

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H05B 33/22 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월10일 10-0576672 2006년04월27일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0004068 2004년01월20일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0067984 2004년07월30일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00012382 2003년01월21일 일본(JP)

(73) 특허권자 산요덴키가부시키키가이샤  
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 니시카와류지  
일본기후켄기후시히노미나미8-41-7

마에다가즈유키  
일본아이티켄니시카스가이군니시하루또구노뚜보요시다13

(74) 대리인 장수길  
이중희  
구영창

심사관 : 최창락

(54) 일렉트로 루미네센스 표시 장치

요약

광의 유입에 의한 백색 광 누출, 혼색을 극력 억제하여, RGB 각 색의 색 순도 저하를 방지한 일렉트로 루미네센스 표시 장치를 제공한다. 절연성 기관(100) 상에 유기 EL 소자 구동용의 TFT(101)가 형성된다. 이 TFT(101)를 피복하도록 제1 평탄화 절연막(102)이 형성된다. 제1 평탄화 절연막(102)에는 컬러 필터층(103)이 매설된다. 애노드층(104)은 TFT(101)에 접속됨과 함께, 제1 평탄화 절연막(102) 상으로 연장된다. 제2 평탄화 절연막(105)은 애노드층(104)의 단부를 피복하도록 형성된다. 여기서, 컬러 필터층(103)과 제2 평탄화 절연막(105)과의 오버랩 거리 A를, 애노드층(104)의 두께와 제1 평탄화 절연막(102)의 두께의 합 B보다 크게 하였다. 이에 의해, 유기 EL층(106)으로부터 방사된 광의 대부분은 컬러 필터층(103) 내를 통과하게 된다.

대표도

도 1

색인어

방사, 애노드, 캐소드, 오버랩

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 일 화소를 나타내는 개략의 단면도.

도 2는 도 1의 파선으로 둘러싸인 부분의 확대도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기 EL 표시 장치의 표시 화소 부근을 나타내는 평면도.

도 4는 도 3의 A-A선을 따라 취한 단면도.

도 5는 도 3의 B-B선을 따라 취한 단면도.

도 6은 종래예의 유기 EL 표시 장치의 일 화소를 나타내는 개략의 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100 : 절연성 기판

101 : TFT

102 : 제1 평탄화 절연막

103 : 컬러 필터층

104 : 애노드층

105 : 제2 평탄화 절연막

106 : 유기 EL층

107 : 캐소드층

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일렉트로 루미네센스 표시 장치에 관한 것으로, 특히 컬러 필터층을 구비한 일렉트로 루미네센스 표시 장치에 관한 것이다.

최근, 유기 일렉트로 루미네센스 소자(Organic Electro Luminescence Device: 이하, 「유기 EL 소자」라고 함)는 자발 광형의 발광 소자이다. 이 유기 EL 소자를 이용한 유기 EL 표시 장치는 CRT나 LCD 대신에 새로운 표시 장치로서 주목받고 있다.

도 6은 종래예의 풀컬러의 유기 EL 표시 장치의 일 화소를 나타내는 개략의 단면도이다. 참조 부호(200)는 유리 기판, 참조 부호(201)는 유리 기판(200) 상에 형성된 유기 EL 소자 구동용의 TFT, 참조 부호(202)는 제1 평탄화 절연막이다. 참조 부호(203)는 TFT(201)에 접속됨과 함께, 제1 평탄화 절연막(202) 상으로 연장되는 ITO로 이루어지는 애노드층, 참조 부호(204)는 애노드층(203)의 단부를 피복하도록 형성된 제2 평탄화 절연막, 참조 부호(205)는 애노드층(203) 상에 형성된 RGB 각 색의 유기 EL층, 참조 부호(206)는 유기 EL층(205) 상에 형성된 캐소드층이다.

