(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2004-0022174
(43) 공개일자 2004년03월11일

(21) 출원번호 10-2003-0061682
(22) 출원일자 2003년09월04일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00259649 2002년09월05일 일본(JP)
JP-P-2002-00259650 2002년09월05일 일본(JP)

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

(72) 발명자 요네다기요시
일본기후껭미즈호시후루하시1495-6

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 유기 E L 표시 장치의 제조 방법

요약

유기 EL 표시 장치의 제조 방법에서, 진공 챔버 내에 배치된 기판의 표면에 근접하여 증착 마스크를 배치하고, 증착 빔 발생원으로부터 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔을 발생시키고, 이 증착 빔을 증착 마스크의 개구부를 통하여, 그 기판의 표면의 소정 영역에 유기 EL 재료를 증착한다. 증착 빔은 증착 빔 발생원에 설치된 복수의 증착 빔 통과용 파이프를 통과하여 방사된다. 혹은 증착 빔 발생원으로부터 발생된 증착 빔은, 복수의 증착 빔 통과 구멍을 갖는 증착 빔 방향 조정판을 통과하여 방사된다. 이에 따라 증착 빔의 지향성이 향상되므로, 유기 EL 재료층의 막두께를 균일화하는 것, 및 그 패턴 형성의 정밀도를 높이는 것이 가능하다.

대표도

도 1

색인어

진공 챔버, 증착 마스크, 증착 빔 발생원, 빔 통과용 파이프, 유기 EL 재료, 막두께의 균일화

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 유기 EL 소자의 제조 방법에 이용하는 증착 빔 발생원의 사시도.

도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 유기 EL 소자의 제조 방법에 이용하는 증착 빔 발생원의 단면도.

도 3은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면.

도 4는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면.

도 6은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 유기 EL 소자의 제조 방법에 이용하는 증착 빔 발생원의 사시도.

도 7은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 유기 EL 소자의 제조 방법에 이용하는 증착 빔 발생원의 단면도.

도 8은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면.

도 9는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면.

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면.

도 11은 종래예에 따른 유기 EL 표시 장치의 한 표시 화소의 단면도.

도 12a 및 도 12b는 종래예에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 설명하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

50, 150 : 증착 빔 발생원

51, 151 : 스토리지

52 : 증착 빔 통과용 파이프

53 : 노즐

10, 100 : 절연성 기판

101 : 섀도우 마스크

152 : 증착 빔 방사 구멍

153 : 히터

70 : 증착 빔 방향 조정판

71 : 증착 빔 통과 구멍

102 : 개구부

105 : 스페이서

200 : 증착 빔

210 : 지향성이 높아진 증착 빔

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 유기 EL 재료의 증착 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

최근, 유기 일렉트로 루미네센스(Electro Luminescence: 이하, 「유기 EL」이라고 칭함) 소자를 이용한 유기 EL 표시 장치가, CRT나 LCD에 대체하는 표시 장치로서 주목받고 있고, 예를 들면, 그 유기 EL 소자를 구동시키는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: 이하 「TFT」라 칭함)를 구비한 유기 EL 표시 장치의 연구 개발도 진행되고 있다.

도 11에 유기 EL 표시 장치의 한 표시 화소의 단면도를 도시한다. 이 표시 화소는 게이트 전극(11)을 갖는 게이트 신호선과, 드레인 신호선(도시 생략)과의 교점 부근에 유기 EL 소자 구동용의 TFT를 구비하고 있다. 그 TFT의 드레인은 드레인 신호선에 접속되어 있고, 또한 게이트 전극(11)은 게이트 신호선(도시 생략)에 접속되어 있고, 또한 소스(13s)는 EL 소자의 양극(61)에 접속되어 있다. 실제의 EL 표시 장치에서는, 이 화소가 다수개, 매트릭스 형상으로 배치되어 표시 영역을 구성하고 있다. 이하에, 이 유기 EL 표시 장치의 제조 방법에 대하여 설명한 다.

표시 화소는, 유리나 합성 수지 등으로 이루어지는 투명한 절연성 기판(10) 상에, TFT 및 유기 EL 소자를 순서대로 적층 형성하여 이루어지는 것이다. 우선, 절연성 기판(10) 상에 크롬(Cr) 등의 고융점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(11)을 형성하고, 그 위에 게이트 절연막(12), 및 p-Si 막으로 이루어지는 능동층(13)을 순서대로 형성한다.

능동층(13)에는, 게이트 전극(11) 상측의 채널(13c)과, 이 채널(13c)의 양측에, 채널(13c) 상의 스토퍼 절연막(14)을 마스크로 하여 이온 도핑하고 또한 게이트 전극(11)의 양측을 레지스트로써 커버하고 이온 도핑하여 게이트 전극(11)의 양측에 저농도 영역과 그 외측에 고농도 영역의 소스(13s) 및 드레인(13d)이 형성된다.

