

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>H05B 33/10</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년09월25일 (11) 등록번호 10-0627097 (24) 등록일자 2006년09월15일
--	--

(21) 출원번호	10-2004-0033447	(65) 공개번호	10-2004-0100913
(22) 출원일자	2004년05월12일	(43) 공개일자	2004년12월02일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00146142 2003년05월23일 일본(JP)

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 우즈노미야스미오
일본국나가노켄스와의오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

가마쿠라도모유키
일본국나가노켄스와의오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 문두현
문기상

(56) 선행기술조사문헌
JP2003100450 A
* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 이창용

(54) 유기 E L 표시 장치, 전자 기기 및 그 제조 방법

요약

보다 얇은 시트 형상의 유기 EL 표시 장치를 제공한다.

유기 EL 표시 장치는, 수분이나 산소 등의 내부로의 투과를 저지하는 보호층과 성막의 지지층을 겹치는 기관(51)과, 하지층(13) 위에 성막된 전기 회로를 담당하는 박막 회로층(20)과 유기 EL 발광체를 담당하는 유기 EL 발광층(30)을 포함하는 적층체와, 상기 적층체와 상기 기관을 접합하는 접착층(41)을 포함하고, 상기 유기 EL 발광체는 상기 하지층(13) 측에 발광광(發光光)을 방사한다. 그것에 의하여 얇은 유기 EL 표시 장치를 얻을 수 있다.

대표도

도 1

색인어

시트 형상, 투과, 보호층, 지지층, 적층체, 접착층.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 유기 EL 표시 장치의 예를 설명하는 단면도.

도 2의 (a) 내지 도 2의 (c)는 실시예의 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 설명하는 공정도.

도 3의 (a) 내지 도 3의 (c)는 실시예의 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 설명하는 공정도.

도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 실시예의 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 설명하는 공정도.

도 5의 (a) 및 도 5의 (b)는 실시예의 유기 EL 표시 장치의 제조 공정을 설명하는 공정도.

도 6의 (a) 내지 도 6의 (f)는 유기 EL 표시 장치를 사용한 전자 기기의 예를 설명하는 설명도.

도 7은 비교예의 유기 EL 표시 장치를 설명하는 단면도.

도 8의 (a) 및 도 8의 (b)는 유기 EL 표시 장치의 밀봉 타입을 설명하는 설명도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

11 ... 소자 형성 기관

12 ... 박리층

13 ... 하지 절연층(보호층)

20 ... 박막 회로층(TFT 회로층)

30 ... 유기 EL층

41 ... 접착제층

51 ... 기관(전사지 기관, 밀봉 기관)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 EL 표시 장치의 개량에 관한 것으로, 특히 보다 얇게 제작할 수 있게 한 유기 EL 표시 장치, 이것을 사용하는 전자 기기 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

반도체 장치 등에 있어서는, 기관 위에 소요되는 미세 구조체나 박막 회로 등의 적층체를 제조할 때에 고온 처리 등의 공정을 포함하기 위하여, 기관이나 적층체를 구성하는 부재의 선택에 제한을 받는 일이 있다. 예를 들면 수지막이나 플라스틱 기관 등은 고온 처리에는 적합하지 않다.

그래서, 예를 들면 일본국 특개 2002-217391호 공보에 기재된 발명은, 내열성의 소자 형성 기관 위에 제 1 박리층을 통해서 박막 회로를 형성하고, 이 박막 회로에 제 2 박리층을 통해서 가전사 기관을 접착하고, 제 1 박리층을 파괴해서 박막 회

로를 소자 형성 기관 측에서 가전사 기관 측으로 이동한다. 또한, 가전사 기관에 최종 기관을 접합하여 제 2 박리층을 파괴하고, 박막 회로를 가전사 기관 측에서 최종 기관 측으로 전사한다. 이에 따라, 소자 형성 기관 위에 형성했을 경우와 같은 성막 순서로 배치된 박막 회로를 플라스틱 기관 위에 얻을 수가 있다. 여기에서, 박막 회로에는 박막 트랜지스터(TFT)회로, 액정 표시기의 TFT 회로 기관, 유기 EL 표시 장치 등이 포함된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상술한 바와 같이 기관 사이에서 박리 전사를 2회나 반복하여 유기 EL 표시 장치를 최종 기관에 전사할 경우에는, 제조 공정수가 늘어나고 제조 프로세스가 복잡화된다.

또한, 상술한 박리 전사 기술을 사용함으로써 유연성이 높은 플라스틱 박막의 기관에 유기 EL 표시 장치를 형성할 수도 있다. 이에 따라, 시트 형상의 얇은 유기 EL 표시 패널을 제공하는 것을 생각할 수 있지만 유기 EL 표시 장치에서는 발광 소자에 수분이나 산소의 침입을 방지하기 위하여 상기 플라스틱 기관 외에 발광 소자 그룹을 피복하여 보호하는 밀봉 기관을 필요로 한다. 이 때문에, 얇은 플라스틱 기관을 사용했다고 하더라도 표시 패널 전체의 두께를 저감시키는 데는 일정한 한계가 있다. 또한, 2개의 기관 사이에 존재하는 유기 EL 발광 소자로부터의 방사광은 한쪽 기관을 통해서 외부로 출사하기 때문에 당해 기관을 투과할 때에 통과 로스(loss)가 생긴다.

따라서, 본 발명은 기관 통과 로스를 저감시킨 유기 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 보다 얇은 시트 형상의 유기 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 이러한 유기 EL 표시 장치를 사용한 전자 기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 본 발명은 상술한 바와 같은 유기 EL 표시 장치의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 유기 EL 표시 장치는, 수분이나 산소 등의 내부로의 투과를 저지하는 보호층과 성막의 지지층을 겸하는 기관과, 하지층 위에 성막된 전기 회로를 담당하는 박막 회로층과 상기 하지층 측에 발광광(發光光)을 방사하는 유기 EL 발광체를 담당하는 유기 EL 발광층을 포함하는 적층체와, 상기 적층체와 상기 기관을 접합하는 접착층을 포함하고, 상기 유기 EL 발광체는 상기 하지층 측에 발광광을 방사한다.

