 가스압 13.3Pa(0.1Torr), 플라즈마 발생을 위한 주파수 13.56MHz의 고주파 전력 0.1W/cm²의 조건으로 질화규소막을 퇴적시키는 경우, 실란과 암모니아의 분압비를 1:2로 하면 형성되는 질화규소의 조성비 Si:N이 1.2:1로 되고, 실란과 암모니아의 분압비를 1:3으로 하면 형성되는 질화규소의 조성비 Si:N이 1:1로 된다. 성막 중에 분압비를 서서히 바꿈으로써, 두께 방향에 관해서 조성비가 서서히 변화하는 질화규소막을 형성할 수 있다.

다음으로, 도 7 내지 도 9를 참조하여, 제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치에 대해 설명한다.

도 7에 제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 개략 평면도를 도시한다. 기판의 표면상에, 행방향으로 연장하는 복수의 하부 전극(10)이 배치되어 있다. 상기 제1 실시예에서는, 도 1에 도시한 바와 같이, 격벽(20)이 열방향으로 연장하고 있었지만, 제3 실시예에서는 격벽이 격자 형성으로 배치되어 있다. 격벽의 행방향으로 연장하는 부분은, 상호 이웃하는 2개의 하부 전극(10)의 사이에 배치된다. 하부 전극(10)과 겹치는 위치에 격벽의 개구 영역(21)이 배치된다. 개구 영역(21)은 행렬 형상으로 배치되어 그 각각이 1개의 화소 영역에 대응한다.

개구 영역(21)의 각 열에 대응하며, 열방향으로 연장하는 상부 전극(60)이 배치되어 있다. 상부 전극(60)의 각각은, 개구 영역(21)의 행방향의 치수보다 넓은 폭을 갖고, 개구 영역(21)을 내포한다.

도 8A에, 도 7의 일점 쇄선 A8-A8에서의 단면도를 나타낸다. 유리 기판(1) 위에 하부 전극(10)이 형성되어 있다. 또한, 격벽 하부(11)와 격벽 상부(12)로 구성된 격벽(20)이 형성되어 있다. 격벽(20)의 단면 구조는, 도 2B에 도시한 제1 실시예의 격벽(20)의 단면 구조와 동일하다.

개구 영역(21)의 하부 전극(10)상에, 정공 수송층(14) 및 유기 발광층(15)이 형성되어 있다. 격벽(20) 위에도 정공 수송 재료를 포함하는 층(14a) 및 유기 발광 재료를 포함하는 층(15a)이 퇴적되어 있다. 유기 발광층(15) 위에 상부 전극(60)이 형성되어 있다. 상부 전극(60)은 그 양측의 격벽(20) 위까지 걸쳐 있다.

도 8B에 도 7의 일점 쇄선 B8-B8에서의 단면도를 도시한다. 도 8B의 횡방향으로 RGB의 화소가 늘어서 있다. 상부 전극(60)이 복수의 개구 영역(21)에 걸쳐 도 8B의 횡방향으로 연장하고 있다.

도 8A 및 도 8B에 도시하는 바와 같이, 기판(1), 격벽(20) 및 상부 전극(60)에 의해, 화소마다 폐쇄된 공간이 확정된다. 정공 수송층(14) 및 유기 발광층(15)이 이 폐쇄된 공간내에 배치된다.

제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 하부 전극(10)의 형성 공정에서 유기 발광층(15)의 형성 공정까지는, 제1 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 공정과 마찬가지로이다. 제3 실시예에서는, 상부 전극(60)을 제1 실시예의 경우보다 두 겹께 퇴적시킴으로써, 유기 발광층(15)의 표면으로부터 격벽(20) 위까지 연속시킨다. 상부 전극(60)의 증착은 화소의 열에 대응한 개구를 갖는 새도우 마스크를 이용하여 행해진다.

도 8A에 도시하는 바와 같이, 격벽(20)의 상방에 있어서 상부 전극(60)의 간극에, 유기 발광 재료를 포함하는 유기막(15a)이 노출하는 경우가 있다. 기판(1)에 자외선을 조사함으로써, 노출한 유기막(15a) 및 그 아래의 유기막(14a)을 변질시킨다. 또, 자외선을 조사하는 대신에 산화성의 분위기에 노출시켜도 된다.

