



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월12일
(11) 등록번호 10-1362641
(24) 등록일자 2014년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7030361
(22) 출원일자(국제) 2010년06월23일
심사청구일자 2011년12월19일
(85) 번역문제출일자 2011년12월19일
(65) 공개번호 10-2012-0025533
(43) 공개일자 2012년03월15일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/004172
(87) 국제공개번호 WO 2010/150535
국제공개일자 2010년12월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-151441 2009년06월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009032576 A
JP2000106276 A
JP2003178879 A
JP2003173875 A
전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자
파나소닉 주식회사
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치
(72) 발명자
마츠이 마사후미
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
고레사와 고우헤이
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

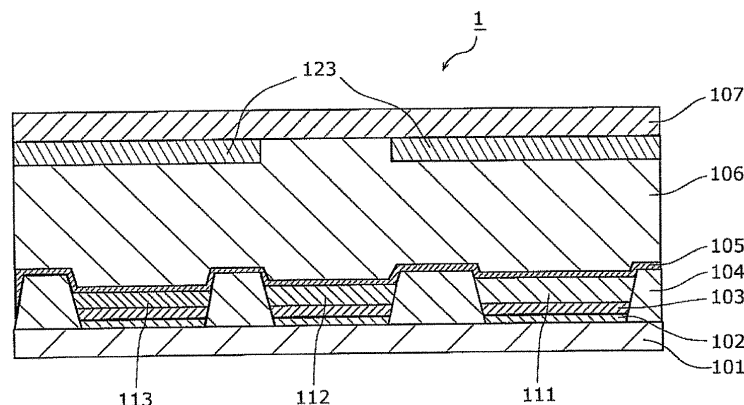
심사관 : 김선근

(54) 발명의 명칭 다색 발광 유기 EL 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

색순도 및 콘트라스트가 뛰어난 화상이 표시 가능하고, 또한 제작 코스트의 저감에 적합한 구성의 다색 발광 유기 EL 표시 장치가 제공된다. 주기관(101) 상에 적색 발광층(111), 녹색 발광층(112), 청색 발광층(113)을 포함하는 복수의 유기 EL 발광부를 배치하여 이루어지는 유기 EL 표시 장치(1)는, 청색광 및 적색광에 대해서 소정의 투과성을 갖는 제1 조광층으로서의 마젠타 컬러 필터(123)와, 적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 소정의 흡수성을 갖는 제2 조광층(106)을 구비하고, 마젠타 컬러 필터(123)가 청색 발광층(113), 적색 발광층(111), 및 비발광부인 बैं크(104)와 포개져 배치되고, 제2 조광층(106)은, 청색 발광층(113), 녹색 발광층(112), 적색 발광층(111), 및 비발광부인 बैं크(104)와 포개져 배치되어 있다.

대표도



(72) 발명자

오타 다카시

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

오쿠모토 겐지

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반
치 파나소닉 주식회사 내

특허청구의 범위

청구항 1

주기관 상에 적색광, 녹색광, 또는 청색광을 발하는 복수의 유기 EL 발광부와 비발광부를 배치하여 이루어지는 다색 발광 유기 EL 표시 장치로서,

제1 조광층(調光層)과 제2 조광층을 구비하고,

상기 제1 조광층은,

마젠타색의 컬러 필터이며,

상기 청색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개져 배치되어 있고 녹색광의 발광부 상에는 배치되지 않고,

상기 제2 조광층은,

수지로 이루어지고,

적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 흡수성을 가지며,

가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 25% 이하이며, 투과율 60%를 나타내는 파장이 550~580nm, 및 590~620nm의 범위 내에 존재하고, 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 580~600nm의 범위에 존재하고,

상기 청색광의 발광부, 상기 녹색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개져 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제2 조광층이, 520~560nm의 파장 범위의 적어도 일부에 있어서, 80% 이상의 투과율을 갖는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 3

주기관 상에 적색광, 녹색광, 또는 청색광을 발하는 복수의 유기 EL 발광부와 비발광부를 배치하여 이루어지는 다색 발광 유기 EL 표시 장치로서,

제1 조광층과 제2 조광층과 제3 조광층을 구비하고,

상기 제1 조광층은,

마젠타색의 컬러 필터이며,

상기 청색광의 발광부 및 상기 적색광의 발광부와 포개져 배치되어 있고 녹색광의 발광부 상에는 배치되지 않고,

상기 제2 조광층은,

수지로 이루어지고,

적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 흡수성을 가지며,

가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 40% 이하이며, 투과율 60%를 나타내는 파장이 550~580nm, 및 590~620nm의 범위 내에 존재하고, 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 580~600nm의 범위에 존재하고,

상기 청색광의 발광부, 상기 녹색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개져 배치되어 있고,

상기 제3 조광층은,

상기 비발광부와 포개져 배치되고, 가시광을 90% 이상 흡수하는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장

치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 제2 조광층이, 520~560nm의 파장 범위의 적어도 일부에 있어서, 80% 이상의 투과율을 갖는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 5

청구항 1 또는 3에 있어서,

상기 제1 조광층이, 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 40% 이하이며, 투과율 60%를 나타내는 파장이 480~510nm, 및 560~590nm의 범위 내에 존재하는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 6

청구항 1 또는 3에 있어서,

상기 제2 조광층이, 상기 다색 발광 유기 EL 표시 장치의 전체에 걸쳐서 균일하게 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 제1 조광층의 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 520~550nm의 범위에 존재하는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 8

청구항 1 또는 3에 있어서,

상기 제1 조광층이 유리 기판 또는 플라스틱 기판 상에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제2 조광층이 상기 유리 기판 또는 상기 플라스틱 기판보다 외측에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 10

청구항 1 또는 3에 있어서,

상기 유기 EL 발광부와 상기 제1 조광층은 수지층에 의해 접착되어 있는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 플라스틱 기판이 착색되어 있고, 상기 제2 조광층으로서 기능하는 것을 특징으로 하는 다색 발광 유기 EL 표시 장치.

청구항 12

청구항 1에 기재된 다색 발광 유기 EL 표시 장치를 제조하는 방법으로서,

마젠타색의 컬러 필터인 제1 조광층을, 상기 다색 발광 유기 EL 표시 장치의 상기 청색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개지도록 형성하고 녹색광의 발광층 상에 형성하지 않는 공정과,

적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 흡수성을 갖는 제2 조광층을, 상기 청색광의 발광부, 상기 녹색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개지도록 형성하는 공정을 포함하는 제조 방법.

청구항 13

청구항 3에 기재된 다색 발광 유기 EL 표시 장치를 제조하는 방법으로서,

마젠타색의 컬러 필터인 제1 조광층을 상기 청색광의 발광부 및 상기 적색광의 발광부와 포개지도록 형성하고 녹색광의 발광층 상에 형성하지 않는 공정과,

가시광을 90% 이상 흡수하는 제3 조광층을, 상기 비발광부와 포개지도록 형성하는 공정과,

적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 선택적인 흡수성을 갖는 제2 조광층을, 상기 청색광의 발광부, 상기 녹색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개지도록 형성하는 공정을 포함하는 제조 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 다색 발광이 가능한 유기 일렉트로 루미네선스(EL) 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL 표시 장치는, 유기 화합물의 전계 발광 현상을 이용한 발광 표시 장치이며, 휴대전화기 등에 이용되는 소형의 표시 장치로서 실용화되고 있다.

[0003] 유기 EL 표시 장치는, 화소마다 독립적으로 발광 제어 가능한 복수의 유기 EL소자를 기판 상에 배치하여 구성된다. 다색 발광이 가능한 유기 EL 표시 장치는, 예를 들면 청, 녹, 적과 같은 다른 색(다른 파장)의 광을 발생하는 복수의 단색 발광 유기 EL 소자를 주기적으로 배열함으로써 구성된다.

[0004] 다색 발광 유기 EL 표시 장치를 포함하는 컬러 표시 장치에는, 그 표시 품질 성능으로서, 출사광의 색순도가 높은 것, 및, 콘트라스트가 뛰어난 화상이 표시 가능한 것이 요구된다. 그러한 요청에 응하기 위해, 종래, 여러 가지의 표시 장치가 제안되어 있다.

[0005] 여기서, 색순도가 높다란, 색도 좌표에 있어서, 가시광 영역의 단파장의 광이 그리는 궤적으로 둘러싸인 영역의 보다 많은 부분을 표현 가능한 것을 의미한다.

[0006] 또, 콘트라스트란, 비발광부와 발광부의 휘도의 비(발광부의 휘도÷비발광부의 휘도)를 의미한다. 본래, 비발광인 부위가 외광 반사 등으로 휘도가 높은 경우, 콘트라스트는 낮고, 표시 장치는 선명한 화상을 표시할 수 없다. 반대로 비발광인 부위의 휘도가 낮은 경우, 콘트라스트는 높고, 더욱 깊은 흑표시가 가능하기 때문에, 표시 장치는 선명한 화상을 표시하는 것이 가능해진다.

[0007] 특허 문헌 1은, 파장 선택층(컬러 필터)의 각 유기 EL 소자에 맞춘 부위에, 각 유기 EL 소자에서 발생한 청, 녹, 및 적 중 어느 하나의 광을 선택적으로 투과 시키는 파장 선택 특성을 갖게 한 다색 발광 유기 EL 표시 장치를 개시하고 있다.

[0008] 이러한 구성에, 인접하는 유기 EL 소자 간의 비발광 영역 상에 가시광 흡수 재료를 배치하는 관용의 구성(블랙 매트릭스로 불린다)을 조합해도 된다.

[0009] 다색 발광 유기 EL 표시 장치에 있어서 컬러 필터와 블랙 매트릭스를 조합하여 이용함으로써, 출사광의 색에 적절한 파장 선택 특성을 갖는 컬러 필터에 의해 각 유기 EL 소자의 출사광의 색순도를 높일 수 있고, 또한, 가시광 흡수 재료에 의해 외광이 흡수됨으로써 콘트라스트가 뛰어난 화상을 표시할 수 있다.