이러한 구성을 함으로써, 1매의 기관을 사용한 얇은 유기 EL 표시 장치를 얻을 수 있다. 또한, 기관을 통과하지 않고 유기 EL 광을 외부로 방사할 수 있으므로 기관 통과에 의한 광량의 로스나 기관에서의 다중 반사를 회피할 수 있다. 또한, 기관, 접착층, 하지층이 보호층을 형성함으로써 수분이나 산소 등의 장치 내부로의 침입을 억제할 수 있다.

바람직하게는, 상기 하지층의 일부를 관통해서 그 하면에 노출되고, 외부 회로와 상기 전기 회로의 접속을 행하는 접속 전극을 포함한다. 그것에 의하여 외부 회로와 접속이 용이해진다. 또한, 1회의 박리 전사라 하더라도 접속 단자의 확보가 가능해진다.

바람직하게는, 상기 하지층의 막 두께는 400(청색)~800(적색)nm을 피하고 있다. 보다, 바람직하게는 300nm 이하로 한다. 그것에 의하여, 발광광(가시광)이 하지층을 통과할 때에 간섭을 생기지 않게 하는 것이 가능해진다.

바람직하게는, 상기 기관은 플라스틱 기관이다. 그것에 의하여, 굴곡이나 충격에 강하고, 시트 형상의 표시 장치를 얻기 쉬워진다. 당연히, 유리 기관이어도 좋다.

바람직하게는, 상기 하부 접속 전극 및 상기 상부 접속 전극 상호간의 접속은 이방성(異方性) 도전 재료 또는 도전성 접착제를 통해서 행하여진다. 그것에 의하여, 외부 회로와 용이하게 접속을 꾀할 수 있다.

바람직하게는, 상기 하부 접속 전극은 상기 하지층과 거의 면이 일치하게 형성된다. 그것에 의하여, 후 공정에서의 취급이나 배선 접속을 쉽게 할 수 있다.

또한, 본 발명의 전자 기기는, 상술한 유기 EL 표시 장치를 포함하므로 표시부를 박(薄)형으로 구성하는 것이 용이하게 된다. 전자 기기는, 예를 들면 유기 EL 표시 장치를 표시부로서 이용하는 것이며, 비디오카메라, 텔레비전, 대형 스크린, 휴대 전화, 퍼스널 컴퓨터, 휴대형 정보 기기(소위 PDA), 기타 각종의 전자 기기가 포함된다.

또한, 본 발명의 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은 제 1 기판 위에 박리층을 형성하는 공정과, 상기 박리층 위에 이 박리층 측에 광을 방출하는 유기 EL 발광층을 포함하는 적층체를 형성하는 공정과, 상기 적층체를 형성한 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 접착층을 통해서 접합하는 공정과, 상기 박리층에 에너지를 부여해서 박리를 생기게 하고, 상기 제 1 기판을 벗겨서 상기 적층체를 상기 제 2 기판 측으로 전사하는 공정을 포함한다.

또한, 본 발명의 다른 태양에 따른 유기 EL 표시 장치의 제조 방법은, 제 1 기판 위에 박리층을 형성하는 공정과, 상기 박리층 위에 이 박리층 측에 광을 방출하는 유기 EL 발광층을 포함하는 적층체를 형성하는 공정과, 상기 적층체를 형성한 제 1 기판과 제 2 기판을 접착층을 통해서 접합하는 공정과, 상기 제 1 기판을 용해 제거해서 상기 적층체를 상기 제 2 기판 측으로 전사하는 공정을 포함한다.

이러한 구성을 함으로써, 상술한 특징을 가지는 유기 EL 표시 장치를 작성할 수 있다.

바람직하게는, 상기 적층체의 하면의 적어도 일부에 노출하는 접속 전극을 형성하는 공정을 포함한다. 그것에 의하여, 외부 회로의 접속을 쉽게 한다.

<발명의 실시예>

이하, 본 발명의 실시예에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

실시예에 따른 유기 EL 표시 장치는, TFT 회로층, 유기 EL 발광층 등을 포함하는 적층체를 지지하는 기판이 밀봉 기판도 겸함으로써, 소자 형성 기판 및 밀봉 기판의 2개의 기판 내의 한쪽을 불필요로 하는 구성을 하고 있다. 이 때문에, 배면 측에 접속 전극이 노출하도록 적층체를 형성해서 후술할 1회 전사에 의해 이 적층체를 최종 기판에 전사하고, 최종 기판을 적층체의 지지 기판 및 밀봉 기판으로서 사용한다. 유기 EL 발광층으로부터의 방사광은 적층체의 배면 측으로 출력되고 유리 기판 등을 개재하지 않는다. 또한, 적층체의 배면 측에 접속 전극을 이용해서 외부 회로와 접속이 행하여진다.

도 1은, 본 발명에 따른 유기 EL 표시 장치를 설명하는 단면도이다.

동(同)도면에 나타내는 바와 같이, 유기 EL 표시 장치(1)는 박막 회로층(20) 및 유기 EL 발광층(30)을 포함하는 적층체가 접착제(41)를 통해서 기판(51)에 접합함으로써 형성되어 있다. 사용되고 있는 기판은 기판(51)뿐이며, 이 기판(51)이 적층체의 지지와 보호(밀봉)를 겸하고 있다. 접착제(41)는 보호층을 겸하고, 내습성, 내통풍성의 재료가 사용된다. 또한, 박막 회로층(20)의 하면의 하지 절연막(13)이 보호층을 겸하고 있다.

