



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0050440
(43) 공개일자 2011년05월13일

(51) Int. Cl.

H01L 51/56 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7002100

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년07월29일

심사청구일자 **없음**

(85) 번역문제출일자 2011년01월27일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/063461

(87) 국제공개번호 WO 2010/016412

국제공개일자 2010년02월11일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-206263 2008년08월08일 일본(JP)

(71) 출원인

소니 주식회사

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1

(72) 벌명자

마츠오 케이스케

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

하나와 코오지

일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1 소니 주식회사 내

(74) 대리인

최달용

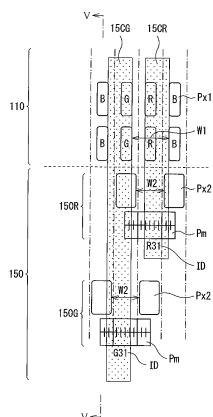
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요 약

레이저 전사법에 의해 형성된 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 유효 영역(110)의 외측의 검사 영역(150)에, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)를 마련하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1) 사이의 거리(W1)보다도 좁게 한다. 검사용 화소(Px2)의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 등의 징조를 조기에 발견한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 상기 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역과,

상기 기판의 상기 유효 영역의 외측에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소를 가지며, 검사 대상 색의 양 측의 상기 검사용 화소 사이의 거리가, 검사 대상 색의 양측의 상기 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁은 검사 영역을 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 검사용 화소는, 상기 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소의 열과 같은 열에 마련되어 있음과 함께, 상기 표시용 화소보다도 폭이 넓은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 검사용 화소는, 상기 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소의 열과 같은 열에 마련되어 있음과 함께, 같은 열의 상기 표시용 화소에 대해 행방향의 위치가 어긋나여져 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 검사용 화소는, 검사 대상 색이 단파장일 수록, 상기 유효 영역부터 떨어진 위치에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 검사 영역에, 반사층을 포함함과 함께 눈금이 있는 검사용 패턴이 형성되어 있고, 상기 검사용 패턴이, 검사 대상 색의 열과, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 상기 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역과,

상기 기판의 상기 유효 영역의 외측에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을 가지며, 검사 대상 색의 양측의 상기 검사용 패턴 사이의 거리가, 검사 대상 색의 양측의 상기 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁은 검사 영역을 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 상기 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역과,

상기 기판의 상기 유효 영역의 외측에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소를 가지며, 상기 검사용 화소는, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련되어 있음과 함께, 상기 표시용 화소보다도 폭이 넓은 검사 영역을 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 상기 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역과,

상기 기판의 상기 유효 영역의 외측에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을 가지며, 상기 검사용 패턴은, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련되어 있음과 함께, 상기 표시용 화소보다도 폭이 넓은 검사 영역을 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 상기 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역과,

상기 기판의 상기 유효 영역의 외측에, 반사층을 포함함과 함께 눈금이 있는 검사용 패턴을 가지며, 상기 검사용 패턴이, 검사 대상 색의 열과, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성되어 있는 검사 영역을 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 표시용 화소를 구성하는 유기 발광 소자는, 제 1 전극, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층, 및 제 2 전극을 차례로 가지며,

적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층은, 레이저 전사법에 의해 형성되어 있고,

상기 검사 영역에는, 상기 검사 대상 색의 표시용 화소의 열의 연장상에, 상기 발광층의 형성에 사용된 레이저 헤드 또는 레이저 범을 특정하는 식별 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 기판의 상기 유효 영역 및 상기 검사 영역이 마련된 면에 대향 배치되고, 상기 표시용 화소에 대응하여 마련된 컬러 필터와, 상기 컬러 필터 이외의 영역에 마련됨과 함께, 상기 검사 영역에 대응하여 개구부를 갖는 차광층을 갖는 밀봉용 기판을 구비한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 기판 및 밀봉용 기판을 수용하는 몸체를 구비하고, 상기 몸체는, 상기 유효 영역에 대응한 개구부와, 상기 개구부의 주위에 마련됨과 함께 상기 검사 영역을 은폐하는 액자 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 상기 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 검사용 화소의 제 1 전극을 형성하고, 검사 대상 색의 양측의 상기 검사용 화소의 제 1 전극 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 상기 표시용 화소의 제 1 전극 사이의 거리보다도 좁게 하는 공정과,

상기 표시용 화소의 제 1 전극 및 상기 검사용 화소의 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 상기 유효 영역을 초과하여 상기 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정과,

상기 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정과,

상기 검사용 화소를 EL 또는 PL에 의해 발광시켜서, 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정과,

상기 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 상기 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을 형성하고, 검사 대상 색의 양측의 상기 검사용 패턴 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 상기 표시용 화소의 제 1 전극 사이의 거리보다도 좁게 하는 공정과,

상기 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 상기 유효 영역을 초과하여 상기 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정과,

상기 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정과,

상기 검사용 패턴에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정과,

상기 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 상기 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 검사용 화소의 제 1 전극을, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에, 상기 표시용 화소의 제 1 전극보다도 넓은 폭으로 형성하는 공정과,

상기 표시용 화소의 제 1 전극 및 상기 검사용 화소의 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 상기 유효 영역을 초과하여 상기 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정과,

상기 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정과,

상기 검사용 화소를 EL 또는 PL에 의해 발광시켜서, 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정과,

상기 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 상기 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에, 상기 표시용 화소의 제 1 전극보다도 넓은 폭으로 형성하는 공정과,

상기 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 상기 유효 영역을 초과하여 상기 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정과,

상기 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정과,

상기 검사용 패턴에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정과,

상기 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 13항에 있어서,

적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 형성하는 공정에서, 상기 검사 영역에, 상기 검사 대상 색의 표시용 화소의 열의 연장상에, 상기 발광층의 형성에 사용된 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정한 식별 패턴을 형성하여 두고,

상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖이라고 판별된 경우에, 상기 식별 패턴을 이용하여, 상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층을 형성하는 공정에서 사용한 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정하는 공정과,

상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭의 어긋남량을 측정하는 공정과,

상기 어긋남량에 의거하여, 상기 레이저 헤드 또는 상기 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 검사 영역에, 반사층을 포함함과 함께 눈금이 있는 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 열파, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성하고,

적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 상기 검사용 패턴에 교차하도록 형성하고,

상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭의 어긋남량을, 상기 검사용 패턴의 눈금을 이용하여 측정하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 상기 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층으로 이루어지는 눈금이 있는 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 열파, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성하는 공정과,

상기 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 상기 유효 영역을 초과하여 상기 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정과,

상기 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정과,

상기 검사용 패턴에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정과,

상기 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

적어도 상기 적색 발광층 및 상기 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 형성하는 공정에서, 상기 검사 영역에, 상기 검사 대상 색의 표시용 화소의 열의 연장상에, 상기 발광층의 형성에 사용된 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정하는 식별 패턴을 형성하여 두고,

상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖이라고 판별된 경우에, 상기 식별 패턴을 이용하여, 상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층을 형성하는 공정에서 사용한 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정하는 공정과,

상기 적색 발광층, 상기 녹색 발광층 또는 상기 청색 발광층의 위치 또는 폭의 어긋남량을, 상기 검사용 패턴의 눈금을 이용하여 측정하는 공정과,

상기 어긋남량에 의거하여, 상기 레이저 헤드 또는 상기 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 레이저 전사법(傳寫法)에 의해 유기 발광 소자를 형성한 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 근래, 차세대의 표시 장치가 왕성하게 개발되고 있고, 구동용 기판에, 제 1 전극, 발광층을 포함하는 복수의 유기층 및 제 2 전극을 차례로 적층한 유기 발광 소자(유기 EL(Electroluminescence) 소자)를 이용한 유기 발광

표시 장치가 주목되고 있다. 유기 발광 표시 장치는, 자발광형이기 때문에 시야각이 넓고, 백라이트를 필요로 하지 않기 때문에 전력 절약을 기대할 수 있고, 응답성이 높고, 장치의 두께를 얇게 할 수 있는 등의 특징을 갖고 있다. 그 때문에, 텔레비전 등의 대화면 표시 장치에의 응용이 강하게 요망되고 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치의 대형화나 생산성 향상을 위해, 더욱 대형의 머더 유리의 사용이 검토되고 있다. 그 때, 일반적인 메탈 마스크를 이용한 발광층의 형성 방법에서는, 금속 시트에 개구 패턴을 마련한 메탈 마스크를 통하여 발광 재료를 중착 또는 도포함에 의해 R, G, B의 발광층을 패터닝하도록 하고 있기 때문에, 대형 기판에 대응하여 메탈 마스크도 대형화할 필요가 있다.

[0004] 그러나, 메탈 마스크의 대형화에 의해, 마스크의 자중(自重)에 의한 휨, 중착시의 열팽창이 현저해지는 것에 더하여, 메탈 마스크 그 자체의 개구 패턴의 정밀도가 대형화에 의해 저하되기 때문에, 발광층의 패터닝 정밀도도 얻을 수가 없게 되어 버린다는 문제가 있다. 또한, 메탈 마스크와 기판과의 접촉에 의한 소자에의 데미지, 마스크상의 이물 등에 의한 결점 불량도, 대형화에 수반하여 심각화된다. 이와 같은 것 때문에, 메탈 마스크를 필요로 하지 않는 패터닝 기술이 요구되고 있다.

[0005] 대형 기판 대용의 마스크레스 패터닝 방식으로서는, 잉크젯법(예를 들면, 특허 문현 1 참조)과, 레이저 전사법(예를 들면, 특허 문현 2 및 특허 문현 3)이 있다. 레이저 전사법은, 지지재에 발광 재료를 포함하는 전사층을 형성한 도너 요소를 형성하고, 이 도너 요소를, 유기 발광 소자를 형성하기 위한 피전사 기판에 대향 배치하고, 감압 환경하에서 레이저 빔을 조사함에 의해 전사층을 피전사 기판에 전사하는 방법이다(예를 들면, 특허 문현 2 및 특허 문현 3 참조). 레이저 전사법은, 종래의 마스크 중착법에 대해, 고정밀화가 가능하고, 대형 기판 대응이 가능하다는 2개의 우위성을 갖고 있다. 유기 EL의 대형 텔레비전 양산을 실현함에 있어서, 대형 기판 대응의 제조 기술의 확립은 필수라고 생각되고 있는데, 레이저 전사법은, 대형 기판에 대해서도 패터닝 정밀도를 일정하게 유지할 수 있기 때문에, 그 유력 후보의 하나가 되어 있다.

[0006] 레이저 전사법에서는, 도 39에 도시한 바와 같이, 유효 영역(810) 내에, 유기 발광 소자(810R, 810G, 810B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1)가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 표시용 화소(Px1)가 같은 열(列)에 배치되어 있다. 같은 열의 유기 발광 소자(810R)로 이루어지는 표시용 화소(Px1)에는, 레이저 전사법에 의해, 연속한 적색 발광층(815CR)이 형성되어 있다. 마찬가지로, 같은 열의 유기 발광 소자(810G)로 이루어지는 표시용 화소(Px1)에는, 레이저 전사법에 의해, 연속한 녹색 발광층(815CG)이 형성되어 있다.

[0007] 특허 문현 1 : 일본국 특개1998-12377호 공보

[0008] 특허 문현 2 : 일본국 특개2002-110350호 공보

[0009] 특허 문현 3 : 일본국 특표2002-534782호 공보

[0010] 특허 문현 4 : 일본국 특개2003-107238호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 일반적으로, 레이저 전사법에서는, 생산성 향상을 위해, 레이저 또는 기판의 스캔 속도 고속화 외에, 멀티 레이저 헤드 또는 멀티 빔을 이용함으로써, 기판 1장당의 처리시간을 단축하는 것이 상정된다. 그 경우, 헤드 사이 거리의 편차, 빔 강도의 불균일 또는 빔 간격의 편차, 또는 그들의 경시 변화 등에 의해, 도 39에 도시한 바와 같이, 전사된 적색 발광층(815CR), 녹색 발광층(815CG)의 위치 어긋남 또는 폭의 편차가 생길 가능성이 있다. 이와 같은 위치 어긋남이나 폭의 편차는, 혼색 또는 막두께 분포 불균일 등의 불량을 야기하는 것인데, 그와 같은 불량이 발생하기 직전에도 발광에 이상은 보여지지 않기 때문에, 대책이 지연되기 쉬웠다. 유기 발광 소자의 발광층은 일반적으로 두께가 수 10nm 내지 수 100nm의 박막이기 때문에, 인식하기 어렵고, 전사된 발광층의 위치 또는 폭의 관리는 비교적 곤란하였다. 또한, 위치 어긋남이나 폭의 편차의 원인이 되어 있는 헤드 또는 빔의 특정(特定)도 용이하지 않았다.

[0012] 또한, 레이저 헤드의 위치 어긋남에 의한 불량이 발생한 경우, 전사 공정부터 검사 공정까지의 사이에 타임 래그가 있기 때문에, 그 사이에 생산된 패널의 대부분이 불량이 되어, 수율에 현저한 영향을 줄 우려가 있다.

[0013] 특허 문현 4에서는, 유기 EL 패턴의 패터닝 위치 정밀도 평가 패턴이 개시되어 있다. 그러나, 이 종래 기술에서는, 유기 EL의 패터닝 방법이 잉크젯법으로 한정되어 있고, 측정 대상이 막이 아니라 액적(液滴)이기 때문에, 최종적으로 발광 영역에 형성되는 패턴의 폭이 불명료하였다. 또한, 위치 정밀도 악화 원인이 되는 헤드 또는

노출의 특정도 곤란하였다.

[0014] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 레이저 전사법에 의해 형성된 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견할 수 있는 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명에 의한 제 1의 표시 장치는, 이하의 (A), (B)의 구성 요건을 구비한 것이다.

[0016] (A) 기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역

[0017] (B) 기판의 유효 영역의 외측에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소를 가지며, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소 사이의 거리가, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁은 검사 영역

[0018] 본 발명에 의한 제 2의 표시 장치는, 이하의 (A), (B)의 구성 요건을 구비한 것이다.

[0019] (A) 기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역

[0020] (B) 기판의 유효 영역의 외측에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을 가지며, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴 사이의 거리가, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁은 검사 영역

[0021] 본 발명에 의한 제 3의 표시 장치는, 이하의 (A), (B)의 구성 요건을 구비한 것이다.

[0022] (A) 기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역

[0023] (B) 기판의 유효 영역의 외측에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소를 가지며, 검사용 화소는, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련되어 있음과 함께, 표시용 화소보다도 폭이 넓은 검사 영역

[0024] 본 발명에 의한 제 4의 표시 장치는, 이하의 (A), (B)의 구성 요건을 구비한 것이다.

[0025] (A) 기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역

[0026] (B) 기판의 유효 영역의 외측에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을 가지며, 검사용 패턴은, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련되어 있음과 함께, 표시용 화소보다도 폭이 넓은 검사 영역

[0027] 본 발명에 의한 제 5의 표시 장치는, 이하의 (A), (B)의 구성 요건을 구비한 것이다.

[0028] (A) 기판에, 유기 발광 소자로 이루어지는 표시용 화소가 행렬형상으로 형성되고, 같은 색의 표시용 화소가 같은 열에 배치되어 있는 유효 영역

[0029] (B) 기판의 유효 영역의 외측에, 반사층을 포함함과 함께 눈금이 있는 검사용 패턴을 가지며, 검사용 패턴이, 검사 대상 색의 열과, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성되어 있는 검사 영역

[0030] 본 발명에 의한 제 1의 표시 장치의 제조 방법은, 이하의 (A) 내지 (E)의 공정을 포함하는 것이다.

[0031] (A) 기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 검사용 화소의 제 1 전극을 형성하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소의 제 1 전극 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소의 제 1 전극 사이의 거리보다도 좁게 하는 공정

[0032] (B) 표시용 화소의 제 1 전극 및 검사용 화소의 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 적색 발광층 및 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 유효 영역을 초과하여 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정

[0033] (C) 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정

[0034] (D) 검사용 화소를 EL 또는 PL(Photoluminescence)에 의해 발광시켜서, 색도(色度) 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정

[0035] (E) 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격

범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정

[0036] 본 발명에 의한 제 2의 표시 장치의 제조 방법은, 이하의 (A) 내지 (E)의 공정을 포함하는 것이다.

[0037] (A) 기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을 형성하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소의 제 1 전극 사이의 거리보다도 좁게 하는 공정

[0038] (B) 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 적색 발광층 및 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 유효 영역을 초과하여 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정

[0039] (C) 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정

[0040] (D) 검사용 패턴에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정

[0041] (E) 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정

[0042] 본 발명에 의한 제 3의 표시 장치의 제조 방법은, 이하의 (A) 내지 (E)의 공정을 포함하는 것이다.

