



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/12 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월13일 10-0707544 2007년04월06일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0034135 2004년05월14일 2004년11월08일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0098593 2004년11월20일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00136785 2003년05월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 닛본 덴끼 가부시끼가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 시바 5쥬메 7방 1고

(72) 발명자 이무라히로노리
일본국도쿄도미나토구시바5쥬메7방1고닛본덴끼가부시끼가이샤내

(74) 대리인 최달용

(56) 선행기술조사문헌 JP15084684 * JP13117509 US6967435 * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP04031299 JP14082633
---	--------------------------

심사관 : 김창균

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기 이엘 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치는 제 1의 전극과 유기 EL층, 및 제 2의 전극이 적층된 발광 영역을 갖는 제 1의 기판과, 제 2의 전극에 구동 신호를 공급하는 접속층을 갖는 제 2의 기판을 포함하고, 상기 제 1의 기판은 상기 제 2의 전극의 일부가 상기 발광 영역과 수직으로 분리되고 상기 제 2의 기판의 상기 접속층과 접속되는 접속 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

유기 EL 표시 장치에 있어서,

제 1의 전극과 유기 EL층, 및 제 2의 전극이 적층된 발광 영역을 갖는 제 1의 기판과, 제 2의 전극에 구동 신호를 공급하는 접속층을 갖는 제 2의 기판을 포함하고,

상기 제 1의 기판은 상기 제 2의 전극의 일부가 상기 발광 영역과 수직으로 분리되고 상기 제 2의 기판의 상기 접속층과 접촉되는 접속 영역을 갖고,

상기 접속 영역은 상기 발광 영역과 겹치지 않고,

상기 접속 영역은 경사(slope)를 갖는 볼록부를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제 1의 기판은 흡습제를 수납하기 위한 오목부를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 오목부는 상기 제 2의 기판의 구동 회로가 형성된 영역에 대향하여 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 5.

제 3항에 있어서,

상기 오목부로부터 상기 제 1의 기판의 주연부(circumferential edge)를 따라 그루브(groove)가 연재되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제 2항에 있어서,

상기 제 1의 기판과 상기 제 2의 기판의 사이의 기체 공간은 710 hPa 이하의 기압인 불활성 가스로 충전되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 8.

제 2항에 있어서,

상기 제 1의 기관의 상기 접속 영역과 상기 제 2의 기관의 상기 접속층은 접착층으로 접착되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 9.

제 2항에 있어서,

상기 제 1의 전극과 접하는 상기 제 1의 기관의 표면에, 회절 격자, 상기 제 1의 기관보다도 낮은 굴절율을 갖는 저굴절층, 또는 광을 산란시키는 광산란층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 10.

제 2항에 있어서,

상기 발광 영역은 2차원적으로 매트릭스 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

기술분야

본원 발명은 유기 EL(Electroluminescence : 이하, 'EL'이라고 한다) 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 복합 구조의 유기 EL 표시 장치에 관한 것이다.

종래기술

종래, 박형, 경량의 평면형의 표시 장치로서 액정 표시 장치가 일반적으로 이용되어 왔지만, 액정 표시 장치는 액정의 배향 상태를 변화시킴에 의해 투과광을 제어하기 때문에, 시야각이 좁고 또한 응답 특성이 나쁘다는 문제가 있다. 이에 대해, 근래, 시야각이 넓고 응답 특성이 좋은 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치가 주목받고 있다. 유기 EL 소자는 전계를 인가함에 의해, 양극으로부터 주입된 정공과 음극으로부터 주입된 전자와의 재결합시에 생기는 재결합 에너지에 의해 형광성 물질이 발광한다는 원리를 이용한 자체 발광 소자이기 때문에 시인성이 우수하고, 또한 백라이트 광원을 사용하지 않기 때문에 소비 전력을 저감할 수 있어서, 휴대 전화 등의 휴대 단말 기기를 비롯한 여러가지 기기의 표시 장치로서 기대되고 있다.

상기 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에서는 그 표시 성능을 향상시키기 위해, EL 소자 자체의 재료나 구조의 면에서의 검토만이 아니라, 스위칭 소자로서의 TFT의 특성이나 장치의 구조 등의 면에서의 검토도 필요하다.

최근에는 캐리어 이동도가 높은 폴리실리콘막을 이용한 폴리실리콘 TFT가 많이 사용되고 있다. 그 제조 프로세스로서, 기판에 유리나 플라스틱 등을 이용할 때에는 레이저광이나 적외광 등을 조사하여 300℃ 정도 이하의 저온에서 비정형 실리콘막의 결정화를 행하는 저온 프로세스가 사용된다.

이와 같은 저온 프로세스로 제조된 폴리실리콘 TFT(이하, '저온 폴리실리콘 TFT'라고 한다)를 이용한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에는 동일 기판상에 저온 폴리실리콘 TFT와 유기 EL 소자가 혼재되어 있는 구조(이하, 혼재형 장착 구조라고 칭한다)와, 저온 폴리실리콘 TFT가 형성되어 있는 기판(이하, TFT 회로 형성 기판이라고 칭한다)과 유기 EL 소자가 형성되어 있는 기판(이하, 유기 EL 소자 형성 기판이라고 칭한다)이 함께 붙어 있는 구조(이하, 복합 구조(composite structure)라고 칭한다)의 2종류가 있다. 혼재형 장착 구조는 이미 확립된 기술인 저온 폴리실리콘 TFT 제조 공정과 유기 EL 소자 제조 공정에 의해 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치를 신뢰성 좋고 용이하게 실현할 수 있다는 장점을 갖는 반면, 그 기판 표면이 저온 폴리실리콘 TFT를 형성하는 영역과 유기 EL 소자를 형성하는 영역으로 분할되기 때문에, 특히 화소 피치가 작아지는 경우에 극단적으로, 각 화소 면적당의 유기 EL 소자 발광 면적의 비율(이하, 개구율이라고 칭한다)이 감소한다는 결점, 및, 유기 EL층이 TFT의 요철에 의한 영향을 받는다는 결점을 갖는다. 개구율의 저하를 유기 EL 소자의 단위 면적당의 발광량을 올림으로서 보충하려고 하면, 유기 EL 소자의 단위면적당 및 발광 효율의 저하라는 문제점을 유발하게 된다. 혼재형 장착 구조는 또한, 그 구조상, 유기 EL층으로부터 광을 효율적으로 기판 밖으로 방출시키기 위한 회전 격자 등을 그 내부에 형성하기가 어렵다는 결점을 갖는다.

