



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월14일
 (11) 등록번호 10-0852338
 (24) 등록일자 2008년08월07일

(51) Int. Cl.
H05B 33/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2000-0009354
 (22) 출원일자 2000년02월25일
 심사청구일자 2005년02월25일
 (65) 공개번호 10-2001-0014509
 (43) 공개일자 2001년02월26일
 (30) 우선권주장
 1999-050742 1999년02월26일 일본(JP)
 2000-024648 2000년02월02일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP03144610 A
 JP08227276 A

(73) 특허권자
산요텐키가부시키키가이사
 일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고
 (72) 발명자
야마다쯔토무
 일본기후켄모토스군호즈미쵸바바마에하따마찌3-11 2-3
 (74) 대리인
구영창, 장수길

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 하정균

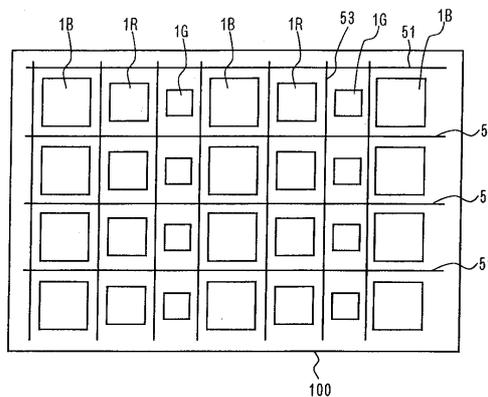
(54) 컬러 표시 장치

(57) 요약

발광 효율이 다른 각 표시 화소들의 면적 중, 발광 효율이 가장 나쁜 색에 과대한 전류가 흐르도록 함으로써 EL 표시 장치의 조기 열화를 방지하며, 그 수명을 연장시킬 수 있는 EL 표시 장치를 제공한다.

양극(61), 발광층(64) 및 음극(67)을 순서대로 적층하여 매트릭스형으로 배열하고 각 색의 표시 화소를 이루고 있는 EL 소자의 발광층(64)의 발광 효율이 가장 좋은 녹색 표시 화소(1)의 발광 면적을 다른 색 표시 화소의 발광 면적에 비해 가장 작게 함으로써, EL 표시 장치의 수명을 연장시킬 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

각 표시 화소에, 양극과 음극 간에 유기 재료로 이루어지는 발광층을 갖는 유기 EL 소자를 구비하며, 상기 양극의 단부를 덮으면서 상기 양극에 대응하여 개구부를 갖는 평탄화 절연막을 구비하는 컬러 유기 EL 표시 장치로서,

각 색의 표시 화소중 어느 한 색의 표시 화소의 발광 면적과 다른 색의 표시 화소의 발광 면적을, 상기 평탄화 절연막의 상기 양극을 덮는 면적을 상이하게 하는 것에 의한 상기 평탄화 절연막의 개구부의 대소에 의해 상이하게 하며, 상기 음극이 상기 각 표시 화소를 덮은 공통 전극이며, 또한, 상기 발광층이 상기 평탄화 절연막의 개구부 및 평탄부를 덮는 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광 면적은 상기 유기 EL 소자의 발광 효율에 따라 설정되는 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광 면적은, 상기 표시 화소에 구비된 상기 유기 EL 소자의 발광 효율과, 상기 유기 EL 소자가 각각 발하는 각 색의 색도와, 설정하는 표시 장치의 백색의 색도에 따라, 각 색마다 설정되어 있는 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

발광 효율이 높은 유기 EL 소자의 발광 면적을, 상기 발광 효율이 높은 유기 EL 소자보다 낮은 발광 효율의 유기 EL 소자의 발광 면적보다 작게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

발광 효율이 가장 높은 유기 EL 소자의 발광 면적을, 다른 발광 효율의 유기 EL 소자의 발광 면적보다 작게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 발광 효율이 가장 높은 유기 EL 소자는, 녹색을 발광하는 유기 EL 소자인 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 발광 효율이 가장 낮은 유기 EL 소자의 발광 면적을, 다른 발광 효율의 유기 EL 소자의 발광 면적보다 크게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 발광 효율이 가장 낮은 유기 EL 소자는, 적색 또는 청색을 발광하는 유기 EL 소자인 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

발광 효율이 낮아짐에 따라 발광 면적을 차례로 크게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 10

제3항에 있어서,

발광 효율이 높은 유기 EL 소자의 발광 면적을, 상기 발광 효율이 높은 유기 EL 소자보다 낮은 발광 효율의 유기 EL 소자의 발광 면적보다 작게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 11

제3항에 있어서,

발광 효율이 가장 높은 유기 EL 소자의 발광 면적을, 다른 발광 효율의 유기 EL 소자의 발광 면적보다 작게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 12

제3항에 있어서,

상기 발광 효율이 가장 낮은 유기 EL 소자의 발광 면적을, 다른 발광 효율의 유기 EL 소자의 발광 면적보다 크게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

