

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁷
H05B 33/06

(45) 공고일자 2005년11월28일
(11) 등록번호 10-0530992
(24) 등록일자 2005년11월18일

(21) 출원번호
(22) 출원일자

10-2003-0035654
2003년06월03일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

10-2003-0095247
2003년12월18일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00167771 2002년06월07일

일본(JP)

(73) 특허권자

세이코 앱스 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

고바야시 히데카즈
일본국나가노켄스와시오와3-3-5 세이코 앱스 가부시키가이샤내

(74) 대리인

문두현
문기상

심사관 : 서진원

(54) 유기 일렉트로루미네선스 장치, 유기 일렉트로루미네선스장치의 제조 방법 및 전자 기기

요약

본 발명은 표시 장치 전체를 소형화할 수 있고, 제조 비용도 저감할 수 있는 유기 일렉트로루미네선스 장치, 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법 및 전자 기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

양극(3)과 음극(9) 사이에 발광층(7)을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 소자가 기판(1) 위에 형성된 유기 일렉트로루미네선스 장치에 있어서, 음극(9)과 전기적으로 접속되어 있는 취출 배선(5)을 갖는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

색인어

격벽, 보호층, 접착층, 밀봉 기판, 취출 배선

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 장치를 나타내는 요부(要部) 단면도.

도 2는 도 1에서의 부위 AA에 대한 평면도.

도 3은 액티브 매트릭스형의 표시 장치를 나타내는 회로도.

도 4는 본 실시예의 전기 광학 장치를 구비한 전자 기기의 일례를 나타내는 도면.

도 5는 본 실시예의 전기 광학 장치를 구비한 전자 기기의 일례를 나타내는 도면.

도 6은 본 실시예의 전기 광학 장치를 구비한 전자 기기의 일례를 나타내는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 기판

2 : TFT

3 : 양극

4 : SiO₂

5 : 취출(取出) 배선

6 : 정공 주입층(수송층)

7 : 발광층

8 : 격벽(뱅크)

9 : 음극

10 : 보호층

11 : 접착층

12 : 밀봉 기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 일렉트로루미네선스 장치, 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법 및 전자 기기에 관한 것이다.

종래, 휴대 전화 등의 휴대 기기 및 퍼스널 컴퓨터 등에서의 표시 수단으로서, 유기 일렉트로루미네선스(이하, 단순히 EL이라고 함) 장치를 적용하는 것을 생각할 수 있었다. 유기 EL 장치는 대향하는 2개의 전극 사이에 발광층(유기 EL층)을 설치하고, 전극 사이에 전류를 흐르게 함으로써 발광층으로부터 광을 출사(出射)시켜 표시광으로 하는 것이다. 그리고, 발광층을 평면 위에 복수 설치하여, 1개의 발광층 및 전극의 세트를 1개의 화소로서 각각 구동함으로써, 임의의 화상 등이 표시 가능한 표시 장치를 구성할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 유기 EL 장치에서는 대화면의 표시 장치를 구성하면, 소비전력이 증대하기 때문에, 전극에 전류를 공급하는 배선을 굵게 할 필요가 있다. 이것에 의해, 대화면의 표시 장치를 이루는 것으로서, 기판을 투과한 광을 표시광으로서 이용하는 구조의 유기 EL 장치에서는, 표시 영역의 면적에 대한 발광 영역의 면적 비율인 개구율이 감소하게 된다는 문제점이 발생하였다. 또한, 이것에 의해, 필요로 되는 표시 휘도를 얻기 위해 화소 내의 휘도를 높게 하는 것이 필요하게 되어, 제품 수명이 단축된다는 문제점도 발생하였다.

이러한 문제점에 대처하기 위해, 표시광으로서 기판을 투과한 광을 이용하는 것이 아니라, 기판과는 반대측(밀봉 부재측)으로부터 표시광을 취출하는 구성의 유기 EL 장치가 제안되었다.

그러나, 이 종래의 밀봉 부재측으로부터 표시광을 취출하는 구성의 유기 EL 장치(밀봉측 발광형)에서는, 밀봉 부재측의 전극의 광 투과율을 향상시킬 필요가 있기 때문에, 보조 전극을 형성할 필요가 있었다. 따라서, 이 종래의 유기 EL 장치 장치에서는, 보조 전극을 형성하기 위해 제조 공정이 복잡해지고, 제조 비용이 상승하게 된다는 문제점이 있었다.

또한, 종래의 기판을 투과한 광을 표시광으로서 이용하는 구조의 유기 EL 장치(기판측 발광형)에서는, 전극(음극)에 전류를 공급하기 위한 도전 패턴(음극 취출 전극)을 기판 주위에 소위 프레임으로서 설치했다. 이 프레임이 기판 전면(全面)에 대하여 차지하는 면적은 무시할 수 없는 것으로 되어, 유기 EL 장치의 대형화 및 고비용화를 초래한다는 문제점으로 되었다.

