

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0037222
H05B 33/22 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월03일

(21) 출원번호 10-2004-7020842
(22) 출원일자 2004년12월21일
번역문 제출일자 2004년12월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2003/007566 (87) 국제공개번호 WO 2004/112439
국제출원일자 2003년06월13일 국제공개일자 2004년12월23일

(71) 출원인 후지 덴키 홀딩스 가부시키키가이샤
일본 가나가와켄 가와사끼시 가와사끼구 타나베신덴 1-1
(72) 발명자 카와무라, 유키노리
일본 가나가와켄 요코스가시 나가사카 2쵸메 2-1 후지 덴끼어드밴스드
테크놀로지 가부시키키가이샤(내)
사쿠라이, 켄야
일본 가나가와켄 요코스가시 나가사카 2쵸메 2-1 후지 덴끼어드밴스드
테크놀로지 가부시키키가이샤(내)

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 유기 E L 디스플레이

요약

박막 트랜지스터를 형성한 기관과, 색변환 필터를 형성한 투명기관을 접촉시킨 탑 에미션 구조의 컬러 유기 EL 디스플레이에 있어서, 양 기관 사이에, 기관간의 갭 조정용 오버코트층과, 응력 완화용 오버코트층을, EL 소자와의 사이에 공간을 만들지 않고 형성함으로써, 표시 성능에 악영향을 미치는 보이드의 발생을 방지하고, 열적, 기계적 응력의 발생을 억제하여, 신뢰성이 높은 유기 EL 디스플레이를 제공한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은, 높은 정밀도와 우수한 신뢰성을 가지며, 휴대형 단말기나 산업용 계측기의 표시 등과 같이 광범위한 응용 가능성을 갖는 유기 EL(electroluminescent) 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

최근, 박막 트랜지스터(TFT)를 이용한 구동방식의 컬러 유기 EL 디스플레이가 개발되고 있다. TFT가 형성되어 있는 기판측으로 광을 추출하는 방식에서는, 배선부분의 차광효과로 인해 개구율이 높아지지 않으므로, 최근에는 TFT가 형성되어 있는 기판과 반대되는 측으로 광을 추출하는, 이른바 탑 에미션 방식이 개발되고 있다.

한편, 패터닝한 형광체에 유기 EL 소자의 발광을 흡수시켜, 각각의 형광체로부터 다색의 형광을 발광시키는 색변환 방식의 개발이 진행되고 있다. 이 방식은, TFT 구동을 이용한 탑 에미션 방식을 병용함으로써, 정밀도 및 휘도가 한층 높아진 유기 EL 디스플레이를 제공할 수 있는 가능성을 내포하고 있다. 일본 특허 공개 제1999-251059호 공보나, 일본 특허 공개 2000-77191호 공보에 개시되어 있는 컬러 표시 장치는, 이와 같은 방식의 일례이다.

색변환 방식을 이용한 탑 에미션 디스플레이의 구조로는, 유기 EL 소자와, 색변환 필터(색변환층의 단일체 또는 컬러 필터층과 색변환층의 적층체)가, 그 사이에 배치된 기둥형상의 갭 조정층에 의해, 유기 EL 소자의 상부측의 투명전극에 대하여 일정한 갭을 가지고 배치된 구조가 일본 특허 공개 제1999-297477호 공보에 개시되어 있다. 또한, 상기 갭에 절연 오일 등을 충전시킨 구조가 일본 실용신안 공개 제1991-92398호 공보에 개시되어 있다.

그러나, 기둥형상의 구조물(지지 기둥)에 의해 일정한 갭을 형성하는 구성에서는, 유기 EL층과 색변환 필터 사이에 굴절율이 크게 다른 기체층(공극)이 존재하게 되어, 기체층과 유기 EL 소자간의 경계면, 또는 기체층과 색변환 필터간의 경계면에서의 광 반사가 커지게 되므로, 광의 추출 효율이 저하된다. 또한, 갭에 절연 오일 등을 주입한 구성에서는, 이러한 반사 문제는 완화되지만, 디스플레이의 제조 프로세스가 복잡해질 뿐만 아니라, 본래 완전 고체 디바이스인 유기 EL 디스플레이의 이점인 충격에 대한 내성을 손상시키게 되어, 최적의 구성이라 할 수 없게 된다.