청구항 13

제3항에 있어서,

발광 효율이 낮아짐에 따라 발광 면적을 차례로 크게 한 컬러 유기 EL 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <24> 본 발명은, 일렉트로 루미네센스(Electroluminescence :이하, 「EL」이라 칭한다.) 소자 등의 자발광 소자, 및 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor :이하, 「TFT」라 칭한다.)를 구비한 컬러 표시 장치에 관한 것이다.
- <25> 최근, EL 소자를 이용한 EL 표시 장치가 CRT나 LCD를 대신하는 표시 장치로서 주목받고 있다.
- <26> 또한, EL 소자를 구동시키는 스위칭 소자로서 TFT를 구비한 표시 장치도 연구 개발되어 있다.
- <27> 도 4는 유기 EL 표시 장치의 표시 화소 부근을 나타낸 평면도를 도시하고, 도 5의 (a)은 도 4의 선 A-A를 따라 절취한 단면도를 도시하며, 도 5의 (b)는 도 4의 선 B-B를 따라 절취한 단면도를 도시한다.
- <28> 도 4에 도시한 바와 같이, 게이트 신호선(51)과 드레인 신호선(52)으로 둘러싸인 영역에 표시 화소가 형성되어 있다. 양 신호선의 교점 부근에는 제1 TFT(30)가 구비되어 있고, 그 TFT(30)의 소스(13s)는 후술되는 유지 용량 전극선(54)과의 사이에서 용량을 이루는 용량 전극(55)을 겸용하는 동시에, 제2 TFT(40)의 게이트(41)에 접속되어 있다. 제2 TFT의 소스(43s)는 유기 EL 소자(60)의 양극(61)에 접속되고, 다른쪽의 드레인(43d)은 유기 EL 소자(60)에 공급되는 전류원인 구동 전원선(53)에 접속되어 있다.
- <29> 또한, TFT의 부근에는 게이트 신호선(51)과 병렬로 유지 용량 전극선(54)이 배치되어 있다. 이 유지 용량 전극선(54)은 크롬 등으로 이루어져 있고, 게이트 절연막(12)을 통해 TFT의 소스(13s)와 접속된 용량 전극(55)과의 사이에서 전하를 축적하여 용량을 이루고 있다. 이 유지 용량은 제2 TFT(40)의 게이트 전극(41)에 인가되는 전압을 유지하기 위해 설치되어 있다.
- <30> 도 5에 도시한 바와 같이, 유기 EL 표시 장치는 유리나 합성 수지 등으로 이루어지는 기판, 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 SiO₂나 SiN 등의 절연막을 형성한 다음에 TFT 및 유기 EL 소자를 형성한다.