이 구성에 따르면, 유기 EL 발광층으로부터의 발광광은 소위 소자 형성 기판의 존재하지 않는 아래쪽으로 방사되어 기판 통과 시에 광량이 저하되는 일은 없다. 또한, 박막 회로층(20)의 하면에 접속 전극(18b)이 노출되도록 되어 있고, 후술하는 바와 같이 1회의 박리 전사 공정으로 제조할 수 있다. 따라서, 소자 형성 기판과 보호 기판을 사용할 경우와 비교해서 유기 EL 표시 장치(1)를 얇게 할 수 있고, 시트 형상의 유기 EL 표시 장치를 제작할 수 있다. 발광광이 기판을 통과할 때의 로스도 생기지 않는다.

또한, 동 도면에는 유기 EL 표시 장치(1)중 발광 소자 영역 EL, 박막 트랜지스터(TFT)회로 영역 TFT, 외부 접속 영역 IN/OUT의 부분이 도시되어 있다. 발광 소자 영역 EL에는, 일렉트로루미네선스 광(EL)을 발생하는 유기 EL 표시 소자가 유기 EL층(30)에 의해 형성되어 있다. 박막 트랜지스터 회로 영역(TFT)에는, 유기 EL 표시 소자의 동작을 제어하는 트랜지스터 회로가 박막 회로층(20)에 의해 구성된다. 박막 회로층(20) 및 유기 EL층(30)은, 절연층, 상기 전도층, 반도체층, 발광층, 전극층 등의 기능성막을 복수층 적층해서 되는 적층체에 의해 형성되어 있다. 외부 접속 영역 IN/OUT에는 박막 회로층(20)의 하면에 노출한 접속 전극(18b)이 설치되어 있다. 후술과 같이 접속 전극(18b)은 하지 절연층의 하면과 면이 일치하게 되도록 형성되어 있다. 접속 전극(18b)은 내부의 박막 회로층(20)에 접속됨과 동시에, 이방성 도전 재료(71)를 포함하는 접착제(72)를 통해서 FPC 기판(플렉시블 인쇄 배선 기판)(61)의 배선(62)과 접속되어 있다. 유기 EL 표시 장치(1)는 FPC 기판(61)을 통해서 외부로부터 필요한 전원이나 동작 신호를 공급받는다.

박막 회로층(20)은, 예를 들면 산화 실리콘 막, 질화 실리콘 막, 기타 절연 기관으로 이루어지는 하지 절연층(13)위에 TFT 회로를 성막해서 이루어진다. 하지 절연층(13)은 보호층으로서의 역할을 담당하고 있다. 용도 설명의 예에서는 하지 절연층(13)을 1층에 의해 구성하고 있지만 이것을 복수층에 의해 구성해도 좋다. 하지 절연층(13)의 막 두께는 400nm~800nm를 피하여, 바람직하게는 300nm 정도의 막 두께로 설정된다. 이에 따라 유기 EL 발광 소자로부터의 발광 광(가시광)이 하지 절연층(13)을 통과할 때에, 하지 절연층(13)의 막 두께가 가시광의 파장 400nm(청색)~800nm(적색)과 근사함으로써 하지 절연층에서 간섭이 생기는 것을 회피하고 있다.

도 7은 실시예의 특징을 보다 명확하게 하기 위한 비교예를 나타내고 있다. 동 도면에 있어서 도 1과 대응하는 부분에는 동일 부호를 붙이고 이러한 부분의 설명은 생략한다.

비교예의 구성에서는, 소자 형성 기관(11) 위에 박막 회로층(20) 및 유기 EL 발광층(30)이 형성되어 접착제(41)를 통해서 밀봉 기관(51)이 접합되어 있다. 박막 회로층(20) 및 유기 EL 발광층(30)은 소자 형성 기관(11)에 의해 지지되는 동시에, 소자 형성 기관(11) 및 밀봉 기관(51)에 의해 밀봉된 수분이나 산소 등의 침입이 방지되어 있다. 기관의 외주(外周)는 접착제(경화성 수지)에 의해 밀봉되어 기관(11)의 외주부에 있어서 외부 회로의 접속이 FPC 기관(61)을 통해서 행하여져 있다.

이 예와 비교하여 분명한 바와 같이, 도 1에 나타내는 본 실시예의 구성에 따르면 소자 형성 기관(11)을 사용하지 않으므로, 유기 EL 표시 장치의 두께를 얇게 할 수 있다. 소자 형성 기관(11)에서의 광량의 쇠퇴나 난반사 등을 없앨 수 있다.

기관(51)에 플라스틱 등의 가요성(可撓性)이 풍부한 것을 사용할 수 있는 점에서 유기 EL 표시 장치를 각종 타입의 전자 기기에 사용하는 것이 용이하다.

도 8은, 유기 EL 표시 장치 내로의 수분이나 산소의 침입을 방지해서 수명을 길게 하기 위한 구성 예를 나타내는 것이다.

동 도면의 (a)는 캔 밀봉 타입이다. 이 타입은, 소자 형성 기관(11) 위에 생성된 박막 회로층(20) 및 유기 EL층(30) 등의 적층체를 스테인리스 등의 금속의 캔 패키지(52)에 의해 밀봉하고, 내부에 산화칼슘(CaO) 등의 흡습제(53)를 배치하고 있다. 흡습제(53)에 의해 내부로 침입한 수분을 흡수하여 유기 EL층(30)의 칼슘층(36)이 수분에 의해 열화(劣化)하는 것을 방지하고 있다.

동 도면의 (b)는 기관 밀봉 타입이다. 도 7에 나타낸 것과 같은 형식이며, 소자 형성 기관(11)과 밀봉 기관(51)으로 박막 회로층(20) 및 유기 EL층(30) 등의 적층체를 끼워, 양 기관의 외주를 수지(41)로 밀봉함으로써 수분이나 산소의 내부로의 침입을 방지하고 있다.

본 발명의 실시예의 구성에 따르면, 어느 타입과 비교해도 유기 EL 표시 장치의 박막화, 기관 투과광의 로스를 저감하는 점에서 우수하다.

