(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월21일
(11) 등록번호 10-1386766
(24) 등록일자 2014년04월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/22 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-0079877
(22) 출원일자 2005년08월30일
심사청구일자 2010년08월25일
(65) 공개번호 10-2006-0050803
(43) 공개일자 2006년05월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00251715 2004년08월31일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001093661 A*
JP2003086358 A*
JP2003243153 A*
JP2003272860 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
나까가와 료
일본 도쿄도 시나가와꾸 기따시나가와 6쪼메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내
모리까와 신이찌로
일본 도쿄도 시나가와꾸 기따시나가와 6쪼메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내
이와세 유이찌
일본 도쿄도 시나가와꾸 기따시나가와 6쪼메 7-35 소니 가부시끼가이샤 내
(74) 대리인
구영창, 이중희, 장수길

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 **표시 장치 및 그 제조 방법**

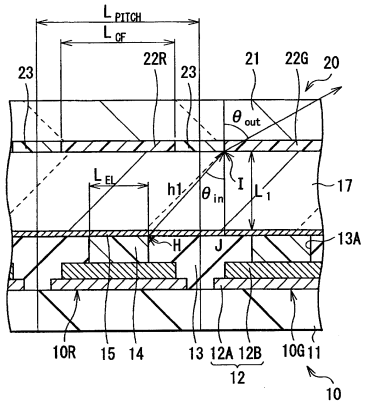
(57) 요 약

시야각에 의존하는 색 어긋남 및 휘도 불균일 등의 시야각 특성이 개선된 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 소자 기판 위에 격자 형상으로 배열된 복수의 발광 소자를 갖는 구동 패널과, 밀봉용 기판을 포함하는 밀봉 패널과, 상기 밀봉 패널과 상기 구동 패널 사이에 개재되는 투명 수지층을 포함하는 표시 장치가 제공된다. 상기 투명 수지층은 수학식 1로 표시되는 범위의 두께 L_1를 갖는다.

<수학식 1>

$$L_1 \leqq \frac{\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\}+HK}{\tan\left\{\sin\left(\frac{1}{n}\right)\right\}}$$

대 표 도 - 도2a



특허청구의 범위

청구항 1

표시 장치에 있어서,

소자 기판 위의 서로 직교하는 제1 방향 및 제2 방향으로 격자(grid) 형상으로 배열된 복수의 유기 발광 소자를 갖는 구동 패널;

밀봉용 기판을 포함함과 함께, 상기 밀봉용 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 구분된 영역에 상기 유기 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 상기 격자의 제1 방향에 적색, 녹색 및 청색의 칼라 필터가 각각 배치된 밀봉 패널; 및

상기 밀봉 패널과 상기 구동 패널 사이에 개재됨과 함께 수학식 1로 표시되는 관계를 만족하고, 또한 29㎛ 내지 37㎛의 범위의 두께 L_1을 갖는 투명 수지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

<수학식 1>

$$L_1 \leq \frac{\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\}+HK}{\tan\left\{\sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)\right\}}$$

여기서,

n : 투명 수지층의 굴절율

L_{PITCH} : 제1 방향으로의 인접한 2개의 블랙 매트릭스의 중심간의 길이

L_{CF} : 각 컬러 필터의 제1 방향의 길이

L_{EL} : 유기 발광 소자의 유기층의 제1 방향의 길이

HK : 보정치를 표시

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 투명 수지층은 수학식 2로 표시되는 범위의 두께 L_1을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

<수학식 2>

$$L_1 \leq \frac{\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\}}{\tan\left\{\sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)\right\}}$$

여기서,

L_{PITCH} : 제1 방향으로의 인접한 2개의 블랙 매트릭스의 중심간의 길이

L_{CF} : 각 컬러 필터의 제1 방향의 길이

L_{EL} : 유기 발광 소자의 유기층의 제1 방향의 길이

n : 투명 수지층의 굴절율

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 구동 패널에서는, 상기 격자의 제1 방향으로는 적색, 녹색 및 청색의 발광 소자들이 색순으로 반복하여 배열되고, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 발광 소자들이 배열되고,

상기 밀봉 패널에서는, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 컬러 필터들이 각각 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 구동 패널에 있어서의 복수의 발광 소자는 백색 발광 소자이고,

상기 밀봉 패널에는, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 컬러 필터들이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 구동 패널에 있어서의 복수의 발광 소자는 청색 발광 소자이고,

상기 밀봉 패널은, 상기 밀봉용 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 구분된 영역에 상기 청색 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 상기 격자의 제1 방향으로는 상기 칼라 필터 대신에 적색 변환막, 녹색 변환막 및 청색광의 투과 영역들이 배치되고, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 변환막 또는 투과 영역들이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 구동 패널에 있어서의 발광 소자는, 적층된 2개 이상의 발광 유닛과 상기 발광 유닛간의 절연성의 전하 발생층을 포함하고,

상기 밀봉 패널에는, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 컬러 필터들이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 투명 수지층에 있어서의 최박부와 최후부의 두께 차는 10㎛ 이하인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 투명 수지층의 굴절율은 1.3 이상 2.2 이하인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 밀봉 패널의 면내 색차는 CIE 색도도에 있어서 $\triangle_{u'v'} \leq 0.006$인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

소자 기판 위의 서로 직교하는 제1 방향 및 제2 방향으로 격자 형상으로 배치된 복수의 유기 발광 소자를 갖는 구동 패널과, 밀봉용 기판을 포함함과 함께 상기 밀봉용 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 구획된 영역에 상기 유기 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 상기 격자의 제1 방향으로 적색, 녹색 및 청색의 칼라 필터가 각각 배치된 밀봉 패널이 투명 수지층을 개재하여 접합되어 이루어지는 표시 장치의 제조 방법으로서,

상기 투명 수지층을 완전 고체 밀봉법, 진공 밀봉법 또는 회전 도포법 중 적어도 하나의 방법에 의해 수학식 1로 표시되는 관계를 만족하고, 또한 29㎛ 내지 37㎛의 범위의 두께 L_1이 되도록 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

<수학식 1>

$$L_1 \leq \frac{\{(L_{PITCH} - L_{CF}) + (L_{CF} - L_{EL})/2\} + HK}{\tan\left\{\sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)\right\}}$$

여기서,

n : 투명 수지층의 굴절율

L_{PITCH} : 제1 방향으로의 인접한 2개의 블랙 매트릭스의 중심간의 길이

L_{CF} : 각 컬러 필터의 제1 방향의 길이

L_{EL} : 유기 발광 소자의 유기층의 제1 방향의 길이

HK : 보정치를 표시

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 구동 패널을 형성하는 공정은, 상기 소자 기판 위에, 상기 격자의 제1 방향으로는 적색, 녹색 및 청색의 발광 소자들을 색순으로 반복해서 배열하고, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 발광 소자들을 각각 배열하는 공정을 포함하고,

상기 밀봉 패널을 형성하는 공정은, 상기 밀봉용 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 구획된 영역에 상기 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 상기 격자의 제1 방향으로는 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터들을 배열하고, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 컬러 필터들을 배열하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 구동 패널을 형성하는 공정은, 상기 소자 기판 위에 백색 발광이 가능한 복수의 발광 소자를 형성하는 공정을 포함하고,

상기 밀봉 패널을 형성하는 공정은, 상기 밀봉용 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 구획된 영역에 상기 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 상기 격자의 제1 방향으로는 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터들을 배열하고, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 컬러 필터들을 배열하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 구동 패널을 형성하는 공정은, 청색 발광이 가능한 복수의 발광 소자를 형성하는 공정을 포함하고,

상기 밀봉 패널을 형성하는 공정은, 상기 밀봉용 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 구획된 영역에 상기 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 상기 격자의 제1 방향으로는 상기 칼라 필터 대신에 적색 변환막, 녹색 변환막 및 청색광의 투과 영역들을 배열하고, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 변환막 또는 투과 영역들을 배열하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 발광 소자를 형성하는 공정은, 상기 소자 기판 위에 제1 발광 유닛을 적층하고, 상기 제1 발광 유닛 위에 절연성을 갖는 전하 발생층 및 제2 발광 유닛을 이 순서대로 1회 이상 적층하는 공정을 포함하고,

상기 밀봉 패널을 형성하는 공정은, 상기 밀봉용 기판 상의 블랙 매트릭스에 의해 구획된 영역에 상기 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 상기 격자의 제1 방향으로는 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터들을 배열하고, 상기 격자의 제2 방향으로는 동색의 컬러 필터들을 배열하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 투명 수지층은 에폭시계 또는 아크릴계의 열경화 접착제 또는 광경화 접착제에 의해 구성

되는, 표시 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

[0028] [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 평5-94878호 공보

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0029] 본 발명은 구동 패널과 밀봉 패널 사이에 투명 수지층을 갖는 표시 장치, 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0030] 최근, 플랫(flat) 패널 디스플레이의 하나로서, 유기 발광 소자를 이용한 유기 발광 디스플레이가 주목받고 있다. 유기 발광 디스플레이는 자발광형이기 때문에 시야각이 넓고, 소비 전력이 낮다고 하는 특성을 갖는다. 또한, 유기 발광 디스플레이는 고정밀도의 고속 비디오 신호에 대해서도 충분한 응답성을 갖는 것으로 고려되며 실용화를 향해 개발이 진행되고 있다.