- [0010] 또, 특허 문헌 2는, 2개의 출사광의 파장의 사이의 파장(예를 들면 청색과 녹색의 사이의 중간 파장 및 녹색과 적색의 사이의 중간 파장)의 광을 전면에서 흡수하는 디스플레이 필터, 및 그러한 디스플레이 필터를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널을 개시하고 있다.
- [0011] 이 디스플레이 필터에 의하면, 각 발광 화소로부터의 출사광에 포함되는 중간 파장의 광이 흡수됨으로써, 출사광의 색순도를 높일 수 있다.
- [0012] 또, 특허 문헌 3은, 적색과 청색의 발광 화소상에만 마젠타 색필터가 형성된 유기 EL 디스플레이를 개시하고 있다.
- [0013] 이 유기 EL 디스플레이에 의하면, 적색, 청색, 녹색의 색순도 및 휘도의 향상을 도모할 수 있다고 되어 있다.
- [0014] 또한, 특허 문헌 4는, 외광의 반사에 의한 콘트라스트 저하를 억제하기 위한 콘트라스트 향상막이 설치된 EL 표시 장치를 개시하고 있다. 특허 문헌 4에는, 당해 콘트라스트 향상막의 바람직한 투과 스펙트럼의 구체적인 조건이 나타내어져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 일본국 특개 2003-173875호 공보
(특허문헌 0002) 일본국 특개 2007-226239호 공보
(특허문헌 0003) 일본국 특개 2003-178879호 공보
(특허문헌 0004) 일본국 특개 2000-21570호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 그러나 특허 문헌 1의 다색 발광 유기 EL 표시 장치에서는, 컬러 필터의 각 유기 EL 소자에 맞춘 부위에 출사광의 색에 적절한 파장 선택 특성을 갖게 하기 위해, 뛰어난 색순도를 얻을 수 있는 반면, 제작 코스트의 면에서 과제가 있다. 예를 들면, 청색, 녹색, 적색용의 각각의 컬러 필터에 대응하는 색소 재료, 및 블랙 매트릭스에 대응하는 가시광 흡수 재료의 4종류의 재료를 나누어 바르는 등의 프로세스가 필요하기 때문에, 컬러 필터의 제작에 필요로 하는 코스트는 커지지 않을 수 없다.
- [0017] 특허 문헌 2의 디스플레이 필터에 의하면, 전면에서 균일한 파장 선택 특성을 갖기 때문에, 상당히 염가로 제작할 수 있는 반면, 청색 및 녹색의 광의 발광 피크 파장이 근접해 있는 유기 EL 표시 장치에는 적합하지 않다는 과제가 있다. 유기 EL 표시 장치에 있어서 청색과 녹색의 중간 파장의 광을 흡수하면 유용한 파장의 광까지 흡수되어 버리고, 예를 들면, 청색의 색순도를 얻기 위해서 녹색의 발광 효율이 크게 저감하는 등의 결함이 발생한다.
- [0018] 특허 문헌 3의 유기 EL 디스플레이에 의하면, 확실히 색순도가 개선되지만, 외광 반사율이 상당히 높고, 콘트라스트가 떨어진다는 문제점이 있다.
- [0019] 특허 문헌 4의 콘트라스트 향상막을 이용한 EL 표시 장치에 의하면, 확실히 외광의 반사에 의한 콘트라스트의 저하가 억제되지만, 본원 발명자들이 특허 문헌 4에 개시되는 투과 스펙트럼을 이용하여 그 효과를 검증한 결과, 콘트라스트 및 색순도의 양면으로부터 더 개선의 여지가 있는 것을 알았다.
- [0020] 또한, 컬러 필터를 이용하지 않는 구성도 생각할 수 있다. 이 경우, 유기 EL 발광 재료에 기인하는 문제로 청색의 색순도가 일반적으로 낮은 문제가 있다. 이것을 해결하기 위해서, 광학 캐비티 효과를 이용하여, 색순도를 개선할 수 있는 것이 일반적으로 알려져 있지만, 이 방법에 의하면, 시야각에 의한 색변화가 일반적으로 커지는 문제가 있다. 따라서, 컬러 필터를 이용하지 않는 구성에서는, 높은 표시 품질 성능을 얻는 것은 어렵다.
- [0021] 또, 콘트라스트를 개선하기 위해서는, 편광판을 이용하여 외광의 반사율을 저감하는 수법이 일반적으로 알려져 있다. 그러나 편광판은 일반적으로 고가이며, 코스트의 문제가 크다. 또한, 편광판은, 디바이스 내부로부터의

발광의 투과율이 낮기 때문에 휘도의 저하나 소비 전력의 증대의 문제가 있다.

[0022] 본 발명은, 상기의 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 색순도 및 콘트라스트가 뛰어난 화상이 표시 가능하고, 또한 제작 코스트의 저감에 적절한 구성의 다색 발광 유기 EL 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0023] 상기의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 다색 발광 유기 EL 표시 장치는, 주기판 상에 적색광, 녹색광, 또는 청색광을 발하는 복수의 유기 EL 발광부와 비발광부를 배치하여 이루어지는 다색 발광 유기 EL 표시 장치로서, 제1 조광층(調光層)과 제2 조광층을 구비하고, 상기 제1 조광층은, 마젠타색의 컬러 필터이며, 상기 청색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개져 배치되어 있고(제1 조광층은, 녹색광의 발광부 상에는 배치되지 않는다), 상기 제2 조광층은, 수지로 이루어지고, 적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 선택적인 흡수성을 가지며, 상기 청색광의 발광부, 상기 녹색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개져 배치되어 있다.

[0024] 여기서, 상기 제1 조광층은, 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 40% 이하이며, 투과율 60%를 나타내는 파장이 480~510nm, 및 560~590nm의 범위 내에 존재하는 것이 바람직하다. 상기 제2 조광층은, 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 25% 이하이며, 투과율 60%를 나타내는 파장이 550~580nm, 및 590~620nm의 범위 내에 존재하고, 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 580~600nm의 범위에 존재한다.

[0025] 또, 본 발명의 다색 발광 유기 EL 표시 장치는, 주기판 상에 적색광, 녹색광, 또는 청색광을 발하는 복수의 유기 EL 발광부와 비발광부를 배치하여 이루어지는 다색 발광 유기 EL 표시 장치로서, 제1 조광층과 제2 조광층과 제3 조광층을 구비하고, 상기 제1 조광층은, 마젠타색의 컬러 필터이며, 상기 청색광의 발광부 및 상기 적색광의 발광부와 포개져 배치되고(제1 조광층은, 녹색광의 발광부 및 비발광부 상에는 배치되지 않는다), 상기 제2 조광층은, 수지로 이루어지고, 적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 선택적인 흡수성을 가지며, 상기 청색광의 발광부, 상기 녹색광의 발광부, 상기 적색광의 발광부, 및 상기 비발광부와 포개져 배치되고, 상기 제3 조광층은, 상기 비발광부와 포개져 배치되고, 가시광을 90% 이상 흡수한다.

[0026] 여기서, 상기 제1 조광층은, 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 40% 이하이며, 투과율 60%를 나타내는 파장이 480~510nm, 및 560~590nm의 범위 내에 존재하는 것이 바람직하다. 상기 제2 조광층은, 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 40% 이하이며, 투과율 60%를 나타내는 파장이 550~580nm, 및 590~620nm의 범위 내에 존재하고, 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 580~600nm의 범위에 존재한다.

[0027] 상기 제2 조광층은, 상기 다색 발광 유기 EL 표시 장치의 전체에 걸쳐서 실질적으로 균일하게 형성되어 있어도 된다.

[0028] 상기 제1 조광층의 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 520~550nm의 범위에 존재하고 있어도 된다.

[0029] 이러한 구성에 의하면, 상기 제1 조광층은, 청색 및 적색에 겸용되는 컬러 필터로서 기능하고, 청색 및 적색의 색순도를 확보한다. 상기 제2 조광층은, 녹색과 적색의 중간 파장을 선택적으로 흡수하므로, 청색 및 적색의 투과율을 현저하게 악화시키지 않는다. 상기 제2 조광층은, 녹색과 적색의 중간의 파장을 흡수함으로써 녹색과 적색의 색순도를 확보한다. 또한, 당해 중간의 파장에 속하고 시감도가 높은 원하지 않는 외광(예를 들면, 형광등의 피크 파장)도 흡수하므로, 외광 반사율이 억제되는 결과 콘트라스트가 향상한다.

[0030] 그 결과, 상기 제1 조광층과 상기 제2 조광층을 이용함으로써, 종래의 3색 컬러 필터 및 블랙 매트릭스로 이루어지는 컬러 필터를 이용한 경우와 동등의 조광성능을, 저비용으로 실현할 수 있다.

[0031] 본 발명은 이러한 다색 발광 유기 EL 표시 장치로서 실현할 수 있을 뿐만 아니라, 다색 발광 유기 EL 표시 장치를 제조하는 방법으로서 실현할 수도 있다.

발명의 효과

[0032] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 다색 발광 유기 EL 표시 장치에서는, 청색광의 발광부, 적색광의 발광부, 및 비발광부와 포개져 배치되고 청색용 및 적색용으로 겸용의 컬러 필터로서 기능하는 제1 조광층과, 적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대한 선택적인 흡수성을 가지며, 청색광의 발광부, 녹색광의 발광부, 적색광의 발광부, 및 비발광부와 포개져 배치되어 있는 제2 조광층을 이용함으로써, 출사광이 적합한 색도, 발광 효율을 얻을 수 있음과 더불어, 외광 반사율을 저감할 수 있다.

[0033] 상기 제1 조광층은, 청색용 및 적색용으로 겸용되므로, 1회의 패터닝으로 형성할 수 있고, 상기 제2 조광층은, 실질적으로 균일하게 베타막으로서 형성할 수 있다. 이러한 구성은, 청색, 녹색, 적색용의 각각의 컬러 필터 및 블랙 매트릭스로 구성되는 종래의 컬러 필터와 비교하여, 적은 코스트로 제작하는데 적합하다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은, 본 발명의 실시의 형태에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 적색광, 녹색광, 청색광의 발광부를 1조로 한 화소부의 개략 구성을 나타내는 분해 사시도이다.

도 2는, 본 발명의 실시의 형태의 실시예 1에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 요부의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.

도 3은, 본 발명의 실시의 형태의 실시예 1에 있어서의 제1 조광층의 제조 공정을 나타내는 도면이다.

도 4는, 본 발명의 실시의 형태의 실시예 2에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 요부의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.

도 5는, 본 발명의 실시의 형태의 실시예 2에 있어서의 제1 조광층의 제조 공정을 나타내는 도면이다.

도 6은, 본 발명에 대한 비교예 5에 관련하는 3색 컬러 필터의 제조 공정을 나타내는 도면이다.

도 7은, 실시예 1~3과 비교예 1~6에 관련하는 적, 녹, 청의 EL 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

도 8은, 실시예 1과 비교예 2, 3에 관련하는 제1 조광층 a 및 제2 조광층 a의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

도 9는, 실시예 2와 비교예 4에 관련하는 제1 조광층 a 및 제2 조광층 b의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

도 10은, 비교예 5에 관련하는 3색 컬러 필터의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

도 11은, 실시예 3에 관련하는 제1 조광층 b 및 제2 조광층 c의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

도 12는, 비교예 6에 관련하는 제2 조광층 d의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

도 13은, 실시예 1~3과 비교예 1~6에 관련하는, 외광 반사율을 계산하기 위해서 이용한 형광등의 스펙트럼과 제2 조광층을 2회 투과한 경우의 흡수 스펙트럼 및 투과 후의 형광등의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다.

도 14는, 본 발명의 변형예에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 요부의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.

도 15는, 본 발명의 변형예에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 요부의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.

도 16은, 본 발명의 변형예에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 요부의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.

도 17은, 본 발명의 변형예에 있어서의 유기 EL 표시 장치의 요부의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.