그 위를 유리 기판(207)으로 피복하고, 그 유리 기판(207)과 유리 기판(200)을 양 기판의 주변에서 접착하여 유기 EL층(205)을 그 내측에 봉입한다. 여기서, RGB 각 색의 유기 EL층(205)은 메탈 마스크를 이용하여 R, G, B의 각 색을 발광하는 유기 EL 재료를 선택적으로 증착함으로써 형성하고 있었다.

한편, 상기한 바와 같이 RGB 각 색의 유기 EL층(205)을 이용하지 않고 풀컬러의 유기 EL 표시 장치를 실현하는 방법으로서는, 컬러 필터층을 사용하는 것이 제안되고 있다. 이 경우, 백색의 유기 EL층+ 컬러 필터층이라는 구성이 채용되고 있다.

이러한 종류의 유기 EL 표시 장치는, 하기의 특허 문헌 1에 기재되어 있다.

[특허 문헌 1]

일본 특개평8-321380호 공보

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 백색의 유기 EL층+ 컬러 필터층이라는 구성을 채용하는 경우, 유기 EL층 및 제2 평탄화 절연막의 하층에 컬러 필터층을 배치하게 되지만, 컬러 필터층과 제2 평탄화 절연막과의 오버랩이 작으면, 백색의 유기 EL층으로부터의 광의 유입에 의한 광 누출이 발생하여, 색 순도가 저하되는 등의 문제가 있었다.

따라서, 본 발명은 광의 유입에 의한 백색 광 누출, 혼색을 극력 억제함으로써 RGB 각 색의 색 순도 저하를 방지하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 복수의 화소를 구비하고, 각 화소는 유리 기판 상방(上方)에 형성된 컬러 필터층과, 이 컬러 필터층 상방에 제1 평탄화 절연막을 사이에 두고 형성된 애노드층과, 이 애노드층의 단부를 피복하도록 형성된 제2 평탄화 절연막과, 이 애노드층 상에 백색 EL층을 사이에 두고 형성된 캐소드층을 갖는 일렉트로 루미네센스 표시 장치로서,

상기 컬러 필터층은 상기 제2 평탄화 절연막과 소정의 거리만큼 오버랩하고 있으며, 이 거리는 상기 애노드층의 두께와 상기 제1 평탄화 절연막의 두께의 합보다 큰 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 컬러 필터층과 상기 제2 평탄화 절연막과의 오버랩을 일정 거리 이상으로 확보했기 때문에, EL층으로부터 방사된 광의 대부분은 컬러 필터층 내를 통과하게 된다. 이에 의해, 광의 유입에 의한 백색 광 누출, 혼색을 극력 억제하여, RGB 각 색의 색 순도 저하를 방지할 수 있게 된다.

<실시예>

다음으로, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 유기 EL 표시 장치의 일 화소를 나타내는 개략의 단면도이다. 또한, 도 2는 도 1의 파선으로 둘러싸인 부분의 확대도이다. 실제의 유기 EL 표시 장치에서는 이러한 화소가 복수개 매트릭스 형상으로 배치되어 구성되어 있다.

참조 부호(100)는 유리 기판 등의 투명한 절연성 기판, 참조 부호(101)는 절연성 기판(100) 상에 형성된 유기 EL 소자 구동용의 TFT, 참조 부호(102)는 제1 평탄화 절연막이다. 참조 부호(103)는 제1 평탄화 절연막(102) 내에 매설된 컬러 필터층, 참조 부호(104)는 TFT(101)에 접속됨과 함께, 제1 평탄화 절연막(102) 상으로 연장되는 ITO로 이루어지는 애노드층, 참조 부호(105)는 애노드층(104)의 단부를 피복하도록 형성된 제2 평탄화 절연막이다.

