

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년05월11일
H05B 33/10 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0578283
	(24) 등록일자	2006년05월03일

(21) 출원번호	10-2003-0081453	(65) 공개번호	10-2004-0044353
(22) 출원일자	2003년11월18일	(43) 공개일자	2004년05월28일

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00335237	2002년11월19일	일본(JP)
------------	--------------------	-------------	--------

(73) 특허권자	가시오계산카 가부시키가이샤 일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고
-----------	--

(72) 발명자	구마가이미노루 일본국도쿄도네리마쿠미나미오이즈미4-47-9-302 시라사키도모유키 일본국도쿄도히가시야마토시사쿠라가오카1-1425-3-234
----------	---

(74) 대리인	손은진
----------	-----

(56) 선행기술조사문현	JP2000223270 A	JP2002250811 A
	US2001-022497 B	
* 심사관에 의하여 인용된 문현		

심사관 : 손희수

(54) 표시장치, 상기 표시장치를 제조하는 제조방법 및 이에 관련된 제조장치

요약

본 발명은 고정밀도의 화소패터닝을 효율 좋게 실시함으로써 얻어지는 표시장치 및 표시장치의 제조방법 및 표시장치의 제조장치를 제공하는 것으로서,

기판에 설치된 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 광학재료층을 갖는 광학소자를 구비하는 표시장치의 제조방법은, 상기 기판과, 친액도가 서로 다른 패턴에 따라서 광학재료함유액의 액적(液滴)을 부착한 친액도 가변층이 설치된 판을 대향하여 위치맞춤하는 위치맞춤공정과, 상기 액적을 상기 기판측에 접촉시킴으로써 상기 기판에 전사하여 상기 광학재료층을 형성하는 전사공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 5

색인어

유기EL표시패널, 애노드, 캐소드, 친액도, 친액

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 적용한 제 1 실시형태에 관련되는 유기EL표시패널을 나타낸 평면도.

도 2는 도 1에 나타내어진 유기EL표시패널의 단면도.

도 3은 도 1에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 4는 도 1에 나타내어진 유기EL표시패널을 제조하기 위해 이용하는 판의 제조공정을 나타낸 도면.

도 5는 도 1에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 6은 도 1에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 7은 제 1 실시형태의 변형예로서 도 1에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 8은 본 발명을 적용한 제 2 실시형태에 관련되는 유기EL표시패널을 나타낸 단면도.

도 9는 도 8에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 10은 도 8에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 11은 도 8에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 12는 본 발명을 적용한 제 3 실시형태에 관련되는 유기EL표시패널을 나타낸 단면도.

도 13은 도 12에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면,

도 14는 도 12에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

도 15는 도 12에 나타내어진 유기EL표시패널의 제조공정을 나타낸 도면.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10, 105, 110: 유기EL표시패널 13: 애노드

14: 제 2 친액도 가변층 14X: 친액층

15(R): 적색으로 발광하는 EL층 15(G): 녹색으로 발광하는 EL층

15(B): 청색으로 발광하는 EL층 16: 캐소드

20: 간막이벽

60r, 60g, 60b: 유기화합물함유액 61: 액적

151: 정공수송층 152: 협의의 발광층

200R: 적색용 판 200G: 녹색용 판

200B: 청색용 판 203a: 포토마스크기판

203β: 포토마스크기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광학소자가 기판상에 설치된 표시장치 및 표시장치의 제조방법 및 제조장치에 관한 것이다.

유기EL소자는 애노드, 유기화합물로 이루어지는 EL층, 캐소드의 순서대로 적층된 적층구조를 이루고 있으며, 애노드와 캐소드의 사이에 플러스바이어스전압이 인가되면 EL층에 있어서서 발광한다. 이와 같은 복수의 유기EL소자를 적, 녹, 청의 어느 쪽인가로 발광시키는 서브픽셀로서 기판상에 매트릭스상으로 배열하여 화상표시를 실시하는 유기EL표시패널이 실현화되고 있다.

액티브매트릭스구동형 유기EL표시패널에서는 애노드 또는 캐소드 중의 한쪽의 전극을 모든 서브픽셀에 공통하는 공통전극으로 할 수 있는데, 적어도 다른쪽의 전극 및 EL층을 서브픽셀마다 패터닝할 필요가 있다. 애노드나 캐소드를 서브픽셀마다 패터닝하는 방법은 종래의 반도체장치제조기술을 적용할 수 있다. 즉 PVD법 또는 CVD법 등에 의한 성막공정, 포토리소그래피법 등에 의한 마스크공정, 에칭법 등에 의한 박막의 형상가공공정을 적당히 실시하는 것으로, 애노드나 캐소드를 서브픽셀마다 패터닝할 수 있다.

한편 잉크젯기술을 응용하는 것으로서 서브픽셀마다 EL층을 패터닝하는 기술이 일본국 특개평 10-12377호 공보나 일본국 특개 2000-353594호 공보에서 제안되어 있다. 즉 EL층이 되는 재료를 유기용매로 용해한 유기용액을 액적으로 하여 서브픽셀마다 노즐로부터 토출하는 것으로서 서브픽셀마다 EL층을 패터닝할 수 있다.

그러나 잉크젯방식으로 EL층을 패터닝하는 경우, EL층으로 되는 유기재료가 용해한 용액을 토출하는 노즐의 선단부에 있어서 EL층을 녹이고 있는 용제가 증발하여 EL용액의 점도가 높아져 버려서 노즐이 막히는 것으로 EL층이 형성되어 있지 않은 불량서브픽셀이 발생하거나, 서브픽셀내의 EL층의 두께가 불균일하게 되거나 할 가능성이 있다.

또 잉크젯방식으로 EL층을 패터닝하는 경우, 노즐을 서브픽셀의 위치에 맞추고 차례로 주사시켜서 EL용액을 토출할 필요가 있기 때문에, 면내의 전체EL층을 패터닝하는 데 요하는 시간이 길어져 버린다. 단시간에 면내의 전체EL층을 패터닝하기 위해서는 잉크젯장치에 복수의 노즐을 설치하고, 유기용액을 복수의 노즐로부터 동시에 도포하는 것이 필요하게 된다. 이 경우 복수의 노즐을 면내에 배열하도록 하여 잉크젯장치에 비치할 필요가 있다. 그러나 서브픽셀을 고정밀도로 배열하여 고해상도의 유기EL표시패널을 제공하기 위해서는 복수의 노즐도 고정밀도로 배열할 필요가 있는데, 그 배열은 인접하는 서브픽셀의 거리에 맞추어서 미세하게 설계하지 않으면 안되어 곤란을 요했다. 따라서 잉크젯방식만의 성막에서는 고정밀도의 EL층의 패터닝을 단시간에 실시하는 것이 곤란하다.

그래서 본 발명의 이점은 고정밀도의 화소패터닝을 효율 좋게 실시함으로써 얻어지는 표시장치 및 상기 표시장치를 제조하는 제조방법 및 이에 관련된 제조장치를 제공하는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이상의 이점을 얻기 위해 본 발명의 표시장치는 이하를 갖는다:

기판과,

상기 기판에 설치된 제 1 전극 및 제 2 전극과,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 위치하고, 또한 판의 표면의 친액도가 서로 다른 패턴에 따라서 상기 표면의 소정의 위치에 부착한 광학재료함유액의 액적을 상기 기판측에 접촉하고 전사하여 이루어지는 광학재료층.

이와 같이 액적이 전사되는 것으로 신속하게 광학재료층을 형성할 수 있어서 양산성이 우수한 구조이며, 간막이벽을 구성하면 간막이벽으로 액적을 둘러쌀 수 있으므로 광학재료층을 소정의 형상에 의해 정밀도가 높게 패터닝하는 것이 가능하게 되며, 특히 발액성(撥液性)을 나타내는 간막이벽을 적용함으로써 액적이 소망 이외의 화소로 유출하는 것을 억제할 수 있다.

본 발명의 기판에 설치된 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 광학재료층을 갖는 광학소자를 구비하는 표시장치의 제조방법은 이하의 공정을 포함한다:

상기 기판과, 친액도가 다른 패턴에 따라서 광학재료함유액의 액적을 부착한 친액도 가변층이 설치된 판을 대향하여 위치맞춤하는 위치맞춤공정과,

상기 액적을 상기 기판측에 접촉시킴으로써 상기 기판에 전사하여 상기 광학재료층을 형성하는 전사공정.

본 발명에 따르면, 광학재료함유액을 복수의 화소분을 종합하여 성막하는 것이 가능하게 되어 잉크젯과 같이 각 화소에 도포하는 것보다도 생산성이 우수해 있다. 또 패턴의 친액도 가변층의 발액부에서는 광학재료함유액을 뒤기므로, 소망의 패턴장소에 광학재료함유액의 대부분이 모이므로 필요최저한량의 광학재료함유액을 이용하면 좋고, 저비용화를 꾀할 수 있다.

본 발명의 기판에 설치된 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 광학재료층을 갖는 광학소자를 구비하는 표시장치를 제조하기 위한 표시장치의 제조장치는 이하를 포함한다:

광학재료함유액에 대한 친액도가 다른 패턴으로 이루어지는 친액도 가변층을 갖는 판을 갖고, 상기 친액도 가변층에 부착된 액적을 상기 기판측에 접촉시키는 이동수단을 구비한다.

본 발명에 따르면, 친액도의 상이를 활성 광선을 조사하는 것으로 판의 소망의 위치에 액적을 패터닝할 수 있는 구조이므로, 잉크젯에 비하여 빠르게 광학재료함유액의 액적을 기판측에 전사하는 것이 가능하게 된다.

또한 광학재료함유액이란, 광학재료층을 구성하는 유기화합물 또는 그 전구체를 함유한 액체이며, 이 액체는 유기화합물 또는 그 전구체가 용해한 용액이어도 좋고, 유기화합물 또는 그 전구체가 분산한 분산액이어도 좋으며, 일부에 무기물을 포함하는 것이어도 좋다.

또 활성 광선이란, 광촉매를 여기하는 광선이며, 가시광선, 자외선, 전자선, 적외선 등을 포함하는 뜻이다.

또 광촉매란, 예를 들면 산화티탄, 산화아연, 산화주석, 티탄산스트론튬, 산화텅스텐, 산화비스무트, 산화철이다.

발명의 구성 및 작용

이하에 도면을 이용하여 본 발명의 구체적인 형태에 대하여 설명한다. 다만 발명의 범위를 도시예에 한정하는 것은 아니다. 또 이하의 설명에 있어서, 『평면에서 보아서』란 『투명기판(12)(후술)의 면방향에 대하여 수직인 방향에서 보아서』라는 의미이다.

[제 1 실시형태]

도 1은 표시장치인 유기EL표시패널(10)의 평면도이고, 도 2는 도 1에 나타내어진 절단선(II)-(II)선으로 파단하여 나타낸 단면도이다.

유기EL표시패널(10)은 적, 녹, 청의 서브픽셀이 평면에서 보아서 매트릭스상으로 배열되어 있으며, 액티브매트릭스구동방식에 의해 매트릭스표시를 실시하는 것이다. 즉 유기EL표시패널(10)에서는 하나의 서브픽셀에 대해 하나의 유기EL소자(11)와, 유기EL소자(11)를 구동하기 위한 하나의 화소회로로 구성되어 있으며, 주변드라이버(도시생략)로부터 신호선(51) 및 주사선(52)을 통하여 화소회로로 신호가 입력되면, 화소회로는 신호에 따라서 유기EL소자(11)에 흐르는 전류를 ON · OFF하거나, 유기EL소자(11)의 발광기간 중에 전류값을 홀딩하는 것으로 유기EL소자(11)의 발광휘도를 일정하게

유지하거나 한다. 화소회로는 1서브픽셀에 대해 적어도 하나 이상의 박막트랜지스터로 구성되고, 적당히 콘텐서 등도 부가되는 일도 있으나, 본 실시형태에서는 화소회로가 2개의 트랜지스터(21, 21)로 구성되어 있다. 또 연속하여 배열된 적, 녹 및 청의 3개의 서브픽셀이 하나의 세트로 되어 하나의 픽셀로 된다.

유기EL표시패널(10)은 평판상의 투명기판(12)을 갖고 있으며, 투명기판(12)의 표면(12a)상에는 가로방향으로 연장된 복수의 주사선(52, 52, ...)이 형성되어 있다. 주사선(52, 52, ...)은 평면에서 보아서 대략 등간격으로 되어 서로 평행하게 배열되어 있다. 주사선(52, 52, ...)은 도전성을 갖고 있으며, 투명기판(12)의 표면(12a) 일면에 성막된 게이트절연막(23)에 의하여 꾀막되어 있다. 이 게이트절연막(23)상에는 세로방향으로 연장된 복수의 신호선(51, 51, ...)이 형성되어 있으며, 평면에서 보아서 신호선(51, 51, ...)은 주사선(52, 52, ...)에 대하여 직교해 있다. 신호선(51, 51, ...)도 평면에서 보아서 대략 등간격으로 되어 서로 평행하게 배열되어 있다.

투명기판(12)의 표면(12a)에는 복수의 트랜지스터(21, 21, ...)가 형성되어 있다. 각 트랜지스터(21)는 게이트전극(22), 게이트절연막(23), 반도체막(24), 불순물반도체막(25, 26), 드레인전극(27), 소스전극(28)으로 구성되어 있으며, 이들이 적층되어 이루어지는 MOS형 전계효과트랜지스터이다. 게이트절연막(23)은 투명기판(12) 일면에 성막되어 있으며, 모든 트랜지스터(21, 21, ...)에 대하여 공통의 층으로 되어 있다.

트랜지스터(21, 21, ...)는 보호절연막(18)에 의하여 꾀막되어 있다. 평면에서 보아서 보호절연막(18)이 신호선(51) 및 주사선(52)을 따라서 그물코상으로 형성되는 것으로, 보호절연막(18)에 의하여 포위(包圍)된 복수의 포위영역(19, 19, ...)이 투명기판(12)상에 매트릭스상으로 배열된 것과 같이 형성된다. 보호절연막(18)은 산화실리콘(SiO_2) 및 질화실리콘(SiN)이라는 무기규소화물로 형성되어 있다.

보호절연막(18)에 겹치도록 하여 간막이벽(20)이 보호절연막(18)상에 형성되어 있으며, 간막이벽(20)도 보호절연막(18)과 똑같이 평면에서 보아서 그물코상으로 형성되어 있다. 간막이벽(20)의 폭은 투명기판(12)에 가까워짐에 따라서 크게 되어 있다. 간막이벽(20)은 절연성을 갖고 있으며, 폴리이미드수지, 아크릴수지 및 노볼락수지라는 감광성 수지라는 유기화합물로 형성되어 있다. 또 간막이벽(20)의 표면에 발액성을 가진 막(예를 들면 불소수지막)이 형성되어 있어도 좋고, 간막이벽(20)의 표층이 발액성을 갖도록 해도 좋다. 여기에서 발액성이란, 광학재료함유액인 유기화합물함유액과의 접촉각이 40° 를 넘는 표면의 성질로서 유기화합물함유액에 반발하기 쉬운 성질을 말한다. 유기화합물함유액이란, 후술하는 EL층(15)을 구성한 광학재료인 유기화합물 또는 그 전구체를 함유한 액이며, EL층(15)을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 용질로서 용매에 녹은 용액이어도 좋고, EL층(15)을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 액체에 분산한 분산액이어도 좋다. 간막이벽(20)의 발액성에 대해서는 「친액처리 · 발액처리」의 항에서 상세히 설명한다.