도 18은, 본 발명의 유기 EL 표시 장치를 내장한 박형 플랫 TV의 외관도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 본 발명에 관련되는 다색 발광 유기 EL 표시 장치(이하, 유기 EL 표시 장치라고 한다)는, 주기판 상에 적색광, 녹색광, 또는 청색광을 발하는 복수의 유기 EL 발광부를 배치하여 이루어지는 다색 발광 유기 EL 표시 장치로서, 청색광 및 적색광에 대해서 소정의 선택적인 투과성을 갖는 제1 조광층으로서의 마젠타 컬러 필터와, 적색광과 녹색광의 중간의 파장의 광에 대해서 선택적인 흡수성을 갖는 제2 조광층을 구비함으로써 특징지워진다.

[0036] 발명자들은, 본 발명을 행함에 있어서, 컬러 유기 EL 표시 장치에 있어서의 표시 품질 성능으로서, 출사광의 색도, 투과율, 외광 반사율에 주목했다. 이들 항목은, 유기 EL 소자의 발광 스펙트럼(EL 스펙트럼)과, 제1 조광층 및 제2 조광층의 흡수 스펙트럼에 기초하여 정해진다.

[0037] 출사광의 색도는 높은 색순도를 나타내는 색도치에 가까운 쪽이 색재현성의 관점으로부터 바람직하고, 투과율은 높은 쪽이 소비 전력의 관점으로부터 바람직하고, 외광 반사율은 낮은 것이 명소 콘트라스트 향상과 글레이저 감의 관점으로부터 바람직하다.

- [0038] 또, 제작 코스트로서, 조광층의 제작 공정수에 착안했다.
- [0039] 조광층의 제작 공정수는, 적은 쪽이 제작 코스트를 저감하는 관점으로부터 바람직하다.
- [0040] 발명자들은, 수많은 EL 스펙트럼과 흡수 스펙트럼을 이용하여 출사광의 색도, 투과율, 외광 반사율을 계산하고, 그 결과를 상세하게 검토한 결과, 상술한 바와 같이 구성된 컬러 유기 EL 장치가, 색순도 및 콘트라스트가 뛰어난 화상이 표시 가능하고, 또한 제작 코스트의 저감에 적절한 것을 확인했다.
- [0041] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관련되는 컬러 유기 EL 표시 장치에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0042] 본 실시의 형태에서는, 실시예 1~3 및 비교예 1~6의, 다른 9개의 구성을 비교함으로써, 본 발명의 유용성과 본 발명의 필연성에 대해 설명한다.
- [0043] (실시예 1)
- [0044] 도 1은, 본 발명의 실시예 1에 관련되는 유기 EL 표시 장치(1)의 적색광, 녹색광, 청색광의 발광부를 1조로 한 화소부를 나타낸 분해사시도이다. 본 발명의 유기 EL 표시 장치는, 예를 들면 도 18에 나타낸 바와 같은 박형 플랫 TV를 구성하는 표시 장치로서 이용할 수 있다.
- [0045] 도 2는, 유기 EL 표시 장치(1)의 AA' 단면을 나타내는 단면도이다.
- [0046] 유기 EL 표시 장치(1)는, 적색광, 녹색광, 청색광의 발광부인 적색 발광층(111), 녹색 발광층(112), 청색 발광층(113), 및 비발광부인 बैं크(104)가 설치된 주기판(101)과, 제1 조광층이 형성된 부기판(107)을, 제2 조광층(106)으로 붙여 맞추어 구성된다.
- [0047] 제1 조광층은, 청색 발광층(113), 적색 발광층(111), 및, बैं크(104)와 포개지는 위치(도 1에서 사선으로 나타내는 부분)에 배치되고, 원하는 청색광 및 원하는 적색광 이외의 가시광에 대해서 흡수성을 갖는 마젠타 컬러 필터를 갖고 있다.
- [0048] 다음에, 도 2를 참조하여, 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법을 설명한다.
- [0049] 이하에서는, 탑 이미지형의 유기 EL 표시 장치의 예를 이용하여 유기 EL 표시 장치(1)의 제조 방법을 설명하지만, 보텀 이미지형의 유기 EL 표시 장치에 대해서도 같은 생각으로 제조하고 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0050] 우선, 주기판(101)을 준비한다. 주기판(101)에는, 액티브 매트릭스 표시 장치에 있어서 주지의, 트랜지스터 어레이 등을 포함하는 구동 회로가 형성된다.
- [0051] 다음에, 반사성의 양극(102)을 형성하고, 계속해서 소정의 형상으로 패터닝한다. 양극(102)의 재료는 특별히 한정되는 것은 아니며, 일례로서 알루미늄, 은, 크롬, 니켈 등을 들 수 있다. 발광 효율의 관점으로부터, 반사율이 높은 재료를 바람직하게 이용할 수 있다. 양극(102)은, 복수의 층의 적층 구조여도 되고, 예를 들면 알루미늄 상에 ITO(Indium Tin Oxide)를 형성한 것이어도 된다.
- [0052] 다음에, बैं크(104)를 형성하고, 계속해서 양극(102)의 상부를 노출시키도록 패터닝한다. बैं크(104)의 재료는, 특별히 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 절연성 또한 감광성의 수지가 이용된다. 성막 방법 및 패터닝 방법도, 특별히 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 웨트 프로세스에서 전면 성막 후, 포토리소그래피법으로 패터닝을 행해도 된다.
- [0053] 다음에, 정공 수송층(103)을 형성한다. 정공 수송층(103)의 재료는 특별히 한정되는 것은 아니며, 일례로서, 저분자계의 재료여도 고분자계의 재료여도, 그것들의 혼합물이어도 된다. 일반적으로는 트리아릴아민 유도체를 바람직하게 이용할 수 있다. 또, 정공 수송층(103)의 형성 방법도, 특별히 한정되는 것은 아니며, 잉크젯법과 같은 웨트 프로세스여도, 진공 증착법과 같은 드라이 프로세스여도 된다.
- [0054] 다음에, 적색 발광층(111), 녹색 발광층(112), 청색 발광층(113)을 형성한다. 적색 발광층(111), 녹색 발광층(112), 청색 발광층(113)의 각각에 이용되는 발광 재료는, 저분자계의 재료여도 고분자계의 재료여도 그들의 혼합물이어도 된다. 이들 발광 재료는, 출사광으로서 요구되는 색도에 대해서 어느 정도 가까운 색도의 광을 발하는 재료일 필요가 있다. 발광 재료에 의한 발생 스펙트럼과, 조광층에 의해 색보정을 받은 후의 출사광의 색도에 대해서, 후에 상세하게 설명한다.
- [0055] 다음에, 음극(105)을 형성한다. 음극(105)은, 전자 주입 기능을 가지고 있고, 전자 주입층으로서도 기능한다. 음극(105)의 구조로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 탑 이미지 구조의 경우는, 가시광 투과율이 어느 정

도 높은 것이 필요하다. 예를 들면, 불화 리튬과 마그네슘과 은의 합금을 적층한 구성을 이용할 수 있다.

- [0056] 상기까지의 제조 공정과는 독립하여, 청색과 적색의 순도를 향상시키기 위한 마젠타 컬러 필터(123)로 이루어지는 제1 조광층을 갖는 부기관(107)을 제조해 둔다. 부기관(107)은, 예를 들면 유리 기판 또는 플라스틱 기판이다.
- [0057] 제1 조광층은, 청색 발광층(113), 적색 발광층(111), 및 비발광부에 위치를 맞추어 동일 재료로 일체로 형성된 마젠타 컬러 필터(123)로 이루어진다. 여기서, 비발광부란, बैं크(104)가 존재하는 곳이며, 이 부분은 전기적으로 절연되어 있기 때문에 발광하지 않는다.
- [0058] 마젠타 컬러 필터(123)는, 청색 발광층(113)에서 발생한 광에 포함되는 원하는 청색광, 및 적색 발광층(111)에서 발생한 광에 포함되는 원하는 적색광을 선택적으로 투과함으로써 청색 및 적색의 순도를 향상시킨다. 또, बैं크(104) 상에서 외광에 포함되는 상기 원하는 청색광 및 상기 원하는 적색광 이외의 가시광을 흡수함으로써 표시 화상의 콘트라스트를 개선한다.
- [0059] 마젠타 컬러 필터(123)의 재질은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 수지에 안료 혹은 염료를 분산한 것을 바람직하게 이용할 수 있고, 예를 들면 축합 아조 화합물, 디케토피로로피롤 화합물, 안트라퀴논 화합물, 퀴나크리돈, 나프톨 화합물, 벤즈이미다조론 화합물, 티오인디코 화합물, 페릴렌 화합물 등을 이용하면 된다. 예를 들면, C. I. 피그먼트 레드 2, 3, 5, 6, 7, 23, 48:3, 48:4, 57:1, 81:1, 144, 146, 166, 169, 177, 184, 185, 202, 206, 220, 221, 254 등이 이용된다. 그 흡수 스펙트럼은 중요하고, 흡수 스펙트럼의 단파장측 대략 470~550nm 근방의 스펙트럼 형상을 이용하여 청색의 색도를 향상하고, 또 550nm 이후의 장파장측의 스펙트럼 형상을 이용하여 적색의 투과율을 확보할 필요가 있다. 흡수 스펙트럼과 발광 스펙트럼의 관계는 후에 상술한다.
- [0060] 부기관(107) 상에 마젠타 컬러 필터(123)를 제조하는 방법도 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 도 3에 나타내는 일반적인 공정에 따라 제조할 수 있다.
- [0061] 도 3에 나타내어지는 컬러 필터 공정(S200)에서는, 우선, 부기관(107)에 대해서 예를 들면 스핀 코트법 등에 의해 감광성 수지인 컬러 레지스트를 도포하고, 프리베이크를 행한다(S201). 다음에 레지스트 상에 소정의 포토 마스크를 밀착시켜 자외선에 의해 패턴 노광을 행한다(S202). 이로 인해 레지스트의 소정의 영역이 경화하여 불용화한다. 그 후 현상액을 이용하여 컬러 레지스트가 불용화되어 있지 않은 부분을 제거하고, 포스트 베이크를 행함으로써 원하는 패턴을 갖는 컬러 필터를 얻는다(S203).
- [0062] 마지막으로, 제1 조광층을 담지한 부기관(107)과 유기 EL 발광부를 담지한 주기관(101)을 제2 조광층(106)으로 붙여 맞춘다.
- [0063] 이 방법으로서, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 안료를 광경화성의 수지로 분산하고, 이 수지로 주기관(101)과 부기관(107)을 접착시킨 후, 광조사에 의해 고정하는 방법을 들 수 있다. 이때, 도 2에 나타내는 바와 같이, 마젠타 컬러 필터(123)와, 청색 발광층(113), 적색 발광층(111), 및 बैं크(104)를 위치 맞춤할 필요가 있다.
- [0064] 제2 조광층(106)의 흡수 스펙트럼은 중요하고, 시감도가 높은 원하지 않는 외광의 흡수와 녹색 발광층(112)에서 발생한 녹색광의 투과를 양립하는 스펙트럼 형상을 갖고 있을 필요가 있다. 흡수 스펙트럼과 출사광의 색도의 관계에 대해서는, 후에 상술한다.
- [0065] (실시예 2)
- [0066] 실시예 2의 유기 EL 표시 장치에서는, 실시예 1의 유기 EL 표시 장치와 비교하여, 유기 EL 발광부의 형성 방법은 같지만, 제3 조광층(블랙 매트릭스)을 갖는 점, 및 제2 조광층의 흡수 스펙트럼 형상이 다르다.
- [0067] 도 4는, 실시예 2에 관련되는 유기 EL 표시 장치(2)의 구성의 일례를 나타내는 단면도이며, 도 1의 유기 EL 표시 장치(1)의 AA' 단면에 대응하는 단면이 나타내어져 있다. 유기 EL 표시 장치(2)의 제1 조광층은, 하기와 같이 제작했다.
- [0068] 주기관(101) 상에 유기 EL 발광부를 제조하는 공정과는 독립하여, 제1 조광층을 갖는 부기관(107)을 제조해 둔다. 부기관(107)은, 예를 들면 유리 기판 또는 플라스틱 기판이다.
- [0069] 제1 조광층은, 청색 발광층(113) 및 적색 발광층(111)에 위치를 맞추어 형성되고, 원하는 청색광 및 원하는 적색광에 대해서 선택적인 투과성을 갖는 마젠타 컬러 필터(123)로 이루어진다. 블랙 매트릭스(제3 조광층)(124)는, 비발광부에 위치를 맞추어 형성되고, 가시광 전역에 대해서 흡수성을 갖는다. 여기서, 비발광부란, बैं크

(104)가 존재하는 곳이며, 이 부분은 전기적으로 절연되어 있기 때문에 발광하지 않는다.