- <31> 우선, 스위칭용 TFT인 제1 TFT(30)에 대해 설명한다.
- <32> 도 5의 (a)에 도시한 바와 같이, 석영 유리, 무알칼리 유리 등으로 이루어지는 절연성 기판(10) 상에, 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(11)을 겸용하는 게이트 신호선(51) 및 Al로 이루어진 드레인 신호선(52)을 구비하고 있고, 유기 EL 소자의 구동 전원으로 Al로 이루어진 구동 전선(53)이 배치되어 있다. 이들 위에는 게이트 절연막(12), 및 p-Si막으로 이루어진 능동층(13)이 순서대로 적층되어 있다.
- <33> 그리고, 게이트 절연막(12), 능동층(13) 및 스토퍼 절연막(14) 상의 전면에는, SiO₂막, SiN막 및 SiO₂막의 순서로 적층된 층간 절연막(15)이 형성되어 있고, 드레인(13d)에 대응하여 설치한 콘택트 홀에 Al 등의 금속을 충전한 드레인 전극(16)이 설치되고, 또한 전면에 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(17)이 형성되어 있다.
- <34> 다음은, 유기 EL 소자의 구동용 TFT인 제2 TFT(40)에 대해 설명한다.
- <35> 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 석영 유리, 무알칼리 유리 등으로 이루어진 절연성 기판(10) 상에, Cr, Mo 등의 고용점 금속으로 이루어지는 게이트 전극(41), 게이트 절연막(12), 및 p-Si막으로 이루어지는 능동층(43)이 순서대로 형성되어 있고, 상기 능동층(43)에는 채널(43c)과, 이 채널(43c)의 양측에 소스(43s) 및 드레인(43d)이 설치되어 있다. 그리고, 게이트 절연막(12) 및 능동층(43) 상의 전면에, SiO₂막, SiN막 및 SiO₂막의 순서로 적층된 층간 절연막(15)을 형성하고, 드레인(43d)에 대응하여 설치된 콘택트홀에 Al 등의 금속을 충전하여 구동 전원에 접속된 구동 전선(53)이 배치되어 있다. 또한, 전면에는 예를 들면 유기 수지로 이루어져 표면을 평탄하게 하는 평탄화 절연막(17)을 구비하고 있다. 그리고, 그 평탄화 절연막(17)의 소스(43s)에 대응한 위치에 콘택트홀을 형성하고, 이 콘택트홀을 통해 소스(43s)와 콘택트한 ITO(Indium Thin Oxide)로 이루어지는 투명 전극, 즉 유기 EL 소자의 양극(61)을 평탄화 절연막(17) 상에 설치하고 있다.
- <36> 유기 EL 소자(60)는, ITO 등의 투명 전극으로 이루어지는 양극(61), MTDATA[4, 4, 4-tris(3-methylphenylphenylamino)triphenylamine] 등으로 이루어지는 제1 홀 수송층(62), 및 TPD [N, N-diphenyl-N, N-di(3-methylphenyl)-1, 1-biphenyl-4, 4-diamine] 등으로 이루어지는 제2 홀 수송층(63)의 홀 수송층, 퀴나크리돈(Quinacridone) 유도체를 포함하는 Bebq2(bis(10-hydroxybenzo[h]quinolinato) beryllium) 등으로 이루어지는 발광층(64) 및 Bebq2 등으로 이루어지는 전자 수송층(65)으로 이루어지는 발광 소자층(66), 마그네슘·인듐 합금 등으로 이루어지는 음극(67)이 이 순서로 적층 형성된 구조이다. 이러한 유기 EL 소자(60)에 의해 표시 화소를 구성하고 있다.
- <37> 또한, 유기 EL 소자는 양극으로부터 주입된 홀과 음극으로부터 주입된 전자가 발광층의 내부에서 재결합하고, 발광층을 형성하는 유기 분자를 여기하여 여기자가 생긴다. 이 여기자가 에너지를 잃는 과정에서 발광층으로부터 광이 방출되고, 이 광이 투명한 양극으로부터 투명 절연 기판을 통해 외부로 방출되어 발광한다.
- <38> 그런데, 각 색을 발광하는 발광층의 발광 효율은 각 색마다 다르다.
- <39> 그러나, 종래의 EL 표시 장치는, 도 6에 도시한 바와 같이, 복수의 게이트 신호선(51)과 복수의 드레인 신호선(53)과의 각 교점에 매트릭스형으로 배열된 각 색[적색(R), 녹색(G), 청색(B)]의 표시 화소의 발광 영역(1B, 1R, 1G)의 발광 면적은 균일하기 때문에, 발광 효율이 나쁜 표시 화소에는 다른 발광 효율이 좋은 표시 화소보다도 큰 전류를 흘려야하므로, 이에 의해 그 표시 화소의 수명이 짧아지게 되고, EL 표시 장치의 수명도 짧아지게 된다는 문제가 있었다.
- <40> 또한, 각 색의 표시 화소의 발광 면적이 균일하다면, 각 색의 색도의 차이에 의한 색 밸런스(화이트 밸런스)를 취하기 어렵고, 또한 그 밸런스를 취하기 위하여 발광층에 많은 전류를 공급해야 하기 때문에, 전류를 많이 공급한 표시 화소의 EL 소자가 열화된다고 하는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <41> 따라서, 본 발명은 상기한 종래의 문제들을 감안하여 이루어진 것으로, EL 소자를 구비한 각 색의 표시 화소 중 발광 효율이 가장 좋은 색의 발광 면적을 가장 작게 함으로써 화이트 밸런스의 제어가 용이하고, 또한 수명이

긴 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- <42> 본 발명의 컬러 표시 장치는, 표시 화소에 자발광 소자를 구비한 컬러 표시 장치에 있어서, 각 색의 표시 화소 중 어느 하나의 색의 표시 화소의 발광 면적이 다른 색의 표시 화소의 발광 면적과 다른 것이다.
- <43> 또한, 상술한 컬러 표시 장치에서, 상기 발광 면적은 상기 자발광 소자의 발광 효율에 따라 설정되는 컬러 표시 장치이다.
- <44> 또한, 상술한 컬러 표시 장치는, 발광 효율이 높은 자발광 소자의 발광 면적을, 상기 발광 효율이 높은 자발광 소자보다도 낮은 발광 효율을 갖는 자발광 소자의 발광 면적보다도 작게 한 컬러 표시 장치이다.
- <45> 또한, 상술한 컬러 표시 장치는, 발광 효율이 가장 높은 자발광 소자의 발광 면적을, 다른 발광 효율의 자발광 소자의 발광 면적보다도 작게 한 컬러 표시 장치이다.
- <46> 또한, 상술한 컬러 표시 장치에서, 상기 발광 효율이 가장 높은 자발광 소자는 녹색을 발광하는 자발광 소자인 컬러 표시 장치이다.
- <47> 또한, 상술한 컬러 표시 장치는, 발광 효율이 가장 낮은 자발광 소자의 발광 면적을, 다른 발광 효율의 자발광 소자의 발광 면적보다도 크게 한 컬러 표시 장치이다.
- <48> 또한, 상술한 컬러 표시 장치에서, 상기 발광 효율이 가장 낮은 자발광 소자는, 적색 또는 청색을 발광하는 자발광 소자인 컬러 표시 장치이다.
- <49> 또한, 상술한 컬러 표시 장치는, 발광 효율이 낮아짐에 따라 발광 면적을 차례로 크게 한 컬러 표시 장치이다.
- <50> 또한, 상술한 컬러 표시 장치에서, 상기 자발광 소자는 일렉트로 루미네센스 표시 장치인 컬러 표시 장치이다.