[0031] 유기 발광 소자를 구성하는 유기 발광층의 재료로서는 저 분자계 재료 또는 고분자계 재료가 있지만, 현재, 발광 효율 및 긴 수명 등의 관점에서, 저 분자계 재료를 포함하는 유기 발광층을 구비한 유기 발광 디스플레이의 연구 개발이 왕성히 행해지고 있다.

[0032] 이러한 유기 발광 디스플레이에 있어서, 빛의 3원색마다, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 구비한 유기 발광 디스플레이는, 각각의 유기 발광층으로부터 추출되는 빛의 스펙트럼 피크 폭이 넓고 색의 순도(포화도)가 낮은 등의 문제가 있고, 또한, 현재 많이 이용되고 있는 단일색(백색)을 발광하는 유기 발광층을 구비한 유기 발광 디스플레이에서는 단일색을 발광하는 유기 발광층만으로 3원색을 발광시키는 것은 불가능하기 때문에 현재의 텔레비전용 모니터 등의 색 재현 범위를 만족시키지 못하고 있는 것이 현상이다. 그래서, 빛의 추출 방향으로 컬러 필터를 설치함으로써, 색 재현성 범위의 확대, 단일색 발광의 3원색에의 분리 및 외광 반사의 저감 등을 실현하고 있다.

[0033] 이 컬러 필터는 TFT(Thin Film Transistor;박막 트랜지스터) 소자의 설계의 자유도나 화소의 개구율의 제약의 점에서, 밀봉용 기판측으로부터 빛을 추출하는 톱에미션(top emission) 방식의 유기 발광 디스플레이에 이용되고 있다.

[0034] 그러나, 톱에미션 방식에서는 유기 발광 소자가 형성된 소자 기판과 컬러 필터가 설치된 밀봉용 기판을 접합 및 밀봉할 때에, 유기 발광 소자와 컬러 필터 사이에 수지 등의 두께에 의존한 간극(갭)이 생겨 버리고, 그 때문에 인접하는 컬러 필터로부터 다른 색이 누출되고 버려 휘도의 밸런스가 붕괴되고, 특히 광범위한 시야각에 있어서의 색차(색 어긋남)를 일으킨다고 하는 문제가 발생하고 있었다. 그래서, 유기 발광 소자와 컬러 필터 사이에 투명 수지층을 설치하고, 이 투명 수지층의 두께를 유기 발광 소자의 화소간의 간격 이하로 함으로써 상기의 문제를 완화하는 방법이 개시되어 있다(예를 들면 특허 문헌 1 참조).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0035] 그러나, 인접하는 컬러 필터로부터 다른 색이 누출되는 것에 의한 색 어긋남을 방지하기 위해서는, 투명 수지층의 두께를 유기 발광 소자의 화소간의 간격 이하로 하는 것만으로는 불충분하다. 또한, 투명 수지층에서의 최박부(thinnest portion)와 최후부(thickest portion)의 두께 차(막 두께 불균일)가 있는 것에 의해, 밀봉용 기판에 설치된 블랙 매트릭스에 의한 차광량의 변동이 보다 광범위한 시야각에서 관찰했을 때에 휘도 불균일로서 시인되고, 특히, 백색 표시에 있어서의 표시 품위를 손상시켜 버린다고 하는 문제가 있었다.

[0036] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 색 어긋남 및 휘도 불균일 등의 시야각 특성이 개선된 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

[0037] 본 발명의 실시예에 따르면, 소자 기판 위에 격자 형상으로 배열된 복수의 발광 소자를 갖는 구동 패널과, 밀봉

용 기판을 포함하는 밀봉 패널과, 밀봉 패널과 구동 패널 사이에 개재됨과 함께 수학식 1로 표시되는 범위의 두께를 갖는 투명 수지층을 구비한 표시 장치가 제공된다. 투명 수지층의 두께 L_1은 수학식 1로 표시되는 범위의 것이다.

수학식 1

[0038]
$$L_1 \leq \frac{\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\}+HK}{\tan\left\{\mathrm{asin}\left(\frac{1}{n}\right)\right\}}$$

[0039] 복수의 발광 소자는 구체적으로는 격자의 제1 방향으로 적색, 녹색 및 청색의 순서대로 반복 배열하고, 격자의 제2 방향으로는 동색의 것을 배열한 3색 발광 소자이지만, 그 외에, 모든 발광 소자가 백색 발광 소자 또는 청색 발광 소자이어도 된다. 또한, 절연성의 전하 발생층이 개재된 2개 이상의 발광 유닛이 적층되어도 된다.

[0040] 본 발명에 따른 표시 장치의 제조 방법은, 소자 기판 위에 격자 형상으로 배열된 복수의 발광 소자를 갖는 구동 패널과, 밀봉용 기판을 포함하는 밀봉 패널과, 투명 수지층을 포함하는 표시 장치의 제조 방법으로서, 구동 패널 및 밀봉 패널은 투명 수지층으로 접착되고, 투명 수지층은 수학식 1로 표시되는 범위의 두께 L_1을 갖는다.

[0041] 본 발명에 따른 표시 장치에서는 수학식 1로 표시되는 두께를 갖는 투명 수지층에 의해서, 인접하는 컬러 필터 또는 색 변환막으로부터의 색 누출 및 밀봉용 기판에 설치된 블랙 매트릭스에 의한 차광량의 변동이 억제된다.

[0042] 본 발명의 표시 장치 및 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 양 패널간의 투명 수지층의 두께를 수학식 1로 표시되는 범위의 크기로 했기 때문에 인접하는 컬러 필터 또는 색 변환막으로부터의 색 누출 및 밀봉용 기판에 설치된 블랙 매트릭스에 의한 차광량의 변동이 억제되어, 광범위한 시야각에 있어서도 다른 컬러 필터로부터의 색 누출이 저감되는 동시에, 블랙 매트릭스에 의한 차광량이 균일해지고, 시야각 특성이 현저히 향상된다.

[0043] 본 발명의 여러 다른 목적, 특징 및 장점은 다음 설명에서 더 완전하게 나타난다.

[0044] <실시예>

[0045] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0046] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 표시 장치의 단면 구조를 나타내는 것이다. 이 표시 장치에서는, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(20)이 대향 배치되고, 후술의 투명 수지층(16)에 의해 전면이 접합되어 있다. 구동 패널(10)은 예를 들면 유리 등의 절연재료를 포함하는 소자 기판(11) 위에, 도시하지 않은 TFT와 도시하지 않은 평탄화층을 개재하여, 복수의 유기 발광 소자가 격자 형상으로 배열되어 있다. 이 격자 배열의 행 방향(제1 방향)으로는 적색, 녹색 및 청색의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)가 색깔순으로 반복 배열되고, 열 방향(제2 방향)으로는 동색의 유기 발광 소자들이 배열되어 있다.

[0047] 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는 예를 들면 소자 기판(11)측으로부터, 도시하지 않은 TFT와 도시하지 않은 평탄화층을 개재하여, 양극으로서의 제1 전극(12), 절연층(13), 발광층을 포함하는 유기층(14), 및 음극으로서의 제2 전극(15)을 이 순서대로 적층한 것이다. 제2 전극(15) 위에는 투명 수지층(16)이 형성되어 있다. 또한, 필요에 따라 제2 전극(15)과 투명 수지층(16) 사이에 보호막을 설치할 수 있다.

