



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월05일 10-0654505 2006년11월29일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0070536 2003년10월10일 2003년10월10일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0033263 2004년04월21일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00298987 JP-P-2003-00181318	2002년10월11일 2003년06월25일	일본(JP) 일본(JP)
------------	--	----------------------------	------------------

(73) 특허권자 세이코 엡슨 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자 나카노도모유키
일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

다키자와게이지
일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

가네코히데키
일본나가노켄스와시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 신영교

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 전기 광학 장치의 제조 방법, 전기 광학 장치 및 전자 기기

(57) 요약

반사반투과형의 전기 광학 장치에 있어서, 반사형 표시의 색도를 조정하는 것이 가능하고 또한 반사형 표시의 색 재현성을 향상시킬 수 있는 제조 방법을 제공한다.

R 화소에 마련된 착색층(214r)에는 개구부(214ra)가 형성되고, 반투과반사층(212)의 반사부(212b)의 일부는 착색층(214r)으로 덮이지 않고 노출되어 있다. 개구부(214ra)의 평면 형상은 타원 형상이고, 이것은, 패터닝 공정에 있어서 타원 형상과 같은 모서리부를 가지지 않는 평면 형상을 갖는 마스크 패턴으로써 형성할 수 있다. 이와 같이 개구부(214ra)를 형성하면, 모서리부를 갖는 평면 형상을 구비한 개구부를 마련하는 경우에 비해서, 착색층(214)의 패터닝 시에 있어서 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 개구 면적의 편차를 저감할 수 있기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 높일 수 있다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부가 마련된 복수의 화소를 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 반사부에 반사층을 형성하는 공정과,

상기 화소 내에 있어 상기 반사층과 평면적으로 겹치도록 착색층을 형성하는 공정

을 구비하되,

상기 착색층을 형성하는 공정에서는, 모서리부를 갖지 않는 비대칭의 평면 형상의 마스크 패턴을 갖는 마스크를 이용하여 노광함으로써, 적어도 일부의 상기 화소에서, 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층에 모서리부를 갖지 않는 비대칭의 평면 형상을 갖는 개구부를 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 4.

광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부가 마련된 복수의 화소를 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 반사부에 반사층을 형성하는 공정과,

상기 화소 내에 있어 상기 반사층과 평면적으로 겹치도록 착색층을 형성하는 공정

을 구비하되,

상기 착색층을 형성하는 공정에서는, 90도를 넘는 내각만을 갖는 다각형의 평면 형상의 마스크 패턴을 갖는 마스크를 이용하여 노광함으로써, 적어도 일부의 상기 화소에서, 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층에, 90도를 넘는 내각만을 갖는 다각형의 평면 형상을 갖는 개구부를 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 개구부의 평면 형상은 비대칭인 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 개구부의 평면 형상은 모든 모서리부에 접하는 외접원을 갖지 않는 다각형의 평면 형상인 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 7.

광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부가 마련된 복수의 화소를 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서,
상기 반사부에 반사층을 형성하는 공정과,
상기 화소 내에서 상기 반사층과 평면적으로 겹치도록 착색층을 형성하는 공정
을 구비하되,

상기 착색층을 형성하는 공정에서는, 외주에 있어서의 임의의 두 개의 접선 각각에 대한 법선(法線)의 교점의 위치가 분산되는 것과 같은 평면 형상의 마스크 패턴을 갖는 마스크를 이용하여 노광함으로써, 적어도 일부의 상기 화소에 있어서의 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층에 개구부를 형성하고 또한, 해당 개구부는 그 외주에 있어서의 임의의 두 개의 접선 각각에 대한 법선의 교점의 위치가 분산되는 것과 같은 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치의 제조 방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부가 마련된 복수의 화소를 구비하는 전기 광학 장치에 있어서,
상기 반사부에 형성된 반사층과,
상기 화소 내에서 상기 반사층과 평면적으로 겹치는 착색층
을 구비하되,

적어도 일부의 상기 화소에서, 상기 반사부의 적어도 일부의 겹치는 위치에 상기 착색층이 형성되어 있지 않은 부분이 형성되고,

상기 착색층이 형성되어 있지 않은 부분은 상기 화소를 횡단하는 평면 형상을 가지며,

하나의 상기 화소에 마련된 상기 착색층이 형성되어 있지 않은 부분은 상기 하나의 화소에 인접하는 다른 상기 화소에 마련된 상기 착색층이 형성되어 있지 않은 부분에 대하여, 상기 하나의 화소와 상기 다른 화소의 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록 배치되어 있는

것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 11.

광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부가 마련된 복수의 화소를 구비하는 전기 광학 장치에 있어서,

상기 반사부에 형성된 반사층과,

상기 화소 내에서 상기 반사층과 평면적으로 겹치는 착색층

을 구비하되,

적어도 일부의 상기 화소에서, 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층은 절결부를 갖고,

하나의 상기 화소에 마련된 상기 절결부는 상기 하나의 화소에 인접하는 다른 상기 화소에 마련된 상기 절결부에 대하여, 상기 하나의 화소와 상기 다른 화소의 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 12.

청구항 3, 4, 5, 7 중 어느 한 항에 기재된 전기 광학 장치의 제조 방법에 의해 제조된 전기 광학 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 13.

청구항 10 또는 11에 기재된 전기 광학 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전기 광학 장치의 제조 방법, 전기 광학 장치 및 전자 기기에 관한 것으로, 특히, 컬러 필터를 구비한 전기 광학 장치의 제조 방법 및 구성에 관한 것이다.

일반적으로, 전기 광학 장치의 일종인 액정 표시 장치에 있어서는, 백 라이트 등의 조명 수단으로부터 방출되는 투과광을 이용하여 투과형 표시를 하는 투과형 액정 표시 장치와, 외광을 반사하는 반사판 등을 구비하고, 외광의 반사광을 이용하여 반사형 표시를 하는 반사형 액정 표시 장치가 알려져 있다. 그런데, 투과형 액정 표시 장치는 비교적 밝은 표시를 얻을 수 있지만, 백 라이트 등의 조명 수단의 전력 소비가 크기 때문에, 휴대 전화기 등의 휴대형 전자 기기에 이용한 경우에 전지 용량이 한정되어 있는 것으로 인해 가동 시간이 줄어든다고 하는 문제점이 있고, 또한, 대낮의 야외에서 표시를 보기 어렵게 된다고 하는 문제점도 있다. 한편, 반사형 액정 표시 장치는 조명 수단이 불필요한 반면, 외광을 이용하기 위해서 충분한 표시의 밝기를 얻는 것이 어렵고, 특히 컬러 표시의 색 재현성이나 어두운 곳에서의 시인성이 떨어진다는 문제점이 있다.

그래서, 주위 환경에 따라 투과형 표시와 반사형 표시를 전환하여 실현하는 것이 가능한 반사반투과형의 액정 표시 장치가 제안되어 있다(예컨대, 특허문헌1 참조). 이러한 종류의 액정 표시 장치에는, 화소마다, 외광을 반사하기 위한 반사부와, 반사막의 개구 등에 의해 형성된 투과부가 구성된 반투과반사층이 마련된다. 이 경우에 있어서, 조명 수단을 점등한 때에는 조명광이 반투과반사층의 투과부를 통해서 투과형 표시가 실현되고, 조명 수단을 소등한 때에는 외광이 반투과반사층의 반사부에 의해서 반사되어 반사형 표시가 실현된다.

상기 반사반투과형의 액정 표시 장치에 있어서 컬러 표시를 실현하기 위해서는, 상기 반사층의 관찰측(외광 입사측)에 컬러 필터를 배치한다.

[특허문헌1] 일본 특허 공개 제 2002-229010 호 공보(제 5 페이지, 도 3)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 종래의 컬러 필터를 구비한 반사반투과형의 액정 표시 장치에서는, 투과형 표시에 있어서 각 화소의 투과부를 투과하는 조명광이 컬러 필터를 1회만 통과하는 데 대하여, 반사형 표시에 있어서는 외광이 각 화소의 반사부에서 반사되어 이루어지는 반사광이 왕복으로 함께 2회 컬러 필터를 통과하는 것이 되기 때문에, 투과형 표시와 반사형 표시에서 색재현성이 크게 상이해져 버린다는 문제점이 있다.

상기 문제점을 해결하기 위한 구조로서는, 컬러 필터의 착색층에, 반사부의 일부와 평면적으로 중첩되는 개구부를 마련하는 것이 고려된다. 예를 들면, 도 12에 도시하는 바와 같이, 반사막에 개구(11a)를 형성함으로써 반투과반사층(11)을 마련하고, 이 반투과반사층(11)에 의해 투과부(10PT) 및 반사부(10PR)를 구성한다. 그리고, 각 화소(10P)에서, 컬러 필터의 착색층(12)에 개구부(12a)를 마련하여, 반투과반사층(11)의 반사부(10PR)의 일부를 외광의 입사측에 노출시킨다. 이와 같이 하면, 개구부(12a)의 개구 면적을 바꾸는 것에 의해, 반사형 표시의 색도를 투과형 표시의 색도와는 거의 독립적으로 조정하는 것이 가능하게 된다.

그런데, 상기 구조를 형성하기 위해서는 도 14에 도시하는 패터닝 방법이 이용된다. 우선, 도 14(a)에 도시하는 바와 같이 유리 등의 투명 기판(10)의 표면 상에 알루미늄 등의 반사성 소재를 성막하고, 도 14(b)에 도시하는 바와 같이 패터닝에 의해 개구(11a)를 마련한 반투과반사층(11)을 형성한다. 다음에, 도 14(c)에 도시하는 바와 같이, 감광성 레지스트로 구성된 착색층(12)을 도포하고, 도 14(d)에 도시하는 바와 같이, 이 착색층(12)을, 차광부(13a)를 갖는 소정의 마스크 패턴으로 구성된 마스크(13)로 선택적으로 노광함으로써, 도 14(d)에 도시하는 바와 같이 착색층(12)에 개구부(12a)를 형성한다.

그런데, 이 경우, 착색층(12)의 개구부(12a)는 화소(10P)의 일부로서, 사방 수 μm ~십수 μm 정도의 대단히 작은 면적을 갖는 개구인 것에 의해, 상기 포토리소그래피(photolithography) 공정에 있어서 개구부(12a)의 형상을 정확히 제어하고, 개구 면적에 대하여 높은 재현성을 얻는 것이 어렵다. 즉, 도 13에 도시하는 바와 같이, 예컨대 네거티브(negative)형의 착색층에 직사각형 형상의 개구부를 형성하기 위해서 직사각형 형상의 차광부(13a)를 갖는 마스크를 이용하여 노광을 하는 경우, 소망하는 개구 면적이 대단히 작은 면적이면, 노광 시에 개구부의 모서리부 근방은 회절광 등에 의해 다른 부분에 비해서 노광되기 쉽게 되어, 현상 시에 있어서 개구부(12a)의 모서리부 근방에서는 착색층이 남아있기 쉽게 된다. 그 때문에 개구 면적에 대하여 높은 재현성을 얻는 것이 어렵다. 또한, 반사형 표시에 있어서는, 개구부(12a)에서는 광이 착색층을 완전히 통과하지 않는 것에 대하여 개구부 이외의 영역에서는 착색층을 왕복 2회 광이 통과하기 때문에, 개구부(12a)의 개구 면적이 약간 변화한 것으로도, 반사형 표시의 색도는 대폭 변동한다. 따라서, 이 방법에서는, 개구부(12a)의 개구 면적의 편차에 의해서 반사형 표시의 색 재현성을 얻을 수 없다는 문제점이 있다.

그래서 본 발명은 상기 문제점을 해결하는 것이고, 그 과제는, 반사반투과형의 전기 광학 장치에 있어서, 반사형 표시의 색도를 조정하는 것이 가능하고 또한, 그 조정된 반사형 표시의 색 재현성을 향상시킬 수 있는 제조 방법 및 구조를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

상기 과제를 해결하기 위해서 본 발명의 전기 광학 장치의 제조 방법은, 전기 광학 물질을 포함하는 복수의 화소와, 상기 화소마다 광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부를 구성하는 반투과반사층과, 상기 화소 내에서 상기 반투과반사층과 평면적으로 중첩되는 착색층을 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 적어도 일부의 상기 화소에 있어서는, 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층에, 모서리부를 가지지 않는 평면 형상을 갖는 개구부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명자들은, 착색층의 개구 면적의 편차에 대하여 열심히 검토한 결과, 포토리소그래피법에 의해서 착색층을 패터닝하는 경우에는, 개구부의 모서리부 근방으로 개구 형상이 흐트러지기 쉽고, 그 모서리부 근방의 개구 형상의 재현성도 나쁜 것을 확인하였다. 예를 들면, 착색층이 네거티브 레지스트인 경우, 노광 시에 개구부의 모서리부 근방은 회절광 등에 의해 다른 부분에 비해서 노광되기 쉽게 되기 때문에, 도 13에 도시하는 바와 같이, 현상 시에 있어서 개구부(12a)의 모서리부 근방에서는 착색층이 남아있기 쉽게 되지만(네거티브 레지스트의 경우), 그 정도를 제어하는 것은 대단히 곤란하기 때문에, 개구 면적의 재현성을 얻는 것이 어렵다.

그래서, 본 발명자들은, 모서리부를 가지지 않는 평면 형상의 패턴으로써 착색층에 개구부를 형성하는 것으로 했다. 이와 같이 하면, 개구부를 형성하기 위한 패턴이 처음부터 모서리부를 가지지 않는 평면 형상을 갖는 것에 의해, 개구 형상의 편차를 저감할 수 있고 또한, 개구 면적의 변동을 억제할 수 있다. 즉, 모서리부를 갖지 않는 평면 형상의 개구부를 형성함으로써, 개구 면적의 변동이 억제되면, 반사형 표시의 색 재현성을 높일 수 있어, 표시 품질을 대폭 향상시킬 수 있다.