발명의 구성 및 작용

- <51> 본 발명의 EL 표시 장치에 대해 이하에 설명한다.
- <52> 도 1은 본 발명의 EL 표시 장치(100)의 평면도이다.
- <53> 또, 상기 도면에는 각 표시 화소가 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 발광하는 경우를 나타내고 있다.
- <54> 상기 도면에 도시한 바와 같이, EL 표시 장치(100)에는 복수의 게이트 신호선(51)이 상기 도면의 좌우 방향으로, 또한 복수의 드레인 신호선(53)이 상기 도면의 상하 방향으로 배치되어 있고, 이들의 신호선(51, 53)은 상호 교차하고 있다.
- <55> 이들의 교점 부근에, 양 신호선(51, 53)에 접속된 TFT (도시하지 않음) 및 그 TFT의 소스에 접속된 유기 EL 소자가 형성되어 있다. 상기 도면에는, 상술한 도 4에 기재된 R, G, B를 발광하는 각 표시 화소의 발광 영역만을 표시하고 있다(도 1에서 1R, 1B, 1G로 표시되어 있다).
- <56> 도 1에 도시한 바와 같이, 각 색의 표시 화소의 발광 영역(1R, 1B, 1G)은 매트릭스형으로 배열되어 있고, 이들의 각 표시 화소의 발광 면적들은 녹색 표시 화소(1G)의 발광 면적을 가장 작게 하여 설치되어 있다. 다른 색의 발광 영역(1R, 1B)은 녹색 발광 영역(1G)보다도 넓은 면적으로 형성되어 있다. 상기 도면의 경우에는, 녹색 발광 영역(1G)의 발광 면적을 가장 작게 형성하고, 다음에 적색 발광 영역(1R)의 발광 면적을 크게 하고, 청색 발광 영역(1B)의 발광 면적을 가장 크게 한 경우를 나타내고 있다.
- <57> 또, 적색 발광 영역(1R)과 청색 발광 영역(1B)의 발광 면적의 크기 순서는, 이들의 발광 효율이 재료에 따라 다르기 때문에, 재료에 따라 변경될 수 있다. 표시 화소의 각 색을 적색, 녹색, 청색으로 한 경우에는, 녹색 발광 영역(1G)의 발광 면적을 가장 크게 한다.
- <58> 다음은, 발광 면적이 서로 다른 R, G, B의 각 색의 표시 화소의 형성 방법에 대하여 설명한다.
- <59> 각 색의 발광 면적이 서로 다른 표시 화소를 형성하는 방법으로서, 양극의 면적을 다르게 하는 방법과, 양극의 면적은 동일하지만 양극과 발광층 사이에 형성한 평탄화 절연막으로 양극과 발광층과의 접촉 면적을 다르게 하는 방법이 있다.
- <60> 우선, 양극의 면적을 다르게 하여 표시 화소를 형성하는 경우에 대해 설명한다.
- <61> 도 2는 각 색의 EL 소자의 양극을 형성하기 위한 마스크를 도시한다.