그리고, 게이트 절연막(12), 능동층(13) 및 스토퍼 절연막(14) 상의 전면에, SiO_2 막, SiN 막 및 SiO_2 막의 순으로 적층된 층간 절연막(15)을 형성하고, 드레인(13d)에 대응하여 형성한 컨택트홀에 Al 등의 금속을 충전하여 드레인 전극(16)을 형성한다. 또한 전면에 예를 들면 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(17)을 형성한다.

그리고, 그 평탄화 절연막(17)의 소스(13s)에 대응한 위치에 컨택트홀을 형성하고, 이 컨택트홀을 통하여 소스(13s)와 컨택트한 ITO(Indium Tin Oxide)로 이루어지는 소스 전극을 겸하는, 양극(61)을 평탄화 절연막(17) 상에 형성한다. 양 극(61)은 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 전극으로 이루어진다.

유기 EL 소자(60)는, 일반적인 구조이고, 양극(61), MTDATA(4, 4-bis(3-methylphenylphenylamino) biphenyl)로 이루어지는 제1 홀 수송층, TPD(4, 4, 4-tris(3-methylphenylphenylamino) triphenylanine)로 이루어지는 제2 홀 수송층으로 이루어지는 홀 수송층(62), 퀴나크리돈(Quinacridone) 유도체를 포함하는 Bebq2(10-벤조〔h〕 퀴놀리놀-베릴륨 착체)로 이루어지는 발광층(63), 및 Bebq2으로 이루어지는 전자 수송층(64), 마그네슘 · 인듐 합금 혹은 알루미늄, 혹은 알루미늄 합금으로 이루어지는 음극(65)이, 이 순서로 적층 형성된 구조이다.

유기 EL 소자(60)는, 상기한 유기 EL 소자 구동용의 TFT를 통하여 공급되는 전류에 의해서 발광한다. 즉, 양극(61)으로부터 주입된 홀과, 음극(65)으로부터 주입된 전자가 발광층(63)의 내부에서 재결합하고, 발광층(63)을 형성하는 유기 분자를 여기하여 여기자가 생긴다. 이 여기자가 방사하여 비활성화하는 과정에서 발광층(63)으로부터 빛이 방출되고, 이 빛이 투명한 양극(61)으로부터 절연성 기판(10)을 통하여 외부로 방출되어 발광한다.

상술한 유기 EL 소자(60)의 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64)에 이용되는 유기 EL 재료는, 내용제성이 낮고, 수분에도 약하다고 하는 특성이 있기 때문에, 반도체 프로세스에 있어서의 포토리소그래피 기술을 이용할 수 없다. 그래서, 소위 섀도우 마스크를 이용한 증착법에 의해 유기 EL 소자(60)의 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)의 패턴 형성을 행하고 있었다.

또, 관련하는 선행 기술 문헌으로서는, 특개2001-175200호 공보가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상술한 섀도우 마스크를 이용한 증착법에 의해, 유기 EL 소자(60)의 패턴 형성을 행할 때에 있어서, 도 12a에 도시한 바와 같이, 섀도우 마스크(101)는 절연성 기판(100)의 표면에 근접시켜 배치된다. 이것은 섀도우 마스크(101)를 절연성 기판(100)에 밀착시키면, 그 표면을 손상시킬 우려가 있기 때문이다.

그리고, 증착 빔 발생원(도시 생략)으로부터의, 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔(103)이, 섀도우 마스크(101)에 형성된 개구부(102)를 통해서, 절연성 기판(100)에 조사된다. 그렇게 하면, 도 12b에 도시한 바와 같이, 절연성 기판(100)의 표면의 개구부(102)에 대응하는 영역에, 유기 EL 재료가 증착된다.

그러나, 증착 빔의 지향성이 낮으면, 도 12a에 도시한 바와 같이, 소위 섀도우 효과에 의해, 섀도우 마스크(101)의 개구부(102)의 엣지로부터 비스듬히 증착 빔이 입사하는 성분을 생겨, 개구부(102)보다 넓어진 영역에 증착되게 된다. 또한, 개구부(102)의 중앙부로부터 엣지를 향함에 따라, 증착 빔의 밀도의 저하가 발생한다. 그 결과, 증착된 유기 EL 재료층(201)은, 도 12b에 도시한 바와 같이, 중앙부에서는 두껍게, 주변부에서는 얇게 되어, 불균일한 층두께가 되게 되어, 유기 EL 소자(60)의 특성에 악영향을 미치게 할 우려가 있었다.

발명의 구성 및 작용

그래서, 본 발명은 증착 빔의 지향성을 향상시킴으로써, 유기 EL 재료층의 막 두께를 균일화하는 것, 및 그 패턴 형성의 정밀도를 높인 것이다.

즉, 본 발명은, 복수의 증착 빔 통과용 파이프를 갖고, 이 증착 빔 통과용 파이프를 통과하여 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔을 방출하는 증착 빔 발생원을 준비하고, 진공 챔버 내에 기판을 배치하고, 상기 기판의 표면에 근접하여, 복수의 개구부를 갖는 증착 마스크를 배치하고, 상기 증착 빔 발생원으로부터 증착 빔을 발생시키고, 이 증착 빔을 상기 증착 마스크의 개구부를 통하여 상기 기판의 표면에 공급함으로써, 상기 기판의 표면의 소정 영역에 유기 EL 재료를 증착하는 것을 특징으로 하는 것이다.

