

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2005년08월18일
(11) 등록번호 10-0507963
(24) 등록일자 2005년08월04일

(21) 출원번호 10-2003-7000967
(22) 출원일자 2003년01월22일
 번역문 제출일자 2003년01월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2002/005376
 국제출원일자 2002년05월31일

(65) 공개번호 10-2003-0029631
(43) 공개일자 2003년04월14일
(87) 국제공개번호 WO 2002/99477
 국제공개일자 2002년12월12일

(81) 지정국

국내특허 : 중국, 일본, 대한민국,

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00167484 2001년06월01일 일본(JP)
JP-P-2001-00167483 2001년06월01일 일본(JP)

(73) 특허권자

세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

기구치히로시
일본국392-8502나가노켄스와시오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤
내

아루가히사시
일본국392-8502나가노켄스와시오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤
내

가타가미사토루
일본국392-8502나가노켄스와시오와3-3-5세이코엡슨가부시키키가이샤
내

(74) 대리인

문두현
문기상

심사관 : 양재석

(54) 컬러 필터 및 전기 광학 장치

요약

기관(12) 상에 형성된 구획부(14)에 의해 구획되고, 잉크에 의한 복수의 색요소로 이루어지는 화소(13)를 구비하는 컬러 필터(200)로서, 상기 화소(13)가 복수 형성된 영역의 외측에 더미 화소(13')가 형성된다. 상기 화소 1개당 부여되는 잉크 및 상기 더미 화소 1개당에 부여되는 잉크는 거의 같은 양이다. 또, 상기 화소(13)를 덮는 보호막(21)은 상기 더미 화소(13')를 덮도록 형성되어 있다.

대표도

도 1

색인어

컬러 필터, 화소, 착색층, 오버코트층, 액정 표시 장치

명세서

기술분야

본 발명은 컬러 필터 및 전기 광학 장치에 관한 것으로, 특히 각 화소에서의 광투과 특성의 화소 간에서의 균일성을 향상시킨 컬러 필터 및 전기 광학 장치에 관한 것이다.

배경기술

컬러 액정 표시 장치 등의 표시 장치 등에 이용되는 컬러 필터로서, 투명 기판 상에 차광부 및 बैं크로서 기능하는 구획부를 매트릭스 형상으로 형성한 후, 잉크젯법을 이용하여 착색 재료를 구획부 안에 도포하고, 이것을 소정 온도로 베이킹하여 건조 및 경화시킨 것이 있다.

이러한 종래의 컬러 필터의 제조 방법에서는 액상물 토출시에는 기판 상의 구획부보다 위쪽으로 솟아오를 정도로 액상물을 부여한다. 이것을 소정 온도로 베이킹하여 건조 및 경화시키면 체적이 줄어들고, 착색층의 높이는 구획부의 높이와 거의 마찬가지로 높이가 된다.

그러나, 이러한 컬러 필터에 있어서, 토출하는 잉크의 잉크면 레벨의 제어가 불충분하면, 건조 및 경화 후의 잉크의 체적이 너무 커서 기판 상의 구획부보다 위쪽으로 솟아올라 버리거나, 건조 및 경화 후의 체적이 너무 작아 움푹한 형상이 되어 버리거나 하는 일이 있다.

이와 같이 건조 후의 잉크면에 차가 발생하는 것은 잉크의 양 및 농도가 동일해도, 건조 조건이 다르기 때문이다. 예를 들면 잉크를 토출한 후, 고온 조건 하에서 건조시키면, 건조가 빠르게 진행하고, 잉크의 체적이 작게 되는 경향이 있다. 반대로 저온 조건 하에서 건조시키면, 건조가 늦어지고, 건조 후의 잉크의 체적이 그다지 작게 되지 않는 경향이 있다.

이러한 잉크면의 편차는 동일한 컬러 필터 기판 상의 화소 간에도 발생하는 일이 있다. 특히, 화소 형성 영역의 둘레부의 화소와 중앙부의 화소와의 사이에 산포가 발생하고 있고, 둘레부를 뺀 중앙부의 화소 간에서는 비교적 균일하다. 이것은 화소 형성 영역의 둘레부의 건조 속도가 중앙부보다 빠른 것에 기인한다고 생각된다. 이와 같은 동일 기판 상의 잉크면 레벨의 차는 색 불균일, 색조 차의 원인이 되어 바람직하지 않다.

이와 같은 문제는 컬러 필터뿐만 아니라 다른 전기 광학 장치에도 생길 수 있는 문제이다. 예를 들면 유기 EL 발광체 용액을 잉크젯법으로 형성하는 일렉트로루미네선스 표시 장치에서도, 발광층을 화소 간에 균일하게 형성하는 것이 필요하다.

또한, 착색층 및 बैं크의 표면은 반드시 평탄하지는 않기 때문에, 예를 들면 착색층 및 बैं크 위에 보호층을 형성하여 컬러 필터로 한 것을 이용하여 액정 표시 장치를 구성하는 경우에, 보호층의 표면이 평탄해지지 않고, 액정층의 분포가 평탄해지지 않는 경우가 있다.

그래서, 본 발명은 액상물의 건조 및 경화 후의 품질(체적, 표면 높이 및 표면 평탄성 등)의 차를 억제하고, 색 불균일, 색조 불균일, 광도 불균일이 없는 컬러 필터 및 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또, 본 발명은 컬러 필터의 표면을 평탄하게 하고, 그 위에 형성되는 액정층 등을 균일하게 분포시킬 수 있는 컬러 필터 및 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 상세한 설명

상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 컬러 필터는 기판 상에 형성된 구획부에 의해 구획되고, 잉크에 의한 복수의 색 요소로 이루어지는 화소를 구비하는 컬러 필터로서, 각 화소에서의 광의 투과 특성이 화소 간에 거의 균일한 것을 특징으로 한다.

상기 컬러 필터에 있어서, 상기 화소가 복수 형성된 영역의 외측에 더미 화소가 형성되고, 상기 화소 1개당에 부여되는 잉크 및 상기 더미 화소 1개당에 부여되는 잉크는 거의 같은 양인 것이 바람직하다.

또, 상기 화소가 복수 형성된 영역의 주위에 더미 화소가 형성되고, 상기 화소 및 상기 더미 화소를 덮도록 보호막이 형성되어 있는 것이 바람직하다.

상기 컬러 필터에 있어서, 상기 화소에 부여되는 잉크 및 상기 더미 화소에 부여되는 잉크는 기판의 단위 면적당 거의 같은 양인 것이 바람직하다.

또, 상기 보호막은 상기 구획부의 형성 영역보다 외측의 영역까지를 덮도록 형성되어 있는 것이 바람직하다. 또, 상기 보호막은 상기 구획부의 형성 영역보다 외측의 영역에 노출되는 기판에 밀착하도록 형성되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 컬러 필터는 기판 상에 형성된 구획부에 의해 구획되고, 잉크에 의한 복수의 색 요소로 이루어지는 화소를 구비하는 컬러 필터로서, 상기 구획부는 무기물의 차광층 및 그 위에 형성된 유기물의 बैं크층을 구비하고, 상기 बैं크층 중 가장 외측의 부분은 상기 차광층 중 가장 외측의 부분의 바깥 둘레부터 외측까지 형성되고, 상기 기판에 접하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 전기 광학 장치는 상기의 컬러 필터를 구비한 것을 특징으로 한다. 상기 컬러 필터에 광을 선택적으로 투과성 액정층을 더 구비하거나, 상기 컬러 필터에 광을 선택적으로 투과시키는 방전 표시부를 더 구비하는 것이 바람직하다.

또, 본 발명의 전기 광학 장치는 기판 상에 형성된 구획부에 의해 구획되고, 액체 방울 토출로 형성된 발광층을 갖는 복수의 화소를 구비하는 전기 광학 장치로서, 각 화소에서의 발광 특성이 화소 간에 거의 균일한 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 전자 기기는 상기의 전기 광학 장치를 구비한 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 1 실시예에 관한 컬러 필터의 부분 확대도이다.

도 2는 도 1의 변형예에 의한 컬러 필터의 일부 단면도이다.

도 3은 본 발명의 1 실시예에 관한 전기 광학 장치인 컬러 액정 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 상기 컬러 필터의 제조 공정 단면도이다.

도 5는 상기 컬러 필터의 제조 공정 단면도이다.

도 6은 상기 컬러 액정 표시 장치의 제조 공정 단면도이다.

도 7은 상기 컬러 액정 표시 장치의 제조 공정 단면도이다.

도 8은 본 발명의 1 실시예에 관한 표시 장치를 나타내는 도면으로서, (a)는 EL표시 장치의 평면 모식도, (b)는 (a)의 AB 선의 단면 모식도이다.

도 9는 표시 장치에서의 표시 영역의 단면 구조를 확대한 도면이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 장치인 플라즈마형 표시 장치의 기본 개념도이다.

도 11은 플라즈마형 표시 장치의 분해 사시도이다.

도 12는 본 발명에 관한 전자 기기의 예를 나타내는 사시도이다.

또한, 도면 중, 부호 200은 컬러 필터, 12는 기판, 13은 화소, 13'은 더미 화소, 14는 구획부, 20은 착색층, 21은 오버코트층(보호막), 300은 액정 표시 장치(전기 광학 장치)이다.

실시예

이하, 본 발명의 실시예를, 도면을 참조하여 설명한다.

<1. 컬러 필터의 구성>

<1-1. 제1 실시예>

도 1은 본 발명의 1 실시예에 관한 컬러 필터의 부분 확대도이다. 도 1의 (a)는 평면도이고, 도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 B-B'선 단면도이다.

도 1의 (a)에 나타난 바와 같이, 컬러 필터(200)는 투명 기판(12)에 매트릭스 형상으로 나열된 화소(13)를 구비하고, 화소와 화소의 경계선은 구획부(14)에 의해 구획되어 있다. 화소(13)의 하나 하나에는 적(R), 녹(G), 청(B) 중의 어느 하나의 잉크가 도입되어 있다. 이 예에서는 적, 녹, 청의 배치를 소위 모자이크 배열로 했지만, 스트라이프 배열, 델타 배열 등, 다른 배치로 하여도 상관없다.

도 1의 (b)에 나타난 바와 같이, 컬러 필터(200)는 투광성의 기판(12)과, 차광성의 구획부(14)를 구비하고 있다. 구획부(14)가 형성되어 있지 않은 (제거된) 부분은 상기 화소(13)를 구성한다. 이 화소(13)에 도입된 각 색의 잉크는 착색층(20)을 구성한다. 구획부(14) 및 착색층(20)의 상면에는 오버코트층(보호막)(21)이 형성되어 있다.