또한, 상술한 바와 같이 감광성의 착색층을 이용하여 노광·현상을 하는 포토리소그래피법에 한정되지 않고, 착색층 상에 마스크를 형성하고, 이 마스크를 거쳐서 에칭 등을 하는 것에 의해 패터닝하는 경우에 있어서도, 모서리부를 가지지 않는 것에 의해 사이드 에칭이 발생하기 어렵게 되므로 상술의 효과를 마찬가지로 얻을 수 있다.

상기 개구부의 평면 형상으로서, 원형 형상이나 장원(長圓) 형상 등을 들 수 있다. 여기서, 장원 형상에는 타원(橢圓) 형상도 포함된다.

또한, 상기 개구부의 평면 형상은 비대칭 형상인 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의하면, 비대칭 형상의 평면 형상의 개구부를 형성함으로써, 노광 시에 회절광이 국소적으로 집중되는 것이 없게 분산되기 때문에, 착색층의 잔존을 초래할 우려를 저감할 수 있다.

또한, 상기 개구부의 평면 형상은, 임의의 2개의 접선 각각의 법선(法線)의 교점이 분산하는 형상인 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의하면, 노광 시에 회절광이 국소적으로 집중하는 것이 없게 분산되기 때문에, 착색층의 잔존을 초래할 우려를 저감할 수 있다.

다음에, 본 발명의 별도의 전기 광학 장치의 제조 방법은, 전기 광학 물질을 포함하는 복수의 화소와, 상기 화소마다 광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부를 구성하는 반투과반사층과, 상기 화소 내에서 상기 반투과반사층과 평면적으로 중첩되는 착색층을 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 적어도 일부의 상기 화소에 있어서는, 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층에, 90도를 넘는 내각만을 갖는 다각형의 평면 형상을 갖는 개구부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서는, 착색층의 개구부가 90도를 넘는 내각만을 갖는 다각형의 평면 형상을 갖는 것에 의해, 상기 개구부를 마련할 때의 패턴의 모서리부 근방에 있어서 노광 강도의 변동을 저감하는 것이 가능하게 되기 때문에, 개구 형상의 편차를 저감하고, 개구 면적의 변동을 억제할 수 있다. 또한, 본 발명에서는, 네거티브 레지스트로 착색층을 구성하는 경우, 원형 형상이나 타원 형상의 패턴을 이용하는 경우에 비해서, 상기 형상의 패턴을 이용하는 것에 의해, 노광 시에 있어서 회절광의 특정 위치에서의 집중을 회피할 수 있기 때문에, 회절광의 집중에 기인하여 상기 패턴의 내부에 착색층의 잔존 포인트가 발생하는 것을 방지할 수도 있다.

또한, 상기 개구부의 평면 형상은 비대칭인 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의하면, 비대칭 형상의 평면 형상의 개구부를 형성함으로써, 노광 시에 회절광이 국소적으로 집중하는 것이 없게 분산되기 때문에, 착색층의 잔존을 초래할 우려를 저감할 수 있다.

다음에, 본 발명의 또 다른 전기 광학 장치의 제조 방법은, 전기 광학 물질을 포함하는 복수의 화소와, 상기 화소마다 광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부를 구성하는 반투과반사층과, 상기 화소 내에서 상기 반투과반사층과 평면적으로 중첩되는 착색층을 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 적어도 일부의 상기 화소에 있어서는, 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층에 절결부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 개구부의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 재현성을 높일 수 있다. 즉, 착색층에 구멍을 뚫어 개구부를 형성하는 경우와 비교하여, 착색층에 절결부를 마련하는 경우의 쪽이, 개구 형상이나 개구 면적의 제어가 용이하고, 개구 형상이나 개구 면적의 변동이 작아서 재현성이 좋다. 특히, 소망하는 개구 면적이 작은 면적인 경우, 착색층에 구멍을 뚫는 형상으로는 개구부 내에 레지스트가 잔존하여 개구부를 형성할 수 없지만, 착색층을 절결하는 형상에서는 레지스트를 잔존하지 않고 소망하는 형상 및 면적으로써 개구를 형성할 수 있다. 따라서, 특히, 반사형 표시에 있어서는, 개구 면적이 변화하면 표시색이 크게 변화하기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 대폭 향상할 수 있다는 현저한 효과를 얻을 수 있다.

다음에, 본 발명의 또 다른 전기 광학 장치의 제조 방법은, 전기 광학 물질을 포함하는 복수의 화소와, 상기 화소마다 광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부를 구성하는 반투과반사층과, 상기 화소 내에서 상기 반투과반사층과 평면적으로 중첩되는 착색층을 구비하는 전기 광학 장치의 제조 방법에 있어서, 적어도 일부의 상기 화소에 있어서의 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층에 개구부를 형성하고 또한, 해당 개구부는 그 외주에 있어서의 임의의 2개의 접선 각각의 법선의 교점의 위치가 분산하는 것 같은 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의하면, 노광 시에 회절광이 국소적으로 집중하는 것이 없게 분산되기 때문에, 착색층의 잔존을 초래할 우려를 저감할 수 있어, 개구 형상의 편차를 저감하고, 개구 면적의 변동을 억제할 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 전기 광학 장치는, 전기 광학 물질을 포함하는 복수의 화소와, 상기 화소마다 광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부를 구성하는 반투과반사층과, 상기 화소 내에서 상기 반투과반사층과 평면적으로 중첩되는 착색층을 구비하는 전기 광학 장치에 있어서, 적어도 일부의 상기 화소에 있어서, 상기 착색층에는, 상기 반사부의 적어도 일부에 중첩되는 위치에 개구부가 형성되고, 상기 개구부는, 상기 화소를 횡단하는 평면 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 착색층의 개구부가 화소를 횡단하는 평면 형상을 갖는 것에 의해, 개구부를, 경계 영역이외의 부분(즉 화소의 내부)에 있어서 모서리부를 갖지 않는 평면 형상으로 구성하는 것이 가능하고, 혹은, 화소 내에서 패터닝 시의 회절광의 집중이나 사이드 에칭 등이 발생하기 어려운 형상으로 구성하는 것이 가능하기 때문에, 개구부의 개구 형상의 변동을 억제할 수 있고, 개구 면적의 편차를 억제할 수 있기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 향상시킬 수 있다.

본 발명에 있어서, 상기 개구부는, 상기 화소의 경계 영역이외의 부분에 모서리부를 가지지 않는 평면 형상을 갖는 것이 바람직하다. 이것에 의해서 또한 개구 면적의 재현성을 향상할 수 있다. 여기서, 개구부는, 화소를 횡단하는 띠 형상으로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명에 있어서, 하나의 상기 화소에 마련된 상기 개구부는, 상기 하나의 화소에 인접하는 다른 상기 화소에 마련된 상기 개구부에 대하여, 상기 하나의 화소와 상기 다른 화소의 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같이 하면, 인접하는 화소 사이의 경계 영역을 사이에 두고 양 화소의 개구부끼리 인접하는 경우가 없어지기 때문에, 반사형 표시의 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다. 예를 들면, 통상, 화소 사이의 경계 영역은 전기 광학 물질의 비 구동 영역이 되기 때문에, 양 화소의 개구부가 인접하고 있으면, 구동되지 않는 경계 영역으로부터의 반사광량이 증대하기 때문에, 상대적으로 콘트라스트가 저하한다. 이것에 대하여, 개구부끼리 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않는 경우에는, 경계 영역의 적어도 한 쪽에 착색층이 존재하기 때문에, 경계 영역으로부터의 반사광량을 저감할 수 있다.

다음에, 본 발명의 다른 전기 광학 장치는, 전기 광학 물질을 포함하는 복수의 화소와, 상기 화소마다 광을 반사하는 반사부 및 광을 투과하는 투과부를 구성하는 반투과반사층과, 상기 화소 내에서 상기 반투과반사층과 평면적으로 중첩되는 착색층을 구비하는 전기 광학 장치에 있어서, 적어도 일부의 상기 화소에 있어서, 상기 반사부에 대응하는 상기 착색층은 개구부가 되는 절결부를 갖고, 하나의 상기 화소에 마련된 상기 개구부는, 상기 하나의 화소에 인접하는 다른 상기 화소에 마련된 상기 개구부에 대하여, 상기 하나의 화소와 상기 다른 화소와의 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 착색층의 단부를 절결하여 개구부를 형성함으로써, 착색층에 구멍을 뚫어 개구부를 형성하는 경우와 비교하여, 개구부의 개구 형상의 변동을 억제할 수 있고, 개구 면적의 편차를 억제할 수 있기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 향상시킬 수 있다. 또한, 인접하는 화소 사이의 경계 영역을 사이에 두고 양 화소의 개구부끼리 인접하지 않도록 개구부를 배치함으로써, 반사형 표시의 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다. 예를 들면, 통상, 화소 사이의 경계 영역은 전기 광학 물질의 비 구동 영역이 되기 때문에, 양 화소의 개구부가 인접하고 있으면, 구동되지 않는 경계 영역으로부터의 반사광량이 증대하므로, 상대적으로 콘트라스트가 저하한다. 이것에 대하여, 개구부끼리 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않는 경우에는, 경계 영역의 적어도 한 쪽에 착색층이 존재하기 때문에, 경계 영역부터의 반사광량을 저감할 수 있다.

다음에, 본 발명에 따른 전자 기기는, 상기 어느 하나에 기재된 전기 광학 장치의 제조 방법에 의해 제조된 전기 광학 장치 또는 상기 어느 하나에 기재된 전기 광학 장치와, 해당 전기 광학 장치를 제어하는 제어 수단을 갖는 것을 특징으로 한다. 전자 기기로서는, 휴대 전화기, 휴대형 정보 단말, 전자 손목 시계 등을 들 수 있다.

(실시예)

다음에, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 따른 전기 광학 장치의 제조 방법, 전기 광학 장치 및 전자 기기의 실시형태에 대하여 상세히 설명한다. 본 실시형태에서는, 전기 광학 장치로서 액정 표시 장치를 구성하는 경우를 예로 들어 이하에 설명한다.

도 1은, 본 발명에 따른 실시형태의 전기 광학 장치를 구성하는 액정 패널(200)의 외관을 도시하는 개략 사시도이며, 도 2는, 액정 패널(200)의 표시 영역 A의 일부를 확대하여 도시하는 모식적인 개략 단면도이다.

이 전기 광학 장치는, 도 1에 표시된, 이른바 반사반투과방식의 패시브(passive) 매트릭스형 구조를 갖는 액정 패널(200)에 대하여, 필요에 따라서 도 2에 도시하는 백 라이트(270) 등의 조명 장치나 케이스체 등을 적절히 설치하여 이루어진다.

도 1에 도시하는 바와 같이, 액정 패널(200)은, 유리판이나 합성 수지판 등으로 이루어지는 투명한 제 1 기판(211)을 기체(基體)로 하는 컬러 필터 기판(210)과, 이것에 대향하는 마찬가지로의 제 2 기판(221)을 기체로 하는 대향 기판(220)이 밀봉재(230)를 거쳐서 접합되고, 밀봉재(230)의 내측에 주입구(230a)로부터 액정(232)(도 2 참조)을 주입한 후, 봉지재(231)로써 봉지되어 이루어지는 셀 구조를 구비하고 있다.

제 1 기판(211)의 내면(제 2 기판(221)에 대향하는 표면) 상에는 복수의 투명 전극(216)이 병렬하여 스트라이프 형상으로 구성되어, 제 2 기판(221)의 내면 상에는 복수의 투명 전극(222)이 병렬하여 스트라이프 형상으로 구성되어 있다. 또한, 상기 투명 전극(216)은 배선(218A)에 도전 접속되고, 상기 투명 전극(222)은 배선(228)에 도전 접속되어 있다. 투명 전극(216)과 투명 전극(222)은 서로 직교하고, 그 교차 영역은 매트릭스 형상으로 배열된 다수의 화소를 구성하여, 이들의 화소 배열이 표시 영역 A를 구성하고 있다.

제 1 기판(211)은 제 2 기판(221)의 외형보다도 외측에 게시하여 이루어지는 기판 장출부(210T)를 갖고, 이 기판 장출부(210T) 상에는, 상기 배선(218A), 상기 배선(228)에 대하여 밀봉재(230)의 일부에서 구성되는 상하 도통부를 거쳐서 도전 접속된 배선(218B), 및, 독립하여 형성된 복수의 배선 패턴으로 이루어지는 입력 단자부(219)가 형성되어 있다. 또한, 기판 장출부(210T) 상에는, 이들 배선(218A, 218B) 및 입력 단자부(219)에 대하여 도전 접속되도록, 액정 구동 회로 등을 내장한 반도체 IC 칩(261)이 실장되어 있다. 또한, 기판 장출부(210T)의 단부에는, 상기 입력 단자부(219)에 도전 접속되도록, 플렉서블 배선 기판(263)이 실장되어 있다.

이 액정 패널(200)에 있어서는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 제 1 기판(211)의 외면에는 위상차판(1/4파장판)(240) 및 편광판(241)이 배치되고, 제 2 기판(221)의 외면에는 위상차판(1/4파장판)(250) 및 편광판(251)이 배치되어 있다.