도 2 내지 도 5는, 유기 EL 표시 장치를 박막 구조의 전사법에 의해 제조하는 제조 공정을 설명하는 공정도이다.

우선, 도 2의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 1 기관인 투명한 유리 기관(11) 위에 박리층으로서 비정질 실리콘(α -Si)(12)을 모노실란(SiH_4)을 재료 가스로서 CVD(화학 증착)법에 의해 성막한다.

박리층은, 후술할 레이저광 등의 조사광에 의해 해당층 내나 계면에 있어서 박리(「층내 박리」 또는 「계면 박리」라고도 함)를 생기게 하는 것이다. 즉, 일정한 강도한 광(光)을 조사함으로써 구성 물질을 구성하는 원자 또는 분자에서의 원자간 또는 분자간의 결합력이 소실하거나 또는 감소하고, 애블레이션(ablation) 등을 생기게 하여 박리를 일으키는 것이다. 또한, 조사광의 조사에 의해 박리층으로부터 기체가 방출되고 분리하기 까지 하는 경우도 있다. 박리층에 함유되어 있던 성분이 기체가 되어서 방출되어 분리하는 경우와, 박리층이 광을 흡수해서 기체가 되고, 그 증기가 방출되어서 분리에 이를 경우가 있다. 이러한 박리층의 조성으로서 비정질 실리콘(α -Si)이 가장 적절하지만 이것에 한정되지 않는다.

이 비정질 실리콘 중에는 수소가 함유되어 있어도 좋다. 수소의 함유량은, 2at%(원자%) 정도 이상인 것이 바람직하고, 2~20at%인 것이 더욱 바람직하다. 수소가 함유되어 있으면, 광의 조사에 의해 수소가 방출됨에 따라 박리층에 내압이 발생하고 이것이 박리를 촉진하기 때문이다. 수소의 함유량은 성막 조건, 예를 들면 CVD법을 쓸 경우에는, 가스 조성, 가스 압력, 가스 분위기, 가스 유량, 가스 온도, 기관 온도, 투입하는 광의 파워 등의 조건을 적당히 설정함으로써 조정한다. 다음

으로, 도 2의 (b)에 나타내는 바와 같이 박막 트랜지스터(TFT)나 전극 등을 포함하는 박막 회로층을 형성한다. 상술한 비정질 실리콘(12) 위에, 하지 절연층으로서 이산화 실리콘층(SiO_2)(13)을 모노실란(SiH_4)과 산소(O_2)를 재료 가스로 하여 CVD법에 의해 300nm 정도의 막 두께로 성막한다. 다음으로, 이산화 실리콘층(13)을 하지로 하여 이 위에 반도체층으로서 실리콘층(14)을 성막한다. 실리콘층(14)은 모노실란(SiH_4)을 재료 가스로 하여 CVD법에 의해 성막할 수 있다. 이 실리콘층(14)에 엑시머 레이저 등에 의해 열처리를 하여 다결정화시킨다. 또한, 플라즈마 CVD법에 의해 다결정 실리콘층을 성막하여도 좋다. 이 다결정의 실리콘층(14)을 포토 에칭법에 의해 패터닝하여 박막 트랜지스터를 형성하는 활성화 영역을 형성한다.

이 실리콘층(14) 위에 게이트 절연막으로서의 이산화 실리콘층(15)을 열 산화법, 혹은 TEOS 등을 재료로 하는 PECVD법에 의해 형성한다. 이 위에 고농도로 불순물을 포함하는 다정질 실리콘층을 CVD법으로 성막하고, 포토 에칭법에 의해 패터닝하여 게이트 전극 및 배선(16)을 형성한다. 또한, 게이트 전극 및 배선(16)은 스퍼터링에 의해 알루미늄, 크롬, 몰리브덴, 탄탈 등을 주성분으로 하는 금속 박막을 성막하고, 이것을 패터닝함으로써 얻을 수 있다.

다음으로, 도시하지 않은 레지스터 및 게이트 전극(16)을 마스크로서 이온 주입법에 의해 N형 박막 트랜지스터의 소스·드레인 영역에 불순물(예를 들면 링 이온)을 고농도로 주입한다. 마찬가지로, 레지스터 및 게이트 전극(16)을 마스크로서 이온 주입법에 의해 P형 박막 트랜지스터의 소스·드레인 영역에 불순물(예를 들면 브론(boron) 이온)을 고농도로 주입한다. 이 다음, 열처리를 하여 불순물을 활성화한다. 게이트 절연막(15) 및 게이트 전극 및 배선(16) 위에 이산화 실리콘층(17)을 모노실란(SiH_4)과 산소(O_2)를 재료 가스로 하여 CVD법에 의해 성막하여 층간 절연막을 형성한다.

박막 트랜지스터의 소스·드레인 영역 위의 실리콘 산화막(17)에 포토 에칭법에 의해 콘택트 홀을 개구한다. 또한, 접속 전극을 형성해야 할 영역에는 비정질 실리콘층(12)이 노출할 때까지 에칭을 행한다. 소스·드레인 전극, 배선 및 접속 전극으로서 알루미늄 등의 금속층 혹은 불순물을 도포한 다결정 실리콘층을 성막하고, 포토 에칭법에 의해 패터닝을 하여 소스·드레인 전극 및 배선(18)을 형성한다.