구획부(14)는 차광층(16)과 बैं크층(17)을 구비하고 있다. 차광층(16)은 기판(12) 상에 소정의 매트릭스 패턴으로 형성되어 있다. 그리고, 차광층(16)은 충분한 차광성을 갖고, 블랙 매트릭스로서 기능하면 좋고, 금속, 수지 등을 이용할 수 있다. 차광층(16)의 재질로서는 작은 막 두께로 충분히 또한 균일한 차광성이 얻어지는 점에서, 금속을 이용하는 것이 적합하다. 차광층(16)으로서 이용되는 금속은 특히 한정되지 않고, 성막 및 포토 에칭을 포함하는 전(全)공정의 효율을 배려하여 선택할 수 있다. 이와 같은 금속으로서, 예를 들면 크롬, 니켈, 알루미늄 등의 전자 디바이스 가공 프로세스에 이용되고 있는 것을 바람직하게 이용할 수 있다. 차광층(16)을 금속으로 구성하는 경우에는 그 막 두께가 0.1 μm 이상이면 충분한 차광성이 얻어지고, 금속층의 밀착성 및 취성(脆性) 등을 더 고려하면, 그 막 두께가 0.5 μm 이하인 것이 바람직하다.

뱅크층(17)은 차광층(16) 상에 형성되어 소정의 매트릭스 패턴을 가진다. 이 बैं크층(17)은 착색층이 형성되는 부분을 구획하고, 인접하는 착색층의 색이 서로 섞이는 것(혼색)을 방지한다. 따라서, बैं크층(17)의 막 두께는 착색층(20)을 형성할 때에 주입되는 색재로서의 잉크가 오버플로하지 않도록, 이 잉크층의 높이 등의 관계로 설정된다. बैं크층(17)은 이와 같은 관점에서, 예를 들면 막 두께 1~5 μm 의 범위로 형성되는 것이 바람직하다.

그리고, बैं크층(17)은 그 평면 패턴에 있어서, 차광층(16)보다 1둘레 작게 형성되어 있다. 즉, बैं크층(17)은 그 주위에 소정의 폭으로, 차광층(16)이 노출되도록 형성된다.

뱅크층(17)은 포토리소그래피가 가능한 수지층으로 구성된다. 이와 같은 감광성 수지는 반드시 물에 대한 접촉각이 큰 발수성이 뛰어난 것 혹은 차광성을 갖는 것일 필요는 없고, 폭 넓은 범위로 선택할 수 있다. बैं크층(17)을 구성하는 수지로서는 예를 들면, 우레탄계 수지, 아크릴계 수지, 노불락계 수지, 카르디계 수지, 폴리이미드 수지, 폴리히드록시스티렌, 폴리비닐알코올 등을 포함하는 감광성 수지 조성물을 이용할 수 있다.

착색층(20)은 기판(12)의 노출면 위 뿐만 아니라, 차광층(16)의 노출면 위에도 형성된다. 그리고, 기판(12)의 노출면 위에 형성된 부분(투과부)은 실질적으로 착색층으로서 기능한다. 이에 대해서, 차광층(16)의 노출면 상에 위치하는 부분(비투과부)에서는 차광층(16)으로 차단되어, 기판(12)의 상측 및 하측에서의 광이 실질적으로 투과되지 않는다.

이와 같이, 착색층(20)의 둘레부에 비투과부가 형성됨으로써, 착색층(20) 중의 투과부에서의 막 두께를 균일하게 할 수 있다. 그 결과, 착색층의 막 두께가 부분적으로 다른 것에 기인하는 색조 불균일을 방지할 수 있다. 이하에 이유를 설명한다. 착색층(20)의 둘레부, 즉 बैं크층(17)과 접촉하는 부분은 बैं크층(17)의 표면에 대한 잉크의 습윤성 정도 등에 의해서,

다른 부분에 비해 막 두께가 작게 되거나 혹은 커진다. 따라서, 착색층(20)을 그 전면에 걸쳐 균일한 막 두께로 하는 것은 기술적으로 꽤 곤란하다. 그러나, 본 실시예에 의하면, 특히 막 두께를 균일하게 하기 어려운 착색층(20)의 둘레부를 차광층(16)의 일부와 중첩하여 형성함으로써, 막 두께를 컨트롤하기 어려운 둘레부를 비투과부로 할 수 있다. 그 결과, 색조 불균일 등의 발생의 원인이 되는 막 두께의 불균일한 부분을 투과부에서 제외시킬 수 있다.

따라서, 차광층(16)의 노출면의 폭은 잉크의 बैं크층(17)에 대한 습윤성, 투과부의 유효 면적, 잉크 체적과 막 두께와의 관계, बैं크층의 폭이 좁음의 한계, 잉크착탄(着彈) 정밀도 등을 고려하여 설정하는 것이 바람직하고, 예를 들면 1~10 μ m, 보다 바람직하게는 2~3 μ m이다.

또, 차광층(16)의 노출면은 상술한 바와 같이 착색층(20)이 불균일한 막 두께를 갖는 부분에 형성되는 것이 바람직하므로, 착색층(20)의 둘레를 따라, 즉 차광층(16)의 둘레를 따라 링 형상으로 연속하여 형성되는 것이 바람직하다.

또한, 본 실시예에서는 बैं크층(17)의 저면의 둘레가 차광층(16)의 둘레보다 내측에 위치하고, 즉 बैं크층(17)의 측면이 차광층(16)의 측면보다 후퇴하고 있으므로, 차광층(16)의 위에 스텝이 형성된다. 이 스텝은, 후에 설명하는 바와 같이, 착색층(20)의 형성시에, 잉크가 부근의 착색층의 투과부에 흘러드는 것을 방지하는 기능을 가진다. 그 결과, 착색층에서의 혼색의 발생을 억제할 수 있다.

컬러 필터(200)에는 화소로서 기능하는 복수의 화소(13)가 형성된 화소 형성 영역의 외측의 주변 영역에, 표시 요소로서 기능하지 않는 착색층을 구비한 더미 화소(13')가 형성되어 있다. 이 더미 화소(13')는 후술의 대향 기관(38)의 대응하는 부분에는 액티브 매트릭스 소자가 형성되지 않는 부분이고, 화소(13)에서의 착색 재료의 건조 후의 품질을 균일화하고, 각 화소에서의 광의 투과 특성이 화소 간에 거의 균일하게 되도록 하기 위해서, 화소(13)의 착색층(20)과 동일량의 착색 재료가 부여된 착색층(20')을 구비하고 있다.

도면에 나타내는 바와 같이, 더미 화소(13')는 다른 화소(13)에 비해 차광층(16)의 노출면이 크고, 즉 글래스 기관(12)의 노출면(개구부)이 작게 되어 있으므로, 통상의 화소(13)와 용이하게 구별할 수 있다. 더미 화소(13')를 둘러싸는 बैं크층(17)은 다른 화소(13)를 둘러싸는 बैं크층(17)과 마찬가지로 구성되어 있고, 차광층(16)의 두께가 बैं크층(17)의 두께보다 충분히 얇기 때문에, 화소(13)와 더미 화소(13')가 수용할 수 있는 잉크의 용적은 거의 같은 양이다. 또, 더미 화소(13')의 화소 밀도도 통상의 화소(13)와 동일하다. 더미 화소(13')는 기관 둘레부측에, 예를 들면 화소10열분에 걸쳐 형성되어 있다(도면에서는 간략화를 위해 더미 화소를 2열분으로 함).

오버코트층(21)은 화소(13) 뿐만 아니라 상기 더미 화소(13')도 덮고 있다. 이에 의해 오버코트층(21)은 평탄한 상면을 갖고, 액정층의 분포를 균일한 것으로 할 수 있고, 각 화소에서의 광의 투과 특성이 화소 간에 거의 균일하게 되도록 할 수 있다.

또한, 상술한 제1 실시예에서는 더미 화소(13')에서도 개구부를 형성한다고 설명했지만, 더미 화소(13')에서는 개구부는 반드시 형성되어 있지 않아도 좋다.

<1-2. 제2 실시예>

도 2는 도 1의 변형례에 의한 컬러 필터의 일부 단면도이다. 이 컬러 필터는 구획부(14)를 구비하고 있고, 이 구획부(14)는 차광층(16)의 위에 बैं크층(17)이 형성되어 있는 점에서 도 1의 예와 마찬가지로이지만, 구획부(14)를 구성하는 बैं크층(17) 중에서 가장 외측의 부분(17')의 단면 형상이 도 1의 예와 차이가 난다.

특히, बैं크층(17) 중에서 가장 외측의 부분(17')이 다른 बैं크층(17)보다 큰 폭으로 형성되고, 차광층(16)의 가장 외측의 부분보다 외측에까지 기관(12)과 직접 접하는 부분을 갖고 있다. 그 결과, 오버코트층(21)과 차광층(16)이 격리되고, 서로 비접촉의 상태가 되어 있다.

뱅크층(17)을 수지로 구성하는 경우, 가장 외측의 부분(17')이 대폭으로 형성되기 때문에 외측 부분의 열용량을 크게 할 수 있다. 따라서, 착색층(20)의 건조 및 베이킹 시에, 화소 형성 영역의 외측 부근에 위치하는 착색층(20)의 급격한 열변화를 억제할 수 있다. 이에 따라, 착색층(20)의 건조 후의 품질을 화소 형성 영역의 외측 부근과 중앙 부근에서 균일하게 할 수 있고, 각 화소에서의 광학적 특성을 화소 간에 균일화할 수 있다.

또한, 도 1의 예에서는 오버코트층(21)의 단부의 경사가 급준하게 되기 쉽고, 형상 제어가 곤란한 경우가 발생하고 있었다. 이것은 도 1에서는 구획부(14)의 최외주부에서 오버코트층(21)에 차광층(16)이 접촉하고 있는 것에 의해서, 오버코트

층(21)에 대한 습윤성은 बैं크층(17)보다 차광층(16) 쪽이 좋은 것에 기인한다고 생각된다. 그러나, 도 2의 예에서는 구획부(14)의 최외주부에서 오버코트층(21)이 차광층(16)과 접촉하지 않기 때문에 이와 같은 문제는 없고, 오버코트층(21)의 경사를 완만하게 할 수 있다.

<2. 전기 광학 장치>

도 3은 본 발명의 1 실시예에 관한 전기 광학 장치인 표시 장치의 일례를 나타내는 단면도이다. 여기서는 컬러 액정 표시 장치에 대해서 설명한다. 이 컬러 액정 표시 장치(300)는 상기의 컬러 필터(200)를 이용하고 있으므로, 착색 재료의 건조 및 경화가 화소 간에서 균일한 조건으로 행하여지고, 각 화소에서의 건조 및 경화 후의 착색 재료의 막 두께가 화소 간에서 균일하게 된다. 또, 이 컬러 액정 표시 장치(300)는 상기의 컬러 필터(200)를 이용하고 있으므로, 오버코트층(21)이 평탄하기 때문에 액정층(37)의 분포가 균일하게 된다. 그 결과, 이 액정 표시 장치(300)는 각 화소에서의 발광 특성이 화소 간에서 거의 균일하게 되고, 화질이 양호한 화상을 표시할 수 있다.