[0043] (A) 기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 검사용 화소의 제 1 전극을, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에, 표시용 화소의 제 1 전극보다도 넓은 폭으로 형성하는 공정

[0044] (B) 표시용 화소의 제 1 전극 및 검사용 화소의 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 적색 발광층 및 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 유효 영역을 초과하여 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정

[0045] (C) 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정

[0046] (D) 검사용 화소를 EL 또는 PL에 의해 발광시켜서, 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정

[0047] (E) 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정

[0048] 본 발명에 의한 제 4의 표시 장치의 제조 방법은, 이하의 (A) 내지 (E)의 공정을 포함하는 것이다.

[0049] (A) 기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에, 표시용 화소의 제 1 전극보다도 넓은 폭으로 형성하는 공정

[0050] (B) 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 적색 발광층 및 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 유효 영역을 초과하여 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정

[0051] (C) 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정

[0052] (D) 검사용 패턴에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정

[0053] (E) 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정

[0054] 본 발명에 의한 제 5의 표시 장치의 제조 방법은, 이하의 (A) 내지 (E)의 공정을 포함하는 것이다.

[0055] (A) 기판의 유효 영역에 표시용 화소의 제 1 전극을 행렬형상으로 형성함과 함께, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층으로 이루어지는 눈금이 있는 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 열과, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성하는 공정

[0056] (B) 제 1 전극의 위에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 적어도 하나를 포함하는 유기층을 형성하고, 적어도 적색 발광층 및 녹색 발광층을 레이저 전사법에 의해 유효 영역을 초과하여 검사 영역에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성하는 공정

[0057] (C) 유기층의 위에 제 2 전극을 형성하는 공정

[0058] (D) 검사용 패턴에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정하는 공정

[0059] (E) 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하는 공정

발명의 효과

[0060] 본 발명의 제 1의 표시 장치에서는, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소가 마련되어 있고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소 사이의 거리가, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁게 되어 있기 때문에, 레이저 전사법에 의해 형성된 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차가 생기고 있는 경우에는, 검사용 화소의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화한다. 따라서, 혼색 또는 막두께 분포 불균일이라는 불량을 야기하기 전에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0061] 본 발명의 제 2의 표시 장치에서는, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴이 마련되어 있고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴 사이의 거리가, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁게 되어 있기 때문에, 레이저 전사법에 의해 형성된 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차가 생기고 있는 경우에는, 검사용 패턴의 위에 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층이 겹쳐져서 형성되어 있다. 따라서, 검사용 패턴에 광을 조사하면, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층과의 겹침 부분에서는, 간섭 효과에 의해, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화한다. 따라서, 혼색 또는 막두께 분포 불균일이라는 불량을 야기하기 전에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0062] 본 발명의 제 3의 표시 장치에서는, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소가, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련되어 있고, 검사용 화소의 폭이, 표시용 화소보다도 넓게 되어 있기 때문에, 레이저 전사법에 의해 형성된 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭이 부족하여 있는 경우에는, 검사용 화소의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화한다. 따라서, 혼색 또는 막두께 분포 불균일이라는 불량을 야기하기 전에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0063] 본 발명의 제 4의 표시 장치에서는, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴이, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련되어 있고, 검사용 패턴의 폭이, 표시용 화소보다도 넓게 되어 있기 때문에, 레이저 전사법에 의해 형성된 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭이 부족하여 있는 경우에는, 검사용 패턴에 광을 조사하면, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화한다. 따라서, 혼색 또는 막두께 분포 불균일이라는 불량을 야기하기 전에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0064] 본 발명의 제 5의 표시 장치에서는, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함함과 함께 눈금이 있는 검사용 패턴이 마련되어 있고, 검사용 패턴이, 검사 대상 색의 열과, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성되어 있기 때문에, 검사용 패턴에 광을 조사하면, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층과의 겹침 부분에서는, 간섭 효과에 의해, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화한다. 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하는 위치의 눈금을 판독함에 의해, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 또는 폭이 판명된다. 따라서, 혼색 또는 막두께 분포 불균일이라는 불량을 야기하기 전에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0065] 본 발명의 제 1의 표시 장치에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소를 마련하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁게 하도록 하였기 때문에, 이 검사용 화소의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0066] 본 발명의 제 2의 표시 장치에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을 마련하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁게 하도록 하였기 때문에, 이 검사용 화소의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

다도 좁게 하도록 하였기 때문에, 검사용 패턴의 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0067] 본 발명의 제 3의 표시 장치에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소를, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련하고, 이 검사용 화소의 폭을, 표시용 화소보다도 넓게 하도록 하였기 때문에, 이 검사용 화소의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0068] 본 발명의 제 4의 표시 장치에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에 마련하고, 이 검사용 패턴의 폭을, 표시용 화소보다도 넓게 하도록 하였기 때문에, 검사용 패턴의 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0069] 본 발명의 제 5의 표시 장치에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함함과 함께 눈금이 있는 검사용 패턴을 마련하고, 이 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 열과, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성하도록 하였기 때문에, 검사용 패턴의 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하는 위치의 눈금을 판독함에 의해, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0070] 본 발명의 제 1의 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 유기 발광 소자로 이루어지는 검사용 화소를 마련하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소 사이의 거리보다도 좁게 하고, 검사용 화소를 EL 또는 PL에 의해 발광시켜서, 그색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하도록 하였기 때문에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0071] 본 발명의 제 2의 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층으로 이루어지는 검사용 패턴을 형성하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴 사이의 거리를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소의 제 1 전극 사이의 거리보다도 좁게 하고, 검사용 패턴에 광을 조사하여, 그 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하도록 하였기 때문에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0072] 본 발명의 제 3의 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 검사용 화소의 제 1 전극을, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에, 표시용 화소의 제 1 전극보다도 넓은 폭으로 형성하고, 검사용 화소를 EL 또는 PL에 의해 발광시켜서, 그색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하도록 하였기 때문에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0073] 본 발명의 제 4의 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴을, 검사 대상 색의 표시용 화소와 같은 열에, 표시용 화소의 제 1 전극보다도 넓은 폭으로 형성하고, 검사용 패턴에 광을 조사하고, 그 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하도록 하였기 때문에, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0074] 본 발명의 제 5의 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 유효 영역의 외측의 검사 영역에, 반사층을 포함함과 함께 눈금이 있는 검사용 패턴을 소정의 위치에 형성하고, 이 검사용 패턴에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상에 의거하여, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 또는 폭이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별하도록 하였기 때문에, 검사용 패턴의 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하는 위치의 눈금을 판독함에 의해, 적색 발광층, 녹색 발광층 또는 청색 발광층의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0075] 도 1은 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 구성을 도시하는 도면.

도 2는 도 1에 도시한 화소 구동 회로의 한 예를 도시하는 도면.

도 3은 도 1에 도시한 유효 영역의 구성을 도시하는 단면도.

도 4는 도 1에 도시한 유효 영역 및 그 외측의 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 5는 도 4의 V-V선에서의 단면도.

도 6은 도 1에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.

도 7은 도 6에 도시한 제조 방법의 일부를 공정순으로 도시하는 단면도.

도 8은 본 발명의 변형례 2에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 9는 본 발명의 변형례 3에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 10은 본 발명의 변형례 4에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 11은 본 발명의 변형례 5에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 12는 본 발명의 변형례 6에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 단면도.

도 13은 본 발명의 변형례 6에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 14는 본 발명의 변형례 7에 관한 검사 영역의 배치의 한 예를 도시하는 평면도.

도 15는 본 발명의 변형례 8에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 16은 검사 영역의 배치의 다른 예를 도시하는 평면도.

도 17은 검사 영역의 배치의 또다른 예를 도시하는 평면도.

도 18은 검사 영역의 배치의 또다른 예를 도시하는 평면도.

도 19는 검사 영역의 배치의 또다른 예를 도시하는 평면도.

도 20은 검사 영역의 배치의 또다른 예를 도시하는 평면도.

도 21은 검사 영역의 배치의 또다른 예를 도시하는 평면도.

도 22는 검사 영역의 배치의 또다른 예를 도시하는 평면도.

도 23은 검사 영역의 배치의 또다른 예를 도시하는 평면도.

도 24는 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 표시 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 25는 도 24에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.

도 26은 본 발명의 제 3의 실시의 형태에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 27은 도 26에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.

도 28은 본 발명의 제 4의 실시의 형태에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 29는 도 28에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.

도 30은 본 발명의 제 5의 실시의 형태에 관한 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 31은 도 30에 도시한 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시하는 도면.

도 32는 실시예 1의 검사 영역의 구성을 도시하는 평면도.

도 33은 상기 각 실시의 형태의 표시 장치를 포함하는 모듈의 개략 구성을 도시하는 평면도.

도 34는 상기 각 실시의 형태의 표시 장치의 적용례 1의 외관을 도시하는 사시도.

도 35(A)는 적용례 2의 표측에서 본 외관을 도시하는 사시도, (B)는 이측에서 본 외관을 도시하는 사시도.

도 36은 적용례 3의 외관을 도시하는 사시도.

도 37은 적용례 4의 외관을 도시하는 사시도.

도 38(A)는 적용례 5의 연 상태의 정면도, (B)는 그 측면도, (C)는 닫은 상태의 정면도, (D)는 좌측면도, (E)는 우측면도, (F)는 상면도, (G)는 하면도.

도 39는 종래의 레이저 전사법의 문제점을 설명하기 위한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0076] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 설명은 이하의 순서로 행한다.

[0077] 1. 제 1의 실시의 형태(위치 어긋남 · 폭 편차 검출 ; 검사용 화소의 폭을 넓히고, 눈금이 있는 검사용 패턴을 병용하는 예)

[0078] 2. 변형례 1(눈금이 있는 검사용 패턴을 병용하지 않은 예)

[0079] 3. 변형례 2(검사용 화소의 위치를 비켜놓은 예)

[0080] 4. 변형례 3(검사용 화소의 배열을 바꾼 예)

[0081] 5. 변형례 4(검사용 화소의 긴변 사이즈 및 수를 바꾼 예)

[0082] 6. 변형례 5(식별 패턴의 다른 예)

[0083] 7. 변형례 6(3색 레이저 전사의 예)

[0084] 8. 변형례 7(하나의 검사용 화소로 2색 이상을 검사하도록 한 예)

[0085] 9. 변형례 8(검사 영역의 배치를 바꾼 예)

[0086] 10. 제 2의 실시의 형태(위치 어긋남 · 폭 편차 검출 ; 검사용 패턴을 이용하는 예)

[0087] 11. 제 3의 실시의 형태(폭 부족 검출 ; 검사용 화소를 이용하는 예)

[0088] 12. 제 4의 실시의 형태(폭 부족 검출 ; 검사용 패턴을 이용하는 예)

[0089] 13. 제 5의 실시의 형태(위치 어긋남 · 폭 편차 검출 ; 눈금이 있는 검사용 패턴만을 이용하는 예)

[0090] <1. 제 1의 실시의 형태>

[0091] 표시 장치

[0092] 도 1은, 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 구성을 도시하는 것이다. 이 표시 장치는, 극박형의 유기 발광 컬러 디스플레이 장치 등으로서 사용되는 것이고, 예를 들면, 유리로 이루어지는 구동용 기판(11)의 위에, 후술하는 복수의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1)가 행렬형상(매트릭스형상)으로 배치되어 이루어지는 유효 영역(110)이 형성됨과 함께, 이 유효 영역(110)의 주변에, 영상 표시용의 드라이버인 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)가 형성된 것이다.

[0093] 유효 영역(110) 내에는 화소 구동 회로(140)가 형성되어 있다. 도 2는, 화소 구동 회로(140)의 한 예를 도시한 것이다. 이 화소 구동 회로(140)는, 후술하는 제 1 전극(13)의 하층에 형성되고, 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)와, 그 사이의 커패시터(보존 용량)(Cs)와, 제 1의 전원 라인(Vcc) 및 제 2의 전원 라인(GND)의 사이에서 구동 트랜지스터(Tr1)에 직렬로 접속된 유기 발광 소자(10R)(또는 10G, 10B)를 갖는 액티브형의 구동 회로이다. 구동 트랜지스터(Tr1) 및 기록 트랜지스터(Tr2)는, 일반적인 박막 트랜지스터(TFT(Thin Film Transistor))에 의해 구성되고, 그 구성은 예를 들면 역스태거 구조(이른바 보텀 게이트형)라도 좋고 스태거 구조(톱 게이트형)라도 좋고 특히 한정되지 않는다.

[0094] 화소 구동 회로(140)에 있어서, 열방향으로는 신호선(120A)이 복수 배치되고, 행방향으로는 주사선(130A)이 복수 배치되어 있다. 각 신호선(120A)과 각 주사선(130A)의 교차로가, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 어느 하나(서브픽셀)에 대응하여 있다. 각 신호선(120A)은, 신호선 구동 회로(120)에 접속되고, 이 신호선 구동 회로(120)로부터 신호선(120A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 소스 전극에 화상 신호가 공급되도록 되어 있다. 각 주사선(130A)은 주사선 구동 회로(130)에 접속되고, 이 주사선 구동 회로(130)로부터 주사선(130A)을 통하여 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극에 주사 신호가 순차적으로 공급되도록 되어 있다.

[0095] 도 3은 유효 영역(110)의 단면 구성을 도시한 것이다. 유효 영역(110)에는, 적색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10R), 녹색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10G), 청색의 광을 발생하는 유기 발광 소자(10B)의 어느 하나

로 이루어지는 표시용 화소(서브픽셀)(Px1)가, 행렬형상(매트릭스형상)으로 형성되어 있다. 또한, 이웃하는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 조합이 하나의 화소(픽셀)를 구성하고 있지만, 여기에서는 하나의 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 어느 하나를 표시용 화소(Px1)라고 부르고 있다. 이웃하는 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 조합으로 이루어지는 화소의 피치는 예를 들면 $300\mu\text{m}$ 이다.

- [0096] 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는, 각각, 구동용 기판(11)측부터, 상술한 화소 구동 회로(140)의 구동 트랜지스터(도시 생략) 및 평탄화 절연막(도시 생략)을 사이에 두고, 양극으로서의 제 1 전극(13), 절연층(14), 후술하는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG), 청색 발광층(15CB)을 포함하는 유기층(15), 및 음극으로서의 제 2 전극(16)이 이 순으로 적층된 구성을 갖고 있다.
- [0097] 이와 같은 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)는, 질화 규소(SiNx) 등의 보호막(17)에 의해 피복되고, 또한 이 보호막(17)상에 접착층(20)을 사이에 두고 유리 등으로 이루어지는 밀봉용 기판(30)이 전면(全面)에 걸쳐서 부착됨에 의해 밀봉되어 있다.
- [0098] 제 1 전극(13)은, 예를 들면, ITO(인듐·주석 복합산화물) 또는 IZO(인듐·아연 복합산화물)에 의해 구성되어 있다. 또한, 제 1 전극(13)은, 반사 전극에 의해 구성하여도 좋다. 그 경우, 제 1 전극(13)은, 예를 들면, 두께가 100nm 이상 1000nm 이하이고, 가능한 한 높은 반사률을 갖도록 하는 것이 발광 효율을 높이는데 바람직하다. 예를 들면, 제 1 전극(13)을 구성하는 재료로서는, 크롬(Cr), 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 구리(Cu), 텅스텐(W) 또는 은(Ag) 등의 금속 원소의 단체(單體) 또는 합금을 들 수 있다.
- [0099] 절연층(14)은, 제 1 전극(13)과 제 2 전극(16)과의 절연성을 확보함과 함께 발광 영역을 정확하게 소방하는 형상으로 하기 위한 것이고, 예를 들면 산화 실리콘 또는 폴리이미드 등의 감광성 수지에 의해 구성되어 있다. 절연층(14)에는, 제 1 전극(13)의 발광 영역(13A)에 대응하여 개구부가 마련되어 있고, 후술하는 도너 기판(40)의 격벽(42)에 대응하여, 구동용 기판(11)측의 격벽으로서의 기능도 갖고 있다. 또한, 유기층(15) 및 제 2 전극(16)은, 발광 영역(13A)뿐만 아니라 절연층(14)의 위에도 연속하여 마련되어 있어도 좋지만, 발광이 생기는 것은 절연층(14)의 개구부뿐이다.
- [0100] 유기 발광 소자(10R)의 유기층(15)은, 제 1 전극(13)측부터 차례로, 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB), 적색 발광층(15CR), 청색 발광층(15CB) 및 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE)을 적층한 구성을 갖는다. 유기 발광 소자(10G)의 유기층(15)은, 제 1 전극(13)측부터 차례로, 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB), 녹색 발광층(15CG), 청색 발광층(15CB) 및 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE)을 적층한 구성을 갖는다. 유기 발광 소자(10B)의 유기층(15)은, 제 1 전극(13)측부터 차례로, 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB), 청색 발광층(15CB) 및 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE)을 적층한 구성을 갖는다. 이 중 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB) 이외의 층은 필요에 응하여 마련하면 좋다. 정공 주입층은, 정공 주입 효율을 높이기 위한 것임과 함께, 리크를 방지하기 위한 버퍼층이다. 정공 수송층은, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB)에의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB)은, 전계를 걸음에 의해 전자와 정공의 재결합이 일어나고, 광을 발생하는 것이다. 전자 수송층은, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB)에의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 전자 주입층은, 예를 들면 두께가 0.3nm 정도이고, LiF, Li2O 등에 의해 구성되어 있다. 또한, 도 3에서는, 정공 주입층 및 정공 수송층을 1층(정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)), 전자 수송층 및 전자 주입층을 1층(전자 수송층 및 전자 주입층(15DE))으로서 표시하고 있다.
- [0101] 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)은, 후술하는 바와 같이 레이저 전사법에 의해 형성된 것이다. 청색 발광층(15CB)은, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 전부에 대해 청색 공통층으로서 형성된 것이다.
- [0102] 유기 발광 소자(10R)의 정공 주입층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, 4,4',4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노)트리페닐아민(m-MTDATA) 또는 4,4',4"-트리스(2-나프틸페닐아미노)트리페닐아민(2-TNATA)에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10R)의 정공 수송층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, 비스[(N-나프틸)-N-페닐]벤자린(α -NPD)에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10R)의 적색 발광층(15CR)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, 9,10-디-(2-나프틸)안트라센(ADN)에 2,6=비스[4'=메톡시디페닐아미노)스티릴]=1,5=디시아노나프탈렌(BSN)을 30중량% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10R)의 청색 발광층(15CB)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, ADN에 4,4'=비스[2 {4=(N,N=디페닐아미노)페닐]비닐]비페닐(DPAVBi)을 2.5중량% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10R)의 전자 수송층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, 8=히드록시퀴놀린알루미늄(Alq3)에 의해 구성되어 있다.

