

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0037226
H05B 33/22 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월03일

(21) 출원번호	10-2005-7001004	(87) 국제공개번호	WO 2004/112438
(22) 출원일자	2005년01월19일	국제공개일자	2004년12월23일
번역문 제출일자	2005년01월19일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/007563		
국제출원일자	2003년06월13일		

(71) 출원인 후지 덴키 홀딩스 가부시카가이샤
 일본 가나가와현 가와사끼시 가와사끼구 타나베신덴 1-1

(72) 발명자 카와구치, 코지
 일본 가나가와현 요코스가시 나가사카 2쵸메 2-1 후지 덴끼어드밴스드
 테크놀로지 가부시카가이샤(내)
 사쿠라이, 켄야
 일본 가나가와현 요코스가시 나가사카 2쵸메 2-1 후지 덴끼어드밴스드
 테크놀로지 가부시카가이샤(내)

(74) 대리인 남상선

심사청구 : 없음

(54) 유기 E L 디스플레이

요약

본 발명은 투광성을 갖는 지지기판 상에 형성된 단일 컬러 필터층 또는 컬러 필터층과 색변환층으로 구성되는 색변환 필터의 주변부에, 접착층에 비해 탄성율이 높고, 굴절율이 낮은 재료로 이루어진 응력완화층을 배치한 유기 EL 디스플레이를 구성함으로써, 색변환 필터와 유기 발광소자를 접합시켰을 때에, 또는 디스플레이가 놓인 환경의 변화시에 발생하는 응력을 응력완화층에서 흡수하여 발광소자에 손상이 미치지 않도록 하고, 또한 응력완화층 벽면에서의 반사를 촉진하여 횡방향으로 누출되는 발광소자의 발광성분을 저감시켜, 신뢰성이 높은 고효율 유기 EL 디스플레이를 제공한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은, 정밀도가 높고 시인성(視認性)이 우수하며, 휴대단말기나 산업용 계측기의 표시 등에 광범위하게 응용할 수 있는 유기 EL(electroluminescent) 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

최근, 박막 트랜지스터(TFT)를 이용한 구동방식의 컬러 유기 EL 표시장치가 고안되고 있다. TFT가 형성되어 있는 기판 쪽으로 광을 추출하는 방식에서는, 배선부분의 광의 차광효과에 의해 개구율이 높아지지 않기 때문에, 최근에는 TFT가 형성되어 있는 기판과는 반대쪽으로 광을 추출하는 방식, 소위 톱 이미션(top emission) 방식이 고안되고 있다.

한편, 패터닝된 형광체에 유기 EL 소자의 발광을 흡수시켜 각각의 형광체로부터 다색의 형광을 발광시키는 색변환 방식이 제안되어 개발이 진행되고 있다. 이 방식은 TFT 구동방식을 이용한 톱 이미션 방식을 채용함으로써 더욱 고정밀, 고휘도화된 유기 EL 디스플레이를 제공할 수 있는 가능성이 있다. 일본국 특허 공개 공보 평11(1999)-251059호나 일본국 특허 공개 공보 제2000-77191호에 개시되어 있는 컬러표시장치는 이러한 방식의 일례이다.

상기한 바와 같은 TFT 구동방식을 이용한 톱 이미션 방식에서도 다음과 같은 문제점이 있다.

<응력의 문제>

색변환 방식을 이용한 톱 이미션 디스플레이의 구조로서는, 유기 발광소자와 색변환 필터가, 상기 유기 발광소자의 상부 투명전극에 대향하여, 그 사이에 배치된 기둥형상의 갭 조정층에 의해 일정한 갭을 두고 배치된 구조가 공개되어 있다(일본국 특허 공개 공보 평11(1999)-297477호 참조). 또한, 그 갭에 오일상의 것을 충전하는 방법도 고려된다.

그러나, 일정한 갭을 형성하는 방법에서는, 유기발광층과 색변환층의 사이에 굴절율이 다른 공기층이 존재하게 되어, 유기 발광소자의 광 추출 효과가 악화된다. 또한, 갭에 오일을 주입함으로써 상기의 문제는 완화되지만, 디스플레이의 제조 프로세스가 복잡해지는데다가, 본래 완전 고체 디바이스인 유기 EL 디스플레이가 갖는 이점인 충격에 대한 내성 등을 손상시키게 되어 최선의 방법이라고는 할 수 없다.