본 발명은 상술한 사정을 감안하여 안출된 것으로서, 표시 장치 전체를 소형화할 수 있고, 제조 비용도 저감할 수 있는 유기 일렉트로루미네선스 장치, 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법 및 전자 기기의 제공을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 발광층을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 소자가 기판 위에 형성된 유기 일렉트로루미네선스 장치에 있어서, 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극과 전기적으로 접속되어 있는 취출(取出) 배선을 갖는 것을 특징으로 한다.

이러한 발명에 의하면, 제 1 전극 또는 제 2 전극에 흘러 온 전류를 취출 배선을 통과시켜 흐르게 할 수 있기 때문에, 종래의 밀봉측 발광형의 유기 EL 장치에서 필요로 되었던 보조 전극을 설치할 필요가 없어진다. 따라서, 본 발명에 의하면, 유기 EL 장치 전체를 소형화할 수 있고, 제조 비용도 저감할 수 있다.

또한, 본 발명에 의하면, 종래의 기판측 발광형의 유기 EL 장치에서 발생하였던 문제로서, 기판 주위에 설치하는 음극 취출 전극의 면적이 커지게 된다는 문제를 회피할 수 있고, 유기 EL 장치의 소형화 및 제조 비용의 저감화가 가능하다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 제 1 전극이 화소 전극이고, 상기 발광층이 유기 일렉트로루미네선스로 이루어진 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 화소 전극(제 1 전극)으로부터 발광층을 거쳐 대향 전극(제 2 전극)에 모인 전류(반대 방향의 전류도 포함)에 대해서 취출 배선을 통과시켜 흐르게 할 수 있기 때문에, 제 2 전극에 대해서는 각 화소로 되는 발광층에 필요 충분한 전류를 흐르게 할 만큼의 도전성을 확보하면 되고, 따라서, 종래 필요로 되었던 보조 전극이 불필요해진다. 이 때문에, 본 발명에 의하면, 종래의 유기 EL 장치보다도 제조 비용을 저감할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 취출 배선이 상기 발광층과는 중첩되지 않도록 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 발광층으로부터 출사되는 광을 취출 배선이 차단하지 않기 때문에, 고휘도이며 저소비전력인 유기 EL 장치를 제공할 수 있게 된다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 발광층이 복수로 분할되어 수평으로 분산하여 배치되어 있고, 상기 취출 배선이 각 발광층 사이에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 화소로 되는 발광층으로부터 출사되는 광을 취출 배선이 차단하는 것을 회피할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 발광층을 구획하는 격벽이 상기 기판 위에 설치되어 있고, 상기 취출 배선의 일부는 상기 격벽 아래에 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 취출 배선의 일부를 격벽(뱅크) 아래에 배치함으로써, 유기 EL 장치를 소형화할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 발광층을 구획하는 격벽이 상기 기판 위에 설치되어 있고, 인접하는 상기 발광층 사이에 적어도 2개의 상기 격벽이 설치되어 있으며, 상기 적어도 2개의 격벽 사이에 상기 취출 배선의 적어도 일부가 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 취출 배선을 각 격벽 사이에 배치함으로써, 제조 공정을 간단한 것으로 할 수 있고, 또한, 유기 EL 장치를 소형화할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 적어도 2개의 상기 격벽 사이에 상기 취출 배선과 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극의 접속부가 배치되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 유기 EL 장치의 제조 공정을 간소화할 수 있는 동시에, 유기 EL 장치를 소형화할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 제 2 전극이 적어도 상기 취출 배선의 적어도 일부와 상기 발광층의 상면을 덮도록 설치되어 있는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 제 2 전극을 형성할 때에, 제 2 전극과 취출 배선의 접속, 및 제 2 전극과 발광층의 접속을 행할 수 있기 때문에, 유기 EL 장치의 제조 공정을 간소화할 수 있는 동시에, 유기 EL 장치를 소형화할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 제 1 전극이 양극이고, 상기 제 2 전극이 음극인 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 제 1 전극이 음극이고, 상기 제 2 전극이 양극인 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 취출 배선이 고분자 재료로 이루어진 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 취출 배선이 저분자 재료로 이루어진 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 기판 위에 형성된 상기 유기 일렉트로루미네선스 소자의 상측에 투명한 밀봉 기판이 설치되어 있고, 상기 발광층으로부터 출사된 광으로서, 상기 밀봉 기판을 투과한 광을 표시광으로 하는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 밀봉측 발광형의 유기 EL 장치에서 보조 전극이 불필요해지고, 유기 EL 장치의 소형화 및 저비용화가 가능해진다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치는, 상기 기판이 투명하고, 상기 발광층으로부터 출사된 광으로서, 상기 기판을 투과한 광을 표시광으로 하는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 기판측 발광형의 유기 EL 장치에서 종래 기판의 주위에 설치되어 있던 음극 취출 전극이 불필요해지고, 유기 EL 장치의 소형화 및 저비용화가 가능해진다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법은, 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 발광층을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 소자가 기판 위에 형성된 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 기판 위에 상기 제 1 전극을 형성하고, 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극과 전기적으로 접속되는 취출 배선을 형성하며, 상기 발광층을 상기 제 1 전극 위에 형성하고, 상기 취출 배선의 적어도 일부 및 상기 발광층을 덮도록 상기 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 한다.

