

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월16일 10-0613539 2006년08월09일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-0003155	(65) 공개번호	10-2004-0067921
(22) 출원일자	2004년01월16일	(43) 공개일자	2004년07월30일

(30) 우선권주장	JP-P-2003-00009908	2003년01월17일	일본(JP)
	JP-P-2003-00372603	2003년10월31일	일본(JP)

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

(72) 발명자 와치레이코
일본나가노켄스와의시오와3초메3-5세이코엡슨가부시키키가이샤내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 목승균

(54) 전기 광학 장치용 기관의 제조 방법, 전기 광학 장치, 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 전자기기

요약

한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 밀봉재를 거쳐서 유지되는 전기 광학 물질과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽 기관 상에 마련된 수지층을 구비하고, 상기 수지층의 테이퍼가 복수의 다른 각도를 갖는 전기 광학 장치를 제공한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 단면도,

도 2는 본 발명의 컬러 필터 기관의 평면도,

도 3(a)는 본 발명의 컬러 필터 기관의 확대도, 도 3(b)는 본 발명의 컬러 필터의 사시도, 도 3(c)는 본 발명의 컬러 필터 기관의 단면도,

도 4(a)는 본 발명에 따른 포토리소마스크 예를 나타내는 도면, 도 4(b)는 본 발명에 따른 포토리소마스크 예를 나타내는 도면,

도 5는 본 발명의 컬러 필터 기판의 제조 공정을 도시하는 도면,

도 6은 본 발명의 컬러 필터 기판의 제조 공정을 도시하는 도면,

도 7은 본 발명에 따른 액정 표시 패널의 단면도,

도 8은 본 발명의 컬러 필터 기판의 평면도,

도 9(a)는 본 발명의 컬러 필터 기판의 확대도, 도 9(b)는 본 발명의 컬러 필터 기판의 단면도, 도 9(c)는 본 발명의 컬러 필터 기판의 사시도,

도 10(a)는 본 발명에 따른 포토리소마스크 예를 나타내는 도면, 도 10(b)는 본 발명에 따른 포토리소마스크 예를 나타내는 도면, 도 10(c)는 본 발명에 따른 포토리소마스크 예를 나타내는 도면,

도 11은 본 발명의 컬러 필터 기판의 제조 공정을 도시하는 도면,

도 12는 본 발명의 컬러 필터 기판의 제조 공정을 도시하는 도면,

도 13은 본 발명을 적용한 액정 표시 패널의 제조 공정을 도시하는 도면,

도 14는 본 발명을 적용한 액정 표시 패널을 이용하는 전자기기의 구성을 나타내는 도면,

도 15는 본 발명을 적용한 액정 표시 패널을 구비한 전자기기의 예를 나타내는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1a, 1b : 기판 2a, 2b : 투명 전극

4 : 액정층 7 : 컬러 필터

7a : 적색 필터 7b : 녹색 필터

7c : 청색 필터 8 : 광 반사막

9 : 절연막 10 : 오버코팅막

11 : 배향 제어 돌기 100A, 100B : 액정 표시 패널

100a, 100b : 컬러 필터 기판

200, 300, 400, 500, 600 : 포토리소마스크

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전기 광학 장치용 기관에 관한 것으로, 특히, 반투과 반사형 액정 디스플레이용 컬러 필터 기관, 복수 배향 분할형 수직 모드 액정 디스플레이용 컬러 필터 기관 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 또, 본 발명은 상기 컬러 필터 기관을 이용하여 구성되는 전기 광학 장치 및 그 전기 광학 장치를 구비하는 전자기기에 관한 것이다.

최근, 휴대전화, 휴대형 퍼스널 컴퓨터 등의 전자기기에 액정 표시 장치가 탑재되어 있고, 특히, 투과 표시 모드 및 반사 표시 모드의 쌍방으로 화상을 표시할 수 있게 한 반투과 반사형 액정 표시 장치가 널리 사용되고 있다.

상기 반투과 반사형 액정 표시 장치는 제 1 투명 전극이 형성된 제 1 기관과, 제 1 기관과 대향하는 쪽에 제 2 투명 전극이 형성된 제 2 기관에 의해, TN(Twist Nematic) 모드의 액정층을 사이에 유지하여 주로 구성되어 있다. 제 1 기관에는, 제 1 투명 전극과 제 2 투명 전극이 대향하는 화소 영역 내에, 반사 표시 영역을 구성하는 광 반사막이 형성되고, 상기 광 반사막에 마련된 개구에 상당하는 영역이 투과 표시 영역으로 되어 있다. 제 1 기관 및 제 2 기관 각각의 외측에는, 편광판이나 위상차판 등이 배치되어 있다. 또한, 광 반사막이 형성되어 있는 제 1 기관 측에는, 편광판의 더 외측에 투과 표시용 백라이트 유닛이 배치되어 있다.

상기 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 백라이트 유닛으로부터 출사된 광 중 투과 표시 영역으로 입사된 광은 제 1 기관 측에서 액정층으로 입사되고, 액정층에서 광 변조된 후, 제 2 기관 측에서 투과 표시 광으로서 출사되어 화상을 표시한다(투과 표시 모드).

또한, 제 2 기관 측으로부터 입사된 외광 중 반사 표시 영역에 입사된 광은 액정층을 통해 광 반사막에 도달하고, 광 반사막에서 반사되어 다시 액정층을 통해 제 2 기관 측으로부터 반사 표시 광으로서 출사되어 화상을 표시한다(반사 표시 모드).

여기서, 제 1 기관 상에는, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 각각에 반사 표시용 컬러 필터 및 투과 표시용 컬러 필터가 형성되어 있으므로, 투과 표시 모드 및 반사 표시 모드 중 어디에 있어도 컬러 표시를 할 수 있다.

상술한 바와 같이, 액정층에 의해 광 변조가 행해지는 경우, 편광 상태의 변화가 굴절률 차 Δn 과 액정의 층 두께 d 의 곱(리타데이션(retardation) : $\Delta n \cdot d$)의 함수에 근거하기 때문에, 이 값을 적정화해 두면, 시인성이 양호한 표시를 행할 수 있다. 그러나, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 투과 표시 광은 액정층을 한번만 통과하여 출사되는 것에 대하여, 반사 표시 광은 액정층을 두 번 통과하는 것으로 된다. 그 때문에, 투과 표시 광 및 반사 표시광의 쌍방에서, 동시에 리타데이션의 최적화를 도모하는 것은 곤란하다. 즉, 반사 표시 모드에서, 액정 표시 장치의 시인성이 향상하도록, 액정의 층 두께 d 를 설정하면, 투과 표시 모드에서의 표시가 희생된다. 반대로, 투과 표시 모드에서, 시인성이 향상되도록 액정의 층 두께 d 를 설정하면, 반사 표시 모드에서의 표시가 희생되어 버린다.

상기 문제점을 감안하여, 반사 표시 영역에서의 액정의 층 두께를 투과 표시 영역에서의 층 두께보다도 작게 한 구조의 반투과 반사형 액정 표시 장치가 개시되어 있다. 이러한 액정 표시 장치는 멀티 겹 타입이라 부르고 있다.

멀티 겹 타입의 반투과 반사형 액정 표시 장치는 상기 반사 표시 영역, 보다 구체적으로는, 액정의 층 두께 d 를 조정하기 위해, 반사 표시용 컬러 필터 상에 오버코팅층을 형성함으로써 실현할 수 있다. 이 때, 투과 표시용 컬러 필터 상에는, 오버코팅층을 형성하지 않는다. 결국, 투과 표시 영역에서는, 반사 표시 영역과 비교하여, 오버코팅층이 배치되어 있지 않은 만큼, 액정의 층 두께 d 가 커지기 때문에, 투과 표시 광 및 반사 표시광의 쌍방에 대하여, 리타데이션을 최적화할 수 있고, 투과 표시 모드와 반사 표시 모드의 쌍방에서, 시인성이 양호한 화상 표시가 가능해진다.

상기 멀티 겹 타입의 반투과 반사형 액정 표시 장치에서는, 기관 상에 오버코팅막을 형성함으로써, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서의 액정의 층 두께 d 를 최적화하고 있다.

그러나, 상술한 바와 같이, 멀티 겹 타입의 반투과 반사형 액정 표시 장치는 투과 표시 영역과 반사 표시 영역에서의 액정의 층 두께 d 를 조절하기 위해, 화소 전극(투명 전극)의 하층 부분에 오버코팅막이 형성되어 있다. 즉, 반사 표시 영역에는, 반사 표시용 컬러 필터 상에, 오버코팅층이 형성되어 있기 때문에, 상기 오버코팅층 상에, 화소 전극(투명 전극)이 형성되게 된다. 그리고, 투과 표시 영역에는, 오버코팅층이 형성되어 있지 않기 때문에, 투과 표시용 컬러 필터 상의 화소 전극(투명 전극)은 오버코팅막을 거치지 않고 형성되게 된다. 또한, 투과 표시 영역에 오버코팅막이 형성되어 있는 경우에도, 반사 표시 영역의 막 두께와 비교하면, 상당히 얇은 막 두께의 오버코팅막이 형성되게 된다. 그리고, 오버코팅층의 두께 변화를 위해, 표시 영역에서의 오버코팅막에 테이퍼가 형성되게 된다.

일반적으로, 멀티 갭 타입의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 표시 영역에서의 오버코팅막의 테이퍼는 계조의 향상을 도모하기 위해 반사 표시 영역 상에 있는 오버코팅막의 표면으로부터의 구배가 큰 테이퍼가 요구된다. 이것은 오버코팅막의 테이퍼 부분, 즉 경사면 표면에 위치하는 액정의 층 두께 d 가 액정 표시 장치의 계조에 크게 영향을 미치기 때문이다.

상술한 바와 같이, 멀티 갭 타입의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 광학 설계는 리타레이션의 최적값을 검토함으로써 행해진다. 즉, 액정의 층 두께 d 는 리타레이션의 값에 크게 관계하기 때문에, 반사형 표시 영역 및 투과형 표시 영역에서, 각각의 최적값을 구하여, 패널 설계가 행해지고 있다. 따라서, 오버코팅막의 테이퍼를 구배가 큰 테이퍼로 하고, 액정의 층 두께 d 에 관한 최적값으로부터의 어긋남이 매우 적어지도록, 오버코팅막의 패터닝을 실시할 필요가 있다.

그러나, 액정 표시 장치는, 일반적으로, 오버코팅막의 상부에 투명 전극이 배치되어 있는 경우가 많다. 상기 투명 전극은 반사 표시 영역 및 투과 표시 영역 쌍방의 상부에 형성되고, 인접하는 다른 도트 영역에 걸쳐 연속하여 형성되어 있다. 즉, 상기 투명 전극은 액정 분자를 구동하기 위한 전극 배선으로 된다.

여기서, 오버코팅막의 테이퍼의 구배가 큰 것이면, 투명 전극을 스퍼터 등으로 성막하면, 테이퍼 표면의 경사가 심하기 때문에 투명 전극이 성막되기 어렵게 되고 투명 전극이 상기 구배가 큰 테이퍼 부분으로 단선될 가능성이 있다. 이것은, 특히, 표시 영역 밖에 형성되는 오버코팅막의 테이퍼부의 전극 배선 레이아웃 부분에서 문제로 된다. 액정 표시 장치용 기관 상에는, 표시 화소 부분에 대응하는 상기 투명 전극과 구동 IC 등을 전기적으로 접속하기 위해, 기관의 외주 부분에 전극 배선의 레이아웃 부분이 형성되지만, 이 부분에서 단선 불량률이 발생하면, 1라인 불량률의 주사선 전체에 신호가 전해지지 않아 표시 불량률이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 반투과 반사형 액정 표시 장치에 있어서, 상기 오버코팅막은 계조 및 패터닝성의 향상을 목적으로 하면, 적어도, 구배가 큰 테이퍼 및 그것보다도 구배가 작은 테이퍼를 포함한 두 가지 이상의 테이퍼를 갖는 것이 바람직하다.

본 발명은 이상의 점을 감안하여 행해진 것으로서, 동일 층 내에서 복수의 각도를 갖는 테이퍼를 마련하여, 계조 등의 표시 품질의 향상 및 패터닝성의 개선을 도모할 수 있는 컬러 필터 기관 및 그 제조 방법, 및 상기 컬러 필터 기관을 이용한 전기 광학 장치 및 전자기기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명의 하나의 관점에서는, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 밀봉재를 거쳐 유지되는 전기 광학 물질과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽 기관 상에 마련된 수지층을 구비하는 전기 광학 장치에 있어서, 상기 수지층의 테이퍼가 복수의 다른 각도를 갖는다. 상기 수지층은, 예컨대, 멀티 갭 방식에 의한 반투과 반사형 액정 표시 장치에 이용되는 기관 상의 셀 갭(기관 간격 사이) 조정용 오버코팅막으로 할 수 있다. 또한, 복수 배향 분할형 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 액정 분자를 배향시키는 배향 제어 돌기로 하는 것으로도 할 수 있다. 상기 오버코팅막이 복수의 다른 각도를 가짐으로써, 전극 배선 조각의 저감이나 계조의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 상기 배향 제어 돌기가 복수의 다른 각도를 가짐으로써, 액정 표시 장치의 색 특성을 향상시킬 수 있다.