이러한 문제를 해결하기 위한 구성으로서, 유기 EL 소자와, 상기 유기 EL 소자의 상부의 투명전극에 대항하는 색변환 필터가, 투명 수지층에 의해, 서로 견고하게 접착된 구성도, 일본 특허 제 2766095 호에 개시되어 있다. 그러나, 이러한 구성에서는, 유기 EL 소자와 색변환 필터를 접착하는 공정, 혹은 형성한 디스플레이가 놓여진 환경의 온도 변화에 의해 발생한 열응력이나 진동, 압력 등의 기계적 응력에 의해, EL 소자가 박리되는 등의 데미지를 받게 된다는 문제가 있다.

또한, 일본 특허 공개 제1999-121164호 공보에는, 유기 EL 소자와 색변환 필터 사이에, 수지 필름인 베이스 필름과, 마찬가지로 수지 필름인 결합층을, 결합층을 색변환 필터측으로하여 적층하는 구성이 개시되어 있다. 그러나, 상기 공보에는, 결합층의 역할이, 색변환 필터의 단차를 평탄화하는 것과, 색변환 필터와 베이스 필름간의 완충막으로서 기능시키는 것이라 기재되어 있다. 그러나, 상기 공보에서는, 색변환 필터와 유기 EL 소자간의 갭 조정에 대해서는 생각이 미치지 못하고 있다. 또한, 베이스 필름과의 완충막으로서 기능시킨다고만 되어 있을 뿐, 가장 중요한 점인 유기 EL 소자에 가해지는 응력 완화에 대해서도 시사하는 바가 없다. 더욱이, 본 발명과 같은, TFT를 구비하는 유기 EL 디스플레이 고유의 문제를 해결하는 것에 대해서는 상기 공보의 발명 자체가 TFT를 구비하고 있지 않으므로 언급되어 있지 않다.

발명의 상세한 설명

상기와 같은 여러 가지 과제를 달성하기 위해, 본 발명은,

기관상에, 소스 및 드레인으로 이루어진 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 상부에, 상기 소스 또는 드레인에 접속된 도전성 박막 재료로 이루어진 제 1 전극, 적어도 유기 EL 발광층, 투명한 도전성 박막 재료로 이루어진 상부 투명전극인 제 2 전극, 적어도 1층 이상의 패시베이션층이 적층형성되며, 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 EL 소자를 구비하며, 투명 지지기관상에 형성된 색변환층의 단일체 또는 컬러 필터층과 색변환층의 적층체가 상기 유기 EL 소자의 제 2 전극측에 대항하여 배치된 유기 EL 디스플레이로서,

색변환층의 단일체 또는 컬러 필터층과 색변환층의 적층체의 상기 제 2 전극측에, 영률이 다른 적어도 2종류의 오버코트층을 적층하고, 이 오버코트층 중 상기 제 2 전극측의 오버코트층을 상기 패시베이션층의 표면에 밀착시킴과 동시에, 상기 기관과 지지기관의 외주를 실링접착함으로써 이루어진다. 또한, 컬러 필터층과 색변환층의 적층체를 이용할 경우, 예를 들면 유기 EL 소자로부터 발광하는 광이 청색인 경우, 청색에 대해서는 컬러 필터층의 단일체가 되고, 녹색과 적색에 대해서는 컬러 필터층과 색변환층의 적층체가 된다.

본 발명에서는, 영률(Young's modulus)이 다른 적어도 2종류의 오버코트층 중, 가장 영률이 작은 오버코트층이, 상기 패시베이션층의 표면에 유기 EL 소자의 표시 영역내에서 밀착되어 이루어지는 것으로 함이 바람직하다.