도 8C에 도 7의 상부 전극(60)을 퇴적시킬 때에 적용하는 새도우 마스크의 개구의 행방향의 폭을, 유기막(14a 및 15a)을 퇴적시킬 때에 적용하는 새도우 마스크의 개구의 행방향의 폭보다 넓게 했을 경우의, 일점 쇄선 A8-A8에서의 단면도를 도시한다. 유기막(14a 및 15a)은 완전하게 상부 전극(60)에 덮여 노출하지 않는다. 이 때문에, 유기막(14a 및 15a)을 변질시키는 공정은 불필요하게 된다.

제3 실시예에서는, 정공 수송층(14) 및 유기 발광층(15)이 외기로부터 격리된 공간내에 배치된다. 이 때문에, 수분 등의 침입에 의한 유기 화합물의 열화를 방지할 수 있다.

도 9A 및 도 9B에, 제3 실시예의 변형예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도를 도시한다. 도 9A 및 도 9B는 각각 도 7의 일점 쇄선 A8-A8 및 B8-B8에서의 단면에 상당한다. 이 변형예에 있어서는, 도 7의 행방향으로 RGB의 화소가 배열하고 있다. 이 때문에, 도 9A에 도시한 단면내에서는, 유기 발광 재료를 포함하는 유기막(15a)이 격벽(20)의 상방에 있어서 분리되어 있다. 도 9B에 도시하는 단면에서는, 유기막(15a)이 격벽(20)의 상방에 있어서 연속하고 있다.

이 변형예에 있어서는, 제3 실시예의 경우와 마찬가지로, 화소마다 폐쇄된 공간이 확정된다. 이 때문에, 수분의 침입에 의한 유기 화합물의 열화를 방지할 수 있다.

도 10에 제4 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 단면도를 도시한다. 제4 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치는, 도 7에 도시한 제3 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 격벽의 평면 형상과 동일한 평면 형상을 갖는다. 도 10은 도 7의 일점 쇄선 A8-A8에서의 단면에 상당한다. 제4 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 격벽(20)의 단면 구조는, 도 6C에 도시한 제2 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 격벽(20)의 단면 구조와 동일하다.

제2 실시예의 경우와 마찬가지로, 화소 영역상에 정공 수송층(14), 유기 발광층(15)이 적층되어 있다. 격벽(20) 위에, 정공 수송 재료를 포함하는 유기막(14a) 및 유기 발광 재료를 포함하는 유기막(15a)이 퇴적되어 있다. 유기 발광층(15) 위에 상부 전극(65)이 형성되어 있다. 상부 전극(65)은 도 6C에 도시한 제2 실시예의 상부 전극(16)보다 두겹께 형성되어 있어, 격벽(20) 위까지 연속적으로 덮고 있다.

상부 전극(65)을 형성한 후, 기관에 자외선을 조사하여, 상부 전극(65)의 간극에 노출하고 있는 유기막(15a 및 14a)을 변질시킨다.

제4 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치에 있어서는, 제3 실시예의 경우와 마찬가지로, 정공 수송층(14) 및 유기 발광층(15)이 기관(1), 격벽(20) 및 상부 전극(65)에 의해 형성된 공간내에 배치된다. 이 때문에, 외계로부터의 수분의 침입을 방지할 수 있다.

상기 제1 내지 제4 실시예에서는, 유기 화합물층을 정공 수송층과 유기 발광층의 2층으로 구성하였지만, 다른 구성으로 하여도 된다. 예를 들면, 정공 주입층, 정공 수송층 및 유기 발광층의 3층 구조로 하여도 된다. 또한, 유기 발광층과 상부 전극 사이에 전자 수송층을 추가하여도 된다.