상기 전기 광학 장치에 따르면, 상기 수지층이 투명 수지층인 것이 바람직하다. 상기 수지층은, 예컨대, 아크릴계의 투명 수지 재료를 이용할 수 있다.

상기 전기 광학 장치의 일 형태에서는, 상기 수지층은 표시 영역과, 상기 표시 영역의 주변 영역에 형성되고, 상기 테이퍼는 상기 표시 영역과 상기 표시 영역의 주변 영역에 형성되고, 표시 영역에 형성된 테이퍼의 구배는 상기 표시 영역의 주변 영역에 형성된 테이퍼의 구배보다 큰 것이 좋다.

상기 전기 광학 장치의 다른 일 형태에서는, 상기 표시 영역은 투과 표시 영역과 반사 표시 영역을 갖고, 상기 표시 영역에 형성된 테이퍼는 상기 투과 표시 영역과 상기 반사 표시 영역의 경계 부분에 형성되면 좋다.

또한, 상기 표시 영역의 주변 영역의 테이퍼는 전극 배선이 형성되는 영역에 형성되면 좋다. 이에 따라, 상기 전극 배선의 절단을 방지할 수 있다.

상기 전기 광학 장치의 다른 일 형태에서는, 상기 표시 영역의 테이퍼는 적어도 저변과 높이의 비가 4:1 내지 2:1 사이를 갖는 제 1 각도이며, 상기 표시 영역의 주변 영역의 테이퍼는 적어도 저변과 높이의 비가 8:1 내지 4:1 사이를 갖는 제 2 각도인 것이 바람직하다. 상기 수지층은, 예컨대, 상기 오버코팅막으로 할 수 있다. 그리고, 상기 제 1 각도는 구배가 큰 테이

퍼이며, 상기 제 2 각도는 구배가 작은 테이퍼로 할 수 있다. 상기 구배가 큰 테이퍼는, 예컨대, 멀티 갭 방식에 의한 반투과 반사형 액정 표시 장치의 표시 영역 내에 마련함으로써, 리타레이션의 최적화를 도모할 수 있기 때문에, 계조의 향상으로 이어진다. 또한, 구배가 작은 테이퍼는, 예컨대, 멀티 갭 방식에 의한 반투과 반사형 액정 표시 장치의 전극 배선 레이아웃 영역 내에 마련함으로써, 전극 배선 조각을 방지할 수 있다.

상기 전기 광학 장치의 다른 일 형태에서는, 표시 영역에 적색 필터, 녹색 필터, 청색 필터가 형성되고, 상기 각각의 컬러 필터 상에 상기 수지층으로 되는 배향 제어 돌기를 구비하면 좋다. 이에 따라, 컬러 필터의 색마다, 상기 배향 제어 돌기의 테이퍼를 최적화할 수 있다. 결국, 액정 분자의 초기 틸트 각을, 컬러 필터의 색마다 최적화할 수 있다. 따라서, 본 발명은 컬러 필터의 조정만으로는 개선할 수 없던 액정 표시 장치의 색 특성을 개선할 수 있다.

그리고, 상기 적색 필터 상에 있는 수지층의 테이퍼의 구배는 다른 컬러 필터 상에 있는 수지층의 테이퍼의 구배보다도 큰 것이 바람직하다. 또한, 상기 녹색 필터 상에 있는 수지층의 테이퍼의 구배는 청색 필터 상에 있는 수지층의 테이퍼의 구배보다도 큰 것이 바람직하다.

또한, 상기 표시 영역의 주변 영역에 전극 배선을 형성하는 테이퍼를 갖는 하지층이 형성되고, 상기 하지층의 테이퍼는 적어도 상기 적색 필터 상의 수지층의 테이퍼보다 작은 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 관점에서는, 전기 광학 장치용 기관에 있어서, 기관과, 상기 기관 상에 마련된 수지층을 구비하는 전기 광학 장치용 기관에 있어서, 상기 수지층의 테이퍼가 복수의 다른 각도를 갖는 것이 바람직하다.

상기 전기 광학 장치의 일 형태에서는, 상기 전기 광학 장치용 기관은 상기 전기 광학 물질의 배향을 제어하는 배향 제어 돌기를 가질 수 있다. 그리고, 전기 광학 장치는, 예컨대, 복수 배향 분산형 수직 배향 모드 액정 표시 장치로 할 수 있다.

본 발명의 다른 관점에서는, 전자기기에 있어서, 상기 전기 광학 장치를 구비할 수 있다.

본 발명의 다른 관점에서는, 전기 광학 장치용 기관의 제조 방법에 있어서, 기관 상에, 수지층을, 당해 수지층의 테이퍼가 복수의 다른 각도를 갖도록 형성하는 수지층 형성 공정을 갖는 것이 바람직하다. 상기 수지층 형성 공정에 의해, 예컨대, 멀티 갭 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 기관에 마련되는 오버코팅막의 형성이나, 복수 배향 분산형 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 배향 제어 돌기의 형성을 실시할 수 있다.

상기 전기 광학 장치용 기관의 제조 방법에 따르면, 상기 수지 형성 공정은 전(全) 투과 영역, 복수의 중간 투과 영역, 차광 영역을 갖는 포토리소마스크를 사용하는 것이 바람직하다. 상기 포토리소마스크를 사용함으로써, 한번의 노광 처리에 의해, 전기 광학 장치용 기관에 여러 가지의 노광량을 조사할 수 있으므로, 멀티 갭 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 기관에 마련되는 오버코팅막의 형성이나, 복수 배향 분산형 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 배향 제어 돌기의 형성을, 효율적으로 실시할 수 있다.

상기 전기 광학 장치용 기관의 제조 방법의 일 형태에서는, 상기 수지층 형성 공정은 전 투과 영역 및 차광 영역을 갖는 포토리소마스크를 사용하여, 상기 수지층을 복수 회에 걸쳐 노광하여 패터닝을 실시하는 것이 바람직하다. 즉, 상기 포토리소마스크를 이용하여, 각 노광 시에 있어서의 프록시머티·갭 및 노광량의 최적 조건으로, 복수 회 노광을 실시함으로써, 멀티 갭 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 기관에 마련되는 오버코팅막이나, 복수 배향 분산형 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 배향 제어 돌기를 형성할 수 있다. 또한, 동일 포토리소마스크로써, 프록시머티·갭 및 노광량의 조건을 더 검토함으로써, 각 테이퍼를 변경하는 것도 가능하기 때문에, 저비용화로도 이어진다.

상기 전기 광학 장치용 기관의 제조 방법의 다른 일 형태에서는, 상기 수지층 형성 공정은 회절 노광용 포토리소마스크를 사용하여, 상기 수지층을 회절 노광하여 패터닝을 실시하는 것이 바람직하다. 상기 포토리소마스크를 사용함으로써, 한번의 노광 처리로써, 전기 광학 장치용 기관에 여러 가지의 노광량을 조사할 수 있으므로, 멀티 갭 방식의 반투과 반사형 액정 표시 장치의 기관에 마련되는 오버코팅막의 형성이나, 복수 배향 분산형 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 배향 제어 돌기의 형성을 효율적으로 실시할 수 있다.

발명의 구성 및 작용

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다. 또, 하기의 실시예는, 본 발명의 일 형태를 나타내는 것이고, 본 발명을 한정하는 것이 아니라, 본 발명의 범위 내에서 임의로 변경할 수 있다. 본 발명은 액정 표시 장치에 이용되는 기관에 형성되는 오버코팅막 등의 층을 형성하는데 있어, 그 형상의 단부의 테이퍼를 단일이 아니라, 다른 테이퍼 각을 갖도록 형성하는 것을 하나의 특징으로 한다.

(하프 톤 마스크)

우선, 하나의 오버코팅막 등의 막 내에 다른 테이퍼를 형성할 때에 사용되는 하프 톤 마스크에 대하여 설명해 둔다.

하프 톤 마스크는 위상 시프터 방식을 이용하고 있다. 위상 시프터 방식에 대해, 하기에 설명한다.

광은 물질을 통과할 때에, 전파 속도가 늦어 그 만큼 위상이 변한다. 그래서, 투명한 박막을 마스크 상에 마련하면, 국소적으로 위상을 바꿀 수 있다.

상기 투명막은 위상을 변환한다고 하는 의미로 위상 시프터라 부른다. 이 방법은 전사해야 할 패턴이 형성되어 있는 마스크에 광의 위상을 변화시키는 부분(시프터)을 마련하고, 시프터를 통과하여 위상이 변한 광과 시프터를 통과하지 않고 위상이 변하지 않은 광의 간섭을 이용하는 것으로, 위상 시프터 방식이라고 불린다.

상술한 바와 같이, 하프 톤 마스크는 상기 위상 시프터 방식을 이용하고 있다.

하프 톤 마스크는 차광부에 상당하는 흡수체에 의해, 일부 광을 통과시키는 것을 가능하게 하고 있다. 이 일부 통과한 광과, 그대로 통과한 광은 위상이 반전하고 있다. 이 때문에, 위상 반전에 의한 광 강도의 저하가 일어나고, 종래와는 다른 포토리소그래피 공정을 실시할 수 있다. 예컨대, 네거티브형 레지스트를 사용하여 노광을 실시하는 경우에 대하여 설명한다. 하프 톤 마스크에서는, 완전히 포토 레지스트를 경화시키는 노광량을 조사시키는 영역(전 투과 영역)과, 포토 레지스트를 불충분한 경화 상태로 되게 하는 노광량을 조사시키는 영역(중간 투과 영역)과, 포토 레지스트를 경화시키지 않는 차광 영역을, 한 장의 마스크로 형성할 수 있다. 그리고, 상기 하프 톤 마스크는 노광을 실시한 후, 현상 처리를 함으로써, 포토 레지스트를 소망하는 경사를 갖는 구조로 형성할 수 있다. 즉, 전 투과 영역에서는, 포토 레지스트의 두께는 두텁게, 중간 투과 영역에서는, 노광량에 따라 얇게 되고, 차광 영역에서는, 포토 레지스트는 전부 박리되어, 소망하는 경사 구조로 제작된다.

상기 하프 톤 마스크는 일회의 노광 처리에 의해, 여러 가지의 노광량을 기관에 조사할 수 있는 마스크이다. 즉, 본 발명은 상기 하프 톤 마스크를 이용함으로써, 액정 표시 장치를 구성하는 기관 상의 동일 층 내에 복수의 다른 각도를 제작할 수 있는 것이다.

예컨대, 상기 하프 톤 마스크는 멀티 갭 구조를 채용한 반투과 반사형 액정 표시 패널에 있어서, 컬러 필터 상의 오버코팅막을 양호하게 형성할 수 있다. 자세하게는, 액티브 영역(표시 화소 영역)에서의 오버코팅막의 테이퍼는 구배가 큰 테이퍼를 가짐으로써, 액정 표시 장치의 계조를 향상시킬 수 있다. 또한, 표시 영역의 주변 영역에 있는 전극 배선 레이아웃 부분에 있어서의 오버코팅막의 테이퍼는 구배가 작은 테이퍼를 가짐으로써, 그 위쪽에 적층하는 전극 배선 등을 양호하게 제작할 수 있다. 따라서, 본 발명은 표시 품질이 높은 반투과 반사형 액정 표시 패널을 제작할 수 있다. 또, 이것에 대해서는, 실시예 1에서 자세히 설명한다.

또한, 상기 하프 톤 마스크는 복수 배향 분할형 수직 배향 모드 액정 표시 패널에 있어서, 적·녹·청의 컬러 필터 상에 마련된 배향 제어 돌기의 테이퍼를 조절할 수 있다. 수직 배향 모드에서는, 상기 배향 제어 돌기의 테이퍼를 조절함으로써, 액정 분자의 초기 틸트 각을 최적화할 수 있다.

즉, 액정 분자의 초기 틸트 각(프리틸트 각)을 조절함으로써, 전압-투과율 곡선의 급준성(急峻性)을 변경할 수 있기 때문에, 컬러 필터에서는, 불충분한 색 특성을 개선할 수 있다. 자세하게는, 액정이 갖는 과장 의존성 때문에, 액정층을 통과하는 광의 과장에 의해, 광학 특성이 달라진다. 즉, 컬러 필터의 색마다, 전압-투과율 곡선이 다른 것이다. 이 전압-투과율 곡선의 어긋남을, 액정 분자의 초기 틸트 각의 최적화에 의해 조절하여, 액정 표시 장치의 색 재현성을 개선할 수 있는 것이다. 또, 이것에 대해서는, 실시예 2에서 자세히 설명한다.