이러한 문제점을 해결하는 방법으로서, 유기 발광소자와 색변환 필터를, 상기 유기 발광소자의 상부 투명전극에 대향하여, 접착층에 의해 서로 접합시킨 것이 있는데, 이러한 구조에서는, 유기 발광소자와 색변환 필터를 접착하는 공정에서, 또는 형성된 디스플레이가 놓인 환경온도의 변화 등에 의해 발생된 응력에 의해, 발광소자가 손상된다.

<추출 효율의 문제>

디스플레이의 고효율화를 지향하는 접근방법 중 하나로서 외부 추출 효율의 향상이 있다. 색변환 방식을 이용한 톱 이미션 디스플레이의 구조에서는, 외부 추출 효율을 저하시키는 하나의 원인으로서는 접착층의 손상을 들 수 있다. 이것은 광의 추출방향을 상방으로 하였을 때, 접착층에서 횡방향으로 누출되는 광 성분에 기인하는 것이다.

발명의 상세한 설명

상기 문제점을 해결하기 위해, 본 발명은 다음과 같은 유기 EL 디스플레이를 제공한다.

즉, 기판과, 소스 및 드레인으로 이루어진 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 상부에 상기 소스 또는 드레인에 접속된 도전성 박막재료로 이루어진 양극 또는 음극과, 유기 EL 발광층과, 투명 도전성 재료로 이루어진 음극 또는 양극인 상부 투명전극과, 상기 상부 투명전극 상에 적어도 1층 이상의 패시베이션층을 적층하여 구성된 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광소자; 투광성을 갖는 지지기판과, 상기 지지기판 상에 형성된 단일 컬러 필터층 또는 컬러 필터층과 색변환층으로 구성되는 색변환 필터를 구비하는 색변환 기판; 상기 유기 발광소자와 상기 색변환 필터의 사이에서, 상기 유기 발광소자의 상부 투명전극에 대향하여 상기 색변환 필터를 서로 접합시키는 접착층; 및 상기 유기 발광소자와 상기 색변환 필터 사이에서, 상기 색변환 필터의 주변부에 배치된 응력완화층을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

또한, 상기 유기 EL 디스플레이에 있어서 응력완화층은, 접착층보다 높은 탄력성을 갖는 수지를 함유하는 것, 접착층의 굴절율보다 낮은 것, 색변환 필터의 단일 컬러 필터층 또는 컬러 필터층과 색변환층에 비해 역(逆) 테이퍼 형상으로 이루어진 것, 흑색인 것, 열의 양도체인 것, 열의 양도체를 분산시킨 고분자 재료로 형성된 것을 포함하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 구성을 도시한 단면 개략도.

도 2는 본 발명의 응력완화층의 배치예를 도시한 개략도.

도 3은 본 발명의 비교예의 구성을 도시한 단면 개략도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 기판 2 : TFT

3 : 양극(또는 음극) 4 : 유기 EL 층

5 : 투명음극(또는 투명양극) 6 : 패시베이션층(passivation layer)

7 : 접착층 8 : 응력완화층

9 : 블랙 마스크 10~12 : 색변환 필터

13 : 투광성 지지기판 14 : 겹 조정용의 프레임 구조

실시예

본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이의 실시형태에 대해서 이하에 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시형태를 도시한 유기 EL 디스플레이의 구성 단면도이다.

이하에서는 하부전극이 양극인 경우가 설명되지만, 하부전극이 음극이 될 수도 있으며, 그 경우에는 완전히 상하 역전된 막구성이 된다.

1. 박막 트랜지스터(TFT) 기판과 양극

유리나 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판 상에, 또는 반도체성이나 도전성 기판에 절연성의 박막이 형성된 기판 상에 TFT가 매트릭스 형상으로 배치되며, 각 화소에 대응된 양극에 소스 전극이 접속된다.

TFT는, 게이트 전극을 게이트 절연막의 아래에 설치한 보텀 게이트 타입(bottom gate type)이며, 능동층으로서 다결정 실리콘막을 이용한 구조이다.

양극은 TFT 상에 형성된 평탄화 절연막 상에 형성된다. 통상적인 유기 EL 소자에서는 투명하고 일함수가 높은 ITO가 양극재료로서 이용되지만, 톱 이미션의 경우는, ITO의 아래에 반사율이 높은 금속전극(Al, Ag, Mo, W 등)을 이용한다.