이와 같이 본 발명은, TFT를 형성한 기판과 적어도 색변환층을 형성한 지지기판인 투명기판과의 사이에, 투명기판측에는 갭 조정용 오버코트층을, 그리고 기판측(유기 EL 소자측)에는 응력완화용 오버코트층을, 공간을 형성하지 않고 대향시켜 배치하는 것으로, 특히 비교적 영률이 작은 상기 응력완화용 오버코트층을 형성함으로써, 패시베이션층과의 경계면에 표시 성능에 악영향을 미치는 기체의 보이드가 발생하는 것을 회피할 수 있다. 즉, 영률이 가장 작은 오버코트층이 표시 영역 내에서 패시베이션층에 밀착하여, TFT의 배선에 기인하는 요철로 인해 생기는 공간을 메우고, 또한 유기 EL 디스플레이에 환경으로부터 가해지는 열응력이나 기계적 응력을 완화시킨다. TFT 기판의 배선으로 인한 요철은 1~2 μm 정도이므로, 이 요철을 메우는, 영률이 가장 작은 오버코트층의 두께는 2~4 μm 가 적절하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 구성을 나타낸 개략적인 단면도이다.

도 2는 본 발명의 비교예의 구성을 나타낸 개략적인 단면도이다.

(부호의 설명)

- 1 기판
- 2 TFT
- 3 양극
- 4 유기 EL층
- 5 음극
- 6 패시베이션층
- 7 제 1 오버코트층
- 8 제 2 오버코트층
- 9 컬러 필터층
- 10 색변환층
- 11 블랙 마스크
- 12 투명기판
- 13 실링 수지

실시예

이하에서는, 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 실시형태에 대해 설명한다.

이하의 설명에서는, 제 1 전극이 양극이고 제 2 전극이 음극인 경우에 대해 설명하겠으나, 제 1 전극(하부전극)을 음극으로, 제 2 전극(상부전극)을 양극으로 하는 것도 가능하다.

1. 박막 트랜지스터(TFT) 기판과 양극

유리나 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판, 또는 반도체성이나 도전성 기판에 절연성 박막을 형성한 기판상에 TFT가 매트릭스형상으로 배치되고, 각 화소에 대응하는 양극에 소스 전극이 접속된다.

TFT는, 게이트 전극을 게이트 절연막 아래에 설치한 버텀 게이트 타입이며, 능동층으로서 다결정 실리콘막을 이용하고 있다.

양극은, TFT상에 형성된 평탄화 절연막상에 형성된다. 통상의 유기 EL 소자에서는, 투명하고 일함수가 높은 인듐주석산화물(ITO)이 양극재료로서 이용되나, 탑 에미션 구조의 경우, ITO 아래에 반사율이 높은 금속 전극(알루미늄, 은, 폴리브덴, 텅스텐)을 이용하는 것이 바람직하다.

2. 유기 EL 소자

유기 EL 소자에는, 하기와 같은 층 구성으로 이루어진 것이 채용된다.

- (1) 양극/유기 EL 발광층/음극
- (2) 양극/정공 주입층/유기 EL 발광층/음극
- (3) 양극/유기 EL 발광층/전자 주입층/음극
- (4) 양극/정공 주입층/유기 EL 발광층/전자 주입층/음극
- (5) 양극/정공 주입층/정공 수송층/유기 EL 발광층/전자 주입층/음극

본 실시형태의 탑 에미션 색변환 구조에서는, 상기의 층 구성에 있어서, 음극은 유기 EL 발광층이 발하는 광의 파장역에서 투명(투과율 약 50%이상)할 필요가 있으며, 이 음극을 통해 광을 발한다. 또한, 본 명세서에서 '유기 EL층'으로 칭할 때는, 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 주입층을 포함하는 경우도 있다.

투명한 음극으로는, 리튬, 나트륨 등의 알칼리 금속, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 스트론튬 등의 알칼리토류 금속, 또는 이들의 플루오르화물 등으로 이루어진 전자주입성 금속이나 기타 금속과의 합금이나 화합물의 극박막(10nm이하)을 전자주입층으로 하고, 그 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명도전막을 형성하는 구성으로 한다.

유기 EL 발광층의 각 층의 재료로는, 공지된 것이 사용된다. 예를 들면, 유기 EL 발광층으로서 청색 내지 청록색의 발광을 얻기 위해서는, 예컨대 벤조티아졸계, 벤조이미다졸계, 벤조옥사졸계 등의 형광증백제, 금속킬레이트화옥소늄화합물, 스티릴벤젠계화합물, 방향족디메틸리딘계화합물 등이 바람직하게 사용된다.