- [0103] 유기 발광 소자(10G)의 정공 주입층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, m-MTADATA 또는 2-TNATA에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10G)의 정공 수송층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, α-NPD에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10G)의 녹색 발광층(15CG)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, ADN에 쿠마린6(Coumarin6)을 5체적% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10G)의 청색 발광층(15CB)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, ADN에 DPAVBi를 2.5중량% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10G)의 전자 수송층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, Alq3에 의해 구성되어 있다.
- [0104] 유기 발광 소자(10B)의 정공 주입층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, m-MTADATA 또는 2-TNATA에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10B)의 정공 수송층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, α-NPD에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10B)의 청색 발광층(15CB)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, ADN에 DPAVBi를 2.5중량% 혼합한 것에 의해 구성되어 있다. 유기 발광 소자(10B)의 전자 수송층은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, Alq3에 의해 구성되어 있다.
- [0105] 제 2 전극(16)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 50nm 이하이고, 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 나트륨(Na) 등의 금속 원소의 단체 또는 합금에 의해 구성되어 있다. 그 중에서도, 마그네슘과 은과의 합금(MgAg 합금), 또는 알루미늄(Al)과 리튬(Li)과의 합금(AlLi 합금)이 바람직하다.
- [0106] 보호막(17)은, 유기층(15)에 수분 등이 침입하는 것을 방지하기 위한 것이고, 투과수성(透過水性) 및 흡수성이 낮은 재료에 의해 구성됨과 함께 충분한 두께를 갖고 있다. 또한, 보호막(17)은, 발광층(15C)에서 발생한 광에 대한 투과성이 높고, 예를 들면 80% 이상의 투과율을 갖는 재료에 의해 구성되어 있다. 이와 같은 보호막(17)은, 예를 들면, 두께가 2μm 내지 3μm 정도이고, 무기 어모페스성의 절연성 재료에 의해 구성되어 있다. 구체적으로는, 어모페스 실리콘(α-Si), 어모페스 탄화 실리콘(α-SiC), 어모페스 질화 실리콘(α-Si_{1-x}N_x) 및 어모페스 카본(α-C)이 바람직하다. 이들의 무기 어모페스성의 절연성 재료는, 그레인을 구성하지 않기 때문에 투수성이 낮고, 양호한 보호막(17)이 된다. 또한, 보호막(17)은, ITO와 같은 투명 도전 재료에 의해 구성되어 있어도 좋다.
- [0107] 접착층(20)은, 예를 들면 열 경화형 수지 또는 자외선 경화형 수지에 의해 구성되어 있다.
- [0108] 밀봉용 기판(30)은, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 제 2 전극(16)측에 위치하고 있고, 접착층(20)과 함께 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)를 밀봉하는 것이고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 광에 대해 투명한 유리 등의 재료에 의해 구성되어 있다. 밀봉용 기판(30)에는, 예를 들면, 컬러 필터(31) 및 블랙 매트릭스로서의 차광층(32)이 마련되어 있고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에서 발생한 광을 취출함과 함께, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B) 및 그 사이의 배선에서 반사된 외광을 흡수하고, 콘트라스트를 개선하도록 되어 있다.
- [0109] 컬러 필터(31)은, 밀봉용 기판(30)의 어느측의 면에 마련되어도 좋지만, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)측에 마련되는 것이 바람직하다. 컬러 필터(31)가 표면에 노출하지 않고, 접착층(20)에 의해 보호될 수 있기 때문이다. 또한, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG), 청색 발광층(15CB)과 컬러 필터(31) 사이의 거리가 좁아짐에 의해, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG), 청색 발광층(15CB)으로부터 출사한 광이 인접하는 다른 색의 컬러 필터(31)에 입사하여 혼색이 생기는 것을 피할 수 있기 때문이다. 컬러 필터(31)는, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터(모두 도시 생략)를 갖고 있고, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 대응하여 차례로 배치되어 있다.
- [0110] 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터는, 각각 예를 들면 사각형 형상으로 간극 없이 형성되어 있다. 이들 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터는, 안료를 혼입한 수지에 의해 각각 구성되어 있고, 안료를 선택함에 의해, 목적으로 하는 적색, 녹색 또는 청색의 광장역에서의 광투과율이 높고, 다른 광장역에서의 광투과율이 낮아지도록 조정되어 있다.
- [0111] 차광층(32)은, 유효 영역(110) 내에서는, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터의 경계에 따라 마련되어 있다. 차광층(32)은, 예를 들면 흑색의 착색제를 혼입한 광학 농도가 1 이상의 흑색의 수지막, 또는 박막의 간섭을 이용한 박막 필터에 의해 구성되어 있다. 이 중 흑색의 수지막에 의해 구성하도록 하면, 염가로 용이하게 형성할 수 있기 때문에 바람직하다. 박막 필터는, 예를 들면, 금속, 금속 질화물 또는 금속 산화물로 이루어지는 박막을 1층 이상 적층하고, 박막의 간섭을 이용하여 광을 감쇠(減衰)시키는 것이다. 박막 필터로서는, 구체적으로는, 크롬과 산화 크롬(III)(Cr2O3)을 교대로 적층한 것을 들 수 있다.
- [0112] 도 4는, 유효 영역(110)의 평면 구성의 한 예를 도시한 것이다. 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1)는, 거의 사각형 형상의 평면 형상을 갖음과 함께 행렬형상(매트릭스형상)으로 형성되어 있고,

같은 색의 표시용 화소(Px1)가 같은 열에 배치되어 있다. 또한, 도 4에서는, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에, 각각 R, G, B의 부호를 붙여서 구별하고 있다.

[0113] 유효 영역(110)의 외측에는, 검사용 화소(Px2)와, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)과, 식별 패턴(ID)을 갖는 검사 영역(150)이 마련되어 있다. 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)은, 유효 영역(110)을 초과하여 후술하는 검사 영역(150)에 달하는 열방향의 직선형상으로 형성되어 있다.

[0114] 검사용 화소(Px2)는, 레이저 전사법에 의해 형성된 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남의 징조를 조기에 발견하기 위한 흰색 확인 화소이다. 적색 발광층(15CR)의 양측에는, 유기 발광 소자(10G, 10B)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)를 갖는 적색(R) 평가 영역(150R)이 마련되어 있다. 녹색 발광층(15CG)의 양측에는, 유기 발광 소자(10B, 10B)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)를 갖는 녹색(G) 평가 영역(150G)이 마련되어 있다.

[0115] 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)는, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1) 사이의 거리(W1)보다도 좁다. 구체적으로는, 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1)의 열과 같은 열에 마련되어 있음과 함께, 표시용 화소(Px1)보다도 폭(제 1 전극(13)의 절연막(14)로부터 노출하여 있는 부분 즉 발광 영역(13A)의 폭)이 넓다. 이에 의해, 이 표시 장치에서는, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 또는 폭의 편차 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0116] 구체적으로는, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)는, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단(左右端) 위치의 프로세스 관리 상한치가 되도록 설정된다.

[0117] 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색 별로 지그재그 배열로 되어 있는 것이 바람직하다. 유효 영역(110)에의 배선과 검사용 화소(Px2)에의 배선을 동층에 형성하는 경우에, 배선 스페이스를 확보할 수 있기 때문이다. 또한, 일 반적으로 다색이 혼합한 경우는, 장파장 색이 지배적으로 발광한다. 따라서, 예를 들면 동일한 검사용 화소(Px2)에 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)이 겹쳐진 경우, 적색 발광이 지배적이 되어, 녹색의 혼색의 유무가 불명확하게 될 우려가 있다. 따라서, 타색의 영향 배제를 위해, 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색 별로 위치를 비켜 놓아 지그재그 배열되어 있는 것이 바람직하다.

[0118] 또한, 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색이 단파장일 수록, 유효 영역(110)으로부터 떨어진 위치에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 즉, 녹색 발광층(15CG)의 양측의 검사용 화소(Px2)쪽이, 적색 발광층(15CR)의 양측의 검사용 화소(Px2)보다도, 유효 영역(110)으로부터 떨어진 위치에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 더하여, 이 경우, 장파장의 적색 발광층(15CR)은, 녹색 발광층(15CG)의 양측의 검사용 화소(Px2)상에는 형성되어 있지 않는 것이 바람직하다. 상술한 바와 같이, 녹색 발광층(15CG)과 적색 발광층(15CR)이 동일한 검사용 화소(Px2)에 겹쳐짐에 의해 혼색한 경우, 장파장의 적색 발광이 지배적이 되어, 녹색 발광층(15CG)의 혼색 평가가 곤란해지기 때문이다.

[0119] 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)은, 반사층을 포함하여 구성되고, 검사 대상 색의 열과, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성되어 있다. 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 마련함에 의해, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해짐과 함께, 위치 어긋남량(量)도 용이하게 계측 가능해진다.

[0120] 이와 같은 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)은, 예를 들면, 제 1 전극(13)을 반사 전극에 의해 구성하는 경우에는, 제 1 전극(13)과 같은 재료에 의해 구성하는 것이 가능하다. 또한, 제 1 전극(13)과는 다르게 반사층을 마련하도록 하여도 좋다.

[0121] 식별 패턴(ID)은, 위치 어긋남의 원인이 되어 있는 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정하고, 조기 대책을 가능하게 하기 위한 것이고, 검사 대상 색의 표시용 화소(Px1)의 열의 연장상에 마련되어 있다. 구체적으로는, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 형성에 사용된 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정하는 식별 패턴(ID)으로서, 예를 들면 「R31」 「G31」 이 각각 구동용 기관(11)상에 미리 형성되어 있고, 레이저 전사 공정에서는, 그 식별 패턴(ID)에 해당하는 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 사용하도록 공정 관리되어 있다. 이 예에서는, 최초의 알파벳(R 또는 G)은 색을 나타내고, 다음의 숫자(3)는 헤드의 번호, 최후의 숫자(1)는 빔의 번호를 각각 나타내고 있다. 이 식별 패턴(ID)은, 알파벳, 숫자, 가타카나 등 문자종은 묻지 않고, 기호 등이라도 좋다. 식별 패턴(ID)은, 예를 들면, 제 1 전극(13)을 반사 전극에 의해 구성하는 경우에는, 제 1 전극(13)과 같은 재료에 의해 구성하는 것이 가능하다. 또한, 제 1 전극(13)과는 별개로 금속층으로 이루어지는 식별 패턴(ID)을 형성하도록

하여도 좋다.

[0122] 도 5는, 도 4의 V-V선에 따른 단면 구성을 도시한 것이다. 밀봉용 기판(30)상의 차광층(32)은, 유효 영역(110) 이외의 영역 전체에 형성되어 있지만, 검사 영역(150)에 대응하여 창(32A)이 마련되어 있는 것이 바람직하다. 후술하는 제조 공정에서, 밀봉용 기판(30)에 의해 밀봉한 후에, 검사 영역(150)을 이용하여 검사를 행하는 것이 가능해지기 때문이다.

[0123] 또한, 구동용 기판(11) 및 밀봉용 기판(30)은, 몸체(40)에 수용되어 있다. 이 몸체(40)는, 유효 영역(110)에 대응한 개구부(41)를 갖고 있고, 이 개구부(41)의 주위에는, 액자부(42)가 마련되어 있다. 액자부(42)는, 검사 영역(150) 및 창(32A)을 은폐하고 있는 것이 바람직하다.

[0124] 표시 장치의 제조 방법

[0125] 이 표시 장치는, 예를 들면 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[0126] 도 6은, 이 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이고, 도 7은, 이 제조 방법의 일부를 공정순으로 도시한 것이다. 우선, 도 7(A)에 도시한 바와 같이, 구동용 기판(11)에, 제 1 전극(13), 절연층(14) 및 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 형성하고, 피전사 기판(11A)을 형성한다.

[0127] 즉, 상술한 재료로 이루어지는 구동용 기판(11)을 준비하고, 이 구동용 기판(11)의 위에 화소 구동 회로(140)를 형성한 후, 전면에 감광성 수지를 도포함에 의해 평탄화 절연막(도시 생략)을 형성하고, 노광 및 현상에 의해 소정의 형상으로 패터닝함과 함께, 구동 트랜지스터(Tr1)와 제 1 전극(13)과의 접속 구멍(도시 생략)을 형성하고, 소성한다.

[0128] 뒤이어, 예를 들면 스퍼터법에 의해, 상술한 재료로 이루어지는 제 1 전극(13)을 형성하고, 예를 들면 드라이 에칭에 의해 소정의 형상으로 성형한다. 또한, 구동용 기판(11)의 소정의 위치에는, 후술하는 전사 공정에서 도너 기판과의 위치맞춤에 사용하는 열라인먼트 마크를 형성하여도 좋다. 그 때, 유효 영역(110)에는, 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13)을 행렬형상으로 형성함과 함께, 이것과 동일 공정에서, 검사 영역(150)에는, 검사용 화소(Px2)의 제 1 전극(13)과, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)과, 식별 패턴(ID)을 형성한다.

[0129] 계속해서, 구동용 기판(11)의 전면에 걸쳐서 절연층(14)을 형성하고, 예를 들면 포토 리소그래피법에 의해, 제 1 전극(13)의 발광 영역(13A)에 대응하여 개구부를 마련한다. 이 때, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2)의 제 1 전극(13) 사이의 거리(W2)를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13) 사이의 거리(W1)보다도 좁게 되도록 한다.

[0130] 그 후, 예를 들면 에어리어 마스크를 이용한 증착법에 의해, 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 순차적으로 성막한다. 이에 의해, 피전사 기판(11A)이 형성된다.

[0131] 피전사 기판(11A)을 형성한 후, 도 7(B)에 도시한 바와 같이, 예를 들면 증착법에 의해 도너 기판(50)에 적색 전사층(50R)을 형성하고, 적색 전사층(50R)을 피전사 기판(11A)에 대향 배치한다. 계속해서, 도너 기판(50)의 이면측부터 레이저광을 조사하고, 적색 전사층(50R)을 송화 또는 기화시켜서 피전사 기판(11A)에 전사하는 레이저 전사법에 의해, 적색 발광층(15CR)을, 유효 영역(110)을 초과하여 검사 영역(150)에 달하고, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)에 교차하는 열방향의 직선형상으로 형성한다.

[0132] 적색 발광층(15CR)을 형성한 후, 도 7(C)에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(15CR)과 마찬가지로 하여, 도너 기판(50)상의 녹색 전사층(50G)을 피전사 기판(11A)에 전사함에 의해, 녹색 발광층(15CG)을 형성한다.