복합 구조는 이와 같은 혼재형 장착 구조가 갖는 결점을 해결할 수 있다. 상기 복합 구조의 제 1의 종래 기술로서, TFT 회로 형성 기판과 유기 EL 소자 형성 기판을 인듐 기둥 등을 접착제로 맞붙이는 기술이 예컨대, 일본국 특개2001-117509호 공보(도 4를 참조)에 있다. 도 1은 그러한 종래 기술에 관한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 단면도이다. TFT 회로 형성 기판(101)에는 TFT(120)가 형성되어 있고, 그 소스 전극(125)이 배선 접속층(109)에 전기적으로 접속되어 있다. 한편, 유기 EL 소자 형성 기판(102)에는 투명 전극(110), 유기 EL층(104), 각각의 화소로 구획된 음극 전극(111)이 상기 순서로, 평탄하게 형성되어 있다. 양 기판은 각각, TFT(120), 유기 EL층(104)이 형성되어 있는 면을 내측으로 향하게 하고, 인듐 기둥(130)을 접착제로 맞붙이고 있다. 그리고, 인듐 기둥(130)은 TFT 회로 형성 기판(101)의 각 배선 접속층(109)과, 유기 EL 소자 형성 기판(102)의 각 음극 전극(111)을 전기적으로 접속하고 있다. 이로써, TFT 회로 형성 기판(101)층으로부터, 유기 EL 소자 형성 기판(102)의 각 음극 전극(111)으로, 유기 EL층(104)을 발광시키기 위한 구동 전압을 인가하는 것이 가능하다. 또한, 이상적으로는 상기 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 개구율을 100% 가깝게 하는 것이 가능하다.

복합 구조의 제 2의 종래 기술로서, 이방성 도전성 페이스트 또는 이방성 도전성 필름을 이용하여, TFT 회로 형성 기판의 화소 전극과 유기 EL 소자 형성 기판의 음극을 접속하여 맞붙이는 기술이 예를 들면, 일본국 특개2002-082633호 공보(도 5를 참조)에 있다. 도 2는 그러한 종래 기술에 관한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치의 단면도이다. TFT 회로 형성 기판(201)에는 오목부가 형성되어 있고, 상기 오목부에, TFT 등이 형성된 미세 구조물(220)이 끼워들어가 있고, 보호 절연 박막(240)의 관통구멍으로부터 배선 접속층(209)이 인출되어 있다. 유기 EL 소자 형성 기판(202)에는 투명 전극(210)상의 절연층(205)에 형성된 각 개구마다에, 유기 EL층(204) 및 음극 전극(211)이 거의 평탄하게 적층되어 있고, 음극 전극(211)이 절연층(205)의 각 개구의 외부로 돌출하고 있다. TFT 회로 형성 기판(201)과 유기 EL 소자 형성 기판(202)은 각각, 배선 접속층(209)과 음극 전극(211)을 내측으로 하고, 이방성 도전성 페이스트 또는 이방성 도전성 필름(모두 도시 생략)을 이용하여 함께 붙어 있다.

맞붙임법에 의한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치에 관해, 본 발명이 해결하고자 하는 문제점은 이하와 같다.

제 1의 문제점은 종래의 맞붙임법에 의한 액티브 매트릭스 유기 EL 표시 장치가, 장치 외부로부터의 압력에 약하다는 것이다. 유기 EL층과, 유기 EL 소자 형성 기판의 음극 전극과 TFT 회로 형성 기판의 배선 접속층과의 접속부가, 양 기판의 주면에 수직한 방향으로 중첩하는 영역이 존재하기 때문에, 제조 공정에 있어서의 맞붙임 프로세스시 또는 표시 장치의 실제 사용시에 있어서 표시 장치 표면에 압력이 가하여진 경우, 유기 EL 소자 형성 기판의 음극 전극과 양극 전극과의 사이에 단락이 발생하고, 표시 장치가 표시 불능으로 되기 쉽다. 이것은 유기 EL층이 매우 얇은 증착막으로 형성되어 있는 것에 기인한다. 얇은 증착막은 막질이 취약하기 때문에 밖으로부터의 힘이 가하여지면 쉽게 찢어져 버린다.

제 2의 문제점은 2장의 기판 사이를 엮가로, 또한, 신뢰성 좋게 전기적으로 접속하는 것이 용이하게 실현되기 어렵다는 것이다. 표시 장치에 있어서 각 화소는 독립하여 동작하여야 하기 때문에, 유기 EL 소자 형성 기판의 음극 전극과 TFT 회로 형성 기판의 배선 접속층은 각 화소마다 전기적 접속이 확보되어야 한다. 이것을 예를 들면, 상술한 복합 구조의 제 1의 종래 기술과 같이 인듐 기둥으로 실현하기 위해서는 평탄한 기판상에 0.2mm 피치 이하이며 0.2mm 이하의 횡단면 지름의 인듐 기둥을 서로 인접하는 화소 사이에서 접촉하지 않도록 수만개 이상 규칙 바르게 배열하여야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 장치 외부로부터의 압력에 강하고, 2장의 기관 사이를 엮가로, 또한, 신뢰성 좋게 전기적으로 접속할 수 있는 복합 구조의 유기 EL 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치는, 제 1의 전극과 유기 EL층, 및 제 2의 전극이 적층된 발광 영역을 갖는 제 1의 기관과, 제 2의 전극에 구동 신호를 공급하는 접속층을 갖는 제 2의 기관을 포함하고, 상기 제 1의 기관은 상기 제 2의 전극의 일부가 상기 발광 영역과 수직으로 분리되고 상기 제 2의 기관의 상기 접속층과 접속되는 접속 영역을 갖고, 상기 접속 영역은 상기 발광 영역과 겹치지 않는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 유기 EL 표시 장치에서는 유기 EL 소자 형성 기관의 유기 EL층이 형성되는 영역과, 유기 EL 소자 형성 기관의 음극 전극과 TFT 회로 형성 기관의 배선 접속층과의 전기 접속을 행하는 접속 영역이 분리되어 있고, 그 접속 영역에서는 유기 EL층이 형성되어 있는 유기 EL 소자 형성 기관 표면으로부터 돌출한 돌기 접속 구조체의 상면에 형성되어 있는 음극 전극만이 배선 접속층과 콘택트하고 있고, 또한, 투명 기관 표면으로의 접속 영역의 수직 투영이 발광 영역과 중첩하는 부분을 갖는 일이 없기 때문에, 장치 외부로부터의 압력에 의한 유기 EL층의 손상을 막을 수 있고, 이로써, 외압에 강한 신뢰성이 높은 유기 EL 표시 장치를 수율 좋게 실현하는 것이 가능하다.

발명의 구성

다음에, 본 발명의 실시예에 관해, 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하의 각 도면은 도면의 명료성의 확보를 위해, 2×2의 매트릭스 구조의 화소에 대해 도시되어 있고, 또한, TFT 회로에 구비되는 TFT의 구조는 간략화되어 있다.