이상 실시예를 따라 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 이들에 제한되는 것은 아니다. 예를 들면, 여러 가지의 변경, 개량, 조합 등이 가능함은 당업자에게 자명할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

표면상에 복수의 화소 영역이 형성된 기관과,

상기 기관의 표면 중, 상기 화소 영역과 화소 영역 사이의 영역상에 배치되고 무기 절연 재료를 포함하는 하부와, 상기 하부 위에 배치되며 상기 하부와는 에칭 특성이 상이한 절연 재료를 포함하는 상부를 포함하고, 상기 상부가, 상기 하부의 측면으로부터 상기 화소 영역을 향해 튀어나와 있는 격벽과,

상기 화소 영역상에 형성된 하부 전극과,

상기 하부 전극 위에 배치되고 전류 주입에 의해 발광하는 유기 발광 재료를 포함하는 유기층과,

상기 유기층 위에 배치된 상부 전극을 갖는 유기 EL 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 격벽의 상부가 감광성 수지로 형성되어 있는 유기 EL 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 격벽의 상부가, 상기 격벽의 하부와는 조성이 상이한 무기 절연 재료로 형성되어 있는 유기 EL 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 격벽이, 높이 방향에 관해 조성비가 서서히 변화하는 무기 화합물로 형성되어 있는 유기 EL 표시 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 화소 영역이 상기 기관의 표면에 행렬 형상으로 배치되고, 상기 격벽이 상기 화소 영역의 서로 이웃하는 2개의 열 사이, 및 서로 이웃하는 2개의 행 사이에 배치되어 격자 형상의 패턴을 갖는 유기 EL 표시 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 하부 전극이, 상기 화소 영역의 각 행에 대응하여 배치되어 행방향으로 연장하는 제1 도전막으로 구성되어 있고, 상기 상부 전극이, 상기 화소 영역의 각 열에 대응하여 배치되어 열방향으로 연장하는 제2 도전막으로 구성되어 있는 유기 EL 표시 장치.

청구항 7.

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 상부 전극의 폭이, 상기 격벽의 열방향으로 연장하는 부분의 간격보다 넓고, 상기 기관, 상기 격벽 및 상기 상부 전극에 의해 폐쇄된 공간이 획정되어 있는 유기 EL 표시 장치.

청구항 8.

기관상에, 행방향으로 연장하는 복수의 도전막을 포함하는 하부 전극을 형성하는 공정과,

상기 하부 전극을 덮도록, 상기 기관상에 무기 절연 재료를 포함하는 제1막을 형성하는 공정과,

상기 제1막 위에, 상기 제1막과는 상이한 절연 재료를 포함하는 제2막을 형성하는 공정과,

상기 제2막을, 열방향으로 연장하는 복수의 상부 패턴이 남도록 패터닝하는 공정과,

상기 상부 패턴을 에칭 마스크로 하여, 상기 제1막을 에칭하여 상기 제1막을 포함하는 하부 패턴을 남길 뿐만 아니라, 상기 제1막을 횡방향으로도 에칭하여, 상기 상부 패턴이 상기 하부 패턴의 단면으로부터 튀어나온 장출부를 형성하는 공정과,

상기 기관 위에, 상기 장출부의 그늘로 되는 영역에도 퍼져 들어가는 조건으로, 유기 발광 재료를 퇴적시켜 유기층을 형성하는 공정과,

상기 유기층 위에, 상기 장출부의 그늘로 되는 영역으로 퍼져 들어가지 않는 조건, 또는 퍼져 들어가는 양이, 상기 유기층을 형성할 때의 퍼져 들어가는 양보다 적어지는 조건으로, 도전 재료를 퇴적시켜 상부 전극을 형성하는 공정을 갖는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 제2막을 패터닝한 후, 또는 상기 제1막을 패터닝한 후, 열처리하는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 상부 전극을 형성하는 공정, 상부 전극 재료의 증발원과 상기 기판과의 사이에, 판면의 법선으로부터의 경사각이 어떤 각도 이하인 방향으로 비사하는 증착 원료를 통과시키고, 판면의 법선으로부터의 경사각이 어떤 각도 이상의 방향으로 비사하는 증착 원료를 통과시키지 않는 시준기(collimator)를 배치하여, 상부 전극 재료를 증착하는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2막이 감광성 유기 재료로 형성되고, 상기 제2막을 패터닝하는 공정이 상기 제2막을 노광 마스크를 통해 노광하는 공정과 현상하는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제8항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1막 및 제2막이 무기 절연 재료로 형성되어 있으며,