[0133] 녹색 발광층(15CG)을 형성한 후, 도너 기판(50)과 피전사 기판(11A)을 분리하고, 피전사 기판(11A)에, 예를 들면 증착에 의해, 청색 발광층(15CB), 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE), 및 제 2 전극(16)을 형성한다. 이와 같이 하여, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1) 및 검사용 화소(Px2)를 형성한다(스텝 S101).

[0134] 표시용 화소(Px1) 및 검사용 화소(Px2)를 형성한 후, 이들의 위에 상술한 재료로 이루어지는 보호막(17)을 형성한다. 보호막(17)의 형성 방법은, 하지에 대해 영향을 미치는 일이 없을 정도로, 성막 입자의 에너지가 작은 성막 방법, 예를 들면 증착법 또는 CVD법이 바람직하다. 또한, 보호막(17)은, 제 2 전극(16)을 대기기에 폭로하는 일 없이, 제 2 전극(16)의 형성과 연속하여 행하는 것이 바람직하다. 대기중의 수분이나 산소에 의해 유기층(15)이 열화되어 버리는 것을 억제할 수 있기 때문이다. 또한, 유기층(15)의 열화에 의한 휙도의 저하를 방지하기 위해, 보호막(17)의 성막 온도는 상온으로 설정함과 함께, 보호막(17)의 벗겨짐을 방지하기 위해 막의 스트

레스가 최소가 되는 조건으로 성막하는 것이 바람직하다.

[0135] 또한, 예를 들면, 상술한 재료로 이루어지는 밀봉용 기판(30)의 위에, 적색 필터의 재료를 스픈 코트 등에 의해 도포하고, 포토 리소그래피 기술에 의해 패터닝하여 소성함에 의해 적색 필터를 형성한다. 계속해서, 적색 필터와 마찬가지로 하여, 청색 필터 및 녹색 필터를 순차적으로 형성한다.

[0136] 그 후, 보호막(17)의 위에, 접착층(20)을 형성하고, 이 접착층(20)을 사이에 두고 밀봉용 기판(30)을 접합하여 밀봉한다. 그 때, 밀봉용 기판(30)의 컬러 필터(31) 및 차광층(32)을 형성한 면을, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)측으로 하여 배치하는 것이 바람직하다.

[0137] 계속해서, 검사용 화소(Px2)를 EL 또는 PL에 의해 발광시켜서, 차광층(32)의 창(32A)을 이용하여 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정한다(스텝 S102).

[0138] 그 후, 측정한 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별한다(스텝 S103). 상술한 바와 같이, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)는, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치의 프로세스 관리 상한치가 되도록 설정되어 있다. 따라서, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치가 프로세스 관리 상한치를 초과한 때에는, 검사용 화소(Px2)에의 스며나옴(흔색)이 발생하고, 검사용 화소(Px2)의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하고, 규격 범위 외가 된다. 검사용 화소(Px2)에서 흔색이 발생한 경우는, 해당하는 표시용 화소(Px1)는, 아직 흔색이 생기고 있지 않지만 그 가능성성이 높은 흔색 예비군이라고 할 수 있다. 검사용 화소(Px2)를 이용함에 의해, 흔색 예비군인 표시용 화소(Px1)를 발견할 수 있다.

[0139] 구체적으로는, 도 4에서, 적색 발광층(15CR)의 좌우단 위치가 프로세스 관리 상한치를 초과하지 않은 경우, 좌측의 검사용 화소(Px2)는, 녹색 발광층(15CG) 및 전화소 공통의 청색 발광층(15CB)이 형성되어 있기 때문에 녹색이 되고, 우측의 검사용 화소(Px2)는, 전화소 공통의 청색 발광층(15CB)이 형성되어 있기 때문에 청색이 된다. 그러나, 적색 발광층(15CR)에 위치 어긋남이 발생한 경우, 표시용 화소(Px1)에는 흔색이 발생하지 않은 단계라도, 검사용 화소(Px2)에는 적색의 흔색이 발생한다.

[0140] 통상, 어느 피전사 기판(11A)에 레이저 전사를 행한 후, 그 피전사 기판(11A)이 검사에 돌기 까지는 타임 래그가 있다. 그 때문에, 위치 어긋남이 발견되기 까지, 다수의 피전사 기판(11A)에 레이저 전사가 행하여지고, 다수의 불량 패널이 발생하여 버릴 가능성이 있다. 이 제조 방법에서는, 유효 영역(110) 내에서 흔색 불량이 발생하기 전에, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남의 징조를 파악하고, 이하와 같은 흔색 발생 대책을 조기에 행하는 것이 가능해진다.

[0141] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖이라고 판별된 경우(스텝 S103 ; Y), 식별 패턴(ID)을 이용하여, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)을 형성하는 공정에서 사용한 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정한다(스텝 S104).

[0142] 계속해서, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 위치의 어긋남량을 측정한다(스텝 S105). 어긋남량은, 예를 들면, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 이용하여 용이하게 측정 가능하다. 구체적으로는, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)에 광을 조사하면, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)과의 겹침 부분에서는, 간섭 효과에 의해, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화한다. 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하는 위치의 눈금을 판독함에 의해, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 또는 폭이 판명되고, 위치 어긋남량도 용이하게 계측 가능하다. 따라서, 흔색 또는 막두께 분포 불균일이라는 불량을 야기하기 전에, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.

[0143] 그 후, 측정한 어긋남량에 의거하여, 레이저 헤드 또는 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하고(스텝 S106), 재차 레이저 전사 공정에 사용한다(스텝 S101).

[0144] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 내라고 판별된 경우(스텝 S103 ; N), 그 패널은 다음의 공정으로 진행하고(스텝 S107), 구동용 기판(11) 및 밀봉용 기판(30)이 몸체(40)에 수용된다. 이상에 의해, 도 1 및 도 5에 도시한 표시 장치가 완성된다.

[0145] 상술한 제조 방법에서는, 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남을 발견하는 경우에 관해 설명하였지만, 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 폭이 너무 넓는 경우에도 검사용 화소(Px2)에서의 흔색이 생긴다. 따라서, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)의 폭 초과에 대해서도, 위치 어긋남과 마찬가지로 하여 상술한 제조 방법에 의해 발견하는 것이 가능하다.

[0146] 이와 같이 하여 얻어진 표시 장치에서는, 각 화소에 대해 주사선 구동 회로(130)로부터 기록 트랜지스터(Tr2)의 게이트 전극을 통하여 주사 신호가 공급됨과 함께, 신호선 구동 회로(120)로부터 화상 신호가 기록 트랜지스터(Tr2)를 통하여 보존 용량(Cs)에 보존된다. 즉, 이 보존 용량(Cs)에 보존된 신호에 응하여 구동 트랜지스터(Tr1)가 온 오프 제어되고, 이에 의해, 각 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에 구동 전류(Id)가 주입됨에 의해, 정공과 전자가 재결합하여 발광이 일어난다. 유기 발광 소자(10R)에서는, 적색 발광층(15CR)과 청색 발광층(15CB)이 형성되어 있는데, 가장 에너지 준위가 낮은 적색으로 에너지 이동이 일어나고, 적색 발광이 지배적이 된다. 유기 발광 소자(10G)에서는, 녹색 발광층(15CG)과 청색 발광층(15CB)이 형성되어 있는데, 보다 에너지 준위가 낮은 녹색으로 에너지 이동이 일어나고, 녹색 발광이 지배적이 된다. 유기 발광 소자(10B)에서는, 청색 발광층(15CB)만을 갖기 때문에, 청색 발광이 생긴다. 이 광은, 제 2 전극(16), 컬러 필터 및 밀봉용 기판(30)을 투과하여 취출된다.

[0147] 이와 같이 본 실시의 형태에서는, 유효 영역(110)의 외측의 검사 영역(150)에, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)를 마련하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1) 사이의 거리(W1)보다도 좁게 하도록 하였기 때문에, 이 검사용 화소(Px2)의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다. 따라서, 수율이 개선됨과 함께 품질 개선이 기대된다. 또한, 양산 라인 가동 시작시의 전사 조건 나옴이 용이해지기 때문에, 시작 시간의 단축에 연결된다.

[0148] 또한, 검사 영역(150)에, 반사층을 포함하는 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 마련하고, 이 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을, 검사 대상 색의 열파, 그 양측의 열의 적어도 일부에 걸리는 행방향의 직선형상으로 형성하도록 하였기 때문에, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pt)의 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하는 위치의 눈금을 판독함에 의해, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해짐과 함께, 어긋남량도 용이하게 측정 가능해진다.

[0149] 이하, 본 실시의 형태의 변형례에 관해 설명한다.

<2. 변형례 1>

[0150] 상기 실시의 형태에서는, 검사용 화소(Px2)와 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 병용하고, 검사용 화소(Px2)를 이용하여 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 등을 조사한 후, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 이용하여 어긋남량을 계측하는 경우에 관해 설명하였지만, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 생략하고, 예를 들면 측장기(測長器)에 의해 어긋남량을 계측하는 것도 가능하다. 또한, 어긋남량을 실측하지 않아도, 목표의 전사 위치와, 검사용 화소(Px2) 사이의 거리분을 어긋남량으로 간주하고, 그 어긋남량에 의거하여, 레이저 헤드 또는 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하도록 하여도 좋다. 또한, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 병용하면, 측장기에 의한 계측의 수고가 줄을 수 있기 때문에 바람직하다.

<3. 변형례 2>

[0153] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 검사용 화소(Px2)가, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1)의 열과 같은 열에, 표시용 화소(Px1)보다도 넓은 폭으로 마련되어 있는 경우에 관해 설명하였지만, 도 8에 도시한 바와 같이, 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1)의 열과 같은 열에 마련됨과 함께, 같은 열의 표시용 화소(Px1)에 대해 행방향의 위치가 어긋나여져 있도록 하여도 좋다. 즉, 검사용 화소(Px2)를 검사 대상 색의 표시용 화소(Px1)의 열측으로 가까워지게 하여도 좋다. 이와 같이 하여 도, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1) 사이의 거리(W1)보다도 좁게 할 수 있다. 또한, 본 변형례 및 이하의 변형례에서는, 상기 실시의 형태와 마찬가지로 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 병용하여도 좋고, 변형례 1과 마찬가지로 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 생략하여도 좋다.

<4. 변형례 3>

[0155] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색 별로 지그재그 배열로 되어 있는 경우에 관해 설명하였지만, 배선 스페이스에 문제가 없는 경우, 도 9에 도시한 바와 같이, 지그재그 배열이 아니라, 횡일렬으로 하여도 좋다. 단, 이 경우는, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)이 같은 검사용 화소(Px2)에 겹쳐서, 혼색 평가가 어려워질 가능성성이 있기 때문에, 지그재그 배열로 하는 것이 바람직하다.

<5. 변형례 4>

[0157] 더하여고, 도 10에 도시한 바와 같이, 검사용 화소(Px2)의 긴변 사이즈 및 수는 특히 한정되지 않는다.

[0158] <6. 변형례 5>

[0159] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 식별 패턴(ID)으로서, 문자, 숫자 등을 이용하도록 하였지만, 도 11에 도시한 바와 같이, 레이저의 온/오프의 제어에 의해, 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)에 간헐 패턴을 형성하고, 이 때 흠 패턴을 식별 패턴(ID)으로서 이용하도록 하여도 좋다.

[0160] <7. 변형례 6>

[0161] 더하여 또한, 상기 실시의 형태에서는, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)을 레이저 전사법에 의해 형성하는 경우에 관해 설명하였지만, 도 12에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB)의 전부를 레이저 전사법에 의해 형성하도록 하여도 좋다. 그 경우, 도 13에 도시한 바와 같이, 청색 발광층(15CB)의 양측에, 검사용 화소(Px2)를 갖는 청색(B) 평가 영역(150B)를 마련할 수 있다. 또한, 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색이 단파장일수록, 유효 영역(110)으로부터 떨어진 위치에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB)의 전부를 레이저 전사법에 의해 형성하는 경우는, 반드시 모든 검사용 화소(Px2)에 발광층이 형성된다고는 한하지 않기 때문에, 제 1 전극(13) 및 제 2 전극(16)만을 갖는 검사용 화소(Px2)도 있을 수 있다.

[0162] <8. 변형례 7>

[0163] 더하여 또한, 변형례 6에서, 도 14에 도시한 바와 같이, 검사용 화소(Px2)의 폭을 넓게 하여, 하나의 검사용 화소(Px2)에 2색 이상의 발광층이 형성되도록 하여도 좋다.

[0164] <9. 변형례 8>

[0165] 또한, 검사 영역(150)의 배치는 특히 한정되지 않고, 도 15 내지 도 23에 도시하는 바와 같은 다양한 배치가 가능하다. 특히, 도 15에 도시한 바와 같이, 검사 영역(150)은, 유효 영역(110)의 대향하는 긴변에 마련되어 있는 것이 바람직하다. 레이저광의 주사 궤적이 경사 방향으로 어긋나 있던 경우에도, 용이하게 검출이 가능해지기 때문이다. 또한, 멀티 헤드를 이용하는 경우에는, 각 헤드마다 피전사 기판(11A)을 에어리어 나누어 레이저 전사 공정을 행하기 때문에, 검사 영역(150)은, 각 헤드에 대응하는 에어리어마다 마련하도록 하여도 좋다. 또한, 검사 공정(150)의 배치는, 도 15 내지 도 23에 도시한 것 이외의 배치도 가능함은 말할 필요도 없다.

[0166] <10. 제 2의 실시의 형태>

[0167] [표시 장치]

[0168] 도 24는, 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 유효 영역(110)의 평면 구성의 한 예를 도시한 것이다. 이 표시 장치는, 검사용 화소(Px2) 대신에, 반사층을 포함하는 검사용 패턴(Pt)을 형성한 것을 제외하고는, 제 1의 실시의 형태와 같은 구성을 갖고 있다. 따라서, 대응하는 구성 요소에는 동일한 부호를 붙여서 설명한다.

[0169] 검사용 패턴(Pt)은, 레이저 전사법에 의해 형성된 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남의 징조를 조기에 발견하기 위한 혼색 확인 패턴이고, 예를 들면 열방향의 직선형상으로 형성되어 있다. 적색(R) 평가 영역(150R)에는, 적색 발광층(15CR)의 양측에 검사용 패턴(Pt)이 형성되어 있다. 녹색(G) 평가 영역(150G)에는, 녹색 발광층(15CG)의 양측에 검사용 패턴(Pt)이 형성되어 있다.

[0170] 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴(Pt) 사이의 거리(W2)는, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1) 사이의 거리(W1)보다도 좁게 되어 있다. 이에 의해, 이 표시 장치에서는, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0171] 구체적으로는, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴(Pt) 사이의 거리(W2)는, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치의 프로세스 관리 상한치가 되도록 설정된다. 이와 같은 검사용 패턴(Pt)은, 예를 들면, 제 1 전극(13)을 반사 전극에 의해 구성하는 경우에는, 제 1 전극(13)과 같은 재료에 의해 구성하는 것이 가능하다. 또한, 제 1 전극(13)과는 별개로 반사층을 마련하도록 하여도 좋다.

[0172] 검사용 패턴(Pt)은, 검사 대상 색 별로 지그재그 배열로 되어 있는 것이 바람직하다. 유효 영역(110)에의 배선 스페이스를 확보하기 쉽기 때문이다. 또한, 일반적으로 다색이 혼합한 경우는, 장파장 색이 지배적으로 발광한다. 따라서, 예를 들면 동일한 검사용 패턴(Pt)에 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)이 겹쳐진 경우, 적색

발광이 지배적이 되고, 녹색의 혼색의 유무가 불명확하게 될 우려가 있다. 따라서, 타색의 영향 배제를 위해, 검사용 패턴(Pt)은, 검사 대상 색 별로 위치를 어긋내여 지그재그 배열되어 있는 것이 바람직하다.

[0173] 적색(R) 평가 영역(150R)의 검사용 패턴(Pt)은, 녹색(G) 평가 영역(150G)의 검사용 패턴(Pt)보다도, 유효 영역(110)으로부터 떨어진 위치에 형성되어 있어도 좋다. 후술하는 바와 같이, 검사용 패턴(Pt)은, 검사용 화소(Px2)와 같이 발광시키는 것이 아니라, 광을 조사하여 그 반사광 또는 PL 발광을 이용하여 검사를 행하기 때문이다. 가령, 녹색 발광층(15CG)과 적색 발광층(15CR)이 동일한 검사 패턴(Pt)에 겹쳐짐에 의해 혼색 한 경우도, 반사광 또는 PL 발광은 또 다른 색이 되기 때문에, 녹색 발광층(15CG)의 혼색 평가가 그다지 곤란해지는 일은 없다.