제 1의 실시예

도 3은 본 발명의 제 1의 실시예에 관한 유기 EL 표시 장치의 단면도이다. 도 3에 도시한 바와 같이 본 실시예의 유기 EL 표시 장치는 유리나 플라스틱 등의 투명 기관(2')상에, 각 화소마다, 투명 전극(10), 유기 EL층(4), 음극 전극(11)이 적층된 발광 영역을 갖는 유기 EL 소자 형성 기관(2)과, 기관(1')상에, 유기 EL층(4)을 발광시키기 위한 화소 회로를 구성하는 TFT(20), TFT(20)를 구동하기 위한 구동 회로(도시 생략), 및, TFT(20)의 소스 영역으로부터 인출된 배선 접속층(화소 전극)(9) 등이 형성된 TFT 회로 형성 기관(1)이 그들의 주연부에서, 지지 구조체(18)에 의해 소정의 간격으로 유지되면서, 밀봉부(3)에 의해 밀봉되어 있다. 음극 전극(11)은 그 일부가 돌기 접속 구조체의 상면까지 연재되어 있고, 배선 접속층(9)과 전기적으로 접속하는 접속 영역을 형성하고 있다. 유기 EL 소자 형성 기관(2)에는 흡습제 수납 영역(12)이 형성되어 있고, 여기에 흡습제(6)가 수납되어 있다. 흡습제 수납 영역(12)은 TFT 회로 형성 기관(1)의 구동 회로에 대향하는 위치에 형성되어 있다. TFT 회로 형성 기관에는 TFT를 선택·구동한 하기 위한 신호 및 유기 EL 소자 형성 기관(2)의 투명 전극(10)에 인가하는 양극 전압 등을 입력하기 위한 접속 단자(도시 생략)가 형성되어 있고, 입력된 양극 전압은 TFT 회로 형성 기관의 특정한 전극으로부터, 유기 EL 소자 형성 기관(2)에 형성된 범프(14) 및 양극 접속 배선(13)을 통하여, 투명 전극(10)에 인가된다.

화소 회로를 이루는 TFT(20)가 형성된 TFT 회로 형성 기관(1)은 비정형 실리콘을 레이저 어닐법 또는 램프 어닐법에 의해 미결정화하는 폴리실리콘층 형성기술, 반도체 제조 기술로부터 응용된 성막, 패터닝 및 에칭 기술 및 그 밖의 기존 기술을 이용하여 실현할 수 있다. 구체적으로는 예를 들면, 투명한 무알칼리 유리 기관 등의 기관(1')상에 CVD법을 이용하여 하지 실리콘 산화막(21)을 형성하고, 그 위에 CVD법에 의해 비정형 실리콘을 성막한다.

또한, 불순물 도핑 공정 및 레이저 어닐 등에 의한 폴리실리콘화 공정을 행한 후, 소망하는 형상으로 패터닝한 포토레지스트를 마스크로 한 에칭 공정을 경유하여, 소정의 TFT 형성 영역에 폴리실리콘(7)을 형성한다. 다음에, CVD법을 이용하여, 예를 들면 실리콘 산화막으로 이루어지는 게이트 절연막(도시 생략)을 형성한 후, 그 위에 스퍼터법을 이용하여 성막한 예를 들면 WSi(텅스텐 실리사이드)를 패터닝하여 게이트 전극(8)을 형성한다. 뒤이어, 게이트 전극(8)을 마스크로 하여, 최초의 불순물 도핑 공정으로 도핑된 불순물이 주어지는 도전형과 반대의 도전형을 폴리실리콘(7)에 주는 불순물을 도핑함에 의해, TFT(20)가 형성된다. TFT(20)상에는 CVD법에 의해 산화 실리콘으로 이루어지는 층간막(22)을 형성하고, 리소그래피 기술, 에칭 기술을 이용하여 폴리실리콘 TFT의 게이트, 소스 및 드레인 각 영역상에 콘택트 홀을 형성한다(소스 영역상의 콘택트 홀만 도시). 또한 스퍼터법 등을 이용하여 알루미늄으로 이루어지는 금속 배선막을 형성한 후, 리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용하여 소망 형상으로 패터닝하여 배선 접속층을 형성함에 의해, TFT 회로 형성 기관(1)의 화소 회로의 제조 공정이 완료된다. 상기 화소 회로의 제조와 동시에, 화소 회로를 구동하는 드라이버 회로 등을 제조하여도 좋다.

다음에, 유기 EL 소자 형성 기관(2)의 제조 방법에 관해, 도 4 내지 도 6를 이용하여 설명한다. 도 4 내지 도 6은 본 실시예에 관한 유기 EL 소자 형성 기관의 제조 방법을 설명하기 위한 제조 공정순의 평면도이다. 도 4 내지 도 6에 있어서, 도 3의 부분과 동등한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고 중복되는 설명을 적절히 생략한다. 우선, 흡습제(6)를 수납하기 위한 흡습제 수납 영역(12)을 미리 에칭 등의 방법에 의해 형성한, TFT 회로 형성 기관(1)에서 사용한 무알칼리(non-alkali) 유리 기관 또는 그것과 동등한 투명 기관을 준비한다.

상기 투명 기관(2')상에 ITO 등의 투명 도전막을 스퍼터법 등에 의해 형성한 후, 공지의 리소그래피 기술 및 에칭 기술을 이용하여 패터닝을 행하고, 화소가 매트릭스 형상으로 형성되는 화소 영역에 소망하는 형상의 투명 전극(10)을 형성한다. 다음에, 투명 기관(2')과의 사이에, 투명 전극(10)의 일부를 끼우도록, 투명 기관(2')상에 돌기 접속 구조체(5)를 형성한다. 또한, 그와 동시에 투명 기관(2')의 주연부에 지지 구조체(18)를 형성한다(도 4).

상기 공정에서는 스퍼터법 또는 CVD법에 의해 전체면에 실리콘 산화막을 형성한 후, 그 위에 소망하는 형상으로 패터닝한 포토레지스트를 형성하고, 그 포토레지스트를 마스크로 하여 실리콘 산화막을 웨트 에칭법, 드라이 에칭법, 또는 그 양쪽의 조합에 의해 에칭함에 의해, 그들의 구조체가 실현될 수 있다. 또는 투명 전극(10)을 형성한 기관상에 소망하는 패턴의 감광성 수지를 형성하고, 200℃ 정도의 불활성 가스 고온 환경으로 가열하여, 상기 감광성 수지를 구워서 굳히는 방법을 이용함에 의해, 그들의 구조체를 실현할 수도 있다. 그리고, 도 3에 도시한 바와 같이 돌기 접속 구조체(5)의 지면(page) 좌우 방향의 측면의 적어도 한쪽은 투명 기관(2')의 표면으로부터 떨어짐에 따라, 돌기 접속 구조체(5)의 내부를 향하여 경사하도록 형성되어 있다. 이와 같은 것은 에칭 조작을 제어하거나, 감광성 수지의 패터닝에 이용하는 마스크의 투광 영역의 주변부의 투광률을 투광 영역의 중심으로부터의 거리가 커짐에 따라 낮아지도록 함에 의해 실현 가능하다.

그 후, 유기 EL 소자 구조의 구성 요소로서 공지의 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층 등을 필요에 응하여 차례로 증착법 등으로 성막하여, 유기 EL층(4)을 지면 좌우 방향으로 서로 인접하는 돌기 접속 구조체(5)의 사이를 연결하도록 형성한다(도 5). 상기 유기 EL층(4)은 상기 층 구조에 구애되지 않고, 예를 들면 발광층 단층 구조라도 좋다. 또한, 접착제 컬러 표시의 유기 EL 장치를 실현하기 위해서는 상기 발광층은 3원색에 대응하는 3종류의 유기 EL 발광 재료를 이용하여, 화소마다 다른 색으로 발광하도록 형성된다.