(실시예 1)

본 실시예는, 멀티 겹 방식의 반투과 반사형 액정 표시 패널에 마련된 컬러 필터 기관에 관한 것이다. 상기 컬러 필터 기관은 유리나 플라스틱 등의 기관 상에 컬러 필터를 배치하고, 상기 컬러 필터의 위쪽에 보호막으로서의 오버코팅막을 배치하고, 상기 오버코팅막의 위쪽에, 또한 투명 전극을 배치하는 구성을 취하고 있다. 상기 오버코팅막의 테이퍼는 복수의 다른 각도를 갖고, 상기 각도는 구배가 큰 테이퍼와 구배가 작은 테이퍼인 것을 특징으로 한다.

(액정 표시 패널 예 1)

본 실시예의 컬러 필터 기관을 갖은 액정 표시 패널의 구성에 대하여 도 1, 도 2 및 도 3을 이용하여 설명한다. 도 1은 1도트 내의 투과 표시 영역과 반사 표시 영역 사이에서 액정의 층 두께를 적정한 값으로 변경한 멀티 겹 방식의 반투과 반사형 액정 표시 패널의 단면도를 나타낸다. 도 2는 컬러 필터 기관의 평면도를 나타내고, 도 3(a)는 컬러 필터 기관 일부의 확대도, 도 3(b)는 컬러 필터 기관 일부의 사시도, 도 3(c)는 컬러 필터 기관 일부의 확대 단면도를 나타낸다.

액정 표시 패널(100A)은 유리나 플라스틱 기관 등으로 이루어지는 기관(1a)과 기관(1b)이 밀봉재(3)를 거쳐 접합되고, 내부에 액정(4)이 봉입되어 구성되고 있다. 또한, 기관(1a)의 외면상에는, 위상차판(6a) 및 편광판(5a)이 순서대로 배치되고, 기관(1b)의 외면상에는, 위상차판(6b) 및 편광판(5b)이 순서대로 배치되어 있다. 또한, 편광판(5b)의 아래쪽에는, 투과형 표시를 할 때에 조명광을 발생시키기 위한 백 라이트(도시하지 않음)가 배치되어 있다.

기관(1b)에는, 본 발명에 따른 컬러 필터 기관(100a)이 배치된다. 상기 컬러 필터 기관(100a)은 기관(1b) 상에, 부분적으로 알루미늄이나, 알루미늄 합금 또는 은 합금 등의 광 반사막(8)이 형성된다. 광 반사막(8)이 형성되는 영역은 반사형 표시에 이용되는 영역(이하, 반사 표시 영역이라고 함)이다. 이 영역에 의해, 외광을 이용하여 반사형 표시를 행하는 경우에는, 외광이 광 반사막(8)으로 반사되어, 관찰자에게 시인되는 것이다.

상기 광 반사막(8)에는, 소정 간격으로 개구가 형성되어 있다. 즉, 개구 부분에는, 광 반사막(8)이 형성되어 있지 않고, 이 개구의 영역이 투과 표시 영역으로 된다. 그리고, 광 반사막(8)이 형성되어 있는 영역, 즉, 개구 이외의 영역이 반사 표시 영역으로 된다.

반사 표시 영역에서는, 광 반사막(8) 상에 반사 표시용 컬러 필터가 형성된다. 한편, 투과 표시 영역에서는, 광 반사막(8)이 설치되지 않는 영역, 도 1에서는, 기관(1b) 상에 투과 표시용 컬러 필터가 형성된다. 도 1에서는, 동 재료를 이용하여, 다른 막 두께에 의해, 컬러 필터의 색도 및 투과율을 조절하고, 반사 표시용 컬러 필터와 투과 표시용 컬러 필터가 형성되어 있다. 즉, 컬러 필터 재료가 광 반사막(8)의 개구 영역 내에도 형성됨으로써, 투과 표시용 컬러 필터층의 두께를 반사 표시용 컬러 필터의 두께보다 두텁게 하고 있다. 또, 반사 표시 컬러 필터와 투과 표시용 컬러 필터를 개별적으로 형성하여, 반사 표시 시와 투과 표시 시에 있어서의 표시 색을 개별적으로 조절하는 것도 가능하다.

그리고, 도 1에는, 반사 표시용 컬러 필터 상에는, 오버코팅막(10)이 형성되고, 투과 표시용 컬러 필터 상에, 오버코팅막(10)은 형성되어 있지 않은 예를 나타내고 있다. 이에 따라, 액정의 층 두께를 조정하여, 투과 표시 모드와 반사 표시 모드 쌍방에, 시인성이 양호한 화상 표시가 가능한 멀티 겹 구조가 구성된다. 또, 반사 표시용 컬러 필터 상의 오버코팅막(10)의 막 두께와 투과 표시용 컬러 필터 상의 오버코팅막의 막 두께 차를 최적화하면, 투과 표시용 컬러 필터 상에, 오버코팅막을 형성한 멀티 겹 구조의 구성도 가능하다.

본 발명의 컬러 필터 기관(100a)에 마련된 상기 오버코팅막(10)의 테이퍼는 복수의 다른 각도를 갖고, 상기 각도는 구배가 큰 테이퍼와 구배가 작은 테이퍼를 갖고 있다. 상기 구배가 작은 테이퍼를 갖는 영역은 도 3(c)에 나타내는 표시 영역의 주변 영역에 있는 전극 배선 레이아웃 부분, 즉 영역 X이며, 상기 구배가 작은 테이퍼는 저변과 높이의 비가 8:1 내지 4:1인 것이 바람직하다. 예컨대, 구배가 작은 테이퍼의 각도 α 는 약 14° 정도로 할 수 있다. 또한, 상기 구배가 큰 테이퍼를 갖는 영역은 화소 내에서의 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 경계 부분, 즉 영역 Y이며, 상기 구배가 큰 테이퍼는 저변과 높이의 비가 4:1 내지 2:1인 것이 바람직하다. 상기 구배가 큰 테이퍼의 각도 β 는 약 26° 정도로 할 수 있다. 여기서, 전극 배선 레이아웃 부분이란, 표시 영역에 형성된 전극에 접속된 배선과 구동 회로를 구성하는 IC나 접속 단자 등을 접속하기 위한 배선의 형성 영역을 말한다.

본 발명의 컬러 필터 기관(100a)에서, 표시 영역의 주변 영역에 형성된 전극 배선 레이아웃 부분, 즉 영역 X에서는, 구배가 작은 테이퍼로 하는 것이 바람직하다. 예컨대, 구배가 작은 테이퍼의 각도 α 는, 약 14° 정도로 할 수 있다. 전극 배선 레이아웃 부분(영역 X)을 구배가 작은 테이퍼로 함으로써, 전극 배선 등의 배선 조각이 발생하지 않고, 양호하게 투명 전극(2b)

의 패터닝화를 실시할 수 있다. 또한, 표시 영역인 액티브 영역 내의 영역 Y에서는, 구배가 큰 테이퍼로 하는 것이 바람직하다. 예컨대, 구배가 큰 테이퍼의 각도 β 는 약 26° 정도로 할 수 있다. 본 발명은 액티브 영역 내를 구배가 큰 테이퍼로 함으로써, 액정 표시 패널(100A)의 계조를 향상할 수 있다.

또, 상기 오버코팅막(10)의 테이퍼 각도는 광학 현미경 또는 전자 현미경으로 관찰함으로써, 측정할 수 있다. 또한, 상기 이외의 측정 방법으로서, 단차계나 AFM으로도 측정할 수 있다.

또한, 반사 표시 영역에서는, 오버코팅막(10) 상에, ITO(인듐주석산화물) 등의 투명 전극(2b)이 형성된다. 또한, 투과 표시 영역에서는, 투과 표시용 컬러 필터 위에, 투명 전극(2b)이 형성된다. 상기 투명 전극(2b)은 기관(1b) 상에, 복수 병렬한 스트라이프 형상으로 형성되어 있다. 또한, 상기 투명 전극(2b)은 기관(1a) 상에 마련된 투명 전극(2a)에 대해 직교하는 방향으로 연장하고, 투명 전극(2a)과 투명 전극(2b)의 교차 영역 내에 포함되는 액정 표시 패널(100A)의 구성 부분이 1도트를 구성한다. 그리고, 1도트에 대응하는 한 색의 컬러 필터에서, 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b), 청색 필터(7c)의 3색에 의해 하나의 화소가 구성된다. 또, 본 발명에 따른 컬러 필터(7)의 배열은 도 2에 나타내고 있는 스트라이프 구조에 한정되지 않고, 델타 배열이나 사선 배열 등의 각종 배열에 적용하는 것도 가능하다.

이와 같이, 본 발명의 멀티 갭용 컬러 필터 기관(100a)은 계조를 향상시켜, 배선 절단 불량률이 적은, 고화질·고품질의 반투과 반사형 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

(마스크 예 1)

도 4는 본 실시예에 있어서 오버코팅막 형성에 사용되는 마스크 예를 나타낸다. 도 4(a)는 그라데이션(gradation) 슬릿 포토리소마스크를 나타내고, 도 4(b)는 양면 포토리소마스크를 나타낸다.

도 4(a)는 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)를 나타내고 있다. 그라데이션 슬릿 포토리소마스크란, 슬릿 폭과 슬릿간 갭 피치를 조절한 포토리소마스크이다. 또한, 상기 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)와 같은 광학 농도 설계를 이용한 하프 톤 마스크를 이용하여도 좋다.

실시예 1의 반투과 반사형 액정 표시 패널에서는, 1도트 내의 투과 표시 영역과 반사 표시 영역 사이에서 액정의 층 두께를 적절한 값으로 바꾼 멀티 갭 방식을 채용하고 있다. 그 때문에, 컬러 필터 기관(100a)에서의 투과 표시 영역은 오버코팅막(10)을 마련하지 않고, 반사 표시 영역에는, 오버코팅막(10)이 배치되어 있다. 상기 오버코팅막(10)의 막 두께는 약 $2\mu\text{m}$ 정도가 바람직하다. 또한, 1도트 내에서의 오버코팅막(10)의 에지부의 테이퍼는 큰 구배를 갖는 테이퍼가 바람직하다.

오버코팅막(10)의 액티브 영역에서의 반사 표시 영역과 투과 표시 영역의 경계 부분(영역 Y)에서의 액정의 층 두께는 적절한 설계값을 갖는 투과 표시 영역이나 반사 표시 영역의 액정의 층 두께와 다르다. 즉, 상기 오버코팅막(10)의 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 경계 부분(영역 Y)은 리타데이션도 다르기 때문에, 상기 영역 Y의 범위가 크면, 액정 표시 패널의 계조 저하의 원인이 된다. 따라서, 상기 영역 Y의 범위를 최소한으로 하기 위해, 오버코팅막(10)의 액티브 영역의 에지부는 구배가 큰 테이퍼로 하는 것이 바람직하다. 상기 구배가 큰 테이퍼의 각도 β 는, 예컨대, 약 26° 정도로 할 수 있다.

또한, 전극 배선 레이아웃 부분(영역 X)에서는, 오버코팅막(10)의 위쪽에 설치하는 투명 전극(2b)의 패터닝성을 개선하기 위해, 오버코팅막(10)의 에지부는 구배가 작은 테이퍼가 바람직하다. 상기 구배가 작은 테이퍼의 각도 α 는, 예컨대, 약 14° 정도로 할 수 있다. 구배가 작은 테이퍼로 함으로써, 투명 전극의 배선 차단 불량률이 감소되어, 투명 전극의 패터닝성을 양호하게 실시할 수 있다.

상기한 점에 의해, 예컨대, 네거티브형 레지스트를 사용하여, 노광을 실시하면, 도 4(a)에 나타내는 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)는 반사 표시 영역에는 전 투과 영역을, 투과 표시 영역에는 차광 영역을 마련하고, 또한 전극 배선 레이아웃 부분에서는 중간 투과 영역을 마련한 마스크 설계를 채용할 수 있다. 결국, 전극 배선 레이아웃 부분(영역 X)에서는, 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)의 중간 투과 영역에 의한 노광을 실시한다. 중간 투과 영역에서는, 오버코팅막(10)이 충분히 경화되기 위한 노광량을 조사하지 않는 조건으로 이루어진다. 즉, 중간 투과 영역의 미경화인 수지 재료 및 차광 영역의 수지 재료가 현상 처리에 의해 박리된다. 따라서, 완만한 테이퍼, 즉 구배가 작은 테이퍼를 제작할 수 있다. 또한, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 사이(영역 Y)는 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)의 전 투과 영역과 차광 영역에 의한 노광을 실시한다. 전 투과 영역에서는, 오버코팅막(10)이 충분히 경화되기 위한 노광량을 조사하고 있기 때문에, 차광 영역의 수지 재료만이 현상 처리에 의해 박리된다. 따라서, 급준한 테이퍼, 즉 구배가 큰 테이퍼를 제작할 수 있다.