3. 패시베이션층

유기 EL 소자상의 패시베이션층으로서, 전기절연성을 가지며, 수분이나 저분자 성분에 대한 차단성을 가지며, 가시역에서의 투명성이 높고(400~700nm의 범위에서 투과율 50%이상), 바람직하게는 2H이상의 막 경도(硬度)를 갖는 재료를 이용한다.

예를 들면, SiOx, SiNx, SiNxOy, AlOx, TiOx, TaOx, ZnOx 등의 무기산화물, 무기질화물 등을 사용할 수 있다. 상기 패시베이션층의 형성방법에는, 유기 EL 소자에 악영향을 주지 않는 한 특별한 제약은 없으며, 스퍼터법, CVD법, 진공증착법 등으로 형성이 가능하다. 소자에 직접적인 영향이 없다면, 침지법 등과 같은 관용의 방법으로도 형성할 수 있다.

상기한 패시베이션층은 단층이어도 좋으나, 복수의 층이 적층된 것이라면 수분 차단성 등, 그 효과가 한층 크다.

적층된 패시베이션층의 두께는 0.1 ~ 5 μ m가 바람직하다.

4. 오버코트층

오버코트층은, 유기 EL 소자측에 형성해도 좋으나, 유기 EL 소자는 열이나 자외광에 약한 재료로 구성되어 있기 때문에, 그 상부면에 형성하는 경우는 여러 가지의 제약이 발생한다. 따라서, 비교적 열이나 자외광에 강한 색변환층의 상부면에 형성하는 것이 보다 바람직하다.

가장 패시베이션층측으로부터 떨어진 오버코트층으로는, 색변환층의 상부에 색변환층의 기능을 손상시키지 않고 형성할 수 있으며, 또한 높은 탄력성을 가지는 것이 좋으며, 가시역에서의 투명성이 높고(400~700nm의 범위에서 투과율 50% 이상), Tg가 100℃ 이상이고, 표면경도가 연필경도로 2H 이상이며, 색변환층 상에 평활하게 도포막을 형성할 수 있으며, 색변환층의 기능을 저하시키지 않는 재료이면 되는데, 이러한 재료의 예로는, 이미드 변성 실리콘수지(일본 특허 공개 제 1993-134112호 공보 등 참조), 무기금속화합물(TiO, Al₂O₃, SiO₂ 등)을 아크릴, 폴리이미드, 실리콘수지 등에 분산시킨 것(일본 특허 공개 제 1993-119306호 공보 등 참조), 자외선 경화형 수지로서 에폭시 변성 아크릴레이트 수지(일본 특허 공개 제 1995-48424호 공보 참조), 아크릴레이트모노머/올리고머/폴리머 혼합물의 반응성 비닐기를 갖는 수지, 레지스트 수지(일본 특허 공개 제 1994-300910호 공보, 일본 특허 공개 제 1997-330793호 공보 등 참조), 무기화합물의 졸-겔법(월간 디스플레이 1997년 3권 7호 등 참조), 불소계 수지(일본 특허 공개 제 1993-36475호 공보 등 참조) 등의 광(光)경화형 수지 및/또는 열경화형 수지를 들 수 있다. 영률(Young's modulus)은 0.3MPa 이상인 것이 바람직하다. 상기 오버코트층은, 과제의 항에서 언급한 겐을 일정하게 유지하기 위한 것이며, 영률이 0.3MPa 이하이면, 외부응력에 의해 겐이 일정하게 유지될 수 없게 된다.

가장 패시베이션층측인 오버코트층의 예로는, 나일론 6, 나일론 6-6을 비롯한 폴리아미드수지와 같이, 단위 구조중에 강직기(rigid groups)를 포함하지 않는 고분자 재료나 실리콘고무나 겐, 각종 합성고무 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 영률이 0.3MPa 이하인 재료가 바람직하며, 0.1MPa 이하의 재료이면 더욱 바람직하다. 다만, 0.01MPa 이하에서는 층 형성시에 형상을 유지할 수 없기 때문에, 0.01MPa 이상의 재료를 사용한다.