[0048] 제1 전극(12)은 예를 들면 소자 기판(11)측으로부터 밀착층(12A)과, 금속층(12B)이 순서대로 적층된 것이다.

[0049] 밀착층(12A; contact layer)은 금속층(12B)이 소자 기판(11)으로부터 박리되는 것을 방지하는 것이다. 밀착층(12A)은 예를 들면 크롬(Cr), 인듐(In), 주석(Sn), 아연(Zn), 카드뮴(Cd), 티탄(Ti), 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg) 및 몰리브덴(Mo)을 포함하는 금속 원소 군 중 1종 이상을 포함하는 금속, 도전성 산화물 또는 금속 화합물에 의해 구성되어 있는 것이 바람직하다. 이들 물질은 전기 전도도가 높아 도시하지 않은 TFT와의 전기적인 접합을 양호하게 행할 수 있기 때문이다. 밀착층(12A)의 적층 방향의 막 두께(이하, 단순히 막 두께라고 한다)는 금속층(12B)의 밀착성을 유지할 수 있을 정도, 예를 들면 5nm 이상이다.

[0050] 금속층(12B)은 반사층으로서의 기능도 겸하고 있고, 가능한 한 높은 반사율을 갖도록 하는 것이 발광 효율을 높이는 데 있어서 바람직하다. 본 실시 형태에서는 금속층(12B)은 예를 들면 은(Ag), 은을 포함하는 합금, 알루미늄 또는 알루미늄을 포함하는 합금에 의해 구성되어 있다. 특히, 금속 중에서 가장 반사율이 높은 은 또는

은을 포함하는 합금에 의해 구성하도록 하면, 금속층(12B)에 있어서의 빛의 흡수 손실을 작게 할 수 있기 때문에 보다 바람직하다.

[0051] 절연층(13)은 제1 전극(12)과 제2 전극(15)의 절연성을 확보하는 동시에, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 있어서의 발광 영역의 형상을 정확하게 원하는 형상으로 하기 위한 것이다. 절연층(13)은 예를 들면 막 두께가 600nm 정도이고, 산화 실리콘 또는 폴리이미드 등의 절연 재료에 의해 구성되어 있다. 절연층(13)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 있어서의 발광 영역에 대응하여 개구부(13A)가 설치되어 있다.

[0052] 유기층(organic layer)(14)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 발광색에 따라 구성이 다르다. 유기 발광 소자(10R, 10B)의 유기층(14)은 도시하지 않은 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층이 제1 전극(12)측으로부터 이 순서대로 적층된 구조를 갖고 있다. 정공 수송층은 발광층에의 정공 주입 효율을 높이기 위한 것이다. 또한, 정공 수송층은 정공 주입층을 겸하고 있을 수 있다. 발광층은 전계를 가함으로써 전자와 정공의 재결합이 일어나 빛을 발생시키는 것으로, 절연층(13)의 개구부에 대응한 영역에서 발광하도록 되어 있다. 전자 수송층(electron transport layer)은 발광층에의 전자 주입 효율을 높이기 위한 것이다.

[0053] 유기 발광 소자(10R)의 정공 수송층(도시 생략)은 예를 들면 막 두께가 45nm 정도이고, 비스[(N-나프틸)-N-페닐]벤지딘(α-NPD)에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10R)의 발광층(도시 생략)은 예를 들면 막 두께가 50nm 정도이고, 2,5-비스[4-[N-(4-메톡시페닐)-N-페닐아미노]]스티릴벤젠-1,4-디카르보니트릴(BSB)에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10R)의 전자 수송층(도시 생략)은 예를 들면 막 두께가 30nm 정도이고, 8-퀴놀리놀 알루미늄 착체(complex)(Alq_3)에 의해 구성되어 있다.

[0054] 유기 발광 소자(10B)의 정공 수송층(도시 생략)은 예를 들면 막 두께가 30nm 정도이고, α-NPD에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자의 발광층(도시 생략)은 예를 들면 막 두께가 30nm 정도이고, 4,4-비스(2,2-디페닐비닌)비페닐(DPVBi)에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10B)의 전자 수송층(도시 생략)은 예를 들면 막 두께가 30nm 정도이고, Alq_3에 의해 구성되어 있다.

[0055] 또한, 유기 발광 소자(10G)의 유기층(14)은 정공 수송층 및 발광층(도시 생략)이 제1 전극(12)측으로부터 이 순서대로 적층된 구조를 갖고 있다. 정공 수송층은 정공 주입층을, 발광층은 전자 수송층을 겸하고 있다.

[0056] 유기 발광 소자(10G)의 정공 수송층은 예를 들면 막 두께가 50nm 정도이고, α-NPD에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10G)의 발광층은 예를 들면 막 두께가 60nm 정도이고, Alq_3에 쿠마린6(C6;Coumarin6)을 1체적% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다.

[0057] 제2 전극(15)은 반 투과성 전극에 의해 구성되어 있고, 발광층에서 발생한 빛은 제2 전극(15)측으로부터 추출되게 되어 있다. 제2 전극(15)은 예를 들면 막 두께가 10nm 정도이고, 은, 알루미늄, 마그네슘, 칼슘(Ca), 나트륨(Na) 등의 금속 또는 합금에 의해 구성되어 있다. 본 실시 형태에서는 예를 들면 마그네슘과 은의 합금(MgAg 합금)에 의해 구성되어 있다. 제2 전극(15)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 전부를 피복하도록 형성되고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 공통 전극으로 되어 있다.

[0058] 본 실시 형태에 따른 투명 수지층(16)은 1.3 이상 2.2 이하의 범위의 굴절율을 갖는 에폭시계 또는 아크릴계 등의 재료를 포함하는 열 경화 접착제 또는 광 경화 접착제 등에 의해 구성되어 있다. 이것에 의해, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(20)을 접합할 수 있는 동시에, 투명 수지층(16)의 굴절율과, 인접하는 예를 들면 밀봉용 기판(21)의 굴절율 차를 작게 할 수 있어, 투명 수지층(16)과 밀봉용 기판(21)의 간섭이 완화되도록 되어 있다.

[0059] 또한, 이 투명 수지층(16)의 두께 L_1은 도 2a에 도시한 바와 같이, 예를 들면 유기 발광 소자(10R)에서 발광한 빛 h1에 의한 광 누출을 억제하는 것을 고려함으로써, 수학식 2로 규정되는 범위의 두께를 갖고 있다. 또한, 컬러 필터(22R)의 행 방향의 길이를 L_{CF}, 컬러 필터(22R)와 컬러 필터(22B) 사이의 블랙 매트릭스(23)에 있어서의 폭의 중심과 컬러 필터(22R)와 컬러 필터(22G) 사이의 블랙 매트릭스(23)에 있어서의 폭의 중심과 길이를 L_{PITCH}, 유기층(14)의 행 방향의 길이를 L_{EL}, 유기 발광 소자(10R)의 유기 발광 소자(10G)와 인접하는 쪽의 단부를 H, H가 위치된 유기 발광 소자의 대향 단부를 K, 컬러 필터(22R)와 컬러 필터(22G) 사이의 블랙 매트릭스(23)의 컬러 필터(22G)와 접하는 단부를 I, 단부 I에서 내린 수선과 절연층(13)의 상면과의 교점을 J(교점 J), 각 HIJ(입사각)을 Θ_{in}, 선분 IJ의 단부 I측의 연장선과 출사광 h2가 이루는 각(출사각)을 Θ_{out} 및 투명 수지층(16)의 굴절율을 n으로 한다. 또한, HJ의 거리를 $HJ=\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\}$로 나타낸다.

수학식 2

$$L_1 \leq \frac{\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\}}{\tan\left\{\mathrm{asin}\left(\frac{1}{n}\right)\right\}}$$

[0060]

[0061] 이 수학식 2로 표시되는 식은 이하와 같이 해서 구한 것이다. 우선, 스넬의 법칙으로부터 수학식 3으로 표시되는 출사각 Θ_{out}을 구할 수 있다. 또한, 본 실시 형태에서는 n_0을 외기(공기)의 굴절율로 하고, n_0=1로 한다.