도 4(b)는 회절 광을 이용한 양면 포토리소마스크(300)이다. 상기 양면 포토리소마스크(300)는 광의 회절을 이용함으로써, 종래와는 다른 포토리소그래피 공정을 실시할 수 있다. 예컨대, 네거티브형 레지스트를 사용하여 노광을 실시하는 경우에 대해 설명한다. 양면 포토리소마스크(300)는 기판의 양면에 패턴이 형성되고, 예컨대, 포토리소마스크의 상면, 즉 광 조사 측에 광 회절용 패턴이 형성되어 있다. 상술한 바와 같이, 멀티 겹 방식을 채용한 반투과 반사형 액정 표시 장치는 액티브 영역 내에서의 반사 표시 영역과 투과 표시 영역에서의 오버코팅막(10)의 에지부(영역 Y)는 구배가 큰 테이퍼가 바람직하다. 또한, 전극 배선 레이아웃 부분의 오버코팅막(10)의 에지부(영역 X)는, 구배가 작은 테이퍼가 바람직하다. 따라서, 양면 포토리소마스크(300)는, 반사 표시 영역에는 전 투과 영역을, 투과 표시 영역에는 차광 영역을 마련하고, 또한 전극 배선 레이아웃 부분에는 중간 투과 영역(광의 회절을 이용한 양면 패턴 영역)을 마련한 마스크 설계를 채용할 수 있다. 중간 투과 영역에서는, 오버코팅막(10)이 충분히 경화되기 위한 노광량을 조사하지 않는 조건으로 된다. 즉, 중간 투과 영역의 미경화인 수지 재료 및 차광 영역의 수지 재료가 현상 처리에 의해 박리된다. 따라서, 완전한 테이퍼, 즉 구배가 작은 테이퍼를 제작할 수 있다. 또한, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 사이(영역 Y)는 양면 포토리소마스크(300)의 전 투과 영역과 차광 영역에 의한 노광을 실시한다. 전 투과 영역에서는, 오버코팅막(10)이 충분히 경화되기 위한 노광량을 조사하고 있기 때문에, 차광 영역의 수지 재료만이 현상 처리에 의해 박리된다. 따라서, 급준한 테이퍼, 즉 구배가 큰 테이퍼를 제작할 수 있다.

상술한 바와 같이, 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)와 양면 포토리소마스크(300)와 같이, 전 투과 영역, 중간 투과 영역, 차광 영역을 갖는 포토리소마스크를 사용함으로써, 본 발명에 따른 컬러 필터 기판(100a)을 효율적으로 제작할 수 있다.

(멀티 겹용 컬러 필터 기판의 제조 공정)

도 5 및 도 6은 본 발명의 멀티 겹용 컬러 필터의 제조 공정의 예에 대해 나타낸다.

우선, 도 5의 공정 P01에서, 광 반사막(8)을 형성한다. 광 반사막 재료는, 예컨대, Al(알루미늄)막을 스퍼터법 등에 의해, 예컨대, 0.2 μ m 정도의 균일한 두께로 성막한다. 그리고, 필요에 따라, 포토리소그래피법 및 에칭 처리를 행하여, 소망하는 광 반사막(8)을 제작한다.

다음에, 공정 P02에서, 컬러 필터(7)를 형성한다. 기판(1b)의 전면을 덮도록 컬러 레지스트(적)를 도포한다. 이 컬러 레지스트(적)는 안료에 의해 착색된 아크릴계나 에폭시계 등의 수지 재료에 의해, 예컨대, 2 μ m 정도의 두께로 형성된다. 또, 여기서, 노광에 따른 광 반응으로 경화하는 네거티브형 컬러 레지스트(적)에 의해 적색 필터(7a)를 소망하는 위치에 형성한다. 다음에, 기판(1b)의 전면을 덮도록 컬러 레지스트(녹)를 도포한다. 이 컬러 레지스트(녹)는 네거티브형 레지스트이며, 예컨대, 2 μ m 정도의 두께로 형성되어 있다. 그리고, 네거티브형의 컬러 레지스트(녹)에 의해 녹색 필터(7b)를 소망하는 위치에 형성한다. 또한, 컬러 레지스트(청)를 도포한다. 이 컬러 레지스트(청)는 네거티브형 레지스트이며, 예컨대, 2 μ m 정도의 두께로 형성되어 있다. 그리고, 네거티브형 컬러 레지스트(청)에 의해 청색 필터(7c)를 소망하는 위치에 형성한다.

이 결과, 도 1, 도 2 또는 도 3에 도시하는 바와 같이, 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b), 청색 필터(7c) 각각이 스트라이프 배열을 갖고 형성되어 있다.

다음에, 공정 P03에서, 오버코팅막(10)을 도포한다. 컬러 필터(7)를 배치시킨 기판(1b)의 전면을 덮도록, 오버코팅막(10)을 도포한다. 이 오버코팅막(10)은 아크릴계 등의 투명 수지 재료에 의해, 예컨대, 2 μ m 정도의 두께로 도포된다.

다음에, 공정 P04에서, 오버코팅막(10)을 패턴닝한다. 예컨대, 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)를 이용해서 노광한다. 이 때, 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 상의 오버코팅막(10)의 막 두께를 다르게 하여, 액정 표시 패널(100A)의 액정의 층 두께 d를 최적화하고 있다.

또한, 상기 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)를 이용함으로써, 화소 내의 반사 표시 영역과 투과 표시 영역 사이의 오버코팅막(10)의 에지부(영역 Y)는 구배가 큰 테이퍼를 갖는 것이 바람직하다. 상기 구배가 큰 테이퍼는 저변과 높이의 비가 4:1 내지 2:1인 것이 바람직하다. 상기 구배가 큰 테이퍼의 각도 β 는 26° 정도로 할 수 있다. 구배가 큰 테이퍼로 함으로써, 반사 표시 영역 및 투과 표시 영역의 경계 부분에서의 리타레이션의 어긋남을 최소한으로 할 수 있고, 반투과 반사형 액정 표시 장치(100A)의 계조를 향상시킬 수 있다.

또한, 상기 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(200)를 이용함으로써, 표시 영역의 주변에 있는 전극 배선 레이아웃 부분 상의 오버코팅막(10)의 에지부(영역 X)는 구배가 작은 테이퍼로 할 수 있다. 상기 구배가 작은 테이퍼는 저변과 높이의 비가

8:1 내지 4:1인 것이 바람직하다. 예컨대, 구배가 작은 테이퍼의 각도 α 는 약 14° 정도로 할 수 있다. 상기 구배가 작은 테이퍼로 함으로써, 오버코팅막(10)의 위쪽에 마련되는 투명 전극(2b)의 패터닝성은 양호해진다. 그 때문에, 액정 표시 패널(100A)의 투명 전극의 배선 단락(선 결함 불량)은 저감되어, 양호한 화면 표시를 제공할 수 있다.

그리고, 공정 P05에서, 투명 전극(2b)을 형성한다. 그리고, 도 1에 나타내는 멀티 갭 방식을 채용한 컬러 필터 기판(100a)이 형성되는 것이다.

따라서, 본 발명에 따른 컬러 필터 기판(100a) 상의 오버코팅막(10)은 액티브 영역 내의 에지부(영역 Y)에서는 구배가 큰 테이퍼를 갖고, 전극 배선 레이아웃의 에지부(영역 X)에서는 구배가 작은 테이퍼를 갖는 것이 바람직하다. 상기 구배가 큰 테이퍼 및 상기 구배가 작은 테이퍼를 갖는 컬러 필터 기판(100a)에 의해, 본 발명은 고계조이고, 또한, 선 결함 불량이 적은 멀티 갭 방식을 채용한 반투과 반사형 액정 표시 패널을 제공할 수 있다.

(실시예 2)

본 실시예는 액정 표시 장치용 기판 상에 형성되는 특정한 층이 다른 테이퍼를 갖는다는 특징을 가진, 배향 제어 돌기를 갖는 컬러 필터 기판에 관한 것이다. 배향 제어 돌기는 복수의 경사면을 갖고, 컬러 필터 상에 배치되어 있다. 그리고, 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터의 각 도트 상에 위치하는 배향 제어 돌기는 다른 테이퍼 각을 갖는 삼각형 형상(또는 다원형상)인 것을 특징으로 하고 있다. 각 컬러 필터 상의 돌기의 형상에서, 적색 필터 상의 돌기가 가장 큰 구배가 큰 테이퍼를 갖고, 다음에 녹색 필터 상의 돌기의 테이퍼가 약간 작아지고, 그리고, 청색 필터 상의 돌기의 테이퍼가 가장 작은 각도를 갖고 있는 것이 바람직하다.

(수직 배향 모드)

복수 배향 분할형 수직 배향 모드 액정 표시 장치(MVA-LCD : Multi-domain Vertical Alignment mode-LCD)는 전압 인가 시에 모든 액정 분자가 배향막 상에 수직으로 선 상태로 배열되어 있고, 전압 인가 시에 액정 분자가 쓰러지는 것으로 표시 제어를 행하는 방법이다. 또한, 액정 분자가 쓰러지는 방향이 1도트 내에서, 인접하는 영역마다 다르게 설계되어 있고, 액정의 배향이 1도트 내에서, 복수로 분할된 구성을 채용하고 있다. 상기 분할 방식은 액정 패널을 구성하는 기판 상에 액정 분자의 배향을 제어하는 돌기(배향 제어 돌기)를 마련함으로써, 러빙 처리를 실시하는 일 없이, 액정 분자의 배향을 제어하는 기술이다. 즉, 상기 배향 제어 돌기에 의해, 1도트 내에서, 액정 분자의 배향 방향을 다(多) 분할하고, 그 분할 면적이 개별적으로 같게 되도록 설계되어 있다. 상기 배향 제어 돌기는 컬러 필터 측 및 어레이 측의 양쪽에 설치되고, 셀화했을 때에, 교대로 배열하도록 형성되어 있다. 또한, 어느 쪽인가 한쪽의 기판에 배향 제어 돌기가 형성되어 있어도 좋다.

상술한 바와 같이, MVA-LCD는 수직 배향 모드와 배향 분할형 방식을 이용함으로써, 액정 표시 장치의 광시야각화(光視野角化)를 실현하는 기술이다.

본 발명에서는, 동일 층 내에 복수의 다른 테이퍼 각도를 제작할 수 있으므로, 상기 배향 제어 돌기는 적색 필터, 녹색 필터 및 청색 필터마다, 최적의 형상을 제작할 수 있다. 배향 제어 돌기의 테이퍼 형상을 각 색별로 조절함으로써, 액정 분자의 초기 틸트 각을 최적화할 수 있다. 즉, 액정 분자의 초기 틸트 각을 조절함으로써, 전압-투과율 곡선의 급준성을 변경할 수 있기 때문에, 컬러 필터에서는, 불충분한 색 특성을 개선할 수 있다.

예컨대, 청색 필터의 돌기의 테이퍼를 작게 함으로써, 그 위쪽에 위치하는 액정 분자의 초기 틸트 각을 작게 한다. 그리고, 녹색 필터의 돌기의 테이퍼를 약간 크게 함으로써, 그 위쪽에 위치하는 액정 분자의 초기 틸트 각을 약간 크게 한다. 그리고, 적색 필터의 돌기의 테이퍼를 더 크게 함으로써, 그 위쪽에 위치하는 액정 분자의 초기 틸트 각을 더 크게 한다. 이와 같이, 각 컬러 필터 상의 초기 틸트 각을, 최적화함으로써, 동일 셀 갭일 때에 발생하는 전압-투과율 곡선의 어긋남을 조절하여, 액정 표시 장치의 색 재현성을 개선할 수 있는 것이다. 따라서, 상기 액정 분자의 틸트 각이 청색 필터, 녹색 필터, 적색 필터의 순서로 커지도록 돌기 형상을 최적화하는 것이 바람직하다.

즉, 본 발명은, 액정 분자의 초기 틸트 각을 최적화함으로써, 액정 표시 패널의 색미(色味)를 개선할 수 있다. 따라서, 본 발명은 고화질의 복수 배향 분산형 수직 배향 모드 액정 표시 패널을 제공할 수 있다.

(액정 표시 패널 예 2)

본 실시예의 컬러 필터 기판을 갖은 액정 표시 패널의 구성에 대하여, 도 7, 도 8 및 도 9를 이용하여 설명한다. 도 7은 복수의 배향 분산형 수직 배향 모드 액정 표시 패널의 단면도를 나타낸다. 도 8은 컬러 필터 기판의 평면도를 나타내고, 도 9

(a)는 컬러 필터 기관 일부의 확대도, 도 3(b)는 컬러 필터 기관 일부의 단면도, 및 도 3(c)는 컬러 필터 기관 일부의 사시도를 나타낸다. 또, 본 발명에 따른 컬러 필터의 배열은 도 8에 나타내는 스트라이프 구조에 한정되지 않고, 델타 배열이나 사선 배열 등의 각종 배열에 적용할 수도 있다.

도 7에 나타내는 액정 표시 패널(100B)은 반사형 액정 표시 패널을 나타내고 있다. 액정 표시 패널(100B)은, 예컨대, 투명 전극(2a)이 형성된 기관(1a)과, 기관(1a)의 대향 측에 배향 제어 돌기(11)를 갖고, 컬러 필터(7)가 배치된 기관(1b)을 갖는 경우를 나타내고 있다. 자세하게는, 기관(1b) 상에는, 광 반사막(8)을 마련하고, 상기 광 반사막(8) 상에 오버코팅막(9)을 배치하고 있다. 그리고, 상기 오버코팅막(9) 상에, 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b), 청색 필터(7c) 3색의 컬러 필터(7)가 마련되어 있다.