- [0070] 마젠타 컬러 필터(123)는, 청색 발광층(113)에서 발생한 광에 포함되는 원하는 청색광, 및 적색 발광층(111)에서 발생한 광에 포함되는 원하는 적색광을 선택적으로 투과함으로써 청색 및 적색의 순도를 향상시킨다. 또, 뱅크(104) 상에서 외광에 포함되는 상기 원하는 청색광 및 상기 원하는 적색광 이외의 가시광을 흡수함으로써 표시 화상의 콘트라스트를 개선한다.
- [0071] 블랙 매트릭스(제3 조광층)(124)는, 가시광 전역에서, 예를 들면 90% 이상(바람직하게는, 거의 100%)의 흡수율을 가지며, 외광을 흡수함으로써 표시 화상의 콘트라스트를 개선한다. 블랙 매트릭스(124)의 재질은 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면 크롬이나 수지에 안료 혹은 염료를 분산한 것을 바람직하게 이용할 수 있다.
- [0072] 부기관(107) 상에 마젠타 컬러 필터(123) 및 블랙 매트릭스(124)를 제조하는 방법도 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 도 5에 나타내는 일반적인 공정에 따라 제조할 수 있다.
- [0073] 도 5에 나타내는 공정은, 대략적으로는, 블랙 매트릭스 공정(S100)과 컬러 필터 공정(S200)을 포함하고 있다.
- [0074] 블랙 매트릭스 공정(S100)에서는, 예를 들면 스퍼터법 등으로 크롬을 성막 후(S101), 일반적인 포토리소그래피법에 따라, 포토레지스트의 도포 후(S102), 포토마스크를 이용하여 노광 및 현상을 행한다(S103). 그 후, 에칭과 레지스트 박리를 실시하고 원하는 패턴을 갖는 블랙 매트릭스를 얻는다(S104). 후속하는 컬러 필터 공정(S200)은, 도 3에 나타내어져 있는 내용과 같기 때문에, 설명을 생략한다.
- [0075] 마지막으로, 제1 조광층을 담지한 부기관(107)과 유기 EL 발광부를 담지한 주기관(101)을 제2 조광층(106)으로 붙여 맞춘다.
- [0076] 이 방법으로서, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 안료를 광경화성의 수지로 분산하고, 이 수지로 주기관(101)과 부기관(107)을 접착시킨 후, 광조사에 의해 고정하는 방법을 들 수 있다. 이때, 도 4에 나타내는 바와 같이, 블랙 매트릭스(124)와 뱅크(104)를 위치 맞춤할 필요가 있다.
- [0077] (실시예 3)
- [0078] 실시예 3의 유기 EL 표시 장치에서는, 실시예 1과 비교하여, 구조 및 제조 방법에 있어서 같지만, 제1 조광층 및 제2 조광층의 흡수 스펙트럼이 다르다. 실시예 1~3에 이용한 제1 조광층의 흡수 스펙트럼 및 제2 조광층의 흡수 스펙트럼에 대해서는 후에 상술한다.
- [0079] 다음에, 비교예 1~6에 관련되는 유기 EL 표시 장치에 대해 설명한다. 비교예 1~6의 유기 EL 표시 장치는, 실시예 1~3과의 대조를 위해, 각각 실시예 1~3의 유기 EL 표시 장치의 일부를 변경하여 구성되었다.
- [0080] (비교예 1)
- [0081] 비교예 1의 유기 EL 표시 장치는, 제1 조광층 및 제2 조광층을 이용하지 않은 것 이외는, 구조 및 제조 방법에 있어서 실시예 1의 유기 EL 표시 장치와 같다.
- [0082] (비교예 2)
- [0083] 비교예 2의 유기 EL 표시 장치는, 제2 조광층을 이용하지 않은 것 이외는, 구조 및 제조 방법에 있어서 실시예 1의 유기 EL 표시 장치와 같다.
- [0084] (비교예 3)
- [0085] 비교예 3의 유기 EL 표시 장치는, 제1 조광층을 이용하지 않은 것 이외는, 구조 및 제조 방법에 있어서 실시예 1의 유기 EL 표시 장치와 같다.
- [0086] (비교예 4)
- [0087] 비교예 4의 유기 EL 표시 장치는, 제2 조광층을 이용하지 않은 것 이외는, 구조 및 제조 방법에 있어서 실시예 2의 유기 EL 표시 장치와 같다.
- [0088] (비교예 5)
- [0089] 비교예 5의 유기 EL 표시 장치는, 제1 조광층으로서, 청색 발광층, 녹색 발광층, 및 적색 발광층의 각각의 위치에 맞추어, 청색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 및 적색 컬러 필터를 별개로 설치하고, 블랙 매트릭스도 더 설치한 것, 및 제2 조광층을 이용하지 않은 것 이외는, 구조 및 제조 방법에 있어서 실시예 1의 유기 EL 표시 장치

와 같다.

- [0090] (비교예 6)
- [0091] 비교예 6의 유기 EL 표시 장치는, 제2 조광층의 흡수 스펙트럼이 다른 것 이외는, 구조 및 제조 방법에 있어서 실시예 1의 유기 EL 표시 장치와 같다.
- [0092] 이들 비교예의 중, 특히 비교예 5에서는, 제1 조광층으로서, 적, 녹, 및 청의 3종류의 컬러 필터를 별개로 설치하고, 블랙 매트릭스를 더 설치하고 있으므로, 종래 기술 및 과제 부분에서 설명한 바와 같이, 양호한 색도, 발광 효율, 및 외광 반사 특성을 얻기 쉬운 반면, 제조 코스트가 늘어나는 구성이다.
- [0093] 비교예 5의 제1 조광층을 갖는 부기판(107)은, 예를 들면 도 6에 나타내는 공정에 따라 제조할 수 있다. 도 6에 나타내는 공정은, 대략적으로는, 블랙 매트릭스 공정(S100)과, 색수와 동수의 컬러 필터 공정(S200R, S200G, S200B)을 포함하고 있다.
- [0094] 블랙 매트릭스 공정(S100)과 각 컬러 필터 공정(S200R, S200G, S200B)의 상세는, 각각 도 5의 블랙 매트릭스 공정(S100) 및 도 3의 컬러 필터 공정(S200)과 동일하기 때문에, 설명을 생략한다. 또한, 도 6에 나타내어져 있는 적, 녹, 및 청의 각 색의 컬러 필터 공정의 순서는 일례이며, 이 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0095] 비교예 5의 구성에서는, 적, 녹, 및 청의 각 색에 대응하여 3회의 컬러 필터 공정이 필요해지므로, 도 3 및 도 5에 나타내어지는 공정과 비교하여, 제조 코스트가 늘어나는 것이 분명하다.
- [0096] 다음에, 검토의 전제로 한 각종의 스펙트럼에 대해 설명한다.
- [0097] 도 7은, 실시예 1~3 및 비교예 1~6에 이용한 적, 녹 및 청의 발광재료에서 발생하는 광의 스펙트럼(이하, EL 스펙트럼이라고 한다)을 나타내는 그래프이다. 이것들은, 제1 조광층 및 제2 조광층을 투과하기 전의 스펙트럼이다.
- [0098] 이것들은, 유기 EL의 발광 스펙트럼의 형상으로서 전형적인 것이며, 정규 분포 함수와 유사한 함수를 이용하여 재현한 것이다.
- [0099] 도 8은, 실시예 1 및 비교예 2, 4, 6에 이용한 제1 조광층 a의 흡수 스펙트럼, 및 실시예 1 및 비교예 3에 이용한 제2 조광층 a의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 이것들은, 정규 분포 함수와 유사한 함수를 이용하여 재현한 것이다.
- [0100] 도 8에 나타내는 제1 조광층 a의 흡수 스펙트럼은, 본 발명이 규정하는 다음의 조건 1을 만족하고, 도 8에 나타내는 제2 조광층 a의 흡수 스펙트럼은, 본 발명이 규정하는 다음의 조건 2 및 조건 4를 만족하고 있다.
- [0101] (제1 조광층에 적용되는 조건 1)
- [0102] 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 40% 이하이며, 또한,
- [0103] 투과율 60%를 나타내는 파장이 480~510nm, 및 560~590nm의 범위 내에 존재한다.
- [0104] (제2 조광층에 적용되는 조건 2)
- [0105] 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 25% 이하이며,
- [0106] 투과율 60%를 나타내는 파장이 550~580nm, 및 590~620nm의 범위 내에 존재하고, 또한,
- [0107] 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 580~600nm의 범위에 존재한다.
- [0108] (제2 조광층에 적용되는 조건 4)
- [0109] 520~560nm의 파장 범위의 적어도 일부에 있어서, 80% 이상의 투과율을 가진다.
- [0110] 도 9는, 실시예 2에 이용한 제1 조광층 a의 흡수 스펙트럼 및 제2 조광층 b의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 이것들은, 정규 분포 함수와 유사한 함수를 이용하여 재현한 것이다.
- [0111] 도 9에 나타내는 제1 조광층의 흡수 스펙트럼 a는, 도 8에 나타내는 제1 조광층 a의 흡수 스펙트럼을 재계한 것이며, 상술의 조건 1을 만족하고 있다.
- [0112] 또, 도 9에 나타내는 제2 조광층 b의 흡수 스펙트럼은, 본 발명이 규정하는 다음의 조건 3 및 상술의 조건 4를 만족하고 있다.