도 2에 도시하는 백 라이트(270)는, LED(발광 다이오드) 등으로 구성되는 광원(271)과, 아크릴 수지(acrylic resin) 등의 투명 소재로 구성되는 도광판(272)과, 도광판(272)의 배후에 배치된 반사판(273)을 구비하고 있다. 도광판(272)의 전면측에는 확산판(281)이 배치되고, 또한 그 전면측에는, 집광판(282, 283)이 배치되어 있다. 집광판(282, 283)은 백 라이트(270)의 조명광의 지향성을 높이기 위한 것이다.

다음에, 도 2를 참조하여, 컬러 필터 기판(210)의 구조를 상세하게 설명한다. 제 1 기판(211)의 표면에는 반투과반사층(212)이 형성되고, 이 반투과반사층(212)에는 화소(200P)마다 개구하는 투과부(212a)가 마련되어 있다. 이 반투과반사층(212) 중, 투과부(212a) 이외의 부분이 실질적으로 광을 반사하는 반사부(212b)이다. 본 실시형태의 경우에, 반투과반사층(212)은, 화소(200P)마다 투과부(212a)와 반사부(212b)를 구성하고 있다. 여기서, 반투과반사층(212)은 화소(200P)마다 형성되어 있더라도 좋고, 혹은, 투과부(212a)를 화소(200P)마다 구비하는 형태로, 표시 영역 A(도 1 참조) 전체에 일체적으로 형성되어 있더라도 좋다.

반사층(212)의 위에는 착색층(214)이 형성되고, 그 위를 투명 수지 등으로 이루어지는 표면 보호층(오버코팅층)(215)이 피복하고 있다. 이 착색층(214)과 표면 보호층(215)에 의해서 컬러 필터가 구성된다.

착색층(214)은, 통상, 투명 수지 중에 안료나 염료 등의 착색제를 분산시켜 소정의 색조를 나타내는 것으로 이루어진다. 착색층의 색조의 일례로서는 원색계 필터로서 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색의 조합으로 이루어지는 것이 있지만, 이것에 한정되는 것이 아니라, 보색계 그 밖의 여러 가지의 색조로 형성할 수 있다. 통상, 기판 표면 상에 안료나 염료 등의 착색제를 포함하는 감광성 수지로 이루어지는 착색 레지스트를 도포하고, 포토리소그래피법에 의해서 불필요한 부분을 제거함으로써, 소정의 컬러 패턴을 갖는 착색층을 형성한다. 여기서, 복수의 색조의 착색층을 형성하는 경우에는 상기 공정을 되풀이한다.

상기와 같이 하여 구성된 컬러 필터의 착색층의 배열 형태를 도 3에 도시한다. 이 실시형태에서는, R, G, B의 띠 형상의 착색층(214)이 스트라이프 형상으로 배열된 스트라이프 배열의 컬러 필터가 구성되어 있다. 또한, 각 착색층(214)의 도면 상하 방향으로 인접하는 화소(200P) 사이에는 블랙 스트라이프 형상의 차광층(218)이 형성되어 있다. 이 차광층(218)은, 흑색 수지층 등으로 구성된다.

또, 착색층의 배열 패턴으로서, 도 3에 도시한 도시에에서는 스트라이프 배열을 채용하고 있지만, 이 스트라이프 배열의 그 외에, 델타 배열이나 경사 모자이크 배열 등의 여러 가지의 패턴 형상을 채용할 수도 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 일부의 화소(200P)에서 착색층(214)에 후술하는 개구부가 형성되어 있지만, 도 2 및 도 3에서는 당해 개구부를 생략하여 도시하고 있다.

다시 도 2에 되돌아가서 설명하면, 표면 보호층(215)의 위에는, ITO(인듐 주석 산화물) 등의 투명 도전체로 이루어지는 투명 전극(216)이 형성되어 있다. 투명 전극(216)은 도 3의 도면 상하 방향으로 신장하는 띠 형상으로 형성되고, 복수의 투명 전극(216)이 서로 병렬하여 스트라이프 형상으로 구성되어 있다. 투명 전극(216)의 위에는 폴리이미드 수지 등으로 이루어지는 배향막(217)이 형성되어 있다.

한편, 상기 액정 패널(200)에 있어서, 상기 컬러 필터 기판(210)과 대향하는 대향 기판(220)은, 유리 등으로 이루어지는 제 2 기판(221) 상에, 상기와 마찬가지로의 투명 전극(222), SiO_2 이나 TiO_2 등으로 이루어지는 경질 보호막(223), 상기와 마찬가지로의 배향막(224)을 순차적으로 적층시킨 것이다.

도 1에 도시하는 표시 영역 A에 배열되는 화소(200P)는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 투명 전극(216)과 투명 전극(222)이 교차하는 평면 범위로서 구성된다. 화소(200P)의 사이에는, 투명 전극(216)과 투명 전극(222)의 사이에 끼워져 있지 않은 경계 영역 BR이 존재한다. 이 경계 영역 BR의 일부가 상기 차광층(218)에 의해서 차광되어 있다. 본 실시형태에서, 도 3에 있어서, 도면 상하 방향으로 인접하는 화소(200P) 사이의 경계 영역 BR은 차광층(218)에 의해서 차광되어 있지만, 도면 좌우 방향으로 인접하는 화소(200P) 사이의 경계 영역 BR은 차광되어 있지 않다.

본 실시형태의 전기 광학 장치의 전체 구성은 이상 설명한 바와 같지만, 이하, 도 4 내지 도 11, 도 15 내지 도 20을 참조하여, 컬러 필터의 패턴 형상에 대하여 보다 상세하게 설명한다. 또, 도 4 내지 도 11에 있어서는, 각 화소 내의 착색층의 패턴 형상이 모식적으로 표시되어 있다. 따라서, 도면 중에 복수의 화소(예를 들면 R, G, B의 각 색에 대응하는 3개의 화소)가 표시되어 있는 경우에도, 그 도면에 그려진 형태는, 화소 사이가 상대적인 배열 형태나 화소 사이의 경계 영역의 평면 형상을 나타내는 것이 아니다. 또한, 도 15(a), 도 16 내지 도 20에 있어서, 각 화소 및 그 주변에서의 착색층의 패턴 형상이 도시되어 있다.

(제 1 실시예)

도 4는, 본 발명에 따른 제 1 실시예의 각 화소 내에서의 착색층(214)의 평면 형상을 도시하는 것이다. 이 제 1 실시예에서는, R, G, B의 복수의 화소에 각각 착색층(214r, 214g, 214b)가 형성되어 있다. 그리고, R(적색)의 화소에 마련된 착색층(214r)에는 개구부(214ra)가 형성되고, G(녹색)의 화소에 마련된 착색층(214g)에도 개구부(214ga)가 형성되어 있다. B(청색)의 화소에 마련된 착색층(214b)에는 개구부가 마련되어 있지 않다. 상기 구성에 의해, 착색층(214r)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(212)의 반사부(212b)의 일부는 착색층(214r)으로 덮이지 않고, 노출한 상태로 되어 있다. 또한, 착색층(214g)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(212)의 반사부(212b)의 일부는 착색층(214g)으로 덮이지 않고, 노출한 상태로 되어 있다.

상기 구성은, 도 14에 도시하는 패터닝 공정과 동일한 방법에 의해서 형성할 수 있다. 단, 도 14에 도시하는 패터닝 공정을 실시하는 경우에, 차광부(13a)를 구비한 마스크(13)에 상당하는 마스크 패턴을 상기 개구부(214ra, 214ga)에 대응시킨 형상으로서 이용한다. 예를 들면, 개구부(214ra)의 평면 형상은 타원 형상으로 되어있지만, 이것은, 상기 패터닝 공정에서 타원 형상과 같은 평면 형상을 갖는 마스크 패턴으로써 패터닝을 하는 것에 의해 형성할 수 있다. 예를 들면, 도 14에 도시하는 바와 같이 착색층이 네거티브 레지스트로 구성되는 경우에는, 차광부(13a)의 형상을 타원 형상으로 한다. 또, 본 발명은 착색층을 네거티브 레지스트로 구성하는 경우에 한정되는 것이 아니라, 착색층에 개구부를 형성하기 위한 소정의 패턴으로 착색층을 패터닝하는 여러 가지의 방법을 이용할 수 있다.

상기와 같이 모서리부를 가지지 않는 마스크 패턴으로 개구부(214ra)를 형성함으로써, 도 12 및 도 13에 도시하는 바와 같이 모서리부를 갖는 평면 형상을 구비한 개구부를 마련하는 경우에 비해서, 착색층(214)의 패터닝 시에 있어서 개구 형상

이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 그들의 재현성을 높일 수 있다. 특히, 반사형 표시에 있어서는, 개구 면적이 변화하면 표시색이 크게 변화하기 때문에, 제 1 실시예에서는 반사형 표시의 색 재현성을 대폭 향상할 수 있다고 하는 현저한 효과를 얻을 수 있다.

개구부(214ga)는, 화소를 횡단하는 평면 형상의 띠 형상의 마스크 패턴을 이용하는 것에 의해 형성된다. 이 경우, 도시한 바와 같이 화소 내의 개구부(214ga)를 직사각형으로 구성하더라도, 착색층(214g)의 개구부(214ga)의 모서리부는 화소의 경계선(도 3에 도시하는 화소(200P)와 경계 영역 BR와의 경계를 나타내는 선) 상에 있기 때문에, 개구 형상이나 개구 면적이 변동하기 어렵게 되어, 양호한 재현성을 얻을 수 있다. 또한, 개구부(214ga)를 화소 사이의 경계 영역 BR(도 3 참조) 내까지 연장한 패턴으로 형성함으로써 개구부(214ga)의 모서리부가 실질적으로 화소 내에 존재하지 않도록 구성할 수 있기 때문에, 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 또한 저감할 수 있다.

도 5에 도시하는 구성은, 상기 제 1 실시예의 변형예를 나타내는 것이다. 이 예에서는, 착색층(314r)에 원형의 평면 형상을 갖는 패턴으로 개구부(314ra)가 마련되고, 착색층(314g)에는 타원 형태의 평면 형상을 갖는 개구부(314ga)가 마련되어 있다. 이들의 개구부(314ra, 314ga)는 모두 반투과반사층(312)의 반사부(312b)의 일부를 착색층(314)으로 덮지 않도록 광학적으로 노출한다. 이 예에서도, 개구부(314ra, 314ga)의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제할 수 있기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 높일 수 있다.

상기 도 4 및 도 5에 도시하는 예는, 모두, G(녹색)의 화소에 있어서 반사부(212b, 312b)의 일부를 노출시키는 개구부(214ga, 314ga)의 개구 면적이 가장 크고, R(적색)의 화소에 있어서 반사부(212b, 312b)를 노출시키는 개구부(214ga, 314ra)의 면적이 작게 구성되어 있다. 일반적으로, 반사형 표시는 착색층을 2회 통과한 반사광에 의해서 구성되기 때문에, 투과형 표시에 비해서 채도가 높게 되지만, 이와 같이, G(녹색)의 화소에 있어서 착색층(214g, 314g)의 개구 면적을 다른 화소보다도 크게 하는 것에 의해, G의 화소에 있어서 착색층을 통과하지 않고 반사되는 반사광량의 비율이 증대되기 때문에, 반사형 표시의 색도와 투과형 표시에서의 색도의 차이를 저감할 수 있다.

(제 2 실시예)

다음에, 도 6을 참조하여 제 2 실시예에 대하여 설명한다. 이 제 2 실시예에서는, 화소 내의 착색층(414)에 다각형의 평면 형상을 갖는 개구부(414a)를 마련하고 있다. 보다 구체적으로, 개구부(414a)는, 장방형의 4개의 모서리부를 잘라내어 이루어지는 8각형 형상의 평면 형상을 갖는 마스크 패턴 P4를 이용하는 것에 의해 형성되어 있다. 여기서, 마스크 패턴 P4는 8개의 모서리부를 갖고 있지만, 이들의 모서리부의 내각 θ 은, 전부 90도를 넘는 각도(즉 둔각(鈍角))로 이루어져 있다. 특히, 개구 형상 및 개구 면적의 편차를 보다 효과적으로 저감하기 위해서 내각 θ 은 전부 110도 이상인 것이 바람직하다.

이와 같이, 모든 모서리부의 내각 θ 가 둔각인 다각형 형상의 마스크 패턴 P4를 이용하는 것에 의해, 도 12 및 도 13에 도시하는 종래 방법에 비해서, 개구부의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 재현성을 높일 수 있다. 즉, 상기 내각 θ 가 90도 혹은 그 이하라면, 노광 시의 광의 회절이나 사이드 에칭 등에 의해서 형상이 흐트러지기 쉽게 되고, 개구 면적도 편차가 생기기 쉽게 되지만, 내각 θ 가 90도를 넘는 둔각, 특히 110도 이상이면, 상기 회절이나 사이드 에칭 등이 발생하기 어렵게 되어, 개구 형상 및 개구 면적의 편차를 억제할 수 있다.

그런데, 도 10 및 도 11에 도시하는 바와 같이, 착색층(214, 314)에 타원 형상의 개구부(214a) 혹은 원형 형상의 개구부(314a)를 마련하는 데 있어서, 특히 네거티브 레지스트를 가지고 노광을 하는 공정을 갖는 경우에는, 타원 형상의 마스크 패턴 P2 혹은 원형 형상의 마스크 패턴 P3이 수 μm ~십수 μm 의 사이즈인 것에 의해, 회절광이 타원의 초점 위치(214s) 혹은 원의 중심 위치(314s)에 집중하기 때문에, 당해 초점 위치(214s) 혹은 중심 위치(314s)의 근방에 착색층(214, 314)이 잔존해 버린다는 문제점이 있다.