상기 컬러 필터(7) 상에는, 각 색에, 수직 배향 제어용에, 복수의 경사면을 갖는 돌기(배향 제어 돌기)(11)를 갖고 있다. 본 발명은 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b) 및 청색 필터(7c)의 각 도트 상에 위치하는 배향 제어 돌기(11)는 다른 테이퍼를 가질 수 있다. 바람직한 테이퍼 각의 값으로는, 예컨대, 적색 필터가 25~35°, 녹색 필터가 15~25°, 청색 필터가 9~19° 정도이다.

적색 필터(7a), 녹색 필터(7b) 및 청색 필터(7c)의 3색을 통과한 각 착색광이, 액정층을 통과하면, 액정의 파장 의존성의 영향에 의해, 색미 조절이 곤란하다고 하는 문제가 있다. 그러나, 본 발명에 의해, 상기 배향 제어 돌기(11) 형상의 최적화를 도모함으로써, 액정 분자의 초기 틸트 각의 최적화를 도모하고, 색미가 좋은 액정 표시 장치를 제공할 수 있다. 자세하게는, 상기 배향 제어 돌기(10)에서, 적색 필터(7a) 상의 배향 제어 돌기(11a)가 구배가 가장 큰 테이퍼를 갖고, 다음에 녹색 필터(7b) 상의 배향 제어 돌기(11b)의 테이퍼는 약간 작아지고, 그리고, 청색 필터(7c) 상의 배향 제어 돌기(11c)의 테이퍼가, 가장 작은 각도를 갖고 있는 것이 바람직하다. 즉, 적색 필터(7a) 상의 액정 분자의 초기 틸트 각이 가장 크고, 녹색 필터(7b) 상의 액정 분자의 초기 틸트 각은 약간 작고, 그리고, 청색 필터(7c) 상의 액정 분자의 초기 틸트 각은 가장 작은 각도로 된다. 액정 분자의 초기 틸트 각의 최적화에 의해, 액정이 갖는 파장 의존성에 의해 발생하는 투과율(또는 반사율)이 어긋나는 현상은 개선된다. 결국, 컬러 필터의 색마다 다르게 되는 투과율(반사율)-전압 곡선의 어긋남량이 상기한 초기 틸트의 최적화에 의해 보정되어, 색 밸런스가 조정되므로, 액정 표시 장치의 화이트 밸런스가 양호해진다.

따라서, 본 발명은 각 컬러 필터의 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼의 최적화를 도모함으로써, 액정 표시 패널의 색미를 개선할 수 있다. 이하, 상세에 대하여, 이유를 설명한다.

액정에는 파장 분산성이 있고, 광의 파장에 의해 액정의 복굴절 Δn 은 다르다. 따라서, 리타레이션 ($\Delta n \cdot d$)를 x축, 투과율(또는 반사율)을 y축으로 한 경우의 곡선은, 입사광의 파장에 의해, 조금씩 어긋나는 것이다. 즉, 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b) 및 청색 필터(7c) 각각을 통과한 투과광(반사광)은 액정의 복굴절 Δn 때문에, 각 파장(각 착색광)에서, 조금씩 어긋난다. 그러나, 이러한 현상, 요컨대, 각 컬러 필터(7)를 통과한 투과광(반사광)의 각 파장(각 착색광)에서의 투과율(반사율)의 어긋남은 각 컬러 필터(7) 상에서의 액정의 층 두께 d 를 각각 조절함으로써 개선할 수 있다. 또한, 각 컬러 필터(7) 상에서의 액정 분자의 초기 틸트 각을 조절하는 것을 이용하여도 개선할 수 있다. 즉, 복수 배향 분산형 수직 배향 모드인 경우, 각 컬러 필터(7) 상에 형성되어 있는 배향 제어 돌기(11)의 형상, 즉, 테이퍼를 조절함으로써, 그 위쪽에 존재하는 액정 분자의 초기 틸트 각을 최적화할 수 있는 것이다.

종래의 포토리소그래피 기술에서는, 동일 층 내에서의 패턴 에지 부분은 거의 같은 각도로 된다. 그 때문에, 배향 제어 돌기의 테이퍼의 패턴링 실시 시, 한번의 노광 처리에 의해 각각의 테이퍼의 최적화를 도모하는 것은 곤란했다.

그러나, 본 발명은 동일 층 내에서, 복수의 다른 각도를 가질 수 있는, 즉, 각 컬러 필터(7) 상의 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼를 조절할 수 있다. 이와 같이, 배향 제어 돌기(11) 테이퍼의 최적화를 도모하는 것은 액정 분자의 초기 틸트 각의 최적화를 도모하는 것으로 이어져, 액정 표시 패널의 광학 특성을 개선할 수 있다.

여기서, 예컨대, 노멀리 블랙(무인가 시에 흑 표시의 액정 표시 장치)에서, 적색광, 녹색광, 청색광의 리타레이션과 투과율의 관계로 설명한다. 적색광, 녹색광, 청색광의 투과율은, 투과율의 극소값은 $\Delta n \cdot d = 0.5$ 의 부근에서, 거의 0의 값을 나타내지만, 적색광, 녹색광, 청색광에 의해 어긋난다. 따라서, 녹색광의 투과율이 극소값이 되도록 액정의 층 두께 d 를 선택하면, 적색광과 청색광이 누설되어, 예컨대, 흑 표시가 전체로서, 보라색이 가해진 색미로 된다. 그 때문에, 각 색의 투과율이 극소값이 되도록, 액정의 층 두께 d 를 조절하는 것이 바람직하다. 또한, 다른 방법으로서, 액정 분자의 초기 틸트 각을 조절하는 방법을 이용하여도 개선할 수 있다. 즉, 액정의 초기 틸트 각을 청색 필터(7c), 녹색 필터(7b), 적색 필터(7a)의 순서로 커지도록, 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼를 조절하여, 색미가 좋은 액정 표시 장치(100B)를 제작할 수 있다.

또, 상기 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼 각도는 광학 현미경 또는 전자 현미경으로 관찰함으로써, 측정할 수 있다. 또한, 상기 이외의 측정 방법으로서, 단차계나 AFM으로도 측정할 수 있다.

또한, 상기 배향 제어 돌기(11)의 위쪽에, 투명 전극(2b)을 배치하고 있다.

그리고, 액정 표시 장치(100B)는 상기 기판(1a)과 본 발명의 배향 제어 돌기(11)가 배치된 기판(1b)이 밀봉재(3)를 거쳐 접합되고, 액정 표시 장치(100B)의 내부에 액정(4)이 봉입되어 있다. 또한, 기판(1a)의 외면상에는, 위상차판(6a) 및 편광판(5a)이 순서대로 배치된다.

또, 본 발명에 따른 액정 표시 장치(100B)는, 예컨대, TFD(박막 다이오드) 소자나 TFT(박막 트랜지스터) 소자 등의 스위칭 소자가, 기판(1a)에 설치되어도 좋고, 또한, 상기 스위칭 소자가 형성된 기판 측에 광 반사막(8)을 마련한 구성에 대해서도 적용할 수 있다.

상술한 바와 같이, 액정 표시 장치(100B)는, 복수의 다른 각도를 갖는 배향 제어 돌기(11)를 마련한 컬러 필터 기판에 의해 구성되어 있다. 그리고, 본 발명은 상기 배향 제어 돌기(11)의 형상을, 컬러 필터의 색마다에 따라 조절하여, 액정의 파장의존성의 영향에 의한 화이트 밸런스의 어긋남을 개선할 수 있는 것이다.

(마스크 예 2)

도 10은 본 발명에 따른 마스크 예를 나타낸다. 도 10(a)는 하프 톤 마스크를 나타내고, 도 10(b)는 그라데이션 슬릿 포토 리소마스크를 나타내며, 도 10(c)는 광 회절을 이용하여, 중간 투과 영역에 세공을 실시한 포토리소마스크(이하, 세공 포토 리소마스크라고 함)를 나타내고 있다.

도 4(a)는 하프 톤 마스크(400)를 나타내고 있다. 상술한 바와 같이, 하프 톤 마스크는 전 투과 영역, 중간 투과 영역 및 차광 영역을 가질 수 있다. 그 때문에, 본 발명은 하프 톤 마스크(400)의 광학 농도를 조절함으로써, 동일 수지층 내의 테이퍼 각에 대해, 복수의 다른 각도를 가질 수 있다.

실시에 2의 액정 표시 패널(100B)은 복수 배향 분할형 수직 배향 모드 액정 표시 장치이며, 수직 배향 제어 돌기(11)를 1도트 내에 마련함으로써, 러빙 처리를 이용하는 일없이, 액정 분자의 배향 제어를 실시할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 수직 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼는 컬러 필터(7)의 각 색에 따라 조절할 수 있다. 상기 수직 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼를 조절함으로써, 액정 분자의 초기 틸트 각의 최적화를 도모할 수 있다. 그리고, 액정 표시 패널의 화이트 밸런스를 양호하게 할 수 있다.

자세하게는, 도 9(b)에 도시하는 바와 같이, 적색 필터(7a) 상의 배향 제어 돌기(11a)는 구배가 가장 큰 테이퍼를 갖고, 녹색 필터(7b) 상의 배향 제어 돌기(11b)의 테이퍼는 약간 작고, 그리고, 청색 필터(7c) 상의 배향 제어 돌기(11c)의 테이퍼는 가장 작은 각도를 갖는 것이 바람직하다. 바꿔 말하면, 적색 필터(7a) 상의 액정 분자의 초기 틸트 각이 가장 커지도록, 배향 제어 돌기(11a)의 테이퍼를 크게 한다. 다음에, 녹색 필터(7b) 상의 액정 분자의 초기 틸트 각이 약간 작아지도록, 배향 제어 돌기(11b)의 테이퍼를 약간 작게 한다. 그리고, 청색 필터 상의 액정 분자의 초기 틸트 각이 가장 작아지도록, 배향 제어 돌기(11c)의 테이퍼를 가장 작게 하는 것이 바람직하다. 또, 실시예 1과 같이, 표시 영역의 주변 영역의 전극 배선 레이어아웃 부분을 형성하는 테이퍼를 갖는 하지층을 마련하여도 좋다. 이 경우, 하지층 테이퍼의 구배는 적어도 적색의 컬러 필터 상의 수지층의 테이퍼보다 작고, 적, 녹, 청의 각 컬러 필터 상의 수지층의 테이퍼보다 작게 하는 것이 바람직하다. 상기한 내용을 감안하여, 하프 톤 마스크(400)의 광학 농도 설계에 대해, 하기에 설명한다. 단, 배향 제어 돌기(11)의 수지 재료로서, 네거티브형 레지스트를 이용하여 설명하지만, 본 발명은 포지티브형 레지스트를 이용하여 제작하는 것도 가능하다.

도 10(a)에 나타내는 400R의 영역에서는 적색 필터(7a) 상의 배향 제어 돌기(11a)를 제작하고, 400G의 영역에서는 녹색 필터(7b) 상의 배향 제어 돌기(11b)를 제작하고, 400B의 영역에서는 청색 필터(7c) 상의 배향 제어 돌기(11c)를 제작할 수 있다. 상기 배향 제어 돌기(11)의 단면은 삼각형 형상(또는 타원 형상)을 갖는 돌기 때문에, 배향 제어 돌기의 정점부에서, 전 투과 영역 또는 비교적 높은 투과율 영역이 사용되며, 그리고, 경사부에 걸쳐 중간 투과 영역, 평면 영역은 차광 영역이 사용되고 있다.

상술한 바와 같이, 배향 제어 돌기(11)는 적색 필터(7a) 상의 배향 제어 돌기(11a)의 테이퍼의 구배가 가장 큰 테이퍼를 갖고, 녹색 필터(7b) 상의 배향 제어 돌기(11b)의 테이퍼는 약간 작고, 그리고, 청색 필터(7c) 상의 배향 제어 돌기(11c)의 테이퍼가 가장 작은 각도를 갖고 있다. 그 때문에, 400R 영역 전체의 투과율이 가장 높게 설계된다. 400G 영역 전체의 투과율은 약간 낮게 되고, 그리고, 400B 영역 전체의 투과율은 가장 낮게 된다. 즉, 400R, 400G, 400B의 순서로 노광량은 작아지기 때문에, 현상 처리를 실시하면, 각 노광량에 따른 막 두께가 형성되어, 소망하는 테이퍼 각을 얻을 수 있다. 요컨대, 400R의 영역에 형성되는 배향 제어 돌기(11a)가 가장 큰 각도를 갖는 구배가 큰 테이퍼를 갖고, 400B의 영역에서 형성되는 배향 제어 돌기(11c)는 가장 작은 각도를 갖는 테이퍼를 가질 수 있다.