이러한 발명에 의하면, 제 2 전극을 형성할 때에, 제 2 전극과 취출 배선의 접속, 및 제 2 전극과 발광층의 접속을 행할 수 있기 때문에, 유기 EL 장치의 제조 공정을 간소화할 수 있는 동시에, 유기 EL 장치를 소형화할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법은, 상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이에 전하 주입층을 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 저소비전력이며 고휙도인 유기 EL 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법은, 상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이에 전하 수송층을 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 저소비전력이며 고휙도인 유기 EL 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법은, 상기 취출 배선을 형성한 후이고, 상기 발광층을 형성하기 전에, 상기 기판 위에 복수의 격벽을 형성하고, 상기 격벽에 의해 둘러싸인 영역에 상기 발광층을 형성하며, 상기 취출 배선의 적어도 일부와 상기 격벽과 상기 발광층을 덮도록 상기 제 2 전극을 형성하는 것이 바람직하다.

이러한 발명에 의하면, 발광층을 구획하는 격벽을 설치함으로써, 화소로 되는 발광층을 간단하고 정밀하게 형성할 수 있다. 또한, 취출 배선의 적어도 일부, 격벽 및 발광층을 덮도록 제 2 전극을 형성하기 때문에, 제 2 전극과 취출 배선의 접속 및 제 2 전극과 발광층의 접속을 대략 동시에 행할 수 있고, 유기 EL 장치의 제조 공정을 간소화할 수 있는 동시에, 유기 EL 장치를 소형화할 수 있다.

또한, 본 발명의 전자 기기는, 상기 유기 일렉트로루미네선스 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 표시부를 비교적 대화면으로 하면서 소형의 전자 기기를 구성할 수 있고, 또한, 제조 비용의 저감화 및 제품 수명의 장기화가 가능해진다.

또한, 본 발명의 전자 기기는, 상기 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법에 의해 제조된 유기 일렉트로루미네선스를 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 고성능의 표시부를 구비한 소형의 전자 기기를 구성할 수 있고, 또한, 제조 비용의 저감화 및 제품 수명의 장기화가 가능해진다.

이하, 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 장치에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

(구조)

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 장치를 나타내는 요부 단면도이다. 본 유기 EL 장치는 밀봉 기판(12) 측으로부터 광을 출사시키는 구성인 밀봉측 발광형의 유기 EL 장치이다. 또한, 기판(1) 측으로부터 광을 출사시키는 구성인 기판측 발광형의 유기 EL 장치에 본 발명을 적용할 수도 있다.

본 유기 EL 장치는 기판(1)과, 기판(1)의 한쪽 면측에 설치되고 한쌍의 음극(제 1 전극)(9) 및 양극(제 2 전극)(3)에 끼워 유지된 유기 EL 재료로 이루어진 발광층(EL층)(7)과, 정공 주입층(수송층)(6)과, 밀봉 기판(12)을 갖고 있다. 여기서, 음극(9)은 투명 전극이고, 양극(3)은 반사 전극이다. 또한, 양극(3)은 화소로 되는 각 발광층(7)마다 설치된 화소 전극으로 되어 있다.

또한, 발광층(7)은 복수의 격벽(뱅크)(8)에 의해 구획되고, 복수로 분할되어 수평으로 분산하여 배치되어 있으며, 각각 화소를 이루고 있다. 격벽(8)의 아래에는 SiO_2 (산화실리콘)(4)이 형성되어 있다. 또한, 밀봉 기판(12)과 기판(1)은 접착층(11)에 의해 접착되어 있다. 그리고, 밀봉 기판(12)과 접착층(11)에 의해 음극(9), 발광층(7), 정공 주입층(수송층)(6) 및 양극(3)으로 이루어진 유기 EL 소자를 밀봉시킨다. 또한, 음극(9)의 밀봉 기판(12) 측은 보호층(10)에 의해 덮여 있다. 또한, 기판(1)의 위에는 양극(3) 등을 흐르는 전류에 대해서 스위칭하는 TFT(Thin Film 트랜지스터: 박막트랜지스터)(2)가 설치되어 있다.

또한, 본 유기 EL 장치는, 음극(9)과 전기적으로 접속되어 있는 취출 배선(5)이 각 발광층(7)의 사이에 배치되어 있다. 즉, 취출 배선(5)은 발광층(7)과는 중첩되지 않도록 배치되어 있다. 또한, 취출 배선(5)의 일부가 격벽(8)의 아래에 오도록 배치되어 있다. 그리고, 취출 배선(5)은 도 1에 나타낸 바와 같이 2개의 격벽 사이에 끼워지도록 배치되어 있다.