- [0113] (제2 조광층에 적용되는 조건 3)
- [0114] 가시광의 투과율의 최대치가 80% 이상, 최소치가 40% 이하이며,
- [0115] 투과율 60%를 나타내는 파장이 550~580nm, 및 590~620nm의 범위 내에 존재하고, 또한,
- [0116] 투과율의 최소치를 나타내는 파장이 580~600nm의 범위에 존재한다.
- [0117] 또한, 조건 3은, 조건 2와 비교하여, 가시광의 투과율의 최소치가 보다 큰 점만이 다르다.
- [0118] 도 10은, 비교예 5에 이용한 제1 조광층인 3색 필터의 적, 녹 및 청의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 이것들은, 액정 표시 장치용 혹은 유기 EL 표시 장치용의 컬러 필터의 흡수 스펙트럼의 형상으로서 전형적인 것이며, 정규 분포 함수와 유사한 함수를 이용하여 재현한 것이다.
- [0119] 도 11은, 실시예 3에 이용한 제1 조광층 b의 흡수 스펙트럼 및 제2 조광층 c의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 이것들은, 정규 분포 함수와 유사한 함수를 이용하여 표현한 것이다.
- [0120] 도 11에 나타내는 제1 조광층 b의 흡수 스펙트럼 형상은 투과율 60%를 나타내는 좌견(左肩)의 파장이 517nm이기 때문에 상술의 조건 1을 만족하고 있지 않고, 또 도 11에 나타내는 제2 조광층의 흡수 스펙트럼 형상은 상술의 조건 3 및 조건 4를 만족하고 있지만, 투과율의 최소치가 25%를 넘기 때문에 상술의 조건 2는 만족하고 있지 않는다.
- [0121] 도 12는, 비교예 6에 이용한 제2 조광층 d의 흡수 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 이 흡수 스펙트럼은, 특허 문헌 4에 개시되는 콘트라스트 향상막의 흡수 스펙트럼과 동일하다.
- [0122] 도 12에 나타내는 제2 조광층 d의 흡수 스펙트럼 형상은 상술의 조건 2~4의 어느 하나도 만족하고 있지 않다.
- [0123] 도 13은, 실시예 1~3 및 비교예 1~6에 있어서, 외광 반사율을 계산하기 위해서 이용한 형광등의 스펙트럼을 나타내는 그래프이다. 참고를 위해, 제2 조광층을 2번 투과한 경우의 흡수 스펙트럼과 형광등의 스펙트럼을 아울러 나타내고 있다.
- [0124] 이러한 스펙트럼을 전제로 하여, 실시예 1~3 및 비교예 1~6의, 적, 녹, 청의 출사광의 색도, 적, 녹, 청의 출사광의 휘도비(비교예 1을 100%로 한다), 외광 반사율(비교예 1을 100%로 한다)을 계산으로 구했다.
- [0125] 표 1에, 실시예 1~3 및 비교예 1~6에 대해서, 이들 계산 결과와 더불어, 구조, 및 조광층의 성막 공정수를 정리한다. 또, 표 2에, 실시예 1~3에서 이용한 제1 조광층 및 제2 조광층의 스펙트럼 특성을 정리했다.

표 1

구조(※)	색도 [CIE 색 좌표]				휘도비 [%]		외광 반사율 [%]	제막 공정수
	적	녹	청	흰	적	녹		
(실시에 1) 제1 조광층 a, 제2 조광층 a	(0.69,0.31)	(0.25,0.69)	(0.13,0.12)		54	71	46	컬러필터x1
(실시에 2) 제1 조광층 a, BM, 제2 조광층 b	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.12)		63	79	47	컬러필터x1 블랙 매트릭스x1
(실시에 3) 제1 조광층 b, 제2 조광층 c	(0.68,0.32)	(0.27,0.68)	(0.13,0.13)		65	78	55	컬러필터x1
(비교예 1) 조광층 없음	(0.67,0.33)	(0.30,0.65)	(0.13,0.17)		100	100	100	없음
(비교예 2) 제1 조광층 a만	(0.67,0.33)	(0.30,0.65)	(0.13,0.12)		86	100	53	컬러필터x1
(비교예 3) 제2 조광층 a만	(0.68,0.32)	(0.25,0.69)	(0.13,0.16)		60	71	85	없음
(비교예 4) 제1 조광층 a, BM	(0.67,0.33)	(0.30,0.65)	(0.13,0.12)		86	100	53	컬러필터x1 블랙 매트릭스x1
(비교예 5) 3색 컬러필터, BM	(0.68,0.32)	(0.29,0.66)	(0.13,0.12)		67	92	55	컬러필터x3 블랙 매트릭스x1
(비교예 6) 제1 조광층 a, 제2 조광층 d	(0.67,0.33)	(0.31,0.65)	(0.13,0.11)		70	69	40	컬러필터x1

(※) 제1 조광층 a (마젠타 컬러필터, 조건1을 만족한다), 제1 조광층 b (마젠타 컬러필터, 조건1을 만족하지 않는다.), 제2 조광층 a (조건2, 4를 만족한다), 제2 조광층 b, c (조건3, 4를 만족한다), 제2 조광층 d (조건2~4의 어느것도 만족하지 않는다),
BM: 블랙 매트릭스

표 2

제1 조광층	최대 투과율		단위	실시에1	실시에2	실시에3
	최소 투과율		%	85	85	85
	투과율 60%파장	단파장측	nm	502	502	517
		장파장측	nm	584	584	584
	최소 투과율 파장		nm	550	550	558
제2 조광층	최대 투과율		%	90	90	90
	최소 투과율		%	25	40	35
	투과율 60%파장	단파장측	nm	558	568	566
		장파장측	nm	612	602	604
	최소 투과율 파장		nm	585	585	585

여기서, 조광층 투과 후의 스펙트럼은, 도 7에 나타내어지는 EL 스펙트럼에, 실시에 1~3 및 비교예 1~6의 각각에서 이용되는 조광층의 흡수 스펙트럼을 곱하여 계산했다.

색도는, 조광층 투과 후의 스펙트럼으로부터 계산했다.

휘도비는, 조광층 투과 후의 스펙트럼의 면적비(시감도 곡선을 고려)로부터 계산했다.

- [0131] 외광 반사율은, 도 13의 형광등의 스펙트럼이 조광층을 입사시와 출사시의 2번 투과하여 얻어지는 스펙트럼의 면적비(시감도 곡선을 고려)로부터 계산했다.
- [0132] 또한, 이들의 계산 결과는, 실측과 잘 일치하는 유효한 것임을 별도 확인하고 있다.
- [0133] 표 1을 참조하여, 우선, 비교예 1과 실시예 1 및 실시예 2의 비교로부터, 이하의 것을 말할 수 있다.
- [0134] 실시예 1 및 실시예 2의 어느 것에 있어서나, 적, 청, 녹색 모든 색도가 향상하고 있다. 특히, 청색의 색도는 크게 개선되어 있다. 청색의 색도는, 청의 화소와 위치를 맞춘 마젠타 컬러 필터에 의해 개선되어 있고, 녹색과 적색의 색도는, 제2 조광층에 의해 개선되어 있다.
- [0135] 또, 외광 반사율이 크게 저감되어 있다. 청의 화소, 및 적의 화소에 마젠타 컬러 필터를 배치함으로써, 패널 내부로의 녹색의 투과를 억제하고 있다. 또한, 제2 조광층을 배치함으로써 외광을 흡수하고 외광 반사율이 개선되어 있다.
- [0136] 이상으로부터, 제1 조광층 및 제2 조광층이 색도와 외광 반사의 개선에 크게 기여하고 있는 것을 알 수 있다.
- [0137] 또, 비교예 2와 실시예 1 및 실시예 2의 비교로부터, 이하를 말할 수 있다.
- [0138] 실시예 1 및 실시예 2의 어느 것에 있어서나, 외광 반사율이 개선되어 있다. 이것은 제2 조광층에 의한 외광 흡수로 개선되어 있다.
- [0139] 이상으로부터, 제2 조광층을 이용함으로써 외광 반사율이 개선되는 것을 알 수 있다.
- [0140] 또, 비교예 3과 실시예 1 및 실시예 2의 비교로부터, 이하를 말할 수 있다.
- [0141] 실시예 1 및 실시예 2의 어느 것에 있어서나, 청색의 색도와 외광 반사율이 개선되어 있다. 이것은, 제1 조광층의 청색을 투과하는 마젠타 컬러 필터에 의해 청색의 색도가 개선되어 있는 것에 기초한다.
- [0142] 또, 외광 반사율이 개선되어 있는 것은, 실시예 1에 있어서는, 청의 화소, 및 적의 화소에 마젠타 컬러 필터를 배치함으로써, 패널 내부로의 녹색의 투과를 억제하고 있는 것에 기초하고 있다. 또, 실시예 2에서는, 마젠타 컬러 필터에 의한 외광 흡수 외, 블랙 매트릭스에 의해 외광이 흡수됨으로써, 외광 반사가 억제되어 있다.
- [0143] 이상으로부터, 제1 조광층이 청색의 색도 개선과 외광 반사율의 개선에 중요한 것을 알 수 있다.
- [0144] 또, 비교예 4와 실시예 1 및 실시예 2의 비교로부터, 이하를 말할 수 있다.
- [0145] 실시예 1 및 실시예 2의 어느 것에 있어서나, 외광 반사율이 개선되어 있다. 이것은, 제2 조광층에 의한 외광 흡수로 개선되어 있다.
- [0146] 이상으로부터, 제2 조광층을 이용함으로써 외광 반사율이 개선되는 것을 알 수 있다.
- [0147] 또, 비교예 5와 실시예 1 및 실시예 2의 비교로부터, 이하를 말할 수 있다.
- [0148] 실시예 1은 비교예 5에 대해서 발광 휘도비에서 약간 뒤떨어지지만, 실시예 1 및 실시예 2의 어느 것에 있어서나 비교예 5와 동등한 색도와 외광 반사율을 실현하고 있다. 특히 실시예 2에서는 외광 반사가 개선되어 있다.
- [0149] 또한, 비교예 5에 대해서 실시예 1 및 2의 쪽이 제조 공정이 적어도 되고, 그 때문에 제조 공정에 관련되는 코스트를 저감시킬 수 있다.
- [0150] 실시예 2와 같이 블랙 매트릭스의 도입에 의해 외광 반사의 억제를 행하면, EL 발광의 투과량 확보와 외광 흡수를 양립하는 제1 조광층 및 제2 조광층의 스펙트럼 형상의 선정이 용이해진다.
- [0151] 예를 들면, 제2 조광층의 흡수 스펙트럼을, 도 8에 나타내어지는 실시예 1의 경우와, 도 9에 나타내어지는 실시예 2의 경우에서 대비하면, 실시예 2에서는, 실시예 1과 비교하여, 블랙 매트릭스에 의한 외광 흡수가 있음으로써, 제2 조광층의 투과율을 인상(바꾸어 말하면, 제2 조광층에 대한 흡수 성능의 요구를 완화)할 수 있다. 실시예 2와 같이 블랙 매트릭스의 도입을 행함으로써 발광 휘도비의 향상을 행하는 것이 가능하다.
- [0152] 또, 실시예 1과 실시예 3의 비교로부터, 하기의 것을 말할 수 있다.
- [0153] 실시예 1은, 제1 조광층 및 제2 조광층의 스펙트럼 형상을 제외하고 실시예 3과 같은 구성이지만, 실시예 1에서의 제1 조광층은 조건 1을 만족하고, 제2 조광층은 조건 2 및 조건 3을 만족하고 있으므로, 외광 반사율을 더 저감하고, 청색의 색도를 보다 개선할 수 있다.