수학식 3

$$\theta_{out} = \mathrm{asin}\left(\frac{n_0}{n}\sin\theta_{in}\right)$$

[0062]

[0063] 또한, 삼각형 HIJ로부터 수학식 4의 관계를 얻을 수 있고, 수학식 4를 변형하면 수학식 5로 표시되는 입사각 Θ_{in}을 구할 수 있다.

수학식 4

$$\tan\theta_{in} = \frac{HJ}{L_1} \quad (HJ=\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\})$$

[0064]

수학식 5

$$\theta_{in} = \frac{\{(L_{PITCH}-L_{CF})+(L_{CF}-L_{EL})/2\}+HK}{\tan\left\{\mathrm{asin}\left(\frac{1}{n}\right)\right\}}$$

[0065]

[0066] 계속해서, 구한 수학식 5를 수학식 3에 대입한다. 이 때, 출사광 h2가 누출되지 않도록 하기 위해, 출사각 Θ_{out}을 임계각, 즉 90° 로 한다. 이것에 의해 수학식 2를 구할 수 있다.

[0067] 이와 같이 기하학적인 광로 HI로부터의 빛을 차광할 수 있으면 이상적이다. 그러나, 예를 들면 유기 발광 소자(10R)로부터 본래의 컬러 필터(22R)를 투과하는 빛 및 이웃의 컬러 필터(22G)로부터 누출되는 빛의 합으로 표시되는 일정한 빛을 목시했을 때, 혼색에 대한 인간의 시 감도가 낮기 때문에 색 어긋남으로서 인식되지 않는다. 이 때문에, 도 2b에 도시한 바와 같이, 유기 발광 소자(10R)의 내부(HK의 길이 ×유기층(14)의 열 방향의 길이로 표시되는 면적 부분)로부터 광 누출이 발생하는 두께까지 투명 수지층(16)의 두께를 두껍게 할 수 있고, 즉 수학식 2에 표시되는 투명 수지층(16)의 최소의 두께에 다소 여유를 갖게 할 수 있다.

[0068] 이 여유분을 포함해서 보정함으로써 투명 수지층(16)의 두께 L_1은 수학식 1과 같이 상한값을 설정할 수 있다.

[0069] 즉, 수학식 2로 표시되는 두께 L_1에 비해서 HK/tan{asin(1/n)만큼 두께가 허용된다. 이에 따라 시야각에 의존하는 색 어긋남 및 휘도 불균일 등의 불량을 저감할 수 있다.

[0070] 또한, 색 어긋남 $\triangle u'v'$의 범위는 이하와 같이 해서 구할 수 있다.

[0071] 열 방향의 화소들은 동색으로 배열되어 있기 때문에 열 방향의 광범위한 시야각에서 관찰해도 색 어긋남으로서 시인되기 어렵다. 그러나, 행 방향의 화소는 다른 2색의 화소에 인접하여 있기 때문에 행 방향의 광범위한 시야각에서 관찰하면 색 어긋남으로서 시인되기 쉽다.

[0072] 또한, 투명 수지층의 두께를 크게 하면 블랙 매트릭스에 의해 차단되는 광량이 많아지기 때문에 휘도가 저하하여, 휘도 불균일로서 시인된다.

[0073] 본 실시 형태에 있어서의 색 어긋남 $\triangle u'v'$은 밀봉 패널의 면내(in-plane) 색차가 $\triangle u'v' \leq 0.006$이라고 규정하는 것이다. 이 색차의 범위는 색 어긋남이 시인되기 어려운 범위이고, 이 색 어긋남의 범위에 있어서 양호한 화상

표시가 가능하게 된다. 또한, 전술한 입사각 Θ_{inMax}의 취득하는 범위는 이 색 어긋남의 범위를 만족시키는 것이다.

[0074] 또한, 투명 수지층(16)은 최박부와 최후부의 두께 차를 10㎛ 이하로 하는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 블랙 매트릭스에 의한 차광량을 균일하게 할 수 있고, 휘도의 얼룩이 개선되어 시야각 특성이 보다 향상하기 때문이다.

[0075] 밀봉 패널(20)은 도 1에 도시한 바와 같이, 구동 패널(10)의 제2 전극(15)측에 위치하고 있고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 밀봉하는 밀봉용 기판(21)을 갖고 있다. 밀봉용 기판(21)은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 빛에 대해서 투명한 유리 등의 재료에 의해 구성되어 있다. 밀봉용 기판(21)에는 예를 들면 컬러 필터(22) 및 블랙 매트릭스(23)가 설치되어 있다. 컬러 필터(22)는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 빛을 추출하는 동시에, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B) 및 그 사이의 배선에서 반사된 외광을 흡수하여 콘트라스트를 개선하기 위한 것이고, 블랙 매트릭스(23)는 컬러 필터(22)를 구분하는 동시에, 전술한 광 누출 등을 방지하기 위한 것이다.

[0076] 컬러 필터(22)는 밀봉용 기판(21) 중 어느 쪽 면이라도 설치될 수 있지만, 구동 패널(10)측에 설치되는 것이 바람직하다. 컬러 필터(22)가 표면에 노출되지 않고, 투명 수지층(16)에 의해 보호될 수 있기 때문이다. 컬러 필터(22)는 적색 필터(22R), 녹색 필터(22G) 및 청색 필터(22B)를 갖고 있고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 대응하여 순서대로 배치되어 있다.

[0077] 적색 필터(22R), 녹색 필터(22G) 및 청색 필터(22B)는 각각 예를 들면 직사각형 형상으로 형성되어 있다. 이들 적색 필터(22R), 녹색 필터(22G) 및 청색 필터(22B)는 안료를 혼입한 수지에 의해 각각 구성되어 있어, 안료를 선택함으로써 목적으로 하는 적, 녹 또는 청의 파장역에서의 광 투과율이 높고 다른 파장역에서의 광 투과율이 낮아지도록 조정되어 있다.

[0078] 이 표시 장치는 예를 들면 다음과 같이 해서 제조할 수 있다.

[0079] 우선, 도 3에 도시한 바와 같이, 도시하지 않은 TFT와 도시하지 않은 평탄화층이 형성된 전술한 재료를 포함하는 소자 기판(11) 위에, 예를 들면 스퍼터법에 의해, 전술한 막 두께 및 재료를 포함하는 밀착층(12A)을 형성한다.

[0080] 그 후, 밀착층(12A) 위에 예를 들면 스퍼터법에 의해 전술한 막 두께 및 재료를 포함하는 금속층(12B)을 설치하여 제1 전극(12)을 형성한다.

[0081] 다음에, 소자 기판(11)의 전면에 걸쳐, 예를 들면 CVD(Chemical Vapor Deposition;화학적 기상 성장)법에 의해 전술한 막 두께 및 재료를 포함하는 절연층(13)을 성막하고, 예를 들면 리소그래피 기술을 이용하여 절연층(13) 중 발광 영역에 대응하는 부분을 선택적으로 제거하여 개구부(13A)를 형성한다.

[0082] 계속해서, 예를 들면 증착법에 의해 전술한 막 두께 및 재료를 포함하는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 유기층(14)을 형성한다.

[0083] 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 유기층(14)을 형성한 후, 소자 기판(11)의 전면에 걸쳐, 예를 들면 증착법에 의해 전술한 막 두께 및 재료를 포함하는 제2 전극(15)을 형성한다. 이상에 의해 구동 패널(10)이 완성된다.

[0084] 한편, 도 4a에 도시한 바와 같이, 예를 들면 전술한 재료를 포함하는 밀봉용 기판(21) 위에 블랙 매트릭스(23)를 형성한 후, 도 4b에 도시한 바와 같이, 적색 필터(22R)의 재료를 스핀 코팅 등에 의해 도포하고, 포토리소그래피 기술에 의해 패터닝하여 소성함으로써 적색 필터(22R)를 형성한다. 계속해서, 도 4c에 도시한 바와 같이, 적색 필터(22R)와 같이 해서 청색 필터(22B) 및 녹색 필터(22G)를 순차적으로 형성한다. 이것에 의해 밀봉 패널(20)이 완성된다.