취출 배선(5)의 구조에 대해서 도면을 참조하여 더 설명한다. 도 2는 도 1에서의 부위 AA에 대한 평면도이다. 도 1에 나타낸 각 취출 배선(5)은, 실제로는 하나로 연결된 도전 패턴으로 되어 있고, 그 도전 패턴 중에 복수의 발광층(7)이 각각 격벽(8)에 의해 둘러싸여 설치되어 있다. 그리고, 취출 배선(5)과 음극(9)은 복수의 접속 부위(5a)에 의해 접속되어 있다. 각 접속 부위(5a)는 4개의 격벽(8)에 의해 둘러싸이도록 배치되어 있다. 투명한 음극(9)은 취출 배선(5), 격벽(8) 및 발광층(7)의 상면을 덮도록 설치되어 있다.

취출 배선(5)의 형성 재료로서는, 고분자 재료 또는 저분자 재료를 사용할 수 있다. 예를 들면, 취출 배선(5)은 티타늄으로 알루미늄을 사이에 끼운 구조의 것으로 할 수도 있다. 또한, 탄탈, 텅스텐, 알루미늄 등에 의해 취출 배선(5)을 형성할 수도 있다.

기판(1)의 형성 재료로서는, 본 유기 EL 장치가 밀봉측 발광형이기 때문에, 불투명한 재료를 사용할 수 있고, 알루미나 등의 세라믹, 스테인리스 등의 금속 시트에 표면 산화 등의 절연 처리를 실시한 것, 열경화성 수지, 열가소성 수지 등을 사용할 수 있다. 밀봉 기판(12)의 재료로서는, 광이 투과 가능한 투명 또는 반투명 재료를 사용한다.

한편, 기판 발광형의 유기 EL 장치에 본 발명을 적용한 경우, 기판(1)의 형성 재료로서는, 광이 투과 가능한 투명 또는 반투명 재료, 예를 들어, 투명한 유리, 석영, 사파이어, 또는 폴리에스테르, 폴리아크릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리에테르케톤 등의 투명한 합성수지 등을 들 수 있다. 특히, 기판(1)의 형성 재료로서는, 저렴한 소다 유리가 매우 적합하게 사용된다. 또한, 이 경우, 밀봉 기판(12)의 재료로서는, 금속의 라미네이트 필름을 사용할 수도 있다.

양극(3)은 인듐 주석 산화물(ITO: Indium Tin Oxide) 등으로 이루어진 재료로서, 일함수가 큰 재료를 사용한다. 정공 주입층(6)은, 예를 들어, 고분자계 재료로서, 폴리티오펜, 폴리스티렌설폰산, 폴리페롤, 폴리아닐린 및 그 유도체 등이 예시된다. 또한, 저분자계 재료를 사용할 경우는, 정공 주입층과 정공 수송층을 적층하여 형성하는 것이 바람직하다. 그 경우, 정공 주입층의 형성 재료로서는, 예를 들어, 구리프탈로시아닌(CuPc)이나, 폴리테트라히드로티오페닐페닐렌인 폴리페닐렌비닐렌, 1, 1-비스-(4-N, N-디트릴아미노페닐)시클로헥산, 트리스(8-히드록시퀴놀리놀)알루미늄 등을 들 수 있으나, 특히 구리프탈로시아닌(CuPc)을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 정공 수송층으로서는, 트리페닐아민 유도체(TPD), 피라졸린 유도체, 아릴아민 유도체, 스텔벤유도체, 트리페닐디아민 유도체 등으로 이루어진다. 구체적으로는, 일본국 특개소 63-70257호 공보, 일본국 특개소 63-175860호 공보, 일본국 특개평2-135359호 공보, 일본국 특개평2-135361호 공보, 일본국 특개평2-209988호 공보, 일본국 특개평3-37992호 공보, 일본국 특개평3-152184호 공보에 기재되어 있는 것 등을 예시할 수 있으나, 트리페닐디아민 유도체가 바람직하고, 그 중에서도 4, 4'-비스(N(3-메틸페닐)-N-페닐아미노)비페닐이 매우 적합하다.

발광층(7)의 형성 재료로서는, 고분자 발광체나 저분자의 유기 발광 색소, 즉, 각종 형광 물질이나 인광 물질 등의 발광 물질을 사용할 수 있다. 발광 물질로 되는 공액계 고분자 중에서는 아릴렌비닐렌 또는 폴리플루오렌 구조를 포함하는 것 등이 특히 바람직하다. 저분자 발광체에서는, 예를 들어, 나프탈렌 유도체, 안트라센 유도체, 페닐렌 유도체, 폴리메탄계, 크산텐(xanthene)계, 쿠마린계, 시아닌계 등의 색소류, 8-히드로퀴놀린 및 그 유도체의 금속 치체, 방향족 아민, 테트라페닐시클로펜타디엔 유도체 등, 또는 일본국 특개소 57-51781호 공보, 일본국 특개소 59-194393호 공보 등에 기재되어 있는 공지의 것을 사용할 수 있다. 음극(9)은 칼슘(Ca), 알루미늄(Al)이나 마그네슘(Mg), 금(Au), 은(Ag) 등으로 이루어진 금속 전극이 바람직하다.