다음으로 광학소자인 유기EL소자(11)에 대하여 설명한다. 유기EL소자(11)는 투명기판(12)측으로부터 애노드(13), EL층(15), 캐소드(16)의 순서대로 적층한 적층구조로 되어 있다. 애노드(13)는 가시광에 대하여 투과성을 갖는 동시에 도전성을 갖는다. 애노드(13)는 비교적 일함수가 높은 것이다. 애노드(13)는 예를 들면 산화인듐, 산화아연 또는 산화주석 또는 이들 중의 적어도 하나를 포함하는 혼합물(예를 들면 주석도프산화인듐(ITO), 아연도프산화인듐)로 형성되어 있다.

평면에서 보아서 애노드(13)는 신호선(51, 51, ...)과 주사선(52, 52, ...)으로 둘러싸여진 각 영역에 배치설치되어 있으며, 복수의 애노드(13, 13, ...)가 서로 간격을 두고, 또한 매트릭스상으로 되어 게이트절연막(23)상에 배열되어 있다.

또 평면에서 보아서 애노드(13)는 각각 포위영역(19)에 대응하여 향해 있으며, 포위영역(19)의 면적은 애노드(13)의 면적보다도 작고, 포위영역(19)은 애노드(13)내에 배치되어 있으며, 애노드(13)의 외주부는 보호절연막(18) 및 간막이벽(20)의 일부에 겹쳐서 꾀복되어 있다. 여기에서는 애노드(13)가 트랜지스터(21)의 소스전극(28)에 접속되어 있는데, 화소회로의 회로구성에 따라서는 다른 트랜지스터나 콘텐서에 애노드(13)가 접속되어 있어도 좋다. 또 애노드(13)의 표면에 친액성을 가진 막이 형성되어 있어도 좋고, 애노드(13)의 표층이 친액성을 갖도록 해도 좋다. 여기에서 친액성이란 유기화합물함유액과의 접촉각이 40° 이하의 표면의 성질로서, 유기화합물함유액에 반발하기 어려운 성질을 말한다. 즉, 유기화합물함유액에 잘 융합하는 성질을 말한다. 또한 애노드(13)의 친액성에 대해서는 「친액처리 · 발액처리」의 항에서 상세히 설명한다.

각각의 애노드(13)상에는 EL층(15)이 성막되어 있다. 평면에서 보아서 이들 EL층(15, 15, ...)은 매트릭스상으로 배열되어 있으며, 각각의 포위영역(19)내에 배치설치되어 있다.

각 EL층(15)은 유기화합물인 발광재료로 형성된 광학재료층이고, 애노드(13)로부터 주입된 정공과 캐소드(16)로부터 주입된 전자를 재결합시키는 것으로 여기자를 생성하고, 적색, 녹색, 청색의 어느 쪽인가로 발광하는 층이다. 예를 들면 적색

으로 발광하는 EL층(15), 녹색으로 발광하는 EL층(15), 청색으로 발광하는 EL층(15)의 순서대로 가로방향으로 배열되어 있으며, 이들 3색의 EL층(15, 15, 15)에 의하여 1픽셀의 색조가 정해진다. 또한 도면에 있어서 적색으로 발광하는 EL층(15)에는 팔호쓰기로 R을 붙이고, 녹색으로 발광하는 EL층(15)에는 팔호쓰기로 G를 붙이며, 청색으로 발광하는 EL층(15)에는 팔호쓰기로 B를 붙이고, 각각의 색에 대응하는 애노드(13) 및 포위영역(19)에도 R, G, B를 팔호쓰기로 붙인다.

각 EL층(15)에는 전자수송성의 물질이 적당히 혼합되어 있어도 좋고, 정공수송성의 물질이 적당히 혼합되어 있어도 좋으며, 전자수송성의 물질 및 정공수송성의 물질이 적당히 혼합되어 있어서도 좋다.

또 각 EL층(15)은 애노드(13)로부터 순서대로 정공수송층, 협의의 발광층, 전자수송층으로 되는 3층구조이거나, 애노드(13)로부터 순서대로 정공수송층, 협의의 발광층으로 되는 2층구조이거나, 협의의 발광층으로 이루어지는 1층구조이거나, 이들의 층구조에 있어서 적절한 층간에 전자, 또는 정공의 주입층이 개재한 적층구조이거나 한다. 이들 EL층(15, 15, ...)은 후술하는 바와 같이 물없이 평판인쇄법에 의하여 성막된다. 또한 정공수송층, 협의의 발광층, 전자수송층도 유기화합물로 이루어지는 층으로서 광학재료층이다.

캐소드(16)는 모든 EL층(15, 15, ...)과 간막이벽(20)을 피복하도록 투명기판(12) 일면에 연속하여 형성되어 있으며, 각각의 포위영역(19)내에 있어서 애노드(13)와 대향해 있다. 캐소드(16)는 EL층(15)과 접하는 면에 적어도 일함수가 낮은 재료를 포함하고, 구체적으로는 마그네슘, 칼슘, 리튬, 바륨, 또는 희토류로 이루어지는 단체 또는 이들의 단체를 적어도 1종류를 포함하는 합금으로 형성되어 있다. 또한 캐소드(16)가 적층구조로 되어 있어도 좋고, 예를 들면 상기한 바와 같은 저일함수재료로 형성된 막의 표면에 알루미늄, 크롬 등의 고일함수이고, 또한 저저항률의 재료로 피막한 적층구조이어도 좋다. 또 캐소드(16)는 가시광에 대하여 차광성을 갖는 것이 바람직하고, 또한 EL층(15)으로부터 발하는 가시광에 대하여 높은 반사성을 갖는 것이 바람직하다. 즉 캐소드(16)는 가시광을 반사하는 경면으로서 작용하는 것으로 빛의 이용효율을 향상할 수 있다.

이상과 같이 캐소드(16)는 모든 서브픽셀에 대하여 연속하여 공통한 층으로 되어 있으며, 애노드(13) 및 EL층(15)은 서브픽셀마다 독립하여 형성되어 있다.

다음으로 유기EL표시패널(10)의 제조방법에 대하여 설명한다.

유기EL표시패널(10)의 제조방법은 이하와 같은 공정으로 이루어진다.

(i) 구동기판제조공정: 투명기판(12)상에 트랜지스터(21, 21, ...), 애노드(13, 13, ...) 및 간막이벽(20) 등을 차례로 형성한다.

(ii) 인쇄공정: 각각의 색의 판을 이용하여 색마다 EL층(15, 15, ...)을 형성한다. 즉 적색으로 발광하는 유기화합물을 함유한 유기화합물함유액을 적색용 판으로 도포하고, 적색용 판에 도포된 유기화합물함유액을 투명기판(12)에 전사함으로써, 적색용의 각각의 애노드(13(R))상에 적색의 EL층(15(R))을 성막한다. 똑같이 녹색의 EL층(15(G)), 청색의 EL층(15(B))의 성막도 각각 녹색용 판, 청색용 판을 이용하여 차례로 실시한다.

(iii) 전극형성공정: 캐소드(16)를 성막한다.

이하 이들 공정에 대하여 상세히 설명한다.

우선 (i) 구동기판제조공정의 전에 하위준비로서 「제판공정」을 실시한다. 제판공정은 적, 녹, 청의 색마다 원판을 준비한다. 그리고 이들 원판으로부터 적색의 EL층(15(R))을 패터닝하기 위한 적색용 판, 녹색의 EL층(15(G))을 패터닝하기 위한 녹색용 판, 청색의 EL층(15(B))을 패터닝하기 위한 청색용 판을 제판한다.

제판방법은 2가지이다. 어느 쪽의 제판방법도 광촉매반응을 이용하고 있으며, 적색용 판, 녹색용 판, 청색용 판의 어느 쪽에도 적용할 수 있다.

제 1 제판방법에 대하여 설명한다.

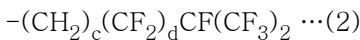
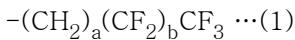
우선 도 3a에 나타내는 바와 같이 평판상의 기재인 기판(201)의 표면(201a)상에 친액도 가변층(202)을 성막하고, 이것이 판의 토대로 되는 원판이다.

친액도 가변층(202)은 활성 광선(hv)의 조사를 받음으로써 친액도가 변화하는 층이고, 이와 같은 친액도의 변화를 일으키는 광촉매를 함유한다. 활성 광선(hv)으로서는 광촉매를 여기하는 파장역이면 가시광선, 자외선, 적외선 등 어느 쪽의 파장역이어도 좋다.

친액도 가변층(202)에 이용되는 광촉매재료로서는, 예를 들면 광반도체로서 알려져 있는 산화티탄(TiO₂), 산화아연(ZnO), 산화주석(SnO₂), 티탄산스트론튬(SrTiO₃), 산화텅스텐(WO₃), 산화비스무트(Bi₂O₃), 산화철(Fe₂O₃)과 같은 금속산화물을 들 수 있는데 특히 산화티탄이 바람직하다. 산화티탄에 있어서는 아나타스형과 루틸형의 어느 쪽도 사용할 수 있는데, 아나타스형 산화티탄이 여기파장이 380nm 이하이기 때문에 보다 바람직하다. 광촉매함유층 속의 광촉매의 양은 5중량%~60중량%인 것이 바람직하고, 20중량%~40중량%인 것이 바람직하다.

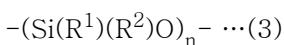
친액도 가변층(202)에 이용할 수 있는 바인더는 바람직하게는 주골격이 상기 광촉매의 광여기에 의해 분해되지 않는 높은 결합에너지를 갖는 것이며, 예를 들면 (A) 졸겔반응 등에 의해 클로로 또는 알콕시실란 등을 가수분해, 중축합하여 큰 강도를 발휘하는 유기폴리실록산(organopolysiloxane), 또는 (B) 발수성이거나 발유성이 우수한 반응성 실리콘을 가교한 유기 폴리실록산 등을 들 수 있다.

상기 (A)의 경우 일반식 $R^3_nSiR^4_{4-n}$ (n=1~3)으로 나타내어지는 규소화합물의 1종류 또는 2종류 이상의 가수분해축합물, 공가수분해화합물이 주체일 수 있다. 상기 일반식에서는 R³은 예를 들면 알킬기, 플루오로기, 비닐기, 아미노기 또는 에폭시기일 수 있고, R⁴는 예를 들면 할로겐이나 할로겐을 포함하는 기능기, 메톡실기, 에톡실기, 또는 아세틸기일 수 있다. 또 바인더로서 특히 바람직하게는 플루오로알킬기를 함유하는 폴리실록산을 이용할 수 있고, 구체적으로는 플로오로알킬실란의 1종류 또는 2종류 이상의 가수분해축합물, 공가수분해축합물을 들 수 있으며, 또 일반적으로 불소계 실란커플링제로서 알려져 있는 것을 사용해도 좋다. 플루오로알킬기로서는 예를 들면 다음의 일반식 (1), (2)로 나타내는 기능기를 들 수 있다.



일반식 (1), (2)에 있어서, a, b, c, d는 어느 쪽이나 0 이상의 정수이다.

상기 (B)의 반응성 실리콘으로서는 하기 일반식 (3)으로 나타내어지는 골격을 갖는 화합물을 들 수 있다.



일반식 (3)에 있어서, n은 2 이상의 정수, R¹, R²는 각각 탄소수 1~10의 치환 또는 비치환의 알킬, 알케닐, 아릴 또는 시아노알킬기일 수 있다. 바람직하게는 전체의 40몰% 이하가 비닐, 페닐, 할로겐화 페닐일 수 있다. 또 R¹과 R² 중의 적어도 한쪽이 메틸기인 것은 표면에너지가 가장 작아지므로 바람직하고, 바람직하게는 메틸기가 60몰% 이상이며, 쇄말단 또는 측쇄에는 분자쇄 중에 적어도 1개 이상의 수산기 등의 반응성 기를 갖는다.

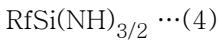
또 상기 유기폴리실록산과 함께 디메틸폴리실록산과 같은 가교반응을 일으키지 않는 안정된 유기실리콘화합물을 바인더에 혼합해도 좋다.

친액도 가변층(202)의 형성방법은, 예를 들면 광촉매를 포함한 도포액을, 스프레이코트, 딥코트, 러코트, 비드코트 등의 방법에 의해 기재에 도포하여 형성할 수 있다. 광촉매 등을 포함하는 도포액을 이용하는 경우에, 도포액에 사용할 수 있는 용제로서는 특히 한정되지 않지만, 예를 들면 에탄올, 이소프로판올이라는 알콜계의 유기용제를 들 수 있다.

친액도 가변층(202)의 형성방법의 한 예를 상세히 서술한다.

기판(201)을 순수로 세정하고, 플로오로알킬기를 가진 실라잔(silazane)화합물을 용해한 도포액(이하 실라잔계 용액이라고 한다.)을 기판(201)의 표면(201a)상에 딥코트법에 의해 도포한다. 이 실라잔계 용액에는 광촉매를 분산시킨다.

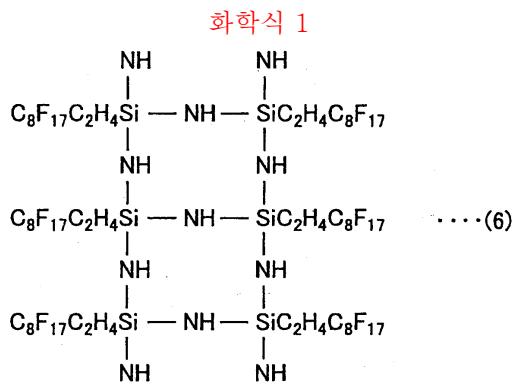
여기에서 「플루오로알킬기를 가진 실라잔화합물」이란 Si-N-Si결합을 갖고, N 및 Si에 플루오로알킬기가 결합한 것이며, 예를 들면 다음의 일반식 (1)로 나타내는 모노머, 올리고머 또는 폴리머를 들 수 있다.



일반식 (4)에 있어서 Rf는 플루오로알킬기이다.

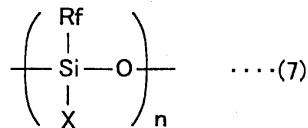
실라잔계 용액의 용매로서는 불소계 용제를 들 수 있다.

실라잔화합물로서 다음의 일반식 (5) 및 화학구조식 (6)에서 나타내는 실라잔올리고머(KP-801M: 신에츠가가쿠고교가부시키가이샤제)를 이용한다. 그리고 상기한 딥코트공정에 있어서는 이 실라잔올리고머를 용질로서 m-크실렌헥사플루오라이드용매에 녹인 실라잔계 용액(농도 3%)을 딥코트법에 의해 기판(201)에 도포한다.



계속해서 기판(201)에 질소가스 및 아르곤가스라는 불활성 가스를 분사하고, 실라잔계 용액의 용매를 증발시키는 것으로, 실라잔화합물이 기판(201)의 표면(201a)에 퇴적한 상태로 된다. 용매는 가열에 의해 증발시켜도 좋다.

계속해서 기판(201)을 10~30분간 방치하면 분위기 속의 수분에 의하여 실라잔화합물이 가수분해해서 기판(201)의 표면과 결합하는 동시에 중합하여 규소와 산소로 이루어지는 주쇄에 대해 플루오로알킬기가 결합한 축합물을 바인더로 한 친액도 가변층(202)이 기판(201)상에 성막된다. 친액도 가변층(202)에 포함되는 축합물은 다음의 일반식 (7)로 나타내어진다.