[0085] 이 후, 예를 들면 완전 고체 밀봉법(complete solid sealing method) 등에 의해, 제2 전극(15) 위에 전술한 재료를 이용하여 수학식 1로 표시되는 범위의 두께가 되도록 투명 수지층(16)을 형성하는 동시에, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(20)을 접합한다. 여기서 「완전 고체 밀봉법」이란, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(20) 사이에 중공 구조가 형성되지 않도록 밀봉하는 방법으로서, 구체적으로는 디스펜서 등을 이용하여 전술한 열 경화 접착제 또는 광 경화 접착제를 구동 패널(10) 위에 도포한 후, 가열 처리 또는 자외선을 조사하여 도포한 접착제를 고화함으로써, 투명 수지층(16)의 형성과, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(20)의 접합을 동시에 행하는 것이다. 이 완

전 고체 밀봉법에서는 중공 구조가 형성되지 않기 때문에, 패널 강도 및 광 추출 효율, 특히 톱에미션에서의 광 추출의 효율이 향상된다. 또한, 이 방법에서는 캔 밀봉법에서 필요한 흡습제 등이 불필요하다. 이것에 의해, 도 1 및 도 2에 도시한 표시 장치가 완성된다. 또한, 완전 고체 밀봉법 외에, 진공 밀봉법 또는 회전 도포법 등을 이용할 수 있다.

[0086] 이 표시 장치에서는 제1 전극(12)과 제2 전극(15) 사이에 소정의 전압이 인가되면, 유기층(14) 중의 발광층(도시 생략)에 전류가 주입되고, 정공과 전자가 재결합함으로써 발광이 일어난다. 이 빛은 제1 전극(12)과 제2 전극(15) 사이에서 다중 반사되어, 제2 전극(15)을 투과하여 추출된다. 본 실시 형태에서는 투명 수지층(16)의 두께가 수학식 1로 표시되는 범위이기 때문에 행 방향의 인접하는 컬러 필터(22)로부터의 색 누출이 억제되는 동시에, 최박부와 최후부의 두께 차가 10㎛ 이하가 되도록 형성함으로써, 밀봉용 기판에 설치된 블랙 매트릭스(23)에 의한 차광량이 균일해지고, 휘도 불균일이 억제되어 시야각 특성이 향상한다.

[0087] 또한, 본 발명의 구체적인 실시예에 대해서 상세히 설명한다.

[0088] (실시예 1)

[0089] 실시예 1에서는 수학식 1을 이용하여 투명 수지층(16)의 두께와 색 어긋남이 시인되는 시야각의 관계에 대해서 검토를 했다. 여기서는 도 1, 도 2a 및 2b를 참조하여 설명한다.

[0090] 구체적으로는 L_{PITCH}=56㎛, L_{CF}=39㎛, L_{EL}=31㎛, 투명 수지층(16)의 굴절율 n=1.57 및 외기의 굴절율을 1로 한 경우의 투명 수지층(16)의 두께와 색 어긋남이 시인되는 시야각의 관계에 대해서 검토를 하는 동시에, 색 어긋남이 시인되지 않는 투명 수지층(16)의 최대의 두께 L_1을 수학식 1로부터 구했다. 이 결과를 도 5에 도시한다. 또한, 상기 실시 형태에서 설명한 이유에서, 행 방향의 색 어긋남의 평가를 했다.

[0091] 도 5에 도시한 바와 같이, 실시예 1의 표시 장치에 있어서, 시야각 75° 에 있어서 색 어긋남이 시인되지 않는 투명 수지층(16)의 최대의 두께 L_1은 37㎛이고, 이 두께 이하에서는 색 어긋남은 시인되지 않는 결과가 얻어졌다. 또한, 이 결과에 기초하여 실제로 표시 장치를 제작하고, 제작한 표시 장치의 색 어긋남의 평가를 행한 바, 색 어긋남은 시인되지 않았다.

[0092] (실시예 2-1 내지 2-3)

[0093] 실시예 2-1 내지 2-3에서는 L_{PITCH}, L_{CF}, L_{EL}의 크기 및 투명 수지층(16)의 굴절율을 실시예 1의 표시 장치와 동일하게 하는 동시에, 투명 수지층(16)의 두께를 29㎛, 32㎛ 또는 36㎛로 변화시켜 표시 장치를 제작하고, 다른 컬러 필터로부터 색이 누출되지 않는 열 방향의 시야각 75° 일 때의 색도 및 다른 컬러 필터로부터 색이 누출되어 버리는 행 방향의 시야각 75° 일 때의 색도를 측정하여, 열 방향의 색도와 행 방향의 색도의 색차, 즉 색 어긋남을 구하여, 투명 수지층(16)의 두께에 대한 색 어긋남의 평가를 했다. 이 결과를 도 6에 도시한다.

[0094] 실시예 2-1 내지 2-3의 비교예 2-1 내지 2-3으로서, 투명 수지층(16)의 두께를 38㎛, 39㎛ 또는 41㎛로 변화시켜 온 것을 제외하고, 다른 것은 실시예 2-1 내지 2-3과 같이 해서 표시 장치를 제작하고, 제작한 표시 장치의 평가를 했다. 이 결과에 대해서도 합쳐서 도 6에 도시한다.

[0095] 도 6에 도시한 바와 같이, 투명 수지층(16)의 두께가 37㎛ 이하인 표시 장치에 있어서 색 어긋남은 $\triangle_{u'v'} \leq 0.006$이고, 색 어긋남은 시인되지 않았다.

[0096] (실시예 3-1, 3-2)

[0097] 실시예 3-1, 3-2에서는 투명 수지층(16)의 최후부와 최박부의 차를 5㎛ 또는 10㎛로 변화시킨 것을 제외하고, 다른 것은 실시예 2-1 내지 2-3과 같이 해서 표시 장치를 제작했다. 제작한 표시 장치의 행 방향의 중심에서의 열 방향의 상부, 중심부 및 하부의 3개소에 대해서 시야각에 대한 상대 강도를 측정함으로써, 휘도 불균일의 평가를 했다. 여기서 본 실시예에 있어서의 상대 강도란, 시야각 0° (밀봉 패널의 정면)에 있어서의 휘도를 100%로 했을 때의 각 시야각의 휘도의 비율로서, 특히, 시야각 75° 에 있어서의 상대 강도는, 시야각 75° 의 상대 강도(%)={시야각 75° 의 휘도/시야각 0° (밀봉 패널의 정면)의 휘도)}×100에 의해 구할 수 있는 것이다. 이들 결과를 도 7, 도 8에 도시한다. 또한, 표시 장치의 행 방향의 중심에서 좌측의 시야각은 -부호를 붙여 표시했다.

[0098] 실시예 3-1, 3-2의 비교예 3-1으로서, 투명 수지층(16)의 최후부와 최박부의 차를 20㎛로 변화시킨 것을 제외하고, 다른 것은 실시예 3-1, 3-2와 같이 해서 표시 장치를 제작했다. 제작한 비교예 3-1의 표시 장치에 대해서

도 실시예 3-1, 3-2와 같이 해서 시야각에 대한 상대 강도를 측정했다. 이 결과를 도 9에 도시한다.

[0099] 도 7에 도시한 실시예 3-1 및 도 8에 도시한 실시예 3-2와 도 9에 도시한 비교예 3-1을 비교하면, 투명 수지층(16)의 최후부와 최박부의 차가 증가함에 따라 상대 강도 차가 커지는 것을 알 수 있었다. 특히, 투명 수지층(16)의 최후부와 최박부의 차가 5㎛인 표시 장치에 있어서, 시야각 75° 일 때의 중심부와 하부의 상대 강도 차는 5% 정도이고, 또한, 도 8에 도시한 투명 수지층(16)의 최후부와 최박부의 차가 10㎛인 표시 장치에 있어서, 시야각 75° 일 때의 중심부와 하부의 상대 강도 차는 10% 정도였다. 이것에 대해서, 도 9에 도시한 투명 수지층(16)의 최후부와 최박부의 차가 20㎛인 표시 장치에 있어서, 시야각 75° 일 때의 중심부와 하부의 상대 강도 차는 15% 정도이고, 투명 수지층(16)의 최후부와 최박부의 차가 10㎛보다도 큰 표시 장치에 있어서 휘도 불균일이 시인되었다.

[0100] 이상, 실시 형태를 예를 들어 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 상기 실시 형태로 한정되는 것이 아니고, 여러 가지 변형이 가능하다. 예를 들면 상기 실시 형태에서는 제1 전극(12)이 밀착층(12A) 및 금속층(12B)의 2층을 갖는 경우에 대해 설명했지만, 밀착층(12A)이 없고, 금속층(12B)만을 갖는 경우에 대해서도 본 발명을 적용하는 것이 가능하다.