2. 유기 EL 소자

유기 발광소자로는, 다음과 같은 층 구성으로 이루어진 것이 채용된다.

(1) 양극/유기발광층/음극

(2) 양극/홀주입층/유기 EL 발광층/음극

(3) 양극/유기 EL 발광층/전자주입층/음극

(4) 양극/홀주입층/유기 EL 발광층/전자주입층/음극

(5) 양극/홀주입층/홀수송층/유기 EL 발광층/전자주입층/음극

본 실시형태의 톱 이미션 색변환 방식에서는, 상기한 층 구성에 있어서, 음극은 상기 유기 EL 발광층이 발하는 광의 파장 영역에서 투명한 필요가 있으며, 그 투명음극을 통해 광을 발한다.

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

상기 유기 EL 발광층의 각 층의 재료로는 공지된 것이 사용된다. 예를 들면, 유기발광층으로서 청색에서 청록색의 발광을 얻기 위해서는, 가령, 벤조티아졸계, 벤조이미다졸계, 벤조옥사졸계 등의 형광증백제, 금속킬레이트화 옥소늄화합물, 스티릴벤젠계 화합물, 방향족 디메틸리딘계 화합물 등이 바람직하게 사용된다.

3. 패시베이션층

패시베이션층으로는, 전기절연성을 가지며, 수분이나 저분자 성분에 대한 차단(barrier)성을 가지며, 가시영역에서의 투명성이 높고(400 내지 700nm의 범위에서 투과율 50% 이상), 바람직하게는 2H 이상의 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 특별한 제약이 없으며, 스퍼터링법(sputtering), CVD법, 진공증착법, 침지법 등과 같은 관용의 방법으로 형성할 수 있다.

상술한 패시베이션층은 단층이어도 좋으나, 복수의 층이 적층된 것일 경우 그 효과가 한층 증대된다.

적층된 패시베이션층의 두께는 0.3~5 μ m가 바람직하다.

4. 응력완화층

응력완화층은 색변환 필터의 상면에 형성하거나, 유기 발광소자층에 형성하여도 좋지만, 유기 발광소자는 열이나 자외광에 약한 재료로 구성되어 있기 때문에, 그 상면에 형성할 경우에는 여러가지 제약이 발생된다. 따라서, 비교적 열이나 자외광을 사용할 수 있는 색변환 필터의 상면에 형성하는 것이 보다 바람직하다.

응력완화층으로서는, 색변환 필터의 주변부에 색변환 필터의 기능을 손상시키지 않고 형성할 수 있으며, 또한 접착층보다 탄력성이 높으면 되고, 예를 들어, 나일론6, 나일론6·6을 비롯한 폴리아미드수지와 같이, 단위구조 내에 강직기(剛直基)를 포함하지 않는 고분자 재료나 실리콘 고무, 각종 합성 고무 등을 들 수 있다. 구체적으로는, 영률이 0.3×10^{10} Pa 이하인 재료가 바람직하며, 0.1×10^{10} Pa 이하인 재료가 보다 바람직하다.

포토레지스트에서도 원료로서, 강직기를 포함하지 않는 직쇄형상의 올리고머나, 관능기 수가 3 이하인 모노머를 포함하며, 경화물의 3차원 가교 밀도가 그다지 높지 않은 것이면 사용할 수 있다. 포토레지스트를 이용함으로써, 전술한 역 테이퍼 형상의 제작이 용이해진다.

혹은, 상기 이외의 포토레지스트에서도, 광 조사 또는 가열량을 약하게 하여 가교 밀도가 그다지 높지 않은 상태에서 사용함으로써, 응력완화층으로서 적용할 수 있는 것도 있다.

응력완화층에 이용되는 재료의 굴절율에 관해서는, 접착층에 비해 낮은 재료를 이용함으로써, 응력완화층 쪽으로 광이 누출되어 디스플레이로서의 휘도에 기여하지 않는 소자발광을 저감시킬 수 있다. 접착층과의 굴절율 차가 클수록, 보다 낮은 각도의 입사광을 반사할 수 있기 때문에 바람직하다.