일반식 (7)에 있어서, Rf는 상기한 바와 같이 발액성을 나타내는 플루오로알킬기이고, X는 기판(201)의 원자 또는 기판(201)의 표면에 화학흡착한 원자이며, 실라잔화합물이 일반식 (5)로 나타내어지는 실라잔올리고머의 경우에는 Rf는 $\text{C}_8\text{F}_{17}\text{C}_2\text{H}_4$ 로 된다. 이 친액도 가변층(202)의 바인더가 불소를 포함하는 기능기를 축쇄에 포함한 축합물이기 때문에, 유기화합물함유액에 대하여 친액도가 낮아서 발액성을 나타낸다. 또 성막된 친액도 가변층(202)에는 광촉매가 함유되어 있다.

그리고 도 3b에 나타내는 바와 같이 포토마스크기판(203a)을 이용하여 친액도 가변층(202)에 활성 광선($h\nu$)을 부분적으로 조사하는 것으로 적색용 판(200R)이 완성된다.

여기에서 포토마스크기판(203a)은 활성 광선(hv)을 투과하는 평판상의 투명기판(204)을 갖고, 이 투명기판(204)의 표면(204a)에 활성 광선(hv)을 거의 투과하지 않는 마스크(205)가 그물코상으로 형성되어 있으며, 마스크(205)가 그물코상으로 됨으로써 마스크(205)에 개구부(205a, 205a, ...)가 형성되어 있다. 평면에서 본 경우의 개구부(205a, 205a, ...)의 배열패턴은 적색으로 발광하는 화소에 대응하는 포위영역(19(R), 19(R), ...)의 배열패턴과 똑같다.

이상과 같은 포토마스크기판(203a)을 친액도 가변층(202)에 대향시켜서 포토마스크기판(203a)을 통하여 활성 광선(hv)을 친액도 가변층(202)에 입사시킨다. 포토마스크기판(203a)의 마스크(205)에서는 활성 광선(hv)이 차폐되고, 개구부(205a, 205a, ...)에서는 활성 광선(hv)이 통과하며, 친액도 가변층(202)에 활성 광선(hv)이 입사한다. 활성 광선(hv)이 입사한 친액성 영역(202a)에서는 광촉매(예를 들면 산화티탄)에 활성 광선(hv)이 입사되는 것으로 활성 산소종류(예를 들면 ·OH)가 생성되고, 이 활성 산소종류가 발액성을 나타내는 기능기(예를 들면 Rf)를 이탈시키며, 친액성을 나타내는 기능기(예를 들면 -OH)로 치환한다. 이 때문에 활성 광선(hv)이 입사한 친액성 영역(202a)은 친액도가 향상하여 친액성을 나타낸다. 이것에 의해 친액도 가변층(202)에는 친액도의 사이에 의한 패턴으로서, 친액성 영역(202a)과 발액성 영역(202b)으로 이루어지는 패턴이 형성된다.

활성 광선(hv)이 입사한 친액성 영역(202a)은 친액도 가변층(202)에 있어서 적색발광화소의 포위영역(19(R))에 대응하고 있으며, 활성 광선(hv)이 입사하지 않은 발액성 영역(202b)은 녹색발광화소의 포위영역(19(G)) 및 청색발광화소의 포위영역(19(B)) 및 간막이벽(20)에 대응해 있다. 따라서 평면에서 본 경우의 친액성 영역(202a, 202a, ...)의 배열패턴은 평면에서 본 경우의 포위영역(19(R), 19(R), ...)의 배열패턴과 똑같다.

녹색용 판(200G)(도 6a에 도시), 청색용 판(200B)(도 6b에 도시)을 제판하는 경우에도 적색용 판(200R)과 똑같이 이용하여 원판에 활성 광선(hv)을 부분적으로 조사함으로써 제판하는데, 녹색용 판(200G)의 경우에는 포토마스크기판을 이용하여 녹색용의 포위영역(19(G), 19(G), ...)에 대응한 영역에만 친액도 가변층(202)에 활성 광선(hv)을 입사시키고, 청색용 판(200B)의 경우에는 포토마스크기판을 이용하여 청색용의 포위영역(19(B), 19(B), ...)에 대응한 영역에만 친액도 가변층(202)에 활성 광선(hv)을 입사시킨다. 따라서 녹색용 판(200G)에 있어서는 평면에서 본 경우의 친액성 영역(202a, 202a, ...)의 배열패턴은 평면에서 본 경우의 포위영역(19(G), 19(G), ...)의 배열패턴과 똑같으며, 청색용 판(200B)에 있어서는 평면에서 본 경우의 친액성 영역(202a, 202a, ...)의 배열패턴은 평면에서 본 경우의 포위영역(19(B), 19(B), ...)의 배열패턴과 똑같다.

제 2 제판방법에 대하여 설명한다.

제 2 제판방법에서는 광촉매가 친액도 가변층(202)에 함유되어 있지 않아도 좋다. 다만 도 4에 나타내는 바와 같이 제 1 제판방법에서 이용한 포토마스크기판(203a)의 대신에 포토마스크기판(203β)을 이용한다. 포토마스크기판(203β)은 포토마스크기판(203a)과 똑같이 투명기판(204) 및 마스크(205)를 갖고, 또한 광촉매막(206)이 마스크(205) 전체를 회복하도록 투명기판(204)의 표면(204a) 일면에 성막되어 있다. 광촉매막(206)의 광촉매재료로서는 산화티탄(TiO_2), 산화아연(ZnO), 산화주석(SnO_2), 티탄산스트론튬($SrTiO_3$), 산화텅스텐(WO_3), 산화비스무트(Bi_2O_3), 산화철(Fe_2O_3)과 같은 금속산화물을 들 수 있다. 광촉매막(206)의 바인더는 활성 광선(hv)에 의한 내성이 있으면 특별히 한정되지 않는다. 또 광촉매선(206)은 마스크(205)의 개구부(205a, 205a, ...)에서 노출한 투명기판(204)의 표면(204a)에만 형성되어도 좋다.

그리고 포토마스크기판(203β)을 친액도 가변층(202)에 대향시켜서 포토마스크기판(203β)의 위쪽으로부터 개구부(205a, 205a, ...)에 활성 광선(hv)을 부분적으로 조사하면, 광촉매막(206)이 활성 광선(hv)에 의해 여기되어 활성 산소종류(·OH)를 생성하고, 이 활성 산소종류에 의해 대향하는 친액성 영역(202a)이 발액성으로부터 친액성으로 바뀌고, 친액성과 발액성의 사이에 의한 패턴의 판(200R)이 완성된다. 여기에서 마스크(205)에서는 활성 광선(hv)이 차폐된다. 광촉매의 작용은 광촉매막(206)에 활성 광선(hv)이 입사함으로써 활성 산소종류가 발생하고, 활성 산소종류가 포토마스크기판(203β)과 친액도 가변층(202)의 사이의 기상을 확산하며, 친액도 가변층(202)에 도달한 활성산소가 친액도 가변층(202)의 발액성을 나타내는 기능기를 이탈시키고, 친액성을 나타내는 기능기로 치환시킨 것이다.

또 제 2 제판방법은 녹색용 판(200G), 청색용 판(200B)을 제판할 때에도 적용할 수 있다. 제 2 제판방법은 포토마스크기판(203β)에 광촉매막(206)이 형성되어 있는 것을 제외하고는 상기 제 1 제판방법과 똑같다. 또 제 2 제판방법에 있어서도 제 1 제판방법과 똑같이 친액도 가변층(202)에도 광촉매를 포함시켜도 좋다.

「(i) 구동기판제조공정」

도 3c에 나타내는 바와 같이 PVD법 및 CVD법이라는 성막공정, 포토리소그래피법이라는 마스크공정, 에칭법이라는 박막의 형상가공공정을 적당히 실시함으로써, 행방향으로 배열하도록 복수의 주사선(52, 52, ...) 및 게이트전극(22)을 패터닝하고나서 투명기판(12)의 표면(12a) 일면에 성막된 게이트절연막(23)에 피막한다. 계속해서 반도체막(24), 불순물반도체막(25, 26)을 각각 성막패터닝하고, 서브픽셀마다 애노드(13)를 투명기판(12)의 표면(12a)상에 패터닝형성한다. 그리고 행방향과 직교하는 열방향으로 배열하도록 복수의 신호선(51, 51, ...)을 패터닝형성하는 동시에 드레인전극(27), 소스전극(28)을 패터닝한다. 여기에서 트랜지스터(21)의 소스전극(28)은 애노드(13)와 접속되도록 패터닝된다.

애노드(13, 13, ...) 및 트랜지스터(21, 21, ...)의 형성 후 PVD법 및 CVD법이라는 성막공정, 포토리소그래피법이라는 마스크공정, 에칭법이라는 박막의 형상가공공정을 실시함으로써, 각각의 애노드(13)를 포위하도록 질화실리콘이나 산화실리콘으로 이루어지는 그물코상의 보호절연막(18)을 형성한다. 계속해서 폴리이미드 등의 감광성 수지로 이루어지는 감광성 수지막을 투명기판(12)의 일면에 성막하고, 이 감광성 수지막을 부분적으로 노광한 후에 제거액을 감광성 수지막에 도포함으로써 보호절연막(18)상에 감광성 수지막을 그물코상으로 형상가공한다. 이것에 의해 감광성 수지로 이루어지는 그물코상의 간막이벽(20)이 형성되고, 보호절연막(18) 및 간막이벽(20)으로 포위된 포위영역(19, 19, ...)이 형성되며, 각 포위영역(19)에 있어서 애노드(13)가 노출해 있다(도 3d). 또한 감광성 수지막을 노광할 때에 있어서 감광성 수지막이 네가티브형인 경우에는 보호절연막(18)에 겹친 부분에 빛을 조사하고, 반대로 감광성 수지막이 포지티브형인 경우에는 보호절연막(18)으로 포위된 영역의 부분에 빛을 조사한다.

계속해서 투명기판(12)의 표면(12a)측을, 즉 애노드(13, 13, ...), 보호절연막(18) 및 간막이벽(20)의 표면을 세정한다. 세정으로서는 대기압 미만의 감압하에 있어서의 산소플라스마세정이어도 좋고, 자외선/오존세정이어도 좋다. 필요에 따라서 각 포위영역(19)내의 애노드(13)의 표면을 친액처리하는 동시에, 간막이벽(20)의 표면을 발액처리한다. 이것에 대해서는 「친액처리 · 발액처리」의 항에 있어서 상세히 서술한다. 또한 투명기판(12)의 표면(12a)에 애노드(13, 13, ...), 트랜지스터(21, 21, ...), 보호절연막(18) 및 간막이벽(20)이 형성된 것을 구동기판이라고 한다.

「(ii) 인쇄공정」

도 5a에 나타내는 바와 같이, 적색용 판(200R)의 친액도 가변층(202)에 적색용의 유기화합물함유액(60r)을 도포한다. 도포방법으로서는, 딥코트법, 다이코트법, 롤코트법, 스펀코트법 등이 있다. 친액도 가변층(202)에 있어서 활성 광선(hv)이 조사된 친액성 영역(202a, 202a, ...)이 친액성이고, 또한 활성 광선(hv)이 조사되지 않은 발액성 영역(202b)이 발액성이기 때문에, 활성 광선(hv)이 조사된 친액성 영역(202a, 202a, ...)에만 유기화합물함유액(60r)이 액적으로 부착한다. 이 때 유기화합물함유액(60r)의 표면장력을 이용하여 적색용 판(200R)을 진동시켜서 발액성 영역(202b)에 유기화합물함유액(60r)이 약간 남은 경우 잔사로 되는 유기화합물함유액(60r)을 적색용 판(200R)의 밖으로 털어내어도 좋고, 또는 적색용 판(200R)을 기울이는 것으로 친액성 영역(202a)의 유기화합물함유액(60r)을 남기면서 발액성 영역(202b)상의 유기화합물함유액(60r)을 자중으로 미끄러져 떨어뜨려도 좋으며, 나아가서는 적색용 판(200R)을 기울이면서 진동시키는 것으로 발액성 영역(202b)상의 불필요한 유기화합물함유액(60r)을 밖으로 털어낼 수 있다.

그리고 도 5b에 나타내는 바와 같이, 트랜지스터(21, 21, ...), 애노드(13, 13, ...) 및 간막이벽(20) 등이 형성된 투명기판(12)의 표면(12a)에 판(200)을 대향시킨다. 여기에서 적색용의 애노드(13(R), 13(R), ...)유기화합물함유액이 부착한 친액성 영역(202a, 202a, ...)을 각각 대향시키도록 투명기판(12)과 적색용 판(200R)의 위치맞춤을 실시한다. 그리고 도시하지 않는 적색용 판(200R)을 홀딩하는 아암 및 투명기판(12)을 재치하는 스테이지의 적어도 어느 쪽인가 한쪽이 적절히 이동하고, 적색용 판(200R)의 면으로부터 돌출하고 있는 유기화합물함유액(60r)이 애노드(13(R))에 접촉하는 것으로, 각각의 친액성 영역(202a)에 부착한 유기화합물함유액(60r)을 적색용의 애노드(13(R))에 전사한다. 애노드(13)가 ITO인 경우 표면이 평활하지 않은 금속산화물이기 때문에 비교적 유기화합물함유액(60r)에 융합하기 쉽다. 이것에 의해 각각의 포위영역(19(R))내에 있어서 적색으로 발광하는 화소에 대응하는 애노드(13(R))상에 적색으로 발광하는 EL층(15(R))이 형성된다(도 5c). 이 때 위치맞춤이 약간 어긋나 있어서 유기화합물함유액(60r)이 간막이벽(20)의 측벽에 접촉해도 간막이벽(20)의 측벽으로부터 적색용의 애노드(13(R))상에 미끄러져서 떨어지기 때문에 성막된 적색의 EL층(15(R))의 두께가 표시에 영향 있을 정도로 흐트러지는 일은 없다. 또한 간막이벽(20)에 의하여 포위영역(19(R), (R), ...)이 나뉘어져 있기 때문에 포위영역(19(R))에 전사된 유기화합물함유액(60r)이, 다른 색의 유기화합물함유액이 성막되는 이웃의 포위영역(19)으로 새는 일이 거의 없다.

계속해서 적색의 경우와 똑같이 녹색용 판(200G)을 이용하여 녹색을 발광하는 유기화합물을 함유하는 유기화합물함유액의 액적(60g)을 애노드(13(G))에 접촉시키는 것으로 애노드(13(G), 13(G), ...)에 전사하고, 각각의 포위영역(19(G))내에 있어서 애노드(13(G))상에 녹색의 EL층(15(G))을 형성한다(도 6a). 계속해서 적색의 경우와 똑같이 청색용 판(200B)을 이용하여 청색을 발광하는 유기화합물을 함유하는 유기화합물함유액인 액적(60b)을 애노드(13(B))에 접촉시키는 것으로

애노드(13(B), 13(B), ...)에 전사하고, 각각의 포위영역(19(B))내에 있어서 애노드(13(B))상에 녹색의 EL층(15(B))을 형성한다(도 6b). 또한 성막하는 순서는 적색의 EL층(15(R)), 녹색의 EL층(15(G)), 청색의 EL층(15(B))의 차례가 아니어도 좋고, 또 왼쪽으로부터 적색의 EL층(15(R)), 녹색의 EL층(15(G)), 청색의 EL층(15(B))의 차례로 배열해 있지 않아도 좋다.