- <62> 상기 도면에 도시한 마스크는 어느 것이나 텅스텐(W) 등의 금속, 혹은 실리콘(Si) 등으로 이루어져 있다.
- <63> 상기 도면에 도시한 마스크(200C)에 있어서, 개구부가 가장 큰 마스크는 발광 효율이 가장 좋지 않은 색인 청색 표시 화소의 양극을 형성하기 위한 개구부이고, 다음에 작은 개구부는 발광 효율이 청색보다도 좋은 색인 적색 표시 화소의 양극을 형성하기 위한 개구부이고, 가장 작은 개구부는 발광 효율이 가장 좋은 색인 녹색 표시 화소의 양극을 형성하기 위한 개구부이다.
- <64> 여기서, 상술한 도 5의 (b)에 유기 EL 소자의 구조를 나타내었지만, 그 구조중 양극을 형성하는 공정 이후의 각 표시 화소의 형성 방법에 대해 설명한다.
- <65> 우선, 유기 EL 소자에 있어서 이미 형성된 평탄화 절연막(17) 상의 전면에 투명 도전 재료인 ITO를 스퍼터링법에 의해 퇴적한다.
- <66> 그 위에 레지스트를 도포한 후, 상술한 도 2에 도시한 마스크(200C)를 이용하여, 각 색 R, G, B의 개구부에 대응한 위치에 레지스트가 남은 레지스트 패턴을 ITO 상에 형성한다. 그리고, 그 ITO를 에칭제로써 에칭하여 양극 형성 영역에만 ITO를 남기고 양극(61)을 형성한다.
- <67> 이렇게 해서, 크기가 다른 각 색의 표시 화소의 양극을 형성할 수가 있다.
- <68> 그리고, 그 양극(61) 및 평탄화 절연막(17)의 전면에, 제1 및 제2 홀 수송층(62, 63), 발광층(64) 및 전자 수송층(65)으로 이루어지는 발광 소자층(66)의 각 재료를 증착법을 이용하여 증착한다.
- <69> 이들 각 층을 증착할 때에는, 도 3에 도시한 마스크(200L)를 이용한다.
- <70> 도 3에 각 색의 발광층을 형성하기 위한 마스크를 도시한다.
- <71> 상기 도면에 도시한 바와 같이, 마스크(200L)는 발광층을 형성하기 위한 개구부를 갖고 있고, 이들의 개구부(200a)는 도 2에 도시한 마스크로 형성한 각 색의 양극과 중첩하도록 설치되어 있다. 이 때, 발광층의 면적은 양극과 동일한 크기여도 좋고, 양극을 덮어 양극보다도 큰 면적이어도 좋다.
- <72> 예를 들면, 청색을 발광하는 발광층을 증착할 때에는, 증착 전에 청색 발광층을 형성하는 영역에 마스크의 개구부가 위치하도록 마스크(200L)를 위치 정렬하고, 홀 수송층 상에 밀착시켜 배치한다. 그 후, 청색 발광 재료를 증착함으로써, 청색 발광층을 개구부에 따른 섬 형상의 청색 발광층이 되도록 형성한다.
- <73> 적색 발광층의 증착에는 도 3의 마스크(200L)의 개구부를 적색 발광층을 형성하는 영역에 위치 정렬하여 이용하고, 녹색 발광층의 증착에는 마스크(200L)의 개구부를 녹색 발광층을 형성하는 영역에 위치 정렬하여 이용한다. 그리고 각각의 동일 면적의 발광층을 차례로 섬 형상으로 양극 상에 형성한다. 이렇게 해서 각 색의 발광층을 형성할 수가 있다.
- <74> 양극의 면적이 발광층보다도 커지면 양극과 음극이 발광층의 주변에서 접촉하여 쇼트되기 때문에, 각 양극의 면적은 각 발광층의 면적보다도 작게 형성한다.
- <75> 다음에, 양극의 면적은 동일하고 양극과 발광층 사이에 형성한 평탄화 절연막으로 양극과 발광층과의 접촉 면적을 다르게 한 방법에 대해 설명한다.
- <76> 도 5의 (b)에 도시한 바와 같이, 양극(61) 상에 설치하는 발광 소자층(66)의 양극(61)의 단차에 의한 단선의 발생을 방지하기 위해, 양극(61)의 주연부를 평탄화 절연막(68)으로 덮고 있다. 그 때문에, 실질적으로 발광하는 영역, 즉 발광 면적은 발광 소자층(66)이 양극(61)과 접촉하고 있는 면적이 되고, 이 평탄화 절연막(68)에 의해 덮힌 양극(61)의 주연부는 실질적으로 발광하지 않은 영역이 된다.
- <77> 따라서, 평탄화 절연막(68)으로 덮는 양극(61)의 주연부의 면적을 각 색에서 다르게 함으로써, 각 색의 표시 화소의 발광 면적을 다르게 할 수 있다.
- <78> 이와 같이 각 색의 표시 화소의 발광 면적을 다르게 함으로써, EL 소자의 수명을 연장시킬 수 있다.
- <79> 또, 본 실시형태에 있어서는, 발광하는 각 색을 적색, 녹색, 청색으로 한 경우, 발광 효율이 가장 좋은 녹색의 표시 화소의 발광 면적이 가장 작고, 다음에 발광 효율이 나쁜 적색의 표시 화소의 발광 면적을 크게 하고, 발광 효율이 가장 나쁜 청색의 표시 화소의 발광 면적을 가장 크게 한 경우를 나타내었지만, 발광층의 재료에 따라서는, 발광 효율이 가장 좋은 색, 예를 들면 녹색과 다음으로 발광 효율이 좋은 색, 예를 들면 적색의 표시 화소가 동일 발광 면적이므로, 나머지 색, 예를 들면 청색의 표시 화소의 발광 면적만이 그 발광 면적이 크더라도

좋고, 또한, 발광 효율이 가장 나쁜 청색과 다음으로 발광 효율이 좋지 않은 적색의 표시 화소의 발광 면적이 동일하며, 나머지의 발광 효율이 가장 좋은 색, 예를 들면 녹색의 표시 화소의 발광 면적이 작아도, 각 표시 화소의 유기 EL 표시 소자의 수명을 길게 할 수가 있다.