또한, 상기 구성 외에, 상기 증착 빔 통과용 파이프의 통 직경과 통 길이의 비를 1:5 이상으로 하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 증착 빔의 지향성을 높여, 유기 EL 재료층의 막 두께를 거의 균일화할 수 있다.

또한, 상기 구성 외에, 상기 증착 빔 통과용 파이프에 인접하여 히터를 설치하여, 이 히터로 상기 증착 빔 통과용 파이프를 통과하는 증착 빔을 가열하면서 증착을 행하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 증착 빔이 증착 빔 통과용 파이프를 통과할 때에 냉각되어, 증착 빔 통과용 파이프의 내벽에 유기 EL 재료가 부착되어 증착 빔 통로가 좁게되거나, 막히게 되는 것이 방지된다.

또한, 본 발명은, 진공 챔버 내에 기판을 배치하고, 상기 기판의 표면에 근접하여 증착 마스크를 배치하고, 상기 증착 마스크에 대향하여 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔을 발생시키는 증착 빔 발생원을 배치하고, 상기 증착 빔 발생원과 상기 증착 마스크와의 사이에, 복수의 증착 빔 통과 구멍을 갖는 증착 빔 방향 조정판을 배치하고, 증착 빔 발생원으로부터 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔을 발 생시키고, 이 증착 빔을 상기 복수의 증착 빔 통과 구멍 및 상기 증착 마스크의 개구부를 통하여 상기 기판의 표면에 공급함으로써, 상기 기판의 표면의 소정 영역에 유기 EL 재료를 증착하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 증착 빔의 지향성을 높여, 유기 EL 재료층의 막 두께를 거의 균일화할 수 있다.

<실시예>

다음에, 본 발명의 실시 형태에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.

(제1 실시 형태)

다음에, 본 발명의 제1 실시 형태에 대하여 도면을 참조하면서 상세히 설명한다. 도 1은 증착 빔 발생원(50)의 사시도, 도 2는 도 1의 단면도, 도 3은 유기 EL 재료의 증착 공정을 도시하는 사시도, 도 4는 도 3의 단면도이다.

본 발명의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 절연성 기판(10)을 준비하고, 이 절연성 기판(10) 상에, 유기 EL 소자 구동용의 TFT나 유기 EL 소자(60)를 순차, 형성해 가는데, 유기 EL 소자(60)의 형성 공정을 제외하고는 상기 설명한 공정과 마찬가지이다.

유기 EL 소자(60)를 구성하는, 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)은, 섀도우 마스크(101)를 이용한 증착법에 의해 패터닝된다. 증착 빔은, 증착 빔 발생원(50)에 부착된 세장(細長)형의 증착 빔 통과용 파이프(52)를 통해서, 그 지향성이 높여진다.

증착 빔 발생원(50)은 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 소정 형상의 박스 의 바닥부에 유기 EL 재료의 스토리지(51)가 형성되어 있다. 도시는 생략되어 있지만, 스토리지(51)에는 히터가 설치되고, 스토리지(51)에 수납된 유기 EL 재

료를 가열하여 용융 상태로 하도록 구성되어 있다.

스토리지(51)의 상측에는, 그 저류 공간과 연통된 세장(細長)형의 증착 빔 통과용 파이프(52)가 복수개, 박스의 길이 방향에 따라서 일렬로 세워 형성되어 있다. 이 증착 빔 통과용 파이프(52)의 각각에 인접하여, 증착 빔 통과용 파이프(52) 내를 통과하는 증착 빔을 가열하기 위한 히터(54)가 부착되어 있다. 그리고, 박스의 상면과 동일면에 복수의 증착 빔 통과용 파이프(52)의 노즐(53)가 노출되어 있다.

여기서, 본 발명자의 검토에 따르면, 증착 빔의 지향성을 충분히 높여, 증착된 유기 EL 재료층, 즉, 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)의 층두께의 균일성과, 패턴 형성 정밀도를 확보하기 위해서는, 각각의 증착 빔 통과용 파이프(52)의 통 직경 d와 통 길이 l과의 비를 적어도 1:5 이상으로 하는 것이다. 또한, 증착 빔의 변동이나 재현성을 고려하면, 그 비를 1:10 이상으로 설정하는 것이 바람직하다.

또한, 증착 빔 통과용 파이프(52)의 형상은, 지향성이 높은 증착 빔이 원활히 방사되기 위해서는 원통 형상인 것이 바람직하지만, 이것에 한하지 않고, 각기둥 형상이나 그 밖의 형상이어도 된다. 증착 빔 통과용 파이프(52)의 통 직경 d와 통 길이 l과의 비가 l:5인 경우, 예를 들면, 증착 빔 통과용 파이프(52)의 치수는 실용상, 통 직경 d는 0.5 ㎜, 통 길이 l은 2.5 ㎜ 인 것이 바람직하다.