포토레지스트도, 원료로서 강직기를 포함하지 않는 직쇄(直鎖)형상의 올리고머나, 관능기(functional group)의 수가 3이하인 모노머를 포함하며, 경화물의 3차원 가교 밀도가 그다지 높아지지 않는 것이라면 사용이 가능하다. 혹은, 상기 이외의 포토레지스트라 하더라도, 광조사 또는 가열량을 약하게 하여, 가교 밀도가 그다지 높아지지 않은 상태에서 사용함으로써, 응력완화층으로서의 적용이 가능한 것도 있다.

5. 색변환 필터(색변환층+ 컬러 필터)

1) 유기 형광 색소

본 발명에서, 색변환층에 이용하는 유기 형광 색소 중, 발광체로부터 나오는 청색 내지 청록색 영역의 광을 흡수하여, 적색 영역의 형광을 발하는 형광색소의 예로는, 로다민B(Rhodamine B), 로다민3B, 로다민101, 로다민110, 설포로다민(sulforhodamines), 베이식 바이올렛11(Basic violet 11), 베이식 레드2 등의 로다민계 색소, 시아닌계 색소, 1-에틸-2-[4-(p-디메틸아미노페닐(dimethylaminophenyl))-13-부타디에닐(butadienyl)]-피리듐-퍼클로레이트(pyridium perchlorate)(피리딘1) 등의 피리딘계 색소, 혹은 옥사진계(oxazine type) 색소 등을 들 수 있다. 또한, 각종 염료(직접 염료(direct dyes), 산성 염료, 염기성 염료, 분산 염료(disperse dyes) 등)도 형광성이 있다면 사용이 가능하다.

발광체로부터 나오는 청색 내지 청록색 영역의 광을 흡수하여, 녹색 영역의 형광을 발하는 형광 색소의 예로는, 3-(2'-벤조티아졸릴(benzothiazolyl))-7-디에틸아미노쿠마린(diethylaminocoumarin)(쿠마린6) 등의 쿠마린계 색소, 혹은 쿠마린 색소계 염료인 베이식 옐로우51, 더 나아가서는 솔벤트 옐로우11, 솔벤트 옐로우116 등의 나프탈이미드계 색소 등을 들 수 있다. 또한, 각종 염료(직접 염료, 산성 염료, 염기성 염료, 분산 염료 등)도 형광성이 있다면 사용이 가능하다.

2) 블랙 마스크 수지

다음으로, 본 발명의 색변환 필터에 이용되는 매트릭스 수지는, 광 경화성 또는 광열 병용형 경화성 수지를, 광 및/또는 열 처리하여 래디컬종(radical species)이나 이온종을 발생시켜서 중합 또는 가교시켜, 불용불용화시킨 것이다.

3) 컬러 필터층

색변환층만으로는 충분한 색순도를 얻을 수 없는 경우는, 컬러 필터층과 상기 색변환층의 적층체로 구성한다. 컬러 필터층의 두께는 1 ~ 1.5μm가 바람직하다.

이하에서는, 본 발명의 실시예에 대해, 비교예와 함께 설명한다.

(실시예)

본 발명의 하나의 실시예를 도 1을 참조하면서 설명한다. 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이의 개략적인 단면도이다. 도 2는 본 발명의 비교예이다.

[TFT 기판(1, 2, 3)]

도 1에 도시된 바와 같이, 유리 기판(1)에 버텀 게이트형(bottom gate type)의 TFT(2)를 형성하고, 양극(3)에 TFT의 소스가 접속되는 구성으로 하였다.

양극(3)은, 도시가 생략된 TFT상의 절연막에 형성된 콘택트 홀을 통해 소스에 접속되어 있는 알루미늄이 하부에 형성되고, 그 상부 표면에 IZO(InZnO)가 형성되어 있다.

알루미늄은, 발광층으로부터의 발광을 반사시켜 탑(top)으로부터 효율적으로 광을 방출시킬 것과, 전기저항의 감소를 위해 형성된다. 알루미늄막의 두께는 300nm로 하였다. 상부의 IZO는, 일함수가 높아 효율적으로 홀을 주입하기 위해 형성된다. IZO의 두께는 200nm로 하였다.