[0101] 또한, 상기 실시 형태에 있어서 설명한 각층의 재료 및 막 두께, 또는 성막 방법 및 성막 조건 등은 한정되는 것이 아니고, 다른 재료 및 두께로 할 수 있고, 또는 다른 성막 방법 및 성막 조건으로 할 수도 있다. 예를 들면 제2 전극(15)을 반 투과성 전극이 아니라 투명 전극으로 할 수도 있다. 부가해서, 밀착층(12A)은 스퍼터법 외에, 증착법, CVD법, MOCVD(Metal Organic Chemical Vapor Deposition;유기 금속 기상 성장)법, 레이저 박리법, 또는 도금법 등을 이용하는 것이 가능하다. 금속층(12B)에 대해서도 마찬가지로 스퍼터법 외에, 증착법, CVD법, MOCVD법, 레이저 박리법, 또는 도금법 등을 이용하는 것이 가능하다.

[0102] 또한, 상기 실시 형태 및 실시예에서는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 구성을 구체적으로 예를 들어 설명했지만, 절연층(13) 등의 모든 층을 구비할 필요는 없고, 또한, 다른 층을 더 구비하고 있을 수 있다. 구체적인 다른 층으로서, 예를 들면 제2 전극(15) 위에 보호막을 설치할 수 있고, 그 때, 보호막은 예를 들면 산화 실리콘(SiO_2)이나 질화 실리콘(SiN) 등의 투명 유전체에 의해 구성될 수 있다. 그 때, 보호막의 막 두께가 5㎛ 이상인 경우는 시야각 특성을 저하시킬 우려가 있다. 그래서 두께가 5㎛ 이상인 보호막을 설치할 경우에는, 수학식 1 또는 수학식 2로 규정되는 값에서 보호막의 두께를 뺀 두께로 하여 투명 수지층(16)을 형성하는 것이 바람직하다.

[0103] 또한, 제1 전극(12)의 발광층측의 계면을 제1 단부(도시 생략), 제2 전극(15)의 발광층측의 계면을 제2 단부(도시 생략)로 하고, 유기층(14)을 공진부(resonate section)로 하여 공진기 구조를 구성하여, 빛의 추출 효율을 높이도록 할 수 있다.

[0104] 또한, 상기 실시 형태 및 실시예에서는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 3색의 발광 소자를 구비한 구성의 표시 장치에 대해서 설명했지만, 그 밖의 타입의 표시 장치에도 본 발명은 적용이 가능하다.

[0105] 즉, 상기 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B) 대신에, (1)모든 발광 소자가 백색 발광 소자인 것, (2)모든 발광 소자가 청색 발광 소자인 것, 또는 (3)모든 발광 소자가, 적층된 2개 이상의 발광 유닛과 발광 유닛간의 절연성의 전하 발생층을 포함하는 구성을 갖는 것(MPE 발광 소자;Multi-Photon Emission)에 대해서도 적용 가능하고, 상기 실시 형태와 마찬가지로, 투명 수지층(16)의 두께를 수학식 1 또는 수학식 2의 범위로 규정할 수 있다. 이것에 의해 (1) 내지 (3)의 경우의 발광 소자에서는 발광한 빛이 그 발광 소자와 대향하지 않은 근린의 컬러 필터 등의 영역으로부터 누출되는 일이 없고, 따라서 색 어긋남이나 휘도 불균일 등의 발생을 억제할 수 있다.

[0106] 또한, (1)의 백색 발광 소자를 구비한 표시 장치에서는 밀봉용 기판 위의 블랙 매트릭스에 의해 구분된 영역에, 백색 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 행 방향으로는 적색, 녹색 및 청색의 컬러 필터를 배치하는 한편, 열 방향으로는 동색의 컬러 필터를 배열함으로써, 컬러 표시가 가능하다.

[0107] (2)의 청색 발광 소자를 갖는 표시 장치에 있어서도, 밀봉용 기판 위의 블랙 매트릭스에 의해 구분된 영역에 청색 발광 소자의 배치 위치에 대응하여, 행 방향으로는 적색, 녹색 변환층 및 청색광의 투과 영역을 배치하는 한편, 열 방향으로는 동색의 변환층 또는 투과 영역을 배치함으로써, 컬러 표시가 가능하게 된다.

[0108] (3)의 MPE 발광 소자를 구비한 표시 장치는, 상기 2개 이상의 발광 유닛을 양극(제1 전극)과 음극(제2 전극) 사이에 적층하여 이루어지는 것이다. 이 경우, 발광 유닛은 통상의 유기 발광 소자와 마찬가지로, 예를 들면 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층 등을 양극측으로부터 이 순서대로 적층한 구조를 갖고, 발광층

이 청색 발광부, 녹색 발광부 및 적색 발광부로 구성되는 백색 발광층을 포함하는 것일 수 있다. 부가해서, 모든 발광 유닛이 동일한 구조일 수 있지만, 일부의 발광 유닛이 다른 구조일 수 있다. 예를 들면 제1 발광 유닛을 주황색 발광, 제2 발광 유닛을 청녹색 발광으로 함으로써, 백색 발광의 MPE 발광 소자로 할 수 있다.

[0109] 이 MPE 발광 소자를 구비한 표시 장치에 대해서도, 필요에 따라 밀봉용 기판 위의 블랙 매트릭스에 의해 구분된 영역의 MPE 발광 소자에 대응하는 위치에, 색 변환층 또는 컬러 필터 등을 배치함으로써, 컬러 표시가 가능하게 된다.

[0110] 또한, (1) 내지 (3) 중 한 발광 소자를 갖는 표시 장치에 있어서도, 투명 수지층(16)의 최박부와 최후부의 두께 차를 10㎛ 이하로 함으로써, 블랙 매트릭스(23)에 의한 차광량이 균일해져 휘도 불균일을 개선할 수 있고, 시야각 특성을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0111] 또한, 상기 실시 형태 및 실시예에서의 유기 발광 소자의 배열에 대해서는 행렬을 반대로 할 수 있음은 물론이다.

[0112] 당업자는 부가된 특허청구범위 또는 그 균등물의 범주내에 있는 한, 설계 조건 및 다른 팩터에 따라 다양한 수정, 조합, 및 서브-조합 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

발명의 효과

[0113] 본 발명의 표시 장치 및 표시 장치의 제조 방법에 따르면, 양 패널간의 투명 수지층의 두께를 수학식 1로 표시되는 범위의 크기로 했기 때문에 인접하는 컬러 필터 또는 색 변환막으로부터의 색 누출 및 밀봉용 기판에 설치된 블랙 매트릭스에 의한 차광량의 변동이 억제되어, 광범위한 시야각에 있어서도 다른 컬러 필터로부터의 색 누출이 저감되는 동시에, 블랙 매트릭스에 의한 차광량이 균일해지고, 시야각 특성이 현저히 향상된다. 또한, 이 투명 수지층에 있어서 최박부와 최후부의 두께 차를 10㎛ 이하로 함으로써, 휘도 불균일의 발생을 더욱 저감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 표시 장치의 구성을 나타내는 단면도.

[0002] 도 2a 및 2b는 도 1에 도시한 표시 장치의 구성을 확대해서 나타내는 단면도.

[0003] 도 3은 도 1에 도시한 표시 장치의 제조 방법을 공정순으로 나타내는 단면도.

[0004] 도 4a, 4b, 및 4c는 도 3에 이어지는 공정을 나타내는 단면도.

[0005] 도 5는 본 발명의 실시예 1에 따른 표시 장치의 투명 수지층의 두께에 대한 색 어긋남이 시인되는 시야각의 관계를 나타내는 도면.

[0006] 도 6은 본 발명의 실시예 2-1 내지 2-3 및 비교예 2-1 내지 2-3에 따른 표시 장치의 투명 수지층의 두께에 대한 색 어긋남을 나타내는 도면.

[0007] 도 7은 본 발명의 실시예 3-1에 따른 표시 장치의 행 방향의 중심에서의 열 방향의 상부, 중심부 및 하부의 3개소의 시야각에 대한 상대 강도를 나타내는 도면.

[0008] 도 8은 본 발명의 실시예 3-2에 따른 표시 장치의 행 방향의 중심에서의 열 방향의 상부, 중심부 및 하부의 3개소의 시야각에 대한 상대 강도를 나타내는 도면.