그리고, 도 3 및 도 4에 도시한 바와 같이, 진공 챔버 내에, 유기 EL 구동용 TFT 등이 이미 형성된 절연성 기판(100)을 배치하고, 이 절연성 기판(100)에 근접하여 대향하도록, 섀도우 마스크(101)를 배치한다.

섀도우 마스크(101)에는, 각 층의 패턴에 대응하여 복수의 개구부(102)가 형성되어 있다. 그리고, 섀도우 마스크(101)에 대향하여, 상술한 증착 빔 발생원(50)을 배치한다. 그리고, 증착 빔 발생원(50)의 스토리지(51)에 수납되어 용융 상태의 유기 EL 재료가 증발하고, 증착 빔 통과용 파이프(52)를 통과하여, 지향성이 높여진 증착 빔이 되어 섀도우 마스크(101)의 방향으로 방사된다. 그리고, 증착 빔 발생원(50)을 섀도우 마스크(101)에 대하여 평행하게 이동시킴으로써, 섀도우 마스크(101)의 전면에 걸쳐, 증착 빔이 조사된다. 이에 따라, 각 유기 EL 재료층의 패턴이 형성된다.

도 5a, 도 5b에, 증착 빔(104)이 섀도우 마스크(101)를 통해서 절연성 기판(100)에 조사되고 있는 모습을 도시한다. 도 5a에 도시한 바와 같이, 모든 증착 빔(104)의 방향은, 섀도우 마스크(101) 및 절연성 기판(100)에 대하여, 거의 수직으로 정렬되어 있기 때문에, 섀도우 효과가 없어져, 개구부(102)보다 넓어진 영역에 증착되는 것이 방지된다. 또한, 증착 후의 유기 EL 재료(201)의 두께는 전체에 걸쳐 균일하게 된다.

또한, 절연성 기판(100)에 근접하여 대향하도록, 섀도우 마스크(101)를 배치할 때에는, 소정 간격(예를 들면 수십 미크론)의 거리를 분리하기 위해서, 절연성 기판(100)과 섀도우 마스크(101)와의 사이에 복수의 스페이서(105)를 형성하면 된 다(도 4 참조). 이에 따라, 절연성 기판(100)에, 섀도우 마스크(101)가 접촉하여, 절연성 기판(100)의 표면의 막이나 소자를 손상시키는 것이 방지된다.

또한, 유기 EL 재료층에는, 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)과 같은, 복수의 층이 있다. 그래서, 예를 들면, 하나의 진공 챔버 내에서 홀 수송층(62)을 증착한 후에, 홀 수송층(62)이 증착된 절연성 기판(100)은 다른 진공 챔버로 이송되고, 거기서 마찬가지의 공정을 반복함으로써, 홀 수송층(62)의 상층의 발광층(63)이 형성된다. 이렇게 해서, 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)이 순차, 적층 형성되어, 유기 EL 소자(60)가 형성된다.

또, 상기 실시 형태에서는, 증착 빔 통과용 파이프(52)가 복수개, 박스의 길이 방향에 따라서 일렬로 세워 형성되어 선형 소스를 구성하고 있지만, 이것에 한하지 않고, 증착 빔 통과용 파이프(52)는 행렬 형상으로 배치해도 된다.

(제2 실시 형태)

다음에, 본 발명의 제2 실시 형태에 대하여 도면을 참조하면서 상세히 설명한다. 도 6은 증착 빔 발생원(150) 및 상기 증착 빔 발생원(150)에 대향하여 설치된 증착 빔 방향 조정판(70)의 사시도, 도 7은 도 6의 단면도, 도 8은 유기 EL 재료의 증착 공정을 도시하는 사시도, 도 9는 도 8의 단면도이다.

본 발명의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 절연성 기판(10)을 준비하여, 이 절연성 기판(10) 상에, 유기 EL 소자 구동용의 TFT나 유기 EL 소자(60)를 순차, 형성해 가는데, 유기 EL 소자(60)의 형성 공정을 제외하고는 상기 설명한 공정과 마찬가지이다.

유기 EL 소자(60)를 구성하는, 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)은, 섀도우 마스크(101)를 이용한 증착법에 의해 패터닝된다.

증착 빔 발생원(150)은 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 소정 형상의 박스의 바닥부에 유기 EL 재료의 스토리지(151)가 형성되어 있다.

스토리지(151)에는 히터(153)가 설치되고, 스토리지(151)에 수납된 유기 EL 재료를 가열하여 용융 상태로 하도록 구성되어 있다. 스토리지(151)의 상측에는, 증착 빔 방사 구멍(152)이 복수개, 파이프의 길이 방향에 따라서 일렬로 개구되어 있다. 증착 빔은, 증착 빔 발생원(150)에 부착된 복수의 증착 빔 방사 구멍(152)으로부터 방사된다. 또한, 상기 증착 빔 방사 구멍(152)으로부터 방사된 증착 빔(200)은, 증착 빔 발생원(150) 상의 증착 빔 방사 구멍(152)에 대향하여 설치된, 증착 빔 방향 조정판(70) 상의 복수의 증착 빔 통과 구멍(71)을 통과함으로써, 지향성이 높여진 증착 빔(210)이 된다.