다음에, 화소마다, 예를 들면 리튬(Li) 또는 Li 화합물과 알루미늄(Al)으로 이루어지는 음극 전극(11)을 증착 기술을 이용하여 형성한다(도 6). 도 6에 도시한 바와 같이 음극 전극(11)은 화소마다 독립하여 유기 EL층(4)상에 형성되어 있고, 또한, 지면 좌우 방향으로 인접한 양측의 돌기 접속 구조체(5)중의 한쪽(도 6에서는 우측)의 상면 평탄 부분을 덮도록 연재되어 있다.

그 때, 음극 전극(11)은 돌기 접속 구조체(5)의 경사한 측면을 통과하도록, 발광 영역으로부터 접속 영역으로 연재되어 있다. 그 것은 돌기 접속 구조체(5)로의 음극 전극(11)의 균일한 피막성을 향상시키는 작용을 갖는 동시에, 발광 영역과 접속 영역을 지면 좌우 방향으로 떼는 작용을 갖는다. 음극 전극(11)은 음극으로서 작용함과 함께, 돌기 접속 구조체(5)상에서는 TFT 회로 형성 기관의 배선 접속층과 전기적으로 접속하는 배선으로서의 역할도 담당하고 있다.

음극 전극(11)의 형성 공정에 있어서, 동시에, 음극 전극(11)과 동일한 재료에 의해, 양극 접속 배선(13)이 형성된다. 상기 양극 접속 배선(13)은 도 6에 도시한 바와 같이 지면 좌우 방향으로 나열하여 복수 형성되어 있는 투명 전극(10) 전부에 동일한 양극 전압을 인가할 수 있는 전기적 접속을 형성하고 있다. 또한, 양극 접속 배선(13)과 TFT 회로 형성 기관(1)의 소정의 전극을 전기적으로 접속하기 위해, 양극 접속 배선(13)에는 예를 들면 은(Ag)으로 이루어지는 범프(14)가 형성되어 있다. 도 7의 a는 도 6의 A-A선에 따른 단면도이고, 도 7의 b는 도 6의 B-B선에 따른 단면도를 도시한다. 도 7에 있어서, 도 6의 부분과 동등한 부분에는 동일한 참조 부호가 붙어 있다.

도 3에 도시한 유기 EL 표시 장치는, 이상의 공정에 의해 형성된 TFT 회로 형성 기관(1)과 유기 EL 소자 형성 기관(2)을 TFT 형성면과 유기 EL층 형성면을 대향시킨 상태에서, 기관 외주를 자외선 경화 수지로 이루어지는 밀봉부(3)에 의해 밀봉하는 본 실시예의 제조 공정을 완료함으로써 형성된다. 도 3에 도시한 바와 같이 돌기 접속 구조체(5)의 투명 기관(2') 표면으로부터의 높이가, 발광 영역에 있어서의 음극 전극(11)의 투명 기관(2') 표면으로부터의 높이보다도 높다. 그리고, 배선 접속층(9)과의 전기 접속을 행하는 접속 영역에서는 유기 EL 소자 형성 기관(2)의 표면으로부터 돌출한 돌기 접속 구조체(5)의 상면에 형성되어 있는 음극 전극만이 배선 접속층(9)과 콘택트하고 있다. 따라서 장치 외부로부터 압력을 받아서 TFT 회로 형성 기관(1)이 유기 EL 소자 형성 기관(2)을 향하여 변위하였다 하여도, 유기 EL층이 대향하는 TFT 형성 기관에 접촉하여 손상을 받는다는 일이 없다. 또한, 1화소중에서, 유기 EL층(4)이 형성되는 발광 영역과, TFT 회로 형성 기관(1)의 배선 접속층(9)과의 전기 접속을 행하는 접속 영역이 분리되어 있다.

그리고, 돌기 접속 구조체(5)의 음극 전극(11)이 형성되어 있는 측면은 투명 기관(2')의 표면으로부터 떨어짐에 따라, 돌기 접속 구조체(5)의 내부를 향하여 경사하도록 형성되어 있기 때문에, 투명 기관(2') 표면으로의 접속 영역의 수직 투영이 발광 영역과 중첩하는 부분을 갖는 일은 없다. 따라서 장치 외부로부터의 압력이 유기 EL층에 미치는 일이 없다. 이상에 의해, 본 실시예의 유기 EL 표시 장치는 장치 외부로부터의 압력에 강하다는 특징을 갖는다.

또한, 밀봉 공정은 양 기관 사이에 밀폐된 공간에, 감압된 불활성 가스가 충전되도록 실시된다. 상기 밀폐 공간 압력은 통상의 생활 환경에 있어서 유기 EL 표시 장치가 동작하는 때에, 항상 대기압보다 낮아지는 기압으로 한다. 구체적으로는 밀폐 공간 압력은 0.7기압(=710hPa) 이하로 한다. 상기 대기압과 밀폐 공간 압력과의 기압차에 의해, 해당 표시 장치는 대기압으로부터 표면을 균등하게 짊 누른 상태로 유지되어 있다. 이로써, 화소마다, 유기 EL 소자 형성 기관(2)의 돌기 접속 구조체(5)상에 형성되어 있는 음극 전극(11)과, TFT 회로 형성 기관(1)의 배선 접속층(9)와의 전기적 접속이 양호한 상태로 유지된다.

돌기 접속 구조체(5)는 도 4와 같이 각 화소마다 구획되어 있을 필요는 없고, 예를 들면, 도 8과 같이 지면 상하 방향으로 일직선 형상으로 형성되어도 좋다. 또는 지면 좌우 방향으로 일직선 형상으로 형성되어도 좋고, 격자 형상으로 형성되어도 좋다. 또한, 상술한 설명에서는 흡습제(6)를 수납하기 위한 흡습제 수납 영역(12)은 본 실시예의 유기 EL 표시 장치의 제조에 앞서서 미리, 투명 기관(2')에 형성되어 있지만, 상술한 유기 EL층(4)를 형성하는 공정까지의 어느 하나의 사이에서, 형성되어도 좋다.

본 발명의 한 실시예에 관한 유기 EL 표시 장치는 모든 동작 상황 및 사용 환경에 있어서, 그 내부 압력이 대기압에 대해 음압으로 되도록 구성되어 있는 것이기 때문에, 장치 전체에 균등한 압력이 가하여지고, 이로써, 화소마다 높은 신뢰성을 갖는 유기 EL 소자 형성 기관의 음극 전극과 TFT 회로 형성 기관의 배선 접속층과의 전기적 접속을 가능하게 한다.