또한, 음극(9)과 발광층(7) 사이에 필요에 따라 전자 수송층이나 전자 주입층을 설치할 수도 있다. 전자 수송층의 형성 재료로서는, 특별히 한정되지 않으며, 옥사디아졸 유도체, 안트라퀴노디메탄 및 그 유도체, 벤조퀴논 및 그 유도체, 나프토퀴논 및 그 유도체, 안트라퀴논 및 그 유도체, 테트라시아노안스라퀴노디메탄 및 그 유도체, 플루오렌 유도체, 디페닐디시아노에틸렌 및 그 유도체, 디페노퀴논 유도체, 8-히드로퀴놀린 및 그 유도체의 금속 치체 등이 예시된다. 구체적으로는, 상술한 정공 수송층의 형성 재료와 동일하게, 일본국 특개소 63-70257호 공보, 일본국 특개소 63-175860호 공보, 일본국 특개평2-135359호 공보, 일본국 특개평2-135361호 공보, 일본국 특개평2-209988호 공보, 일본국 특개평3-37992호 공보, 일본국 특개평3-152184호 공보에 기재되어 있는 것 등이 예시되고, 특히 2-(4-비페닐)-5-(4-t-부틸페닐)-1, 3, 4-옥사디아졸, 벤조퀴논, 안트라퀴논, 트리스(8-퀴놀리놀)알루미늄이 매우 적합하다.

도시하지 않지만, 본 실시예의 유기 EL 장치는 액티브 매트릭스형이고, 실제로는 복수의 데이터선과 복수의 주사선이 격자 형상으로 기판(1)에 배치된다. 그리고, 종래는, 데이터선이나 주사선에 구획된 매트릭스 형상으로 배치된 각 화소마다 스위칭 트랜지스터나 드라이빙 트랜지스터 등의 구동용 TFT를 통하여 상기의 유기 EL 소자가 접속되어 있다. 그리고, 데이터선이나 주사선을 통하여 구동 신호가 공급되면 전극 사이에 전류가 흐르고, 유기 EL 소자의 발광층(7)이 발광하여 밀봉 기판(12)의 외면측에 광이 출사되어, 그 화소가 점등한다.

이들에 의해, 본 실시예의 유기 EL 장치에서는, 화소를 이루는 각 발광층(7)을 통하여 투명한 음극(9)에 모인 전류가 취출 배선(5)을 통하여 유기 EL 장치의 밖으로 유출될 수 있기 때문에, 음극(9)에 대해서는 각 화소(발광층(7))에 필요 충분한 전류를 흐르게 할 만큼의 도전성을 확보하면 되고, 따라서, 종래 필요로 되었던 보조 전극이 불필요해진다. 이 때문에, 본 실시예의 유기 EL 장치에 의하면, 종래의 유기 EL 장치보다도 제조 비용을 저감할 수 있다.

또한, 기판측 발광형의 유기 EL 장치에 본 발명을 적용한 경우는, 기판의 에지부에 음극 취출 전극으로 되는 도전 패턴(프레임)을 설치할 필요가 없어지기 때문에, 유기 EL 장치의 소형화 및 저비용화를 도모할 수 있다.

(제조 방법)

다음으로, 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 장치의 제조 방법에 대해서 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

우선, TFT(2)가 설치된 기판(1) 위에 인듐 주석 산화물(ITO) 등을 형성하여 양극(3)을 설치한다. 이어서, 그 기판(1) 위에 SiO₂(산화실리콘)(4)을 설치한다. 이어서, SiO₂(산화실리콘)(4) 위에 취출 배선(5)을 설치한다.

이어서, SiO₂(산화실리콘)(4) 및 취출 배선(5) 위에 수지로 이루어진 격벽(8)을 설치한다. 그리고, 격벽(8)에 의해 둘러싸인 영역으로서 양극(3) 위로 되는 영역에 정공 주입층(6)을 설치하고, 정공 주입층(6) 위에 발광층(7)을 더 설치한다.

이어서, 격벽(8), 취출 배선(5) 및 발광층(7)의 상면을 덮도록 투명한 음극(9)을 설치한다. 이것에 의해, 음극(9)은 취출 배선(5) 및 발광층(7)과 도통하게 된다. 이어서, 음극(9)의 상면에 보호층(10)을 설치한다. 이어서, 보호층(10) 및 유기 EL 소자 위에 접착제를 도포하고, 그 접착제 위에 밀봉 기판(12)을 압착하거나 하여, 접착층(11)을 형성하는 동시에 밀봉 기판(12)을 부착시킨다.

도 3은 본 실시예에 따른 유기 EL 장치(전기 광학 장치)를 액티브 매트릭스형 표시 장치에 적용한 경우의 일례를 나타내는 회로도이다.