제2 평탄화 절연막(105)은 애노드층(104)의 단부를 제외하고 개구되어 있으며, 이 개구부에 노출된 애노드층(104) 상에 백색의 유기 EL층(106)이 형성되고, 또한 유기 EL층(106) 상에 캐소드(107)층이 형성되어 있다. 그 위를 유리 기판(207)으로 피복하고, 그 유리 기판(207)과 유리 기판(100)을 양 기판의 주변에서 접착하여 유기 EL층(106)을 그 내측에 봉입한다.

여기서, 제2 평탄화 절연막(105)을 형성하고 있는 것은 애노드층(104)의 단부와 캐소드층(107)과의 거리가 짧아져, 애노드층(104)과 캐소드층(107)이 단락하는 것을 방지하기 위함이다.

그리고, 컬러 필터층(103)은 제2 평탄화 절연막(105)과 소정의 거리 A만큼 오버랩하고 있으며, 이 거리 A는 애노드층(104)의 두께와 제1 평탄화 절연막(102)의 두께의 합인 B보다 크다.

이에 의해, 백색의 유기 EL층(106)으로부터 방사된 광의 대부분은 컬러 필터층(103) 내를 통과하게 되고, 광의 유입에 의한 백색 광 누출, 혼색을 극력 억제하여, RGB 각 색의 색 순도 저하를 방지할 수 있게 된다.

이 점에 대하여 보다 상세하게 설명한다. 유기 EL층(106)은 애노드층(104)과 접촉하고 있는 영역만이 발광한다. 따라서, 도 2의 발광 영역의 끝은 애노드층(104)을 피복하는 제2 평탄화 절연막(105)의 종단 X가 된다. 이보다 외측(도면에서, 종단 X보다 우측)의 영역에서는 애노드층(104)은 유기 EL층(106)과 접하지 않기 때문에, 비발광 영역이 된다.

지금, 이 종단 X로부터 방사되는 광이, 가장 광 누출을 일으키기 쉬우므로, 종단 X로부터 방사되는 광을 예로 들어 설명한다. 종단 X로부터 방사된 광의 진행 방향과 애노드층(104)의 표면이 이루는 각도를  $\theta$ 로 하면, 도 2의 광 a에 대응하는 각도  $\theta$ 가 임계각이 된다. 여기서, 광 a는 종단 X로부터 방사되어, 컬러 필터층(103)의 상단부 Y에 접하는 광 성분이다. 종단 X로부터 방사된 광의 진행 방향이 이 임계각  $\theta$ 보다 큰 경우(예를 들면, 도 2의 광 b)에는 컬러 필터층(103) 내를 통과하지만, 이 임계각  $\theta$ 보다 작은 경우에는 컬러 필터층(103)을 통과하지 않고, 광 누출로서, 유리 기판(100)으로부터 외부로 방사된다.

여기서,  $\tan\theta=B/A$ 의 관계가 성립한다. 예를 들면,  $A=B$ 이면,  $\theta=45^\circ$ 이다. 이 경우, 종단 X로부터 방사된 광의 진행 방향이 이 임계각  $45^\circ$ 보다 크면, 컬러 필터층(103)을 통과하게 된다. 본 발명자의 검토에 따르면, 실용적으로는  $A>B$ 의 관계를 유지하고,  $\theta<45^\circ$ 로 함으로써, RGB 각 색의 색 순도 저하를 방지할 수 있다.

다음으로, 보다 구체적인 유기 EL 표시 장치의 구성에 대하여 설명한다. 도 3은 유기 EL 표시 장치의 표시 화소 부근을 나타내는 평면도이다. 도 4는 도 3의 A-A선을 따라 취한 단면도, 도 5에 도 3의 B-B선을 따라 취한 단면도이다.

게이트 신호선(51)과 드레인 신호선(52)에 둘러싸인 영역에 표시 화소(115)가 형성되어 있으며, 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.