도 10(b)는 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(500)를 나타내고 있다. 이 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(500)는 상기 하프 톤 마스크(400)와 같은 광학 농도 설계 패턴을 가질 수 있다. 따라서, 400R의 영역에 형성되는 배향 제어 돌기(11a)가, 가장 큰 각도를 갖는 구배가 큰 테이퍼를 갖고, 400B의 영역에 형성되는 배향 제어 돌기(11c)는 가장 작은 각도를 갖는 테이퍼를 가질 수 있다.

도 10(c)는 회절광을 이용한 세공 포토리소마스크(600)이다. 종래와는 다른 포토리소그래피 공정을 실시할 수 있다. 예컨대, 네거티브형 레지스트를 사용하여 노광을 실시하는 경우에 대해 설명한다. 세공 포토리소마스크(600)는 중간 투과 영역에 세공이 형성되어 있다. 상기 세공(원형 개구)을 갖는 포토리소마스크(600)는 원형 개구부에서, 광의 회절이 일어나 광의 감쇠가 발생한다. 즉, 상기 세공 포토리소마스크(600)에서도, 상기 하프 톤 마스크 등과 같이, 중간 투과 영역을 갖고, 또한, 전 투과 영역 및 차광 영역을 가질 수 있다. 예컨대, 동일 수지층의 에지 부분에 상기 원형 개구 패턴을 마련하여, 중간 투과 영역을 제작할 수 있다. 요컨대, 세공 포토리소마스크(600)는 하프 톤 마스크(400)와 그라데이션 슬릿 포토리소마스크(500)와 같은 광학 농도 설계 패턴을 가질 수 있다. 따라서, 400R의 영역에서 형성되는 배향 제어 돌기(11a)가, 가장 큰 각도를 갖는 구배가 큰 테이퍼를 갖고, 400B의 영역에서 형성되는 배향 제어 돌기(11c)는 가장 작은 각도를 갖는 테이퍼를 가질 수 있다.

본 발명은 상기 하프 톤 마스크(400), 그라데이션 슬릿 마스크(500) 또는 세공 포토리소마스크(600)를 사용하여, 상기 배향 제어 돌기(11)의 에지부에서의 테이퍼를 각 컬러 필터의 색마다 최적화할 수 있다.

예컨대, 각 컬러 필터(7) 상의 배향 제어 돌기(11)의 형상은 삼각형 형상(타원 형상)을 가질 수 있다. 그리고, 상기 배향 제어 돌기(11)의 형상은 적색 필터(7a) 상의 돌기가 가장 큰 구배가 큰 테이퍼를 갖고, 녹색 필터(7b) 상의 돌기의 테이퍼는 약간 작아지고, 그리고, 청색 필터(7c) 상의 돌기의 테이퍼가, 가장 작은 각도를 갖고 있는 것이 바람직하고, 소망의 테이퍼의 각도를 제작할 수 있다.

(수직 배향 제어용 컬러 필터 기판의 제조 공정)

도 11 및 도 12는 본 발명의 수직 배향 제어용 컬러 필터 기판의 제조 공정의 예에 대해 나타낸다.

우선, 도 11의 공정 T01에서, 광 반사막(8)을 형성한다. 광 반사막 재료는, 예컨대, Al(알루미늄)막을 스퍼터법 등에 의해, 예컨대, 0.2 μ m 정도의 균일한 두께로 성막한다. 그리고, 필요에 따라, 포토리소그래피법 및 에칭 처리를 행하여, 소망 패턴을 형성한다.

다음에, 공정 T02에서, 절연막(9)을 형성한다. 이 절연막(9)은 SiO₂ 등의 무기막을 스퍼터법 등에 의해 성막하여도 좋고, 또한, 유기 수지 재료를 스피너 등으로 도포하여도 좋다.

다음에, 공정 T03에서, 컬러 필터를 형성한다. 기판(1b)의 전면을 덮도록 컬러 레지스트(적)를 도포한다. 이 컬러 레지스트(적)는 안료에 의해 착색된 아크릴계나 에폭시계 등의 수지 재료에 의해, 예컨대, 2 μ m 정도의 두께로 형성된다. 또, 여기서는, 노광에 따른 광 반응으로 경화하는 네거티브형 컬러 레지스트(적)에 의해 적색 필터(7a)를 소망하는 위치에 형성한다. 다음에 기판(1b)의 전면을 덮도록 컬러 레지스트(녹)를 도포한다. 이 컬러 레지스트(녹)는 네거티브형 컬러 레지스트이며, 예컨대, 2 μ m 정도의 두께로 형성되어 있다. 그리고, 네거티브형 컬러 레지스트(녹)에 의해 녹색 필터(7b)를 소망하는 위치에 형성한다. 또한, 컬러 레지스트(청)를 도포한다. 이 컬러 레지스트(청)는 네거티브형 레지스트이며, 예컨대, 2 μ m 정도의 두께로 형성되어 있다. 그리고, 네거티브형 컬러 레지스트(청)에 의해 청색 필터(7c)를 소망하는 위치에 형성한다.

이 결과, 도 8 및 도 9에 도시하는 바와 같이, 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b), 청색 필터(7c) 각각이 스트라이프 배열을 갖게 형성되어 있다.

다음에, 공정 T04에서, 배향 제어 돌기 재료를 도포한다. 컬러 필터(7)를 배치시킨 기판(1b)의 전면을 덮도록 배향 제어 돌기 재료를 도포한다. 이 배향 제어 돌기 재료는 아크릴 등의 투명 수지 재료를 이용하는 것이 바람직하다.

다음에, 공정 T05에서, 배향 제어 돌기(11)를 패터닝한다. 상술한 하프 톤 마스크(400)를 이용해서 노광한다. 상기 하프 톤 마스크(400)를 이용함으로써, 컬러 필터(7) 상의 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼를 소망하는 각도로 하여, 최적화를 도모할 수 있다. 즉, 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b), 청색 필터(7c) 상에 마련된 배향 제어 돌기(11)의 테이퍼 각도를, 개별적으로 조절하여, 액정 분자의 초기 틸트 각의 최적화를 도모할 수 있다. 즉, 본 발명은 액정이 갖는 과장 의존성의 영향에 의해 발생하는 화이트 밸런스의 어긋남을, 컬러 필터(7)의 색마다 액정 분자의 초기 틸트 각의 최적화를 도모함으로써, 액정 표시 장치의 색미를 개선할 수 있다.

그리고, 공정 T06에서, 투명 전극(ITO)(2b)을 형성함으로써, 도 7에 나타내는 복수 배향 분할형 수직 배향 모드에 채용할 수 있는 컬러 필터 기판(100b)이 형성되는 것이다.

따라서, 본 발명에 따른 배향 제어용 컬러 필터 기판(100b)은 광시야각화 액정 표시 장치를 제공할 뿐만 아니라, 색미가 양호한, 고품질의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 컬러 필터(7) 또는 배향 제어 돌기(11)와, 투명 전극(2b) 사이에는, 보호막이 설치되어도 좋다. 단, 상기 보호막은 배향 제어 돌기층의 형상을 손상시키지 않는 박막이 바람직하다.

(다른 실시예)

상기 배향 제어 돌기(11)의 형상은 이것에 한정되는 것이 아니다. 즉, 액정 분자의 배향 상태가 이외의 것이어도 좋고, 소망하는 배향 상태에 따라, 배향 제어 돌기(11)의 형상이 선정되는 것이 바람직하다.

(액정 표시 패널의 제조 방법)

다음에, 도 1에 나타내는 액정 표시 패널(100A)을 제조하는 방법에 대하여, 도 13을 참조하여 설명한다. 도 13은 액정 표시 패널(100A)의 제조 공정을 나타내는 흐름도이다. 또한, 액정 표시 패널(100B)은 러빙 공정을 생략할 수 있는 이외에, 도 13에 나타내는 흐름도와 마찬가지로 제조할 수 있다.

우선, 상술한 방법에 의해, 동일 층에서 복수의 다른 테이퍼를 갖는 오버코팅막(10)을 마련한 멀티 겹용 컬러 필터 기판(100a)이 제조된다(공정 S1). 또한, 적색 필터(7a), 녹색 필터(7b), 청색 필터(7c), 오버코팅막(10) 상에 투명 도전막(2b)을 스퍼터링법에 의해 성막하고, 포토리소그래피 방식에 의해 패터닝을 실시하여, 투명 전극막(2b)을 형성한다(공정 S2).

상기 오버코팅막(10)의 테이퍼는 복수의 다른 각도를 갖고, 이 각도는 구배가 큰 테이퍼와 구배가 작은 테이퍼를 갖고 있다. 상기 구배가 큰 테이퍼는 액티브 영역 내의 투과 표시 영역과 반사 표시 영역의 경계부(영역 Y)이다. 상기 구배가 큰 테이퍼를 이용함으로써, 멀티 겹 방식을 채용한 반투과 반사형 액정 표시 장치의 계조를 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 구배가 작은 테이퍼는 전극 배선 레이아웃 부분(영역 X)이다. 상기 구배가 작은 테이퍼를 이용함으로써, 오버코팅막(10) 상에 마련되는 투명 전극(2b)의 배선 조각은 발생하기 어렵게 되어, 고품질의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

그 후, 투명 전극막(2b) 상에 도시하지 않은 폴리이미드 수지 등으로 이루어지는 배향막을 형성한다(공정 S3).

한편, 대향 기판(1a)을 제작하고(공정 S4), 동일한 방법으로 투명 전극막(2a)을 형성하며(공정 S5), 또한 투명 전극 상에 도시하지 않은 배향막을 형성한다(공정 S6).

그리고, 밀봉재(3)를 거쳐, 상기 기판(1a)과 기판(1b)을 접합하여, 패널 구조를 구성한다(공정 S7). 기판(1a)과 기판(1b)은 기판 사이에 분산 배치된 도시하지 않은 스페이서 등에 의해, 거의 규정의 기판 간격이 되도록 접합된다.

그 후, 밀봉재(3)의 도시하지 않은 개구부에 액정(4)을 주입하여, 밀봉재의 개구부를 자외선 경화성 수지 등의 봉지재에 의해 밀봉한다(공정 S8). 이와 같이 하여 주요한 패널 구조를 완성한 후에, 위상차판이나 편광판 등을 필요에 따라 패널 구조의 외면상에 점착 등의 방법에 의해 장착하여(공정 S9), 도 1에 나타내는 멀티 겹 방식을 채용한 반투과 반사형 액정 표시 패널(100A)이 완성된다.

(전자기기)

다음에, 본 발명에 따른 컬러 필터 기판을 이용한 액정 표시 패널(100A, 100B)을 전자기기의 표시 장치로서 이용하는 경우의 실시예에 대해 설명한다.

도 14는 본 실시예의 전체 구성을 나타내는 개략 구성도이다. 여기에 나타내는 전자기기는 상기한 액정 표시 패널(100A, 100B)과 이것을 제어하는 제어 수단(110)을 갖는다. 여기서는, 액정 표시 패널(100A, 100B)을 패널 구조체(101)와, 반도체 IC 등으로 구성되는 구동 회로(102)로 개념적으로 나뉘고 있다. 또한, 제어 수단(110)은 표시 정보 출력원(111)과, 표시 정보 처리 회로(112)와, 전원 회로(113)와, 타이밍 생성기(114)를 갖는다.

표시 정보 출력원(111)은 ROM(Read Only Memory)이나 RAM(Random Access Memory) 등으로 이루어지는 메모리와, 자기 기록 디스크나 광 기록 디스크 등으로 이루어지는 저장 유닛과, 디지털 화상 신호를 동조 출력하는 동조 회로를 구비하고, 타이밍 생성기(114)에 의해 생성된 각종 클럭 신호에 근거해서, 소정 포맷의 화상 신호 등의 형태로 표시 정보를 표시 정보 처리 회로(112)에 공급하도록 구성되어 있다.

표시 정보 처리 회로(112)는 직렬-병렬 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(102)로 공급한다. 구동 회로(102)는 주사선 구동 회로, 데이터선 구동 회로 및 검사 회로를 포함한다. 또한, 전원 회로(113)는 상술한 각 구성 요소에 각각 소정 전압을 공급한다.

다음에, 본 발명에 따른 액정 표시 패널을 적용 가능한 전자기기의 구체 예에 대해 도 15를 참조하여 설명한다.

우선, 본 발명에 따른 액정 표시 패널을, 휴대형의 퍼스널 컴퓨터(이른바, 노트북 컴퓨터)의 표시부에 적용한 예에 대해 설명한다. 도 15(a)는 이 퍼스널 컴퓨터의 구성을 나타내는 사시도이다. 동 도면에 도시하는 바와 같이, 퍼스널 컴퓨터(710)는 키보드(711)를 구비한 본체부(712)와 본 발명에 따른 액정 표시 패널을 적용한 표시부(713)를 구비하고 있다.

계속해서, 본 발명에 따른 액정 표시 패널을 휴대 전화기의 표시부에 적용한 예에 대해 설명한다. 도 15(b)는 이 휴대 전화기의 구성을 나타내는 사시도이다.