[유기 EL층(4)]

양극(3)/정공 주입층/정공 수송층/유기 EL 발광층/전자 주입층/음극(5)으로 유기 EL 소자를 구성하였다. 도 1에 도시한 유기 EL층(4)은, 상기의 구성으로부터 양 전극(3, 5)을 제외한 4층으로 이루어진다.

양극(3)을 형성한 기판(1)을 저항 가열 증착 장치내에 장착시키고, 정공 주입층, 정공 수송층, 유기 EL 발광층, 전자 주입층을 진공을 파괴하지 않고 순차적으로 형성하였다. 막형성시에는, 진공조의 내압을 1×10^{-4} Pa까지 감압하였다. 정공 주입층은 구리 프탈로시아닌(CuPc)을 100nm 적층하였다. 정공 수송층은 4,4-비스(bis)[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노(phenylamino)]비페닐(biphenyl)(α -NPD)을 20nm 적층하였다. 유기 EL 발광층은, 4,4-비스(2,2'-디페닐비닐(diphenylvinyl))비페닐(DPVBi)을 30nm 적층하였다. 전자 주입층은 알루미늄 킬레이트(aluminum chelate)(Alq)를 20nm 적층하였다.

그런 다음, 금속 마스크를 이용하여, 투명한 음극(5)을 진공을 파괴하지 않고 형성하였다.

투명한 음극(5)은, 전자 주입에 필요한 일함수가 작은 금속 Mg/Ag를 공증착법(codeposition method)에 의해 2nm의 막두께로 형성하고, 그 위에 IZO막을 스퍼터법에 의해 200nm의 막두께로 하여 형성하였다.

[패시베이션층(6)]

패시베이션층(6)으로서, 스퍼터법에 의해 SiON_x막을 300nm 퇴적시켰다.

[컬러 필터층(9)]

투명(유리)기판(12)상에 청색 필터 재료(후지 헌트 일렉트로닉스 테크놀로지 제조: 컬러 모자이크 CB-7001)를 스핀코트법에 의해 도포한 후, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 막두께가 10 μ m인 라인 패턴으로 하였다.

동일한 컬러 필터 재료 계열로 적, 녹색 컬러 필터층(도시 생략)을 상기 투명 기판(12)상에 스핀코트법으로 도포한 다음, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 막두께가 1.5 μ m인 라인 패턴으로 하였다.

[색변환층(10)]

녹색 형광 색소로서 쿠마린6(0.7중량부)을 용제인 프로필렌글리콜모노에틸아세테이트(PGMEA) 120중량부에 용해시켰다. 광증합성 수지인 「V259PA/P5」(상품명, 신닛테츠가세이고교가부시키가이샤) 100중량부를 첨가하여 용해시킴으로써 도포액을 얻었다. 이 도포용액을, 투명 기판(12)상의 녹색 컬러 필터에 스핀코트법을 이용하여 도포하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 막두께가 10 μ m인 라인 패턴으로 하였다.

적색 형광 색소로서 쿠마린6(0.6중량부), 로다민6G(0.3중량부), 베이식 바이올렛11(0.3중량부)을 용제인 PGMEA에 용해시켰다. 광중합성 수지인 V259PA/P5를 100중량부 첨가하여 용해시킴으로써 도포액을 얻었다. 이 도포용액을, 투명기판(12)의 적색 컬러 필터상에, 스핀코트법을 이용하여 도포하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 막두께가 10 μ m인 라인 패턴으로 하였다.

각 색상의 색변환층(10) 사이에는, 블랙 마스크(11; 두께 10 μ m)가 형성되어 있다. 열전도율이 높은 블랙 마스크로서, 색변환층의 벽면에, 우선 격자형상의 패턴 형성이 가능한 마스크를 이용한 스퍼터법으로 막두께가 500nm인 산화크롬층을 형성하였다. 이어서, 동일한 마스크를 이용하여, 스퍼터법에 의해 SiN막을 R, G, B의 각 픽셀의 주변에, 동일한 막두께가 되도록 형성하였다. 화소의 피치는 0.3 x 0.3mm이고, 각 색상의 서브 픽셀의 형상은 0.1 x 0.3mm이다.