- [0154] 또한, 실시예 1과 비교예 6의 비교로부터, 하기의 것을 말할 수 있다.

[0155] 비교예 6에서는, 녹색의 색도를 나타내는 좌표치가, 비교예 1의 좌표치와 비교하여 황색 방향으로 쉬프트하고 있고, 녹색이 황색을 띠는 경향을 독취할 수 있다. 또, 외광 반사율도 악화되어 있다. 이와 같이, 비교예 6에서는, 실시예 1과 비교하여, 표시 품질이 저하하는 것을 알 수 있다.

[0156] 이로부터, 제1 조광층 및 제2 조광층의 스펙트럼에 관해서, 가시광의 투과율의 최대치·최소치, 및 투과율 60%를 나타내는 파장 영역 등을 최적화함으로써, 외광 반사율 및 청색의 색도를 한층 더 개선할 수 있는 것을 알 수 있다.

[0157] 상술한 고찰로부터, 결론적으로, 본 발명에 관련되는 실시예의 유기 EL 표시 장치에 의하면, 상술한 조건 1을 만족하는 제1 조광층, 및, 적어도 조건 3과 조건 4를 만족하고, 더욱 바람직하게는 조건 2와 조건 4를 만족하는 제2 조광층을 이용함으로써, 종래의 3색 컬러 필터 및 블랙 매트릭스와 동등한 색도, 휘도비, 외광 반사율의 성능을 나타내고, 또한 컬러 필터의 제작에 걸리는 코스트를 저감할 수 있다.

[0158] 또, 실시예 2와 같이 블랙 매트릭스를 도입함으로써, 종래보다 코스트를 저감시키면서, 3색 컬러 필터+블랙 매트릭스의 구성으로 손색없는 발광 휘도비를 얻는 것도 가능하다.

[0159] 또한, 또 다른 EL 스펙트럼, 및 본 발명에서 규정하는 조광층의 흡수 스펙트럼을 이용하여 수많은 계산을 행한 결과, 상술의 결론은, 스펙트럼의 형상(피크 파장 위치 및 반값폭이나 스펙트럼의 하단의 확대)을 다소 바꾸어도 성립되는 것임을 확인했다.

[0160] 이상, 본 발명의 유기 EL 표시 장치에 대해서, 실시의 형태에 기초하여 설명했지만, 본 발명은, 이 실시의 형태로 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 한, 당업자가 생각해 내는 각종 변형을 본 실시의 형태에 실시한 것도 본 발명의 범위 내에 포함된다.

[0161] 예를 들면, 상술한 실시예 이외에, 제2 조광층의 설치 개소가 상이한 다른 유사한 실시예가 고려된다.

[0162] 실시예 1의 유사예로서, 도 14에 나타내는 유기 EL 표시 장치(3)와 같이 제2 조광층을 광학 필름으로 하고, 기관 외부에 필름층(126)으로서 설치하는 구조도 들 수 있다. 이 구조는, 도 15에 나타내는 유기 EL 표시 장치(4)와 같이 실시예 2에 대해서도 적용할 수 있다. 이들 구조에서는, 유기 EL 표시 장치(1, 2)에 있어서의 제2 조광층(106)의 위치에, 조광 기능을 갖지 않는(예를 들면, 가시광의 전역에서 균일한 투과 스펙트럼을 갖는) 시일링층(108)이 설치된다.

[0163] 이들 구조는, 유리 기관 또는 플라스틱 기관인 부기관(107)보다 외측에, 필름층(126)을 제2 조광층으로서 형성한 일레이다. 도 14 및 도 15의 양 구조 모두 본 발명에서 기대하는 효과를 얻을 수 있다.

[0164] 또, 일반적으로 컬러 필터의 제조 공정에서는 각 색의 패턴을 모두 형성한 후, 그 상부를 투명한 수지막으로 보호하는 경우가 있다(이하, 보호층이라고 부른다). 보호층으로서의 예를 들면 폴리이미드계, 아크릴계, 에폭시계의 수지가 사용된다. 이 보호층에 대해서 제2 조광층의 기능을 부여해도 되고, 도 16에 나타내는 유기 EL 표시 장치(5)나 도 17에 나타내는 유기 EL 표시 장치(6)와 같이, 보호층(125)을 제2 조광층으로서 이용한 구조에서도 본 발명에서 기대하는 효과를 얻을 수 있다. 이들 구조에 있어서도, 유기 EL 표시 장치(1, 2)에 있어서의 제2 조광층(106)의 위치에, 조광 기능을 갖지 않는 시일링층(108)이 설치된다.

[0165] 또한, 광학 필름이나 수지층을 제2 조광층으로서 이용하는 경우, 조광층은 기관 전면에 배치할 뿐이다. 컬러 필터의 제조 공정에 있는 바와 같은 레지스트의 패터닝이 불필요하기 때문에, 제2 조광층의 제조 코스트는 컬러 필터보다 낮게 억제할 수 있다.

[0166] 산업상의 이용 가능성

[0167] 본 발명에 관련되는 유기 EL 표시 장치는, 특히, 박막 트랜지스터와 조합한 대화면 액티브 매트릭스형의 다색 발광이 가능한 표시 장치로의 응용에 적정하고, 예를 들면, 텔레비전, 퍼스널 컴퓨터 등의 모든 표시 장치에 이용할 수 있다.

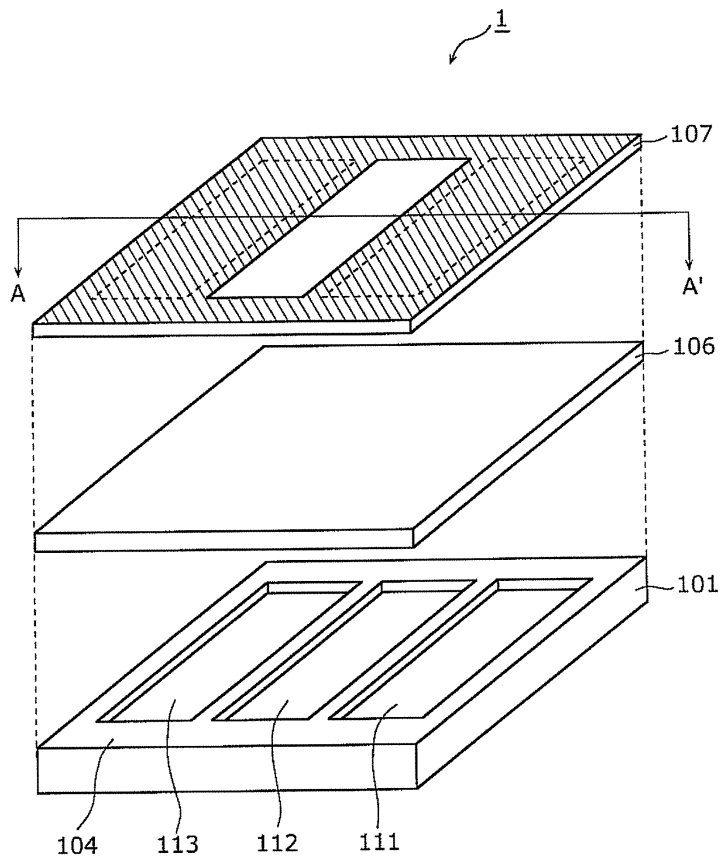
부호의 설명

- [illegible]

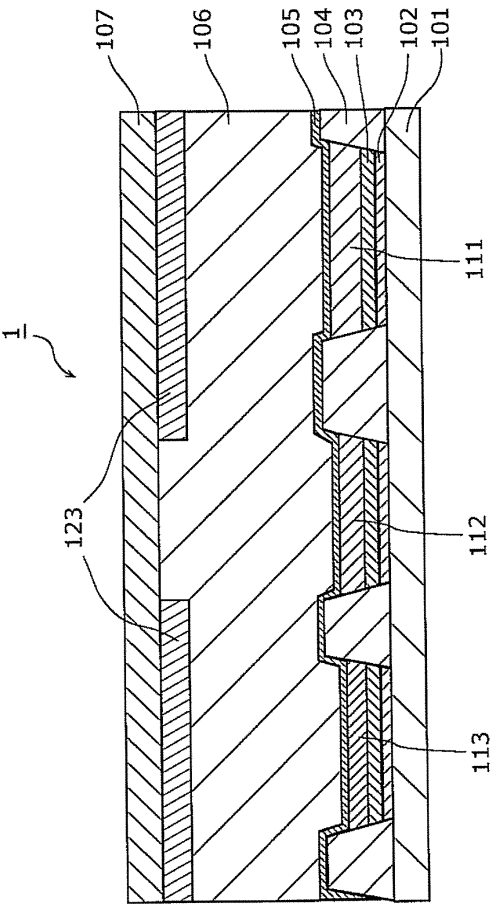
- | | |
|----------------|--------------|
| 104: 뱅크 | 105: 음극 |
| 106: 제2 조광층 | 107: 부기관 |
| 108: 시일링층 | 111: 적색 발광층 |
| 112: 녹색 발광층 | 113: 청색 발광층 |
| 123: 마젠타 컬러 필터 | 124: 블랙 매트릭스 |
| 125: 보호층 | 126: 필름층 |