「(iii) 전극형성공정」

증착이나 스퍼터와 같은 PVD법 및 CVD법이라는 성막방법에 의하여 EL층(15, 15, ...)을 회복하도록 해서 캐소드(16)를 일면에 성막한다(도 6c). 캐소드(16)의 성막 후 밀봉재로 이들 유기EL소자(11, 11, ...)를 밀봉한다.

이상과 같이 제조된 유기EL표시패널(10)에서는 화소회로가 신호선(51) 및 주사선(52)을 통하여 입력한 신호에 따라서 유기EL소자(11)에 전류를 흘린다. 유기EL소자(11)에서는 애노드(13)로부터 EL층(15)으로 정공이 주입되고, 또한 캐소드(16)로부터 EL층(15)으로 전자가 주입되는 것으로 전류가 흐른다. 그리고 EL층(15)에 있어서 정공 및 전자가 수송되고, EL층(15)으로 정공 및 전자가 재결합함으로써 EL층(15)에서 발광한다. 애노드(13, 13, ...) 및 투명기판(12)이 투명하기 때문에, EL층(15)에서 발한 빛은 투명기판(12)의 이면(12b)으로부터 출사하고, 이면(12b)이 표시면으로 된다.

이상과 같이 본 실시형태에서는 색마다 판(200R, 200G, 200B)을 제판하고, 각각의 판을 이용하여 색마다 EL층(15, 15, ...)을 형성하기 때문에 적색의 EL층(15(R), 15(R), ...), 녹색의 EL층(15(G), 15(G), ...), 청색의 EL층(15(B), 15(B), ...)을 각각 종합하여 형성할 수 있다. 즉 (ii) 인쇄공정에 있어서 전자를 단순히 3회 실시함으로써 투명기판(12)상의 모든 EL층(15, 15, ...)을 형성할 수 있기 때문에 단시간으로 유기EL표시패널(10)을 제조할 수 있다.

또 잉크젯방식과 같이 노즐을 이용하여 EL층을 형성하는 것은 아니고, 판(200R, 200G, 200B)을 이용하여 전자에 의해서 EL층(15, 15, ...)을 패터닝하기 때문에 EL층이 성막되는 화소수가 많아질수록 고효율로 성막할 수 있으며, 또 잉크젯과 같은 눈막힘이 없기 때문에 EL층(15)의 두께가 불균일해진다는 일도 없는 데다가 잉크젯방식에 비교해도 EL층(15)을 고정밀도로 배열하여 형성할 수 있다.

「친액처리 · 발액처리」

(ii)의 인쇄공정 전에 도 7a에 나타내는 바와 같이, 투명기판(12)의 표면(12a)측을 순수로 세정, 건조 후에 애노드(13, 13, ...) 및 간막이벽(20) 전체를 회복하는 제 2 친액도 가변층(14)을 투명기판(12)의 표면(12a) 일면에 형성해도 좋다.

제 2 친액도 가변층(14)은 판(200)의 토대로 되는 원판재의 친액도 가변층(202)과 똑같은데, 광촉매를 함유하고 있지 않아도 좋다. 제 2 친액도 가변층(14)에 광촉매가 함유되어 있지 않은 편이 애노드(13)에 대한 부식을 억제할 수 있거나, 애노드(13)로부터 EL층(15)으로의 정공주입성의 저하를 억제할 수 있거나 하는 효과를 초래한다. 또 제 2 친액도 가변층(14)의 형성방법도 친액도 가변층(202)과 똑같은데, 친액도 가변층(14)으로 되는 도포액에 광촉매를 분산시키지 않으면 형성된 제 2 친액도 가변층(14)에는 광촉매가 포함되지 않는다.

(ii)의 인쇄공정 전에서는 제 2 친액도 가변층(14)은 전체가 발액성으로 되어 있으며, 유기화합물함유액을 뒤기는 발액층이 되어 있다. (ii)의 인쇄공정에서는 판을 이용하여 각각의 색의 EL층(15(R), 15(G), 15(B))을 형성하기 전에 제 2 친액도 가변층(14)을 각각의 색의 애노드(13(R), 13(G), 13(B))에 겹친 영역에 있어서 활성 광선(hv)을 조사한다.

즉 도 7a에 나타내는 바와 같이, 적색용 판(200R)에서 EL층(15(R), 15(R), ...)을 형성하기 전에 예를 들면 적색용 판(200R)을 제판할 때에 이용한 포토마스크기판(203a) 또는 포토마스크기판(203b)(도면 중에서는 투명기판(204)의 하면에 광촉매막(206)이 형성된 포토마스크기판(203b))을 이용하여 적색으로 발광하는 화소에 대응하는 포위영역(19(R), 19(R), ...)이 겹친 영역에만 활성 광선(hv)을 조사한다. 이것에 의해 제 2 친액도 가변층(14)은 적색용의 애노드(13(R), 13(R), ...)에 겹친 영역내에서 친액성의 친액층(14(R))으로 된다.

계속해서 상기의 (ii)의 인쇄공정에서 설명한 바와 같이 적색용 판(200R)을 이용하여 적색용의 애노드(13(R), 13(R), ...)의 표면에 형성된 친액층(14(R))상에 적색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액을 전사하여 도포한다. 포위영역(19(R))에 유기화합물함유액을 전사하기 전에 포위영역(19(R))내에만 있어서 제 2 친액도 가변층(14)이 친액성의 친액층(14(R))으로 변질되어 있기 때문에 적색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액에 융합하고, 간막이벽(20)이나 다른 색의 포위영역(19(G), 19(B))의 표면에서는 발액성을 나타내는 제 2 친액도 가변층(14)이 성막되어 있어서 적색으로 발광하는 EL재

료를 포함하는 용액을 뒤기기 때문에, 적색의 포위영역(19(R))에만 적색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액이 모이고, 용액 속의 용매가 건조하는 것으로 EL층(15(R), 15(R), ...)이 형성된다. 또한 적색으로 발광하는 EL재료는 용액 속에서 폴리머이어도 좋고, 또 용액이 성막되고나서 중합하는 모노머나 올리고머이어도 좋다.

계속해서 녹색용 판을 제판할 때에 이용한 포토마스크기판(203a) 또는 포토마스크기판(203b)를 이용하여 제 2 친액도 가변층(14) 중 녹색용의 포위영역(19(G), 19(G), ...)에만 활성 광선(hv)을 조사하여 포위영역(19(G), 19(G), ...)내의 제 2 친액도 가변층(14)을 친액층(14(G))으로 변질시키고(도 7b에 도시.), 그 후 상기 (ii)의 인쇄공정에서 설명한 바와 같이 녹색용 판(200G)을 이용하여 녹색용의 애노드(13(G), 13(G), ...)의 표면에 형성된 친액층(14(G))상에 녹색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액을 전사하여 도포한다. 포위영역(19(G))의 표면은 친액층(14(G))이기 때문에 용액에 융합하고, 간막이벽(20)이나 다른 색의 포위영역(19(B))의 표면은 발액성을 나타내는 제 2 친액도 가변층(14)인 채이어서 녹색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액에 반발하기 때문에, 녹색의 포위영역(19(G))에만 녹색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액이 모이고, 용액 속의 용매가 건조하는 것으로 EL층(15(G), 15(G), ...)이 형성된다. 또한 녹색으로 발광하는 EL재료는 용액 속에서 폴리머이어도 좋고, 또 용액이 성막되고나서 중합하는 모노머나 올리고머이어도 좋다.

계속해서 청색용 판을 제판할 때에 이용한 포토마스크기판(203a) 또는 포토마스크기판(203b)을 이용하여 제 2 친액도 가변층(14) 중 녹색용의 포위영역(19(B), 19(B), ...)에만 활성 광선(hv)을 조사해서 포위영역(19(B), 19(B), ...)내의 제 2 친액도 가변층(14)을 친액층(14(B))으로 변질시키고(도 7c에 도시.), 그 후 상기 (ii)의 인쇄공정에서 설명한 바와 같이 청색용 판을 이용하여 청색용의 애노드(13(B), 13(B), ...)상에 EL층(15(B), 15(B), ...)의 표면에 형성된 친액층(14(B))상에 청색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액을 도포한다. 포위영역(19(B))의 표면은 친액층(14(B))이기 때문에 용액에 융합하는데, 간막이벽(20)의 표면은 발액성을 나타내는 제 2 친액도 가변층(14)인 채이어서 청색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액에 반발하기 때문에, 청색의 포위영역(19(B))에만 청색으로 발광하는 EL재료를 포함하는 용액이 모이고, 용액 속의 용매가 건조하는 것으로 EL층(15(B), 15(B), ...)이 형성된다. 또한 청색으로 발광하는 EL재료는 용액 속에서 폴리머이어도 좋고, 또 용액이 성막되고나서 중합하는 모노머나 올리고머이어도 좋다.

도 7a~도 7c에 있어서, 광촉매막(206)이 형성된 포토마스크기판(203b)을 도시하고 있는데, 제 2 친액도 가변층(14)에 광촉매가 함유되어 있는 경우에는 포토마스크기판(203a)을 이용해도 좋다.

예를 들면 상기 일반식 (5)로 나타내어진 바와 같은 플루오로알킬기를 가진 실라잔화합물을 가수분해·축합시키는 것으로 제 2 친액도 가변층(14)을 성막한 경우 규소와 산소의 주쇄가 애노드(13, 13, ...), 보호절연막(18) 및 간막이벽(20)의 표면을 따른 상태로 형성되고, 제 2 친액도 가변층(14)이 매우 얇다. 또한 친액층(14(R)), 친액층(14(G)), 친액층(14(B))에서는 제 2 친액도 가변층(14)의 두께방향으로 나열한 플루오로알킬기가 수산기로 치환되어 있기 때문에, 각 포위영역(19)내의 친액층(14(R)), 친액층(14(G)), 친액층(14(B))의 두께가 0.0nm보다 두껍고, 또한 1.0nm 이하의 두께로 더욱 얇아진다. 즉 친액층(14(R)), 친액층(14(G)) 및 친액층(14(B))은 빛이 조사되어 있지 않은 부분(발액부)보다 얕다. 따라서 애노드(13)와 EL층(15)의 사이에 친액층(14(R)), 친액층(14(G)), 친액층(14(B))의 어느 쪽인가가 개재되어도 친액층(14(R)), 친액층(14(G)), 친액층(14(B))의 절연성을 무시할 수 있어서 애노드(13)로부터 EL층(15)으로 정공이 주입되는 것이 저해되지 않는다.

또한 제 2 친액도 가변층(14)을 형성하지 않고, 이하와 같이 하여 애노드(13, 13, ...)의 표면을 친액성으로 하고, 간막이벽(20)의 표면을 발액성으로 해도 좋다. 즉 상기 (ii)의 인쇄공정 전에 간막이벽(20)을 향하여 CF₄플라스마라는 불화물플라스마를 조사하는 것으로, 간막이벽(20)의 표층에서 불소의 래디컬종이 반응하고, 간막이벽(20)의 표층에 불화물(주로 불소와 탄소의 화합물)이 형성된다. 이것에 의해 간막이벽(20)의 표면이 발액성으로 된다. 계속해서 애노드(13, 13, ...)를 향하여 산소플라스마를 조사함으로써 애노드(13, 13, ...)의 표층을 애성하면 애노드(13, 13, ...)의 표층의 불화물층이 제거된다. 이것에 의해 애노드(13, 13, ...)가 친액성으로 된다. 그 후 상기한 (ii)의 인쇄공정을 실시한다.

[제 2 실시형태]

여기에서는 도 8의 단면도에 나타내는 바와 같이, EL층(15)이 복수의 전하수송층으로 구성되는 EL표시패널(105)에 대하여 설명한다. 즉 이 유기EL표시패널(105)에 있어서는, EL층(15)이 애노드(13, 13, ...)로부터 순서대로 정공수송층(151), 협의의 발광층(152)의 순서대로 적층한 적층구조이다. 유기EL표시패널(105)의 다른 구성요소는 제 1 실시형태의 유기EL표시패널(10)의 구성요소와 똑같으며, 유기EL표시패널(10)의 구성요소와 똑같은 부호를 붙이고 상세한 설명을 생략한다. 도면에 있어서, 적색으로 발광하는 협의의 발광층(152)에는 팔호쓰기로 R을 붙이고, 녹색으로 발광하는 협의의 발광층(152)에는 팔호쓰기로 G를 붙이며, 청색으로 발광하는 협의의 발광층(152)에는 팔호쓰기로 B를 붙이고, 각각의 색에 대응하는 정공수송층(151)에도 R, G, B를 팔호쓰기로 붙인다.

다음으로 EL표시패널(105)의 제조방법에 대하여 도 9~도 11에 의거해서 설명한다. 도 9~도 11은 제 2 실시형태에 있어서의 EL표시패널(105)의 제조방법을 나타낸 단면도이다.

우선 제 1 실시형태의 경우와 똑같이 (i)의 구동기판제조공정을 실시함으로써 구동기판을 제조하고, 구동기판의 표면측을 순수로 세정한 후에 애노드(13, 13, ...) 및 간막이벽(20) 전체를 회복하는 제 2 친액도 가변층(14)을 투명기판(12)의 표면(12a) 일면에 형성한다.

제 2 친액도 가변층(14)은 친액도 가변층(202)과 똑같은데, 광촉매를 함유하고 있지 않아도 좋다. 제 2 친액도 가변층(14)에 광촉매가 함유되어 있지 않은 편이 애노드(13)에 대한 부식을 억제할 수 있거나, 애노드(13)로부터 EL층(15)으로의 정공주입성의 저하를 억제할 수 있거나 하는 효과를 초래한다. 또 제 2 친액도 가변층(14)의 형성방법도 친액도 가변층(202)과 똑같은데, 도포액에 광촉매를 분산시키지 않으면 형성된 제 2 친액도 가변층(14)에는 광촉매가 포함되지 않는다.

다음으로 도 9a에 나타내는 바와 같이, 포토마스크기판(203g)을 이용하여 제 2 친액도 가변층(14)에 있어서, 후술하는 적색용 정공수송층(151(R)), 녹색용 정공수송층(151(G)), 청색용 정공수송층(151(B))이 성막되는 부분을 노광한다. 이 포토마스크기판(203g)은 활성 광선(hv)을 투과하는 평판상의 투명기판(204)을 갖고, 이 투명기판(204)의 표면(204a)에 활성 광선(hv)을 투과하지 않는 마스크(205)가 간막이벽(20)의 패턴과 같은 그물코상으로 형성되어 있으며, 마스크(205)가 그물코상으로 됨으로써 마스크(205)에 개구부(205a, 205a, ...)가 매트릭스상으로 형성되어 있다. 즉 평면에서 본 경우의 개구부(205a, 205a, ...)의 배열패턴은 모든 화소, 즉 R, G, B에 대응하는 포위영역(19, 19, ...)의 배열패턴에 대응하고 있다. 또 투명기판(204)의 하면에는 마스크(205)를 덮도록 광촉매막(206)이 형성되어 있다.