상기 제2막을 패터닝하는 공정이 상기 제2막 위에 레지스트 패턴을 형성하는 공정과 상기 레지스트 패턴을 에칭 마스크로 하여, 상기 제2막을 에칭하는 공정을 포함하고,

상기 유기층을 형성하는 공정 전에, 상기 레지스트 패턴을 제거하는 공정과 상기 기판을 가열하는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

기관상에, 행방향으로 연장하는 복수의 도전막을 포함하는 하부 전극을 형성하는 공정과,

상기 하부 전극을 덮도록, 상기 기관상에 제1 절연 재료를 포함하는 제1막을 형성하는 공정과,

상기 제1막 위에, 상기 제1 절연 재료와는 상이한 제2 절연 재료를 포함하는 제2막을 형성하는 공정과,

행방향 및 열방향으로 연장하는 격자 형상의 패턴을 갖고, 행방향으로 연장하는 부분은, 서로 이웃하는 2개의 상기 하부 전극의 사이에 배치되는 상부 패턴이 남도록, 상기 제2막을 패터닝하는 공정과,

상기 상부 패턴을 에칭 마스크로 하여, 상기 제1막을 에칭하여 상기 제1막을 포함하는 하부 패턴을 남길 뿐만 아니라, 횡방향으로도 에칭하여, 상기 상부 패턴이 상기 하부 패턴의 단면으로부터 튀어나온 장출부를 형성하는 공정과,

상기 기관 위에, 상기 장출부의 그늘로 되는 영역에도 퍼져 들어가는 조건으로, 유기 발광 재료를 퇴적시켜 유기층을 형성하는 공정과,

상기 유기층 위에, 상기 장출부의 그늘로 되는 영역으로 퍼져 들어가지 않는 조건, 또는 퍼져 들어가는 양이 상기 유기층을 형성할 때의 퍼져 들어가는 양보다 적어지는 조건으로, 도전 재료를 퇴적시켜 상부 전극을 형성하는 공정을 갖는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 상부 전극은, 열방향으로 연장하는 복수의 도전 패턴으로 구성되고, 상기 상부 전극을 형성하는 공정,

상기 상부 전극의 폭이, 상기 상부 패턴의 열방향으로 연장하는 부분의 간격보다 넓고, 상기 기관, 상기 상부 패턴, 상기 하부 패턴 및 상기 상부 전극에 의해 폐쇄된 공간이 확장되도록, 새도우 마스크를 이용하여 도전 재료를 퇴적시키는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 상부 전극을 형성한 후, 상기 기관의 표면을 산화성 분위기에 노출시키거나, 또는 상기 기관에 자외선을 조사함으로써, 상기 상부 패턴 위에 퇴적하고 있는 상기 유기 발광 재료를 포함하는 층을 변질시키는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제14항에 있어서, 상기 유기층을 형성하는 공정에서, 상기 상부 패턴 위에 퇴적된 유기 재료를 포함하는 막을 완전하게 덮도록, 상기 상부 전극을 형성하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

기관상에, 행방향으로 연장하는 복수의 도전막을 포함하는 하부 전극을 형성하는 공정과,

상기 하부 전극을 덮도록, 상기 기관상에 무기 화합물 절연 재료로 형성되며, 두께 방향에 관하여 구성 원소의 조성비가 변화하는 제1막을 형성하는 공정과,

상기 제1막 위에, 열방향으로 연장하는 줄무늬 형상 패턴 또는 행방향과 열방향으로 연장하는 격자 형상 패턴을 갖는 마스크 패턴을 형성하는 공정과,

상기 마스크 패턴을 에칭 마스크로 하여, 상기 제1막을, 하부의 에칭 속도가 상부의 에칭 속도보다 빠른 조건으로 에칭하여, 하부보다도 상부가 넓어진 단면을 갖는 격벽을 형성하는 공정과,