증착 빔 방사 구멍(152)의 수와 증착 빔 통과 구멍(71)의 수는 일치하지 않아도 된다. 또한, 증착 빔 통과 구멍(71)은 증착 빔 방향 조정판(70)으로부터 원통 형상으로 베어낸 형상인 것이 바람직하지만, 이것에 한하지 않고, 각 기둥 형상으로 베어낸 형상이어도 된다.

또한, 증착 빔 통과 구멍(71)의 직경은, 지향성을 충분히 높이기 위해서 약 0.1 ㎜ 1 ㎜ 인 것이 바람직하다.

또한, 증착 빔 방향 조정판(70)에는, 예를 들면 히터(도시 생략)와 같은 발열체가 부착됨으로써 가열되어 있는 것이 바람직하다. 혹은, 증착 빔 방향 조정판(70)을 발열체로 구성해도 된다. 이에 따라, 증착 빔 방향 조정판(70) 상의 복수의 증착 빔 통과 구멍(71)을 통과하는 증착 빔(210)이 가열되어, 증착 재료가 증착 빔 통과 구멍(71)에 부착되는 것이 방지된다.

도 8 및 도 9에 도시한 바와 같이, 진공 챔버 내에, 유기 EL 구동용 TFT 등이 이미 형성된 절연성 기판(100)을 배치하고, 이 절연성 기판(100)에 근접하여 대향하도록, 섀도우 마스크(101)를 배치한다.

섀도우 마스크(101)에는, 각 유기 EL 재료층의 패턴에 대응하여 복수의 개구부(102)가 형성되어 있다. 그리고, 섀도우 마스크(101)에 대향하여, 상술한 증착 빔 발생원(150)을 배치한다. 또한, 증착 빔 발생원(150)에 대향하여 복수의 증착 빔 통과 구멍(71)을 구비하는 증착 빔 방향 조정판(70)을 배치한다.

그리고, 증착 빔 발생원(150)의 스토리지(151)에 수납되어 용융 상태의 유기 EL 재료가 증발하고, 증착 빔 방사 구멍(152)으로부터 증착 빔(200)이 방사된다. 또한 증착 빔(200)은, 상기 증착 빔 방사 구멍(152)에 대향하여 설치된 증착 빔 방향 조정판(70) 상의 증착 빔 통과 구멍(71)을 통과하여, 지향성이 높여진 증착 빔(210)이 되어 섀도우 마스크(101)의 방향으로 방사된다. 그리고, 증착 빔 발생원(150) 및 증착 빔 방향 조정판(70)을, 섀도우 마스크(101)에 대하여 동시에 평행 이동시킴으로써, 섀도우 마스크(101)의 전면에 걸쳐, 지향성이 높여진 증착 빔(210)이 조사된다. 이에 따라, 각 유기 EL 재료층의 패턴이 형성된다.

또, 증착 빔 발생원(150) 및 증착 빔 방향 조정판(70)을 섀도우 마스크(101)에 대하여 동시에 평행 이동시킬 때, 도면에서는, 증착 빔 발생원(150)과 증착 빔 방향 조정판(70)은 비연결 상태에서 동시에 이동하는 예로서 도시하였지만, 일체형으로서 물리적으로 연결되어 있어도 된다. 또한, 증착 빔 발생원(150) 및 증착 빔 방향 조정판(70)은 섀도우 마스크(101)에 대하여 상대적으로 이동시키면 되기 때문에, 증착 빔 발생원(150) 및 증착 빔 방향 조정판(70)의 위치를 고정하고, 절연성 기판(100) 및 섀도우 마스크(101)를 이동시켜도 된다.

도 10a, 도 10b에, 증착 빔(210)이 섀도우 마스크(101)를 통해서 절연성 기판(100)에 조사되고 있는 모습을 도시한다. 도 10a에 도시한 바와 같이, 모든 증착 빔(210)의 방향은, 섀도우 마스크(101) 및 절연성 기판(100)에 대하여, 거의 수직으로 정렬되어 있기 때문에, 섀도우 효과가 없어져, 개구부(102)보다 넓어진 영역에 증착되는 것이 방지된다. 또한, 증착 후의 유기 EL 재료(201)의 두께는 전체에 걸쳐 균일하게 된다.

또한, 절연성 기판(100)에 근접하여 대향하도록, 섀도우 마스크(101)를 배치할 때에는, 소정 간격(예를 들면 수십 미크론)의 거리를 떨어뜨리기 위해서, 절연성 기판(100)과 섀도우 마스크(101)와의 사이에 복수의 스페이서(105)를 형성하면 된다. 이에 따라, 절연성 기판(100)에 섀도우 마스크(101)가 접촉하여, 절연성 기판(100)의 표면의 막이나 소자를 손상시키는 것이 방지된다.