[0009] 도 9는 본 발명의 비교예 3-1에 따른 표시 장치의 행 방향의 중심에 있어서의 열 방향의 상부, 중심부 및 하부의 3개소의 시야각에 대한 상대 강도를 나타내는 도면.

[0010] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0011] 10:구동 패널

[0012] 10R, 10G, 10B:유기 발광 소자

[0013] 11:소자 기판

[0014] 12:제1 전극

[0015] 12A:밀착층

[0016] 12B:금속층

[0017] 13:절연층

[0018] 14:유기층

[0019] 15:제2 전극

[0020] 16:투명 수지층

[0021] 20:밀봉 패널

[0022] 21:밀봉용 기판

[0023] 22:컬러 필터

[0024] 22R:적색 필터

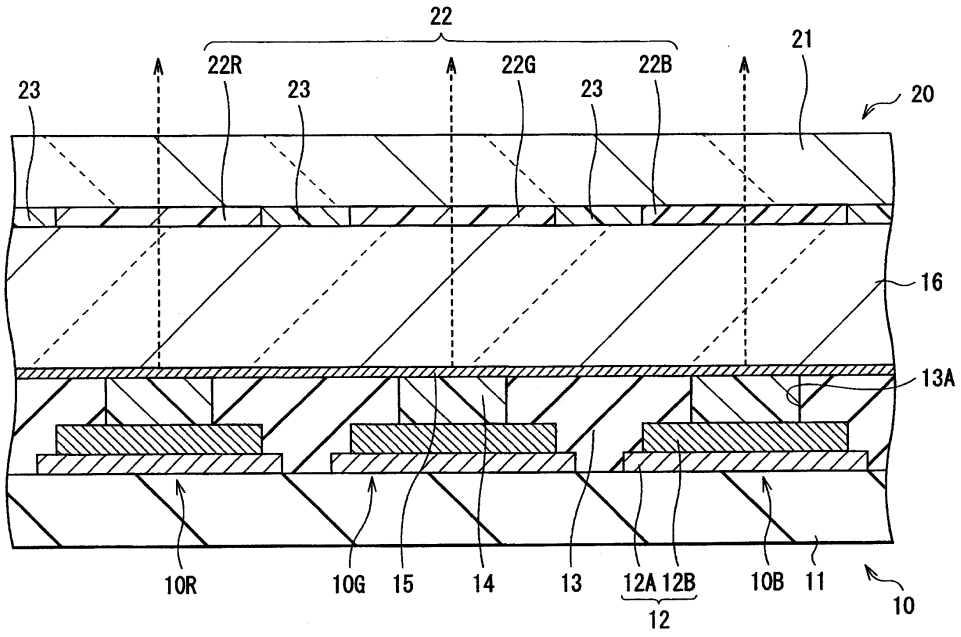
[0025] 22G:녹색 필터

[0026] 22B:청색 필터

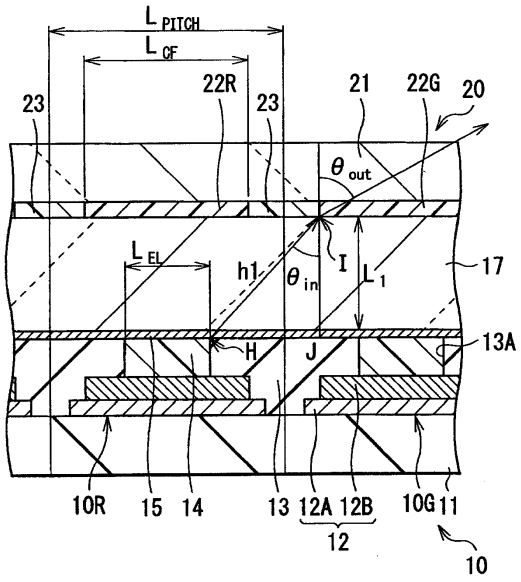
[0027] 23:블랙 매트릭스

도면

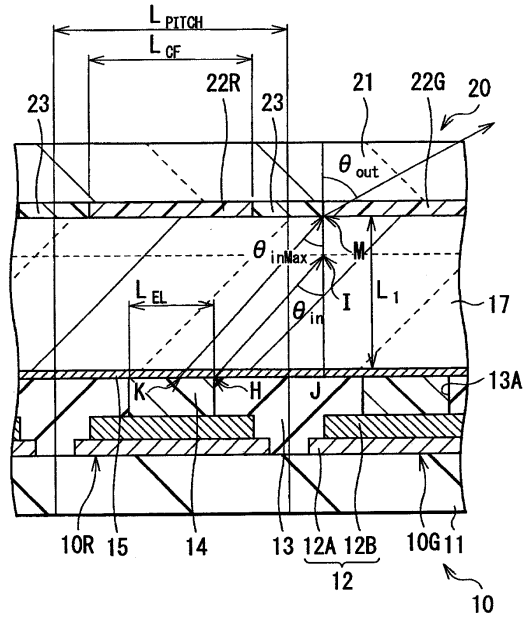
도면1



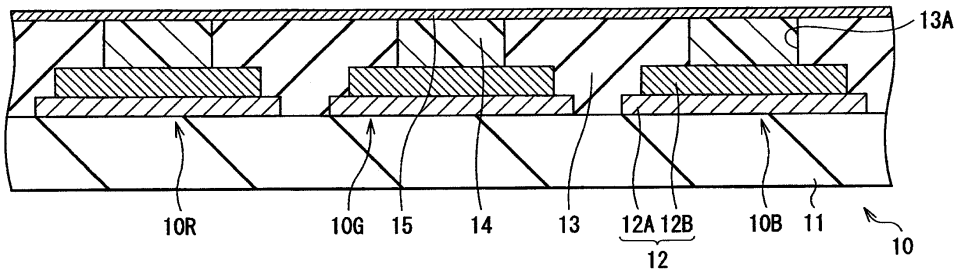
도면2a


L PITCH
L CF
22R
23
23
21
22G
20
θ out
L EL
h1
θ in
I
L 1
17
13A
H
J
10R
15
14
13
12A
12B
12
10G
11
10

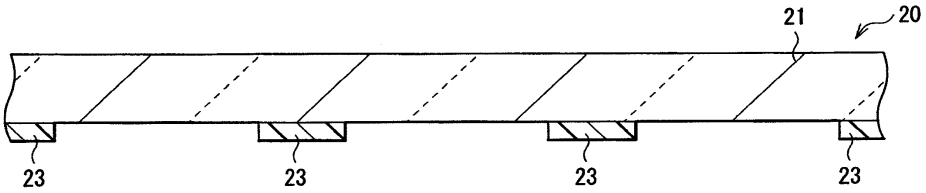
도면2b


L PITCH
L CF
22R
23
23
21
22G
20
θ out
θ inMax
M
L EL
θ in
I
L 1
17
13A
K
H
J
10R
15
14
13
12A
12B
12
10G
11
10