이 컬러 액정 표시 장치(300)는 컬러 필터(200)와 대향 기관(38)을 조합시키고, 양자간에 액정 조성물(37)을 봉입함으로써 구성되어 있다. 액정 표시 장치(300)의 대향 기관(38)의 내측의 면에는 TFT(박막 트랜지스터) 소자 또는 TFD(박막 다이오드) 소자(도시하지 않음)와 화소 전극(32)이 매트릭스 형상으로 형성되어 있다. 또, 다른 한쪽의 기관으로서, 화소 전극(32)에 대향하는 위치에 화소 전극(22) 및 적, 녹, 청의 착색층(20)이 배열하도록 컬러 필터(200)가 설치되어 있다.

대향 기관(38)과 컬러 필터(200)의 대향하는 각각의 면에는 배향막(26, 36)이 형성되어 있다. 이들 배향막(26, 36)은 러빙 처리되고 있고, 액정 분자를 일정 방향으로 배열시킬 수 있다. 또, 대향 기관(38) 및 컬러 필터(200)의 외측의 면에는 편광판(29, 39)이 각각 접촉되어 있다. 또, 백 라이트로서는 형광등(도시하지 않음)과 산란판의 조합이 일반적으로 이용되고 있고, 액정 조성물(37)을 백 라이트광의 투과율을 변화시키는 광 셔터로서 기능시킴으로써 표시를 행한다.

<3. 컬러 필터 및 전기 광학 장치의 제조 방법>

도 4 및 도 5는 상기 컬러 필터의 제조 공정 단면도이다. 이 도면에 의거하여, 컬러 필터의 제조 방법의 일례를 구체적으로 설명한다.

<3-1. 세정 공정>

기관(12)으로서, 막 두께 0.7mm, 세로 38cm, 가로 30cm의 무알칼리 글래스로 이루어지는 평탄한 투명 기관을 준비한다(도 4:S1). 투명 기관(12)을, 알칼리액으로 초음파 세정하고, 순수한 물로 린스한 뒤, 120℃에서 에어 건조를 행하여 청정 표면을 얻는다. 또한, 이 투명 기관(12)은 350℃의 열에 견디고, 산이나 알칼리 등의 약품에 침범되기 어렵고, 양산 가능한 것이 바람직하다. 투명 기관(12)의 재질로서, 글래스 기관 외에, 플라스틱 필름, 플라스틱 시트 등도 사용할 수 있다.

<3-2. 블랙 매트릭스 패터닝 공정>

<3-2a. Cr층 스퍼터링>

기관(12)의 표면에, 스퍼터법에 의해 크롬막을 포함하는 금속층(16')을 얻는다(도 4:S2a). 구체적으로는 크롬을 타겟으로 하고, 반응성 스퍼터링을 행하여 Cr_2O_3 상에 Cr이 적층된 구조로 한다. Cr_2O_3 및 Cr의 합계 막 두께는 평균 150nm로 한다. Cr_2O_3 층을 개재시킴으로써, 기관과 Cr층과의 밀착성이 향상된다. 이 금속층(16')은 후술하는 공정에서 소정의 구획 영역에 패터닝되고, 개구부를 구비하는 블랙 매트릭스로서 기능한다. 또한, 블랙 매트릭스의 재료는 크롬 외에, 니켈, 텅스텐, 탄탈, 동, 알루미늄 등이라도 좋다.

<3-2b. 포토레지스트 코팅>

이 기관을 핫 플레이트 상에서, 80℃에서 5분간 건조시킨 후, 금속층(16')의 표면에 포지티브형의 포토레지스트층(R1)을 형성한다(도 4:S2b). 예를 들면 포토레지스트 OFPR-800(도쿄오카제)을 2000~3000rpm의 스핀코트로 형성한다. 레지스트층의 막 두께는 1.7 μm 으로 한다. 기관 상에 형성된 포토레지스트층은 핫 플레이트 상에서 80℃에서 5분간 건조시킨다.

<3-2c. 노광 및 현상>

이 포토레지스트층(R1)의 표면에, 소요의 매트릭스 패턴 형상을 묘화(描畵)한 마스크 필름을 밀착시키고, 자외선으로 노광을 행한다. 다음에, 이것을, 수산화 칼륨을 8중량%의 비율로 포함하는 알칼리 현상액에 침지하여, 미노광 부분의 포토레지스트를 제거하고, 레지스트층(R1)을 패터닝한다(도 4:S2c). 개구부의 형성 패턴은 모자이크 배열, 델타 배열, 스트라이프 배열 등, 적절하게 선택하여 패터닝한다. 개구부의 형상은 직사각형에 한정하지 않고, 잉크 방울의 형상에 맞추어 원 형상이라도 좋다.

<3-2d. 크롬 에칭>

계속해서, 노출한 금속층(16')을, 염산을 주성분으로 하는 에칭액으로 에칭 제거하여 화소(13)의 개구부를 형성한다(도 4:S2d).

<3-2e. 포토레지스트 박리>

또, 레지스트를 현상하여 얻어진 레지스트 패턴을 유기 스트리퍼에 의한 물약 처리 또는 산소 플라즈마 등의 애싱(ashing) 처리로 크롬막으로부터 박리시키고, 구획 형성된 크롬 패턴을 기판 표면에 노출시킨다. 이와 같이 하여 소정의 매트릭스 패턴을 갖는 차광층(블랙 매트릭스)(16)을 얻을 수 있다(도 4:S2e). 차광층(16)의 폭은 대략 20 μ m이다.

또한, 화소 형성 영역의 외측의 주변 영역에는 도 1에서 설명한 바와 같이, 화상 표시에 기여하지 않는 전술의 더미 화소(13')가 약 10화소분의 폭으로 형성된다. 더미 화소(13')에 대해서는 차광층(16)의 폭은 이것보다 넓게 하고, 개구부의 면적을 좁게 한다.

<3-3. 뱅크 패터닝 공정>

<3-3a. 뱅크 재료 코팅>

이 기판 상에, 또한 네거티브형의 투명 아크릴계의 감광성 수지 조성물(18)을 역시 2000~3000rpm의 스피코트로 도포한다(도 4:S3a).

<3-3b. 노광 및 현상>

이 감광성 수지 조성물(18)을 100℃에서 20분간 프리베이크한 후, 소정의 매트릭스 패턴 형상을 이미지한 마스크 필름을 이용하여 자외선 노광을 행한다. 미노광 부분의 수지를, 역시 알칼리성의 현상액으로 현상하고, 순수한 물로 린스한 뒤 스피 건조한다. 최종 건조로서의 애프터 베이크를 200℃에서 30분간하고, 수지부를 충분히 경화시킴으로써, 뱅크층(17)이 형성되고, 차광층(16) 및 뱅크층(17)으로 이루어지는 구획부(14)가 형성된다(도 4:S3b). 이 뱅크층(17)의 역할은 잉크를 부여해야 할 각 화소(13)를 뱅크로 구획하고, 인접하는 각 화소(13)의 잉크 상호의 혼색을 방지하는 것에 있다. 이 뱅크층(17)의 막 두께는 평균 2.5 μ m이다. 또, 뱅크층(17)의 폭은 대략 14 μ m이다.

<3-3c. 표면 처리>

또한, 기판(12) 및 구획부(14)를 이하와 같이 플라즈마 처리함으로써, 기판(12)에는 친잉크성을 주고, 구획부(14)에는 발잉크성을 준다. 구획부(14)의 상부(뱅크층(17))는 절연 유기 재료로 구성되고, 기판(12)은 글래스 등의 무기 재료로 구성되어 있기 때문에, 불소계 화합물을 포함하는 가스를 도입 가스로서 기판 표면을 플라즈마 처리함으로써 상기의 효과를 얻는다. 구체적으로는, 용량 결합형의 플라즈마 처리에서는 도입 가스를 반응실에 흘리고, 한쪽의 전극을 기판(12)과 접촉하고, 다른 쪽의 전극을 기판(12)의 표면에 대향시키고, 전압을 인가한다.

먼저, 도입 가스로서 산소(O₂)를 가스 유량 500SCCM, 파워 0.1W/cm² ~ 1.0W/cm², 압력 1Torr 이하의 조건으로 10초~300초 플라즈마 처리를 한다. 이 공정에서 화소(13)의 개구부의 애싱 처리가 행하여지고, 표면에 노출한 기판(12)이 활성화함으로써 친잉크성이 된다.

다음에, 도입 가스로서 불화탄소(CF_4)를 가스 유량 900SCCM, 파워 $0.1\text{W}/\text{cm}^2 \sim 1.0\text{W}/\text{cm}^2$, 압력 1Torr 이하의 조건으로 600초~3600초 플라즈마 처리를 한다. 이 공정에 의해서, 뱅크층(17)의 표면 에너지를 저하시킬 수 있고, 잉크를 탄발(彈發)하기 쉽게 할 수 있다. 따라서, 기관(12)의 표면을 친잉크성으로 유지한 채로, 뱅크층(17)을 반영구적으로 발잉크성으로 할 수 있다.

또한, 불소계 화합물의 가스로 플라즈마 처리를 하는 경우, 불화탄소(CF_4) 외에 불화질소(NF_3), 불화유황(SF_6) 등을 이용할 수도 있다. 또, 뱅크층(17)은 산소 플라즈마로 일단 활성화한 후, 열처리에 의해 원래 발잉크성으로 복귀하는 것도 가능하다.

상기의 표면 처리 공정에 의해서, 기관 표면을 개질할 수 있지만, 특히 잉크와 뱅크층(17)과의 접촉각은 $30\text{deg} \sim 60\text{deg}$ 로 설정하는 것이 바람직하고, 잉크와 기관(12)과의 접촉각은 30deg 이하로 설정하는 것이 바람직하다.

<3-4. 착색층 형성 공정>

<3-4a. 잉크 도입>

상기 개구부가 형성된 각 화소(13) 및 더미 화소(13')에, 착색 재료인 잉크를 잉크젯방식에 의해 도입하고, 화소 및 더미 화소를 R, G, B로 착색한다(도 5:S4a, 4b, 4c). 구획부(14)는 그 상부가 발잉크성 처리되어 있기 때문에, 잉크가 뱅크를 넘어 부근의 개구부에 흘러들거나, 스며드는 것을 방지할 수 있다.