[0174] 또한, 도 24에서는 생략하였지만, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm), 식별 패턴(ID), 밀봉용 기판(30)상의 차광층(32) 및 몸체(40)에 관해서는, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지이다.

[표시 장치의 제조 방법]

[0176] 이 표시 장치는, 예를 들면 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[0177] 도 25는, 이 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이다. 또한, 제 1의 실시의 형태와 제조 공정이 중복되는 부분에 관해서는, 도 7을 참조하여 설명한다.

[0178] 우선, 도 7(A)에 도시한 공정에 의해, 구동용 기판(11)에, 제 1 전극(13), 절연층(14) 및 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 형성하고, 피전사 기판(11A)을 형성한다.

[0179] 즉, 구동용 기판(11)의 위에 화소 구동 회로(140) 및 평탄화 절연막(도시 생략)을 형성한 후, 제 1 전극(13)을 형성한다. 그 때, 유효 영역(110)에는, 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13)을 행렬형상으로 형성함과 함께, 이것과 동일 공정에서, 검사 영역(150)에는, 검사용 패턴(Pt)과, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)과, 식별 패턴(ID)을 형성한다.

[0180] 계속해서, 구동용 기판(11)의 전면에 걸쳐서 절연층(14)을 형성하고, 예를 들면 포토 리소그래피법에 의해, 제 1 전극(13)의 발광 영역(13A)에 대응하여 개구부를 마련한다. 이 때, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴(Pt) 사이의 거리(W2)를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13) 사이의 거리(W1)보다도 좁게 되도록 한다.

[0181] 그 후, 예를 들면 에어리어 마스크를 이용한 증착법에 의해, 상술한 두께 및 재료로 이루어지는 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 순차적으로 성막한다. 이에 의해, 피전사 기판(11A)이 형성된다.

[0182] 피전사 기판(11A)을 형성한 후, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 도 7(B) 및 도 7(C)에 도시한 공정에 의해, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)을 레이저 전사법에 의해 형성한다.

[0183] 녹색 발광층(15CG)을 형성한 후, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 청색 발광층(15CB), 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE), 및 제 2 전극(16)을 형성한다. 이와 같이 하여, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1) 및 검사용 패턴(Pt)을 형성한다(스텝 S201).

[0184] 표시용 화소(Px1) 및 검사용 패턴(Pt)을 형성한 후, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 이들의 위에 보호막(17)을 형성한다. 그 후, 보호막(17)의 위에 접착층(20)을 형성하고, 이 접착층(20)을 사이에 두고, 컬러 필터(31)을 형성한 밀봉용 기판(30)을 접합하여 밀봉한다.

[0185] 계속해서, 차광층(32)의 창(32A)을 이용하여 검사용 패턴(Pt)에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정한다(스텝 S202).

[0186] 그 후, 측정한 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별한다(스텝 S203). 상술한 바와 같이, 검사 대상 색의 양측의 검사용 패턴(Pt) 사이의 거리(W2)는, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치의 프로세스 관리 상한치가 되도록 설정되어 있다. 이에 의해, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치가 프로세스 관리 상한치를 초과한 때에는, 검사용 패턴(Pt)의 위에, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)이 겹쳐져서 형성된다. 검사용 패턴(Pt)에 광을 조사하면, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)과의 겹침 부분에서는, 간접 효과에 의해, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하고, 규격 범위 외가 된다. 그 경우는, 해당하는 표시용 화소(Px1)는, 아직 혼색이 생기고 있지 않지만 그 가능성이 높은 혼색 예비군이라고 할 수 있다. 검사용 패턴(Pt)을 이용함에 의해, 혼색 예비군인 표시용 화소(Px1)를 발견할 수 있다. 즉, 유효 영역(110) 내에서 혼색 불량이 발생하기 전에, 적색 발광층

(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남을 파악하고, 이하와 같은 혼색 발생 대책을 조기에 행하는 것이 가능해진다.

[0187] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖이라고 판별된 경우(스텝 S203 ; Y), 식별 패턴(ID)을 이용하여, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)을 형성하는 공정에서 사용한 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정한다(스텝 S204).

[0188] 계속해서, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 위치의 어긋남량을 측정한다(스텝 S205). 어긋남량은, 예를 들면, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)에 광을 조사하고, 그 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하는 위치의 눈금을 판독함에 의해 용이하게 측정 가능하다.

[0189] 그 후, 측정한 어긋남량에 의거하여, 레이저 헤드 또는 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하고(스텝 S206), 재차 레이저 전사 공정에 사용한다(스텝 S201).

[0190] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 내라고 판별된 경우(스텝 S203 ; N), 그 패널은 다음의 공정으로 진행하고(스텝 S207), 구동용 기판(11) 및 밀봉용 기판(30)이 몸체(40)에 수용된다. 이상에 의해, 도 24에 도시한 표시 장치가 완성된다.

[0191] 또한, 상술한 제조 방법에서는, 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남을 발견하는 경우에 관해 설명하였지만, 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 폭이 너무 넓는 경우에도 검사용 패턴(Pt)에서의 반사광이나 PL 발광의 스펙트럼 형상의 변화가 생긴다. 따라서, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)의 폭 초과에 대해서도, 위치 어긋남과 마찬가지로 하여 상술한 제조 방법에 의해 발견하는 것이 가능하다.

[0192] 본 실시의 형태의 작용 및 효과는, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지이다.

[0193] <11. 제 3의 실시의 형태>

[0194] 표시 장치

[0195] 도 26은, 본 발명의 제 3의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 유효 영역(110)의 평면 구성의 한 예를 도시한 것이다. 본 실시의 형태는, 검사용 화소(Px2)를 이용하여, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB)의 폭 부족을 검출하도록 한 것이다. 이것을 제외하고는, 이 표시 장치는, 제 1의 실시의 형태와 같은 구성을 갖고 있다. 따라서, 대응하는 구성 요소에는 동일한 부호를 붙여서 설명한다.

[0196] 검사용 화소(Px2)는, 검사 대상 색의 표시용 화소(Px1)의 열과 같은 열에 마련되어 있고, 검사용 화소(Px2)의 폭(W3)은, 표시용 화소(Px1)의 폭(W4)보다도 넓다. 이에 의해, 이 표시 장치에서는, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0197] 검사용 화소(Px2)의 폭(W3)은, 구체적으로는, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치의 프로세스 관리 하한치가 되도록 설정된다.

[0198] 또한, 도 26에서는 생략하였지만, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm), 식별 패턴(ID), 밀봉용 기판(30)상의 차광층(32) 및 몸체(40)에 관해서는, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지이다.

[0199] 표시 장치의 제조 방법

[0200] 이 표시 장치는, 예를 들면 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[0201] 도 27은, 이 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이다. 또한, 제 1의 실시의 형태와 제조 공정이 중복된 부분에 관해서는, 도 7을 참조하여 설명한다.

[0202] 우선, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 도 7(A)에 도시한 공정에 의해, 구동용 기판(11)에, 제 1 전극(13), 절연층(14) 및 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 형성하고, 피전사 기판(11A)을 형성한다. 그 때, 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13)과 동일 공정에서, 검사 영역(150)에는, 검사용 화소(Px2)의 제 1 전극(13)과, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)과, 식별 패턴(ID)을 형성한다. 검사용 화소(Px2)의 제 1 전극(13)은, 검사 대상 색의 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13)의 열과 같은 열에 마련한다. 또한, 절연층(14)에 개구부를 마련할 때에는, 검사용 화소(Px2)의 폭(W3)을, 표시용 화소(Px1)의 폭(W4)보다도 넓게 되도록 한다.

[0203] 뒤이어, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 도 7(B) 및 도 7(C)에 도시한 공정에 의해, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)을 레이저 전사법에 의해 형성한다.

- [0204] 계속해서, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 청색 발광층(15CB), 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE), 및 제 2 전극(16)을 형성한다. 이와 같이 하여, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1) 및 검사용 화소(Px2)를 형성한다(스텝 S301).
- [0205] 표시용 화소(Px1) 및 검사용 화소(Px2)를 형성한 후, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 이들의 위에 보호막(17)을 형성한다. 그 후, 보호막(17)의 위에 접착층(20)을 형성하고, 이 접착층(20)을 사이에 두고, 컬러 필터(31)를 형성한 밀봉용 기판(30)을 접합하여 밀봉한다.
- [0206] 계속해서, 검사용 화소(Px2)를 EL 또는 PL에 의해 발광시켜서, 차광층(32)의 창(32A)을 이용하여 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정한다(스텝 S302).
- [0207] 그 후, 측정한 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별한다(스텝 S303). 상술한 바와 같이, 검사용 화소(Px2)의 폭(W3)은, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치의 프로세스 관리 하한치가 되도록 설정되어 있다. 따라서, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭이 부족하고, 좌우단 위치가 검사용 화소(Px2) 내에 있는 경우에는, 검사용 화소(Px2)의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하고, 규격 범위 외가 된다. 해당하는 표시용 화소(Px1)는, 아직 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족이 생기고 있지 않지만 그 가능성이 높은 폭 부족 예비군이라고 할 수 있다.
- [0208] 구체적으로는, 도 26에서, 적색 발광층(15CR)의 폭이 부족하지 않고, 좌우단 위치가 검사용 화소(Px2) 내에 없는 경우, 검사용 화소(Px2)는 적색이 된다. 그러나, 적색 발광층(15CR)의 폭 부족이 발생한 경우, 표시용 화소(Px1)에는 이상이 발생하지 않은 단계라도, 검사용 화소(Px2)에는 청색의 혼색이 발생한다. 검사용 화소(Px2)에는, 전화소 공통의 청색 발광층(15CB)이 형성되어 있기 때문이다.
- [0209] 이와 같이 검사용 화소(Px2)를 이용함에 의해, 폭 부족 예비군인 표시용 화소(Px1)를 발견할 수 있다. 즉, 유효 영역(110) 내에서 불량이 발생하기 전에, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족을 파악하고, 이하와 같은 폭 부족 발생 대책을 조기에 행하는 것이 가능해진다.
- [0210] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖이라고 판별된 경우(스텝 S303 ; Y), 식별 패턴(ID)을 이용하여, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)을 형성하는 공정에서 사용한 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정한다(스텝 S304).
- [0211] 계속해서, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족량을 측정한다(스텝 S305). 폭 부족량은, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 이용하여 용이하게 측정 가능하다.
- [0212] 그 후, 측정한 폭 부족량에 의거하여, 레이저 헤드 또는 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하고(스텝 S306), 재차 레이저 전사 공정에 사용한다(스텝 S301).
- [0213] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 내라고 판별된 경우(스텝 S303 ; N), 그 패널은 다음의 공정으로 진행하고(스텝 S307), 구동용 기판(11) 및 밀봉용 기판(30)이 몸체(40)에 수용된다. 이상에 의해, 도 26에 도시한 표시 장치가 완성된다.
- [0214] 본 실시의 형태의 작용은, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지이다.
- [0215] 이와 같이 본 실시의 형태에서는, 유효 영역(110)의 외측의 검사 영역(150)에, 유기 발광 소자(10R, 10G)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)를, 검사 대상 색의 표시용 화소(Px1)와 같은 열에 마련하고, 이 검사용 화소(Px2)의 폭(W3)을, 표시용 화소(Px1)보다도 넓게 하도록 하였기 때문에, 이 검사용 화소(Px2)의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다. 또한, 본 실시의 형태 또는 이하의 제 4의 실시의 형태에, 제 1 또는 제 2의 실시의 형태를 조합시킴에 의해, 폭 부족과 위치 어긋남 및 폭 초과의 양쪽을 검사 가능해짐은 말할 필요도 없다.
- [0216] <12. 제 4의 실시의 형태>
- [0217] 표시 장치
- [0218] 도 28은, 본 발명의 제 4의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 유효 영역(110)의 평면 구성의 한 예를 도시한 것이다. 본 실시의 형태는, 검사용 패턴(Pt)을 이용하여, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 및 청색 발광층(15CB)의 폭 부족을 검출하도록 한 것이다. 이것을 제외하고는, 이 표시 장치는, 제 1 및 제 2의 실시의 형태와

같은 구성을 갖고 있다. 따라서, 대응하는 구성 요소에는 동일한 부호를 붙여서 설명한다.

[0219] 검사용 패턴(Pt)은, 검사 대상 색의 표시용 화소(Px1)와 같은 열에 마련되어 있고, 검사용 패턴(Pt)의 폭(W3)은, 표시용 화소(Px1)의 폭(W4)보다도 넓다. 이에 의해, 이 표시 장치에서는, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능하게 되어 있다.

[0220] 검사용 패턴(Pt)의 폭(W3)은, 구체적으로는, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치의 프로세스 관리 하한치가 되도록 설정된다.

[0221] 또한, 도 28에서는 생략하였지만, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm), 식별 패턴(ID), 밀봉용 기판(30)상의 차광층(32) 및 몸체(40)에 관해서는, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지이다.

[0222] 표시 장치의 제조 방법

[0223] 이 표시 장치는, 예를 들면 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.

[0224] 도 29는, 이 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이다. 또한, 제 1의 실시의 형태와 제조 공정이 중복된 부분에 관해서는, 도 7을 참조하여 설명한다.

[0225] 우선, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 도 7(A)에 도시한 공정에 의해, 구동용 기판(11)에, 제 1 전극(13), 절연층(14) 및 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 형성하고, 피전사 기판(11A)을 형성한다. 그 때, 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13)과 동일 공정에서, 검사 영역(150)에는, 검사용 패턴(Pt)과, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)과, 식별 패턴(ID)을 형성한다. 검사용 패턴(Pt)은, 검사 대상 색의 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13)과 같은 열에 마련한다. 또한, 절연층(14)에 개구를 마련할 때에, 검사용 패턴(Pt)의 폭(W3)을, 표시용 화소(Px1)의 폭(W4)보다도 넓게 되도록 한다.

[0226] 뒤이어, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 도 7(B) 및 도 7(C)에 도시한 공정에 의해, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)을 레이저 전사법에 의해 형성한다.

[0227] 계속해서, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 청색 발광층(15CB), 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE), 및 제 2 전극(16)을 형성한다. 이와 같이 하여, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1) 및 검사용 패턴(Pt)을 형성한다(스텝 S401).

[0228] 표시용 화소(Px1) 및 검사용 패턴(Pt)을 형성한 후, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 이들의 위에 보호막(17)을 형성한다. 그 후, 보호막(17)의 위에 접착층(20)을 형성하고, 이 접착층(20)을 사이에 두고, 컬러 필터(31)를 형성한 밀봉용 기판(30)을 접합하여 밀봉한다.

[0229] 계속해서, 차광층(32)의 창(32A)을 이용하여 검사용 패턴(Pt)에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정한다(스텝 S402).

[0230] 그 후, 측정한 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별한다(스텝 S403). 상술한 바와 같이, 검사용 패턴(Pt)의 폭(W3)은, 전사 위치 및 사이즈에 의해 정해지는 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 좌우단 위치의 프로세스 관리 하한치가 되도록 설정되어 있다. 따라서, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭이 부족하고, 좌우단 위치가 검사용 패턴(Pt)상에 있는 경우에는, 검사용 패턴(Pt)에서의 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하고, 규격 범위 외가 된다. 해당하는 표시용 화소(Px1)는, 아직 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족이 생기고 있지 않지만 그 가능성이 높은 폭 부족 예비군이라고 할 수 있다. 검사용 화소(Px2)를 이용함에 의해, 폭 부족 예비군인 표시용 화소(Px1)를 발견할 수 있다. 즉, 유효 영역(110) 내에서 불량이 발생하기 전에, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족을 파악하고, 이하와 같은 폭 부족 발생 대책을 조기에 행하는 것이 가능해진다.

[0231] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖이라고 판별된 경우(스텝 S403 ; Y), 식별 패턴(ID)을 이용하여, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)을 형성하는 공정에서 사용한 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정한다(스텝 S404).

[0232] 계속해서, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 폭 부족량을 측정한다(스텝 S405). 폭 부족량은, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 이용하여 용이하게 측정 가능하다.

[0233] 그 후, 측정한 폭 부족량에 의거하여, 레이저 헤드 또는 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하고(스텝 S406), 재차 레이저 전사 공정에 사용한다(스텝 S401).