포토마스크기판(203g)을 이용하는 경우에는 개구부(205a, 205a, 205a,...)가 포위영역(19(R), 19(G), 19(B)...)에 각각 대향하도록 투명기판(204)을 투명기판(12)상에 배치시킨다. 계속해서 투명기판(204)의 상측으로부터 활성 광선(hv)을 조사하면 광촉매막(206)의 광촉매작용에 의해 애노드(13(R), 13(G), 13(B))상에 있어서만(즉 빛이 조사된 부분에 있어서만) 제 2 친액도 가변층(14)의 발액성을 나타내는 감응기가 이탈하여 친액성을 나타내는 기능기로 치환되어서 친액층(14X, 14X, ...)이 된다. 이 때 간막이벽(20)의 표면을 덮는 제 2 친액도 가변층(14)은 마스크(205)에 의해 활성 광선(hv)이 차광되기 때문에 친액층(14X)으로 변질되는 일은 없다.

도 9b에 나타내는 바와 같이, 판(208)의 친액성 영역(202a, 202a, ...)과 발액성 영역(202b)으로 이루어지는 패턴의 친액도 가변층(202)을 투명기판(12)에 대향시킨다. 여기에서 판(208)의 친액성 영역(202a, 202a, ...)은 매트릭스상으로 배열되어 있으며, 발액성 영역(202b)은 그물코상으로 되어 있다. 즉 평면에서 본 경우의 친액성 영역(202a, 202a, ...)의 배열패턴은 모든 색의 화소에 대응하는 포위영역(19, 19, ...)의 배열패턴에 대응해 있으며, 친액층(14X, 14X, ...)의 패턴과 대략 동일하다. 또 각각의 친액성 영역(202a)의 표면에는 적어도 정공수송성의 재료를 포함하는 용액의 액적(61)이 서로 등량분 부착되어 있다. 액적(61)은 폴리(3, 4)에틸렌디옥시티오펜과 폴리스틸렌술포네이트의 혼합물과 같은 유기재료를 포함하는 용액이어도 좋고, 정공수송성의 무기재료가 분산된 용액이어도 좋으며, 이들을 혼합한 것이어도 좋다. 액적(61, 61, ...)은 판(208)의 전체면에 정공수송성의 재료를 포함하는 용액을 도포하는 것으로 표면에 설치된 친액성 영역(202a) 및 발액성 영역(202b)의 친액작용, 발액작용에 의해 소정의 패턴으로 할 수 있다.

그리고 이상과 같은 판(208)과 투명기판(12)을 근접시킨다.

그러면 도 9c에 나타내는 바와 같이, 액적(61, 61, ...)이 투명기판(12)의 친액층(14X, 14X, ...)에 각각 접촉하는 것으로 친액층(14X, 14X, ...)상에 전사한 후 건조하는 것으로 정공수송층(151(R), 151(G), 151(B), ...)으로 된다. 이 때 액적(61, 61, ...)은 만일 간막이벽(20)의 측벽표면을 덮는 제 2 친액도 가변층(14)에 접촉해도 튀겨지기 때문에 필연적으로 친액층(14X, 14X, ...)상에 미끄러져 떨어지게 되고, 얼룩 없이 균등한 두께로 친액층(14X, 14X, ...)상에 퍼지기 때문에 균등한 두께의 정공수송층(151)을 성막할 수 있다. 이 때 정공수송층(151(R), 151(G), 151(B), ...)은 모두 같은 재료로 이루어지는 정공수송층으로 된다.

다음으로 도 10a에 나타내는 바와 같이, 적색용 판(200R)을 이용하여 협의의 발광층(152(R), 152(R), ...)을 형성한다. 즉 친액성 영역(202a, 202a, ...)에 소정량의 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 액적으로 부착한 적색용 판(200R)을 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(R), 13(R), ...)상의 정공수송층(151(R), 151(R), ...)에 대향하도록 적색용 판(200R) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하여 위치맞춤을 실시한다. 유기화합물함유액(152r)은 협의의 발광층(152(R))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체를 함유한 액이며, 협의의 발광층(152(R))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 용질로서 용매에 녹은 용액이어도 좋고, 협의의 발광층(152(R))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 액체에 분산한 분산액이어도 좋다.

그리고 적색용 판(200R)의 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(R), 13(R), ...)상의 정공수송층(151(R), 151(R), ...)에 접촉하도록 적색용 판(200R) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하면 애노드(13(R), 13(R), ...)상의 정공수송층(151(R), 151(R), ...)상에 적색용 판(200R)의 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 전사되고, 건조 후 도 10b에 나타내는 바와 같이, 협의의 발광층(152(R), 152(R), ...)으로 된다.

다음으로 도 11a에 나타내는 바와 같이, 녹색용 판(200G)을 이용하여 협의의 발광층(152(G), 152(G), ...)을 형성한다. 즉 친액성 영역(202a, 202a, ...)에 소정량의 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 액적으로 부착한 녹색용 판(200G)을 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(G), 13(G), ...)상의 정공수송층(151(G), 151(G), ...)에 대향하도록 녹색용 판(200G) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하여 위치맞춤을 실시한다. 유기화합물함유액(152g)은 협의의 발광층(152(G))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체를 함유한 액이며, 협의의 발광층(152(G))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 용질로서 용매에 녹은 용액이어도 좋고, 협의의 발광층(152(G))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 액체에 분산한 분산액이어도 좋다.

그리고 녹색용 판(200G)의 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(G), 13(G), ...)상의 정공수송층(151(G), 151(G), ...)에 접촉하도록 녹색용 판(200G) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하면 애노드(13(G), 13(G), ...)상의 정공수송층(151(G), 151(G), ...)상에 녹색용 판(200G)의 녹색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 전사되고, 건조 후에 협의의 발광층(152(G), 152(G), ...)으로 된다. 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)의 전사는 애노드(13(G), 13(G), ...)상에 전사된 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 건조하여 협의의 발광층(152(R))이 된 후에 실시하는 편이 생산량의 점에서 바람직한데, 양산성을 우선하는 것이면 건조가 완료되기 전에 전사해도 좋다.

또 도 11b에 나타내는 바와 같이, 청색용 판(200B)을 이용하여 협의의 발광층(152(B), 152(B), ...)을 형성한다. 즉 친액성 영역(202a, 202a, ...)에 소정량의 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)이 액적으로 부착한 청색용 판(200B)을 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(B), 13(B), ...)상의 정공수송층(151(B), 151(B), ...)에 대향하도록 청색용 판(200B) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하여 위치맞춤을 실시한다. 유기화합물함유액(152b)은 협의의 발광층(152(B))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체를 함유한 액이며, 협의의 발광층(152(B))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 용질로서 용매에 녹은 용액이어도 좋고, 협의의 발광층(152(B))을 구성한 유기화합물 또는 그 전구체가 액체에 분산한 분산액이어도 좋다.

그리고 청색용 판(200B)의 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(B), 13(B), ...)상의 정공수송층(151(B), 151(B), ...)에 접촉하도록 청색용 판(200B) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하면 애노드(13(B), 13(B), ...)상의 정공수송층(151(B), 151(B), ...)상에 청색용 판(200B)의 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)이 전사되고, 건조 후에 협의의 발광층(152(B), 152(B), ...)으로 된다. 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)의 전사는 애노드(13(G), 13(G), ...)상에 전사된 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 건조하여 협의의 발광층(152(g), 152(g), ...)이 된 후의 쪽이 생산량의 점에서 바람직한데, 양산성을 우선하는 것이면 건조가 완료되기 전에 전사해도 좋다. 또한 성막하는 순서는 적색의 발광층(152(R)), 녹색의 발광층(152(G)), 청색의 발광층(152(B))의 순서가 아니어도 좋고, 또 적색의 발광층(152(R)), 녹색의 발광층(152(G)), 청색의 발광층(152(B))의 순서대로 배열하고 있지 않아도 좋다.

그 후 도 11c에 나타내는 바와 같이, 증착이나 스퍼터와 같은 PVD법 및 CVD법이라는 성막방법에 의하여 협의의 발광층(152, 152, ...)를 피복하도록 해서 캐소드(16)를 일면에 성막한다. 캐소드(16)의 성막 후 도시하지 않은 밀봉재로 이들 유기EL소자(11, 11, ...)를 덮어서 밀봉한다.

또한 적색용 판(200R), 녹색용 판(200G) 및 청색용 판(200B)에 친액성 영역(202a, 202a, ...)을 패터닝할 때에 있어서, 친액도 가변층(202)이 광촉매를 함유하고 있는 경우에는 포토마스크기판(203a)을 이용하여 친액성 영역(202a, 202a, ...)을 패터닝해도 좋고, 친액도 가변층(202)이 광촉매를 함유하고 있지 않은 경우에는 포토마스크기판(203a)을 이용하여 패터닝해도 좋다. 그리고 판(208)에 친액성 영역(202a, 202a, ...)을 패터닝할 때에 있어서, 친액도 가변층(202)이 광촉매를 함유하고 있는 경우에는 포토마스크기판(203y)으로부터 광촉매막(206)을 제거한 포토마스크기판에 의하여 판(208)의 친액성 영역(202a, 202a, ...)을 패터닝형성해도 좋고, 친액도 가변층(202)이 광촉매를 함유하고 있지 않은 경우에는 포토마스크기판(203y)을 이용하여 패터닝하면 좋다.

또 판(208)에 의한 액적(61)의 부착패턴정밀도 및 투명기판(12)으로의 전사패턴정밀도가 높으면 반드시 투명기판(12)에 제 2 친액도 가변층(14) 및 친액층(14X)을 설치할 필요는 없다.

[제 3 실시형태]

여기에서는 도 12의 단면도에 나타내는 바와 같이, 간막이벽이 없는 EL표시패널(110)에 대하여 설명한다. 유기EL표시패널(110)의 다른 구성요소는 제 2 실시형태의 유기EL표시패널(105)의 구성요소와 똑같으며, 유기EL표시패널(105)의 구성요소와 똑같은 부호를 붙이고 상세한 설명을 생략한다.

다음으로 유기표시패널(110)의 제조방법에 대하여 도 13~도 15에 의거해서 설명한다. 도 13~도 15는 제 3 실시형태에 있어서의 EL표시패널(110)의 제조방법을 나타낸 단면도이다.

도 3c에 나타내는 바와 같이, 제 1 실시형태의 경우와 똑같이 투명기판(12)상에 신호선(51, 51, ...) 및 주사선(52, 52, ...)을 패터닝 형성하는 동시에, 서브픽셀마다 애노드(13) 및 트랜지스터(21, 21)를 투명기판(12)의 표면(12a)상에 패터닝 형성한다. 그 후 트랜지스터(21) 및 신호선(51) 등의 배선을 덮도록 보호절연막(18)을 형성한다. 여기에서 제 1 실시형태에서는 간막이벽(20)을 패터닝한, 본 실시형태에서는 간막이벽을 형성하지 않는다. 계속해서 제 1 실시형태의 경우와 똑같이 애노드(13, 13, ...) 및 보호절연막(18)을 괴복하도록 투명기판(12)의 표면(12a)측, 전체면에 발액효과를 갖는 제 2 친액도 가변층(14)을 성막한다. 이 제 2 친액도 가변층(14)에는 광촉매가 포함되어 있지 않는 것이 바람직하다.

계속해서 도 13a에 나타내는 바와 같이, 제 2 실시형태의 경우와 똑같이 포토마스크기판(203y)을 이용하여 제 2 친액도 가변층(14)을 부분적으로 광촉매노광한다. 즉 개구부(205a, 205a, ...)가 포위영역(19, 19, ...)의 배열패턴에 각각 대향하도록 투명기판(204)을 투명기판(12)상에 배치시킨 후에 투명기판(204)의 상측으로부터 활성 광선(hv)을 조사하면 광촉매막(206)의 광촉매막작용에 의해 애노드(13(R), 13(G), 13(B))상에 있어서만(즉 빛이 조사된 부분에 있어서만), 제 2 친액도 가변층(14)의 발액성을 나타내는 감응기가 이탈하여 친액성을 나타내는 기능기로 치환되어서 친액층(14X, 14X, ...)이 된다. 이 때 트랜지스터(21, 21)를 보호하는 보호절연막(18)의 표면을 덮는 제 2 친액도 가변층(14)은 마스크(205)에 의해 활성 광선(hv)이 차광되기 때문에 친액층(14X)으로 변질되는 일은 없다.

도 13b에 나타내는 바와 같이, 제 2 실시형태의 경우와 똑같이 판(208)의 친액성 영역(202a, 202a, ...)에 액적(61)을 도포하고, 판(208)과 투명기판(12)을 근접시킨다. 또한 액적(61)은 적어도 정공수송성의 재료를 포함하는 용액이며, 폴리(3, 4)에틸렌디옥시티오펜과 폴리스틸렌술포네이트의 혼합물과 같은 유기재료를 포함하는 용액이어도 좋고, 정공수송성의 무기재료가 분산된 용액이어도 좋으며, 이들을 혼합한 것이어도 좋다.

그러면 도 13c에 나타내는 바와 같이, 액적(61, 61, ...)이 투명기판(12)의 친액층(14X, 14X, ...)에 각각 접촉하는 것으로 친액층(14X, 14X, ...)상에 선택적으로 전사한 후 건조하는 것으로 정공수송층(151)으로 된다. 이 때 액적(61, 61, ...)은 만일 간막이벽(20)의 측벽표면을 덮는 제 2 친액도 가변층(14)에 접촉해도 뒤겨지기 때문에 필연적으로 친액층(14X, 14X, ...)상에 미끄러져 떨어지게 되고, 얼룩 없이 균등한 두께로 친액층(14X, 14X, ...)상에 펴지기 때문에 균등한 두께의 정공수송층(151)을 성막할 수 있다.

다음으로 도 14a에 나타내는 바와 같이, 적색용 판(200R)을 이용하여 협의의 발광층(152(R), 152(R), ...)을 형성한다. 즉 친액성 영역(202a, 202a, ...)에 소정량의 적색용의 유기화합물함유액(152R, 152R, ...)이 부착한 적색용 판(200R)을 적색용의 유기화합물함유액(152R, 152R, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(R), 13(R), ...)상의 정공수송층(151(R), 151(R), ...)에 대향하도록 적색용 판(200R) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하여 위치맞춤을 실시한다.

그리고 적색용 판(200R)의 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(R), 13(R), ...)상에 정공수송층(151(R), 151(R), ...)에 접촉하도록 적색용 판(200R) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하면 애노드(13(R), 13(R), ...)상의 정공수송층(151(R), 151(R), ...)상에 적색용 판(200R)의 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 전사되고, 건조 후 도 14b에 나타내는 바와 같이, 협의의 발광층(152(R), 152(R), ...)으로 된다.

다음으로 도 15a에 나타내는 바와 같이, 녹색용 판(200G)을 이용하여 협의의 발광층(152(G), 152(G), ...)을 형성한다. 즉 친수성 영역(202a, 202a, ...)에 소정량의 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 부착한 녹색용 판(200G)을 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(G), 13(G), ...)상의 정공수송층(151(G), 151(G), ...)에 대향하도록 녹색용 판(200G) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하여 위치맞춤을 실시한다.

그리고 녹색용 판(200G)의 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(G), 13(G), ...)상의 정공수송층(151(G), 151(G), ...)에 접촉하도록 녹색용 판(200G) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하면 애노드(13(G), 13(G), ...)상의 정공수송층(151(G), 151(G), ...)상에 녹색용 판(200G)의 녹색용의 유기화합물함유액

(152r, 152r, ...)이 전사되고, 건조 후에 협의의 발광층(152(G), 152(G), ...)으로 된다. 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)의 전사는 애노드(13(G), 13(G), ...)상에 전사된 적색용의 유기화합물함유액(152r, 152r, ...)이 건조하여 협의의 발광층(152(R))이 된 후에 실시하는 편이 생산량의 점에서 바람직한데, 양산성을 우선하는 것이면 건조가 완료되기 전에 전사해도 좋다.