- <80> 이와 같이, 발광 효율이 좋지 않은 표시 화소의 발광층에 큰 전류를 흘려 밝게 함으로써 열화가 생기는 것을 저감시킬 수 있어, 각 색의 발광층의 수명을 길게 할 수가 있다.
- <81> 예를 들면, 발광하는 녹색, 적색, 청색의 각 색광의 휘도를 1:1:1로 하는 경우의 발광 효율의 비는 10:3.8:1.8이다. 따라서, 각 색의 발광 면적의 비는, $1/10:1/3.8:1/1.8=1:2.6:5.6$ 으로 설정한다.
- <82> 이러한 발광 면적비로 함으로써, 발광 효율이 가장 나쁜 색인 청색에 큰 전류를 흘리지 않고 밝은 발광을 시킬 수 있기 때문에 발광층의 수명을 길게 하는 것이 가능해진다.
- <83> 이렇게 해서 형성한 각 색의 발광 소자층(66)의 상층에는, 마그네슘·인듐 합금 등으로 이루어지는 음극(67)을 스퍼터법 등을 이용하여 형성하여 유기 EL 소자가 완성된다.
- <84> 각 색의 발광층의 재료로서는, 청색 발광층의 경우에는 예를 들면 OXD(옥사디아졸), AZM(아조메틴-아연 착체) 등을 이용하고, 적색 발광층의 경우에는 예를 들면 ZnPr(폴리피린 아연 착체) 등을 이용하고, 녹색 발광층의 경우에는 예를 들면 BeBq2(10-벤조 [h] 퀴놀리놀 베릴륨 착체) 등을 이용할 수 있다.
- <85> 이상과 같이, 유기 EL 표시 장치의 각 색의 표시 화소가, 발광층의 발광 효율이 가장 좋은 녹색의 표시 화소, 이 녹색의 표시 화소의 발광 효율보다도 낮은 발광 효율인 적색의 표시 화소, 및 적색의 표시 화소의 발광 효율보다도 더욱 낮은 발광 효율인 청색의 표시 화소로 이루어진 경우에는, 녹색의 표시 화소의 발광 면적이 적색의 표시 화소의 발광 면적보다 작거나 혹은 같고 또한 적색의 표시 화소의 발광 면적이 청색의 표시 화소의 발광 면적보다도 작게 함으로써, 발광 효율이 좋지 않은 표시 화소의 발광층에 보다 큰 전류를 흘리지 않아도 되므로 그 표시 화소의 수명을 연장시킬 수 있다.
- <86> 또한, 녹색의 표시 화소의 발광 면적이 적색의 표시 화소의 발광 면적보다 작거나 또한 적색의 표시 화소의 발광 면적이 청색의 표시 화소의 발광 면적보다도 작거나, 혹은 같게 함으로써, 발광 효율이 좋지 않은 표시 화소의 발광층에 보다 큰 전류를 흘리지 않아도 되므로 그 표시 화소의 수명은 연장시킬 수 있다.
- <87> 또한, 발광층의 발광 효율이 가장 좋은 색의 표시 화소의 발광 면적으로부터 차례로, 즉 녹색이 가장 작은 순으로 적색, 청색의 순으로, 표시 화소의 면적을 크게 하는 것에 의해서도 발광 효율이 좋지 않은 표시 화소의 발광층에, 보다 큰 전류를 흘리지 않아도 되므로 그 표시 화소의 수명을 연장시킬 수 있다.
- <88> 또한, 각 색의 발광 면적을 상술된 바와 같이 함으로써, 각 색의 휘도의 밸런스의 제어가 가능하기 때문에, 용이하게 양호한 화이트 밸런스가 취해진 표시를 얻을 수 있다.
- <89> 또, 본 발명에 있어서, 양극(61), 발광 소자층(66) 및 음극(67)으로 이루어지는 표시 화소(1)의 발광 면적은 실제로 발광하는 면적을 말한다.
- <90> 즉, 도 5에 도시한 바와 같이, 양극의 두께에 의한 단차에 기인하여 발광층이 단절(段切)을 일으켜 음극과 단락하게 되는 것을 방지하기 위해 설치한 평탄화 절연막이, 양극의 주변부를 덮고 있는 경우에는, 양극과 발광층이 직접 접촉함으로써 실질적으로 발광하는 영역의 면적을 말한다.
- <91> 또한, 본 실시예에서는, 자발광 소자로서 EL 소자를 이용한 경우를 설명하였지만, 본 발명은 그것에 한정되는 것이 아니며, 자발광 소자로서 형광 표시관(VFD: Vacuum Fluorescent Display)을 이용할 수 있다. 그 밖의 자발광 소자도 된다.
- <92> VFD는 도 5에서 도시한 EL소자와 마찬가지로, 절연성 기관(10) 상에 형성된 TFT를 이용하여 구동한다. VFD는 도 5에 있어서, 양극(61)의 형성까지의 공정 및 구조는 EL 소자와 동일하다. 단, 양극(61)은 Al 등의 금속으로 이루어져 있다. 그 위에는 형광 물질을 퇴적하고, 그 상층에는 그리드 및 음극(필라멘트)이 배치되어 있다. 양극 및 음극으로 둘러싸인 간극은 진공 상태이다.
- <93> 필라멘트로부터 발생한 열 전자가 그리드로 정류화되어, 양극 상의 형광 물질에 충돌하여 발광한다. 이렇게 해서 스스로 빛을 발한다. 소정의 색을 발하는 형광 물질을 선택함으로써 소정의 색을 발할 수가 있다. 또한, 발광 면적은 상술한 EL 소자의 경우와 마찬가지로 정하면 된다. 즉, 형광 물질의 발광 효율에 따라서 발광 면적을 결정하면 된다.