또한, 도 2의 (c)에 나타내는 바와 같이, 소스·드레인 전극 및 배선(18) 등의 위에 이산화 실리콘층(19)을 모노실란(SiH_4)과 산소(O_2)를 재료 가스로 하여 CVD법에 의해 성막하여 보호층을 형성한다. 이 보호층(19)의 표면을 연마해서 평탄화한다. 다음으로, 포토 에칭법에 의해 드레인 전극상의 이산화 실리콘층(19)을 부분적으로 개구한다. 이 위에 ITO 등의 투명 전극층을 성막하고 포토 에칭법에 의해 패터닝함으로써 유기 EL 발광 소자의 하부 전극층(31)을 형성한다. 이 위에 이산화 실리콘층(32)을 CVD법에 의해 성막하고, 포토 에칭법에 의해 하부 전극(ITO)(31)부분을 개구한다. 또한, 화소영역을 분리하는 뱅크층으로서 감광성 수지(33)를 도포하고, 하부 전극(31)부분을 개구하기 위한 패턴 노광을 행하여 현상하고, 하부 전극(31) 위를 개구한다. 감광성 수지(33)는 경화시킨 상태로 뱅크막 재료로서 사용된다. 하지의 절연층(13) 내지 보호층(19)은 박막 회로층(20)을 형성한다.

다음으로, 도 3의 (a)에 나타내는 바와 같이 예를 들면 도시하지 않은 액체 방울 토출 헤드로부터 하부 전극(31) 위에 유기 EL 재료를 토출하고, 도포막을 성막해서 발광층을 형성한다. 예를 들면 액체 방울 토출 헤드에 의해 발광층이 되는 정공 수송층(34), EL 발광층(35)의 막 재료를 하부 전극(31) 위에 도포하여 성막한다. 이 위에 전자 수송층으로서 예를 들면 칼슘층(36)을 형성한다.

또한, 칼슘층(36) 위에 스퍼터링법, 진공 증착법 등에 의해 음극으로서 알루미늄층(37)을 성막한다. 이 위에, 칼슘층(36)으로의 가스나 수분의 침입을 방지하기 위하여 질화 실리콘층(Si_xN_y)(38)을 모노실란(SiH_4)과 암모니아(NH_3)를 재료 가스로 하여서 CVD법에 의해 성막하고, 보호층(38)을 형성한다(도 3의 (b)). 하부 전극층(31)~보호층(38)은 유기 EL 발광층(30)을 형성한다.

다음으로, 접착제(41)를 통해서 TFT 회로층이나 유기 EL 발광층 등의 박막 회로가 형성된 기판(11)과 기판(51)을 접합한다(도 3의 (c)). 기판(51)은, 예를 들어 플라스틱 기판을 사용할 수 있다. 접착제(41)는 수분이나 산소 등이 통하기 어려운 내수성, 내(耐) 가스성의 경화성 수지를 사용한다. 기판(51) 및 접착제(41)는 각각 밀봉 기판 및 밀봉제로서 기능한다.

그 다음에, 도 4에 나타내는 바와 같이 기판(11)의 박리를 행한다. 우선, 투명한 기판(11)의 이면 측에서 엑시머 레이저를 박리층인 비정질 실리콘층(12)에 조사해서 에블레이션을 생기게 하고, 혹은 가스화 성분을 가스화하여 팽창시켜서 비정질 실리콘층(12) 안에(층내 박리), 혹은 기판(11)과의 계면 또는 하지 절연층(13)과의 계면(계면 박리)에 박리를 생기게 한다. (도 4의 (a)).

박리층(12)을 따라 유리 기판(11)을 벗겨내고 분리한다. 그것에 의하여, 박막 회로층(30)이 유리 기판(11) 측에서 가전사 기판(33) 측으로 전사(이동)된다(도 4의 (b)).

또한, 상기 공정을 바꾸어, 기판(11)을 예를 들면 불산을 포함하는 용액에 의해 용해 제거해도 좋다. 그 때, 박리층의 구성 재료인 비정질 실리콘층(12)은, 불산 수용액에 대한 에칭 레이트가 충분히 작으므로, 기판(11)이 제거된 후, 박리층(12)이 노출된 상태로 부식의 진행을 정지할 수 있다. 따라서, TFT 회로층이 에칭액에 침식되지 않고 기판(11)만을 용해 제거하는 것이 가능해 진다.

도 5에 나타내는 바와 같이, 박막 회로층(20)의 하부에 남은 박리층(12)의 잔류분을 에칭에 의해 제거함으로써 발광광을 아래쪽으로 방사하는 도립(倒立)형의 유기 표시 장치(1)가 형성된다(도 5의 (a)).

이 유기 EL 표시 장치(1)의 하면에 노출되는 접속 전극(18b)과 도시하지 않은 외부 구동 회로 등에 접속된 FPC 기판(61)의 배선(62)을 이방성 도전 재료(71)를 통해서 접촉제(72)로 접속한다. 이방성 도전 재료(71)는 압축된 방향으로 도통하는 성질을 갖는다. 그것에 의하여, 유기 EL 표시 장치(1)는 화상 표시 회로 등의 외부 회로와 접속된다(도 5의 (b)).

또한, 본 실시예에 있어서는 유기 EL 표시 장치(1)를 구성하는 적층체가 전사 대상이 되지만, 다른 박막 장치로는 이 부분에 전사 대상이 되는 미세 구조체를 단독으로 혹은 박막 회로층과 함께 형성할 수 있다. 상술한 바와 같이, 미세 구조체에는 압전 진동체, 정전 진동체, 액추에이터, 회절 격자, 마이크로 미러, 마이크로 렌즈, 광학 소자, 생체 시료나 DNA 시료의 프루브 구조 등이 포함된다.

도 6의 (a) 내지 도 6의 (f)에 상기 광학 장치인 유기 EL 표시 장치를 사용한 전자 기기의 예를 든다. 동 도면의 (a)는 휴대 전화에의 적용례이며, 휴대 전화(230)는 안테나부(231), 음성 출력부(232), 음성 입력부(233), 조작부(234) 및 유기 EL 표시 장치(100)를 구비하고 있다. 이렇게 본 발명의 유기 EL 표시 장치를 휴대 전화(230)의 표시부로서 이용 가능하다. 동 도면의 (b)는 비디오 카메라에의 적용례이며, 비디오 카메라(240)는, 수상부(241), 조작부(242), 음성 입력부(243) 및 유기 EL 표시 장치(100)를 구비하고 있다. 이와 같이 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 파인더나 표시부로서 이용 가능하다. 동 도면의 (c)는 휴대형 퍼스널 컴퓨터에의 적용례이며, 컴퓨터(250)는 카메라부(251), 조작부(252) 및 유기 EL 표시 장치(100)를 구비하고 있다. 이렇게 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 표시부로서 이용 가능하다.