동 도면에 도시하는 바와 같이, 휴대 전화기(720)는 복수의 조작 버튼(721) 외에, 수화구(722), 송화구(723)와 함께, 본 발명에 따른 액정 표시 패널을 적용한 표시부(724)를 구비한다.

또, 본 발명에 따른 액정 표시 패널을 적용할 수 있는 전자기기에서는, 도 15(a)에 나타난 퍼스널 컴퓨터나 도 15(b)에 나타난 휴대 전화기, 그 외에도, 액정 텔레비전, 뷰파인더형·모니터 직시형 비디오 테이프 리코더, 자동 항법 장치, 호출기, 전자 수첩, 전자계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, POS 단말, 디지털 스틸카메라 등을 들 수 있다.

(변형예 1)

또한, 본 발명의 전기 광학 장치는 패시브 매트릭스형 액정 표시 패널뿐만 아니라, 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널(예컨대, TFT(박막 트랜지스터)나 TFD(박막 다이오드)를 스위칭 소자로서 구비한 액정 표시 패널)에도 마찬가지로 적용할 수 있다. 또한, 액정 표시 패널뿐만 아니라, 전계 발광 장치, 유기 전계 발광 장치, 플라즈마 디스플레이 장치, 전기 영동 디스플레이 장치, 필드 에미션 디스플레이 및 SED(Surface-Conduction Electron-Emitter Display) 등의 전계 방출 표시 장치 등의 각종 전기 광학 장치에서도 본 발명을 마찬가지로 적용할 수 있다.

(변형예 2)

본 발명은 상술한 포토리소마스크를 이용하는 방법 이외에도, 다른 방법으로서, 통상의 차광 영역과 전 투과 영역으로 이루어지는 포토리소마스크를 이용하여, 프록시머티·갭 및 노광량의 조건의 최적화를 도모하고, 복수 회 노광을 실시함으로써 제조할 수 있다. 또한, 동일 마스크로 프록시머티·갭 및 노광량의 조건을 변경함으로써, 동일 층에서의 테이퍼 각도를, 또한 변경하는 것도 가능하기 때문에 저 비용으로도 이어진다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명의 전기 광학 장치는 시인성을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 유지되는 액정과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽의 기관 상에 마련되고, 복수의 서로 다른 각도의 테이퍼를 갖는 오버코트층을 구비하는 액정 표시 장치로서,

복수의 화소 영역으로 이루어지는 표시 영역과, 상기 표시 영역의 주변에 마련된 주변 영역을 갖고,

상기 주변 영역의 상기 오버코트층 상에는 배선이 레이아웃되고,

상기 오버코트층의 상기 화소 영역에 형성되는 테이퍼의 구배는 상기 오버코트층의 상기 주변 영역에 형성되는 테이퍼의 구배보다 큰 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 화소 영역에는 반사 표시 영역과 투과 표시 영역이 마련되고,

상기 오버코트층의 상기 화소 영역에 형성되는 테이퍼는 상기 반사 표시 영역과 상기 투과 표시 영역의 경계 부분에 형성되어 있는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 유지되는 액정과, 상기 한 쌍의 기관 중 적어도 한쪽의 기관 상에 마련되고, 복수의 서로 다른 각도의 테이퍼를 갖는 오버코트층을 구비하는 액정 표시 장치의 제조 방법으로서,

복수의 화소 영역으로 이루어지는 표시 영역과, 상기 표시 영역의 주변에 마련된 주변 영역을 형성하고,

상기 주변 영역의 상기 오버코트층 상에 배선을 레이아웃하고,

상기 오버코트층의 상기 화소 영역에 형성되는 테이퍼의 구배를, 상기 오버코트층의 상기 주변 영역에 형성되는 테이퍼의 구배보다 크게 형성하는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 오버코트층을 형성하는 공정은, 완전 투과 영역, 복수의 중간 투과 영역, 차광 영역을 갖는 포토리소마스크를 사용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20.

제 18 항에 있어서,

상기 오버코트층을 형성하는 공정은, 완전 투과 영역 및 차광 영역을 갖는 포토리소마스크를 사용하여, 상기 오버코트층을 복수회에 걸쳐 노광하여 패터닝을 실시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21.

제 18 항에 있어서,

상기 오버코트층을 형성하는 공정은, 회절 노광용의 포토리소마스크를 사용하여, 상기 오버코트층을 회절 노광하여 패터닝을 실시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22.

청구항 16 또는 17에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자기기.

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

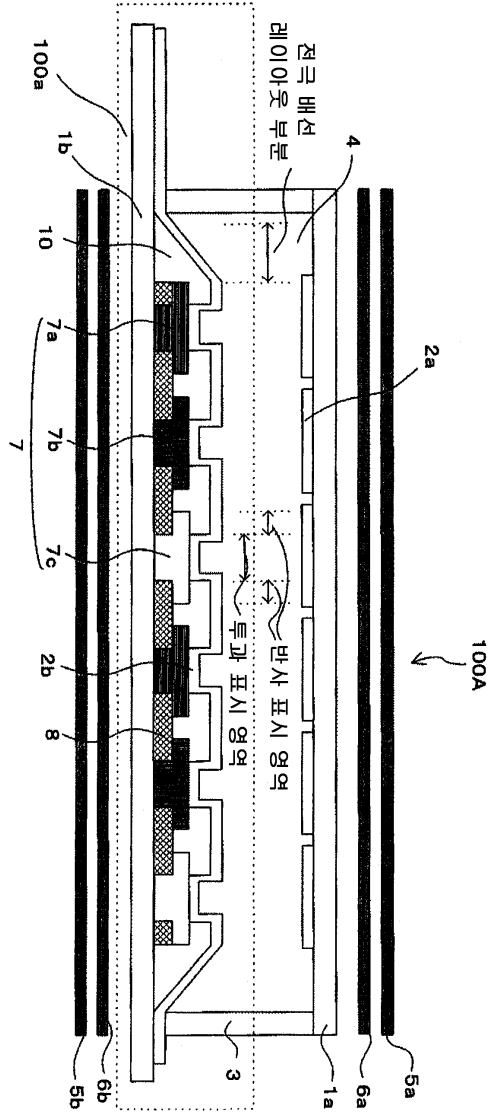
삭제

청구항 29.

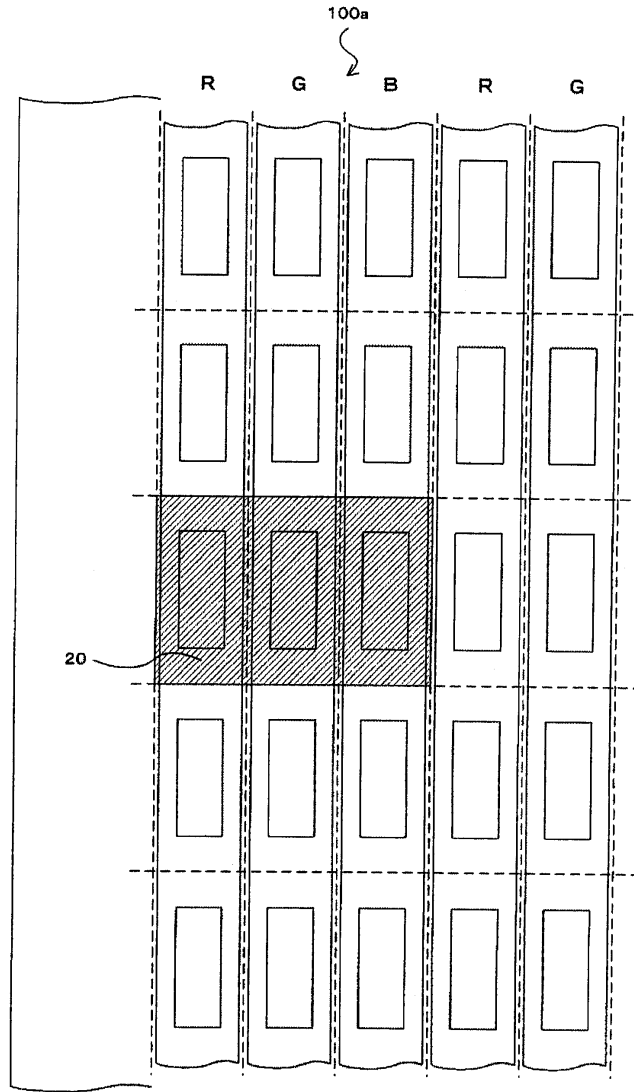
삭제

도면

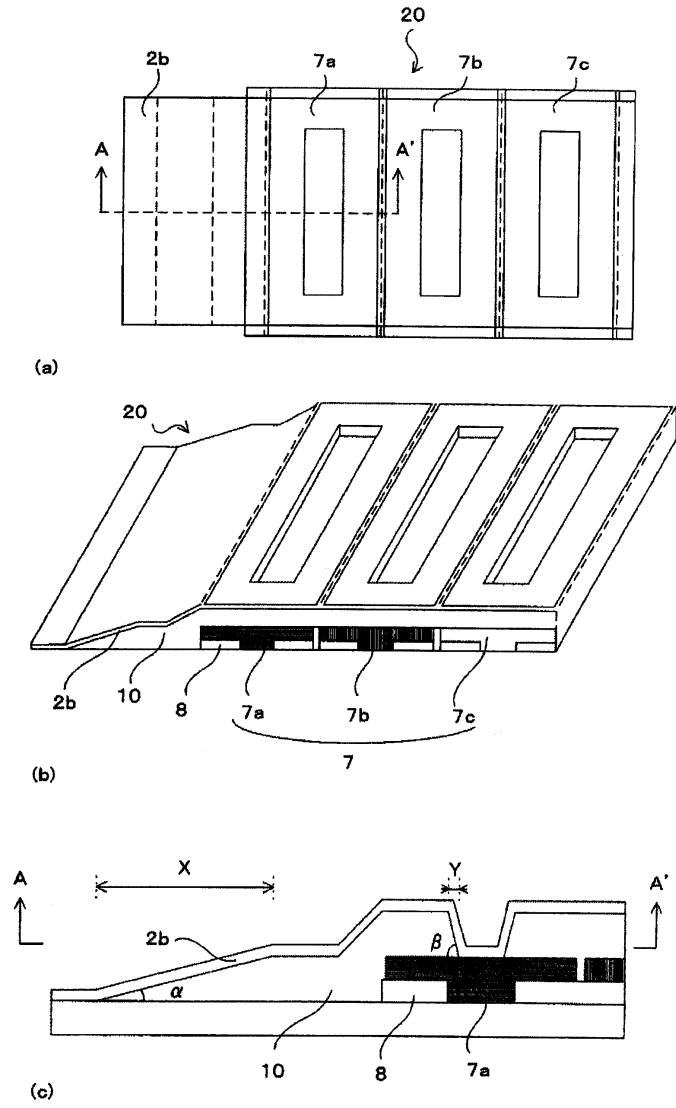
도면1



도면2

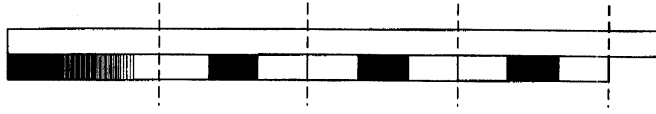


도면3



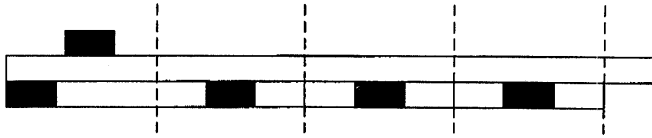
도면4

200



(a)

300



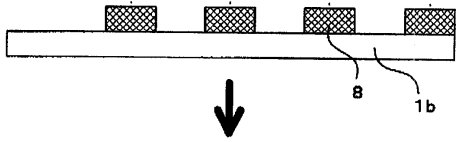
(b)