잉크젯식 기록헤드에는 피에조 압전 효과를 응용한 정밀 헤드를 사용하고, 7.0피코리터 정도의 미소 잉크 방울을 착색층 형성부마다 10방울, 선택적으로 뿌린다. 구동주파수는 14.4kHz, 즉 각 잉크 방울의 도출 간격은 $69.5\mu\text{초}$ 로 설정한다. 헤드와 타겟과의 거리는 0.3mm로 설정한다. 헤드로부터 타겟인 착색층 형성부으로의 비상 속도, 비상 곡선, 새털라이트로 호칭되는 분열 미주(迷走) 방울의 발생 방지를 위해서는 잉크의 물성은 물론 헤드의 피에조 소자를 구동하는 전압과, 그 파형이 중요하다. 따라서, 미리 조건 설정된 파형을 프로그램하여, 잉크 방울을 적, 녹, 청의 3색을 각각 도포하여 소정의 배색 패턴에 잉크를 도포한다.

이와 같이, 복수 종류의 잉크(적, 녹, 청)를 동일 기관 상의 각각의 화소에 도입하는 경우, 3종의 잉크를 동시에 도포해도 좋고, 기관 상의 소정의 각 화소에 제1 잉크를 도입하여 프리베이크한 후에, 제1 잉크가 도입된 화소 이외의 소정의 화소에 제2 잉크를 도입하여 이것을 프리베이크하고, 또한 제3 잉크를 도입하는 것으로 하여도 좋다.

잉크로서는 예를 들면 폴리우레탄 수지 올리고머에 무기 안료를 분산시킨 후, 저비점 용제로서 시클로헥산 및 아세트산부틸을, 고비점 용제로서 부틸카르비톨아세테이트를 첨가하고, 또한 비이온계 계면활성제 0.01중량%를 분산제로서 첨가하고, 점도 6~8센티포아즈로 한 것을 이용한다.

본 실시예에서는 뱅크층(17)의 측면이 차광층(16)의 측면보다 후퇴하고 있으므로, 차광층의 위에 스텝이 형성되어 있다. 이 때문에, 착색층 형성부에 잉크층을 형성했을 때, 만일 잉크층의 일부가 뱅크층을 오버플로해도, 이 잉크는 차광층의 노출면과 뱅크층의 측면으로 이루어지는 스텝 상에 모이고, 부근의 착색층 형성부중 기관의 노출면에 흘러드는 것이 방지된다. 그 결과, 잉크의 혼재에 의한 착색층의 혼색의 발생을 방지할 수 있다.

여기서, 화상 표시에 기여하지 않는 상기의 더미 화소(13')에도, 통상의 화소(13)와 동일한 액량의 잉크를 부여한다. 더미 화소(13')의 화소 밀도가 통상의 화소(13)와 동일하기 때문에, 기관의 단위 면적당 부여되는 잉크량도 같은 양이다. 이에 의해 컬러 필터 내의 화소(13)에 부여된 잉크의 건조 조건을 균일하게 할 수 있다.

<3-4b. 건조 공정>

다음에, 도포한 잉크를 건조시킨다. 먼저, 자연 분위기중에서 3시간 방치하여 착색층(20)의 세팅을 한 후, 60°C 의 핫 플레이트 상에서 40분간 가열한다. 이 프리베이크의 작업은 적, 녹, 청의 3색을 동시가 아닌 차례로 도포하는 경우(도 5:S4a, 4b, 4c)에는 각 색의 잉크를 도포할 때마다 행한다.

마지막에 오븐중에서 200°C 에서 30분간 가열하여 착색층(20)의 경화 처리를 하여, 두께 $1.0\mu\text{m}$ 의 착색층(20)이 얻어진다.

<3-5. 오버코트층 형성 공정>

<3-5a. 코팅>

건조가 종료하면, 잉크막이 형성된 컬러 필터 기판에 오버코트층(21)을 형성한다(도 5:S5a). 이 오버코트층(21)은 필터 표면의 평활화의 역할도 담당한다. 오버코트층(21)의 형성에는 스핀코트법, 롤코트법, 딥핑법, 잉크젯법 등을 적용할 수 있고, 예를 들면 2000~3000rpm의 스핀코트에 의해서, 화소(13) 및 구획부(14)전체를 덮고 또한 기판(12)으로부터의 높이가 2~3 μ m가 되도록 형성한다. 오버코트층(21)의 조성으로서는 광경화성 수지, 열경화성 수지, 광열 병용 타입의 수지, 증착이나 스퍼터 등으로 형성된 무기 재료 등을 이용할 수 있고, 컬러 필터로서 이용하는 경우의 투명성을 고려하여 그 후의 ITO 형성 프로세스, 배향막 형성 프로세스 등에 견딜 수 있는 것이면 사용 가능하다.

이 오버코트층(21)은 상기의 더미 화소(13')도 덮도록 형성되므로, 오버코트층(21)의 표면 전체가 평탄해지고, 액정층의 분포를 균일화할 수 있다.

또, 오버코트층(21)은 발수 처리된 구획부(14)의 뱅크층(17)에 대해서는 밀착성이 낮게 되어 있다. 따라서, 도면에 나타내는 바와 같이 화소 형성 영역의 외측에 노출된 기판(12)까지 오버코트층(21)이 미치도록 형성되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 오버코트층(21)이 기판(12)에 밀착하여, 오버코트층(21)의 박리를 방지할 수 있다.

<3-5b. 노광 및 현상>

오버코트층(21)을 스핀코트하면, 노광 및 현상을 행하고, 상기 오버코트층(21) 중 기판 둘레의 부분을 제거한다(도 5:S5b). 제거된 부분은 나중에 단자의 추출 부분이 형성된다.

<3-5c. 가열 처리>

다음에, 오버코트층(21)을 건조시키기 위해서, 소정 온도(예를 들면, 220℃)에서 소정 시간(예를 들면, 60분) 가열하여, 컬러 필터(200)로 한다.

<3-6. ITO형성 공정>

도 6 및 도 7은 상기 컬러 액정 표시 장치의 제조 공정 단면도이다.

컬러 필터(200)의 오버코트층(21)의 상면에 전극층이 되는 ITO(Indium Tin Oxide)층(22')을 스퍼터법, 증착법 등의 공지의 수법을 이용하여 오버코트층(21)의 전면에 걸쳐 300nm의 두께로 형성한다(도 6:S6). 또한, ITO의 상면에 SiO₂로 이루어지는 절연막(도시하지 않음)을 반응성 스퍼터링에 의해 10nm의 두께로 형성한다.

마찬가지의 공정을, 컬러 필터(200)뿐만 아니라, TFT(Thin Film Transistor) 또는 TFD(Thin Film Diode) 등의 액티브 매트릭스 소자가 형성된 대향 기판(38)에 대해서도 행하고, ITO로 이루어지는 전극층(32) 및 SiO₂로 이루어지는 절연막을 형성한다(도시하지 않음).

<3-7. ITO 에칭공정>

<3-7a. 포토레지스트 도포>

다음에, 상기 ITO층(22') 및 절연막에 대해서, 포토리소그래피 공정을 한다. 이 포토리소그래피 공정에서는, 먼저 기판에 형성한 SiO₂/ITO막의 표면 전체에 레지스트(R2)를 2000~3000rpm의 스핀코팅으로 1.7 μ m의 두께로 도포한다(도 6:S7a).

<3-7b. 노광 및 현상>

그 후, 포토 마스크를 이용한 노광, 현상을 하여, 레지스트 마스크를 형성한다(도 6:S7b).

<3-7c. 에칭 및 레지스트 박리>

다음에, 레지스트 마스크(R2)를 마스크로 해서 SiO_2/ITO 막에 에칭을 하여, 화소 전극(22)을 패터닝 형성한 후, 알칼리액으로 레지스트 마스크를 박리, 제거한다(도 6:S7c).

<3-8. 배향막 형성 공정>

다음에, 기관의 표면에 배향막(26)을 형성한다. 배향막(26)은 예를 들면 폴리이미드 등을 75nm의 두께로 플렉소 인쇄하고, 190℃에서 소성하여 형성한다(도 6:S8, 9). 마찬가지로 공정을 컬러 필터(200)뿐만 아니라 대향 기관(38)에 대해서도 행하고, 배향막(36)을 형성한다(도시하지 않음).

<3-9. 러빙 공정>

다음에, 상기 배향막을 1축 배향 처리(러빙 처리)함으로써, 후에 봉입되는 액정 분자를 일정 방향으로 배열시킨다.

<3-10. 스페이서 산포 공정>

다음에, 배향막(26) 상에 스페이서(31)를 산포한다(도 7:S10). 스페이서는 입경 3.5 μm 의 것을 이용한다.

<3-11. 실(seal)재 인쇄 공정>

다음에, 오버코트층(21) 상의 둘레부에 실재(33)를 인쇄한다(도 7:S11). 이 실 인쇄 공정에서는 실재(33)의 일부에 절결 부분을 액정 주입구로서 형성하여 둔다. 이 실재의 인쇄에는 스크린 인쇄 등의 기술을 이용할 수 있다. 실재(33)의 인쇄후, 160℃의 온도로 소성한다.

<3-12. 조립 공정>

다음에, 컬러 필터(200)와 대향 기관(38)을 대향시켜 맞붙인다(도 7:S12).

이와 같이 하여 맞붙인 패널을, 스트라이프 형상으로 절단한다. 이 스트라이프 절단 공정에서는 나중에 분할되었을 때에 액정 패널이 되는 부분이 스트라이프 형상으로 일렬로 연결된 상태가 된다.

<3-13. 액정 주입 공정>

다음에, 스트라이프 형상의 패널의 갭(컬러 필터 기관(200)과 대향 기관(38)과의 사이의 갭) 내에 액정(37)을 주입한다(도 7:S13). 이 주입·밀봉 공정에서는 패널을 액정 주입 장치의 처리실 내의 소정 위치에 놓는다. 다음에, 처리실 내를 진공 흡인하고, 컬러 필터(200)와 대향 기관(38)에 의해 끼워진 갭 내를 진공으로 한다. 다음에, 액정이 저장되어 있는 용기를 이동시키고, 액정 주입구가 용기 내의 액정에 잠긴 상태로 한다. 이 상태에서, 처리실 내를 대기 개방하여 진공 상태를 해제하면, 컬러 필터(200)와 대향 기관(38)에 의해 끼워진 갭 내는 진공 상태인 채로 있으므로, 액정은 액정 주입구로부터 갭 내로 흡인되어 간다.

이와 같이 하여 액정(37)의 주입이 종료된 후에는 액정 주입구를 자외선 경화 수지로 이루어지는 밀봉체로 밀봉한다. 액정의 주입·밀봉 공정을 끝낸 후에는 스트라이프 형상의 패널에 부착하고 있는 액정을 세정한다.

다음에, 스트라이프 형상의 패널을 단품(單品)의 액정 패널로서 절단한다. 다음에, 단품의 액정 패널에 부착하고 있는 글래스 분말 등을 제거하기 위해서 단품의 액정 패널을 세정한다.

다음에, 컬러 필터(200) 및 대향 기관(38)의 외측 표면에, 도 3에 나타내는 바와 같이 편광판(29 및 39)을 각각 접착한다.