또 도 15b에 나타내는 바와 같이, 청색용 판(200B)을 이용하여 협의의 발광층(152(B), 152(B), ...)을 형성한다. 즉 친액성영역(202a, 202a, ...)에 소정량의 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)이 부착한 청색용 판(200B)을 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(B), 13(B), ...)상의 정공수송층(151(B), 151(B), ...)에 대향하도록 청색용 판(200B) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하여 위치맞춤을 실시한다.

그리고 청색용 판(200B)의 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)이 투명기판(12)의 애노드(13(B), 13(B), ...)상의 정공수송층(151(B), 151(B), ...)에 접촉하도록 청색용 판(200B) 및 투명기판(12)의 적어도 어느 쪽인가를 이동하면 애노드(13(B), 13(B), ...)상의 정공수송층(151(B), 151(B), ...)상에 청색용 판(200B)의 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)가 전사되고, 건조 후에 협의의 발광층(152(B), 152(B), ...)으로 된다. 청색용의 유기화합물함유액(152b, 152b, ...)의 전사는 애노드(13(G), 13(G), ...)상에 전사된 녹색용의 유기화합물함유액(152g, 152g, ...)이 건조하여 협의의 발광층(152(g), 152(g), ...)이 된 후의 쪽이 생산량의 점에서 바람직한데, 양산성을 우선하는 것이면 건조가 완료되기 전에 전사해도 좋다. 또한 성막하는 순서는 적색의 발광층(152(R)), 녹색의 발광층(152(G)), 청색의 발광층(152(B))의 순서가 아니어도 좋고, 또 적색의 발광층(152(R)), 녹색의 발광층(152(G)), 청색의 발광층(152(B))의 순서대로 배열해 있지 않아도 좋다.

그 후 도 15c에 나타내는 바와 같이, 증착이나 스퍼터와 같은 PVD법 및 CVD법이라는 성막방법에 의하여 협의의 발광층(152, 152, ...)을 회복하도록 해서 캐소드(16)를 일면에 성막한다. 캐소드(16)의 성막 후 도시하지 않은 밀봉재로 이들 유기EL소자(11, 11, ...)를 덮어서 밀봉한다.

또한 판(208)에 의한 액적(61)의 부착패턴정밀도 및 투명기판(12)으로의 전사패턴정밀도가 높으면 반드시 투명기판(12)에 제 2 친액도 가변층(14) 및 친액층(14X)을 설치할 필요는 없다.

또 적색용 판(200R), 녹색용 판(200G) 및 청색용 판(200B)에 친액성 영역(202a, 202a, ...)을 패터닝할 때에 있어서, 제 2 친액도 가변층(14)에 광촉매가 함유해 있는 경우에는 포토마스크기판(203β) 대신에 포토마스크기판(203α)을 이용해도 좋고, 판 및 포토마스크기판의 양자에 광촉매를 설치해도 좋다.

본 실시형태에 있어서도, 제 2 실시형태와 똑같이 적색의 정공수송층(151(R), 151(R), ...), 녹색의 정공수송층(151(G), 151(G), ...), 청색의 정공수송층(151(B), 151(B), ...)을 종합하여 형성할 수 있다. 또한 적색의 발광층(152(R), 152(R), ...), 녹색의 발광층(152(G), 152(G), ...), 청색의 발광층(152(B), 152(B), ...)을 각각 종합하여 형성할 수 있다. 따라서 단시간에 유기EL표시패널(110)을 제조할 수 있다. 또 판(200R, 200G, 200B)을 이용하여 전사에 의해서 EL층(15, 15, ...)을 패터닝하기 때문에, EL층(15)의 두께가 불균일해진다는 일도 없는 테다가 잉크젯방식에 비교해도 EL층(15)을 고정밀도로 배열하여 형성할 수 있다.

또한 친액성과 발액성으로 이루어지는 패턴을 제 2 친액도 가변층(14)에 형성하고 있기 때문에, 제 1 실시형태와 같이 간막이벽(20)을 형성하지 않고도 서브픽셀마다 EL층(15)을 패터닝할 수 있다.

또한 본 발명은 상기 각 실시형태에 한정되는 일 없이 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 여러 가지의 개량 및 설계의 변경을 실시해도 좋다.

상기 각 실시형태에서는 캐소드(16)가 모든 유기EL소자(11, 11, ...)에 대하여 공통해 있는데, 유기EL소자(11)의 발광색마다 공통의 캐소드를 형성해도 좋다. 즉 적색화소에서 공통의 적색캐소드와, 녹색화소에서 공통의 녹색캐소드와, 청색화소에서 공통의 청색캐소드를 서로 전기적으로 절연하도록 해도 좋다. 또 각 유기EL소자(11)마다 캐소드를 형성해도 좋다. 캐소드를 각 유기EL소자(11)마다 형성한 경우 애노드를 모든 유기EL소자(11, 11, ...)에 공통시켜도 좋은데, 서브픽셀마다의 화소회로는 캐소드에 접속되게 된다. 또 유기EL소자(11)를 투명기판(12)으로부터 순서대로 캐소드, EL층, 애노드의 순서대로 해도 좋다. 또 각 실시형태에 있어서는, 트랜지스터(21, 21, ...)를 설치한 액티브매트릭스유기EL표시패널에 본 발명을 적용했는데, 단순매트릭스구동의 표시패널에도 응용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 광학재료층을 복수의 화소분을 종합하여 성막하는 것이 가능하게 되고, 잉크젯과 같이 각 화소에 도포하는 것보다도 생산성이 우수해 있다. 또 패턴의 친액도 가변층의 발액부에서는 광학재료함유액을 뒤기기 때문에 소망의 패턴장소에 광학재료함유액의 대부분이 모여서 필요최저한량의 광학재료함유액을 이용하면 좋으며, 저비용화를 꾀할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판파,

상기 기판에 설치된 제 1 전극 및 제 2 전극파,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 위치하고, 또한 판의 표면의 친액도가 다른 패턴에 따라서 상기 표면의 소정의 위치에 부착한 광학재료함유액의 액적을 상기 기판측에 접촉하고 전사하여 이루어지는 광학재료층을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 기판에는 친액부 및 상기 친액부에 연속하여 이루어지는 발액부를 갖는 친액도 가변층이 상기 제 1 전극상에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 복수 있고, 상기 친액부는 각각의 상기 제 1 전극상에 설치되며, 상기 발액부는 복수의 상기 제 1 전극간 상에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 발액부는 불소를 포함하는 기능기를 갖고, 상기 친액부는 불소를 포함하지 않는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 발액부는 불소를 포함하는 기능기를 갖고, 상기 친액부는 상기 발액부의 상기 불소를 포함하는 기능기가 불소를 포함하지 않는 기능기로 치환된 구조인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 친액도 가변층의 상기 친액부는 상기 발액부보다 얇은 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,

상기 친액부는 0. 0nm보다 두껍고, 또한 1. 0nm 이하의 두께인 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 광학재료층은 간막이벽에 의해 포위되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 9.

기판에 설치된 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 광학재료층을 갖는 광학소자를 구비하는 표시장치의 제조방법은,

상기 기판과, 친액도가 다른 패턴에 따라서 광학재료함유액의 액적을 부착한 친액도 가변층이 설치된 판을 대향하여 위치 맞춤하는 위치맞춤공정과,

상기 액적을 상기 기판측에 접촉시킴으로써 상기 기판에 전사하여 상기 광학재료층을 형성하는 전사공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 전사공정은 상기 액적이 상기 제 1 전극상에 전사되는 공정인 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 복수 있고,

상기 기판은 각각의 상기 제 1 전극상에 배치된 친액부 및 복수의 상기 제 1 전극간상에 배치된 발액부를 갖는 친액도 가변층을 구비하며,

상기 전사공정은 상기 액적이 상기 친액부상에 전사되는 공정인 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제 9 항에 있어서,

상기 광학재료층은 전하수송층재료 및 발광층재료를 포함하고,

상기 전사공정은 상기 전하수송층재료를 포함한 광학재료함유액의 액적 또는 상기 발광층재료를 포함한 광학재료함유액의 액적 중의 적어도 하나를 전사하는 공정인 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제 9 항에 있어서,

상기 위치맞춤공정의 전공정으로서,

활성 광선의 조사에 의하여 광학재료함유액에 대한 친액도가 변화할 수 있는 제 2 친액도 가변층을 상기 제 1 전극이 형성된 상기 기판상에 피막하는 공정과,

상기 제 1 전극상의 상기 제 2 친액도 가변층에 상기 활성 광선을 조사하는 활성광선조사공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제 9 항에 있어서,

상기 판은,

제 1 색으로 발광하는 제 1 발광층재료를 포함하는 광학재료함유액의 제 1 액적이 소정의 패턴으로 부착되는 제 1 판과,

제 1 색과 다른 색으로 발광하는 제 2 발광층재료를 포함하는 광학재료함유액의 제 2 액적이 상기 제 1 액적과 다른 패턴으로 부착되는 제 2 판을 포함하고,

상기 전사공정은 상기 제 1 판에 의해 상기 기판측에 상기 제 1 액적을 전사 후 상기 제 2 판에 의해 상기 기판측에 상기 제 2 액적을 전사하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 판은,

제 1 색으로 발광하는 제 1 발광층재료를 포함하는 광학재료함유액의 제 1 액적이 소정의 패턴으로 부착되는 제 1 판과,

제 1 색과 다른 색으로 발광하는 제 2 발광층재료를 포함하는 광학재료함유액의 제 2 액적이 상기 제 1 액적과 다른 패턴으로 부착되는 제 2 판을 포함하고,

상기 전사공정은,

상기 제 1 판에 부착된 상기 제 1 액적의 패턴에 대응하는 위치의 상기 제 2 친액도 가변층에 상기 활성 광선을 조사하고나서 상기 제 1 판에 의해 상기 기판측에 상기 제 1 액적을 전사 후 상기 제 2 판에 부착된 상기 제 2 액적의 패턴에 대응하는 위치의 상기 제 2 친액도 가변층에 상기 활성 광선을 조사하고나서 상기 제 2 판에 의해 상기 기판측에 상기 제 2 액적을 전사하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제 9 항에 있어서,

상기 친액도 가변층은 규소와 산소로 이루어지는 주결합에 플루오로알킬기가 결합한 화합물을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제 9 항에 있어서,

상기 친액도 가변층은 플루오로알킬기를 가진 실라잔화합물을 가수분해하여 축합시킨 축합물을 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제 9 항에 있어서,

상기 친액도 가변층은 광촉매를 갖는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제 9 항에 있어서,

상기 한쪽의 전극이 서브픽셀마다 상기 기판상에 형성되어 있으며, 각각의 한쪽의 전극을 포위하는 간막이벽을 상기 기판상에 형성하고,

상기 전사공정에 있어서, 상기 간막이벽으로 포위된 영역에 광학재료함유액의 액적을 전사하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

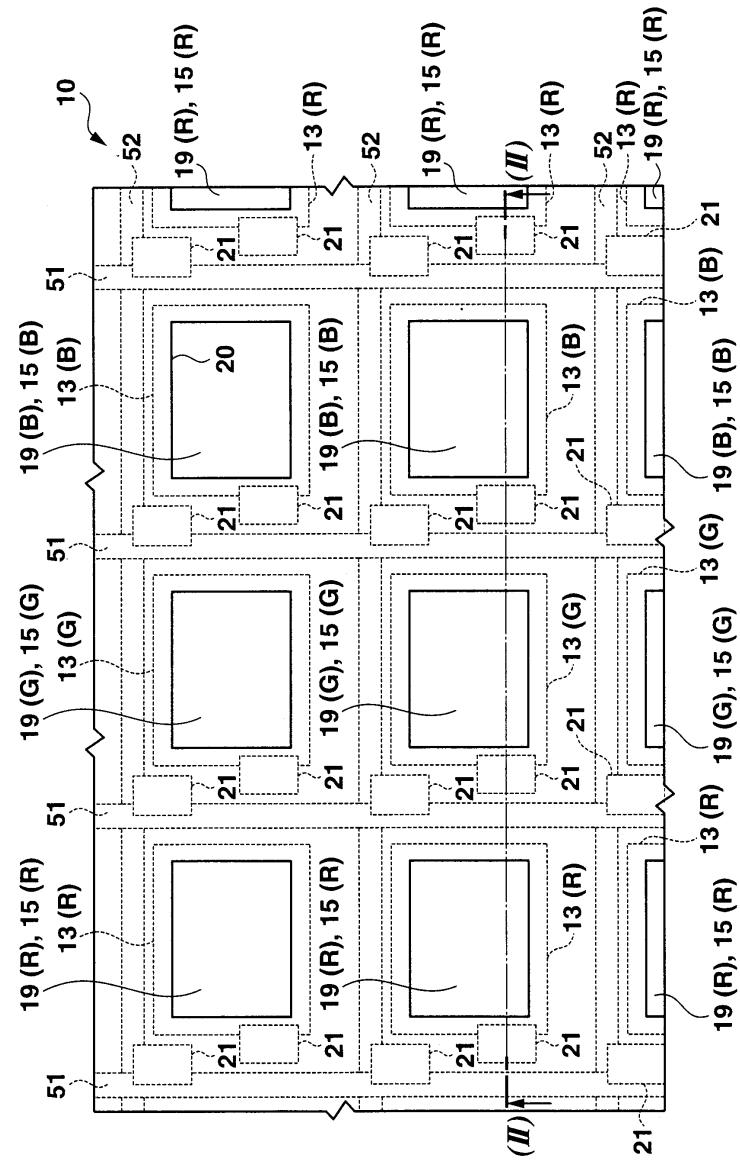
청구항 20.

기판에 설치된 제 1 전극 및 제 2 전극의 사이에 광학재료층을 갖는 광학소자를 구비하는 표시장치를 제조하기 위한 표시장치의 제조장치는,

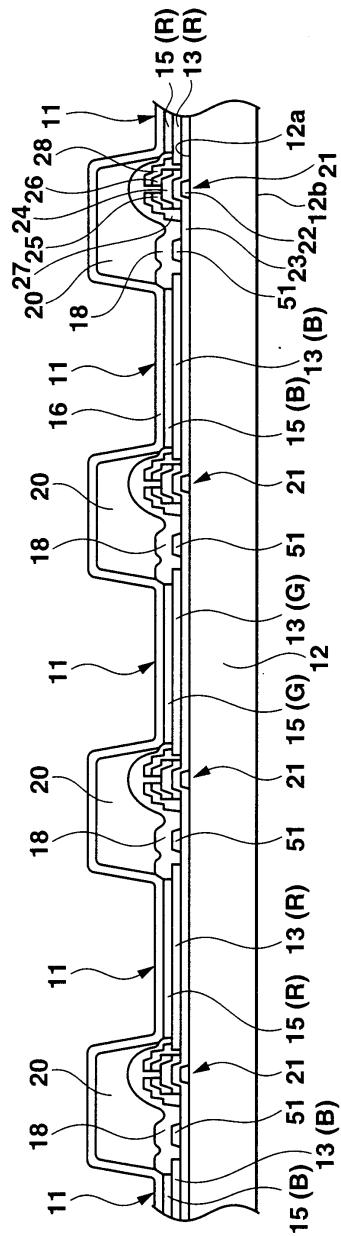
광학재료함유액에 대한 친액도가 다른 패턴으로 이루어지는 친액도 가변층을 갖는 판을 갖고, 상기 친액도 가변층에 부착된 액적을 상기 기판측에 접촉시키는 이동수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조장치.