- <94> 또한, 본 실시예에서는, 각 표시 화소의 수가 4행×7열인 경우에 대해 도시하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니며, VGA(640×480), SVGA(800×600), XGA(1024×768), SXGA(1280×1024) 등 임의의 표시 화소수에도 적용 가능하다.
- <95> 또한, 각 표시 화소의 형상은 정방형의 경우를 나타내었지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것이 아니며, 장방형이어도, 「L」자형이어도 좋고, 형상은 발광층의 발광에 지장이 없는 형상이면 제한은 없다.

발명의 효과

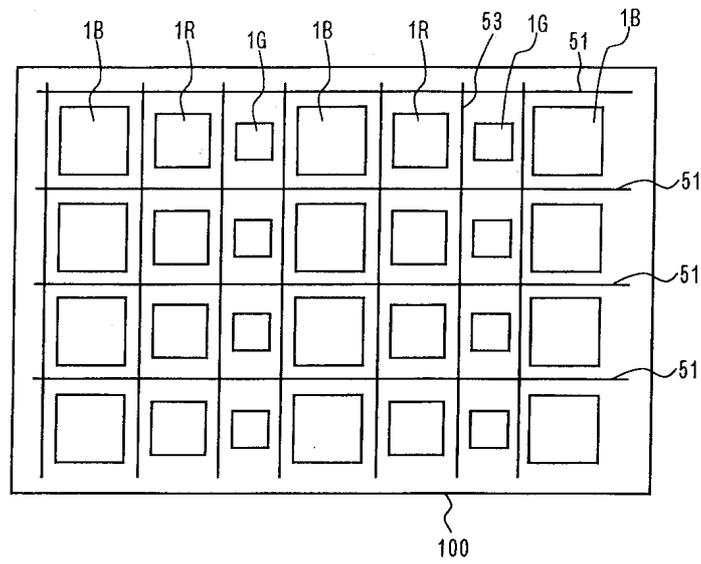
- <96> 본 발명의 컬러 표시 장치에 따르면, 자발광 소자를 구비한 표시 장치의 수명을 연장할 수 있음과 동시에, 화이트 밸런스를 용이하게 제어할 수 있는 컬러 표시 장치를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

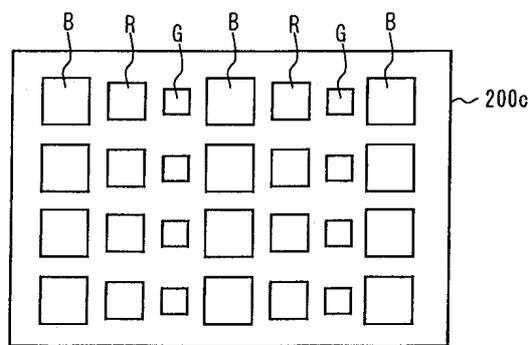
- <1> 도 1은 본 발명의 EL 표시 장치의 각 색 표시 화소의 발광 영역을 나타낸 평면도.
- <2> 도 2는 본 발명의 EL 표시 장치의 양극을 제작하기 위한 마스크의 평면도.
- <3> 도 3은 본 발명의 EL 표시 장치의 발광층을 제작하기 위한 마스크의 평면도.
- <4> 도 4는 EL 표시 장치의 표시 화소 부근을 나타낸 평면도.
- <5> 도 5는 EL 표시 장치의 단면도.
- <6> 도 6은 종래의 EL 표시 장치의 각 색의 표시 화소의 발광 영역을 나타낸 평면도.
- <7> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <8> 1B : 청색 표시 화소의 발광 영역
- <9> 1R : 적색 표시 화소의 발광 영역
- <10> 1G : 녹색 표시 화소의 발광 영역
- <11> 30 : 제1 TFT
- <12> 40 : 제2 TFT
- <13> 51 : 게이트 신호선
- <14> 52 : 드레인 신호선
- <15> 53 : 구동 전원선
- <16> 54 : 유지 용량 전극선
- <17> 61 : 양극
- <18> 66 : 발광 소자층
- <19> 67 : 음극
- <20> 100 : EL 표시 장치
- <21> 200c : 양극 형성용 마스크
- <22> 200L : 발광층 형성용 마스크
- <23> 200a : 개구부