동 도면의 (d)는 헤드 마운트 디스플레이에의 적용례이며, 헤드 마운트 디스플레이(260)는 렌즈(261), 광학계 수납부(262) 및 유기 EL 표시 장치(100)를 구비하고 있다. 이렇게 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 화상 표시기(表示器)로서 이용 가능하다. 동 도면의 (e)는 리어형 프로젝터에의 적용 예이며, 프로젝터(270)는 케이싱(271)에, 광원(272), 합성 광학계(273), 미러(274), 미러(275), 스크린(276) 및 유기 EL 표시 장치(100)를 구비하고 있다. 이렇게 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 화상 표시기로서 이용 가능하다.

동 도면의 (f)는 프론트형 프로젝터에의 적용례이며, 프로젝터(280)는 케이싱(283)에 광학계(281) 및 유기 EL 표시 장치(100)를 구비하고, 화상을 스크린(283)에 표시 가능하게 되고 있다. 이렇게 본 발명의 유기 EL 표시 장치는 화상 표시기로서 이용 가능하다.

상기 예에 한하지 않고 본 발명의 유기 EL 표시 장치는, 각종 전자 기기에 적용 가능하다. 예를 들면 표시 기능 첨부 팩스 장치, 디지털 카메라의 파인더, 휴대형 TV, DSP 장치, PDA, 전자 수첩, 전광 게시판, 선전 공고용 디스플레이 등에도 활용할 수 있다.

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 하나의 기판에 유기 EL 표시 장치(혹은 표시 패널)를 형성하므로 얇은 표시 장치를 얻을 수 있다. 또한, 당해 기판과 반대 측으로부터 광을 방사하므로 기판에 의한 로스를 없앨 수 있다. 이러한 유기 EL 표시 장치는 박리 전사법을 사용하면 1회의 박리 전사에 의해 제작할 수 있다. 박리 전사에 따르면 하나의 기판은 얇은 플라스틱 기판이라도 좋다.

발명의 효과

이상 본 발명에 의하면, 기판 통과 로스가 감소되고 시트 형상의 유기 EL 표시 장치 및 이 유기 EL 표시 장치를 사용한 전자 기기 및 유기 EL 표시 장치의 제조 방법이 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수분이나 산소 등의 내부 투과를 저지하는 보호층과 성막의 지지층을 겹치는 기판과,

하지층(下地層) 위에 성막된, 전기 회로를 담당하는 박막 회로층과 상기 하지층 측에 발광광(發光光)을 방사하는 유기 EL 발광층을 담당하는 유기 EL 발광층을 포함하는 적층체와,

상기 적층체와 상기 기판을 접합하는 접착층을 포함하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 하지층의 일부를 관통하여 그 하면에 노출되고, 외부 회로와 상기 전기 회로의 접속을 행하는 접속 전극을 더 포함하는 유기 EL 표시 장치.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제 1 항에 기재된 유기 EL 표시 장치를 표시부로서 구비한 전자 기기.

청구항 5.

제 1 기판 위에 박리층을 형성하는 공정과,

상기 박리층 위에 이 박리층 측에 광을 방출하는 유기 EL 발광층을 포함하는 적층체를 형성하는 공정과,

상기 적층체를 형성한 제 1 기판과 제 2 기판을 접착층을 통해서 접합하는 공정과,

상기 박리층에 에너지를 부여해서 박리를 생기게 하고, 상기 제 1 기판을 벗겨서 상기 적층체를 상기 제 2 기판 측에 전사하는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제 1 기판 위에 박리층을 형성하는 공정과,

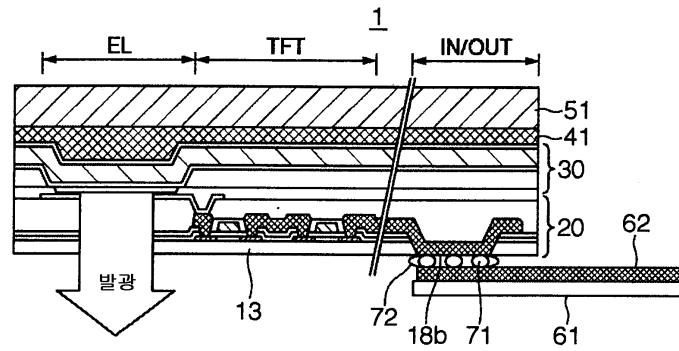
상기 박리층 위에 이 박리층 측에 광을 방출하는 유기 EL 발광층을 포함하는 적층체를 형성하는 공정과,

상기 적층체를 형성한 제 1 기판과 제 2 기판을 접착층을 통해서 접합하는 공정과,

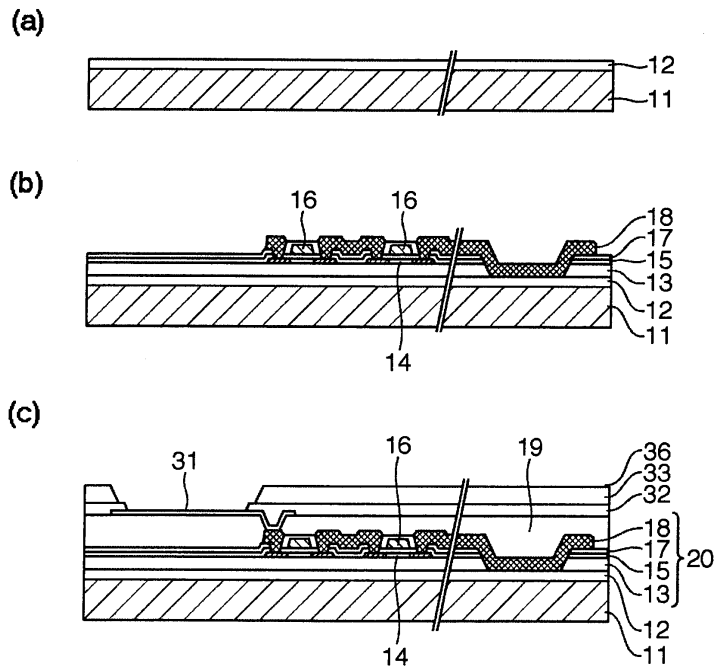
상기 제 1 기판을 용해 제거하여 상기 적층체를 상기 제 2 기판 측에 전사하는 공정을 포함하는 유기 EL 표시 장치의 제조 방법.