이 표시 화소(115)에는 자발광 소자인 유기 EL 소자와, 이 유기 EL 소자에 전류를 공급하는 타이밍을 제어하는 스위칭용 TFT(30)와, 유기 EL 소자에 전류를 공급하는 구동용 TFT(40)와, 유지 용량(56)이 배치되어 있다. 유기 EL 소자는 애노드층(61)과, 백색의 발광 재료로 이루어지는 백색 EL층과, 캐소드층(65)으로 이루어지고 있다.

보다 상세하게는 양 신호선(51, 52)의 교점 부근에는 스위칭용 TFT(30)가 형성되고, 그 TFT(30)의 소스(33s)는 유지 용량 전극선(54)과의 사이에서 용량을 이루는 용량 전극(55)을 겸함과 함께 구동용 TFT(40)의 게이트(41)에 접속되어 있다. 구동용 TFT(40)의 소스(43s)는 유기 EL 소자의 애노드층(61)에 접속되고, 다른 쪽의 드레인(43d)은 유기 EL 소자에 공급되는 전류원인 구동 전원선(53)에 접속되어 있다.

이 유기 EL 표시 장치의 단면 구조를 도 4, 도 5를 참조하여 설명한다. 유리나 합성 수지 등으로 이루어지는 기판 또는 도전성을 갖는 기판 또는 반도체 기판 등의 기판(10) 상에, TFT 및 유기 EL 소자를 순서대로 적층 형성하여 이루어진다. 단, 기판(10)으로서 도전성을 갖는 기판 및 반도체 기판을 이용하는 경우에는 이들 기판(10) 상에  $\text{SiO}_2$ 나  $\text{SiN}$  등의 절연막을 형성한 후에, TFT(30, 40) 및 유기 EL 소자를 형성한다. TFT(30, 40) 모두가, 게이트 전극이 게이트 절연막을 사이에 두고 능동층의 상층에 있는, 소위 톱 게이트 구조이다.

우선, 스위칭용 TFT(30)의 구조에 대하여 설명한다. 도 4에 도시한 바와 같이 석영 유리, 무알카리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에, 비정질 실리콘막(이하, 「a-Si막」이라고 함)을 CVD법 등으로 성막하고, 그 a-Si막에 레이저광을 조사하여 용융 재결정화시켜 다결정 실리콘막(이하, 「p-Si막」이라고 함)으로 하여, 이것을 능동층(33)으로 한다.

그 위에,  $\text{SiO}_2$ 막,  $\text{SiN}$ 막의 단층 또는 적층체를 게이트 절연막(12)으로서 형성한다. 또한, 그 위에, Cr, Mo 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(31)을 겸한 게이트 신호선(51) 및 Al로 이루어지는 드레인 신호선(52)을 구비하고 있다. 또한, 유기 EL 소자의 구동 전원선으로, Al로 이루어지는 구동 전원선(53)이 배치되어 있다.

그리고, 게이트 절연막(32) 및 능동층(33) 상의 전면에는 SiO<sub>2</sub>막, SiN막 및 SiO<sub>2</sub>막의 순으로 적층된 층간 절연막(15)이 형성되어 있으며, 드레인(33d)에 대응하여 형성된 콘택트홀에 Al 등의 금속을 충전한 드레인 전극(36)이 형성되고, 전면에 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 제1 평탄화 절연막(17)이 더 형성되어 있다.

다음으로, 구동용 TFT(40)의 구조에 대하여 설명한다. 도 5에 도시한 바와 같이 석영 유리, 무알칼리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에, a-Si막에 레이저광을 조사하여 다결정화하여 이루어지는 능동층(43), 게이트 절연막(12), 및 Cr, Mo 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(41)이 순서대로 형성되어 있다.

능동층(43)에는 채널(43c)과, 이 채널(43c)의 양측에 소스(43s) 및 드레인(43d)이 형성되어 있다. 그리고, 게이트 절연막(12) 및 능동층(43) 상의 전면에, SiO<sub>2</sub>막, SiN막 및 SiO<sub>2</sub>막의 순으로 적층된 층간 절연막(15)이 형성되어 있다. 또한, 드레인(43d)에 대응하여 형성된 콘택트홀에 Al 등의 금속을 충전하여 구동 전원에 접속된 구동 전원선(53)이 배치되어 있다.