이러한 후에는 최종 검사 공정에 있어서, 플렉시블 배선 기관을 통하여 소정의 검사 신호를 공급하고, 각 화소의 전체 점등 혹은 부분 점등 등의 검사를 하여, 액정 표시 장치(300)가 완성된다.

<4. EL표시 장치>

다음에, 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 예인 EL(일렉트로루미네선스) 표시 장치(301)에 대해서 설명한다. 도 8은 본 실시예의 EL 표시 장치의 평면 모식도 및 단면 모식도이다.

본 실시예의 EL 표시 장치는 글래스 등으로 이루어지는 투명한 기체(基體)(302)와, 매트릭스 형상으로 배치된 발광 소자와, 밀봉 기판을 구비하고 있다.

<4-1. 기체>

기체(302)는 기체(302)의 중앙에 위치하는 표시 영역(302a)과, 기체(302)의 둘레에 위치하여 표시 영역(302a)의 외측에 배치된 비표시 영역(302b)으로 구획되어 있다.

표시 영역(302a)은 매트릭스 상에 배치된 발광 소자에 의해 형성되는 영역이고, 유효 표시 영역이라고도 말한다. 또, 비표시 영역(302b)에는 표시 영역(302a)에 인접하는 더미 영역(3P2d)이 형성되어 있다.

본 실시예에 의하면, 더미 영역에도 기능층을 형성하므로, 각 화소에서의 기능층의 층 두께가 화소 간에서 균일하게 된다. 그 결과, 이 EL 표시 장치(301)는 각 화소에서의 발광 특성이 화소 간에서 거의 균일하게 되고, 양호한 화상을 표시할 수 있다.

<4-2. 회로 소자>

또, 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같이, 발광 소자 및 뱅크부로 이루어지는 발광 소자부(311)와 기체(302)와의 사이에는 회로 소자부(314)가 구비되고, 이 회로 소자부(314)에, 주사선, 신호선, 유지 용량, 스위칭용의 박막 트랜지스터, 구동용의 박막 트랜지스터(423) 등이 구비되어 있다.

<4-3. 음극>

또, 음극(312)은 그 일단이 기체(302) 상에 형성된 음극용 배선(312a)에 접속되어 있고, 이 배선의 일단부가 플렉시블 기판(305) 상의 배선(305a)에 접속되어 있다. 또, 배선(305a)은 플렉시블 기판(305) 상에 구비된 구동 IC(구동 회로)(306)에 접속되어 있다.

<4-4. 전원선>

또, 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같이, 회로 소자부(314)의 비표시 영역(302b)에는 전원선(403R, 403G, 403B)이 배선되고 있다.

<4-5. 구동 회로>

또, 표시 영역(302a)의 양측에는 주사측 구동 회로(405, 405)가 배치되어 있다. 이 주사측 구동 회로(405, 405)는 더미 영역(302d)의 하측의 회로 소자부(314) 내에 설치되어 있다. 또한 회로 소자부(314) 내에는 주사측 구동 회로(405, 405)에 접속되는 구동 회로용 제어 신호 배선(405a)과 구동 회로용 전원 배선(405b)이 설치되어 있다.

<4-6. 검사 회로>

또한 비표시 영역(302b)에는 검사 회로(도시 생략)가 배치되어 있다. 이 검사 회로에 의해서, 제조 도중이나 출하시의 표시 장치의 품질, 결함의 검사를 할 수 있다.

<4-7. 밀봉부>

또, 도 8의 (b)에 나타내는 바와 같이, 발광 소자부(311) 상에는 밀봉부(303)가 구비되어 있다. 이 밀봉부(303)는 기체(302)에 도포된 밀봉 수지(603)와, 밀봉 기판(604)으로 구성되어 있다. 밀봉 수지(603)는 열경화 수지 혹은 자외선 경화 수지 등으로 이루어지고, 특히 열경화 수지의 일종인 에폭시 수지로 이루어지는 것이 바람직하다.

밀봉 기관(604)은 글래스 또는 금속으로 이루어지는 것으로, 밀봉 수지(603)를 통하여 기체(302)에 접합되어 있고, 그 내측에는 표시 소자(310)를 수용하는 오목부(604a)가 형성되어 있다. 오목부(604a)에는 물, 산소 등을 흡수하는 게터제(605)가 접촉되어 있다.

<4-8. 표시 영역의 전체적 구성>

도 9에는 본 발명의 표시 장치에서의 표시 영역의 단면 구조를 확대한 도면을 나타낸다.

이 도 9에는 3개의 화소가 도시되어 있다. 표시 장치(301)는 기체(302) 상에 TFT 등의 회로 등이 형성된 회로 소자부(314)와, 기능층(410)이 형성된 발광 소자부(311)가 차례로 적층되어 구성되어 있다.

이 표시 장치에서는 기능층(410)으로부터 기체(302)측으로 발한 광이 회로 소자부(314) 및 기체(302)를 투과하여 기체(302)의 하측으로 출사된다. 또, 기능층(410)으로부터 기체(302)의 반대측으로 발한 광이 음극(312)에 의해 반사되어 회로 소자부(314) 및 기체(302)를 투과하여 기체(302)의 하측으로 출사된다.

<4-9. 회로 소자부>

회로 소자부(314)에는 기체(302) 상에 실리콘 산화막으로 이루어지는 하지 보호막(302c)이 형성된다. 이 하지 보호막(302c) 상에 다결정 실리콘으로 이루어지는 섬(島) 형상의 반도체막(441)이 형성되어 있다. 또한, 반도체막(441)에는 소스 영역(441a) 및 드레인 영역(441b)이 고 농도 P이온 투입으로 형성되어 있다. 또한 P가 도입되지 않았던 부분이 채널 영역(441c)으로 되어 있다.

또한 회로 소자부(314)에는 하지 보호막(302c) 및 반도체막(441)을 덮는 투명한 게이트 절연막(442)이 형성되고, 게이트 절연막(442) 상에는 게이트 전극(443)(주사부)이 형성된다. 게이트 전극(443) 및 게이트 절연막(442) 상에는 투명한 제1층간 절연막(444a)과 제2층간 절연막(444b)이 형성되어 있다. 게이트 전극(443)은 반도체막(441)의 채널 영역(441c)에 대응하는 위치에 설치되어 있다.

또, 제1, 제2 층간 절연막(444a, 444b)을 관통하여, 반도체막(441)의 소스, 드레인 영역(441a, 441b)에 각각 접속되는 콘택트홀(445, 446)이 형성되어 있다.

제2층간 절연막(444b) 상에는 ITO 등으로 이루어지는 투명한 화소 전극(411)이 소정의 형상으로 패터닝되어 형성되고, 한쪽의 콘택트홀(445)이 이 화소 전극(411)에 접속되어 있다.

또, 다른 한쪽의 콘택트홀(446)이 전원선(403)에 접속되어 있다.

이와 같이 하여, 회로 소자부(314)에는 각 화소 전극(411)에 접속된 박막 트랜지스터(423)가 형성되어 있다.

<4-10. 발광 소자부>

발광 소자부(311)는 복수의 화소 전극(411) 상의 각각에 적층된 기능층(410)과, 각 화소 전극(411) 및 기능층(410)을 인접하는 화소 전극(411) 및 기능층(410)으로부터 구획하는 구획부(412)와, 기능층(410) 상에 형성된 음극(312)을 주체로 하여 구성되어 있다. 이들 화소 전극(제1전극)(411), 기능층(410) 및 음극(312)(대향 전극)에 의해 발광 소자가 구성되어 있다.

여기서, 화소 전극(411)은 예를 들면 ITO로 형성되어 이루어지고, 평면에서 보아 대략 직사각형으로 패터닝되어 형성되어 있다. 이 화소 전극(411)의 길이는 50~200nm의 범위가 바람직하고, 특히 150nm 정도가 좋다. 각 화소 전극(411) 사이에 구획부(412)가 구비되어 있다.

구획부(412)는 기체(302)측에 위치하는 무기물 뱅크층(412a)(제1뱅크층)과 기체(302)로부터 떨어져 위치하는 유기물 뱅크층(412b)(제2뱅크층)이 적층되어 구성되어 있다.

무기물 बैं크층(412a)은 예를 들면, SiO_2 , TiO_2 등의 무기 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 이 무기물 बैं크층(412a)의 막 두께는 50~200nm의 범위가 바람직하고, 특히 150nm 정도가 좋다.

또한, 유기물 बैं크층(412b)은 아크릴 수지, 폴리에미드 수지 등의 내열성, 내용매성이 있는 재료로 형성되어 있다. 이 유기물 बैं크층(412b)의 두께는 0.1~3.5 μm 의 범위가 바람직하고, 특히 2 μm 정도가 좋다.

<4-11. 기능층>

기능층(410)은 화소 전극(411) 상에 적층된 정공 주입/수송층(410a)과, 정공 주입/수송층(410a) 상에 인접하여 형성된 발광층(410b)으로 구성되어 있다.

정공 주입/수송층(410a)은 정공을 발광층(410b)에 주입하는 기능을 갖는 것과 동시에, 정공을 정공 주입/수송층(410a) 내부에서 수송하는 기능을 가진다. 이와 같은 정공 주입/수송층(410a)을 화소 전극(411)과 발광층(410b) 사이에 설치함으로써, 발광층(410b)의 발광 효율, 수명 등의 소자 특성이 향상된다. 또, 발광층(410b)에서는 정공 주입/수송층(410a)으로부터 주입된 정공과, 음극(312)으로부터 주입되는 전자가 발광층에서 재결합하여, 발광이 얻어진다. 또, 정공 주입/수송층(410a)은 화소 전극(411) 상의 평탄부(410a₁) 외, 구획부(412)를 따라 형성되는 돌레부(410a₂)를 갖고 있어도 좋다.

발광층(410b)은 적색에 발광하는 적색 발광층(410b₁), 녹색에 발광하는 녹색 발광층(410b₂) 및 청색에 발광하는 청색 발광층(410b₃)의 3종류를 갖고, 이들이 예를 들면 스트라이프 배열되어 있다.

<4-12. 음극>

음극(312)은 발광 소자부(311)의 전면면에 형성되어 있고, 화소 전극(411)과 쌓이 되어 기능층(410)에 전류를 흘리는 역할을 담당한다. 이 음극(312)은 예를 들면, 칼슘층과 알루미늄층이 적층되어 구성되어 있다. 이 때, 발광층에 가까운 측의 음극에는 일함수가 낮은 것을 설치하는 것이 바람직하다.

<4-13. 변형례>

또한, 상기의 예에서는 기능층(410)으로부터 발한 광이 기체(302)의 하측으로 출사하게 되어 있다(소위 보텀 이미션). 이에 대해, 음극(312)으로서 투명한 재료를 이용함으로써, 발광하는 광을 음극(312)측으로부터 출사시킬 수도 있다(소위 톱 이미션).