- [0234] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 내라고 판별된 경우(스텝 S403 ; N), 그 패널은 다음의 공정으로 진행하고(스텝 S407), 구동용 기판(11) 및 밀봉용 기판(30)이 몸체(40)에 수용된다. 이상에 의해, 도 28에 도시한 표시 장치가 완성된다.
- [0235] 본 실시의 형태의 작용 및 효과는, 제 3의 실시의 형태와 마찬가지이다.
- [0236] <13. 제 5의 실시의 형태>
- [0237] 표시 장치
- [0238] 도 30은, 본 발명의 제 5의 실시의 형태에 관한 표시 장치의 유효 영역(110)의 평면 구성의 한 예를 도시한 것이다. 본 실시의 형태는, 검사용 화소(Px2)를 생략하고, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)만에 의해 검사를 행하도록 한 것이다. 이것을 제외하고는, 이 표시 장치는, 제 1의 실시의 형태와 같은 구성을 갖고 있다.
- [0239] 표시 장치의 제조 방법
- [0240] 이 표시 장치는, 예를 들면 다음과 같이 하여 제조할 수 있다.
- [0241] 도 31은, 이 표시 장치의 제조 방법의 흐름을 도시한 것이다. 또한, 제 1의 실시의 형태와 제조 공정이 중복된 부분에 관해서는, 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0242] 우선, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 도 7(A)에 도시한 공정에 의해, 구동용 기판(11)에, 제 1 전극(13), 절연층(14) 및 정공 주입층 및 정공 수송층(15AB)을 형성하고, 괴전사 기판(11A)을 형성한다. 그 때, 표시용 화소(Px1)의 제 1 전극(13)과 동일 공정에서, 검사 영역(150)에는, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)과, 식별 패턴(ID)을 형성한다.
- [0243] 뒤이어, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 도 7(B) 및 도 7(C)에 도시한 공정에 의해, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)을 레이저 전사법에 의해 형성한다.
- [0244] 계속해서, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 청색 발광층(15CB), 전자 수송층 및 전자 주입층(15DE), 및 제 2 전극(16)을 형성한다. 이와 같이 하여, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 표시용 화소(Px1) 및 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 형성한다(스텝 S501).
- [0245] 표시용 화소(Px1) 및 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 형성한 후, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 이들의 위에 보호막(17)을 형성한다. 그 후, 보호막(17)의 위에 접착층(20)을 형성하고, 이 접착층(20)을 사이에 두고, 컬러 필터(31)를 형성한 밀봉용 기판(30)을 접합하여 밀봉한다.
- [0246] 계속해서, 차광층(32)의 창(32A)을 이용하여 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)에 광을 조사하고, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상을 측정한다(스텝 S502).
- [0247] 그 후, 측정한 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖인지의 여부를 판별한다(스텝 S503). 구체적으로는, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)에 광을 조사하면, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)과의 겹침 부분에서는, 간접 효과에 의해, 반사광 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화한다. 색도 또는 스펙트럼 형상이 변화하는 위치의 눈금을 판독함에 의해, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 또는 폭이 판명되고, 위치 어긋남량도 용이하게 계측 가능하다. 따라서, 혼색 또는 막두께 분포 불균일이라는 불량을 야기하기 전에, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해진다.
- [0248] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 밖이라고 판별된 경우(스텝 S503 ; Y), 식별 패턴(ID)을 이용하여, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)을 형성하는 공정에서 사용한 레이저 헤드 또는 레이저 빔을 특정한다(스텝 S504).
- [0249] 계속해서, 해당하는 적색 발광층(15CR) 또는 녹색 발광층(15CG)의 위치의 어긋남량을 측정한다(스텝 S505). 어긋남량은, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여, 눈금이 있는 검사용 패턴(Pm)을 이용하여 용이하게 측정 가능하다.
- [0250] 그 후, 측정한 어긋남량에 의거하여, 레이저 헤드 또는 레이저 빔의 조사 위치 또는 파워를 보정하고(스텝 S506), 재차 레이저 전사 공정에 사용한다(스텝 S501).
- [0251] 색도 또는 스펙트럼 형상이 규격 범위 내라고 판별된 경우(스텝 S503 ; N), 그 패널은 다음의 공정으로 진행하고(스텝 S507), 구동용 기판(11) 및 밀봉용 기판(30)이 몸체(40)에 수용된다. 이상에 의해, 도 30에 도시한 표

시 장치가 완성된다.

[0252] 본 실시의 형태의 작용 및 효과는, 제 1의 실시의 형태와 마찬가지이다.

[0253] 실시예

[0254] 또한, 본 발명의 구체적인 실시예에 관해 설명한다.

[0255] (실시예 1)

[0256] 상기 제 1의 실시의 형태와 마찬가지로 하여 표시 장치를 제작하였다. 그 때, 피전사 기판(11A)으로서 제 6세대 기판상의 32인치 TFT 기판을 이용하고, 이 피전사 기판(11A)에, 1헤드에 8개의 빔을 갖는 레이저 헤드를 8개 이용하여, 레이저 전사법에 의해, 적색 발광층(15CR) 및 녹색 발광층(15CG)을 형성하였다.

[0257] 검사 영역(150)에는, 도 32에 도시한 바와 같이, 적색 발광층(15CR)의 양측에, 유기 발광 소자(10G, 10B)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)를 배치하고, 적색 발광층(15CR)의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)를 120 μm , 적색 발광층(15CR)의 양측의 표시용 화소(Px1) 사이의 거리(W1)를 140 μm 으로 하고, 거리(W2)를 거리(W1)보다 좁게 하였다. 검사용 화소(Px2)의 폭은 80 μm , 표시용 화소(Px1)의 폭은 50 μm 로 하였다. 표시용 화소(Px1)의 피치(W_p)(절연층(14)의 중앙부터 중앙까지의 거리)는 100 μm 로 하였다.

[0258] 또한, 검사 영역(150)에는, 검사용 화소(Px2)에 더하여, 눈금이 있는 검사용 패턴(P_m) 및 식별 패턴(ID)을 형성하였다.

[0259] 계속해서, 밀봉용 기판(30)과의 접합까지 완료한 후, 유효 영역(110) 내의 발광 열룩 검사를 행하고, 유효 영역(110)의 발광 열룩이 없는 것을 확인하였다.

[0260] 그 후, 검사용 화소(Px2)를 점등시켜서, 발광 색도를 측정하였다. 유기 발광 소자(10B)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)에서는, 목표 색도로부터의 색차가, $\Delta u'v'=0.1$ 이 되고, 관리치 상한인 0.025를 크게 상회하였다. 이에 의해, 검사용 화소(Px2)에 적색이 혼색하고 있음을 알았다.

[0261] 계속해서, 눈금이 있는 검사용 패턴(P_m)에 광을 조사하고, 눈금이 있는 검사용 패턴(P_m)상에 나타난 적색 발광층(15CR)의 간섭색으로부터, 전사 위치를 측정하니, 목표 위치로부터의 어긋남(비어져 나온)량(ΔW)이 20 μm 인 것을 알았다. 적색 발광층(15CR)의 폭에 관해서는, 목표와 같이, 100 μm 였다.

[0262] 위치 어긋남이 판명된 적색 발광층(15CR)의 근처에 형성되어 있던 식별 패턴(ID)은, 「R47」이였다.

[0263] 또한, 인접하고 있는 열의 적색 발광층(15CR)에 대해서도 마찬가지의 검사를 행한 바, 20 μm 위치 어긋나 있음을 알았다. 위치 어긋나 있던 적색 발광층(15CR)의 근처에 형성되어 있던 식별 패턴(ID)은, 「R41」 내지 「R48」이었다. 이것으로부터, 4번째의 헤드의 위치 어긋남이 원인인 것이 판명되었다.

[0264] 4번째의 헤드에 관해 20 μm 의 위치 보정을 행한 후, 다른 피전사 기판(11A)에, 레이저 전사법에 의해 적색 발광층(15CR)을 형성하고, 마찬가지의 검사를 행한 바, 전사 위치는 거의 목표 위치로 이동하고 있는 것이 확인되었다. 이상(異常) 발견부터 위치 조정까지, 유효 영역(110)의 발광 상태에는 이상이 없고, 위치 어긋남에 의한 불량이 발생하는 것도 없었다.

[0265] 즉, 유효 영역(110)의 외측의 검사 영역(150)에, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)로 이루어지는 검사용 화소(Px2)를 마련하고, 검사 대상 색의 양측의 검사용 화소(Px2) 사이의 거리(W2)를, 검사 대상 색의 양측의 표시용 화소(Px1) 사이의 거리(W1)보다도 좁게하도록 하면, 이 검사용 화소(Px2)의 EL 또는 PL 발광의 색도 또는 스펙트럼 형상의 변화에 의거하여, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG)의 위치 어긋남 등의 징조를 조기에 발견하는 것이 가능해짐을 알았다.

[0266] (모듈 및 적용례)

[0267] 이하, 상술한 각 실시의 형태에서 설명한 표시 장치의 적용례에 관해 설명한다. 상기 각 실시의 형태의 표시 장치는, 텔레비전 장치, 디지털 카메라, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화 등의 휴대 단말 장치 또는 비디오 카메라 등, 외부에서 입력된 영상 신호 또는 내부에서 생성한 영상 신호를, 화상 또는 영상으로서 표시하는 모든 분야의 전자 기기의 표시 장치에 적용하는 것이 가능하다.

[0268] (모듈)

[0269] 상기 각 실시의 형태의 표시 장치는, 예를 들면, 도 33에 도시한 바와 같은 모듈로서, 후술하는 적용례 1 내지

5 등의 여러가지의 전자 기기에 조립된다. 이 모듈은, 예를 들면, 피전사 기판(11A)의 1번에, 밀봉용 기판(30) 및 접착층(20)으로부터 노출한 영역(210)을 마련하고, 이 노출한 영역(210)에, 신호선 구동 회로(120) 및 주사선 구동 회로(130)의 배선을 연장하여 외부 접속단자(도시 생략)를 형성한 것이다. 외부 접속단자에는, 신호의 입출력을 위한 플렉시블 프린트 배선(FPC ; Flexible Printed Circuit)(220)이 마련되어 있어도 좋다.

[0270] (적용례 1)

[0271] 도 34는, 상기 각 실시의 형태의 표시 장치가 적용되는 텔레비전 장치의 외관을 도시한 것이다. 이 텔레비전 장치는, 예를 들면, 프런트 패널(310) 및 필터 유리(320)를 포함하는 영상 표시 화면부(300)를 갖고 있고, 이 영상 표시 화면부(300)는, 상기 각 실시의 형태에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

[0272] (적용례 2)

[0273] 도 35는, 상기 각 실시의 형태의 표시 장치가 적용되는 디지털 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 디지털 카메라는, 예를 들면, 플래시용의 발광부(410), 표시부(420), 메뉴 스위치(430) 및 셔터 버튼(440)을 갖고 있고, 그 표시부(420)는, 상기 각 실시의 형태에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

[0274] (적용례 3)

[0275] 도 36은, 상기 각 실시의 형태의 표시 장치가 적용되는 노트형 퍼스널 컴퓨터의 외관을 도시한 것이다. 이 노트형 퍼스널 컴퓨터는, 예를 들면, 본체(510), 문자 등의 입력 조작을 위한 키보드(520) 및 화상을 표시하는 표시부(530)를 갖고 있고, 그 표시부(530)는, 상기 각 실시의 형태에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

[0276] (적용례 4)

[0277] 도 37은, 상기 각 실시의 형태의 표시 장치가 적용되는 비디오 카메라의 외관을 도시한 것이다. 이 비디오 카메라는, 예를 들면, 본체부(610), 이 본체부(610)의 전방 측면에 마련된 피사체 촬영용의 렌즈(620), 촬영시의 스타트/스톱 스위치(630) 및 표시부(640)를 갖고 있고, 그 표시부(640)는, 상기 각 실시의 형태에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

[0278] (적용례 5)

[0279] 도 38은, 상기 각 실시의 형태의 표시 장치가 적용되는 휴대 전화기의 외관을 도시한 것이다. 이 휴대 전화기는, 예를 들면, 상측 몸체(710)와 하측 몸체(720)를 연결부(힌지부)(730)로 연결한 것이고, 디스플레이(740), 서브 디스플레이(750), 핑거 라이트(760) 및 카메라(770)를 갖고 있다. 그 디스플레이(740) 또는 서브 디스플레이(750)는, 상기 각 실시의 형태에 관한 표시 장치에 의해 구성되어 있다.

[0280] 이상, 실시의 형태 및 실시예를 들어 본 발명을 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시의 형태 및 실시예로 한정되는 것이 아니고, 여러가지 변형이 가능하다. 예를 들면, 상기 실시의 형태 및 실시예에서는, 전사 공정에서 레이저광을 조사하는 경우에 관해 설명하였지만, 예를 들면 램프 등 다른 복사선을 조사하도록 하여도 좋다.

[0281] 또한, 예를 들면, 상기 실시의 형태 및 실시예에서 설명한 각 종의 재료 및 두께, 또는 성막 방법, 성막 조건 및 레이저광의 조사 조건 등을 한정되는 것이 아니고, 다른 재료 및 두께로 하여도 좋고, 또는 다른 성막 방법, 성막 조건 및 조사 조건으로 하여도 좋다.

[0282] 또한, 상기 실시의 형태에서는, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)의 구성을 구체적으로 들어 설명하였지만, 모든 층을 구비할 필요는 없고, 또한, 다른 층을 또한 구비하고 있어도 좋다. 더하여, 유기 발광 소자(10R, 10G, 10B)에, 적색 발광층(15CR), 녹색 발광층(15CG) 또는 청색 발광층(15CB)에서 발생한 광을, 제 1 전극(13)과 제 2 전극(16) 사이에서 공진시키는 공진기 구조를 형성하도록 하면, 검사용 패턴(Pt)으로부터의 반사광의 색을 공진기 효과에 의해 변화시킬 수 있다.

[0283] 더하여, 상기 변형례 1 내지 변형례 8은, 제 1의 실시의 형태뿐만 아니라, 제 2 내지 제 4의 실시의 형태에도 적용 가능하다. 또한, 상기 변형례 5 내지 변형례 8은, 제 5의 실시의 형태에도 적용 가능하다.

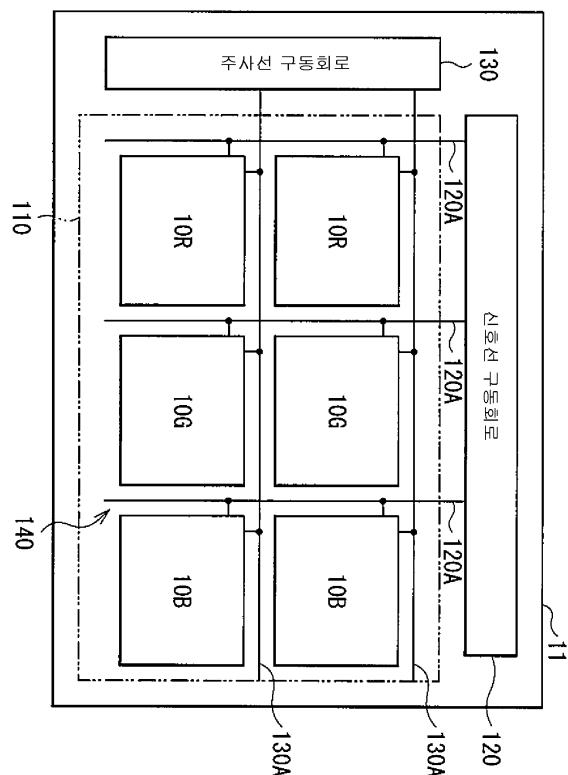
[0284] 또한, 상기 각 실시의 형태에서는, 액티브 매트릭스형의 표시 장치의 경우에 관해 설명하였지만, 본 발명은 패시브 매트릭스형의 표시 장치에의 적용도 가능하다. 또한, 액티브 매트릭스 구동을 위한 화소 구동 회로의 구성은, 상기 각 실시의 형태에서 설명한 것으로 한정되지 않고, 필요에 응하여 용량 소자나 트랜지스터를 추가하여도 좋다. 그 경우, 화소 구동 회로의 변경에 응하여, 상술한 신호선 구동 회로(120)나 주사선 구동 회로(130) 외에, 필요한 구동 회로를 추가하여도 좋다.