본 발명의 유기 EL 표시 장치는 흡습제 수납 영역을 마련하고, 또한, 기관 주연부에 그루브를 마련한 것이기 때문에, 복합 구조의 유기 EL 표시 장치에 있어서 밀봉 내 습도를 낮게 유지할 수 있고, 또한, 밀봉 공간 면적을 확대하여 장치 내 습도를 낮게 유지함과 함께, 흡습제의 흡습 효과를 장치 내 전체에 균등하게 미칠 수 있고, 이로써, 유기 EL 표시 장치의 습도에 의한 특성 열화를 방지하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명의 한 실시예에 관한 유기 EL 표시 장치는 광 고효율 방출 구조를 구비하는 것이기 때문에, 고효율 유기 EL 표시 장치를 실현하는 것이 가능하다.

제 2의 실시예

도 9 및 도 10은 본 발명의 제 2의 실시예에 관한 유기 EL 소자 형성 기관의 제조 방법을 설명하기 위한 제조 공정순의 평면도이다. 도 11의 a는 도 10의 C-C선에 따른 단면도이고, 도 11의 b는 도 10의 D-D선에 따른 단면도이다.

도 9 내지 11에 있어서, 도 3 내지 6의 부분과 동등한 부분에는 동일한 참조 부호를 붙이고 중복되는 설명을 적절히 생략한다. 본 실시예가 도 3 내지 4에 도시한 제 1의 실시예와 다른 점은 유기 EL 소자 형성 기관(2)이 흡습제 수납 영역(12)의 양단으로부터 투명 기관(2')의 주연부에 따라 형성된 그루브(15)와, 투명 전극(10)과 투명 기관(2')과의 사이에 형성된 회절 격자(16)를 구비하고 있다는 점과, 유기 EL 소자 형성 기관(2)의 음극 전극(11)과 TFT 회로 형성 기관(1)의 배선 접속층(9)이 접촉층(17)으로 접촉되어 있다는 점이다.

그루브(15)는 흡습제 수납 영역(12)의 형성시에 동시에 형성된다. 그루브(15)를 마련함에 의해, 유기 EL 표시 장치의 밀봉 기체 공간이 넓게 된다. 기관 외주의 밀봉부로부터의 수분 침입 및/또는 기관 표면으로부터의 흡착 수분 방출이 발생한 경우, 수분의 절대량이 동일하면, 밀봉 기체 공간이 넓은 쪽이 수증기압은 낮아진다.

따라서 그루브(15)는 유기 EL층의 습도에 의한 특성 열화를 방지하는 효과를 갖는다. 그루브(15)는 또한, 흡습제(6)의 흡습 효과를, 유기 EL 표시 장치의 밀봉 기체 공간 전체에, 보다 균일하게 골고루 미치게 하는 작용을 한다. 이로서, 흡습제를, 유기 EL 표시 장치 내의 1개소, 예를 들면 TFT 회로 형성 기관(2)의 구동 회로가 형성되어 있는 영역에 대향하는 위치에 설치할 뿐으로도, 그 흡습 효과를 밀봉 기체 공간 전체에 충분히 골고루 미치게 할 수 있고, 그것은 장치의 소형화에 공헌한다.

회절 격자(16)는 유기 EL층(4)으로부터 방출되는 광을 기관 밖으로 방출하는 비율을 향상시키는 효과를 갖는다. 상기 회절 격자(16)는 예를 들면 이하의 공정에 의해 실현된다.

우선, 투명 기판(2')에 포토레지스트를 도포하고, 하프미러 등으로 이분할한 레이저광의 광로차에 의한 간섭 줄무늬를 이용하여, 수백nm 피치의 줄무늬 형상 또는 섬(島) 형상 패턴을 형성한다. 그 후, 상기 패턴화한 포토레지스트를 마스크로 하여, 드라이 에칭 기술에 의해 투명 기판(2')를 소망하는 패턴으로 에칭한다. 뒤이어, 포토레지스트를 제거 후, 예를 들면 질화 실리콘 등의 굴절율이 높은 재료를, CVD법 등의 성막 기술을 이용하여, 투명 기판(2')상에 성막한다. 또한, 질화 실리콘 막 표면을 에치백하든지, 기계적으로 실리콘 질화막 표면을 연마함에 의해, 투명 기판(2')의 표면의 평탄화를 행하고, 투명 기판(2')의 표면에 해당 회절 격자(16)를 형성한다.

회절 격자(16) 형성 후의 본 실시예에 의한 유기 EL 소자 형성 기판의 제조 공정은 도 4 내지 4의 제 1의 실시예의 제조 공정과 같다.

즉, 투명 기판(2')상에 투명 전극(10) 및 돌기 접속 구조체(5)를 형성한(도 9) 후, 유기 EL층(4), 음극 전극(11) 및 양극 접속 배선(13) 등을 형성하고, 범프(14)를 배치 하여(도 10), 본 실시예에 의한 유기 EL 소자 형성 기판의 제조 공정을 완료한다.

본 실시예에 의한 TFT 회로 형성 기판의 제조 공정은 제 1의 실시예에 의한 TFT 회로 형성 기판의 제조 공정과 완전히 같다.

본 실시예에 있어서의 밀봉 공정은 TFT 회로 형성 기판(1)과 유기 EL 소자 형성 기판(2)과의 사이에, 예를 들면 이방성 도전막 등의 도전성이 있는 접착층을 구비하고, 대기압 환경에서 불활성 가스를 도입하면서 실시된다. 유기 EL 소자 형성 기판(2)의 돌기 접속 구조체(5)상의 음극 전극(11)과 TFT 회로 형성 기판(1)의 배선 접속층(9)을 접착층(17)으로 접착하여 전기적으로 접속시키기 때문에, 유기 EL 표시 장치의 밀봉 공간을 대기압으로 할 수 있고, 대기압 환경하에서의 밀봉 작업이 가능해진다.

이상에 의해, 도 11의 본 실시예에 관한 유기 EL 표시 장치가 실현된다. 본 실시예의 유기 EL 표시 장치는 그루브(15)를 갖기 때문에, 도 3의 제 1의 실시예의 유기 EL 표시 장치에 비하여 기판간 내 습도가 상승하기 어렵기 때문에, 수분에 의한 유기 EL층의 열화를 방지할 수 있고, 이로써, 장수화 및 고신뢰성을 도모한 유기 EL 표시 장치를 실현하는 것이 가능해진다.

유기 EL층으로부터의 광을 효율 좋게 기판 밖으로 방출하기 위한 구조(광 고 효율 방출 구조)는 상술한 회절 격자만이 아니라, 미세한 요철 표면의 난반사를 이용한 산란층이나, 예를 들면 다공질 실리콘 등(산화 실리콘)의 투명 기판(2')보다도 낮은 굴절율을 갖는 저굴절율층이라도 좋다.