이 유기 EL 장치(S1)는, 도 3에 나타낸 바와 같이, 기판 위에 복수의 주사선(131)과, 이들 주사선(131)에 대하여 교차하는 방향으로 연장되는 복수의 신호선(132)과, 이들 신호선(132)에 별별로 연장되는 복수의 공통 급전선(133)이 각각 배선된 것이며, 주사선(131) 및 신호선(132)의 각 교점마다 화소(화소 영역)(AR)가 설치되어 구성된 것이다.

신호선(132)에 대해서는, 시프트 레지스터, 레벨 시프터, 비디오 라인, 아날로그 스위치를 구비하는 데이터선 구동 회로(390)가 설치되어 있다.

한편, 주사선(131)에 대해서는, 시프트 레지스터 및 레벨 시프터를 구비하는 주사선 구동 회로(380)가 설치되어 있다. 또한, 화소 영역(AR)의 각각에는 주사선(131)을 통하여 주사 신호가 게이트 전극에 공급되는 제 1 트랜지스터(322)와, 이 제 1 트랜지스터(322)를 통하여 신호선(132)으로부터 공급되는 화상 신호를 유지하는 유지 용량(cap)과, 유지 용량(cap)에 의해 유지된 화상 신호가 게이트 전극에 공급되는 제 2 트랜지스터(324)와, 이 제 2 트랜지스터(324)를 통하여 공통 급전선(133)에 전기적으로 접속했을 때에 공통 급전선(133)으로부터 구동 전류가 유입되는 화소 전극(323)과, 이 화소 전극(양극)(323)과 대향 전극(음극)(222) 사이에 끼워 넣어지는 발광부(발광층)(360)가 설치되어 있다.

이러한 구성에 의거하여, 주사선(131)이 구동되어 제 1 트랜지스터(322)가 온(on)으로 되면, 그 때의 신호선(132)의 전위가 유지 용량(cap)에 유지되고, 상기 유지 용량(cap)의 상태에 따라, 제 2 트랜지스터(324)의 도통 상태가 결정된다. 그리고, 제 2 트랜지스터(324)의 채널을 통하여 공통 급전선(133)으로부터 화소 전극(323)에 전류가 흐르고, 다시 발광층(360)을 통하여 대향 전극(222)에 전류가 흐름으로써, 발광층(360)은 이것을 흐르는 전류량에 따라 발광하게 된다.

여기서, 대향 전극(음극)(222)에 유입된 전류는, 도 1 또는 도 2에서의 취출 배선(5)을 통하여 본 유기 EL 장치의 외부 까지 흐르기 때문에, 본 유기 EL 장치에서는, 종래 필요로 되었던 보조 전극이 불필요해진다.

(전자 기기)

상기 실시예의 전기 광학 장치(유기 EL 장치)를 구비한 전자 기기의 예에 대해서 설명한다.

도 4는 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 4에서 부호 1000은 휴대 전화 본체를 나타내고, 부호 1001은 상기의 유기 EL 장치를 이용한 표시부를 나타낸다.

도 5는 손목시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 5에서 부호 1100은 시계 본체를 나타내고, 부호 1101은 상기의 유기 EL 장치를 이용한 표시부를 나타낸다.

도 6은 워드프로세서 및 퍼스널 컴퓨터 등의 휴대형 정보처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다. 도 6에서 부호 1200은 정보처리 장치, 부호 1202는 키보드 등의 입력부, 부호 1204는 정보처리 장치 본체, 부호 1206은 상기의 유기 EL 장치를 이용한 표시부를 나타낸다.

도 4 내지 도 6에 나타낸 전자 기기는, 상기 실시예의 유기 EL 장치를 구비하고 있기 때문에, 표시부를 비교적 대화면으로 하면서 소형화할 수 있고, 또한, 제조 비용을 저감할 수 있으며, 제품 수명을 연장시킬 수도 있다.

또한, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경을 부가할 수 있고, 실시예에서 예시한 구체적인 재료나 층 구성 등은 그저 일례에 불과하여, 적절히 변경할 수 있다.

예를 들면, 상기 실시예의 유기 EL 장치에서는, 양극(3)을 화소 전극으로 하고, 음극(9)을 대향 전극으로 하여, 음극(9)에 취출 배선(5)을 접속한 구성으로 했으나, 음극(9)을 화소 전극으로 하고, 양극(3)을 대향 전극으로 하여, 양극(3)에 취출 배선(5)을 접속한 구성으로 할 수도 있다.