[0285]

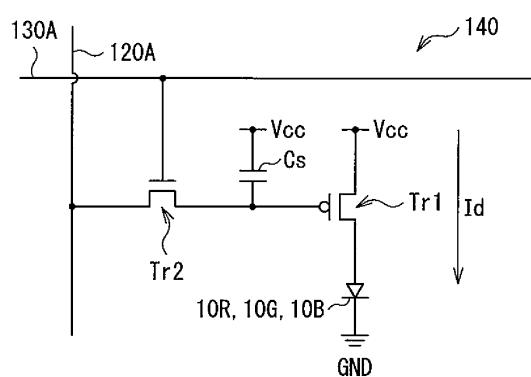
본 출원은, 일본에서 2008년 8월 8일에 출원된 일본 특허출원 번호 2008-206263호를 기초로 하여 우선권을 주장하는 것이고, 이 출원은 참조함에 의해, 본 출원에 원용된다.

도면

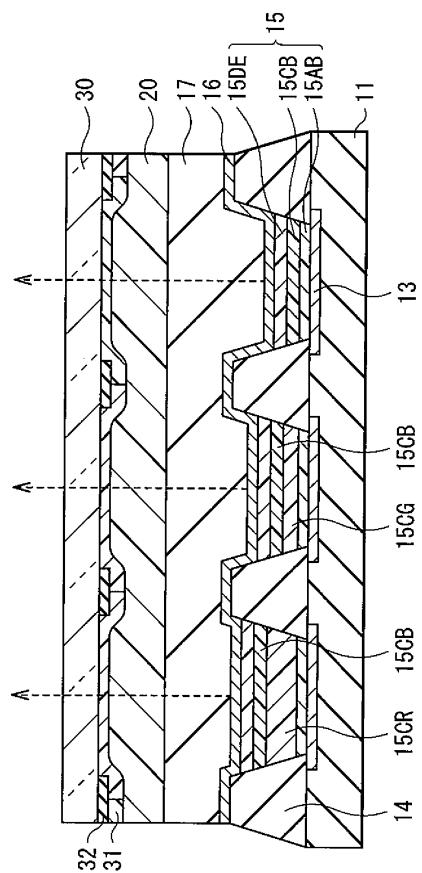
도면1



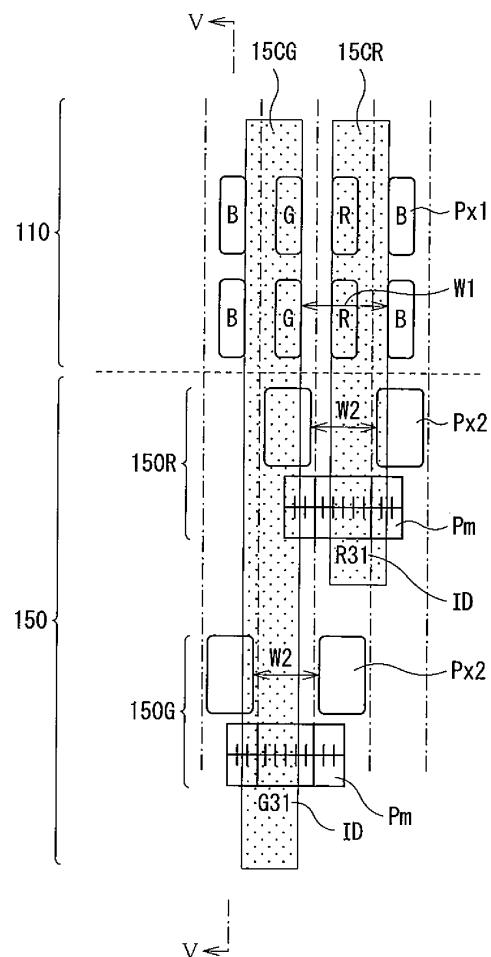
도면2



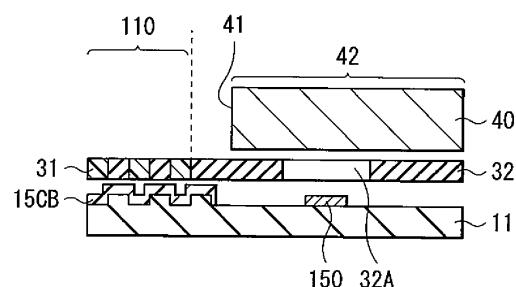
도면3



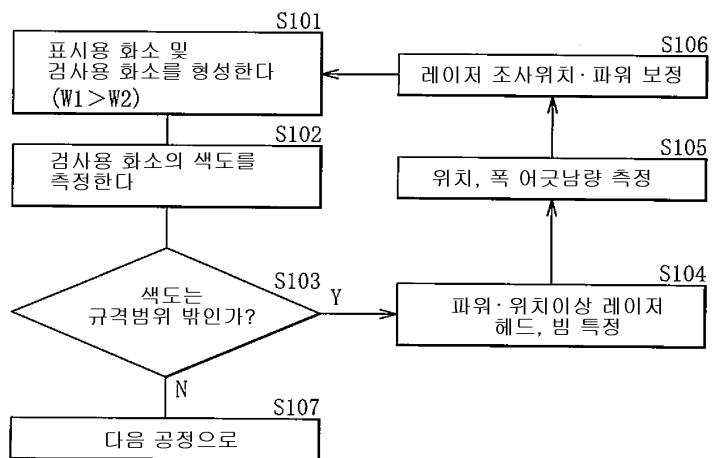
도면4



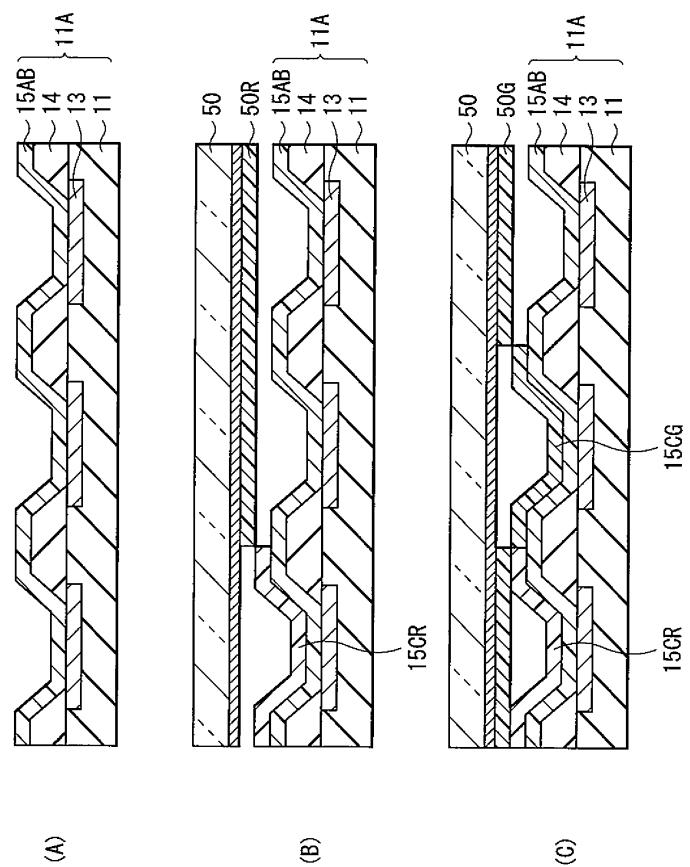
도면5



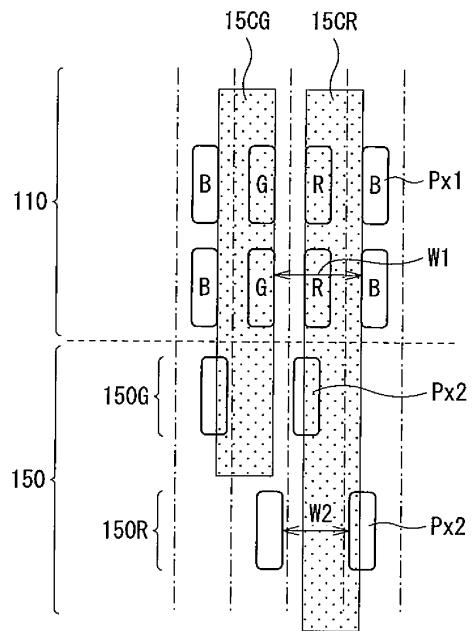
도면6



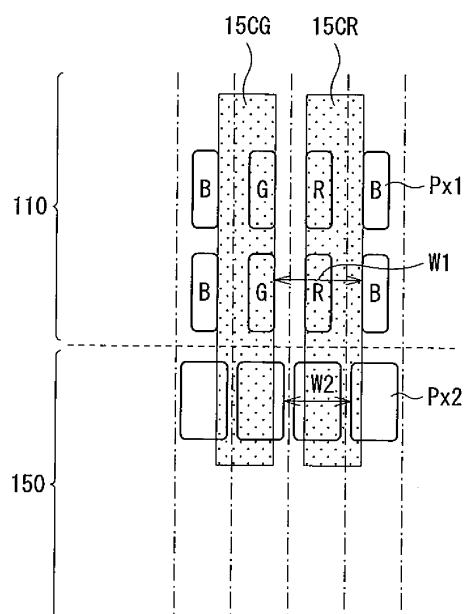
도면7



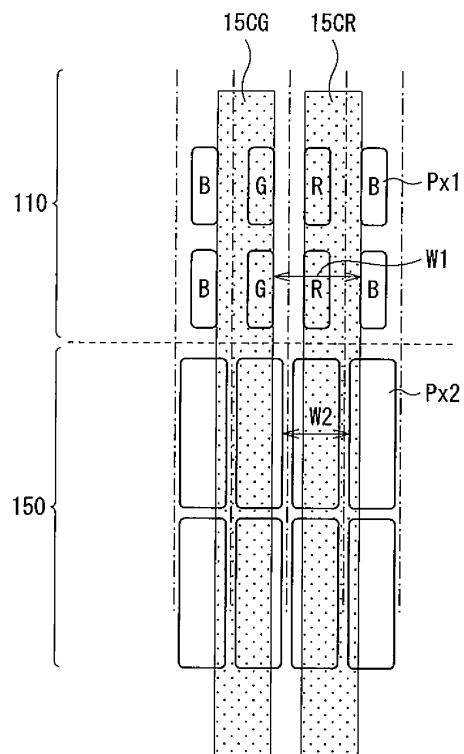
도면8



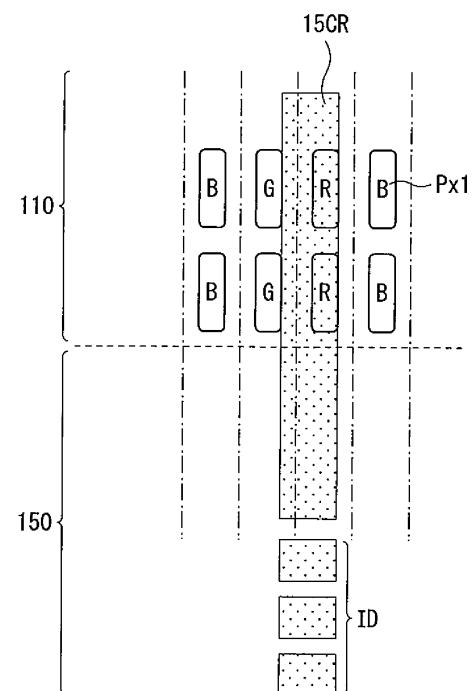
도면9



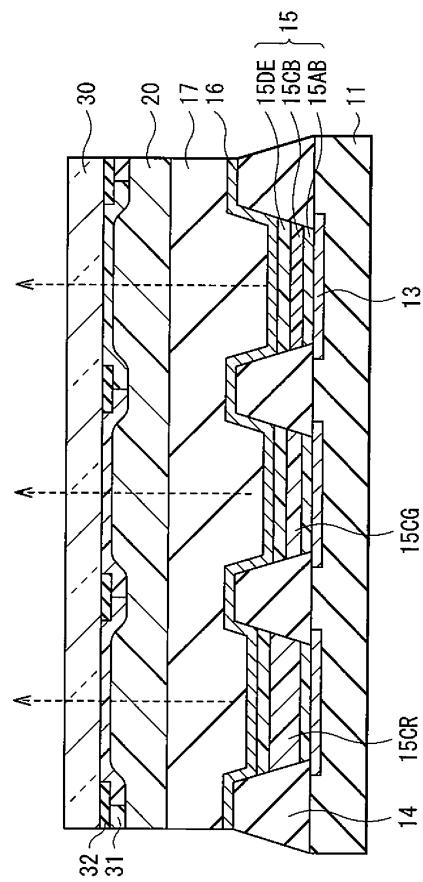
도면10



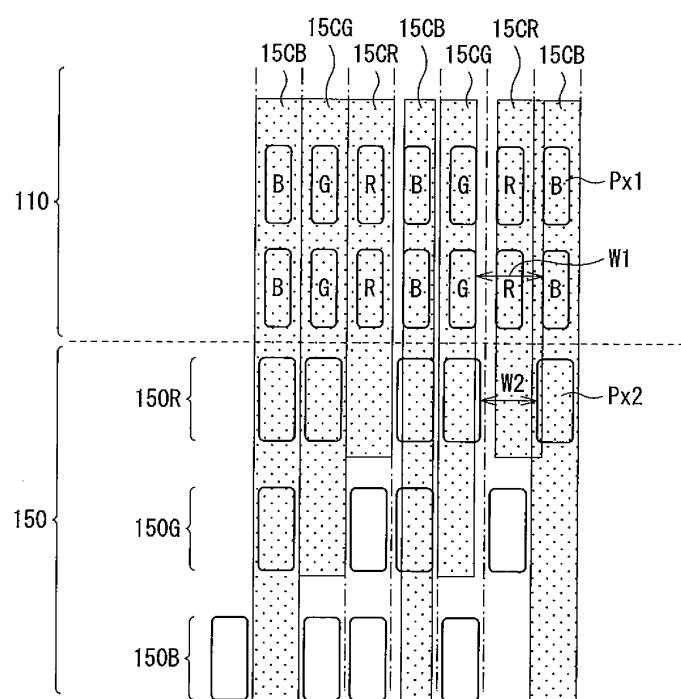
도면11



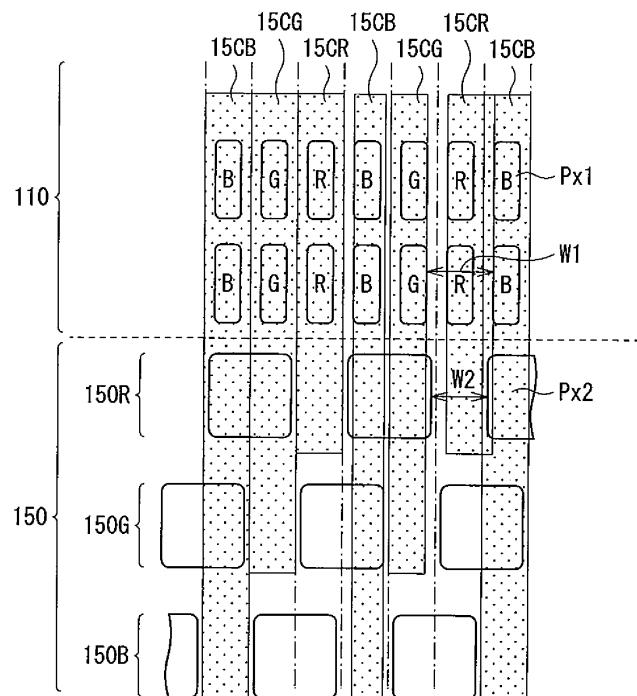
도면12



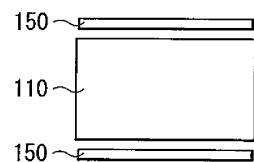
도면13



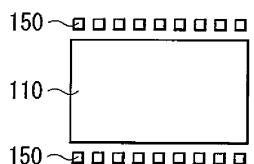
도면14



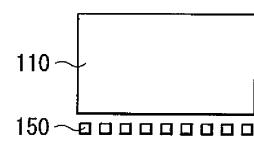
도면15



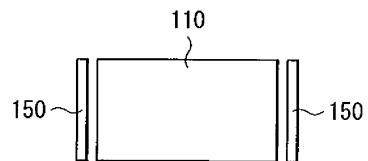
도면16



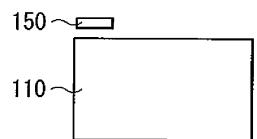
도면17



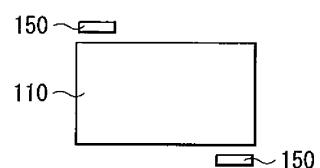
도면18



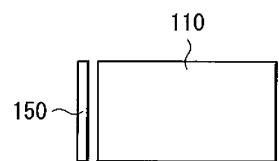
도면19



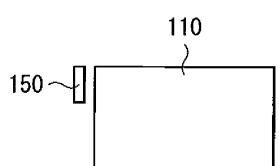
도면20



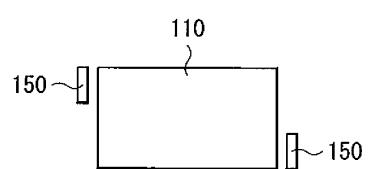
도면21



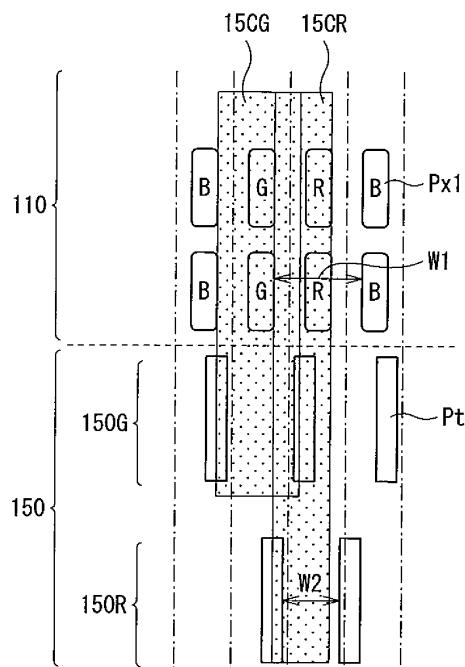
도면22



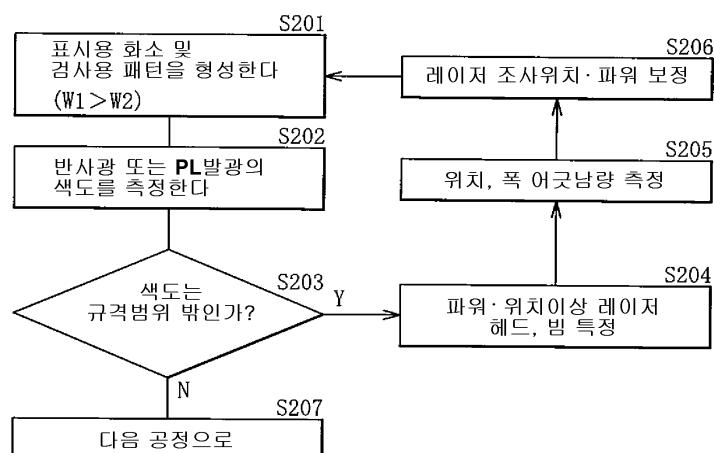
도면23



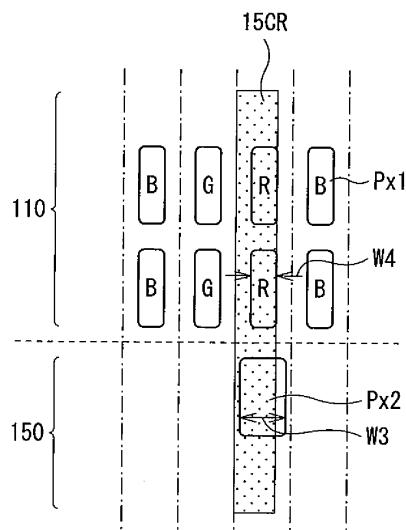
도면24