그리고, 구동용 TFT(40)에 인접하여, 층간 절연막(15) 상에 컬러 필터층(70)이 형성되어 있다. 컬러 필터층(70)은 표시 화소마다, RGB의 분광 특성을 갖도록 형성되어 있다. 예를 들면, R의 화소에서는 RED(적)의 분광 특성을 갖는 컬러 필터층(70)이 형성된다.

또한, 전면에, 예를 들면 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 제1 평탄화 절연막(17)이 형성되어 있다. 그리고, 그 평탄화 절연막(17)의 소스(43s)에 대응한 위치에 콘택트홀을 형성하고, 이 콘택트홀을 통하여 소스(43s)와 콘택트한 ITO로 이루어지는 투명 전극, 즉 유기 EL 소자의 애노드층(61)을 평탄화 절연막(17) 상에 형성하고 있다. 이 애노드층(61)은 컬러 필터층(70) 상에 배치되고, 각 표시 화소마다 섬 형상으로 분리 형성되어 있다.

제1 평탄화 절연막(17) 상에는, 또한 제2 평탄화 절연막(66)이 형성되고, 애노드층(61)의 단부를 피복함과 함께, 애노드층(61) 상의 발광 영역에 대해서는 제2 평탄화 절연막(66)이 제거된 구조로 하고 있다.

유기 EL 소자는 백색 발광 재료로서 청색+황색 재료를 적층하여 구성되어 백색 발광을 얻고 있다. 구체적으로는, 유기 EL 소자는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 전극으로 이루어지는 애노드층(61), NPB로 이루어지는 홀 수송층(62), 황색 도우펀트를 포함하는 황색 에미터층 및 청색 에미터층으로 이루어지는 발광층(63), 및 Alq<sup>3</sup>으로 이루어지는 전자 수송층(64), 마그네슘·인듐 합금 또는 알루미늄, 또는 알루미늄 합금으로 이루어지는 캐소드층(65)이, 이 순서로 적층 형성된 구조이다.

여기서, 황색 도우펀트를 포함하는 황색 에미터층은 NPB(호스트)에 황색 도우펀트인 루브렌을 첨가한 것이다. NPB(호스트)의 정식 명칭은 N, N'-Di(naphtalene-1-yl)-N, N'-diphenyl-benzidine이다. 또한, 청색 에미터층은 Zn(BOX)<sup>2</sup>로 이루어지고, 그 정식 명칭은 비스((2-히드록시페닐)벤조옥사졸)아연이다. 그리고, 캐소드층(65)은 유리 기판(207)에 의해 피복된다.

유기 EL 소자는 애노드층(61)으로부터 주입된 홀과, 캐소드층(65)으로부터 주입된 전자가 발광층(63)의 내부에서 재결합하여, 발광층(63)을 형성하는 유기 분자를 여기하여 여기자가 발생한다. 이 여기자가 방사하여 비활성화하는 과정에서 발광층(63)으로부터 광이 방사되고, 이 광이 투명한 애노드층(61)으로부터 절연 기판(10)을 통하여 외부로 방출되어 발광한다.

그리고, 본 실시예에 따르면, 컬러 필터층(70)은 제2 평탄화 절연막(66)과 소정의 거리 A만큼 오버랩되어 있으며, 이 거리 A는 애노드층(61)의 두께와 제1 평탄화 절연막(17)의 두께의 합인 B보다 크다.

이에 의해, 백색의 발광층(63)으로부터 방사된 광은 컬러 필터층(70) 내를 통과하게 되어, 광의 유입에 의한 백색 광 누출, 혼색을 극력 억제하여, RGB 각 색의 색 순도 저하를 방지할 수 있게 된다.