또한, 유기 EL 재료층에는, 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)과 같이, 복수의 층이 있다. 그래서, 예를 들면, 1개의 진공 챔버 내에서 홀 수송층(62)을 증착한 후에, 홀 수송층(62)이 증착된 절연성 기판(100)은 다른 진공 챔버로 이송되고, 거기서 마찬가지의 공정을 반복함으로써, 홀 수송층(62)의 상층의 발광층(63)이 형성된다. 이렇게 해서, 홀 수송층(62), 발광층(63), 전자 수송층(64) 및 음극(65)이 순차, 적층 형성되어, 유기 EL 소자(60)가 형성된다.

또, 상기 제2 실시 형태에서는, 증착 빔 방사 구멍(152) 및 증착 빔 통과 구멍(71)이 복수개, 박스의 길이 방향에 따라

서 일렬로 세워 형성되어 선형 소스를 구성하고 있지만, 이것에 한하지 않고, 증착 빔 방사 구멍(152) 및 증착 빔 통과 구멍(71)은 행렬 형상으로 배치해도 된다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 증착 빔의 지향성이 향상되므로, 유기 EL 재료층의 막 두께를 균일화하는 것, 및 그 패턴 형성의 정밀도를 높이는 것이 가능하게 되어, 유기 EL 소자를 조립한 유기 EL 표시 장치의 특성 향상, 수율 향상에 기여 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
복수의 증착 빔 통과용 파이프를 갖고, 이 증착 빔 통과용 파이프를 통과하여 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔을 방출하는 증착 빔 발생원을 준비하는 단계,

진공 챔버 내에 기판을 배치하는 단계,

상기 기판의 표면에 근접하여, 복수의 개구부를 갖는 증착 마스크를 배치하는 단계,

상기 증착 빔 발생원으로부터 증착 빔을 발생시키고, 이 증착 빔을 상기 증착 마스크의 개구부를 통하여 상기 기판의 표면에 공급함으로써, 상기 기판의 표면의 소정 영역에 유기 EL 재료를 증착하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 2.
제1항에 있어서,

상기 증착 빔 통과용 파이프의 통 직경과 통 길이의 비가 1:5 이상인 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 3.
제1항에 있어서,

상기 증착 빔 통과용 파이프를 통과하는 증착 빔을 가열하면서 증착을 행하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 4.
진공 챔버 내에 기판을 배치하는 단계,

상기 기판의 표면에 근접하여 증착 마스크를 배치하는 단계,

상기 증착 마스크에 대향하여 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔을 발생시키는 증착 빔 발생원을 배치하는 단계,

상기 증착 빔 발생원과 상기 증착 마스크와의 사이에, 복수의 증착 빔 통과 구멍을 갖는 증착 빔 방향 조정판을 배치하는 단계,

증착 빔 발생원으로부터 유기 EL 재료를 포함하는 증착 빔을 발생시키고, 이 증착 빔을 상기 복수의 증착 빔 통과 구멍 및 상기 증착 마스크의 개구부를 통하여 상기 기판의 표면에 공급함으로써, 상기 기판의 표면의 소정 영역에 유기 EL 재료를 증착하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5.
제4항에 있어서,

상기 복수의 증착 빔 통과 구멍은, 상기 증착 빔 방향 조정판의 길이 방향으로 일렬로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.
제4항에 있어서,

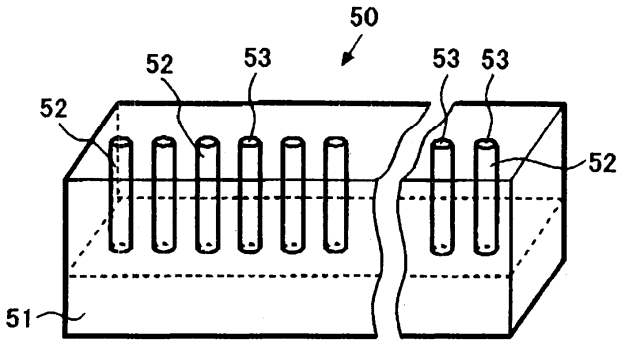
상기 증착 빔 방향 조정판이 가열되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 7.
제4항에 있어서,

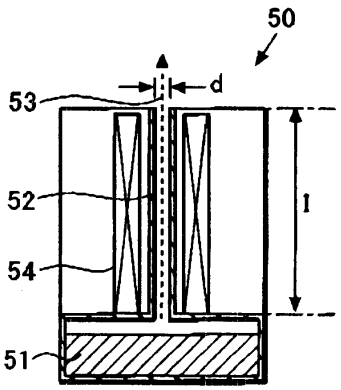
상기 증착 빔 방향 조정판이 발열체로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