콘트라스트 대책으로서 응력완화층을 착색시키는 방법으로는, 예컨대 응력완화층 재료 속에 가시광을 흡수하는 물질을 첨가하는 방법을 들 수 있다. 응력완화층은 단일 재료로 형성되거나, 혹은 복수의 재료로 형성되어도 좋으며, 예를 들어, 역 테이퍼 형상을 나타내기 쉬운 재료에 의해 탄력성이 있는 완화층을 형성하고, 그 표면을 굴절율이 낮은 재료로 코팅하는 형성방법이 고려된다.

5. 접착층

색변환 필터와 유기 발광소자를 접착하는 접착층 재료는, 가시광 투과성을 가지며, 색변환층이나 유기 발광소자에 손상을 주지 않고 형성할 수 있으면 되고, 예를 들어 일반적인 열 가소성 수지, 상온~120℃ 이하의 열에 의해 경화될 수 있는 열 경화형 수지, 가시광 혹은 열·광의 병용에 의해 경화되는 수지 등을 사용할 수 있다.

6. 색변환 필터

1) 색변환층

본 발명에서 유기 형광색소로서, 발광체로부터 발하는 청색에서 청록색 영역의 광을 흡수하여 적색 영역의 형광을 발하는 형광색소로는, 예를 들면 로다민B, 로다민6G, 로다민3B, 로다민101, 로다민110, 술포로다민(sulforhodamine), 베이직 바이올렛11, 베이직 레드2 등의 로다민계 색소, 시아닌계 색소, 1-에틸-2-[4-(p-디메틸아미노페닐)-13-부타디에닐]-피리듐-퍼클로레이트(피리딘1) 등의 피리딘계 색소, 혹은 옥사진계 색소 등을 들 수 있다. 또한, 각종 염료(직접 염료, 산성 염료, 염기성 염료, 분산 염료 등)도 형광성이 있으면 사용이 가능하다.

발광체가 발하는 청색 내지 청록색 영역의 광을 흡수하여 녹색 영역의 형광을 발하는 형광색소로서는, 예를 들면, 3-(2'-벤조티아졸릴)-7-디에틸아미노쿠마린(쿠마린6), 3-(2'-벤조이미다졸릴)-7-N, N-디에틸아미노쿠마린(쿠마린7), 3-(2'-N-메틸벤조이미다졸릴)-7-N, N-디에틸아미노쿠마린(쿠마린30), 2,3,5,6-1H, 4H-테트라히드로-8-트리플루오로 메틸퀴놀리진(9, 9a, 1-gh) 쿠마린 (쿠마린153) 등의 쿠마린계 색소, 혹은 쿠마린 색소계 염료인 베이직 옐로우51, 또한 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 있으면 사용이 가능하다.

2) 매트릭스 수지

다음으로, 본 발명의 형광 색변환막에 이용되는 매트릭스 수지는, 광 경화성 또는 광·열 병용형 경화성 수지를 광 및/또는 열처리하여 라디칼종이나 이온종을 발생시켜 중합 또는 가교시킴으로써 불용불용화(不溶不融化)시킨 것이다.

3) 컬러 필터층

색변환층만으로는 충분한 색순도가 얻어지지 않을 경우에는, 컬러 필터층과 상기 색변환층의 적층체로 구성한다.

컬러 필터층의 두께는 1~1.5 μ m인 것이 바람직하다.

다음으로, 본 발명의 실시예에 대해, 비교예와 함께 도면을 참조하면서 설명한다.

(실시예 1)

도 1은 본 발명의 실시예에 이용한 유기 EL 디스플레이의 단면 개략도이다. 도 2는 본 발명의 응력완화층을 색변환 기관 상면에 배치하였을 때의 개략도이다.

[TFT 기관(1), TFT(2), 양극(3)]

도 1에 도시된 바와 같이, 유리기관(1)에 보텀 게이트형의 TFT(2)를 형성하고, 양극(3)에 TFT(2)의 소스가 접속되도록 구성하였다.

양극(3)은, 도면에는 도시하지 않았으나 TFT 상의 절연막에 형성된 콘택트 홀을 통해 소스에 접속되어 있는 Al이 하부에 형성되어 있고, 그 상부 표면에 IZO(InZnO)가 형성되어 있다.

Al은, 발광층으로부터의 발광을 반사하여 상단(top)으로부터 효율적으로 광을 방출시키고, 전기저항을 감소시키기 위해 형성된다. Al막의 두께는 300nm로 하였다. 상부의 IZO는 일함수가 높아 효율적으로 홀을 주입하기 위해 형성된다. IZO의 두께는 200nm로 하였다.