### 발명의 효과

본 발명에 따르면, 컬러 필터층(103)과 제2 평탄화 절연막(105)과의 오버랩 거리 A를, 애노드층(104)의 두께와 제1 평탄화 절연막(102)의 두께의 합 B보다 크게 했기 때문에, EL층(106)으로부터 방사된 광은 컬러 필터층(103) 내를 통과하게 된다. 이에 의해, 광의 유입에 의한 백색 광 누출, 혼색을 극력 억제하여, RGB 각 색의 색 순도 저하를 방지할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 화소를 구비하고, 각 화소는 절연성 기판 상방에 형성된 컬러 필터층과, 이 컬러 필터층 상방에 제1 평탄화 절연막을 사이에 두고 형성된 애노드층과, 이 애노드층의 단부를 피복하도록 형성된 제2 평탄화 절연막과, 이 애노드층 상에 일렉트로 루미네센스층을 사이에 두고 형성된 캐소드층을 갖는 일렉트로 루미네센스 표시 장치에 있어서,

상기 컬러 필터층은 상기 제2 평탄화 절연막과 소정의 거리만큼 오버랩되어 있으며, 이 거리는 상기 애노드층의 두께와 상기 제1 평탄화 절연막의 두께의 합보다 큰 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 일렉트로 루미네센스층은 백색의 일렉트로 루미네센스층인 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치.

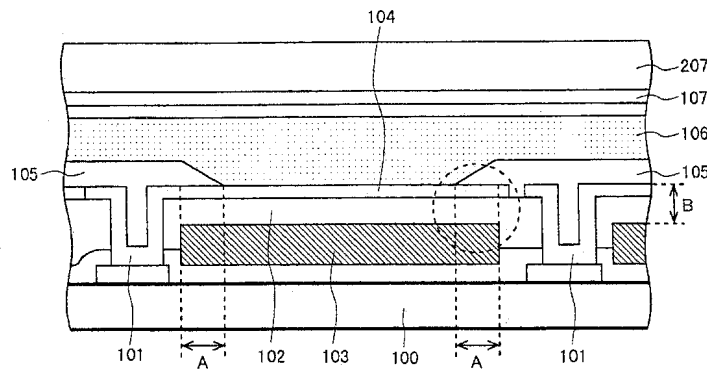
청구항 3.

제2항에 있어서,

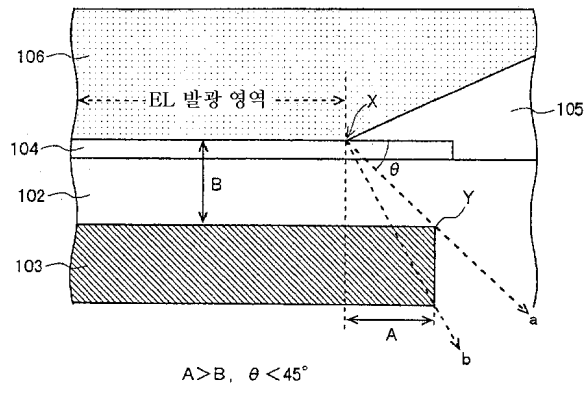
상기 일렉트로 루미네센스층은 유기 일렉트로 루미네센스층인 것을 특징으로 하는 일렉트로 루미네센스 표시 장치.