이것에 대하여, 제 2 실시예의 개구부(414a)를 형성하기 위한 마스크 패턴은 다각형 형상으로 구성되어 있기 때문에, 상기 패턴링 시에 있어서 회절광이 분산하여 한 점에 집중하는 경우가 없어져서, 상기와 같은 착색층의 잔존을 초래할 우려를 저감할 수 있다.

도 7에는, 상기 제 2 실시예의 변형예를 도시한다. 이 예에서는, 반투과반사층(512)의 반사부(512b)와 평면적으로 중첩되는 위치에서, 착색층(514)에 개구부(514a)가 형성되어 있다. 이 개구부(514a)는, 평면 형상이 다각형 형상의 마스크 패턴 P5에 의해서 형성된 것이다. 이 마스크 패턴 P5는, 구체적으로는 거의 정육각형의 평면 형상을 갖고, 모든 내각이 약 120도로 되어 있다.

상기 어느 쪽의 예에 있어서도, 모든 모서리부의 내각 θ 가 둔각으로 구성되어 있으면 좋지만, 내각 θ 는 큰 쪽이 개구 형상이나 개구 면적의 편차를 저감하는 데에 있어서 바람직하다. 단, 내각 θ 를 크게 하기 위해서는 다각형의 각(角)의 수를 늘릴 필요가 있고, 각의 수를 늘리는 것에 의해서 개구부의 테두리 형상이 원호(圓弧) 혹은 타원호(橢圓弧)에 가깝게 되기 때문에, 노광 시에 있어서 회절광이 특정 부위에 집중하기 쉽게 된다. 따라서, 상술의 사항을 종합적으로 감안하면, 마스크 패턴의 다각형 형상은 6~10 정도의 각의 수를 갖는 것이 바람직하다.

(제 3 실시예)

다음에, 도 8을 참조하여, 본 발명에 따른 제 3 실시예에 대하여 설명한다. 이 제 3 실시예에 있어서는, 착색층(614r)에 개구부(614ra)가 형성되고, 착색층(614g)에 개구부(614ga)가 형성되며, 착색층(614b)에 개구부(614ba)가 형성되어 있다. 어느 쪽의 개구부(614ra, 614ga, 614ba)도, 화소(600P)를 횡단하도록 구성되어 있다. 즉, 개구부(614ra, 614ga, 614ba)는, 화소(600P)의 경계선 상의 어떤 부분으로부터 연장하여 경계선 상의 다른 부분에 도달하도록 구성되어 있다. 도시예에 있어서는 대략 직사각형 형상의 화소(600P)가 형성되어 있고, 각 화소(600P)는 4개의 변 둘레를 구비한 것으로 되어 있지만, 이 경우에는, 화소(600P)가 상이한 2 이상의 변 둘레에 걸쳐 개구부가 형성되어 있는 경우를 전부 포함한다. 따라서, 도시예와 같이 도면 좌우 방향으로 화소(600P)를 횡단하고 있는 경우뿐만 아니라, 도면 상하 방향으로 화소(600P)를 횡단하고 있는 경우나 화소(600P) 내를 비스듬하게 횡단하는 경우도 포함한다. 또한, 개구부가 화소를 비스듬하게 횡단하는 경우에는, 개구부가 화소(600P)의 모서리부 근방에 삼각형 형상으로 구성되는 형태가 포함된다.

이와 같이 구성하면, 화소(600P) 내에서의 개구부의 모서리부가 화소(600P)의 경계선 상에 배치되는 것이 되기 때문에, 개구부를 마련하기 위한 착색층에 대한 패터닝 시에 있어서, 개구 형상이나 개구 면적의 변동이 억제되어, 개구 면적의 편차가 저감되기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 높일 수 있다. 또한, 착색층의 개구부를 화소(600P)의 외측의 경계 영역 BR(도 3참조) 내까지 연장하여 형성함으로써, 개구부의 모서리부가 실질적으로 화소(600P) 내에 존재하지 않도록 구성할 수도 있다. 이 경우에는 더욱 개구 면적의 변동 내지 편차를 저감할 수 있다.

이 실시예에 있어서, 착색층(614r)이 형성된 화소에서의 개구부(614ra)와, 이것에 인접하는, 착색층(614g)이 형성된 화소에서의 개구부(614ga)는, 양 화소 사이의 경계 영역 BR(도 3참조)을 사이에 두고 인접하지 않도록 구성되어 있다. 즉, 도시예의 경우에 개구부(614r)와 개구부(614g)는 도면 상하 방향으로 이반(離反)하는 위치에 형성되어 있다. 또한, 이것과 마찬가지로, 개구부(614g)와 개구부(614ba)는, 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록, 서로 도면 상하 방향으로 이반한 위치에 형성되어 있다. 또한, 개구부(614ba)와 개구부(614ra)는, 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록, 서로 도면 상하 방향으로 이반한 위치에 형성되어 있다.

상기와 같이, 이 제 3 실시예에 있어서, 인접하는 화소에 마련된 착색층의 개구부가 서로 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않는 것에 의해, 경계 영역 및 그 양측에 착색층이 함께 존재하지 않는다는 사태가 발생하지 않도록 구성되어 있다.

그런데, 도 3에 도시하는 경계 영역 BR은, 한 쌍의 투명 전극(216)과 투명 전극(222)이 대향하는 영역의 외측에 있기 때문에, 전기 광학 물질(액정)에 정규의 전계가 충분히 인가되지 않는 비 구동 영역이다. 따라서, 이 경계 영역에서는, 표시의 온오프 제어가 충분히 행해지지 않고, 항상 어느 정도의 광누출이 발생한다. 이 때문에, 경계 영역의 양측에 함께 개구부가 마련되어 있으면, 화소로부터 방출되는 표시에 기여하는 광량에 대한, 경계 영역에서 방출되는 광량의 비율이 상대적으로 증가하기 때문에, 반사형 표시의 콘트라스트를 저하시키는 원인이 된다. 본 실시예에서는, 인접하는 화소에 있어서 개구부가 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록 구성함으로써, 상기와 같은 반사형 표시에 있어서 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다.

도 9는, 상기 제 3 실시예의 변형예를 도시하는 것이다. 이 예는, 착색층(714r, 714g, 714b)에 각각 개구부(714ra, 714ga, 714ba)가 형성되어 있고, 인접하는 화소사이에서 경계 영역을 사이에 두고 개구부끼리 인접하지 않도록 구성되어 있는 점에서 상기 제 3 실시예와 마찬가지로 구성되어 있다. 그러나, 이 예의 반투과반사층(712)은, 인접하는 화소사이에 있어서 상이한 위치에 투과부(712a)가 형성되어 있는 점에서 상기 제 3 실시예와는 다르다. 보다 구체적으로는, 개구부의 횡단 방향(도면 좌우 방향)에 따른 화소 배열에 따라서 투과부(712a)가 지그재그 형상으로(예를 들면 도면 상하 방향으로 교대로) 배치되어 있다.

이 예에서도, G의 화소에 있어서 개구부(714ga)의 개구 면적이 다른 R, B의 화소의 개구부(714ra, 714ba)보다도 크다. 그리고, G의 화소의 개구부(714ga)가 인접하는 R, B의 화소의 투과부(712a)에 인접하여, G의 화소의 투과부(712a)가 인접하는 R, B의 화소의 개구부(714ra, 714ba)에 인접한다는 형태로 패턴이 형성되어 있다. 이것에 의해서, 인접하는 화소사이에 있어서 개구부끼리 보다 이반한 형태가 되도록 설계하는 것이 가능하게 된다.

(제 4 실시예)

도 15(a)는, 본 발명에 따른 제 4 실시예에 있어서의 착색층(814)의 평면 형상을 도시하는 것이다. 도 15(b)~(d)는, 착색층(814)을 형성할 때에 이용되는 도 15(a)에 대응한 마스크의 부분 평면도이다. 이 제 4 실시예에서는, R, G, B의 복수의 화소(800P)(도면 상에서, 일점 쇄선으로 둘러싸인 영역)에 대응하고 각각 착색층(814r, 814g, 814b)이 형성되어 있다. 그리고, R(적색)의 화소에 대응하여 마련된 착색층(814r)에는 개구부(814ra)가 되는 절결부(815r)가 형성된다. 마찬가지로, G(녹색)의 화소에 대응하여 마련된 착색층(814g)에는 개구부(814ga)가 되는 절결부(815g)가 형성되고, B(청색)의 화소에 대응하여 마련된 착색층(814b)에는 개구부(814ba)가 되는 절결부(815b)가 형성되어 있다. 이들의 개구부(814ra, 814ga, 814ba)는 모두 반투과반사층(812)의 반사부(812b)의 일부를 착색층(814)으로 덮지 않도록 광학적으로 노출한다. 개구부(814ra, 814ga, 814ba)는, 각 화소(800P)에서, 마주 보는 한 쌍의 끝면 각각에 1개씩, 합계 2개가 마련되어 있다. 절결부(815r, 815g, 815b)의 평면 형상은, 타원을 그 긴 직경을 따라 절단한 모서리부를 갖지 않는 반원 형상으로 되어 있고, 화소(800P)에서의 개구부(814a)는, 화소(800P)가 마주 보는 변 둘레의 일부를 원호 형상으로 도려 낸 형상으로 되어 있다. 절결부(815r, 815g, 815b)는 화소(800P)의 경계선을 넘어서 화소(800P)와 경계 영역 BR에 위치한다.

상기 구성은, 도 14에 도시하는 패터닝 공정과 동일한 방법에 의해서 형성할 수 있다. 단, 도 14에 도시하는 패터닝 공정을 실시하는 경우에, 마스크 패턴으로서 개구부(814ra, 814ga, 814ba)에 대응한 차광부(820a~822a)(도 15 상에서, 우측 하향 사선으로 채워진 영역)를 갖는 도 15(b)~(c)에 도시한 마스크(820~822)를 이용한다. 즉, 착색층(814r, 814g, 814b)에 마련된 절결부(815r, 815g, 815b)의 평면 형상은, 타원을 긴 직경을 따라서 절단한 반원 형상으로 되어있지만, 이것은, 상기 패터닝 공정에 있어서 반원 형상과 같은 평면 형상을 차광부에 갖는 마스크 패턴으로써 패터닝을 하는 것에 의해 형성할 수 있다. 예를 들면, 도 14에 도시하는 바와 같이 착색층이 네거티브 레지스트로 구성되는 경우에, 착색층(814r)의 형성에는, 도 15(b)에 도시하는 것과 같이 차광부(820a)에 반원 형상을 갖는 마스크(820)가 이용된다. 마찬가지로, 착색층(814g)의 형성에는 도 15(c)에 도시하는 마스크(821), 착색층(814b)의 형성에는 도 15(d)에 도시하는 마스크(822)가 이용된다. 또, 본 발명은 착색층을 네거티브 레지스트로 구성하는 경우에 한정되는 것이 아니라, 착색층에 개구부를 형성하기 위한 소정의 패턴으로 착색층을 패터닝하는 여러 가지의 방법을 이용할 수 있다.

상기와 같이 착색층에 절결부를 형성하는 것과 같은 마스크 패턴으로 개구부(814ra, 814ga, 814ba)를 형성함으로써, 개구부의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 재현성을 높일 수 있다. 즉, 착색층에 구멍을 뚫어 개구부를 형성하는 경우와 비교하여, 착색층에 절결부를 마련하는 경우 쪽이, 개구 형상이나 개구 면적의 제어가 용이하고, 개구 형상이나 개구 면적의 변동이 작아 재현성이 좋다. 특히, 소망하는 개구 면적이 작은 면적인 경우, 착색층에 구멍을 뚫은 형상에서는 개구부 내에 레지스트가 잔존하여 개구부를 형성할 수가 없지만, 착색층을 절결하는 형상에서는 레지스트가 잔존하지 않고 소망하는 형상 및 면적으로써 개구를 형성할 수 있다. 따라서, 특히, 반사형 표시에 있어서는, 개구 면적이 변화하면 표시색이 크게 변화하기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 대폭 향상시킬 수 있다고 하는 현저한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 본 실시예에서, 절결부는 모서리부가 없는 형상을 갖고 있기 때문에, 타원 형상이나 원형 형상의 구멍을 뚫은 형상의 개구부를 형성하는 경우와 비교하여, 착색층 형성 시에 있어서 노광 공정의 회절광량이 감소하고, 회절광의 집중에 의한 착색층의 잔존이 적다. 예를 들면, 이러한 착색층의 잔존이 있다고 해도, 그 잔존 개소는 화소(800P) 외부에 위치하게 되어 표시 특성에의 영향이 적다.

또한, 이 실시예에 있어서, 착색층(814r)이 형성된 화소에서의 개구부(814ra)와, 이것에 인접하는, 착색층(814g)이 형성된 화소에서의 개구부(814ga)는, 양 화소 사이의 경계 영역 BR(도 3 참조)을 사이에 두고 인접하지 않도록 구성되어 있다. 즉, 도시예의 경우에 개구부(814ra)와 개구부(814ga)는 도면 상하 방향으로 이반한 위치에 형성되어 있다. 또한, 이것과 마찬가지로, 개구부(814ga)와 개구부(814ba)는, 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록, 서로 도면 상하 방향으로 이반한 위치에 형성되어 있다. 또한, 개구부(814ba)와 개구부(814ra)는, 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록, 서로 도면 상하 방향으로 이반한 위치에 형성되어 있다.