[유기 EL 층(4)]

양극(3)/홀주입층/홀수송층/유기 EL 발광층/전자주입층/음극(5)의 양 전극을 제외한 4층 구성으로 하였다.

상기 양극(3)이 형성된 기판(1)을 저항가열증착장치 내에 장착시키고, 진공을 파괴하지 않으면서 홀주입층, 홀수송층, 유기 EL 발광층, 전자주입층을 순서대로 막형성하였다. 막형성시에, 진공조의 내부압을 1×10^{-4} Pa까지 감압하였다. 홀주입층은 구리 프탈로시아닌(CuPc)을 100nm 적층하였다. 홀수송층은 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(α -NPD)을 20nm 적층하였다. 유기 EL 발광층은, 4,4'-비스(2,2'-디페닐비닐)비페닐(DPVBi)을 30nm 적층하였다. 전자주입층은 알루미늄 킬레이트(Alq)를 20nm 적층하였다.

그 후, 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 제작하고, 그 위에 IZO막을 스퍼터링법에 의해 200nm의 막두께로 제작함으로써 형성하였다.

[패시베이션층(6)]

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

[컬러 필터층(10)]

유리기판(13)상에 청색 필터 재료(후지 헌트 일렉트로닉스 테크놀로지 제조: 컬러 모자이크 CB-7001)를 스핀코트법에 의해 도포한 후, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 막두께가 6 μ m인 라인 패턴으로 하였다.

그 다음에, 상기 유리기판(13)상에, 포토레지스트(JSR 제조 JNPC-48)를 마찬가지로 스핀코트법에 의해 도포한 후, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 상기 청색 필터 패턴의 상부에 5.5 μ m의 라인 패턴을 형성하여(도시생략), 청색 필터 패턴과 투명 레지스트 패턴의 적층막으로 이루어진, 막두께가 11.5 μ m인 컬러 필터층(10)을 얻었다.

[색변환층(11, 12)]

청색 필터 재료와 동일한 컬러 필터 재료 계열로 적색, 녹색의 컬러 필터층(도시생략)을 상기 기판(13)상에 스핀코트법으로 도포한 다음, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 막두께가 1.5 μ m인 녹색 컬러 필터 및 적색 컬러 필터의 라인 패턴을 얻었다.

이어서, 녹색 형광 색소로서 쿠마린6(0.7중량부)을 용제인 프로필렌글리콜 모노에틸아세테이트(PGMEA) 120중량부에 용해시켰다. 광중합성 수지인 「V259PA/P5」(상품명, 신닛테츠 가세이코교 가부시키키가이샤) 100중량부를 첨가하여 용해시켜 도포액을 얻었다. 이 도포용액을, 기판(13)의 녹색 컬러 필터 상에 스핀코트법을 이용하여 도포하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시해 막두께가 10 μ m인 라인 패턴으로 하여, 녹색 필터 패턴과 녹색 변환 패턴의 적층으로 이루어진 11.5 μ m의 녹색변환층(11)을 얻었다.

더욱이, 적색 형광 색소로서 쿠마린6(0.6중량부), 로다민6G(0.3중량부), 베이직 바이올렛11(0.3중량부)을 용제인 프로필렌글리콜 모노에틸아세테이트(PGMEA) 120중량부에 용해시켰다. 광중합성 수지인 「V259PA/P5」(상품명, 신닛테츠 가세이코교 가부시키키가이샤) 100중량부를 첨가하여 용해시켜 도포액을 얻었다. 이 도포용액을, 기판(13)의 적색 컬러 필터 상에 스핀코트법을 이용하여 도포하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 실시하여, 막두께가 10 μ m인 라인 패턴으로 하여, 적색 필터 패턴과 적색 변환 필터의 적층으로 이루어진 11.5 μ m의 적색변환층(12)을 얻었다.

각 색상의 색변환층 사이에는, 블랙 마스크(9; 두께 11.5 μ m)가 형성되어 있다. 열전도율이 높은 블랙 마스크로서, 색변환층의 벽면에, 우선 격자형상의 패턴 형성이 가능한 마스크를 이용한 스퍼터링법에 의해 산화크롬을 500nm 형성하였다. 이어서, 동일한 마스크를 이용하여, R, G, B의 각 서브 픽셀의 주변에 SiN막을 동일한 막두께가 되도록 스퍼터링법에 의해 형성하였다. 화소의 피치는 0.3 $\times$ 0.3mm이고, 각 색상의 서브 픽셀의 형상은 0.1 $\times$ 0.3mm이다.