이 경우, 투명한 재료로서는 ITO, Pt, Ir, Ni 혹은 Pd를 이용할 수 있다. 막 두께로서는 75nm 정도의 막 두께로 하는 것이 바람직하고, 이 막 두께보다도 얇게 하는 쪽이 보다 바람직하다. 또, 기체(302)는 투명 재료로 이루어질 필요는 없다. 또한, 화소 전극(411)은 고반사 재료가 이용된다. 화소 전극(411)이 상기와 마찬가지로 양극인 경우에는, 화소 전극에는 예를 들면 Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Ta, W, Au 등과 같이 일함수가 크고, 반사율이 높은 재료가 이용된다.

음극(312) 상에는 보호막이 형성된다. 톱 이미션의 경우는 보호막이 균일한 것이 각 화소에서의 발광 특성의 화소 간에서의 균일성을 위해서 바람직하다. 본 실시예에서는 더미 화소가 설치되어 있으므로, 화소 형성 영역에서는 보호막이 균일하게 형성된다. 이 때문에, 발광 특성이 화소 간에서 일정하게 되고, 양호한 표시를 할 수 있다는 메리트가 있다.

<5. 플라즈마 표시 장치>

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 의한 표시 장치인 플라즈마형 표시 장치의 기본 개념도, 도 11은 플라즈마형 표시 장치의 분해 사시도를 나타낸다.

이 실시예의 표시 장치(500)는 전술의 실시예와 마찬가지로 컬러 필터를 구비하고 있고, 이 컬러 필터(31)를 관찰측에 배치하여 구성되어 있다. 표시 장치(500)는 서로 대향하여 배치된 글래스 기판(501)과 컬러 필터(31)와, 이들 사이에 형성된 방전 표시부(510)로 개략 구성된다. 컬러 필터(31)는 기판(502) 상에 구획부(503) 및 착색층(506)이 형성되고, 또한 이들을 덮는 오버코트층(507)을 구비하여 구성되어 있다.

방전 표시부(510)는 복수의 방전실(516)이 집합되어 이루어지고, 복수의 방전실(516)중, 3개의 방전실(516)이 쌓이 되어 1화소를 구성하도록 배치되어 있다. 따라서 앞의 컬러 필터(31)의 각 착색부에 대응하도록 각 방전실(516)이 설치된다.

상기 글래스 기관(501)의 상면에는 소정의 간격으로 스트라이프 형상으로 어드레스 전극(511)이 형성되고, 이들 어드레스 전극(511)과 기관(501)의 상면을 덮도록 유전체층(519)이 형성되어 있다. 또한 유전체층(519) 상에서 어드레스 전극(511, 511) 간에 위치하여 각 어드레스 전극(511)을 따르도록 격벽(515)이 형성되어 있다. 또한, 격벽(515)에서는 그 길이 방향의 소정 위치에 있어서, 어드레스 전극(511)과 직교하는 방향으로, 소정의 간격으로 나누어지고 있다(도시 생략). 기본적으로는 어드레스 전극(511)의 폭방향 좌우양측에 인접하는 격벽과, 어드레스 전극(511)과 직교하는 방향으로 연장 설치된 격벽에 의해 구획되는, 직사각형의 영역이 형성된다. 이들 직사각형의 영역에 대응하도록 방전실(516)이 형성되어 있다. 또, 격벽(515)으로 구획되는 직사각형의 영역의 내측에는 형광체(517)가 형성되어 있다.

다음에, 컬러 필터(31)측에는 이전의 어드레스 전극(511)과 직교하는 방향으로(도 10에서는 도시의 사정상, 어드레스 전극의 방향이 실제와 상이함) 복수의 표시 전극(512)이 스트라이프 형상으로 소정의 간격으로 형성되어 있다. 이들 표시 전극(512)을 덮어 유전체층(513)이 형성되고, 또한 MgO 등으로 이루어지는 보호막(514)이 형성되어 있다.

그리고, 상기 기관(501)과 컬러 필터(31)의 기관(502)이 복수의 어드레스 전극(511)과 복수의 표시 전극(512)을 서로 직교시키도록 대향시켜 서로 접합되어 있다. 기관(501)과, 격벽(515)과, 컬러 필터(31)측에 형성되어 있는 보호막(514)으로 둘러싸이는 공간 부분을 배기하여 희가스를 도입함으로써 방전실(516)이 형성되어 있다. 또한, 컬러 필터(31)측에 형성되는 표시 전극(512)은 각 방전실(516)에 대해 2개씩 배치되도록 형성되어 있다.

어드레스 전극(511)과 표시 전극(512)은 도시 생략의 교류 전원에 접속되고, 각 전극에 통전함으로써, 필요한 위치의 방전 표시부(510)에서 형광체를 여기 발광시켜 백색 발광시킨다. 이 발광을 컬러 필터(31)를 통하여 봄으로써, 컬러 표시를 할 수 있게 되어 있다.

<6. 전자 기기>

다음에, 상기 표시 장치를 구비한 전자 기기의 구체예에 대해서 설명한다. 이들 전자 기기는 상기 각 실시예의 표시 장치를 표시부로서 이용하고 있으므로, 착색 재료의 건조 및 경화가 화소 간에서 균일한 조건으로 행하여지고, 각 화소에서의 건조 및 경화 후의 착색 재료의 막 두께가 화소 간에서 균일하게 되어, 화질이 양호한 화상을 표시할 수 있다.

도 12의 (a)는 휴대 전화의 일례를 나타낸 사시도이다. 부호 600은 휴대 전화 본체를 나타내고, 부호 601은 상기 표시 장치를 이용한 표시부를 가리키고 있다.

도 12의 (b)는 워드프로세서, 노트형 PC 등의 휴대형 정보 처리 장치의 일례를 나타낸 사시도이다.

도면에 나타내는 바와 같이, 상기 표시 장치를 이용한 표시부(702)가 정보 처리 장치(700)에 설치되어 있다. 또, 정보 처리 장치(700)는 키보드 등의 입력부(701)를 구비하고 있다.

이 정보 처리 장치(700)는 표시 정보 출력원, 표시 정보 처리 회로, 클록 발생 회로 등의 다양한 회로나, 이들 회로에 전력을 공급하는 전원 회로 등으로 이루어지는 표시 신호 생성부를 포함하는 정보 처리 장치 본체(703)를 구비하고 있다. 표시 장치에는 예를 들면 입력부(701)로부터 입력된 정보 등에 기초하여 표시 신호 생성부에 의해 생성된 표시 신호가 공급됨으로써 표시 화상이 형성된다.

도 12의 (c)는 손목시계형 전자 기기의 일례를 나타낸 사시도이다. 부호 800은 시계 본체를 나타내고, 부호 801은 상기 표시 장치를 이용한 표시부를 나타내고 있다.

이들 전자 기기를 제조하려면, 구동 IC 구동 회로를 구비한 표시 장치를 구성하고, 이 표시 장치를, 휴대 전화, 휴대형 정보 처리 장치, 손목시계형 전자 기기에 조립하면 된다.

본 실시예에 따른 전기 광학 장치가 조립되는 전자 기기로서는 상기에 한정하지 않고, 전자 수첩, 페이지, POS 단말, IC 카드, 미니디스크 플레이어, 액정 프로젝터 및 엔지니어링·워크스테이션(EWS), 텔레비전, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 전자 탁상 계산기, 카내비게이션 장치, 터치 패널을 구비한 장치, 게임 기기 등 다양한 전자 기기를 들 수 있다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 의하면, 액상물의 건조 및 경화 후의 품질(체적, 표면 높이 및 표면 평탄성 등)의 차를 억제하고, 색 불균일, 색조 불균일, 광도 불균일이 없는 컬러 필터를 제공할 수 있다. 또, 본 발명에 의하면, 보호막을 평탄하게 하고, 그 위에 형성되는 액정층 등을 균일하게 분포시킬 수 있는 컬러 필터를 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기관 상에 형성된 구획부에 의해 구획되고, 잉크에 의한 복수의 색요소로 이루어지는 화소를 구비하는 컬러 필터로서,

각 화소에서의 광의 투과 특성이 화소 간에서 실질적으로 균일하고,

상기 화소가 복수 형성된 영역의 외측에 더미 화소가 형성되고,

상기 화소 1개당 부여되는 잉크 및 상기 더미 화소 1개당 부여되는 잉크는 실질적으로 같은 양인 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 더미 화소는 상기 화소보다 개구부가 작게 형성된 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 화소에 부여되는 잉크 및 상기 더미 화소에 부여되는 잉크는 상기 기관의 단위 면적당 실질적으로 같은 양인 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 더미 화소는 상기 기관 상에 형성된 구획부에 의해 구획되어 있는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 6.

기관 상에 형성된 구획부에 의해 구획되고, 잉크에 의한 복수의 색요소로 이루어지는 화소를 구비하는 컬러 필터로서,

각 화소에서의 광의 투과 특성이 화소 간에서 실질적으로 균일하고,

상기 화소가 복수 형성된 영역의 주위에 더미 화소가 형성되고,

상기 화소 및 상기 더미 화소를 덮도록 보호막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 더미 화소는 상기 화소보다 개구부가 작게 형성된 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 보호막은 상기 구획부의 형성 영역으로부터 외측의 영역까지 덮도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 9.

제6항에 있어서,

상기 보호막은 상기 구획부의 형성 영역으로부터 외측의 영역에 노출되는 기관에 밀착하도록 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 10.

기관 상에 형성된 구획부에 의해 구획되고, 잉크에 의한 복수의 색요소로 이루어지는 화소를 구비하는 컬러 필터로서,

각 화소에서의 광의 투과 특성이 화소 간에서 실질적으로 균일하고,

상기 구획부는 무기물의 차광층 및 그 위에 형성된 유기물의 बैं크층을 구비하고, 상기 बैं크층 중 가장 외측의 부분은 상기 차광층 중 가장 외측의 부분의 바깥 둘레부터 외측까지 형성되고, 상기 기관에 접하고 있는 것을 특징으로 하는 컬러 필터.

청구항 11.

청구항 제1항에 기재한 컬러 필터를 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 컬러 필터에 광을 선택적으로 투과시키는 액정층을 더 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 13.

제11항에 있어서,

상기 컬러 필터에 광을 선택적으로 투과시키는 방전 표시부를 더 구비한 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 14.