도면

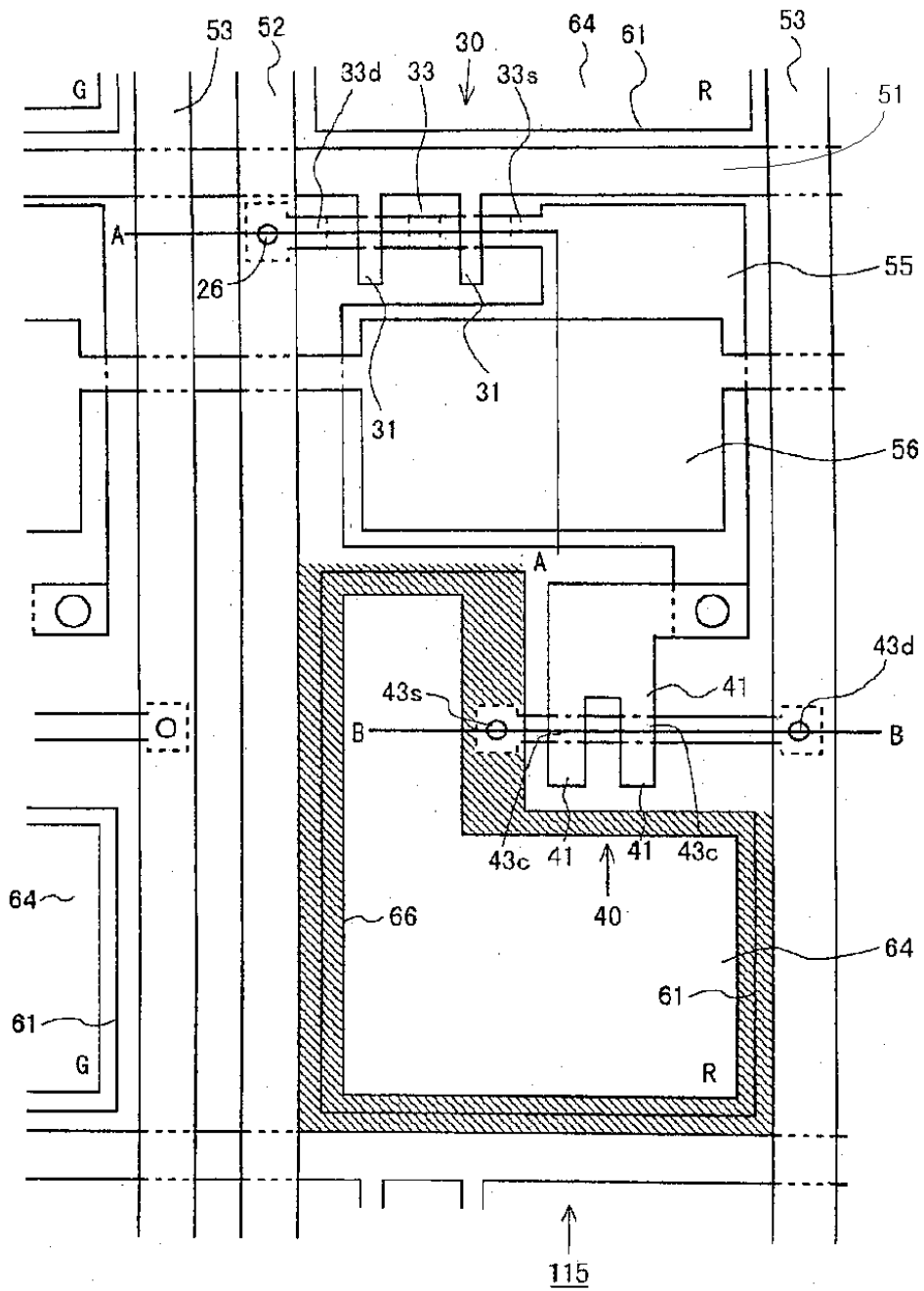
도면1



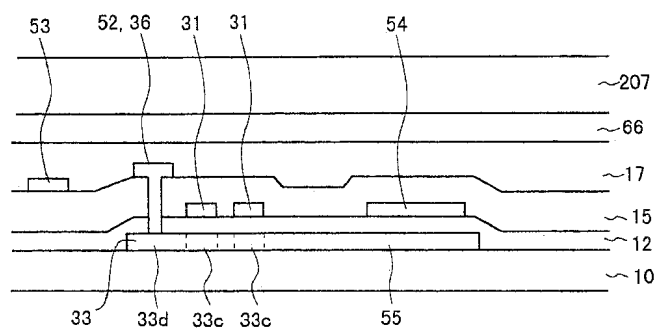
도면2



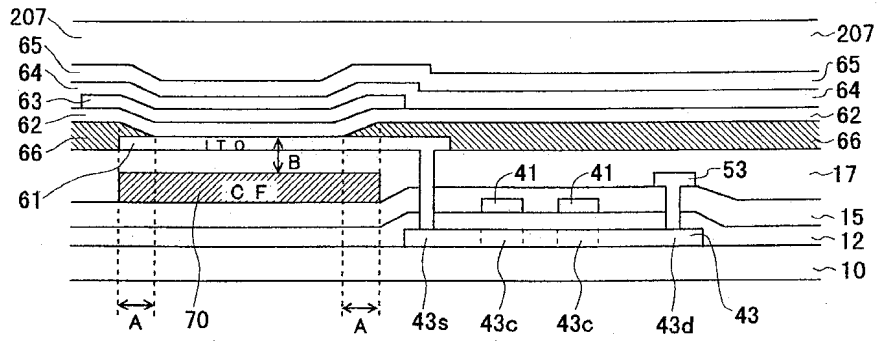
도면3



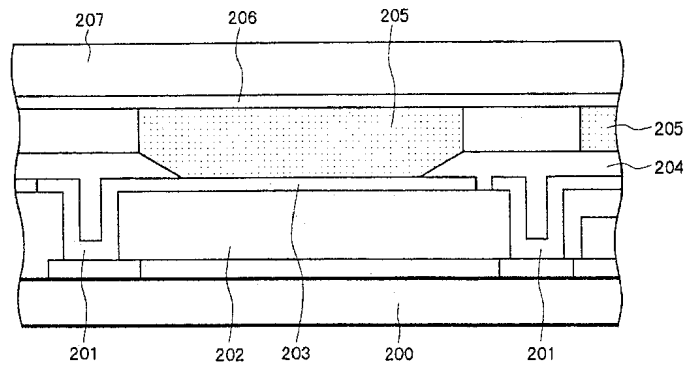
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	电致发光显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR100576672B1</a>	公开(公告)日	2006-05-10
申请号	KR1020040004068	申请日	2004-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	NISHIKAWA RYUJI 니시카와류지 MAEDA KAZUYUKI 마에다가즈유키		
发明人	니시카와류지 마에다가즈유키		
IPC分类号	H05B33/22 G02B5/20 G09F9/30 G09G3/12 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/04 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/322		