이와 같이 본 실시예에 있어서도, 제 3 실시예와 마찬가지로, 인접하는 화소에 마련된 착색층의 개구부가 서로 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않는 것에 의해, 경계 영역 및 그 양측에 착색층이 함께 존재하지 않는다는 사태가 발생하지 않도록 구성되어 있다. 이에 따라, 인접하는 화소에 있어서 개구부가 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록 구성함으로써, 상기와 같은 반사형 표시에 있어서 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다.

도 16에 도시하는 구성은, 제 4 실시예의 변형예를 나타내는 것이다. 제 4 실시예에서는 절결부의 형상이 반원 형상이었던 것에 대하여, 이 변형예에서는 직사각형 형상인 점에서 상이하다. 착색층(914r, 914g, 914b)에 각각 직사각형의 평면 형상을 갖는 패턴으로 개구부(914ra)가 되는 절결부(915r), 개구부(914ga)가 되는 절결부(915g), 개구부(914ba)가 되는 절결부(915b)가 마련되어 있다. 이들의 개구부(914ra, 914ga, 914ba)는 모두 반투과반사층(912)의 반사부(912b)의 일부

를 착색층(914)으로 덮이지 않도록 광학적으로 노출한다. 제 4 실시예와 같이 모서리부가 없는 절결부를 마련하는 대신에, 예컨대 이 변형예와 같은 모서리부를 갖는 절결부를 마련하더라도 좋고, 개구부의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 재현성을 높일 수 있다. 즉, 착색층의 단부를 평면적으로 절결되는 형상으로 하면, 착색층에 구멍을 뚫어 개구부를 마련하는 경우와 비교하여, 개구 형상이나 개구 면적의 제어가 용이하고, 개구 형상이나 개구 면적의 변동이 작아 재현성이 좋다. 또한, 제 4 실시예 및 그 변형예에 있어서는, 개구부의 형상을 모서리부가 없는 반원 형상 및 직사각형 형상으로 했지만, 이것에 한정되는 것이 아니다.

또한, 이 변형예에 있어서도, 인접하는 화소에 있어서 개구부가 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않도록 구성함으로써, 상기 제 4 실시예와 마찬가지로 반사형 표시에 있어서 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다.

도 17에 도시하는 구성은, 제 4 실시예의 다른 변형예를 나타내는 것이다. 이 예에서는, 착색층(1014r, 1014g, 1014b)에 각각 제 4 실시예와 마찬가지로 반원의 평면 형상을 갖는 패턴으로 개구부(1014ra)가 되는 절결부(1015r), 개구부(1014ga)가 되는 절결부(1015g), 개구부(1014ba)가 되는 절결부(1015b)가 마련되어 있다. 본 실시예에서는, 인접하는 화소(1010P)에서 개구부가 경계 영역을 사이에 두고 인접한 구성으로 되어 있다. 이 변형예에 있어서도, 제 4 실시예와 마찬가지로 착색층 형성 시에 있어서 개구부의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 재현성을 높일 수 있다. 즉, 착색층에 구멍을 뚫어 개구부를 마련하는 경우와 비교하여, 착색층에 절결부를 마련하는 경우 쪽이, 개구 형상이나 개구 면적의 제어가 용이하고, 개구 형상이나 개구 면적의 변동이 작아 재현성이 좋다. 또한, 이 변형예에 있어서도, 절결부는 반원 형상을 갖고 있기 때문에, 구멍을 뚫은 형상의 개구부를 형성하는 경우와 비교하여, 착색층 형성 시에 있어서 노광 공정의 회절광량이 감소하고, 회절광의 집중에 의한 착색층의 잔존이 적다. 예를 들면 착색층의 잔존이 있다고 해도, 그 잔존 개소는 화소(1010P) 외부에 위치하게 되어 표시 특성에의 영향이 적다.

도 18에 도시하는 구성은, 제 4 실시예의 또 다른 변형예를 나타내는 것이다. 이 예에서는, R, G, B의 복수의 화소(1101P) 각각 대응하여 마련된 착색층(1114r, 1114g, 1114b)에, 각각 크기가 상이한 모서리부가 없는 평면 형상을 갖는 패턴으로 개구부(1114ra)가 되는 절결부(1115r), 개구부(1114ga)가 되는 절결부(1115g), 개구부(1114ba)가 되는 절결부(1115b)가 마련되어 있다. 여기서는, G(녹색)의 화소에 있어서 반사부(1112b)의 일부를 노출시키는 개구부(1114ga)의 개구 면적이 가장 크고, R(적색)의 화소에 있어서 반사부(1112b)를 노출시키는 개구부(1114ga)의 개구 면적이 다음으로 크고, B(청색)의 화소에 있어서 반사부(1112b)를 노출시키는 개구부(1114ba)의 개구 면적이 가장 작게 되도록 구성되어 있다. 이와 같이 개구부(12a)의 개구 면적을 색마다 바꾸는 것에 의해, 각 색에 따라서 최적의 색도를 조정할 수 있게 되어, 반사형 표시의 색도와 투과형 표시에 있어서의 색도의 차이를 저감할 수 있다.

또한, 이 변형예와 같이 착색층에 절결부를 형성함으로써, 착색층에 구멍을 뚫어 개구부를 형성하는 경우와 비교하여, 개구 형상이나 개구 면적의 제어가 용이하고, 개구 형상이나 개구 면적의 변동이 작아 재현성이 좋다. 따라서, 특히, 반사형 표시에 있어서는, 개구 면적이 변화하면 표시색이 크게 변화하기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 대폭 향상할 수 있는 현저한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 이 변형예에 있어서도, 절결부는 반원 형상을 갖고 있기 때문에, 타원 형상이나 원형 형상의 구멍을 뚫은 형상의 개구부를 착색층에 형성하는 경우와 비교하여, 착색층 형성 시에 있어서 노광 공정의 회절광량이 감소하고, 회절광의 집중에 의한 착색층의 잔존이 적다. 또한, 이 변형예에 있어서도, 인접하는 화소에 마련된 착색층의 개구부가 서로 경계 영역을 사이에 두고 인접하지 않는 것에 의해, 상기 제 4 실시예와 마찬가지로 반사형 표시에 있어서의 콘트라스트의 저하를 억제할 수 있다.

(제 5 실시예)

도 19는, 본 발명에 따른 제 5 실시예의 착색층(1214)의 평면 형상 및 착색층 형성 시에 이용되는 마스크의 개구부에 상당하는 마스크 패턴 P6을 도시하는 것이다. 이 제 5 실시예에서는, R, G, B의 복수의 화소(1200P)에 각각 착색층(1214r, 1214g, 1214b)이 형성되어 있다. 그리고, R(적색)의 화소에 마련된 착색층(1214r)에는 개구부(1214ra)가 형성되고, G(녹색)의 화소에 마련된 착색층(1214g)에도 개구부(1214ga)가 형성되며, B(청색)의 화소에 마련된 착색층(1214b)에도 개구부(1214b)가 형성되어 있다.

개구부(1214ra, 1214ga, 1214ba)는 모두 전체의 모서리부가 90도를 넘는 내각을 갖는 비대칭의 8각형의 평면 형상을 갖고 있다. 다시 말하면, 개구부(1214ra, 1214ga, 1214ba)는, 모서리부를 5개 이상 갖고, 전체의 모서리부에 접하는 외접원을 가지지 않는 다각형의 평면 형상을 갖고 있다.

상기 구성에 의해, 착색층(1214r)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(1212)의 반사부(1212b)의 일부는 착색층(1214r)으로 덮이지 않고, 노출한 상태로 되어 있다. 마찬가지로, 착색층(1214g)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(1212)의 반사부(1212b)의 일부는 착색층(1214g)으로 덮이지 않고, 노출한 상태가 되어 있고, 착색층(1214b)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(1212)의 반사부(1212b)의 일부는 착색층(1214b)으로 덮이지 않고, 노출한 상태로 되어 있다.

상기 구성은, 도 14에 도시하는 패터닝 공정과 동일한 방법에 의해서 형성할 수 있다. 단, 도 14에 도시하는 패터닝 공정을 실시하는 경우에, 8각형 형상의 평면 형상의 마스크 패턴 P6을 갖는 마스크를 이용한다. 여기서 마스크 패턴 P6은, 모든 모서리부가 90도를 넘는 내각을 갖는 비대칭의 8각형의 평면 형상을 갖고 있다. 다시 말하면, 마스크 패턴 P6은, 모서리부를 5개 이상 갖고, 전체 모서리부에 접하는 외접원(1220)을 가지지 않는 다각형의 평면 형상을 갖고 있다. 본 실시예에서는, 이러한 마스크 패턴 P6을 이용하는 것에 의해, 개구부의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 재현성을 높일 수 있다. 즉, 마스크 패턴을 비대칭 형상으로 하는 것에 의해, 노광 시에 회절광이 국소적으로 집중하는 것이 없게 분산되기 때문에, 착색층의 잔존을 초래할 우려를 저감할 수 있다. 또한, 마스크 패턴을 전체 모서리부가 90도를 넘는 내각을 갖는 다각형 형상으로 하는 것에 의해, 90도를 넘는 내각 부분에 있어서 노광 시의 광의 회절이나 사이드 에칭 등이 발생하기 어렵게 되어, 개구 형상 및 개구 면적의 편차를 억제할 수 있다.

또, 여기서는, 각 착색층에 대응하여 마련되는 개구부의 형상 및 개구 면적을 R, G, B 모두 공통으로 했지만, 개구부의 형상을 각 색으로 상이하게 하더라도 좋고, 또한, G의 화소에 있어서의 개구부의 개구 면적이 다른 R, B의 화소의 개구부의 개구 면적보다도 크게 하여, R의 화소에 있어서 개구부의 개구 면적이 B의 화소의 개구부의 개구 면적보다도 커지도록 하더라도 좋다.

(제 6 실시예)

도 20은, 본 발명에 따른 제 6 실시예의 착색층(1314)의 평면 형상 및 착색층 형성 시에 이용되는 마스크의 개구부에 상당하는 마스크 패턴 P7을 도시하는 것이다. 이 제 6 실시예에서는, R, G, B의 복수의 화소(1300P)에 각각 착색층(1314r, 1314g, 1314b)가 형성되어 있다. 그리고, R(적색)의 화소에 마련된 착색층(1314r)에는 개구부(1314ra)가 형성되고, G(녹색)의 화소에 마련된 착색층(1314g)에도 개구부(1314ga)가 형성되며, B(청색)의 화소에 마련된 착색층(1314b)에도 개구부(1314b)가 형성되어 있다.

개구부(1314ra, 1314ga, 1314ba)는 모두 모서리부를 갖지 않는 비대칭 형상을 갖고 있다. 다시 말하면, 개구부(1314ra, 1314ga, 1314ba)는, 그 외주에 있어서의 임의의 2개의 접선 각각의 법선의 교점의 위치가 분산되는 것 같은 형상을 갖고 있다.

상기 구성에 의해, 착색층(1314r)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(1312)의 반사부(1312b)의 일부는 착색층(1314r)으로 덮이지 않고, 노출한 상태로 되어 있다. 마찬가지로, 착색층(1314g)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(1312)의 반사부(1312b)의 일부는 착색층(1314g)으로 덮이지 않고, 노출한 상태가 되어 있고, 착색층(1314b)에 대하여 평면적으로 중첩되는 반투과반사층(1312)의 반사부(1312b)의 일부는 착색층(1314b)으로 덮이지 않고, 노출한 상태로 되어 있다.

상기 구성은, 도 14에 도시하는 패터닝 공정과 동일한 방법에 의해서 형성할 수 있다. 단, 도 14에 도시하는 패터닝 공정을 실시하는 경우에, 모서리부를 갖지 않는 비대칭 형상의 평면 형상의 마스크 패턴 P7을 갖는 마스크를 이용한다. 여기서 마스크 패턴 P7은, 모서리부를 갖지 않는 비대칭 형상을 갖고 있다. 다시 말하면, 마스크 패턴 P7은, 그 외주에 있어서 임의의 2개의 접선 각각의 법선의 교점의 위치가 분산하는 것과 같은 형상, 즉 교점의 위치가 국소적으로 집중하지 않는 것과 같은 형상이다. 즉, 도 20에 도시하는 마스크 패턴 P7에 도시하는 바와 같이, 예컨대, 마스크 패턴 P7의 외주에 있어서 임의의 2개의 접선(1322a, 1322b) 각각의 접점(1321a, 1321b)을 지나는 접선(1322a, 1322b)에 수직인 법선(1320a, 1320b)의 교점(1323)의 위치가, 다른 임의의 2개의 접선 각각의 법선의 교점의 위치와 상이한 것과 같은 형상으로 되어 있다. 본 실시예에서는, 이러한 마스크 패턴 P7을 이용하는 것에 의해, 개구부의 개구 형상이나 개구 면적의 변동을 억제하여, 재현성을 높일 수 있다. 즉, 마스크 패턴을 비대칭 형상으로 하는 것에 의해, 노광 시에 회절광이 국소적으로 집중하는 것이 없게 분산되기 때문에, 착색층의 잔존을 초래할 우려를 저감할 수 있다. 또한, 마스크 패턴에 모서리부를 마련하지 않는 것에 의해, 각 부분에 있어서 발생하기 쉬운 노광 시의 광의 회절이나 사이드 에칭 등의 발생을 회피할 수 있어, 개구 형상 및 개구 면적의 편차를 억제할 수 있다.