상기 기관 위에, 유기 발광 재료를 퇴적시켜 유기층을 형성하는 공정과,

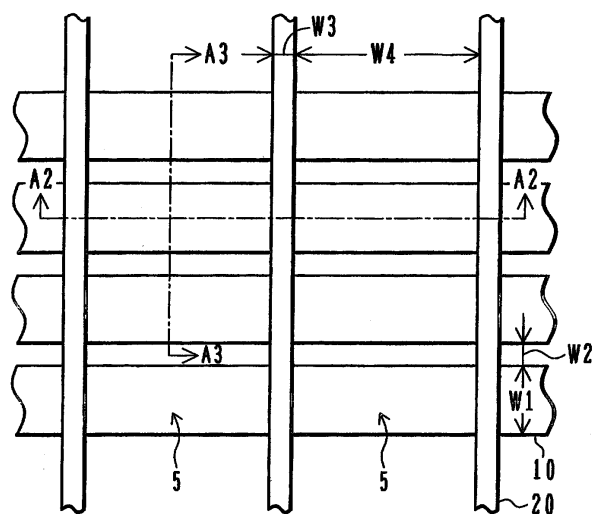
상기 유기층 위에, 도전 재료를 퇴적시켜 상부 전극을 형성하는 공정을 갖는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

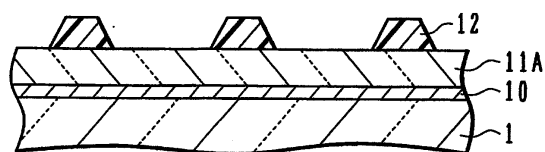
제17항에 있어서, 상기 유기층을 형성하는 공정은, 상기 상부 전극을 형성하는 공정보다도, 상기 격벽의 상부가 넓어진 부분의 그늘로 되는 영역으로의 퍼져 들어가는 양이 많아지는 조건으로, 유기 발광 재료를 퇴적시키는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

도면

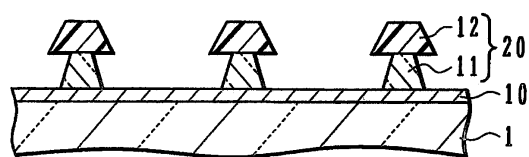
도면1



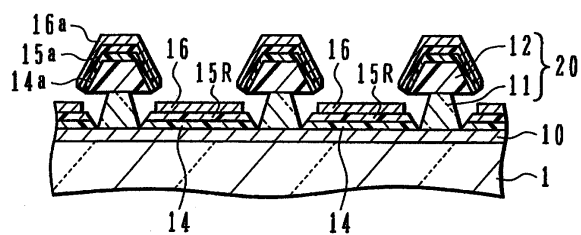
도면2A



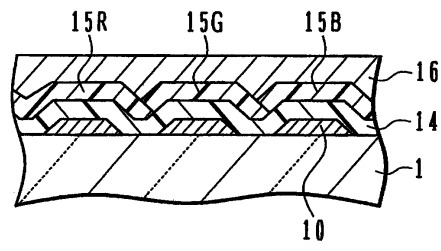
도면2B



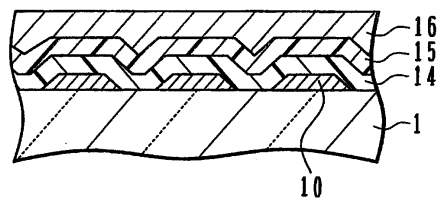
도면2C



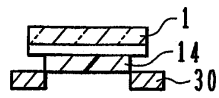
도면3A



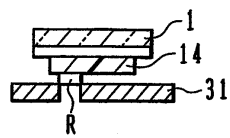
도면3B



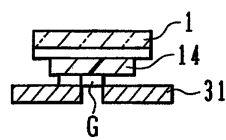
도면4A



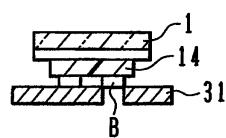
도면4B



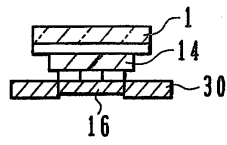
도면4C



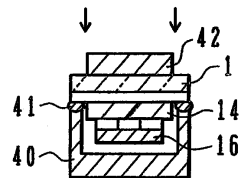
도면4D



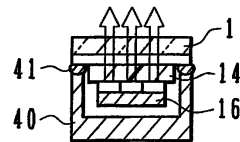
도면4E



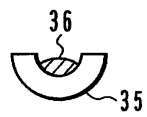
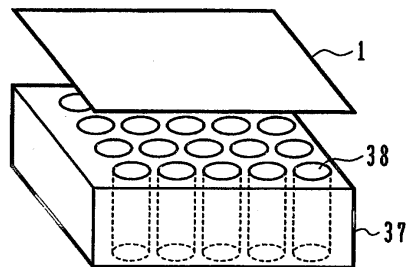
도면4F