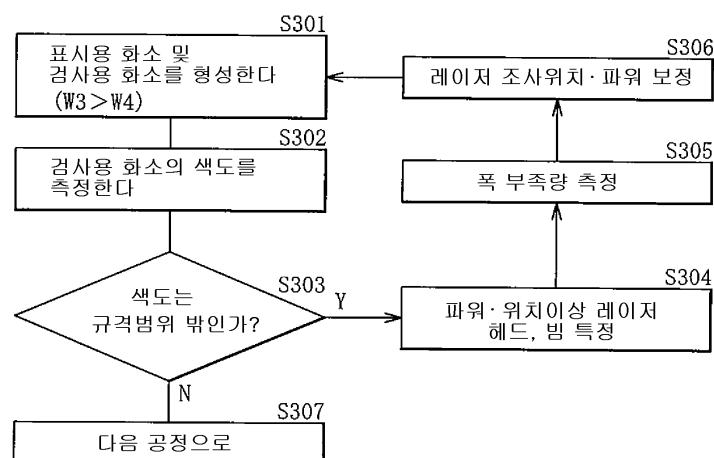
도면25



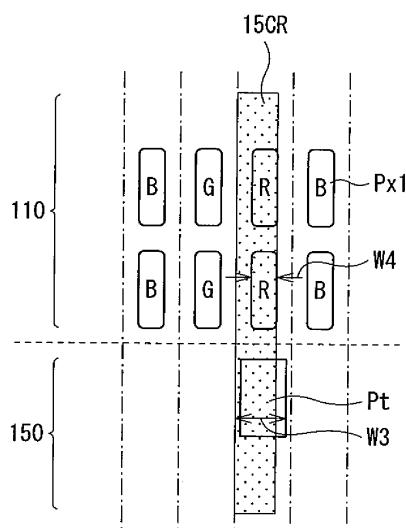
도면26



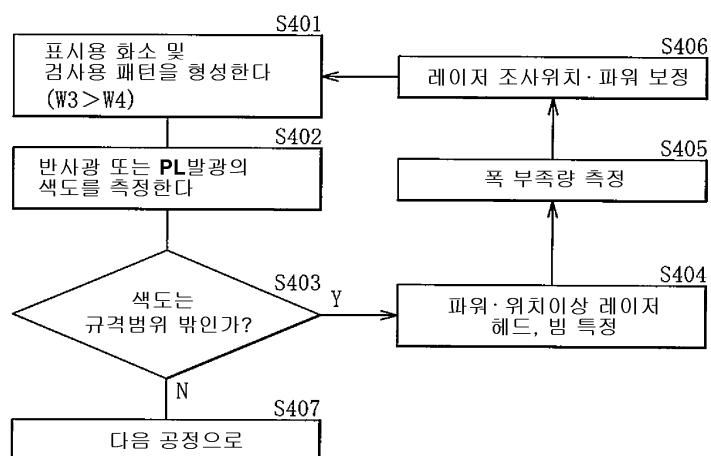
도면27



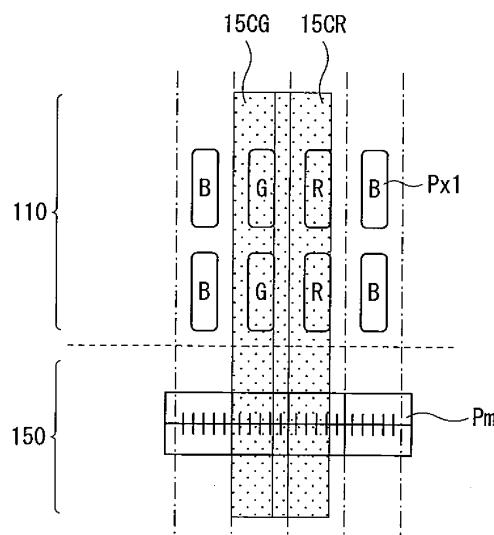
도면28



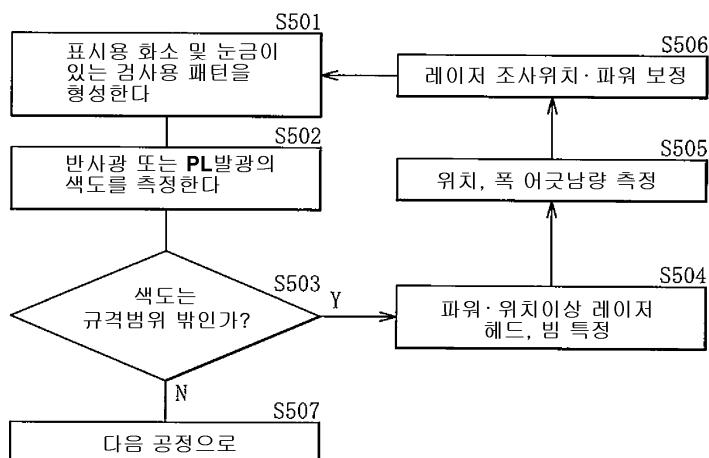
도면29



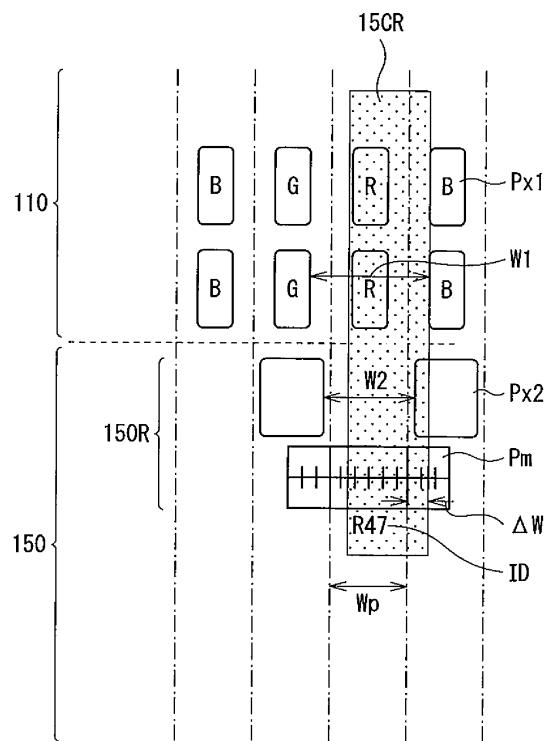
도면30



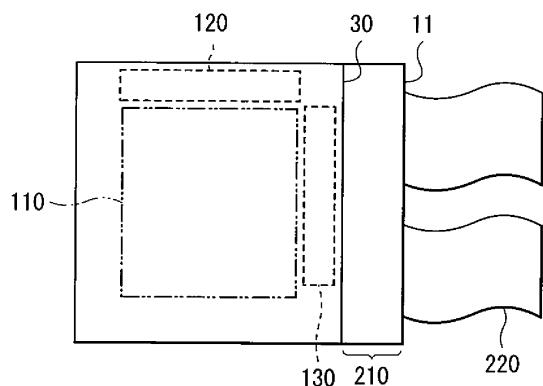
도면31



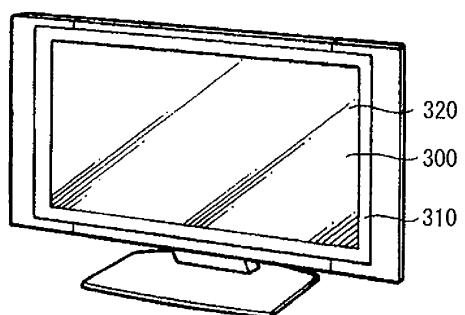
도면32



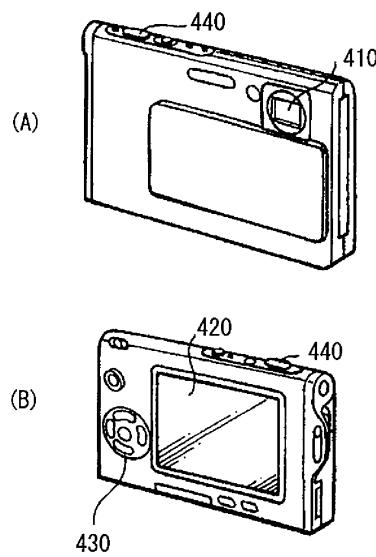
도면33



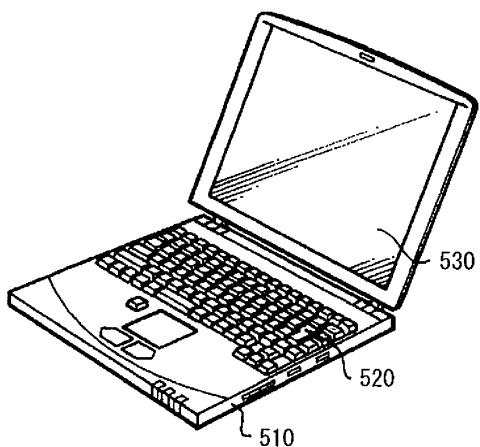
도면34



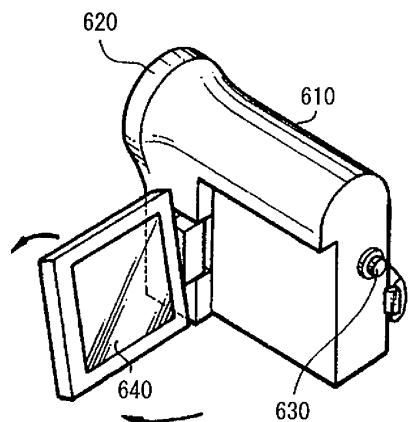
도면35



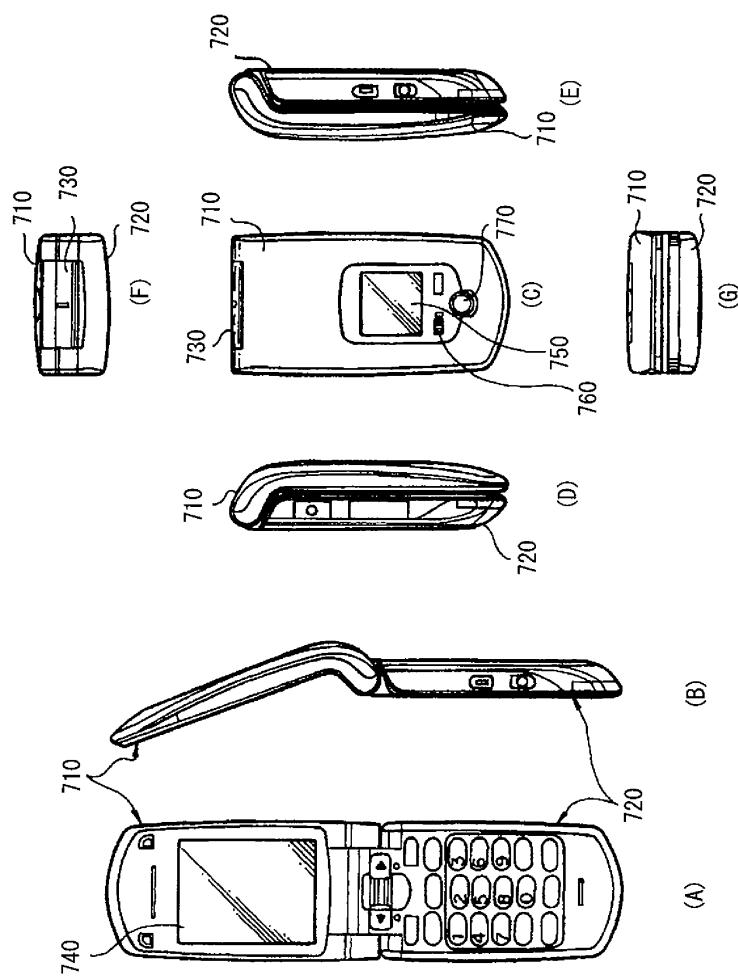
도면36



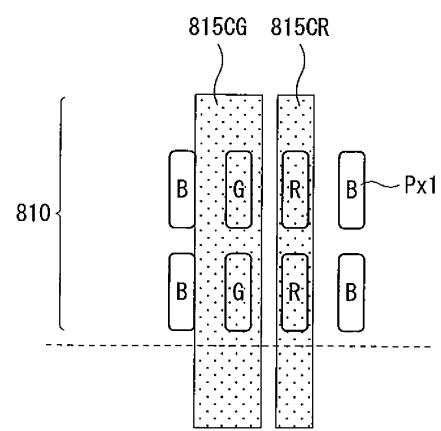
도면37



도면38



도면39



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020110050440A	公开(公告)日	2011-05-13
申请号	KR1020117002100	申请日	2009-07-29
[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	MATSUO KEISUKE 마츠오케이스케 HANAWA KOHJI 하나와코오지		
发明人	마츠오케이스케 하나와코오지		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H05B33/10 H01L27/3211 H01L27/3216 H01L27/322 H01L27/3223 H01L27/3244 H01L51/0013		
代理人(译)	用最甜		
优先权	2008206263 2008-08-08 JP		
其他公开文献	KR101545374B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置及其制造方法，能够快速找到通过激光转印法形成的发光层的位置偏差或宽度变化等符号。由有机发光元件10R，10G和10B制成的检查像素Px2设置在有效区域110外部的检查区域150和检查目标颜色两侧的检查像素Px2之间的检查像素Px2上。比检查目标颜色两侧的显示像素Px1之间的距离W1窄。基于检查像素Px2的EL或PL发光的色度或光谱形状的变化，早期检测诸如红色发光层15CR和绿色发光层15CG的位置偏差的符号。