[응력완화층(8)]

색변환층 상면에, ZPN1100(니혼 세온 제조)을 스핀코트법으로 도포한 다음, 포토리소그래피법에 의해 패터닝하여, 색변환층의 주변부에 배치된 역 테이퍼 형상의 응력완화층을 형성하였다. 응력완화층의 두께는, 색변환층의 표면으로부터 $5\mu\text{m}$ 였다. 이어서, 응력완화층 벽면만을 남기고, 응력완화층의 상면 및 색변환층 상면부를 포토레지스트 OFPR8000(도쿄오카고코 제조)으로 코팅하였다. 더욱이, 그 상면에, 가시광 경화형 수지 베네피스 VL(ARDEL 제조 굴절율 1.48)를 코팅한 다음, 가시광을 조사하고, 그 다음에 박리액 104(도쿄오카고코 제조)를 이용해 OFPR8000을 제거하여, ZPN1100의 벽면에만 베네피스 VL이 코팅된 응력완화층(8)을 형성하였다.

[접합]

이렇게 하여 얻어진 유기 발광소자와 색변환 기판을 점착제를 이용하여 접합시켰다. 점착층(7)을 형성하는 점착제로는, 가시광·열 병용 경화형 폴리카보네이트(ARDEL 제조, 굴절율 1.56)를 이용하였다.

(실시예 2)

응력완화층(8)으로서, 카본 미립자(열전도율 $90\text{w}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$)를 분산시킨 ZPN1100을 이용하고 베네피스 VL에 의해 벽면을 수식(修飾)하지 않은 것 이외에는, 실시예 1과 마찬가지로 하여 제작하였다. 수지와 카본의 혼합비는 중량비로 5:1로 하였다.

(비교예)

도 3은 비교예의 구성을 도시한 단면 개략도이며, 도 1에 도시한 부재와 동일한 기능을 갖는 부재에는 동일 부호를 부여하고 그에 대한 상세한 설명을 생략한다. 도 3의 비교예에서는, 네거티브형 레지스트 JNPC-48(JRS 제조)을 이용하여, 색변환층의 표시부 주변에 갭 조정용의 프레임 구조(14)를 형성하였다. 다음에, 도 1에 도시한 바와 같은 응력완화층 없이, 점착층(7)을 형성하는 폴리카보네이트로 색변환 기판측과 유기 발광소자 기판측을 접합시켰다.

(평가)

하기 항목에 대해 평가를 실시하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

1. 히트사이클(heat cycle) 시험

제작된 디스플레이에 대해 히트사이클 시험($-40^{\circ}\text{C} \rightleftharpoons 95^{\circ}\text{C}$ 120 사이클, 온도 승강 시간 5분 이내)을 실시하여, 형상의 이상 유무를 확인하였다.

2. 콘트라스트(contrast)

각 디스플레이에 대하여, 디스플레이면에 형광등 광(1000 lx)을 비스듬히 45° 에서 조사하였을 때의 콘트라스트를 비교하였다.

3. 구동수명

각 디스플레이를 전류값이 일정하게 저전류 수동(passive) 구동으로 연속 구동시켜, 구동에 의한 초기 휘도의 유지율이 50%가 될 때까지의 구동 시간을 비교하였다.

4. 효율

각 디스플레이를 전류값이 일정하게 구동시켰을 때의 휘도에 의해 비교하였다.

표 1에서, 결과가 1.0보다 큰 경우, 비교예에 비해 양호한 결과임을 나타내는데, 표 1의 결과를 통해 각 실시예의 우위성이 확인되었다.

[표 1]
평가 결과 정리

	실시에 1	실시에 2	비교예
1. 히트사이클	형상 변화 없음	형상 변화 없음	발광소자 박리 발생
2. 콘트라스트 *	1.0	3.0	1.0
3. 구동수명 *	1.0	1.5	1.0
4. 효율 *	1.3	1.0	1.0

* 콘트라스트, 구동수명, 효율에 관해서는, 비교예의 수치를 1.0으로 하였을 때의 상대값이다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 의하면, 신뢰성이 높고, 효율이 높은 유기 EL 디스플레이를 제공할 수 있다.