발명의 효과

이상의 설명에서 명확히 알 수 있듯이, 본 발명에 의하면, 제 1 전극 또는 제 2 전극(음극 또는 양극)과 전기적으로 접속되어 있는 취출 배선을 설치했기 때문에, 표시 장치 전체를 소형화할 수 있고, 제조 비용도 저감할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판과,

제 1 전극과 제 2 전극 사이에 발광층을 갖고, 상기 기판 위에 형성된 유기 일렉트로루미네선스 소자와,

인접하는 상기 발광층을 분리하는 격벽과,

상기 격벽 아래에 배치되고 상기 제 1 전극 위에 부분적으로 배치된 절연층과,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 적어도 하나에 전기적으로 접속되고 상기 격벽과 상기 절연층 사이에 배치되는 취출(取出) 배선을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 화소 전극이고,

상기 발광층은 유기 일렉트로루미네선스로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 취출 배선은 상기 발광층과는 중첩되지 않도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 발광층은 복수로 분할되어 수평으로 분산하여 배치되어 있고,

상기 취출 배선은 각 발광층 사이에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 발광층을 구획하는 격벽이 상기 기판 위에 설치되어 있고,

상기 취출 배선의 일부는 상기 격벽 아래에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 발광층을 구획하는 격벽이 상기 기판 위에 설치되어 있고,

인접하는 상기 발광층 사이에 적어도 2개의 상기 격벽이 설치되어 있으며,

상기 적어도 2개의 격벽 사이에 상기 취출 배선의 적어도 일부가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 적어도 2개의 상기 격벽 사이에 상기 취출 배선과 상기 제 1 전극 또는 제 2 전극의 접속부가 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 8.

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 적어도 상기 취출 배선의 적어도 일부와 상기 발광층의 상면을 덮도록 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 양극이고,

상기 제 2 전극은 음극인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 음극이고,

상기 제 2 전극은 양극인 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 취출 배선은 고분자 재료로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 취출 배선은 저분자 재료로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 기판 위에 형성된 상기 유기 일렉트로루미네선스 소자의 상측에 투명한 밀봉 기판이 설치되어 있고,

상기 발광층으로부터 출사(出射)된 광으로서, 상기 밀봉 기판을 투과한 광을 표시광으로 하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 기판은 투명하고,

상기 발광층으로부터 출사된 광으로서, 상기 기판을 투과한 광을 표시광으로 하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 15.

제 1 전극과 제 2 전극 사이에 발광층을 갖는 유기 일렉트로루미네선스 소자가 기판 위에 형성된 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 기판 위에 상기 제 1 전극을 형성하고,

상기 제 1 전극 또는 제 2 전극과 전기적으로 접속되는 취출 배선을 형성하며,

상기 발광층을 상기 제 1 전극 위에 형성하고,

상기 취출 배선의 적어도 일부 및 상기 발광층을 덮도록 상기 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이에 전하 주입층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 상기 발광층 사이에 전하 수송층을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 15 항에 있어서,

상기 취출 배선을 형성한 후이고, 상기 발광층을 형성하기 전에, 상기 기판 위에 복수의 격벽을 형성하고,

상기 격벽에 의해 둘러싸인 영역에 상기 발광층을 형성하며,

상기 취출 배선의 적어도 일부와 상기 격벽과 상기 발광층을 덮도록 상기 제 2 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치의 제조 방법.

청구항 19.

청구항 1에 기재된 유기 일렉트로루미네선스 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 20.

제 1 항에 있어서,

상기 취출 배선은 상기 제 1 전극을 덮도록 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 21.

기판과,

제 1 전극과 제 2 전극 사이에 발광층을 갖고, 상기 기판 위에 형성된 유기 일렉트로루미네선스 소자와,

인접하는 상기 발광층을 분리하는 격벽과,

상기 격벽 아래에 배치되고 상기 제 1 전극 위에 부분적으로 배치된 절연층과,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 적어도 하나에 전기적으로 접속되고 상기 격벽과 상기 절연층 사이에 배치되며, 상기 격벽 사이에 설치되고 상기 기판의 주변 부분에는 설치되지 않는 취출(取出) 배선을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

청구항 22.

기판과,

제 1 전극과 제 2 전극 사이에 발광층을 갖고, 상기 기판 위에 형성된 유기 일렉트로루미네선스 소자와,

인접하는 상기 발광층을 분리하는 격벽과,

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 적어도 하나에 전기적으로 접속되고 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 어느 하나와 다른 층에 형성된 취출 배선과,

상기 취출 배선과, 상기 격벽 사이에 배치된 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 적어도 하나와의 사이의 접속부를 가지며, 상기 취출 배선과, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 적어도 하나와의 사이는 복수의 분리된 접속부로 서로 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

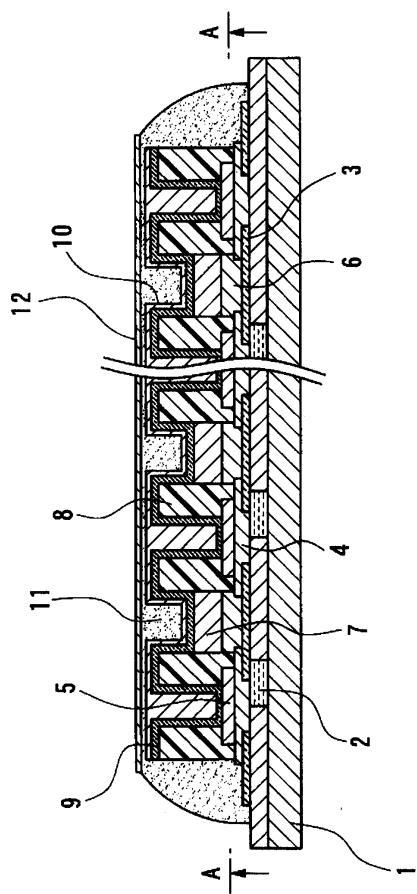
청구항 23.