代理人(译)	LEE , JUNG HEE CHANG, SOO KIL		
优先权	2003012382 2003-01-21 JP		
其他公开文献	KR1020040067984A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种电致发光显示器，其能够防止RGB的色纯度劣化，每种颜色由于光的流入而导致白色光学泄漏，并且颜色混合物受到最大限制。用于有机电致发光显示驱动的TFT ( 101 ) 形成在绝缘基板 ( 100 ) 上。形成第一平坦化绝缘层 ( 102 ) 以涂覆该TFT ( 101 ) 。在第一平坦化绝缘层 ( 102 ) 中，铺设滤色器层 ( 103 ) 。它连接到TFT ( 101 ) ，阳极层 ( 104 ) 在第一平坦化绝缘层 ( 102 ) 上延伸。形成端部，使得第二平坦化绝缘层 ( 105 ) 涂覆阳极层 ( 104 ) 的端部。这里，完成第二平坦化绝缘层 ( 105 ) 和滤色器层 ( 103 ) 的重叠距离A，而不是阳极层 ( 104 ) 和第一平坦化绝缘层 ( 102 ) 的厚度的总和B。 ) 。使用它，大部分辐射来自有机电子发光层 ( 106 ) 内部的滤色器层 ( 103 ) 。辐射，阳极，阴极，重叠。