이상, 본 발명을 그 알맞는 실시예에 의거하여 설명하였지만, 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 상술한 실시예만으로 제한되는 것이 아니고, 본원 발명의 요지를 변경하지 않는 범위에서 여러가지의 변화를 시행한 유기 EL 표시 장치도, 본 발명의 범위에 포함된다. 예를 들면, 본원의 유기 EL 표시 장치는 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치에 한정되는 것이 아니라, 스테틱 구동 방식의 유기 EL 표시 장치 등, 양극(陽極) 전극이 공통 전극으로 되는 유기 EL 표시 장치라면 좋다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 관한 유기 EL 표시 장치에서는 유기 EL 소자 형성 기판의 유기 EL층이 형성되는 영역과, 유기 EL 소자 형성 기판의 음극 전극과 TFT 회로 형성 기판의 배선 접속층과의 전기 접속을 행하는 접속 영역이 분리하여 있고, 그 접속 영역에서는 유기 EL층이 형성되어 있는 유기 EL 소자 형성 기판 표면으로부터 돌출한 돌기 접속 구조체의 상면에 형성되어 있는 음극 전극만이 배선 접속층과 콘택트하고 있고, 또한, 투명 기판 표면으로의 접속 영역의 수직 투영이 발광 영역과 중첩하는 부분을 갖는 일이 없기 때문에, 장치 외부로부터의 압력에 의한 유기 EL층의 손상을 막을 수 있고, 이로써, 외압에 강한 신뢰성이 높은 유기 EL 표시 장치를 수율 좋게 실현하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명의 한 실시예에 관한 유기 EL 표시 장치는 모든 동작 상황 및 사용 환경에 있어서, 그 내부 압력이 대기압에 대해 음압으로 되도록 구성되어 있는 것이기 때문에, 장치 전체에 균등한 압력이 가하여지고, 이로써, 화소마다 높은 신뢰성을 갖는 유기 EL 소자 형성 기판의 음극 전극과 TFT 회로 형성 기판의 배선 접속층과의 전기적 접속을 가능하게 한다.

또한, 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 흡습제 수납 영역을 마련하고, 또한, 기판 주연부에 그루브를 마련한 것이기 때문에, 복합 구조의 유기 EL 표시 장치에 있어서 밀봉 내 습도를 낮게 유지할 수 있고, 또한, 밀봉 공간 면적을 확대하여 장치 내 습도를 낮게 유지함과 함께, 흡습제의 흡습 효과를 장치 내 전체에 균등하게 미칠 수 있고, 이로써, 유기 EL 표시 장치의 습도에 의한 특성 열화를 방지하는 것이 가능하다.

또한, 본 발명의 한 실시예에 관한 유기 EL 표시 장치는 광 고효율 방출 구조를 구비하는 것이기 때문에, 고효율 유기 EL 표시 장치를 실현하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 기술에 의한 유기 EL 표시 장치의 단면도.

도 2는 다른 종래의 기술에 의한 유기 EL 표시 장치의 단면도.

도 3은 본 발명의 제 1의 실시예에 관한 유기 EL 표시 장치의 단면도.

도 4는 도 3의 유기 EL 소자 형성 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 제조의 한 공정에 있어서의 단면도.

도 5는 도 4에 계속되는 제조의 한 공정에 있어서의 단면도.

도 6은 도 5에 계속되는 제조의 한 공정에 있어서의 단면도.

도 7의 a는 도 6의 A-A선에 따른 단면도이고, 도 7의 b는 도 6의 B-B선에 따른 단면도.

도 8은 도 4의 제조의 공정에 있어서의 다른 단면도.

도 9는 본 발명의 제 2의 실시예에 관한 유기 EL 소자 형성 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 제조의 한 공정에 있어서의 단면도.

도 10은 도 9에 계속되는 제조의 한 공정에 있어서의 단면도.

도 11의 a는 도 10의 C-C선에 따른 단면도이고, 도 11의 b는 도 10의 D-D선에 따른 단면도.

<부호의 설명>

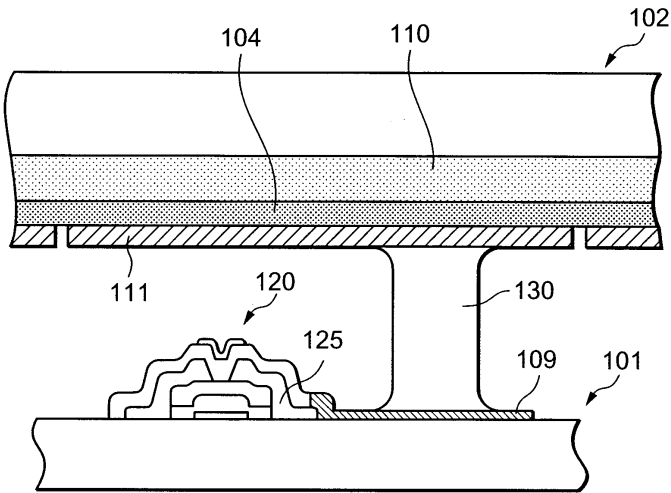
- 1 : TFT 회로 형성 기판 1' : 기판
- 2 : 유기 EL 소자 형성 기판 2' : 투명 기판
- 3 : 밀봉부 4 : 유기 EL층
- 5 : 돌기 접속 구조체 6 : 흡습제
- 7 : 폴리실리콘 8 : 게이트 전극
- 9 : 배선 접속층 10 : 투명 전극
- 11 : 음극 전극 12 : 흡습제 수납 영역
- 13 : 양극 접속 배선 14 : 범프
- 15 : 그루브 16 : 회절 격자