도면

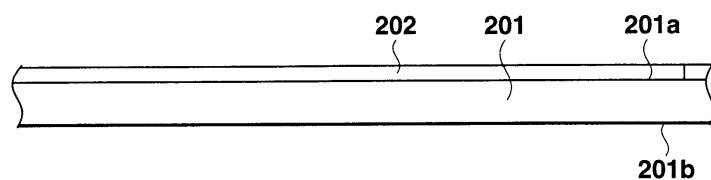
도면1



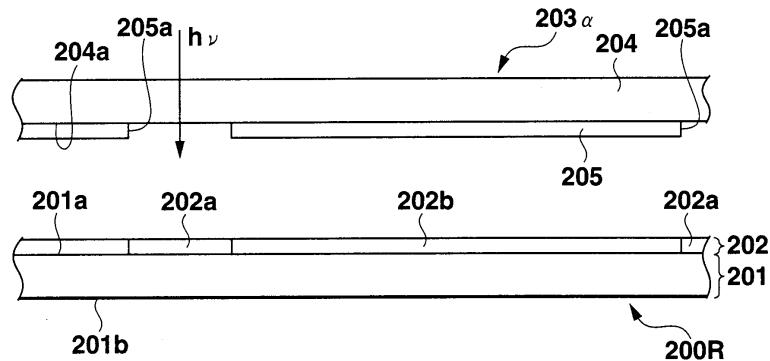
도면2



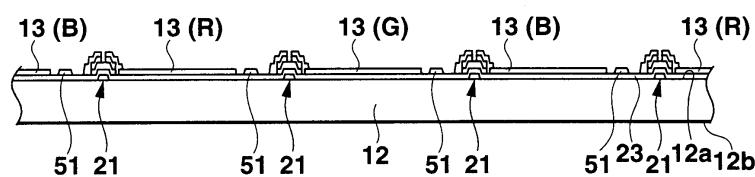
도면3a



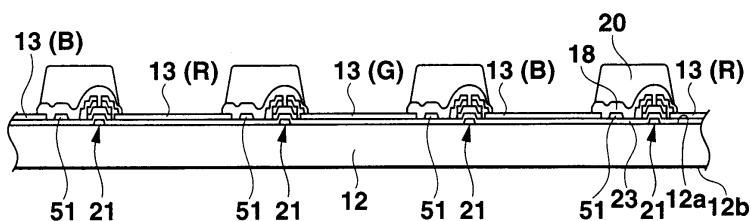
도면3b



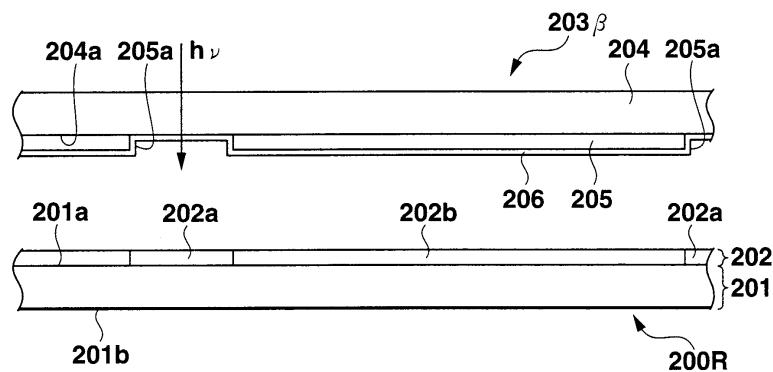
도면3c



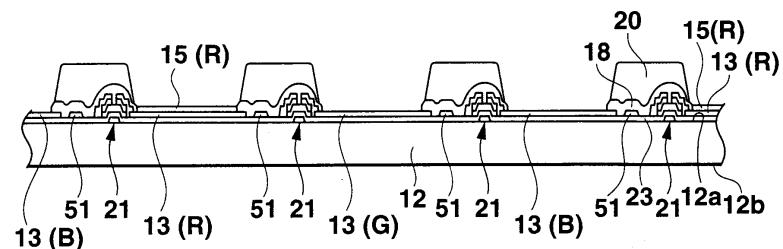
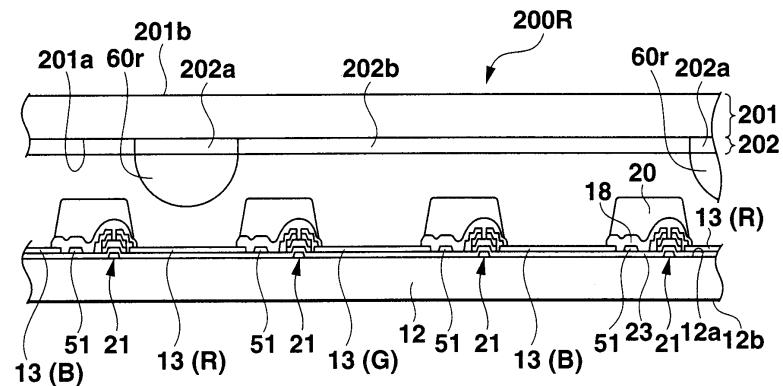
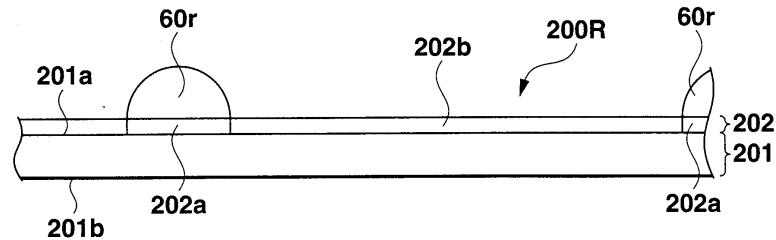
도면3d