또, 여기서는, 각 착색층에 대응하여 마련되는 개구부의 형상 및 개구 면적을 R, G, B 모두 공통으로 했지만, 개구부의 형상을 각 색으로 상이하게 하더라도 좋고, 또한, G의 화소에 있어서의 개구부의 개구 면적이 다른 R, B의 화소의 개구부의 개구 면적보다도 크게 하여, R의 화소에 있어서의 개구부의 개구 면적이 B의 화소의 개구부의 개구 면적보다도 커지도록 하더라도 좋다.

이상과 같이 여러 가지의 개구 형상의 개구부를 구비한 착색층의 구성은, 도 1 내지 도 3에 도시하는 본 실시형태의 기본 구성에 있어서 임의로 적용된다. 이와 같이 적용된 본 실시형태에서는, 대향 기관(220)측에서 반사부(212b)에 입사한 외광의 일부가 착색층(214)을 투과한 후에 반투과반사층(212)의 반사부(212b)에서 반사되지만, 외광의 다른 일부는, 개구부(214a)를 통과하여 반사부(212b)에서 반사되고, 다시 대향 기관(220)을 투과하여 출사한다. 이 때, 착색층(214)을 투과하는 외광은 왕복으로 착색층(214)을 2회 통과하지만, 개구부(214a)를 통과하는 외광은 전혀 착색층(214)을 통과하지 않고 출사한다. 따라서, 착색층(214)이 화소 내의 반투과반사층(212) 전체를 덮고 있는 경우에 비해서 반사형 표시의 명도를 향상시킬 수 있다.

한편, 착색층(214)은 반투과반사층(212)의 투과부(212a)를 전부 덮고 있기 때문에, 예컨대 컬러 필터 기관(210)의 배후에 백 라이트 등을 배치하여, 배후로부터 조명광을 조사한 경우에는, 해당 조명광의 일부가 투과부(212a)를 통과하여 착색층(214)을 투과하고, 액정(232) 및 대향 기관(220)을 통과하여 출사한다.

따라서, 투과광은 착색층(214)을 한번만 투과하기 때문에, 착색층(214)의 색농도(광을 투과시킨 경우에 가시광 영역의 스펙트럼 분포에 기울기를 부여하는 정도)에 따른 투과형 표시의 색채를 얻을 수 있다. 이 때, 반사광의 채도는 상기와 같이 착색층을 통과하지 않는 반사광 성분이 포함되어 있어서 저하되기 때문에, 착색층에 개구부를 마련하지 않는 경우에 비해서 반사형 표시의 채도를 저감할 수 있고, 그 결과, 투과형 표시의 채도를 상대적으로 높은 형태가 되도록 설계할 수 있다.

본 실시형태에서는, 착색층(214)의 광학적 특성을 투과형 표시에 대응하도록 형성하고, 착색층(214)과 평면적으로 중첩되는 반사부(212b)의 반사 면적을, 상기 개구부의 면적에 따라서 조정함으로써, 반사형 표시의 색채, 특히 명도를 확보할 수 있다. 따라서, 반사형 표시의 밝기를 확보하면서 투과형 표시의 채도를 높일 수 있다. 또한, 반사형 표시와 투과형 표시의 색채(특히 채도와 명도)의 차이를 저감할 수도 있다.

상기 구성은, 통상의 컬러 필터의 제조 공정과 마찬가지로, 착색층을 전체적으로 거의 균일한 색농도로(예컨대 안료나 염료 등의 착색재의 농도를 거의 균일하게) 형성하고 또한, 착색층을 전체적으로 거의 균일한 두께로 형성하는 경우에는 특히 바람직하며, 효과적이다. 이 경우에는, 착색층(214)에서의 투과부(212a)에 평면적으로 중첩되는 영역과, 착색층(214)에서의 반사부(212b)에 평면적으로 중첩되는 영역의 광학적 특성이 거의 일치하기 때문에, 종래 구조에서는 반사형 표시의 색채와 투과형 표시의 색채 사이에 필연적으로 큰 채도나 명도의 차이가 생긴다.

반사형 표시와 투과형 표시에는 각각 적합한 색채의 발색 형태가 있어, 각각 별개의 컬러 필터를 마련할 수 있다면 좋지만, 실제로는, 제조 공정의 공정 수를 증대시키지 않기 위해서, 공통의 컬러 필터로 쌍방의 표시를 실현하는 것이 제조 상 바람직하다. 본 실시형태에서는, 상기와 같이 착색층을 통과하는 반사광의 비율을 조정함으로써, 투과부에 중첩되는 착색층과 반사부에 중첩되는 착색층이 동일 소재이더라도, 반사형 표시의 착색 형태와 투과형 표시의 착색 형태를 따로따로 설정하는 것이 가능하게 된다.

또, 본 발명 및 상기 각 실시형태에 있어서, 반사부의 개구부는, 반사층을 완전히 노출하도록 형성되어 있어도 좋고, 노출하지 않고, 착색층의 두께가 부분적으로 얇아지도록 형성하더라도 무방하다.

(전자 기기)

마지막으로, 도 21 및 도 22를 참조하여, 본 발명에 따른 전자 기기의 실시형태에 대하여 설명한다. 이 실시형태에서는, 상기 전기 광학 장치의 액정 패널(200)을 전자 기기의 표시 수단으로서 이용하는 경우의 실시형태에 대하여 설명한다. 도 21은, 본 실시형태의 전자 기기에 있어서 액정 패널(200)에 대한 제어계(표시 제어계)의 전체 구성을 도시하는 개략 구성도이다. 여기에 도시하는 전자 기기는, 표시 정보 출력원(291)과, 표시 정보 처리 회로(292)와, 전원 회로(293)와, 타이밍 제너레이터(timing generator)(294)를 포함하는 표시 제어 회로(290)를 갖는다.

또한, 상기와 마찬가지로의 액정 패널(200)에는, 상기 표시 영역 A를 구동하는 구동 회로(261)(상기 도시에에서는 액정 패널에 직접 실장된 반도체 IC 칩으로 구성되는 액정 구동 회로)를 갖는다.

표시 정보 출력원(291)은, ROM(Read Only Memory)이나 RAM(Random Access Memory) 등으로 이루어지는 메모리와, 자기 기록 디스크나 광 기록 디스크 등으로 이루어지는 스토리지 유닛과, 디지털 화상 신호를 동조 출력하는 동조 회로를 구비하고, 타이밍 제너레이터(294)에 의해서 생성된 각종의 클럭 신호에 근거하여, 소정 포맷의 화상 신호 등의 형태로 표시 정보를 표시 정보 처리 회로(292)에 공급하도록 구성되어 있다.

표시 정보 처리 회로(292)는, 시리얼-패러렐 변환 회로, 증폭·반전 회로, 로테이션 회로, 감마 보정 회로, 클램프 회로 등의 주지의 각종 회로를 구비하고, 입력한 표시 정보의 처리를 실행하여, 그 화상 정보를 클럭 신호 CLK와 함께 구동 회로(261)에 공급한다. 구동 회로(261)는, 주사선 구동 회로, 신호선 구동 회로 및 검사 회로를 포함한다. 또한, 전원 회로(293)는, 상술의 각 구성 요소에 각각 소정의 전압을 공급한다.

도 22는, 본 발명에 따른 전자 기기의 일 실시형태인 휴대 전화기를 도시한다. 이 휴대 전화기(1000)는, 조작부(1001)와, 표시부(1002)를 갖는다. 조작부(1001)의 전면에는 복수의 조작 버튼이 배열되고, 송화부의 내부에 마이크가 내장되어 있다. 또한, 표시부(1002)의 수화부의 내부에는 스피커가 배치되어 있다.

상기 표시부(1002)에 있어서는, 케이스체의 내부에 회로 기관(1100)이 배치되고, 이 회로 기관(1100)에 대하여 상술의 액정 패널(200)이 실장되어 있다. 케이스체 내에 설치된 액정 패널(200)은, 표시창(200A)을 통해서 표시면을 시인할 수 있도록 구성되어 있다.

또한, 본 발명의 전기 광학 장치 및 전자 기기는, 상술의 도시에에만 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에서 여러 가지 변경을 추가할 수 있는 것은 당연하다. 예컨대, 상기 각 실시형태에 나타내는 전기 광학 장치는 모두 액정 패널을 갖는 액정 표시 장치이지만, 이 액정 패널 대신에, 무기 전계 발광 장치, 유기 전계 발광 장치, 플라즈마 디스플레이 장치, FED(필드 에미션 디스플레이) 장치 등의 각종 전기 광학 패널을 갖는 것도 이용할 수 있다. 또한, 상기 실시형태는, 소위 COG 타입의 구조를 갖고 IC 칩을 직접, 적어도 한쪽의 기관 상에 실장하는 구조의 액정 패널에 관한 것이지만, COF 구조라고 불리는, 액정 패널을 플렉서블 배선 기관이나 TAB 기관에 접속하여, 이들의 배선 기관 상에 IC 칩 등을 실장한 것이더라도 무방하다.

발명의 효과

이상, 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 반사반투과형의 전기 광학 장치에 있어서, 컬러 필터의 착색층에, 반투과반사층의 반사부와 평면적으로 중첩되는 개구부를 마련한 경우에, 개구부의 개구 면적의 재현성을 높일 수 있기 때문에, 반사형 표시의 색 재현성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 전기 광학 장치의 실시형태의 전체 구성을 도시하는 개략 사시도,

도 2는 동 실시형태의 전기 광학 장치의 단면 구조를 모식적으로 도시하는 종(縱) 단면도,

도 3은 동 실시형태의 컬러 필터의 착색층의 배열 패턴을 도시하는 평면도,

도 4는 동 실시형태의 제 1 실시예에 있어서 화소 내의 착색층의 형상을 도시하는 설명도,

도 5는 제 1 실시예의 변형예를 도시하는 설명도,

도 6은 동 실시형태의 제 2 실시예에 있어서 화소 내의 착색층의 형상을 도시하는 설명도,

도 7은 제 2 실시예의 변형예를 도시하는 설명도,

도 8은 동 실시형태의 제 3 실시예에 있어서 화소 내의 착색층의 형상을 도시하는 설명도,

도 9는 제 3 실시예의 변형예를 도시하는 설명도,

도 10은 제 1 실시예의 마스크 패턴 P2를 도시하는 설명도,
 도 11은 제 1 실시예의 변형예의 마스크 패턴 P3을 도시하는 설명도,
 도 12는 직사각형 형상의 개구부를 구비한 착색층이 형성된 상태를 도시하는 설명도,
 도 13은 개구부의 형상을 보다 상세하게 도시하는 확대 평면도,
 도 14는 착색층에 개구부를 형성하는 패터닝 공정을 도시하는 공정 설명도(a)~(e),
 도 15는 제 4 실시예에 있어서의 착색층 형상 및 마스크를 도시하는 설명도,
 도 16은 제 4 실시예의 변형예를 도시하는 설명도,
 도 17은 제 4 실시예의 다른 변형예를 도시하는 설명도,
 도 18은 제 4 실시예의 또 다른 변형예를 도시하는 설명도,
 도 19는 제 5 실시예에 있어서의 착색층 형상 및 마스크 패턴을 도시하는 설명도,
 도 20은 제 6 실시예에 있어서의 착색층 형상 및 마스크 패턴을 도시하는 설명도,
 도 21은 본 발명에 따른 전자 기기에 있어서 전기 광학 장치 및 그 표시 제어계의 구성을 도시하는 구성 블록도,
 도 22는 전자 기기의 실시예의 하나로서 휴대 전화기의 외관을 도시하는 개략 사시도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

200 : 액정 패널 210 : 컬러 필터 기관

220 : 대향 기관

212, 312, 412, 512, 612, 712, 812, 912, 1012, 1112, 1212, 1312 : 반투과반사층

212a, 312a, 412a, 512a, 612a, 712a, 812a, 912a, 1012a, 1112a, 1212a, 1312a : 투과부

212b, 312b, 412b, 512b, 612b, 712b, 812b, 912b, 1012b, 1112b, 1212b, 1312b : 반사부

214, 314, 414, 514, 614, 714, 814, 914, 1014, 1114, 1214, 1314 : 착색층

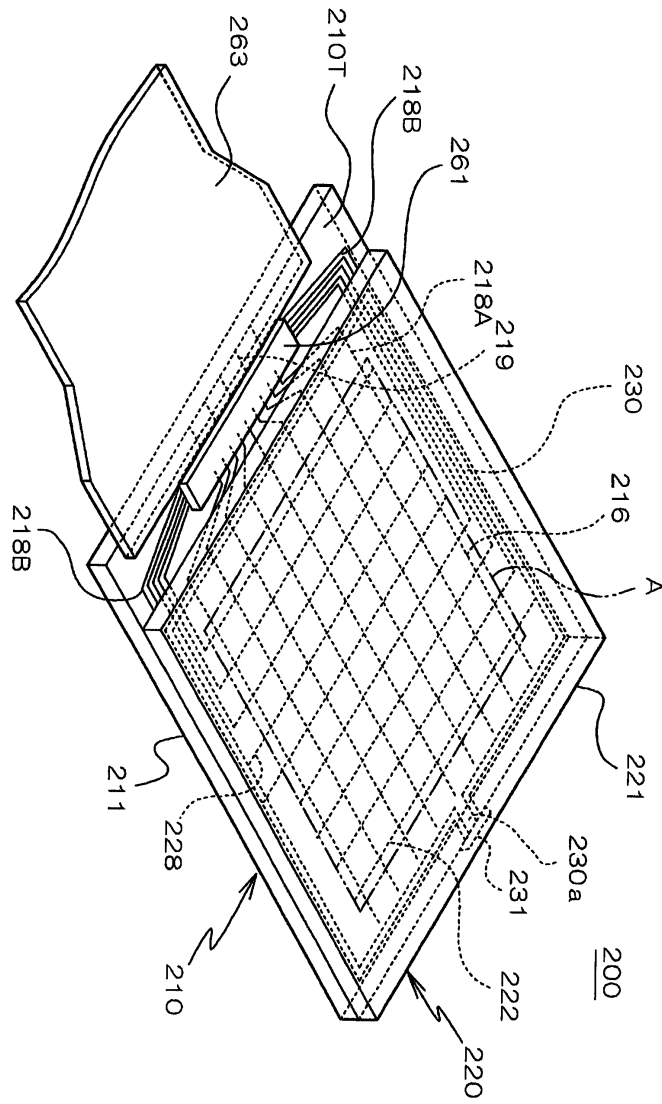
214a, 314a, 414a, 514a, 614a, 714a, 814a, 914a, 1014a, 1114a, 1214a, 1314a : 개구부