제 22 항에 있어서,

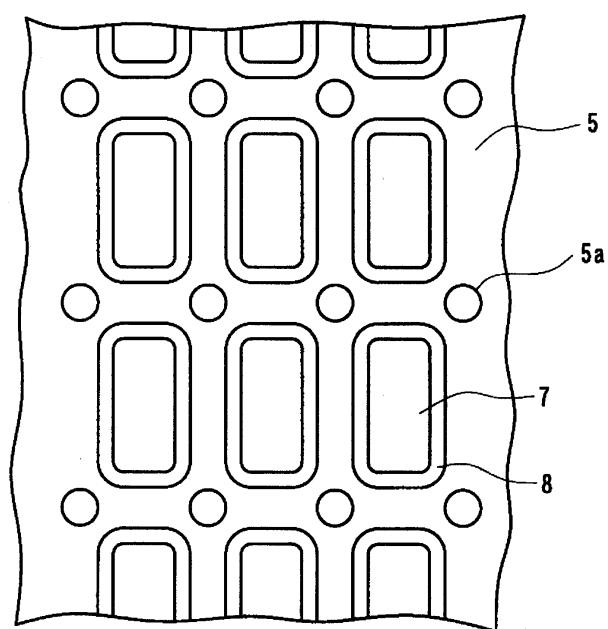
상기 접속부는 대각선으로 인접하는 상기 일렉트로루미네선스 소자의 모서리 사이에 설치되는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 장치.

도면

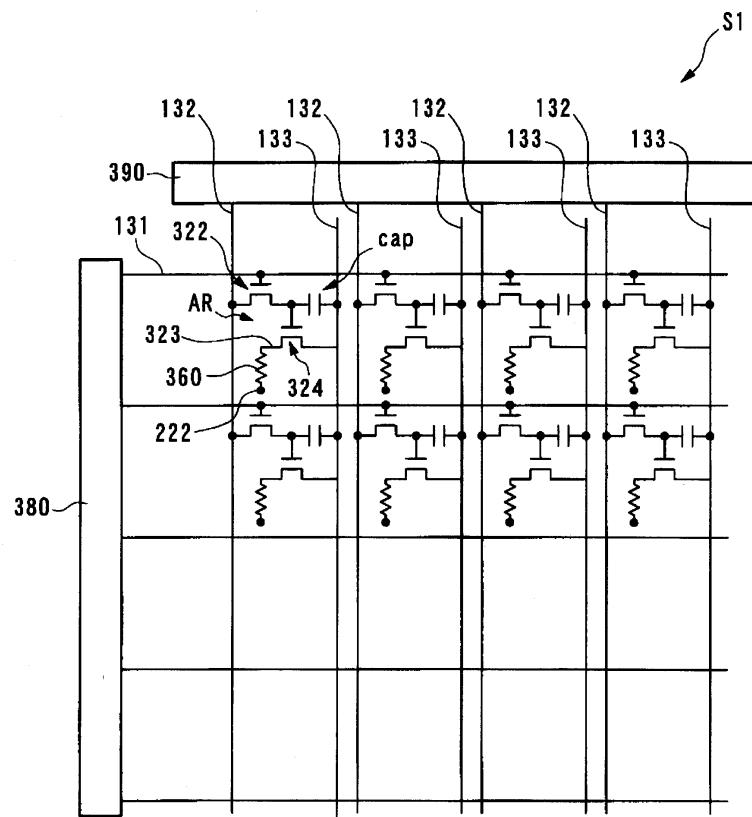
도면1



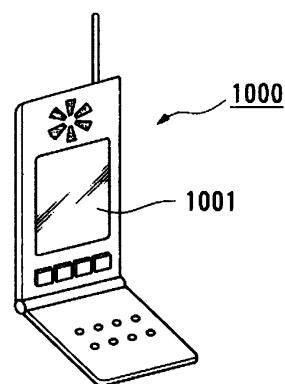
도면2



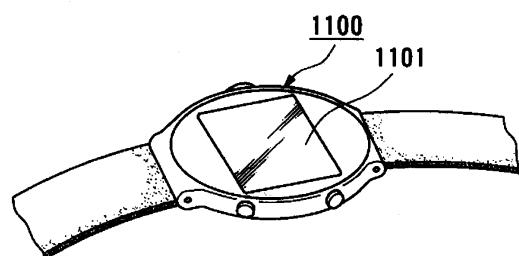
도면3



도면4



도면5



도면6