즉, 본 발명의 유기 EL 디스플레이를, 투광성을 갖는 지지기판 상에 형성된 단일 컬러 필터층 또는 컬러 필터층과 색변환층으로 구성되는 색변환 필터의 주변부에, 접착층에 비해 탄성율이 높은 재료로 이루어진 응력완화층을 배치하도록 구성함으로써, 색변환 필터와 유기 발광 소자를 접합시켰을 때에, 혹은 디스플레이가 놓인 환경의 변화시에 발생하는 응력을 응력완화층에서 흡수하여, 발광소자에 손상이 미치지 않도록 할 수 있다.

또한, 응력완화층의 굴절율을 접착층에 비해 낮게 함으로써, 응력완화층 벽면에서의 반사를 촉진하여, 횡방향으로 누출되는 발광소자의 발광성분을 저감시킬 수 있다.

더욱이, 도 1에 도시한 바와 같이, 응력완화층의 구조를 색변환 필터에 대해 역 테이퍼 형상으로 함으로써, 추출 효과가 더욱 향상된다.

또한, 응력완화층 벽면에서의 반사성분이 콘트라스트 저감의 요인이 될 수 있다. 추출 효율보다 콘트라스트를 증시할 경우에는, 응력완화층의 재료를 광을 흡수하는 재료로 함으로써, 패널의 콘트라스트를 향상시킨다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관과, 소스 및 드레인으로 이루어진 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 상부에 상기 소스 또는 드레인에 접속된 도전성 박막 재료로 이루어진 양극 또는 음극과, 유기 EL 발광층과, 투명 도전성 재료로 이루어진 음극 또는 양극인 상부 투명전극과, 상기 상부 투명전극 상에 적어도 1층 이상의 패시베이션층(passivation layer)을 적층하여 구성된 상기 박막 트랜지스터에 의해 구동되는 유기 발광소자;

투광성을 갖는 지지기관과, 상기 지지기관 상에 형성된 단일 컬러 필터층 또는 컬러 필터층과 색변환층으로 구성되는 색변환 필터를 구비하는 색변환 기관;

상기 유기 발광소자와 상기 색변환 필터 사이에서, 상기 유기 발광소자의 상부 투명전극에 대향하여 상기 색변환 필터를 서로 접합시키는 접착층; 및

상기 유기 발광소자와 상기 색변환 필터 사이에서, 상기 색변환 필터의 주변부에 배치된 응력완화층을 구비한 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 응력완화층은 상기 접착층보다 높은 탄력성을 갖는 수지를 함유하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 응력완화층은 접착층의 굴절율보다도 낮은 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 응력완화층은 색변환 필터의 단일 컬러 필터층 또는 컬러 필터층과 색변환층에 대해 역(逆) 테이퍼 형상으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 응력완화층은 흑색인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 응력완화층은 열의 양도체인 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

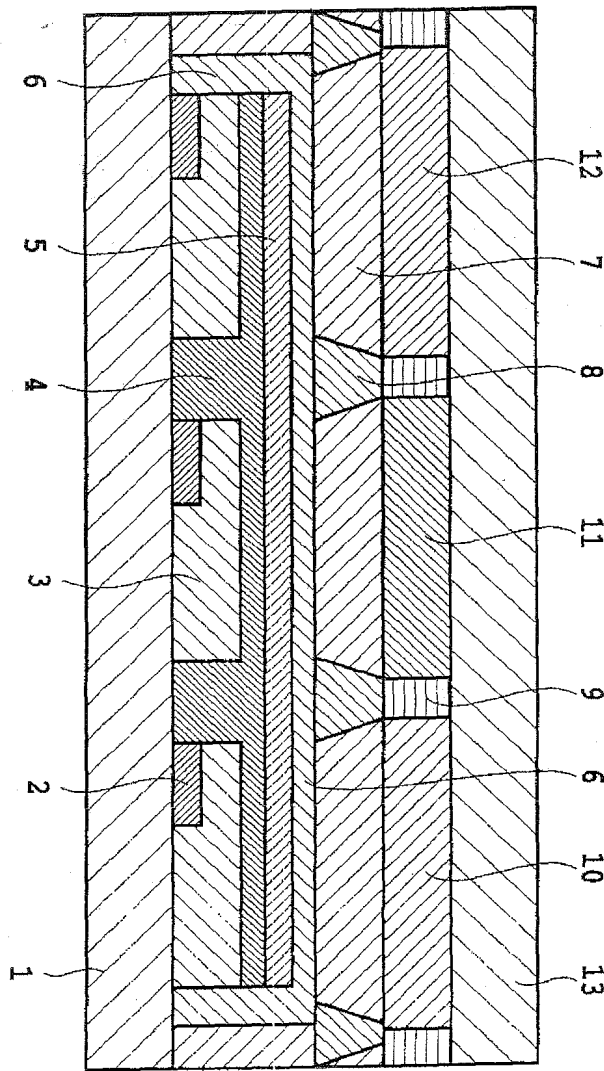
청구항 7.