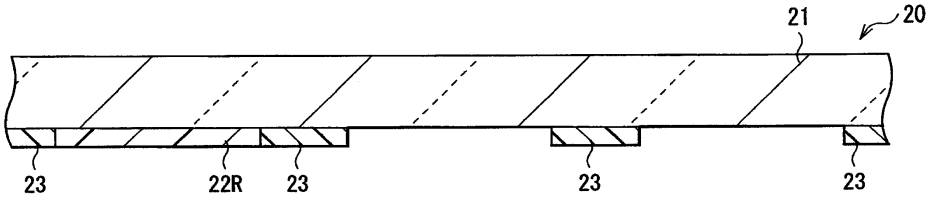
도면3



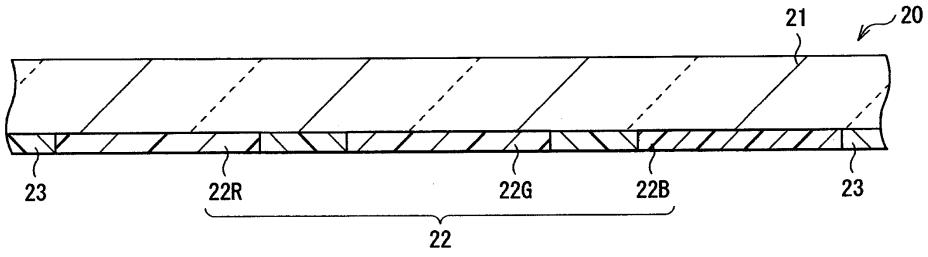
도면4a



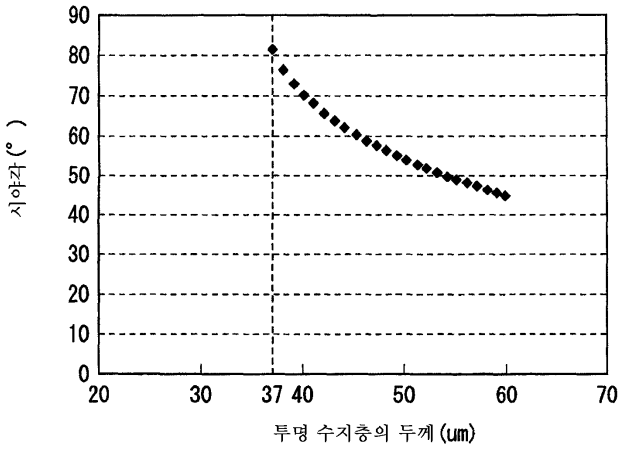
도면4b



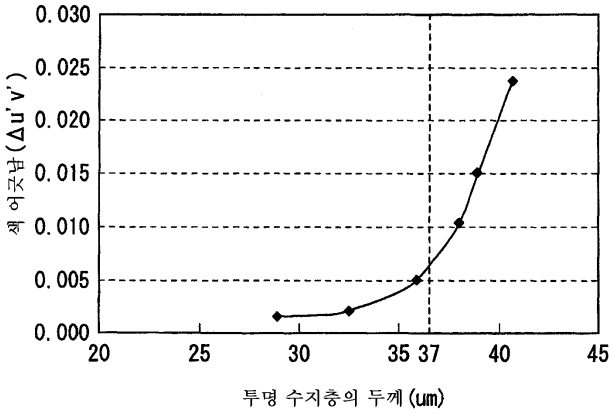
도면4c



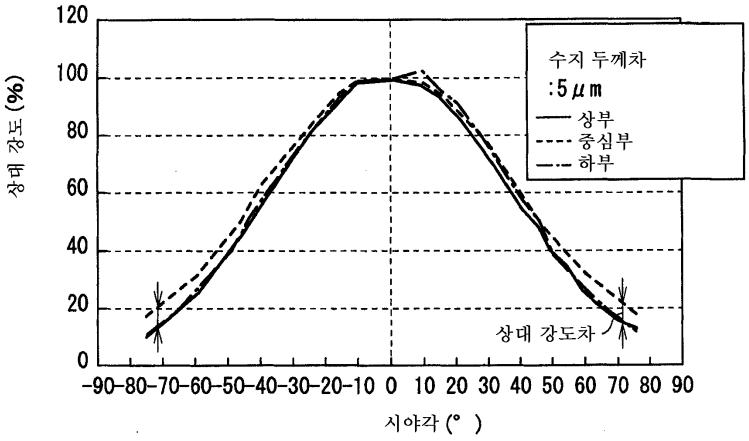
도면5


90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
시야각 (°)
20
30
37 40
50
60
70
투명 수지층의 두께 (um)

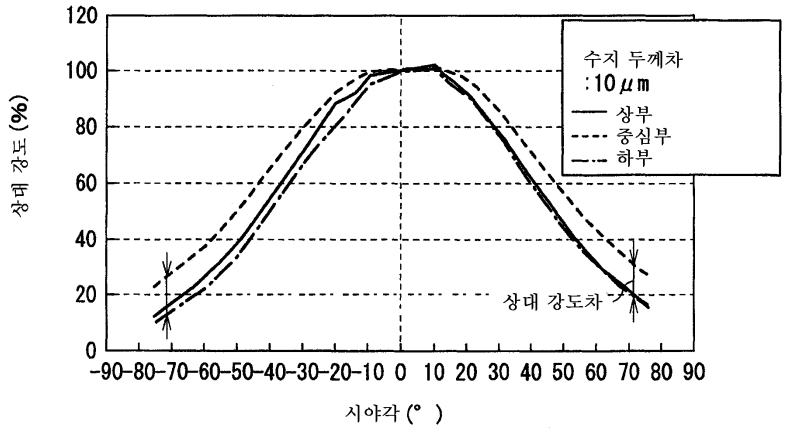
도면6


0. 030
0. 025
0. 020
0. 015
0. 010
0. 005
0. 000
색 어긋남 (Δu'v')
20
25
30
35 37
40
45
투명 수지층의 두께 (um)

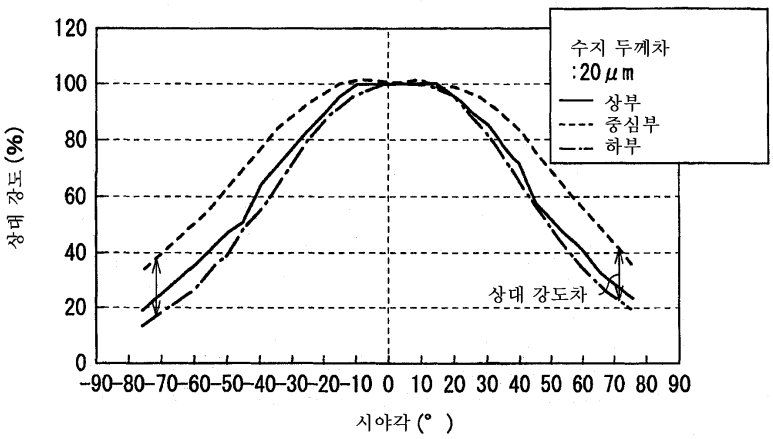
도면7


120
100
80
60
40
20
0
상대 강도 (%)
수지 두께차
:5μm
상부
중심부
하부
상대 강도차
-90-80-70-60-50-40-30-20-10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
시야각 (°)

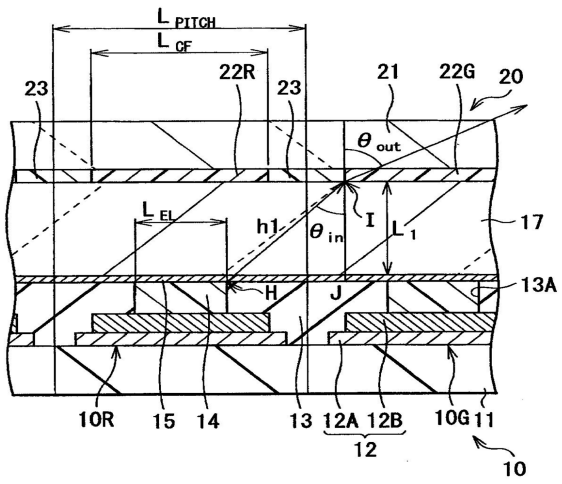
도면8


120
100
80
60
40
20
0
상대 강도 (%)
수지 두께차
:10㎛
상부
중심부
하부
상대 강도차
-90-80-70-60-50-40-30-20-10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
시야각 (°)

도면9


120
100
80
60
40
20
0
상대 강도 (%)
수지 두께차
:20㎛
상부
중심부
하부
상대 강도차
-90-80-70-60-50-40-30-20-10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90
시야각 (°)

专利名称(译)	显示装置和制造该装置的方法		
公开(公告)号	KR101386766B1	公开(公告)日	2014-04-21
申请号	KR1020050079877	申请日	2005-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	NAKAGAWA RYO 나까가와료 MORIKAWA SHINICHIRO 모리까와신이찌로 IWASE YUICHI 이와세유이찌		
发明人	나까가와료 모리까와신이찌로 이와세유이찌		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L2251/558 H01L51/5281 H01L51/5237 H01L27/322 H01L51/5246 H01L51/5253		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE，JUNG HEE		
优先权	2004251715 2004-08-31 JP		
其他公开文献	KR1020060050803A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种显示装置及其制造方法，该显示装置具有改善的视角特性，例如取决于视角的色移和亮度不均匀性。提供一种显示装置，包括：驱动面板，具有以格子形式布置在元件基板上的多个发光元件;密封面板，包括密封基板;以及透明树脂层，介于密封面板和驱动面板之间。透明树脂层的厚度L1在由下式（1）表示的范围内。 &Quot;（1）“