- 17 : 접착층 18 : 지지 구조체
- 20 : TFT 21 : 하지 실리콘 산화막
- 22 : 층간막

도면

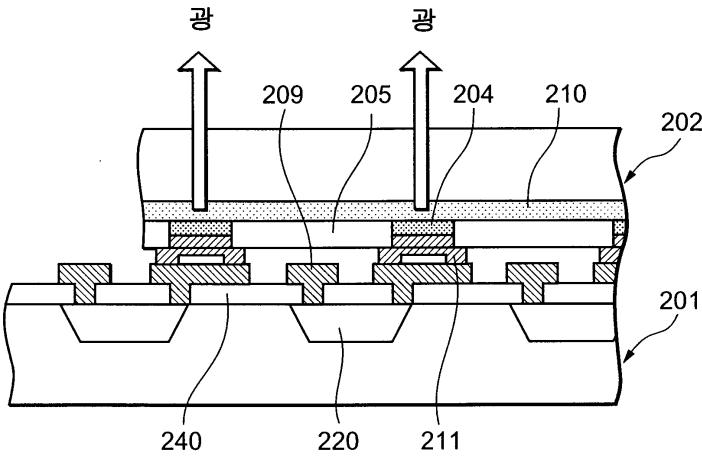
도면1

종래기술

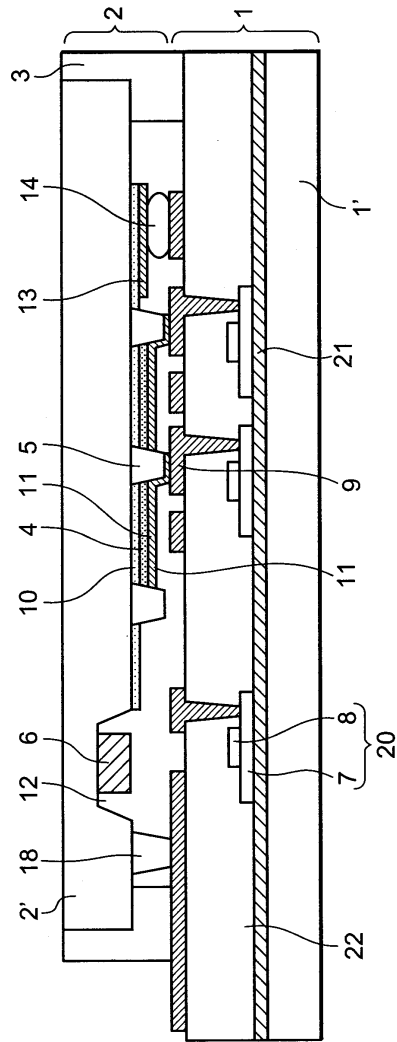


도면2

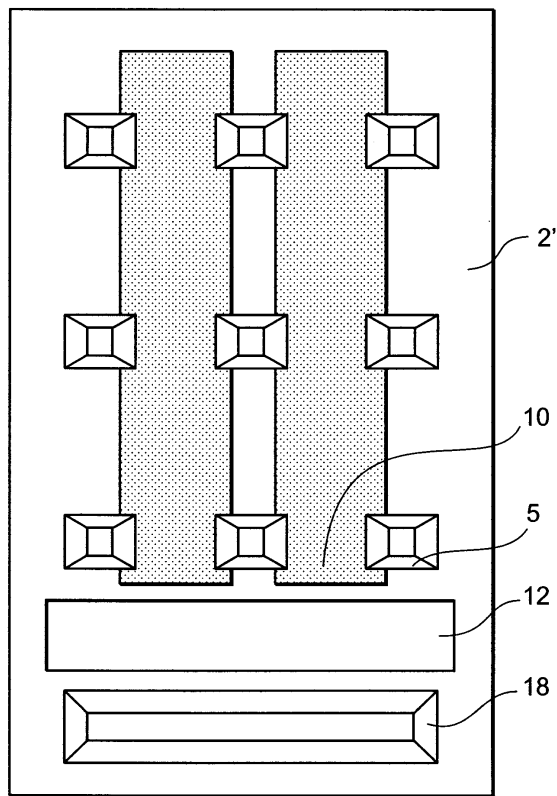
종래기술



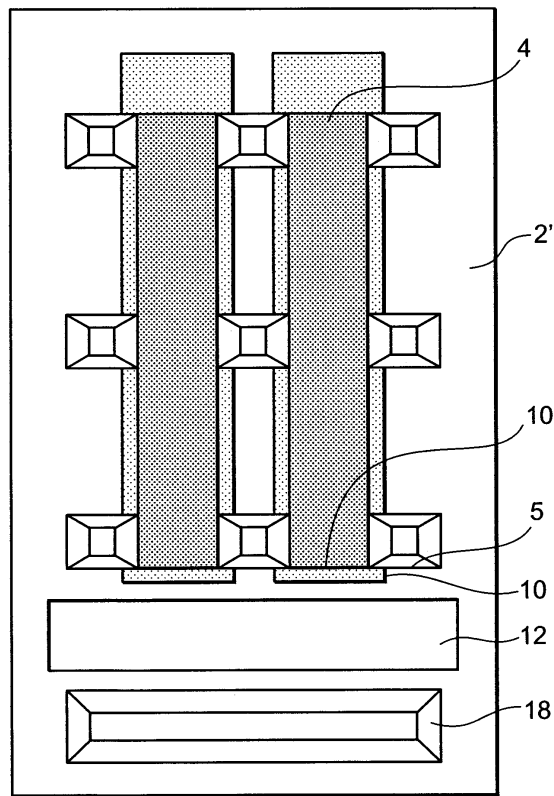
도면3



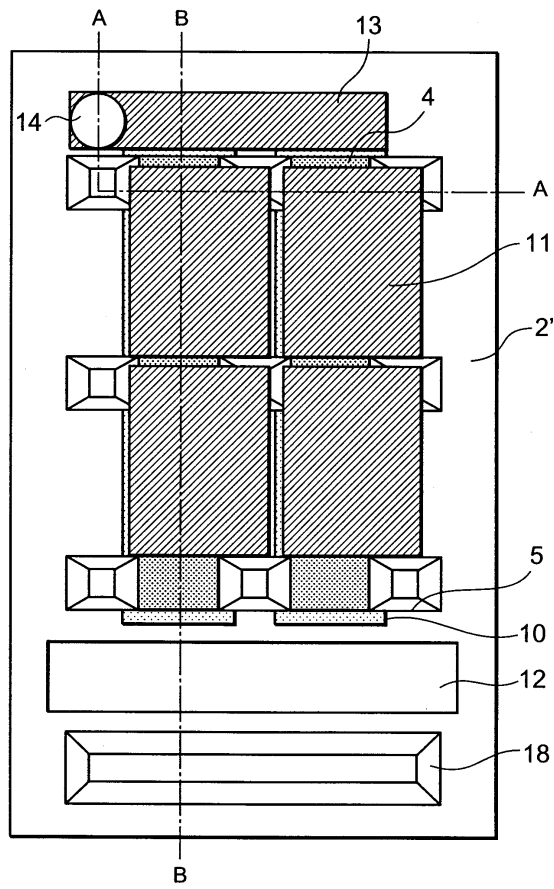
도면4



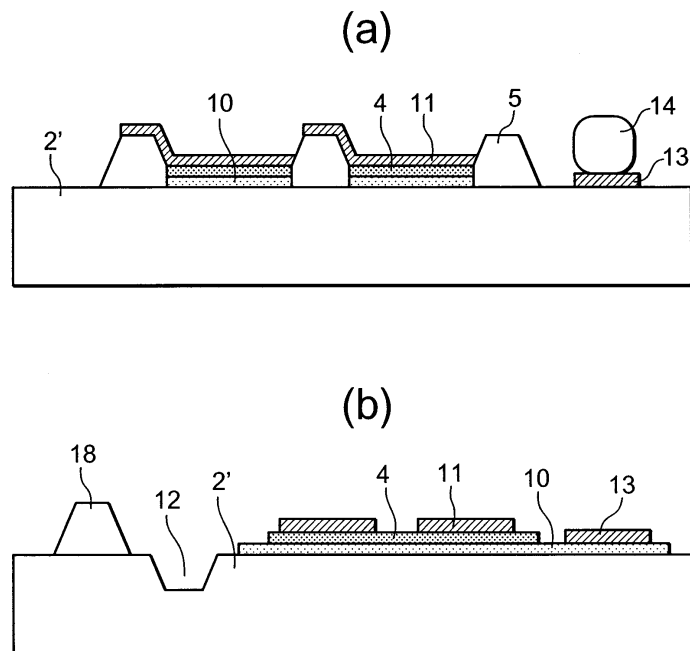
도면5



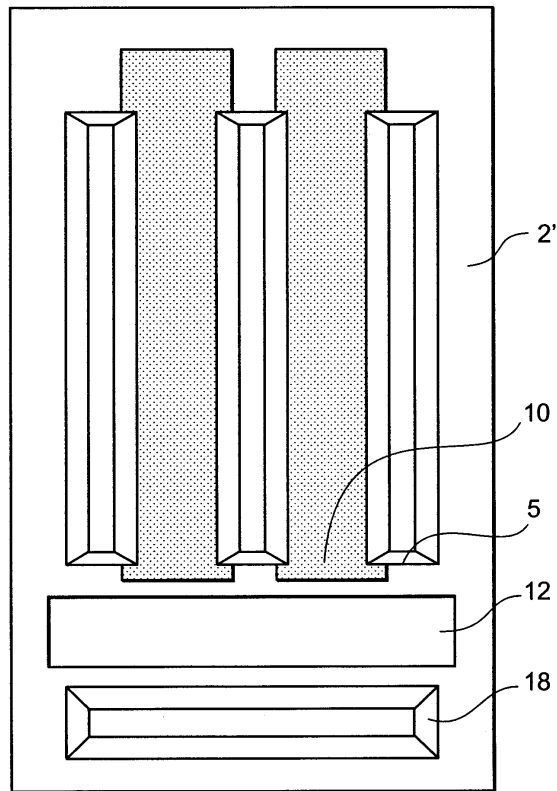
도면6



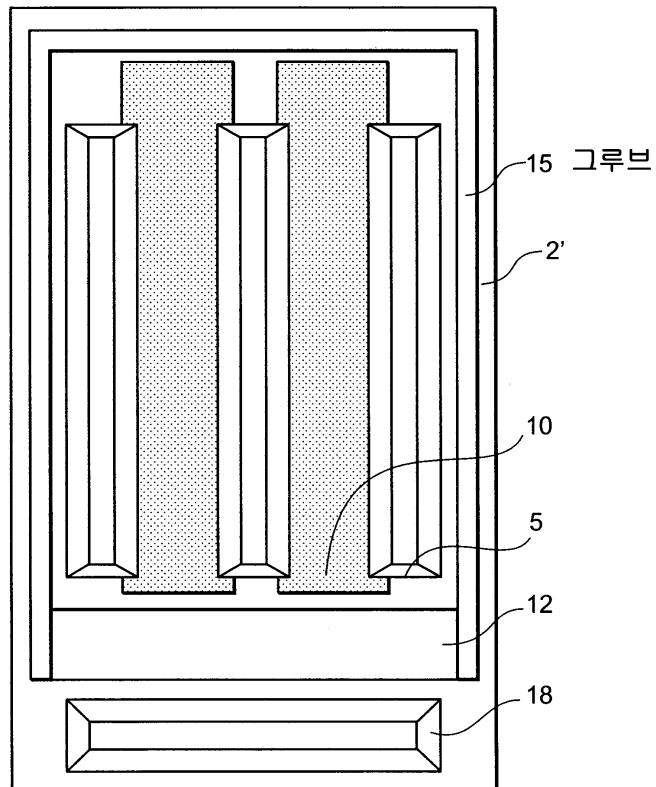
도면7



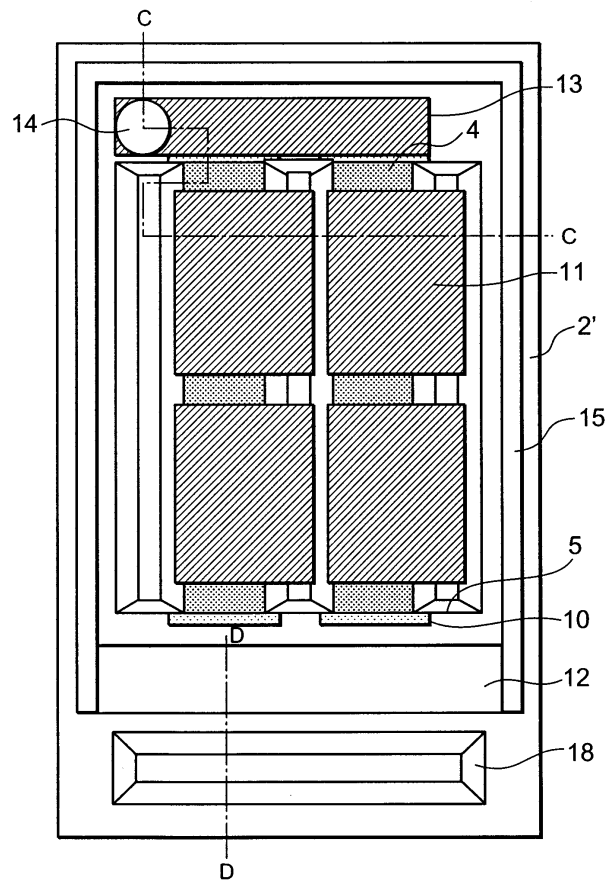
도면8



도면9

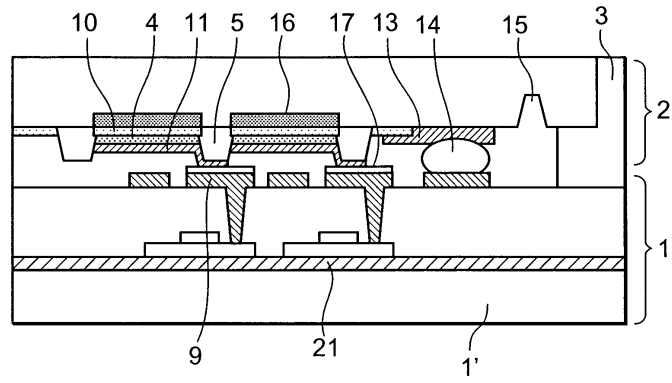


도면10

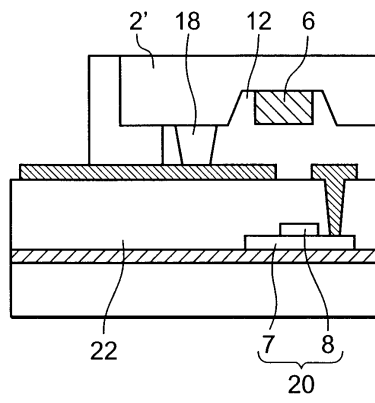


도면11

(a)



(b)



专利名称(译)	有机EL显示装置		
公开(公告)号	KR100707544B1	公开(公告)日	2007-04-13
申请号	KR1020040034135	申请日	2004-05-14
申请(专利权)人(译)	日本电气有限公司sikki		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气有限公司sikki		
[标]发明人	IMURA HIRONORI		
发明人	IMURA,HIRONORI		
IPC分类号	H05B33/12 H01L51/50 G09F9/00 G09F9/30 H01L21/336 H01L27/32 H01L29/786 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5268 H01L51/5262 H01L27/3253 H01L51/5237 H01L51/524 H01L51/5259		
优先权	2003136785 2003-05-15 JP		
其他公开文献	KR1020040098593A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的有机EL显示装置具有包括第一电极和有机电子发光层的连接区域，第二电极是具有层叠发光区域的第一电极和具有互连和第二基板的第二基板。第二电极的一部分与发光区域垂直分开，第一基板与第二基板的互连连接。具有互连的第二基板在第二电极上提供驱动信号。有机EL显示装置。