[제 1 오버코트층(7)]

색변환층(10)의 상부면에, ZPN1100(니혼 ZEON 제조)를 스핀코트법에 의해 도포하고(영률 약 5MPa), 그 후, 포토리소그래피법으로 패터닝하여, 색변환층(10)의 상부에 형성하였다. 색변환층(10)의 표면으로부터의 두께는 3 μ m였다.

[제 2 오버코트층(8)]

응력완화용 및 TFT 배선의 요철커버용 실리콘 겔(토오레·다우코닝 제조)을 스크린 인쇄법에 의해 제 1 오버코트층(7) 상에 코팅하였다(영률 약 0.05MPa). 스크린 인쇄시에는 4~5 μ m의 두께이나, 압력을 가하여 접착시키는 공정을 통해 약 1/2의 두께로 만들 수 있다.

실리콘 겔의 도포방법은 스크린 인쇄법에 한정되는 것이 아니라, 필요량을 떨어뜨리는 것 만으로도 좋고, 또한 얇은 층으로 형성할 수 있는 엣지 코터(edge coater)나 바 코터(bar coater)와 같은 방법을 이용하여도 좋다.

[접착]

이와 같이 하여 얻어진 TFT(2)에 유기 EL 소자와 패시베이션층(6)을 형성한 기판(1)과, 컬러 필터층(9), 색변환층(10), 블랙 마스크(11), 제 1 오버코트층(7), 제 2 오버코트층(8)을 형성한 투명기판(12)을, UV경화형 실링 수지(13)로 접착하였다. 실링 수지(13)로서는, 이와 같은 UV경화형 에폭시 수지 또는 UV경화형 아크릴 수지를 이용한다.

이 때, 제 2 오버코트층(8)은, 패시베이션층(6)과 밀착되는데, 비접착 상태로 되어 있다. 이것은, 접착되어버리면 외부로부터 응력이 작용하였을 때, 가장 밀착력이 약한 EL 소자측에 박리 등의 결함이 형성되게 되기 때문이다.

또한, 본 실시예에서는, 오버코트층을 2층으로 하였으나, 추가적으로 영률이 작은 제 3의 오버코트층을 형성하고 패시베이션층에 밀착시켜, 보다 완전하게 경계면의 요철로 인한 공간을 제거하는 구성을 취할 수도 있다.

(비교예)

제 1 오버코트층(투명수지 접착층(7))으로서 네거티브형 레지스트 JNPC-48(JSR 제조)를 이용하고, 이어서, 제 2 오버코트층을 설치하지 않고, 폴리카보네이트로 투명기판(12)과 기판(1)을 접착하였다. 기타의 조건은 실시예 1과 동일하게 하였다.

(평가)

하기의 항목에 대해 평가를 실시하였다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

·히트 사이클(heat cycle) 시험 : 제작된 디스플레이를 히트 사이클 시험(-40℃ $\leftrightarrow$ 95℃, 120사이클, 온도 승강 시간 5분 이내)을 행하여, 형상 이상의 유무를 확인하였다.

(표 1)

	실시예	비교예
히트 사이클 (heat cycle)	형상 변화 없음	발광소자 박리 발생

산업상 이용 가능성

본 발명에 의하면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

우선, 색변환 필터와 블랙 마스크는, 반드시 동일한 두께로 형성할 수는 없고, 또 패터닝시에 위치가 어긋나 패턴과 패턴간에 오목부가 생기는데, 이러한 요철을 제 1 오버코트층에 의해, 평탄화할 수 있다. 그리고, 상기 제 1 오버코트층에 의해, 색변환 필터(색변환층)와 유기 EL 소자와의 겹을 조정할 수 있다.