기판 상에 형성된 구획부에 의해 구획되고, 액체 방울 토출에 의해 형성된 발광층을 갖는 복수의 화소를 구비하는 전기 광학 장치로서,

각 화소에서의 발광 특성이 화소 간에서 실질적으로 균일하고,

상기 화소가 복수 형성된 영역의 주위에 더미 화소가 형성되고,

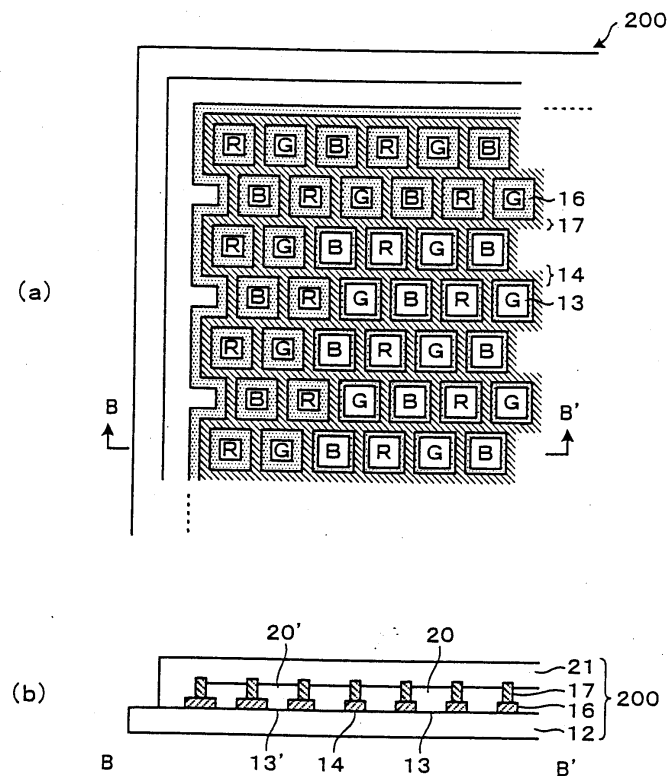
상기 화소 및 상기 더미 화소를 덮도록 보호막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 15.

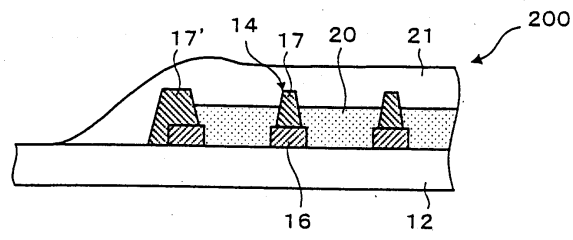
청구항 제11항 또는 제14항에 기재한 전기 광학 장치를 구비한 것을 특징으로 하는 전자 기기.