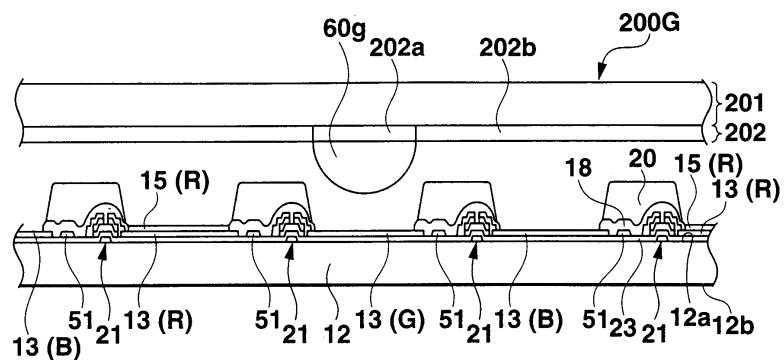
도면4



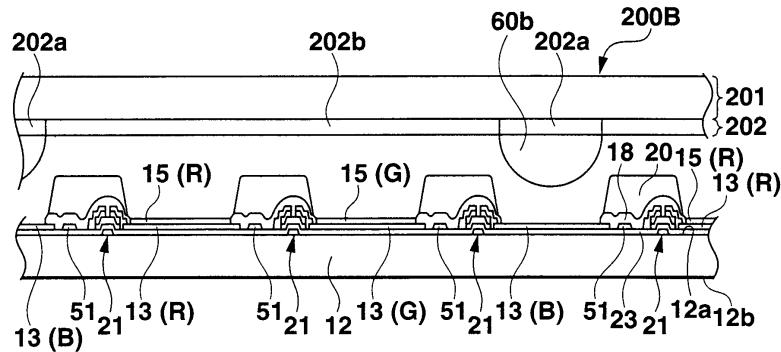
도면5



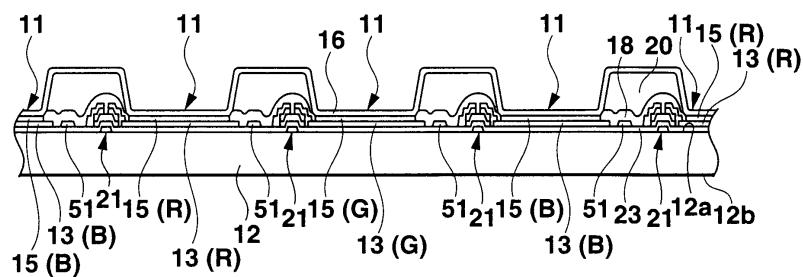
도면6a



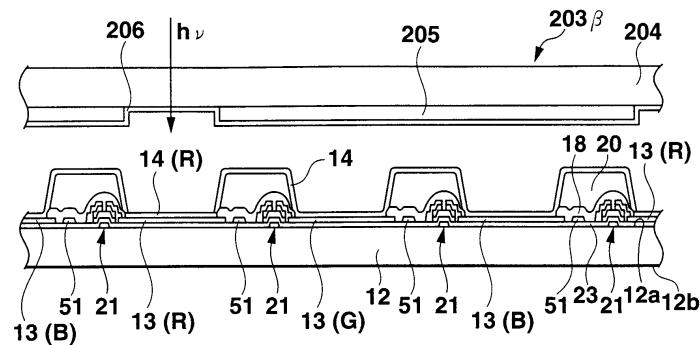
도면6b



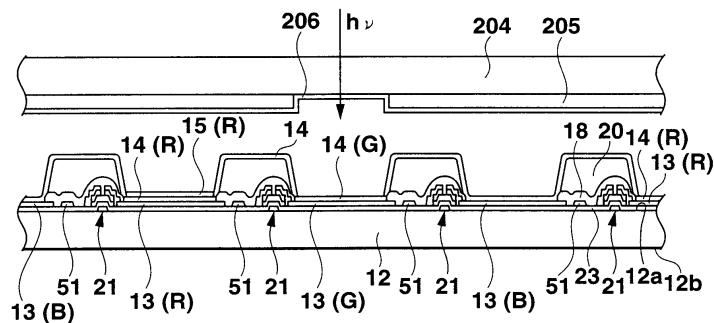
도면6c



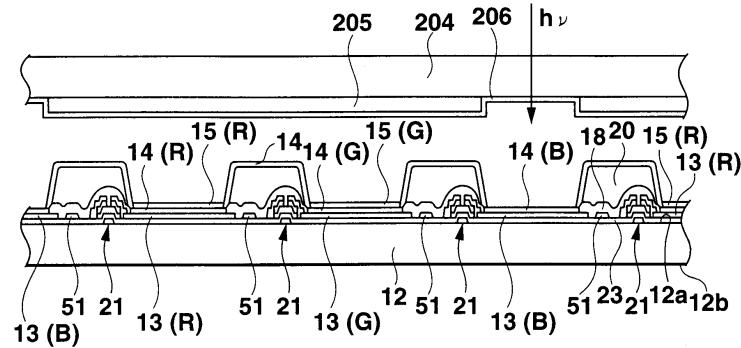
도면7a



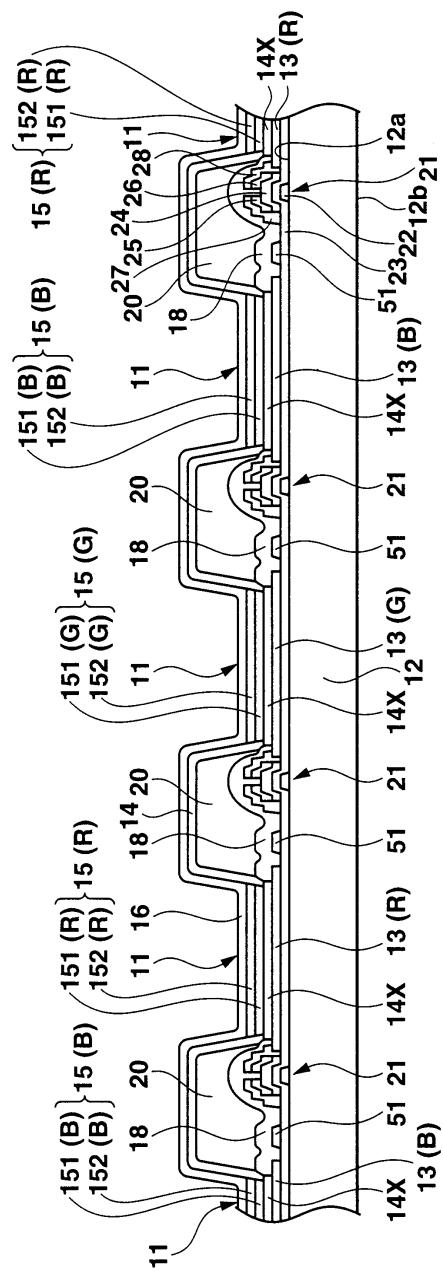
도면7b



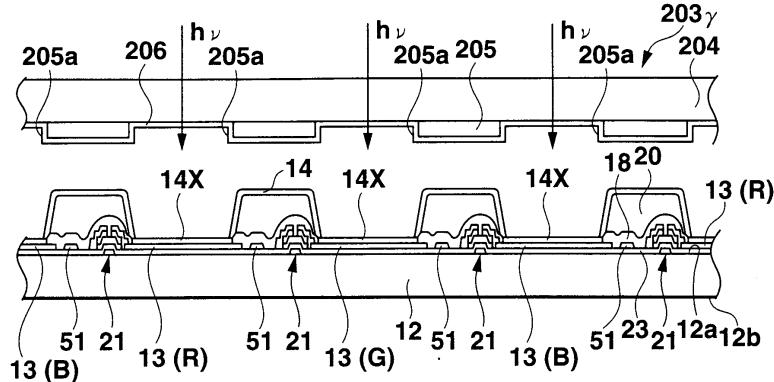
도면7c



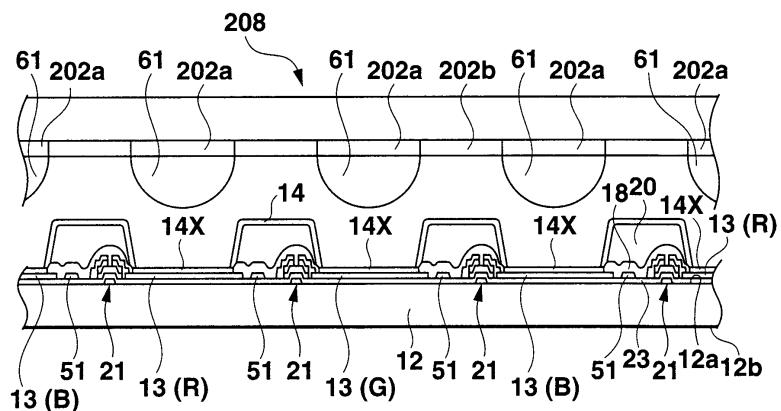
도면8



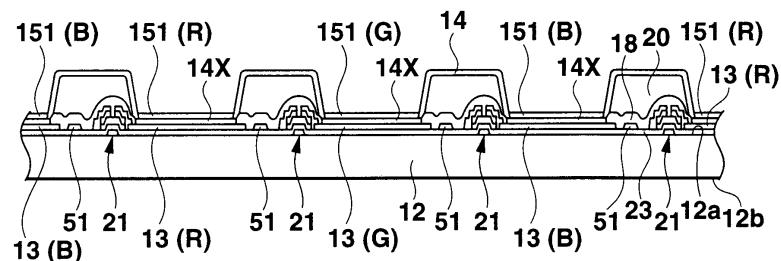
도면9a



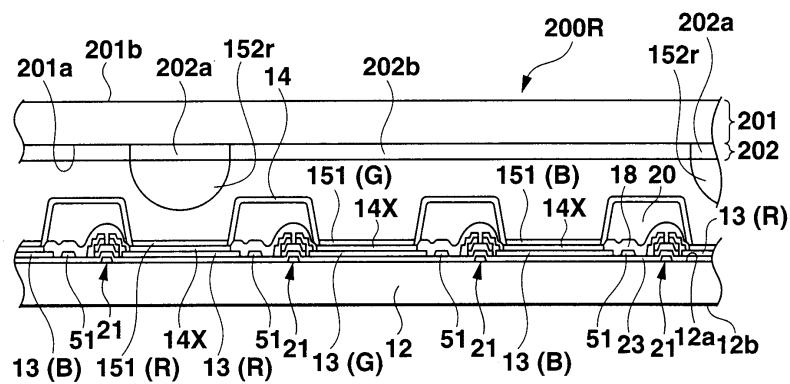
도면9b



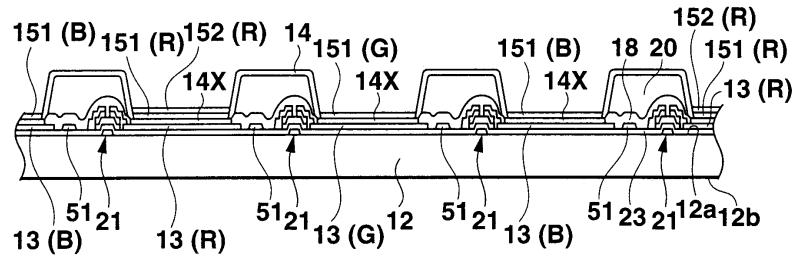
도면9c



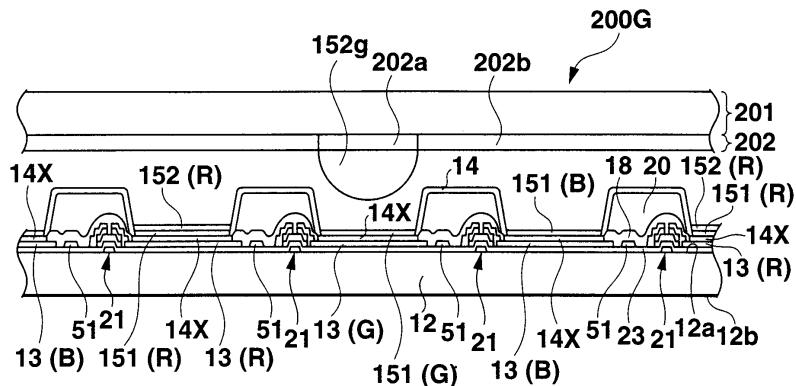
도면10a



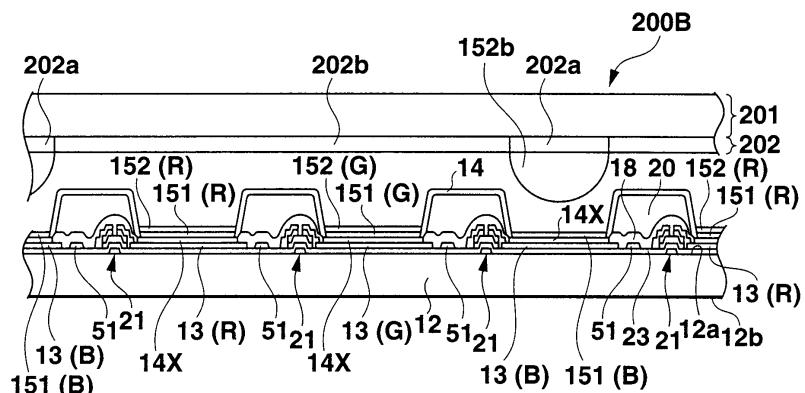
도면10b



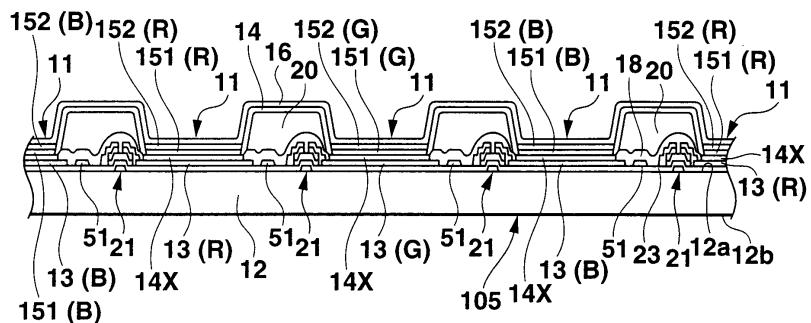
도면11a



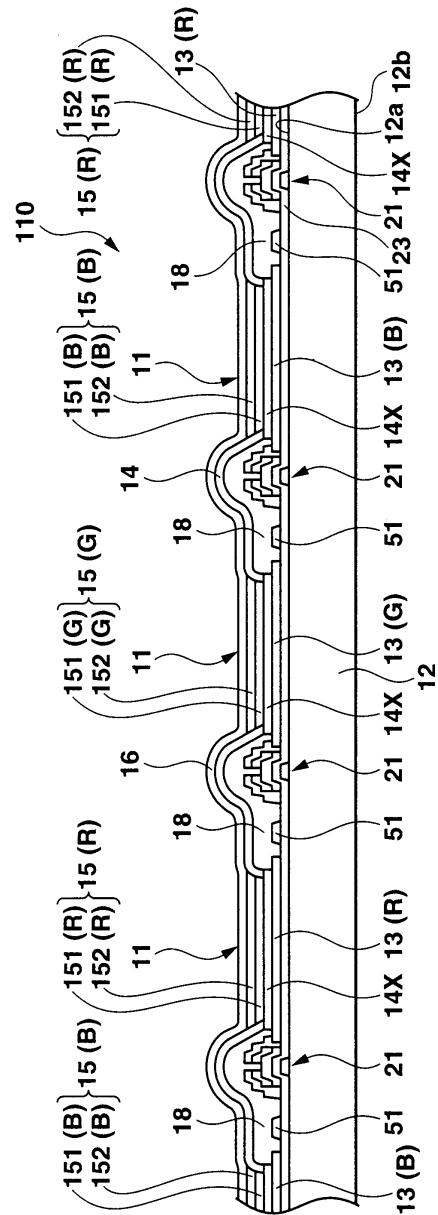
도면11b



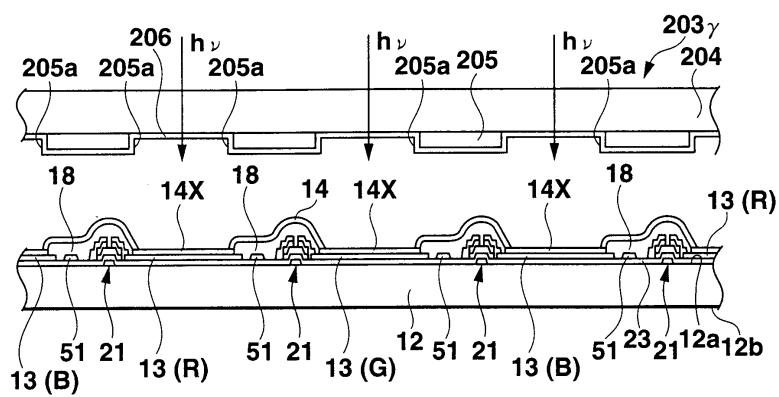
도면11c



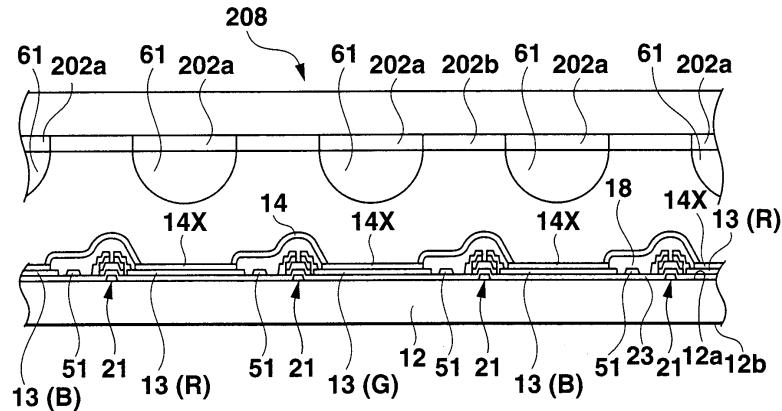
도면12



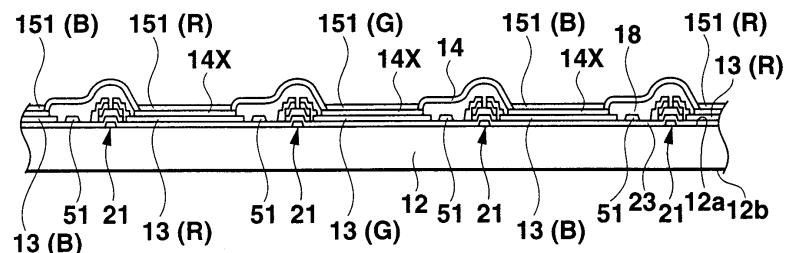
도면13a



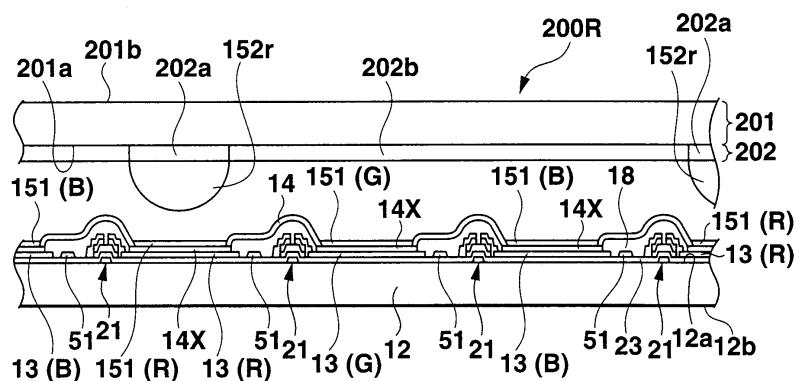
도면13b



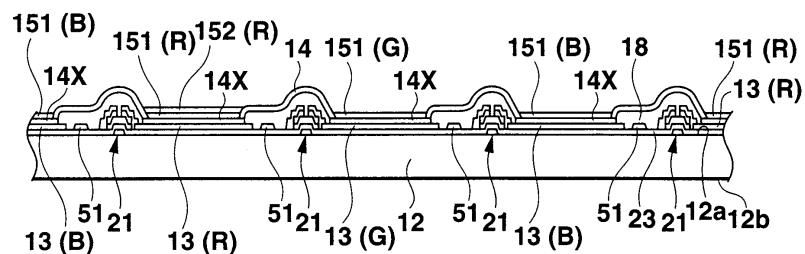
도면13c



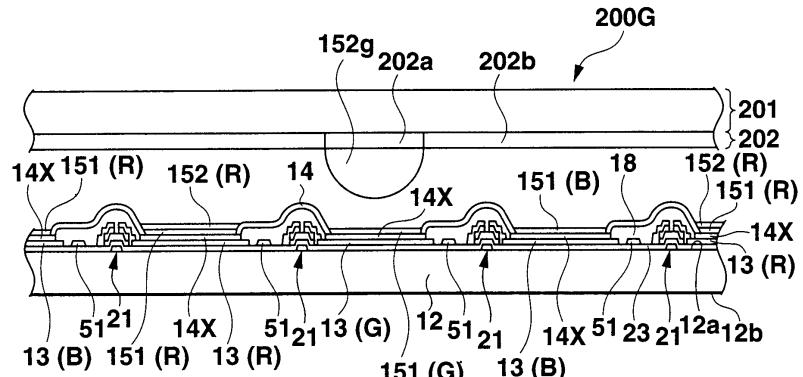
도면14a



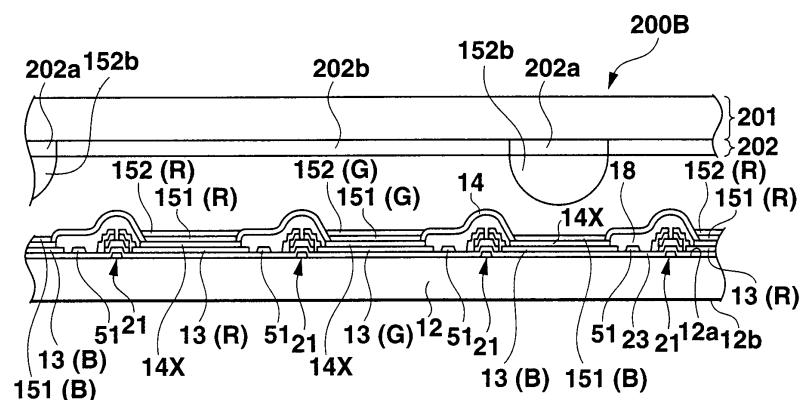
도면14b



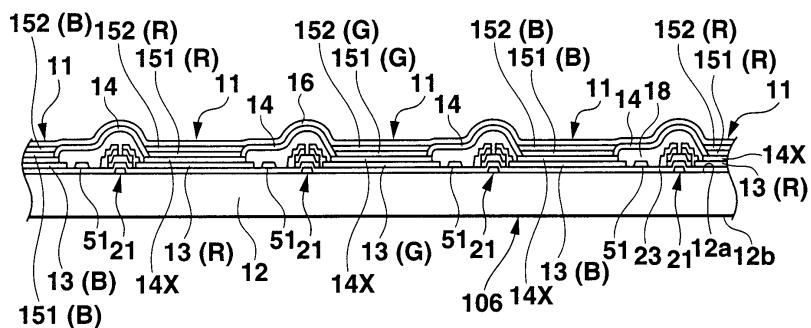
도면15a



도면15b



도면15c



专利名称(译)	显示装置，制造显示装置的制造方法以及与其相关的制造装置		
公开(公告)号	KR100578283B1	公开(公告)日	2006-05-11
申请号	KR1020030081453	申请日	2003-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	KUMAGAI MINORU 구마가이미노루 SHIRASAKI TOMOYUKI 시라사키도모유키		
发明人	구마가이미노루 시라사키도모유키		
IPC分类号	H05B33/10 G09F9/30 H01J63/04 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/14		
CPC分类号	B41J2002/14395 H01L27/3246 H01L51/0005 H01L27/3211		
代理人(译)	孙某EUN JIN		
优先权	2002335237 2002-11-19 JP		
其他公开文献	KR1020040044353A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

发明内容本发明提供一种显示装置，显示装置的制造方法以及显示装置的制造装置，其通过有效地执行高精度像素图案化而获得。在制造包括在设置在基板上的第一电极和第二电极之间具有光学材料层的光学元件的显示装置的方法中，根据基板和具有不同亲液度的图案形成含光学材料的液体的液滴。并且(i)将附着有冻干液的亲油性液体面对设置有可变层的基板，以及将液滴转移到基板上以形成光学材料层的转移过程。它的特点。五指数方面有机EL显示板，阳极，阴极，亲液，亲液