도면

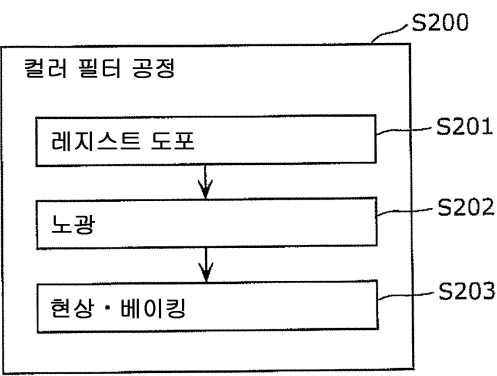
도면1



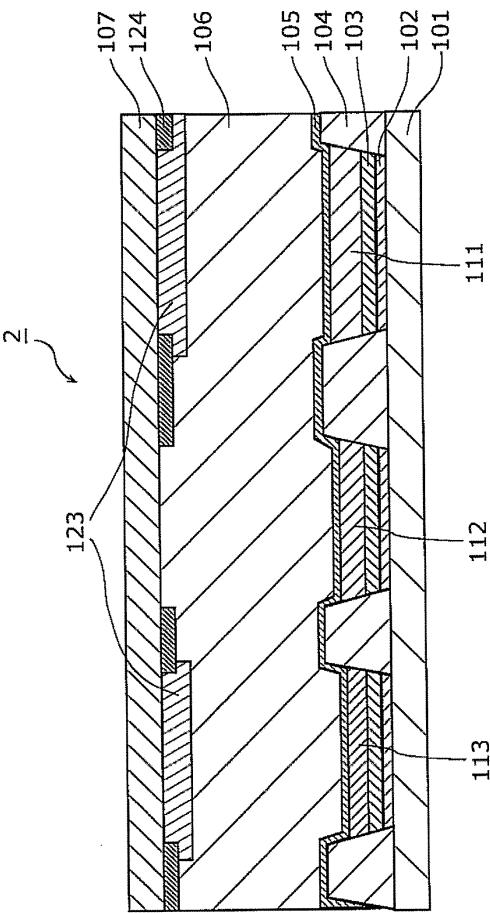
도면2



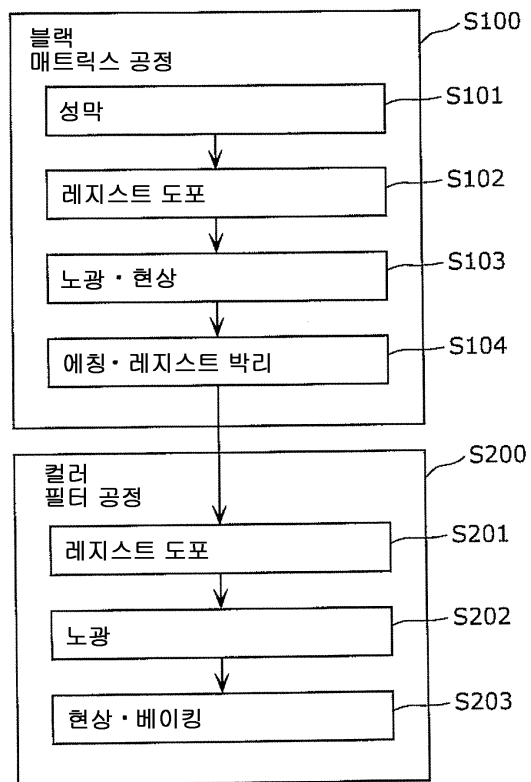
도면3



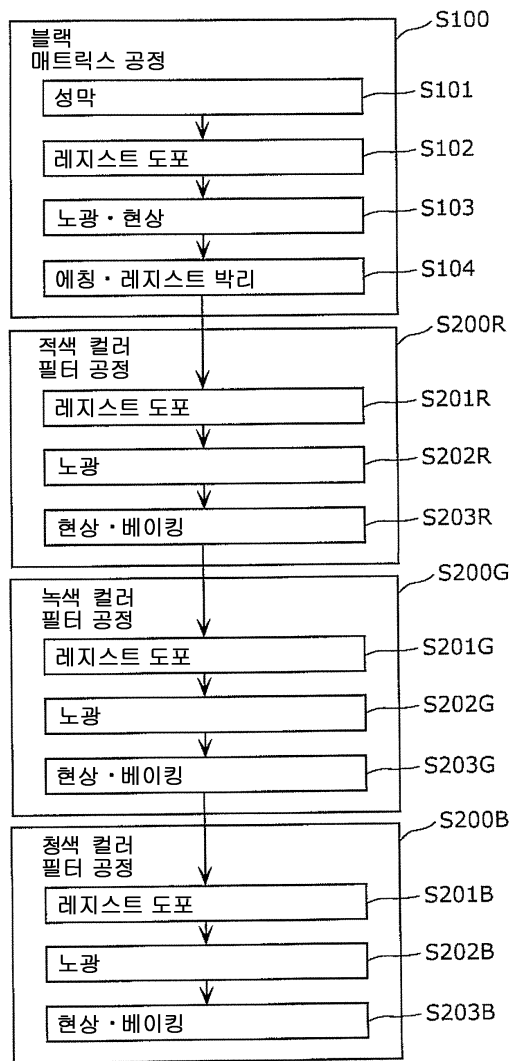
도면4



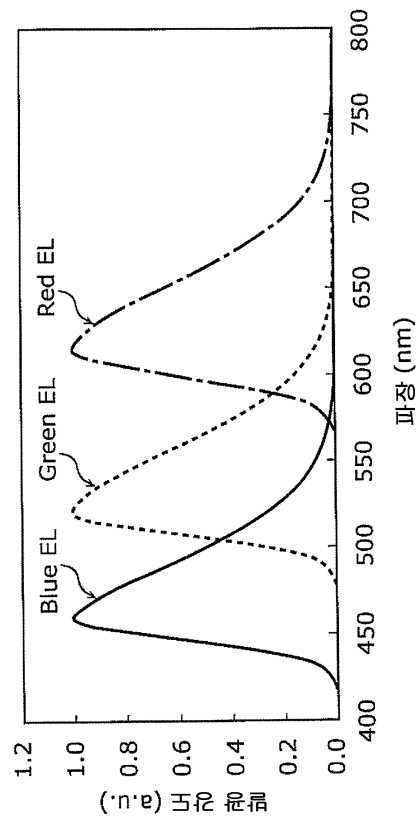
도면5



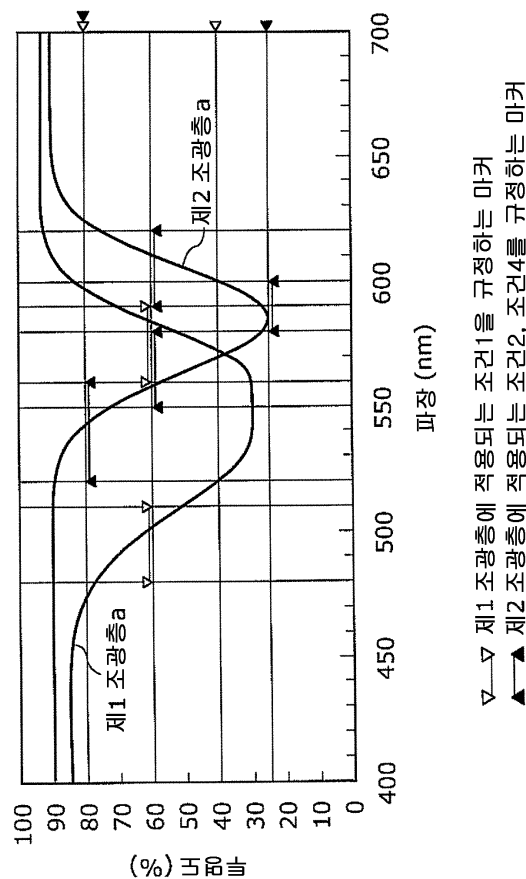
도면6



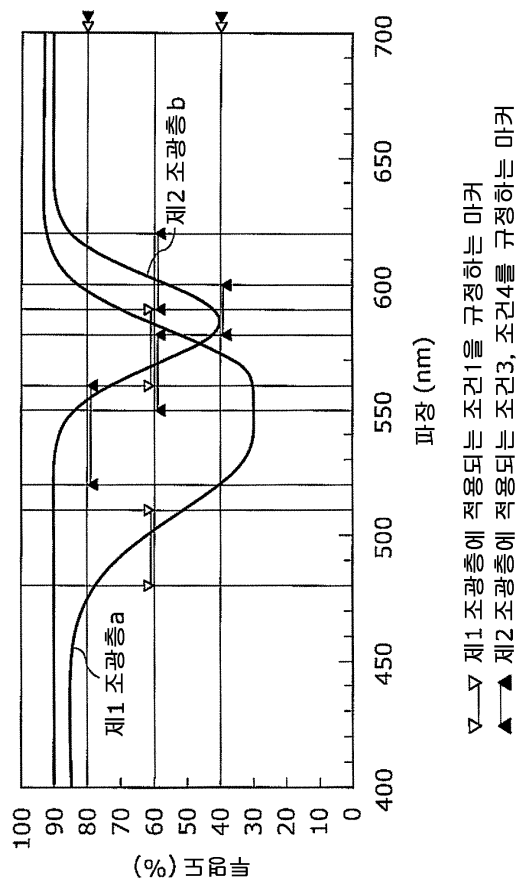
도면7



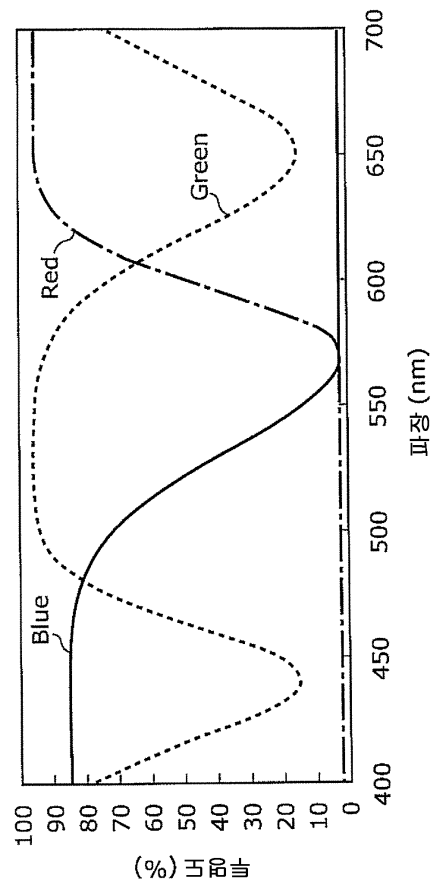
도면8



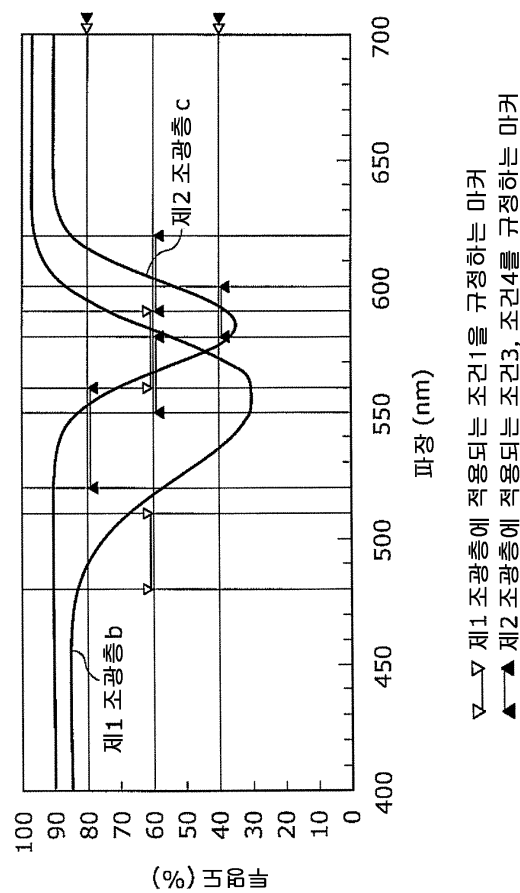
도면9



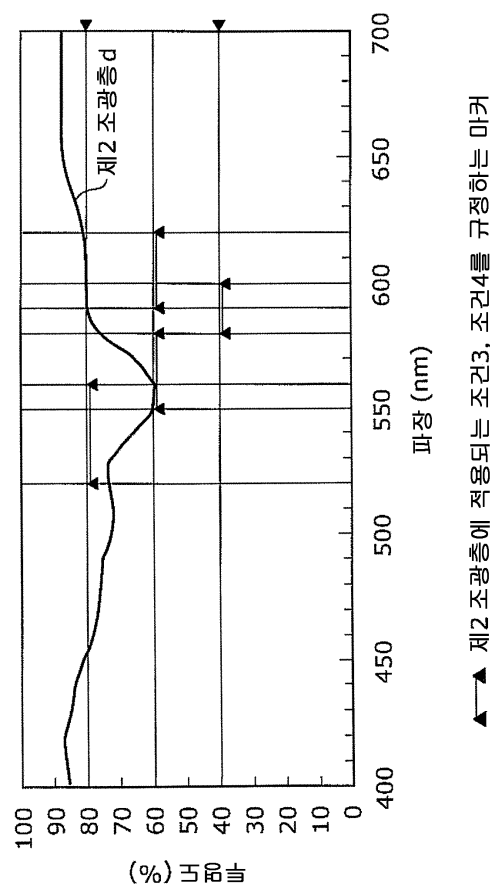
도면10



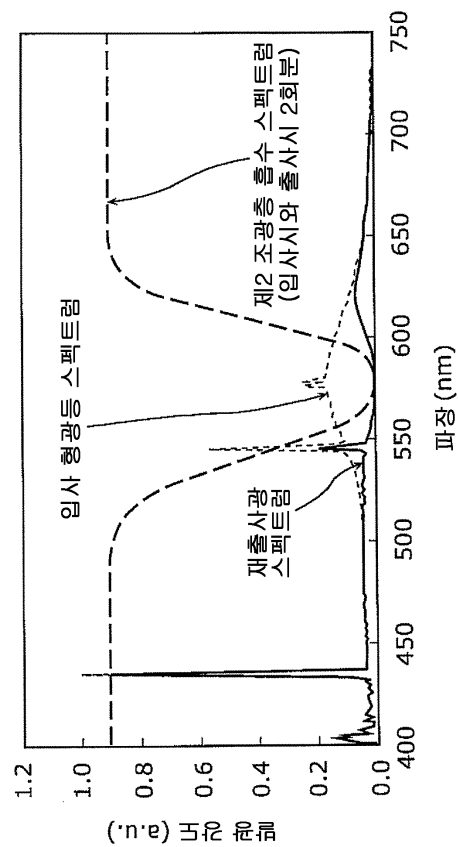
도면11



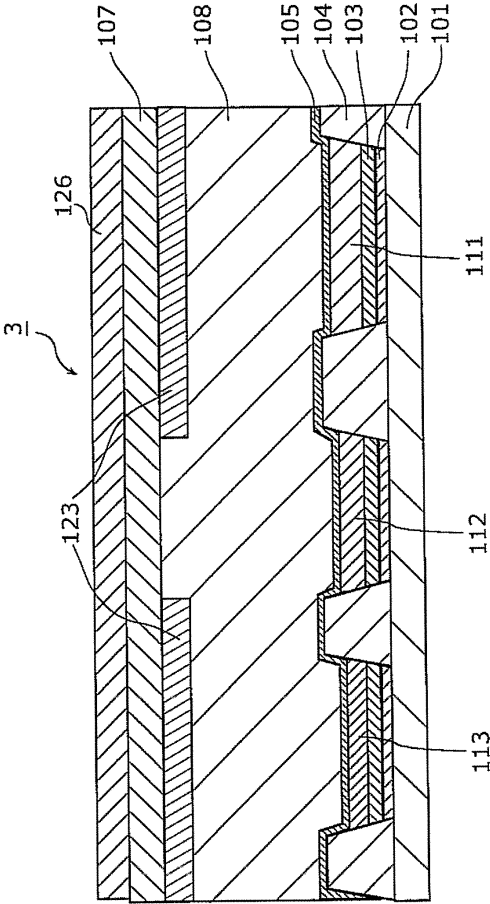
도면12



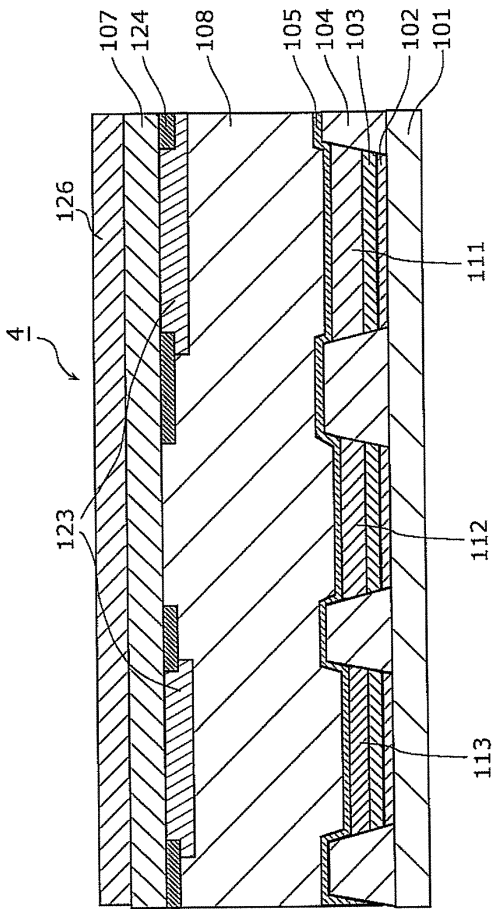
도면13



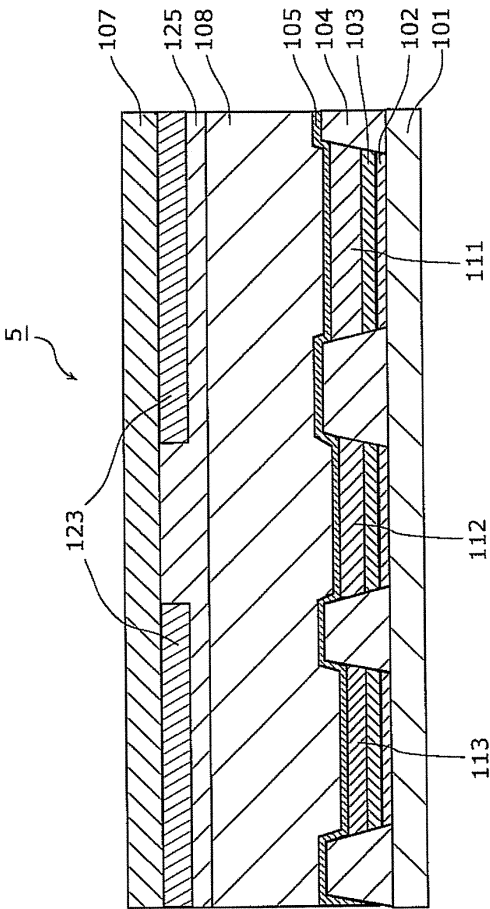
도면14



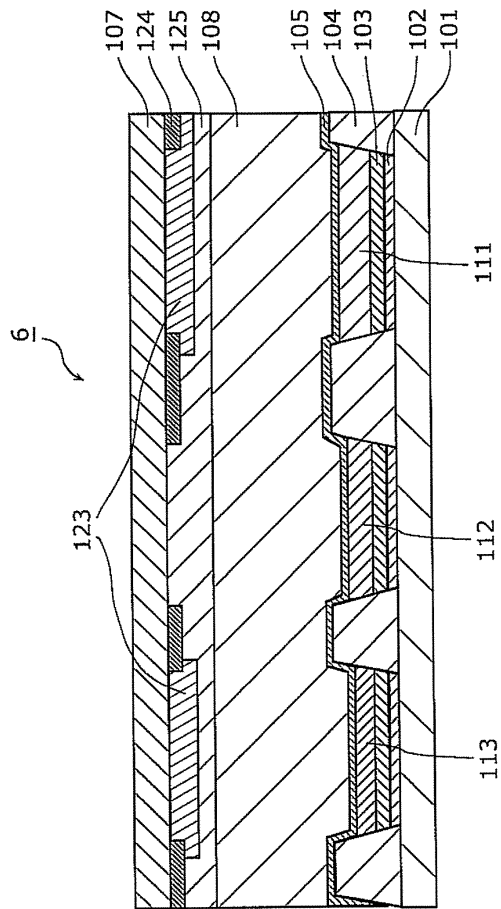
도면15



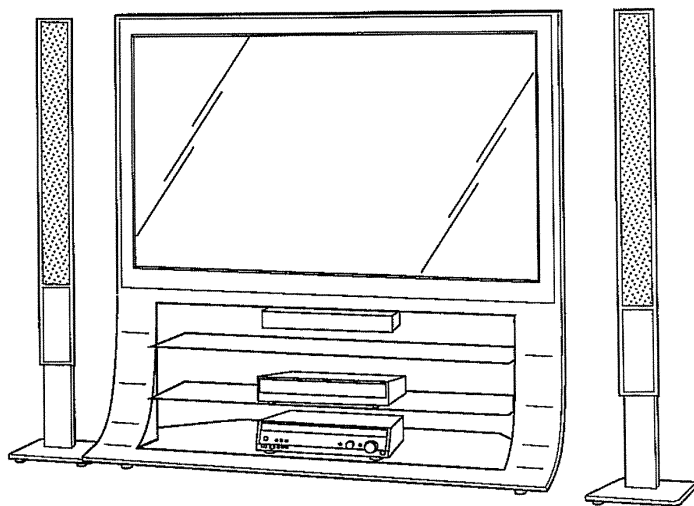
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	一种多色发光有机EL显示装置		