도면

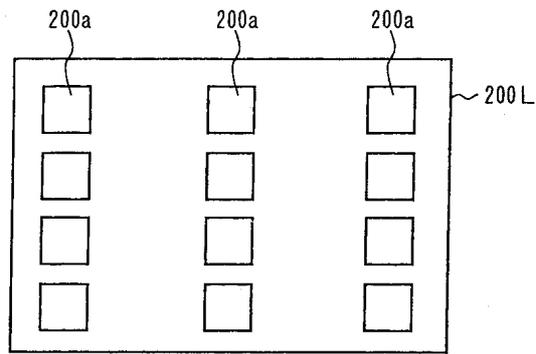
도면1



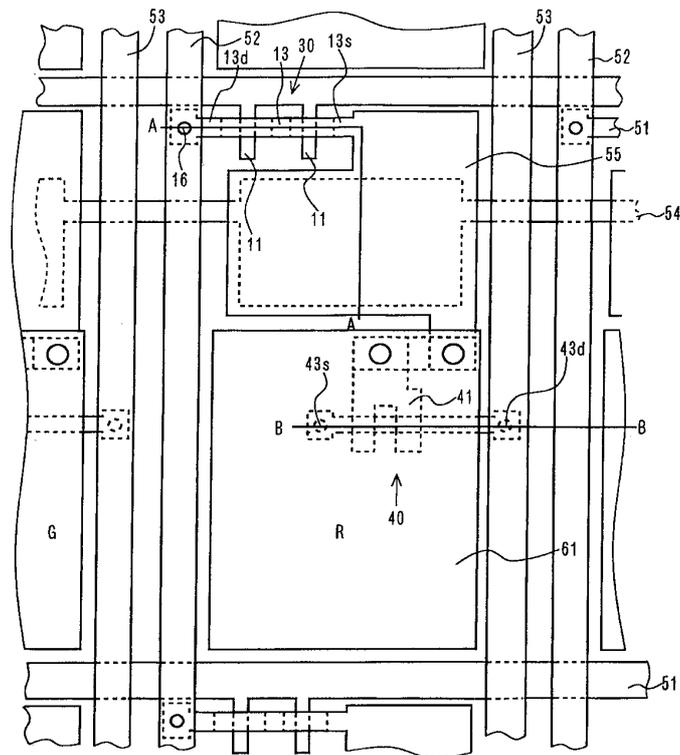
도면2



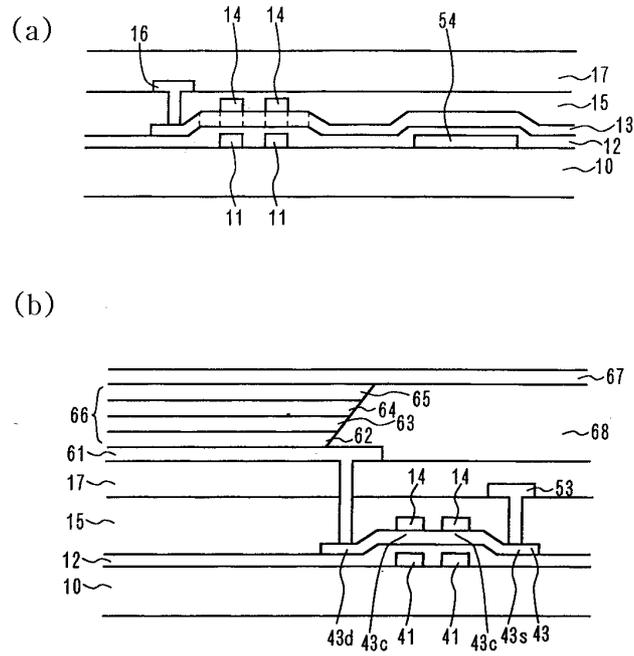
도면3



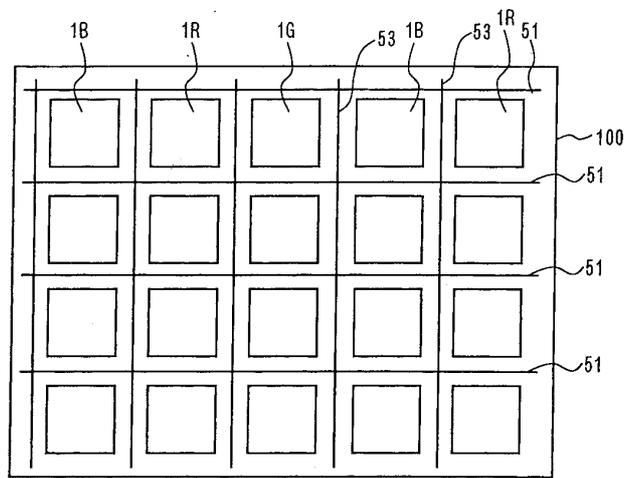
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	彩色显示设备		
公开(公告)号	KR100852338B1	公开(公告)日	2008-08-14
申请号	KR1020000009354	申请日	2000-02-25
[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	YAMADA TSUTOMU		
发明人	YAMADA, TSUTOMU		
IPC分类号	H05B33/00 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3211 H01L51/5048 H01L27/3216		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	1999050742 1999-02-26 JP 2000024648 2000-02-02 JP		
其他公开文献	KR1020010014509A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种EL显示器件，能够通过允许过量电流在具有不同发光效率和最低发光效率的显示像素的颜色之间流动来防止EL显示器件的过早劣化并延长其寿命。阳极61，发光层64和阴极67按此顺序堆叠并排列成矩阵，构成每种颜色的显示像素的EL元件的发光层64具有绿色显示像素1的发光效率)使其小于其他彩色显示像素的发光区域，可以延长EL显示装置的寿命。