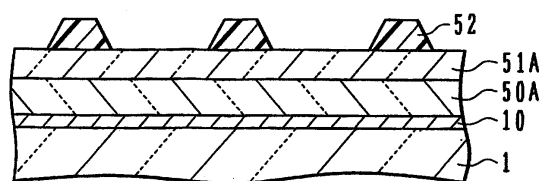
도면4G



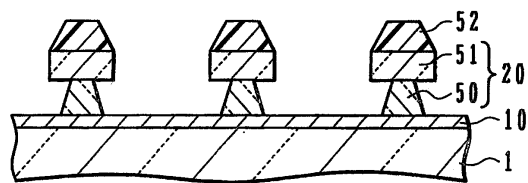
도면5



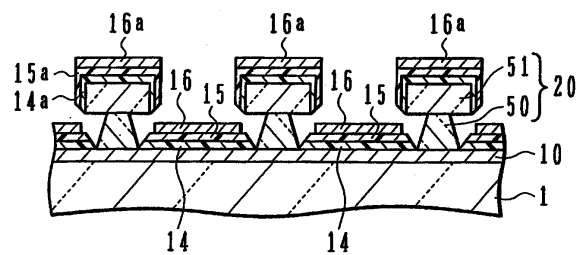
도면6A



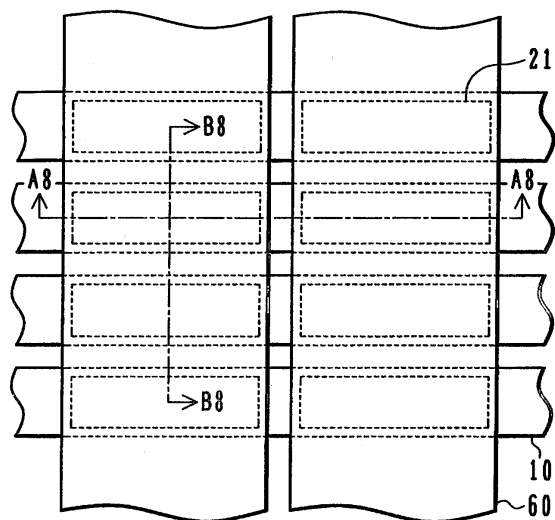
도면6B



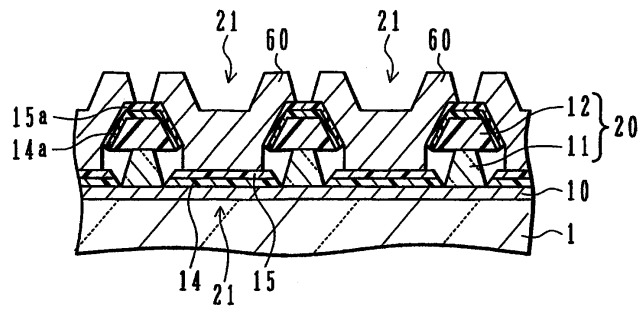
도면6C



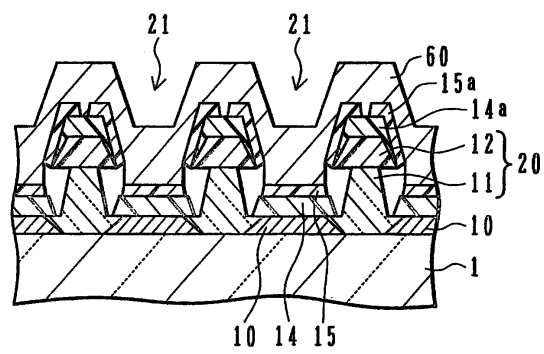
도면7



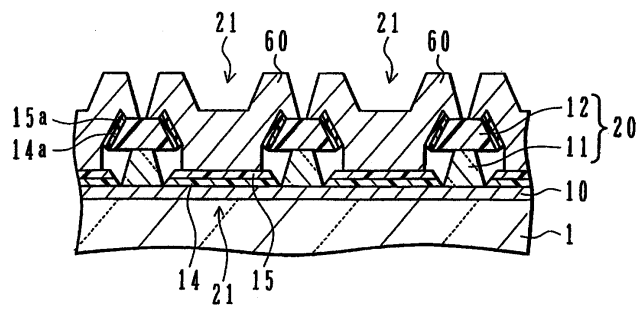
도면8A



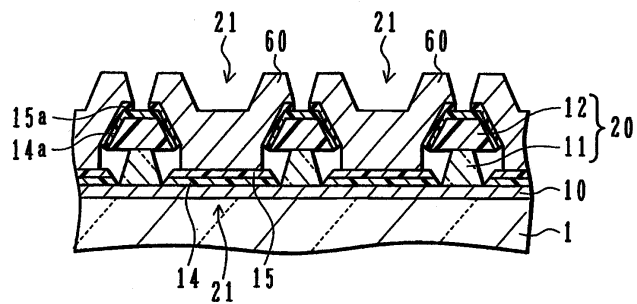
도면8B



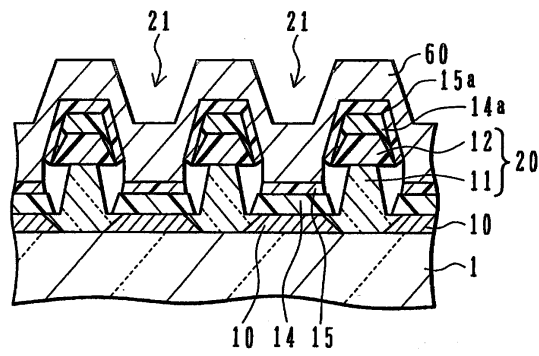
도면8C



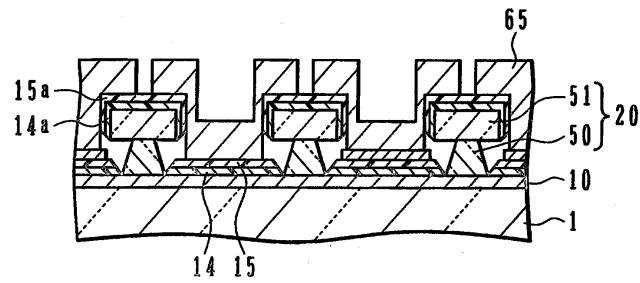
도면9A



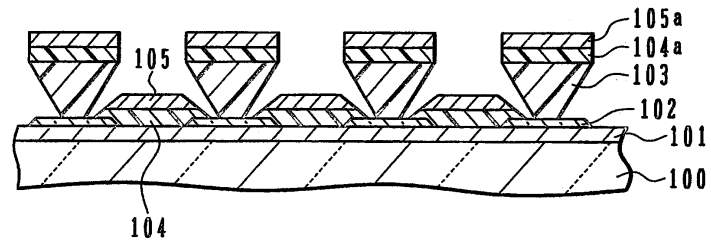
도면9B



도면10



도면11



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050111338A	公开(公告)日	2005-11-24
申请号	KR1020057016083	申请日	2003-03-17
[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		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	SAKAMOTO YOSHIAKI 사카모토요시아끼 OZAWA KIYOSHI 오자와기요시		
发明人	사카모토,요시아끼 오자와,기요시		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR100733946B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

多个像素区域限定在基板的表面上。分隔壁在像素区域和像素区域之间的区域上布置在基板的表面上。阻挡肋包括：下部，包括无机绝缘材料；以及上部，设置在下部上方，并且包括具有与下部不同的蚀刻特性的蚀刻特性的绝缘材料。并且上部从下侧朝向像素区域突出。在像素区域上形成下电极。在下电极上形成包括通过电流注入发光的有机发光材料的有机层。上电极设置在有机层上。图2C 指数方面 有机电致发光显示器，有机化合物层，像素区，无机绝缘材料