또한, 영률이 작은(부드러운) 제 2 오버코트층을 설치함으로써, TFT를 갖는 소자 특유의 문제인, TFT 기판의 배선에 기초한 미세한 요철을 덮을 수 있기 때문에, 패시베이션층의 경계면에, 표시 성능에 악영향을 미치는 기체의 보이드 발생을 방지할 수 있다. 뿐만 아니라, 제 2 오버코트층은 응력 완화의 역할도 하므로, 열응력 등의 외부환경에 의해 생기는 응력의 발생을 억제하여, 신뢰성이 높은 유기 EL 디스플레이를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관상에, 소스 및 드레인으로 이루어진 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 상부에, 상기 소스 또는 드레인에 접속된 도전성 박막 재료로 이루어진 제 1 전극, 적어도 유기 EL 발광층, 투명한 도전성 박막 재료로 이루어진 상부 투명전극인 제 2 전극, 적어도 1층 이상의 패시베이션층이 적층형성되며, 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 EL 소자를 구비하며, 투명 지지기관상에 형성된 색변환층의 단일체 또는 컬러 필터층과 색변환층의 적층체가 상기 유기 EL 소자의 제 2 전극측에 대향하여 배치된 유기 EL 디스플레이로서,

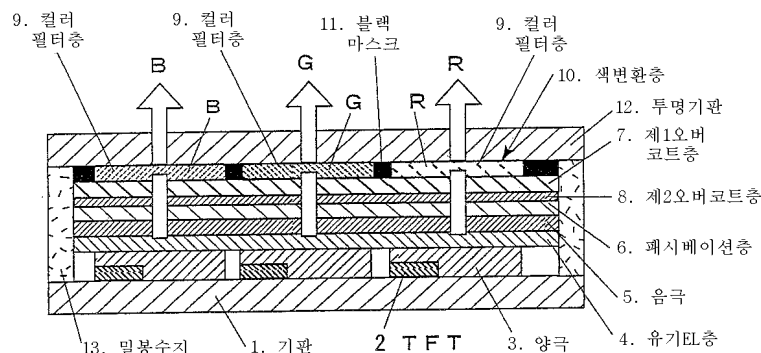
색변환층의 단일체 또는 컬러 필터층과 색변환층의 적층체의 상기 제 2 전극측에, 영률이 다른 적어도 2종류의 오버코트층을 적층형성하고, 이 오버코트층 중 상기 제 2 전극측의 오버코트층을 상기 패시베이션층의 표면에 밀착시킴과 동시에, 상기 기관과 지지기관의 외주를 실링접착하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 2.

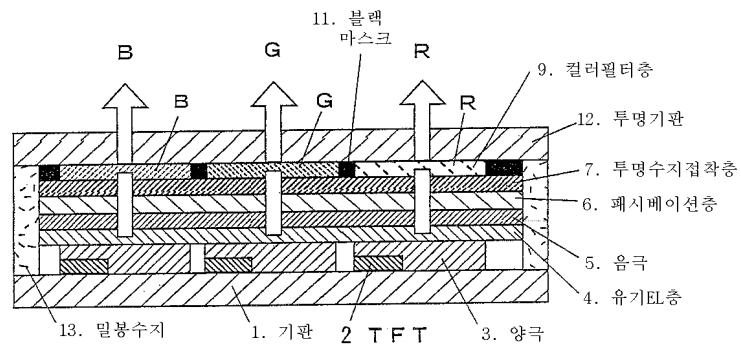
제 1항에 있어서, 영률이 다른 적어도 2종류의 오버코트층 중, 가장 영률이 작은 오버코트층이, 상기 패시베이션층의 표면에 유기 EL 소자의 표시 영역내에서 밀착되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	KR1020060037222A	公开(公告)日	2006-05-03
申请号	KR1020047020842	申请日	2003-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
[标]发明人	KAWAMURA YUKINORI 카와무라유키노리 SAKURAI KENYA 사쿠라이켄야		
发明人	카와무라,유키노리 사쿠라이,켄야		
IPC分类号	H05B33/22		
代理人(译)	Namsangseon		
其他公开文献	KR100795627B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种高可靠性彩色有机EL显示器，具有通过将其上形成有薄膜晶体管的基板粘贴到其上形成有颜色转换滤光器的透明基板而获得的顶部发光结构，其中产生对显示性能具有不利影响的空间是通过形成用于调节基板之间间隙的外涂层来抑制热应力和机械应力的产生，以及用于缓解两个基板之间的应力而不在外涂层和EL元件之间形成空间的外涂层。©KIPO和WIPO 2007年