제 6 항에 있어서,

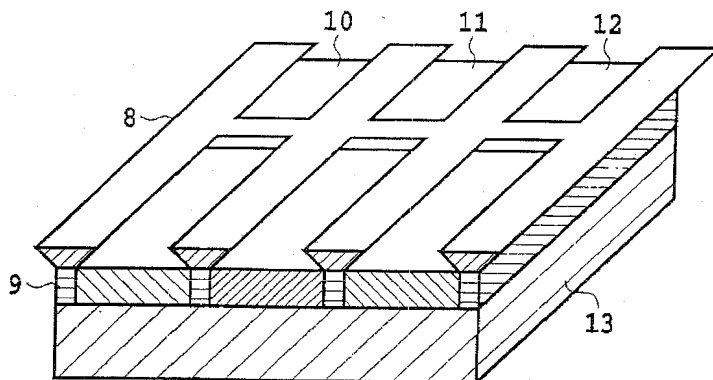
상기 응력완화층은 열의 양도체를 분산시킨 고분자 재료로 형성된 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

도면

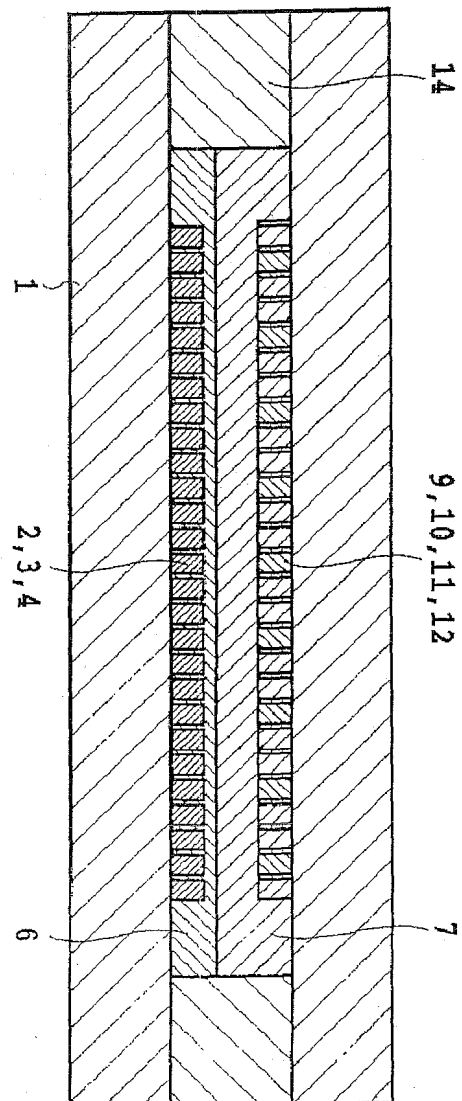
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	有机EL显示屏		
公开(公告)号	KR1020060037226A	公开(公告)日	2006-05-03
申请号	KR1020057001004	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		
当前申请(专利权)人(译)	富士电机株式会社		
[标]发明人	KAWAGUCHI KOJI 카와구치코지 SAKURAI KENYA 사쿠라이켄야		
发明人	카와구치,코지 사쿠라이,켄야		
IPC分类号	H05B33/22		
优先权	1020057001004 2005-01-19 KR		
其他公开文献	KR100819975B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种外围单元中具有低折射率弹性的材料，与由形成的单色滤色器层或滤色器层和颜色变换层构成的颜色变换滤光器的粘合层相比较。具有透光性的高效有机EL显示器的轴承基板具有高可靠性，有机EL显示器布置有应力柔顺层，并且当颜色变换滤光器和有机发光装置被焊接时，在周围环境中产生的张力放置显示器的变化在应力顺应层中被吸收，或者在发光器件上没有达到损坏。