815, 915, 1015, 1115 : 절결부 1322a, 1322b : 접선

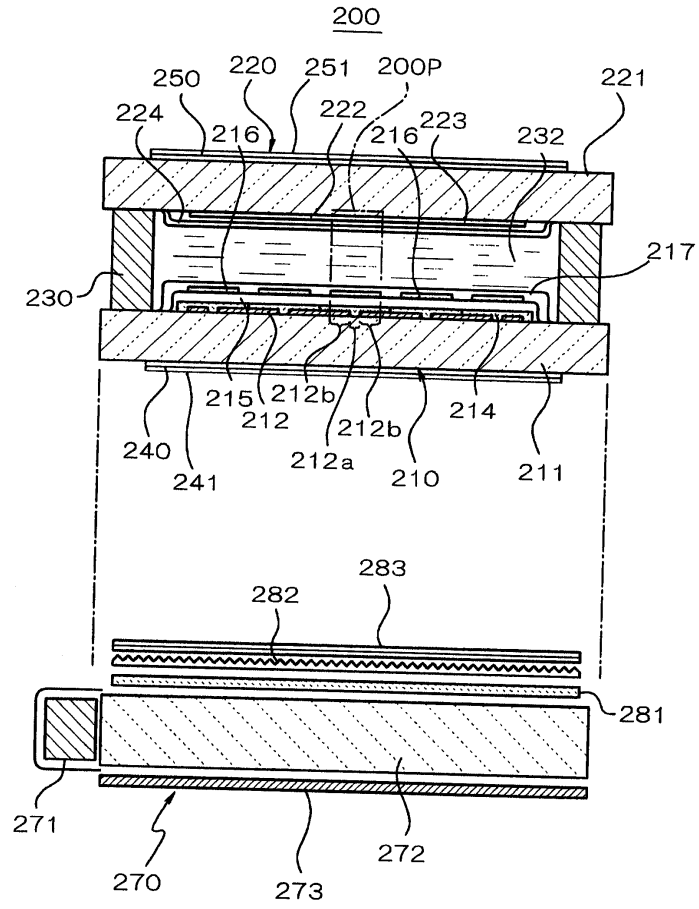
1320a, 1320b : 법선 1323 : 교점

도면

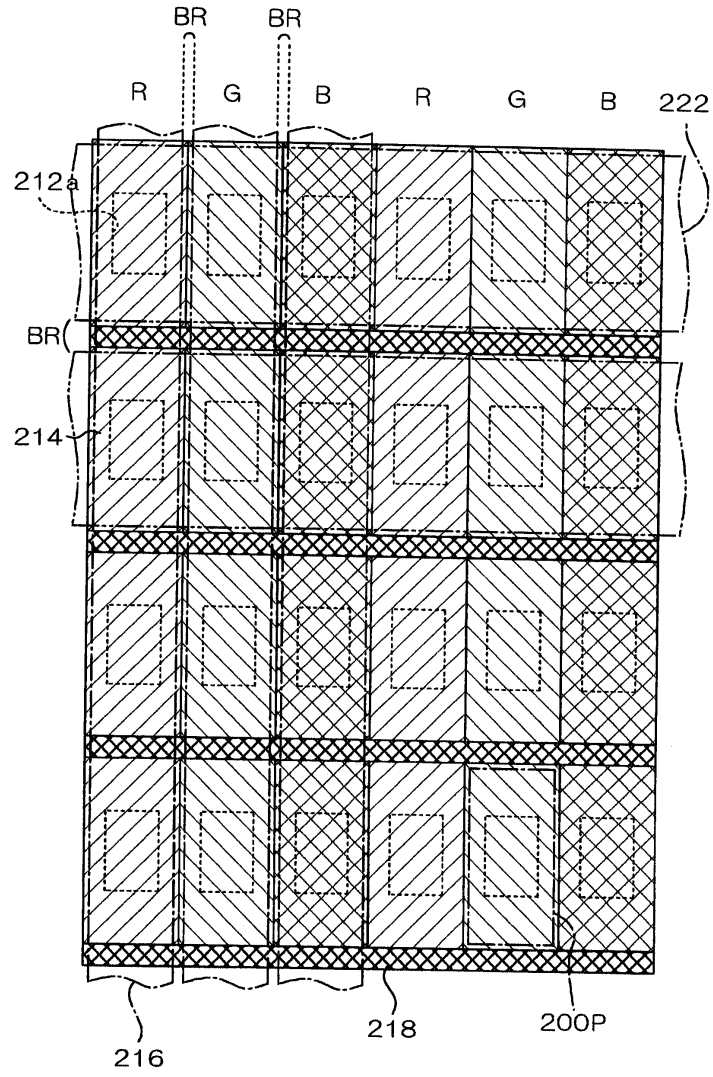
도면1



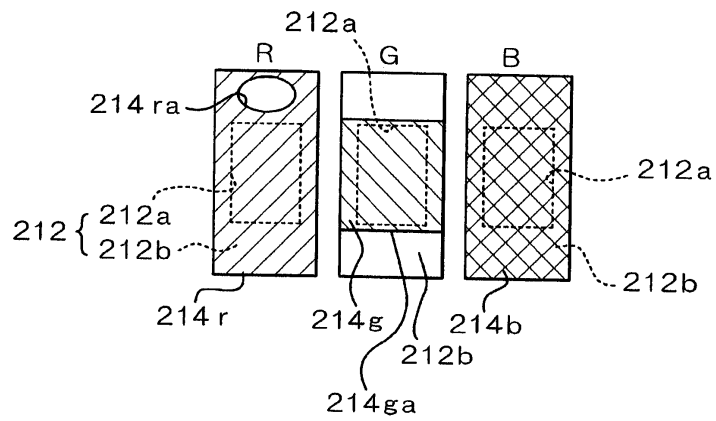
도면2



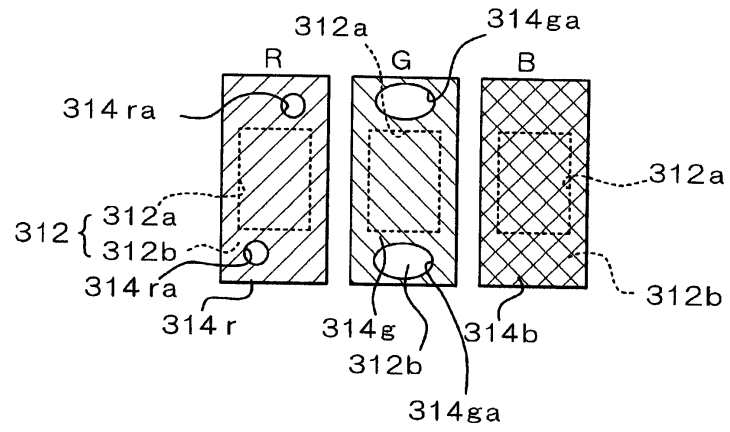
도면3



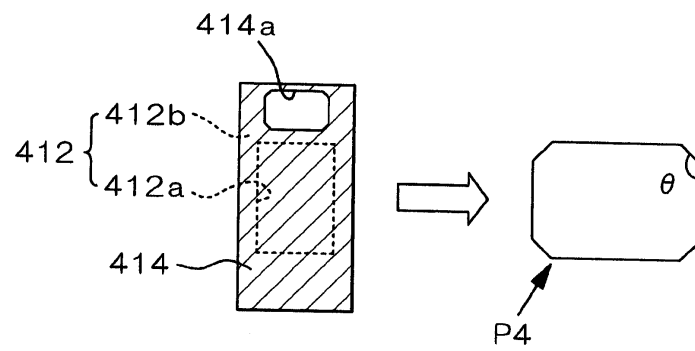
도면4



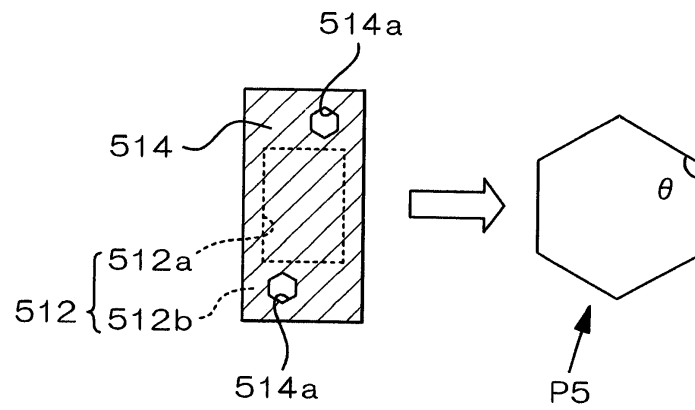
도면5



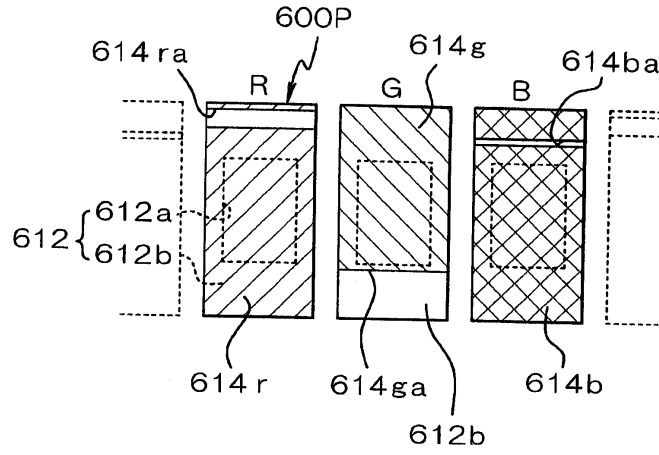
도면6



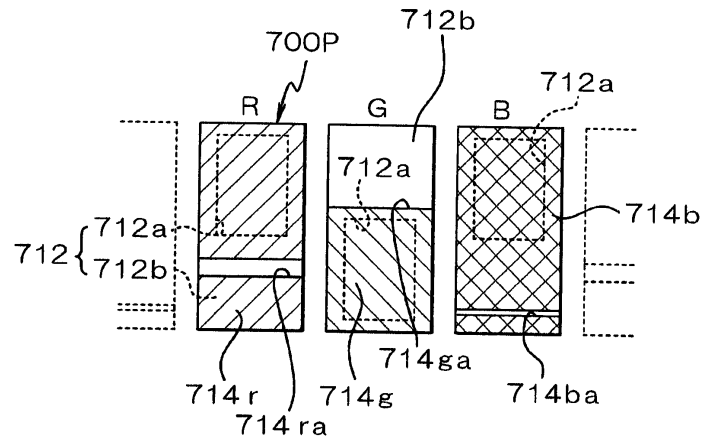
도면7



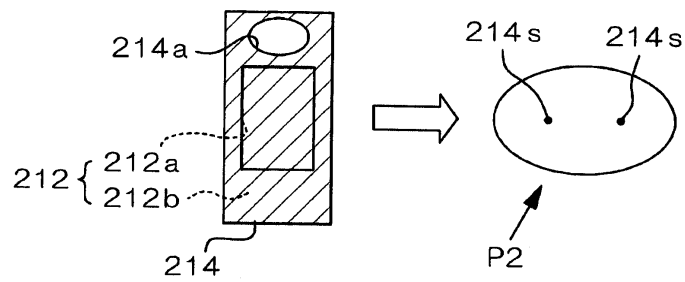
도면8



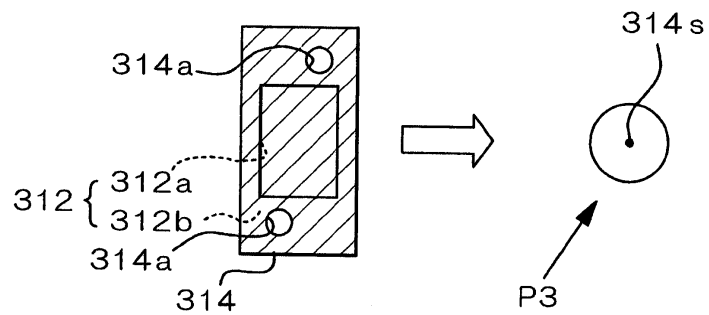
도면9