도면

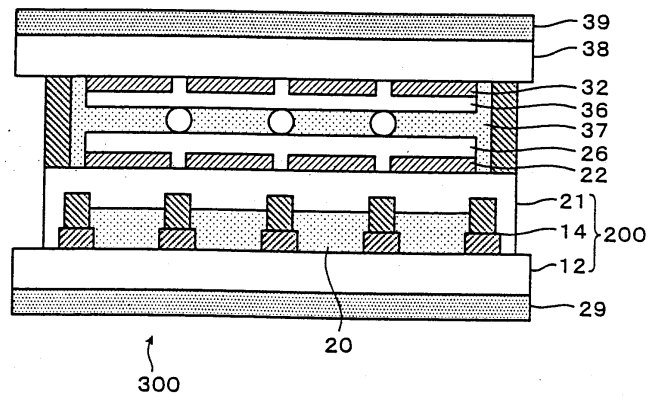
도면1



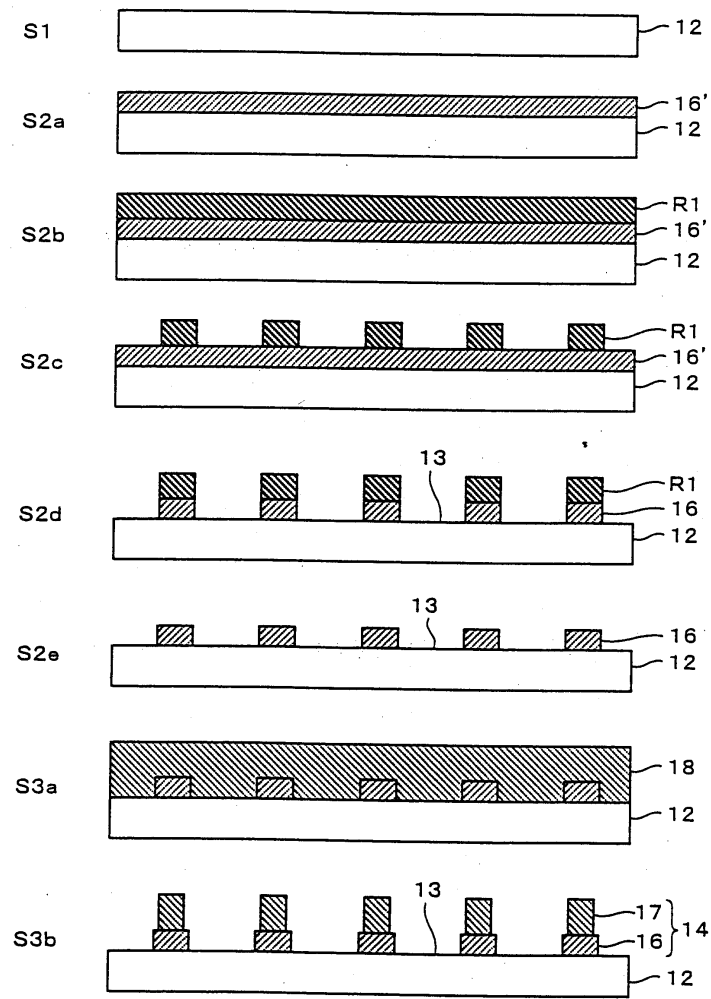
도면2



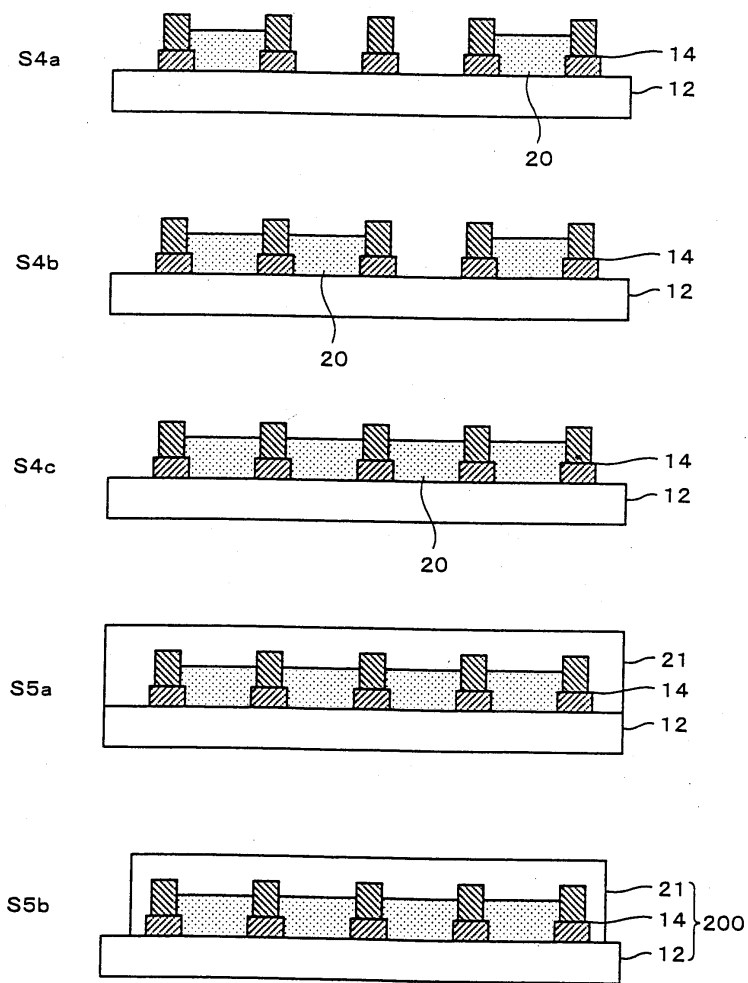
도면3



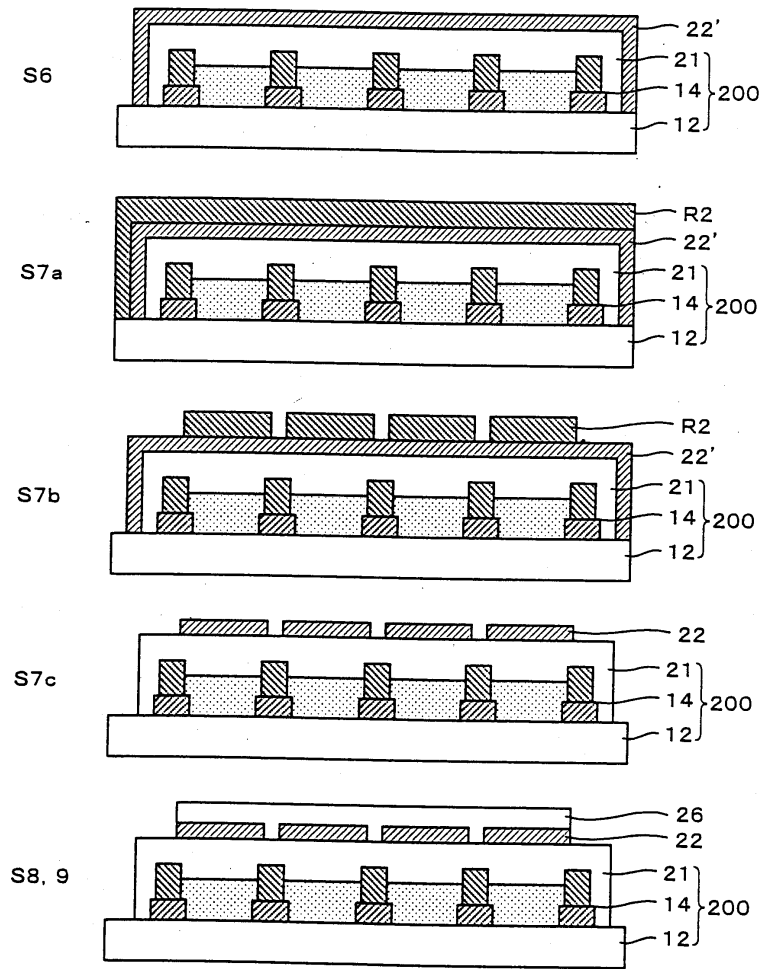
도면4



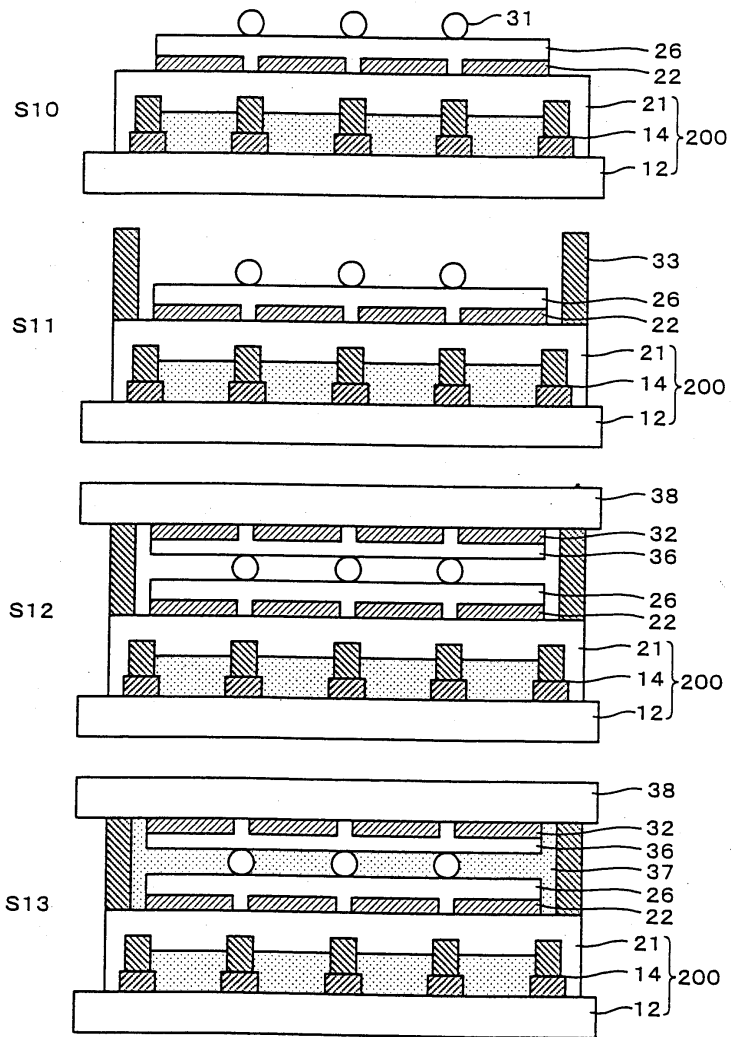
도면5



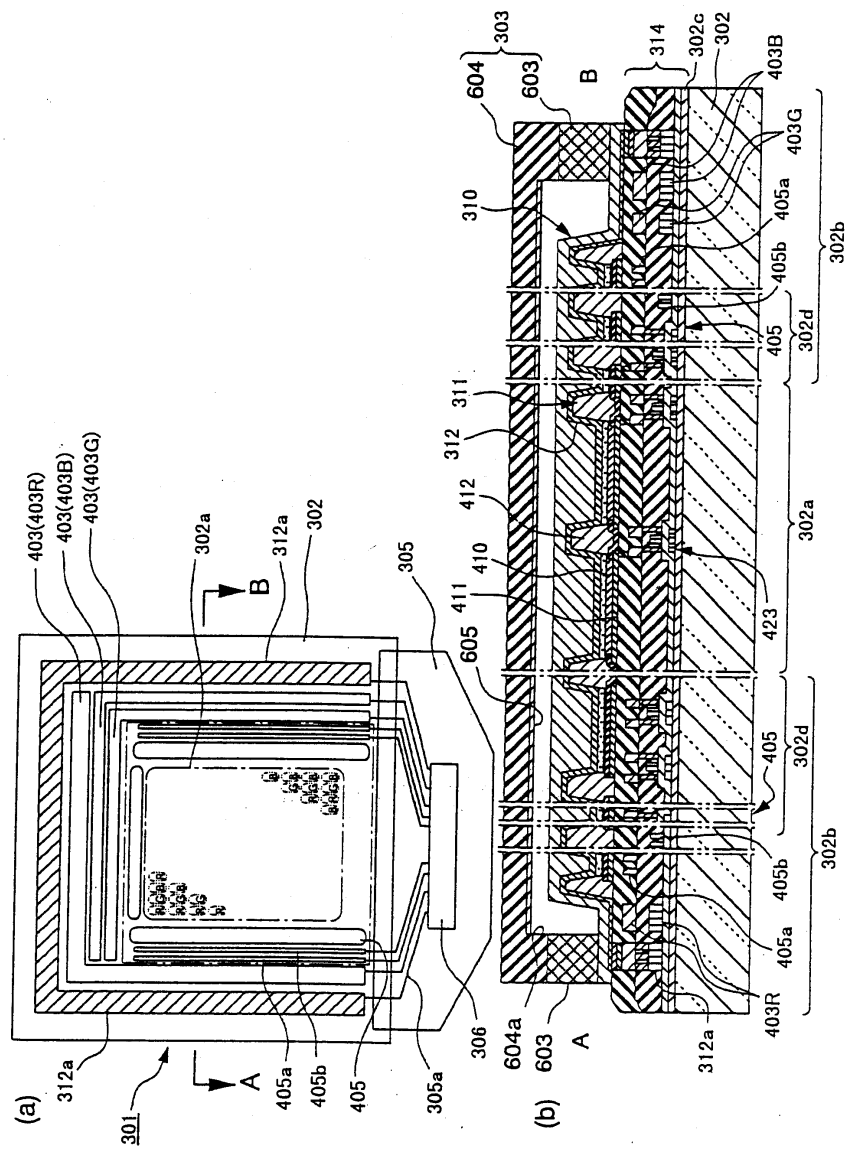
도면6



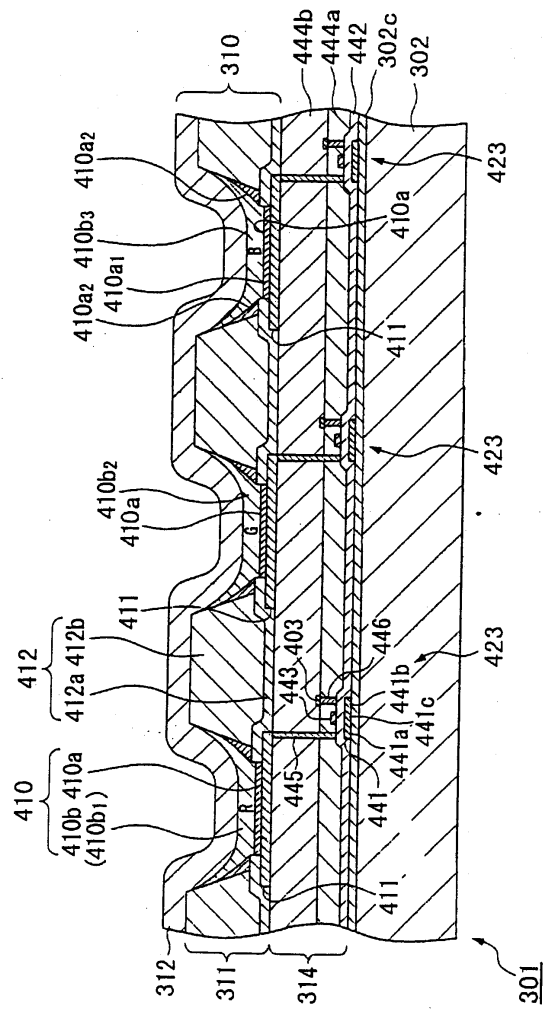
도면7



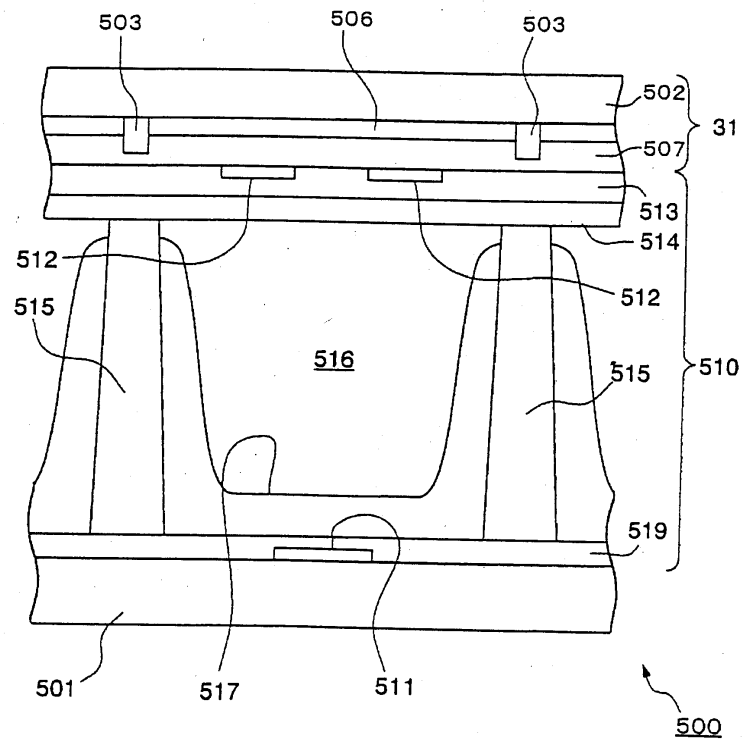
도면8



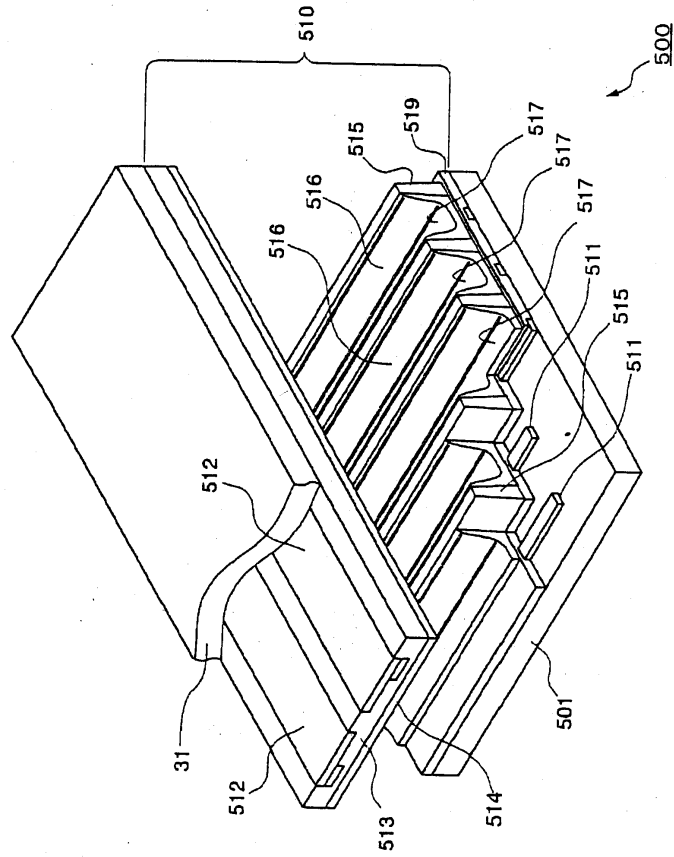
도면9



도면10



도면11



도면12