도면

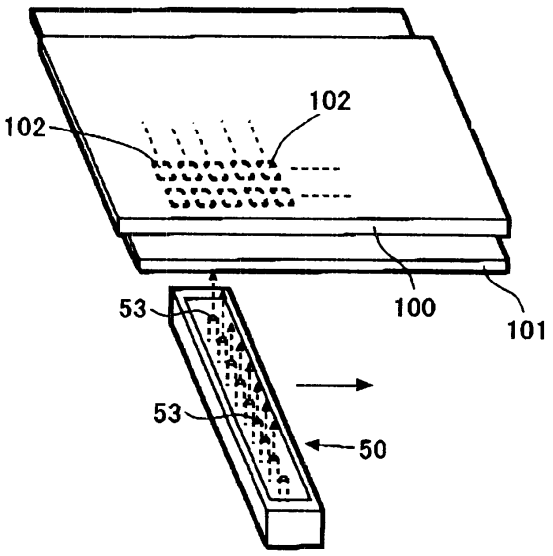
도면1



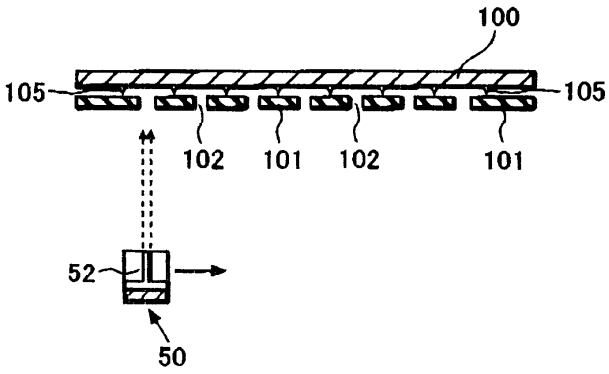
도면2



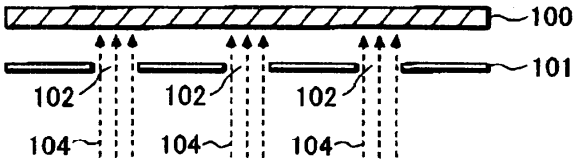
도면3



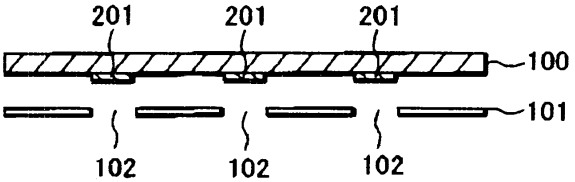
도면4



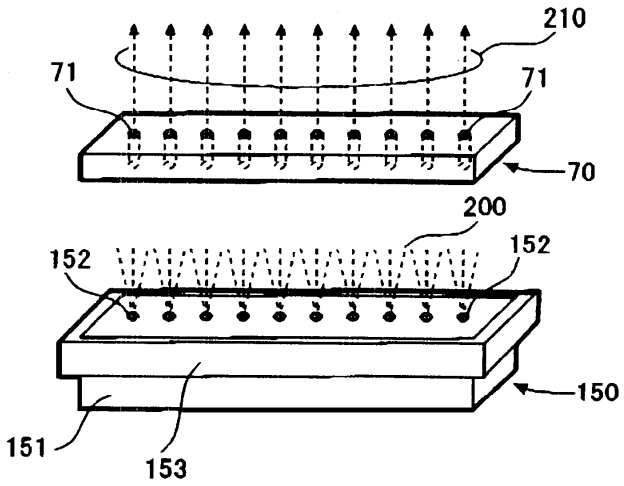
도면5a



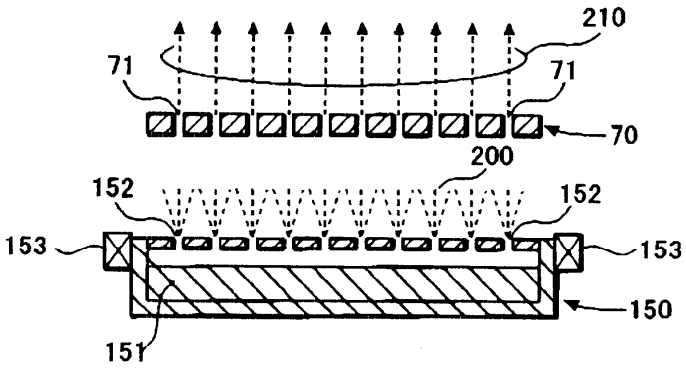
도면5b



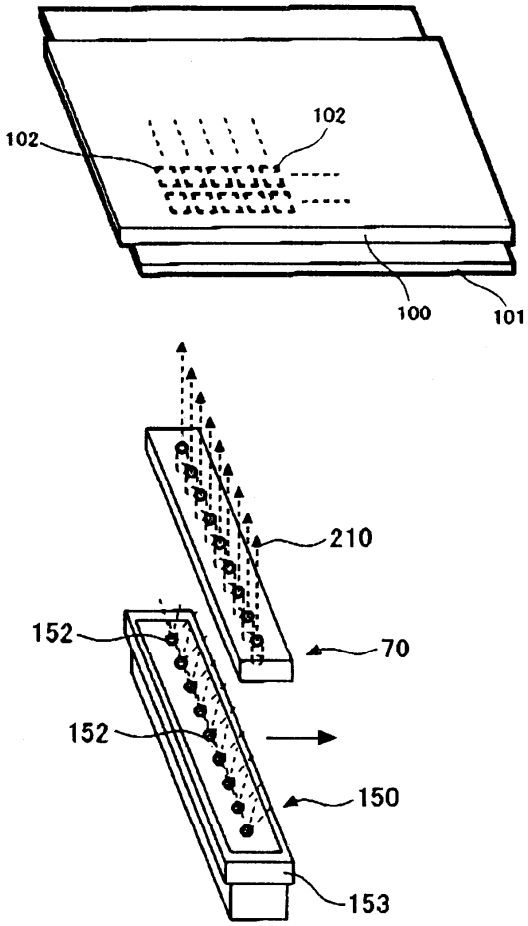
도면6


210
71
71
70
200
152
152
150
151
153

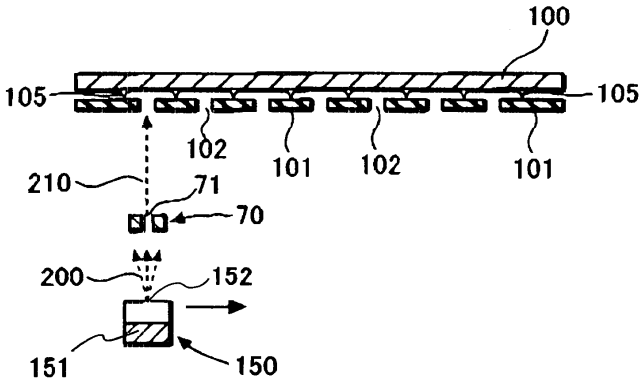
도면7


210
71
71
70
200
152
152
153
153
150
151

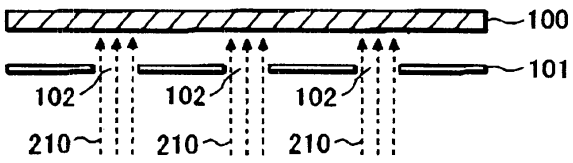
도면8



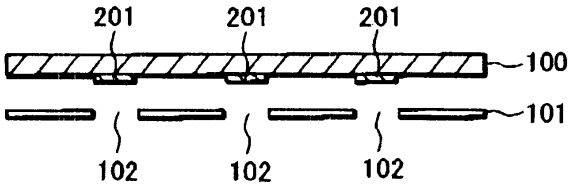
도면9



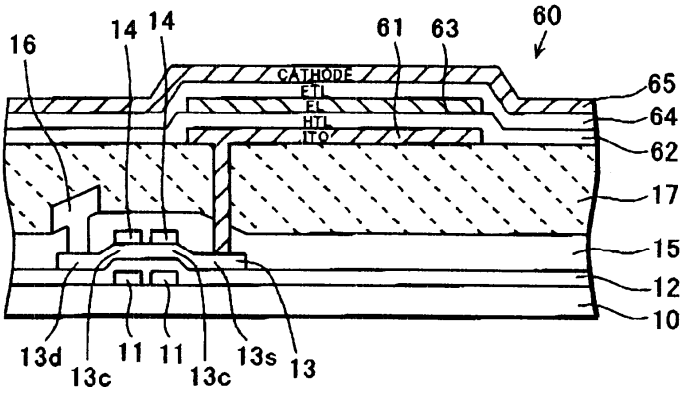
도면10a



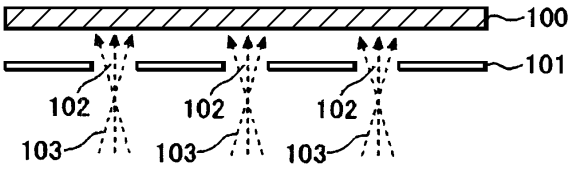
도면10b



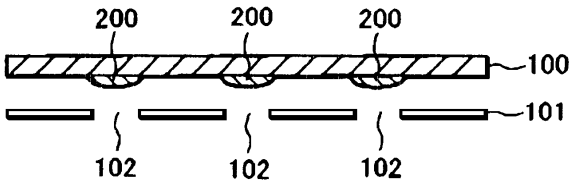
도면11



도면12a



도면12b