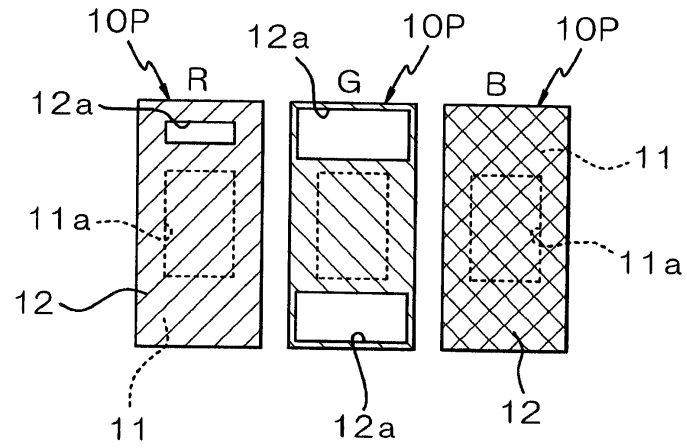
도면10



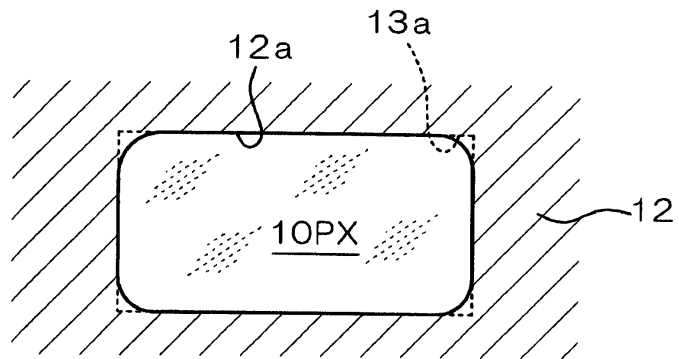
도면11



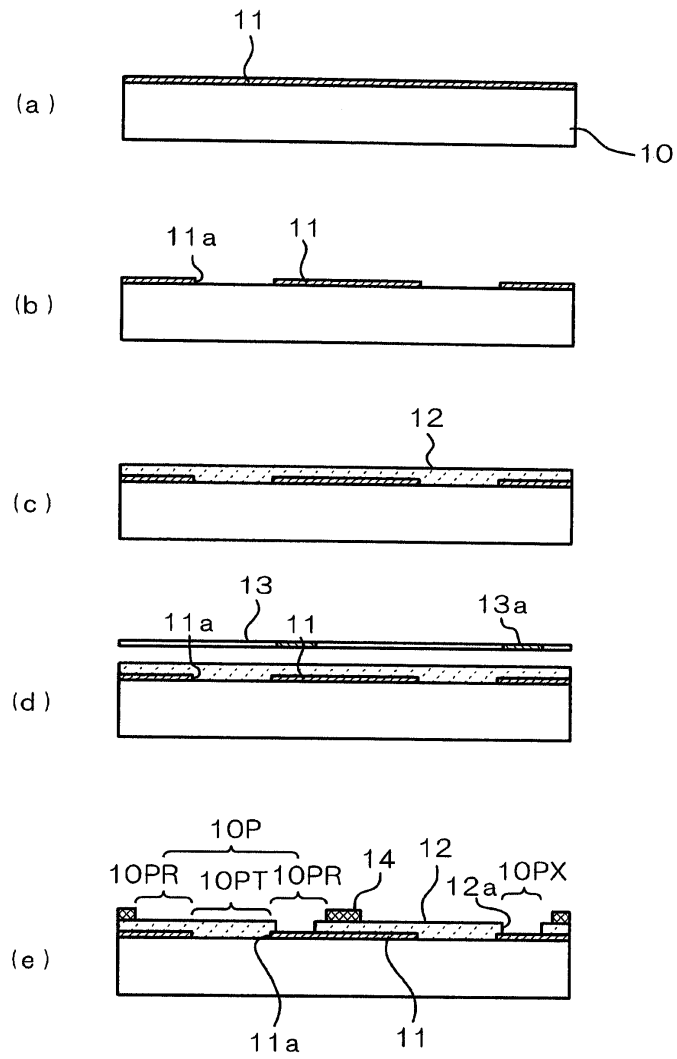
도면12



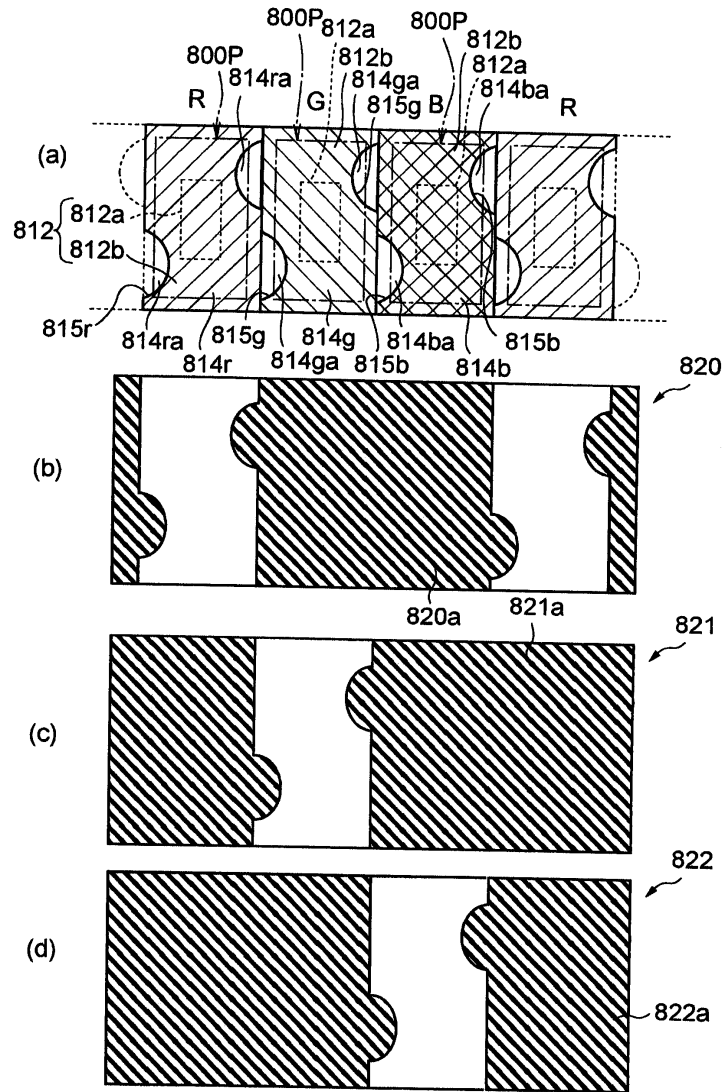
도면13



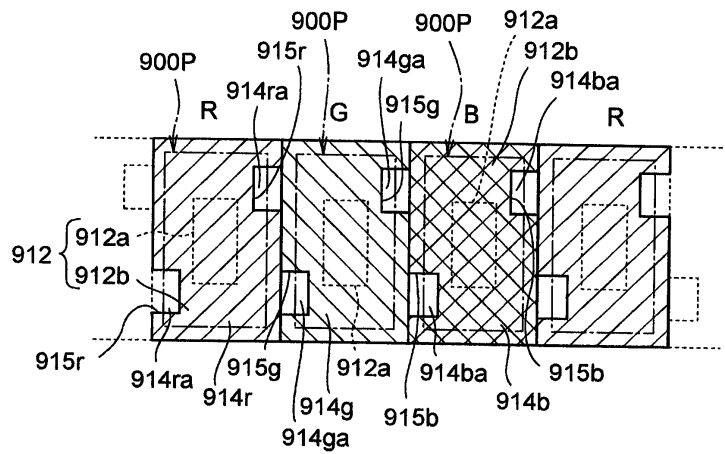
도면14



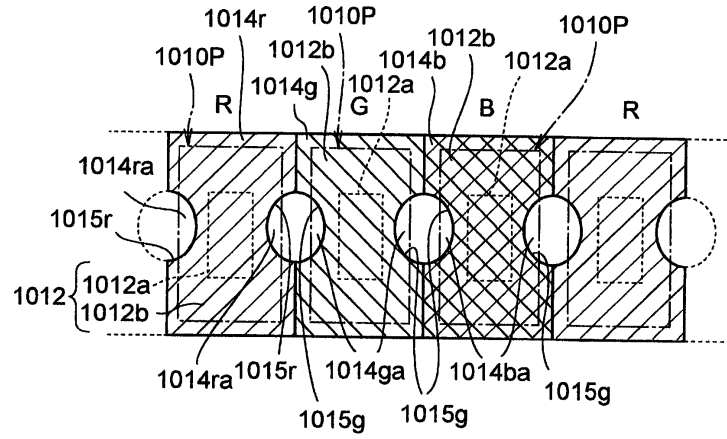
도면15



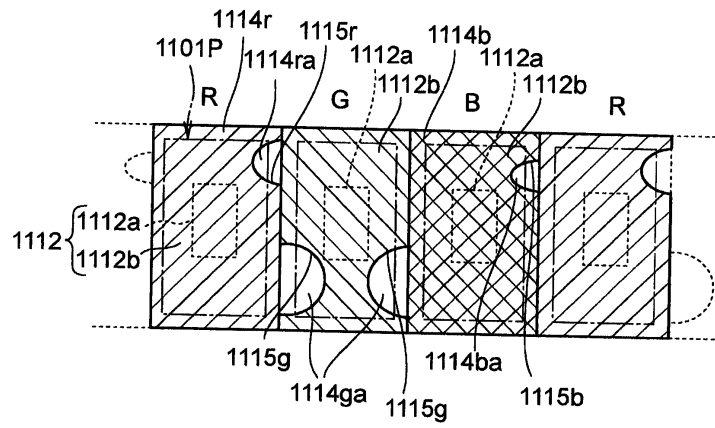
도면16



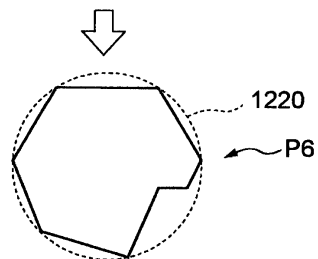
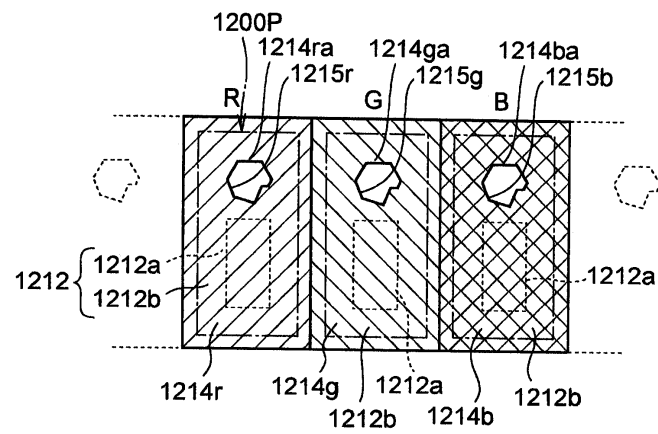
도면17



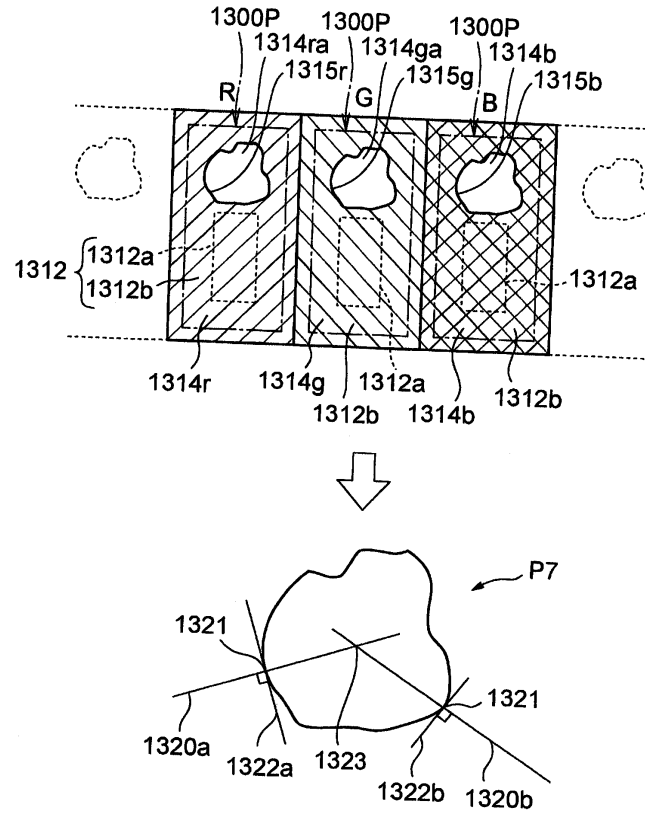
도면18



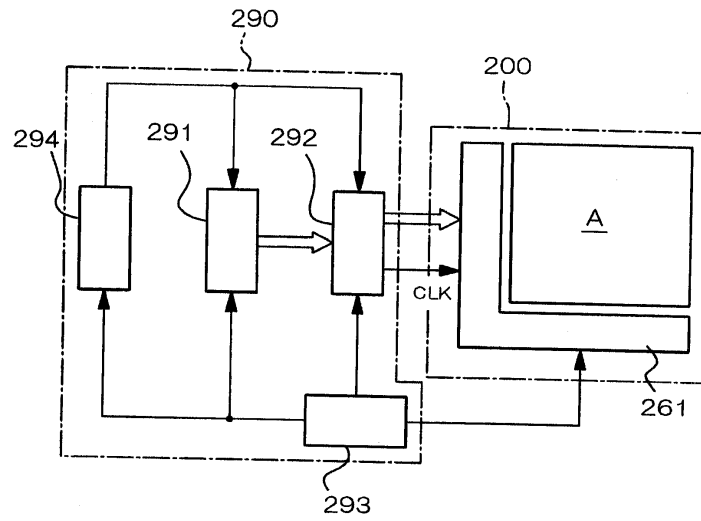
도면19



도면20



도면21



도면22