도면

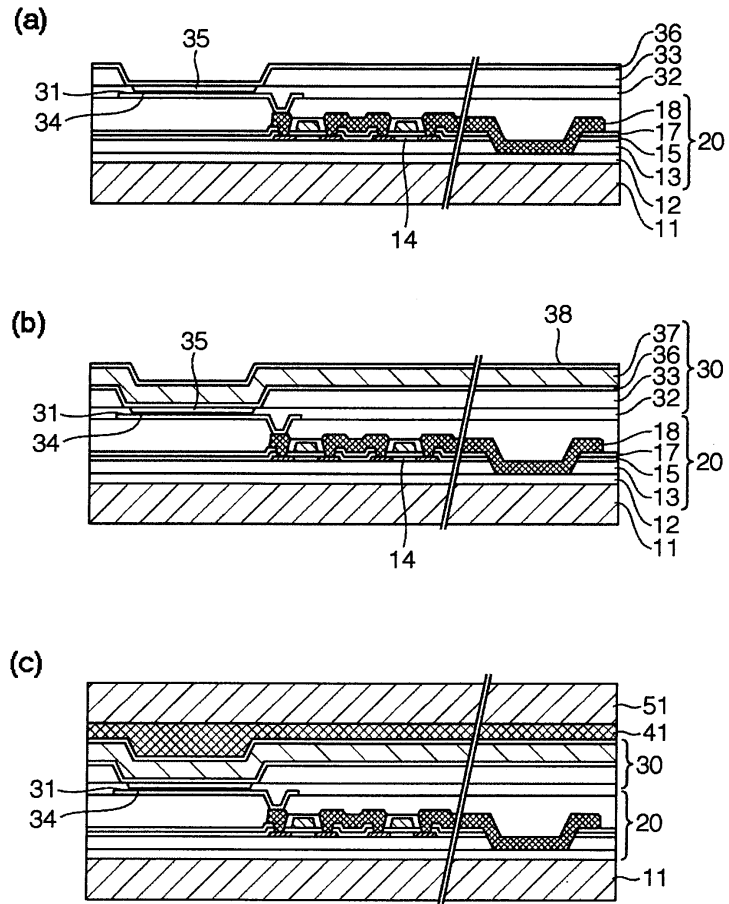
도면1



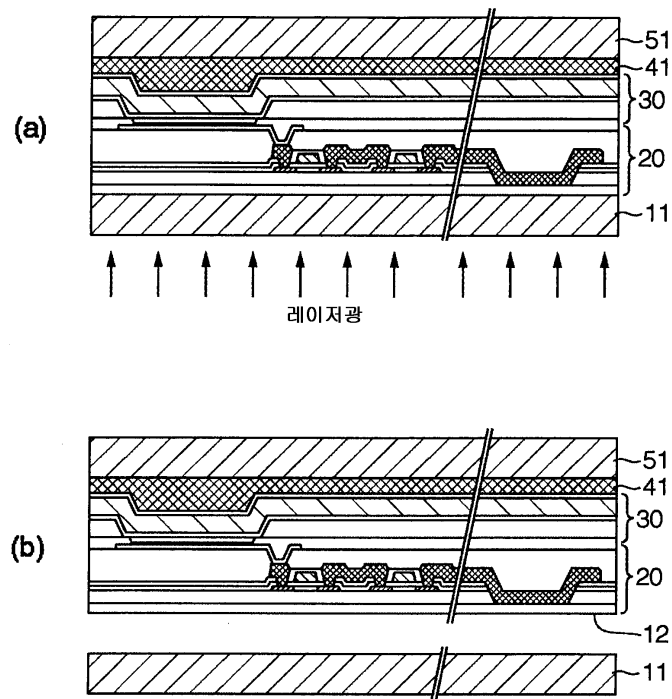
도면2



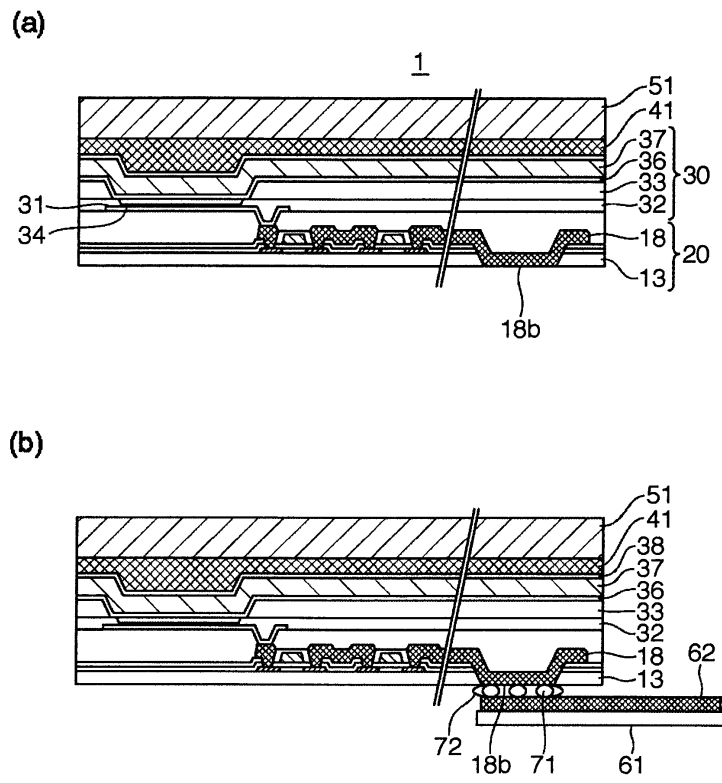
도면3



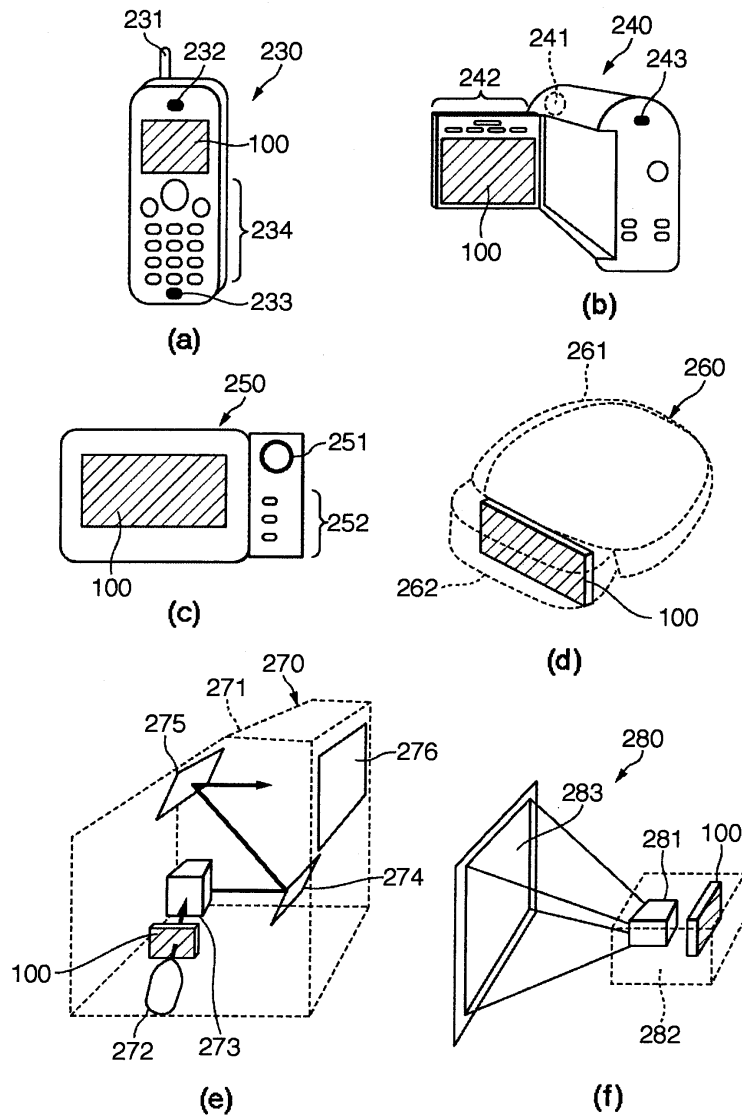
도면4



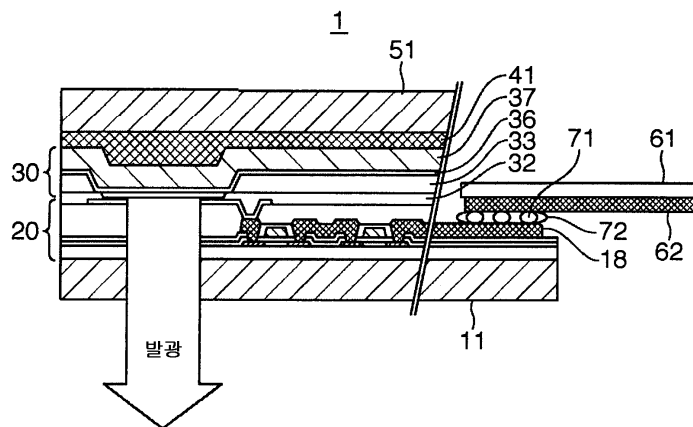
도면5



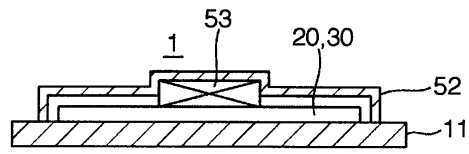
도면6



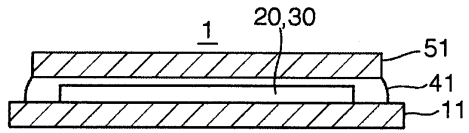
도면7



도면8



(a)



(b)

专利名称(译)	有机EL显示装置，电子装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100627097B1	公开(公告)日	2006-09-25
申请号	KR1020040033447	申请日	2004-05-12
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	UTSUNOMIYA SUMIO 우츠노미야스미오 KAMAKURA TOMOYUKI 가마쿠라도모유키		
发明人	우츠노미야스미오 가마쿠라도모유키		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/04 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H05B33/06		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/56 H01L27/1266 H01L27/1214 H01L51/5237 H01L27/3276 H01L51/5253		
代理人(译)	MOON, KI桑		
优先权	2003146142 2003-05-23 JP		
其他公开文献	KR1020040100913A		

摘要(译)

本发明试图提供具有减小的厚度的片状有机EL显示装置。本发明提供一种有机EL显示装置，其特征在于，具备：作为防止水分，氧等向内部渗透的保护层和成膜用支撑层的基板（51），设置于基底），并且其包括承载电路的薄膜电路层（20）和承载有机EL发光元件的有机EL发光层（30）；以及粘合剂层（41），其将上述层压体和上述基板。上述有机EL发光元件将发射的光朝向上述底层（13）侧照射。以这种方式，可以提供低轮廓的有机EL显示装置。<IMAGE>