公开(公告)号	KR101362641B1	公开(公告)日	2014-02-12
申请号	KR1020117030361	申请日	2010-06-23
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	MATSUI MASAFUMI 마츠이 마사후미 KORESAWA KOUHEI 고레사와고우헤이 OHTA TAKASHI 오타다카시 OKUMOTO KENJI 오쿠모토겐지		
发明人	마츠이 마사후미 고레사와고우헤이 오타다카시 오쿠모토겐지		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L51/5281 H01L51/5284 C09K11/06 H01L27/3211 H01L27/322		
代理人(译)	的专利法.		
优先权	2009151441 2009-06-25 JP		
其他公开文献	KR1020120025533A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

优异的图像的色纯度和对比度能够显示，并且提供了适合于此的配置的多色发光有机EL显示装置，降低了生产成本。第二调光层（106），其具有关于品红色滤色器（123）的中心的波长的光的预定吸水性，作为其中有机EL显示装置（1）布置多个有机物的第一调光层包括基板（101）上的红色发光层（111），绿色发光层（112）和蓝色发光层（113）的EL发光单元具有关于蓝光的预定透明度包括红光和红光和绿光，并且其中品红色滤色器（123）是蓝色发光层（113）和红色发光层（111）的堤（104）折叠。）和非发光部分并且它被布置并且与第二调光层（106）是蓝色发光层（113），绿色发光层（112）的堤（104）折叠，并且红色发光层（111）和非发光部分配置。