专利名称(译)	有机EL显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020040022174A	公开(公告)日	2004-03-11
申请号	KR1020030061682	申请日	2003-09-04
[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	YONEDA KIYOSHI		
发明人	YONEDA,KIYOSHI		
IPC分类号	H01L51/40 H05B33/10 C23C14/04 C23C14/12 H01L51/50 C23C14/24		
CPC分类号	H01L51/5012 C23C14/12 H01L51/0011 C23C14/243 C23C14/042		
代理人(译)	LEE，JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2002259649 2002-09-05 JP 2002259650 2002-09-05 JP		
其他公开文献	KR100545975B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在制造有机EL显示装置的方法中，它靠近布置在真空室内的基板的表面上并且布置有沉积掩模。从沉积束产生源产生包括有机EL材料的沉积束。有机EL材料通过沉积掩模的开口部分沉积在基板表面的固定区域中。安装在沉积梁上的沉积束通道的多个管道是沉积束产生源通过并且它被辐射。或者，由沉积束产生源产生的沉积束穿过具有多个沉积束通孔的沉积束方向调节板并被辐射。因此，改善了沉积束的方向性。因此，使有机EL材料层的膜厚均匀。可以提高图案形成的精度。真空室，沉积掩模，沉积束产生源，用于光束通过的管道，有机EL材料，膜厚度的均衡。