도면5

멀티갭 용 컬러 필터 기판
제조 공정 1

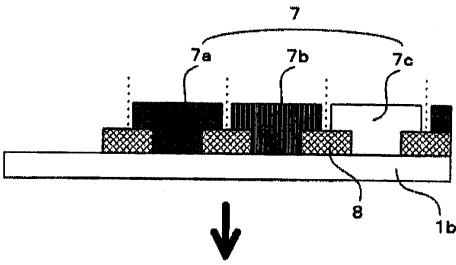
P01

반사판 형성



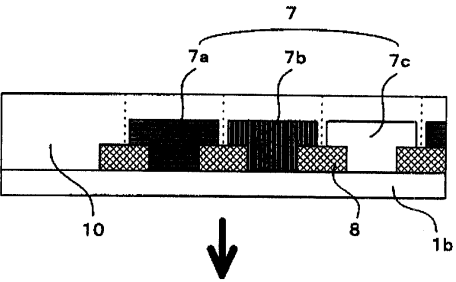
P02

컬러 필터 형성



P03

오버 코팅막 도포

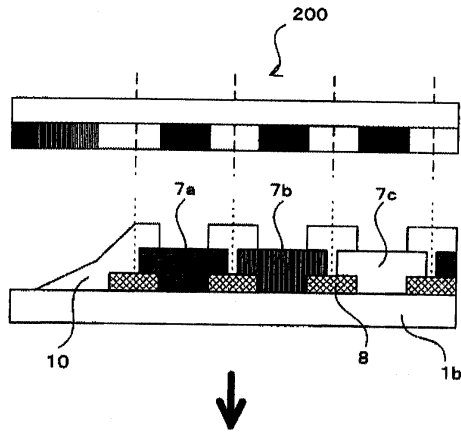


도면6

멀티캡 용 컬러 필터 기판
제조 공정 2

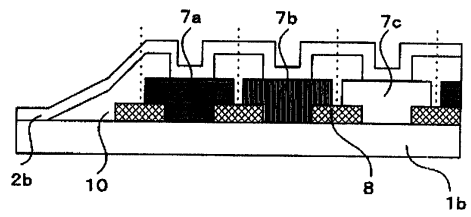
P04

오버 코팅막
패터닝

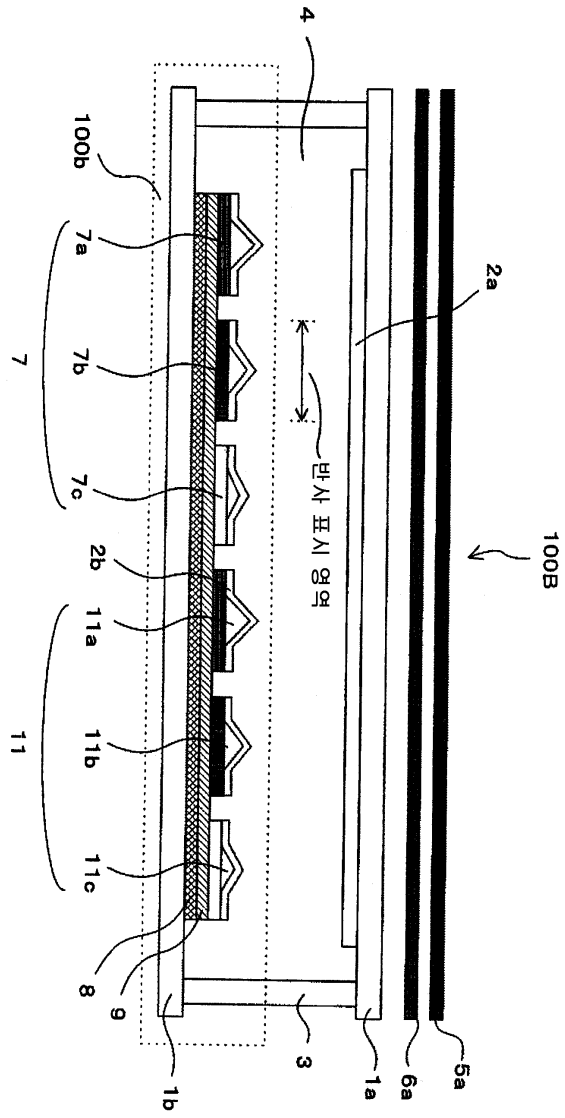


P05

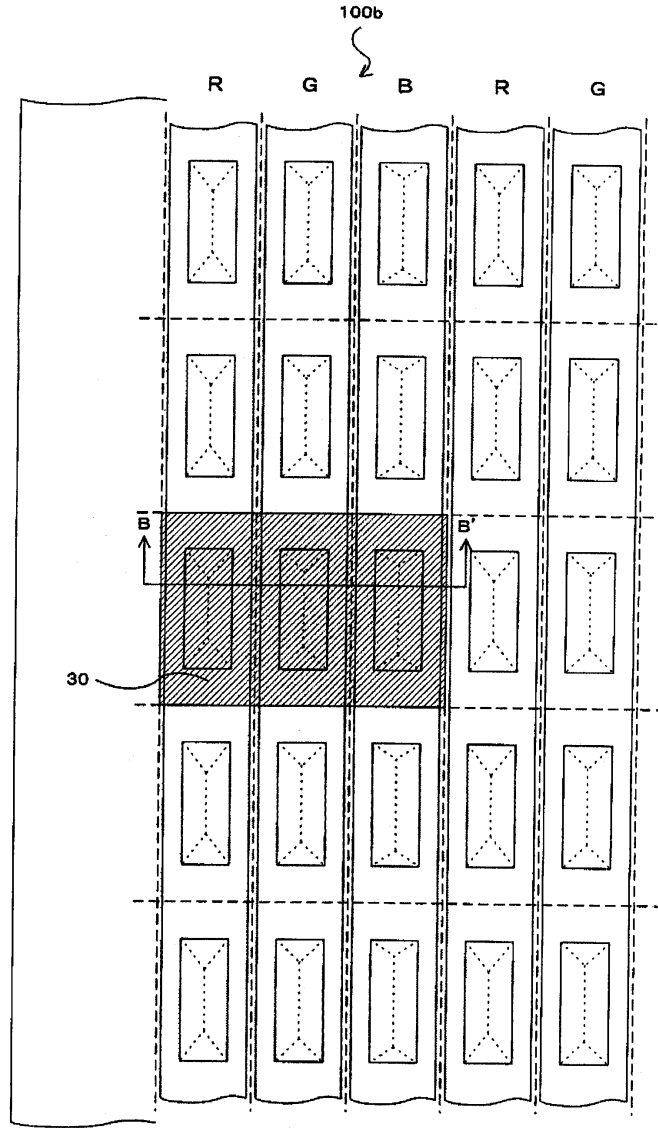
투명 전극 형성



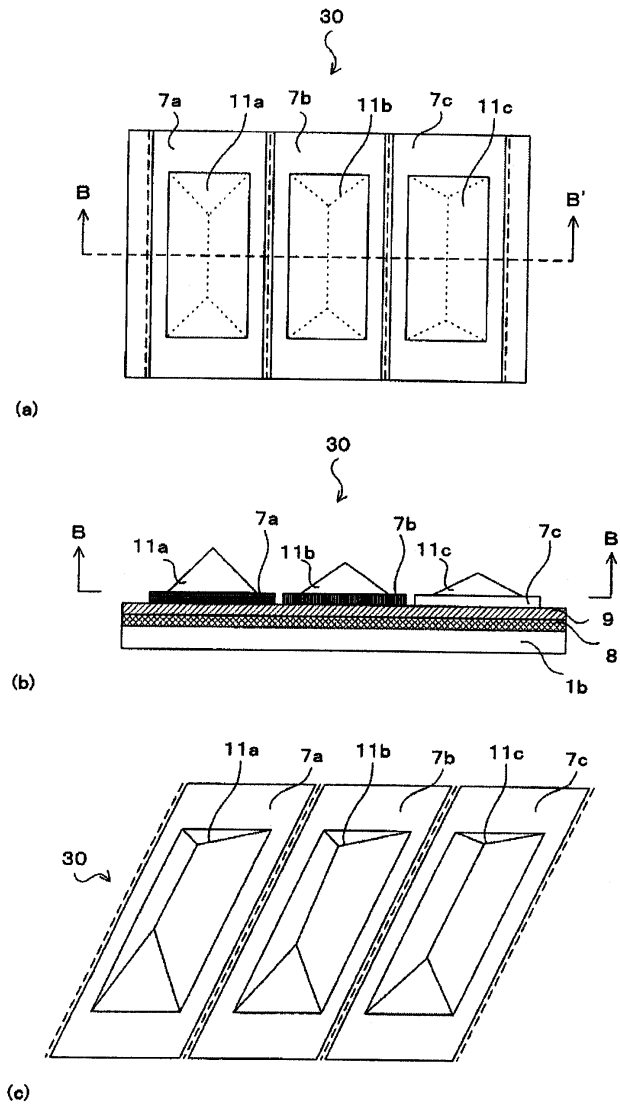
도면7



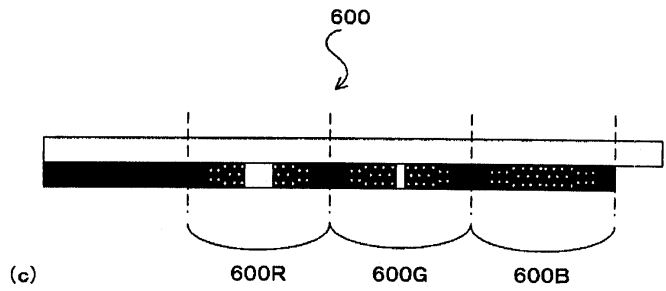
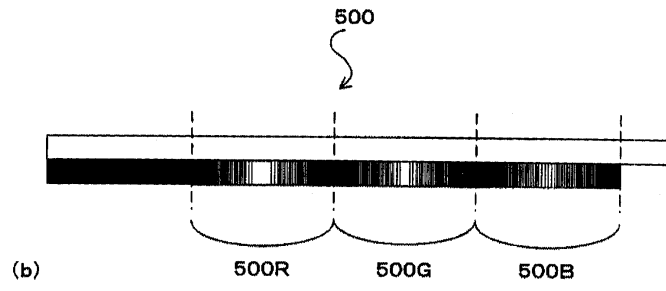
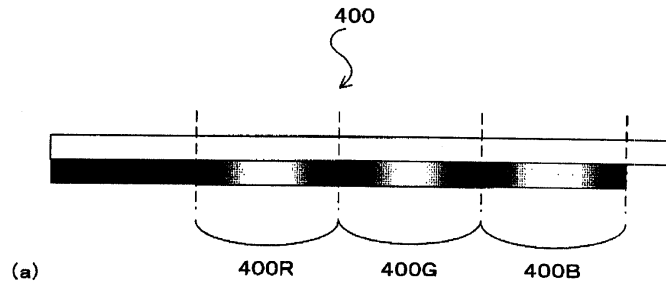
도면8



도면9

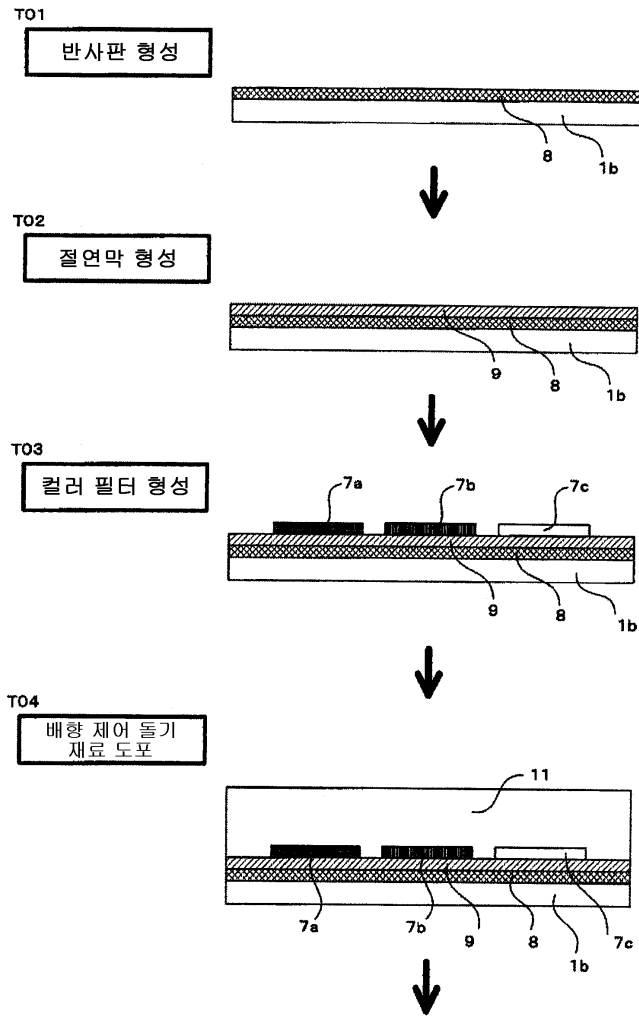


도면10



도면11

수직 배향 제어용 컬러 필터 기판
제조 공정 1

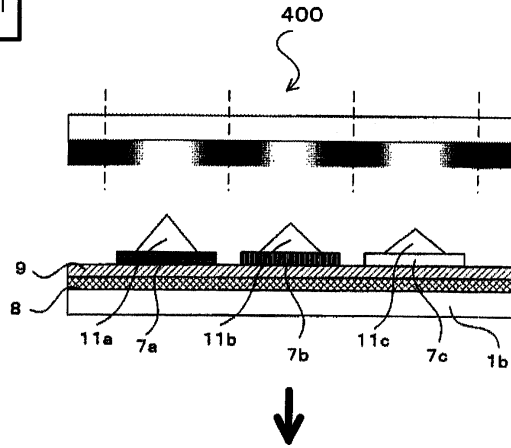


도면12

수직 배향 제어용 컬러 필터 기판
제조 공정 2

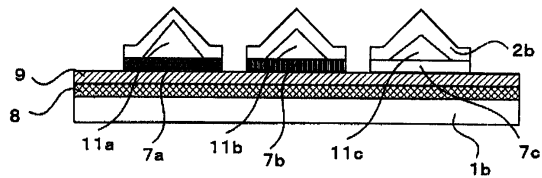
T05

배향 제어 돌기
패터닝

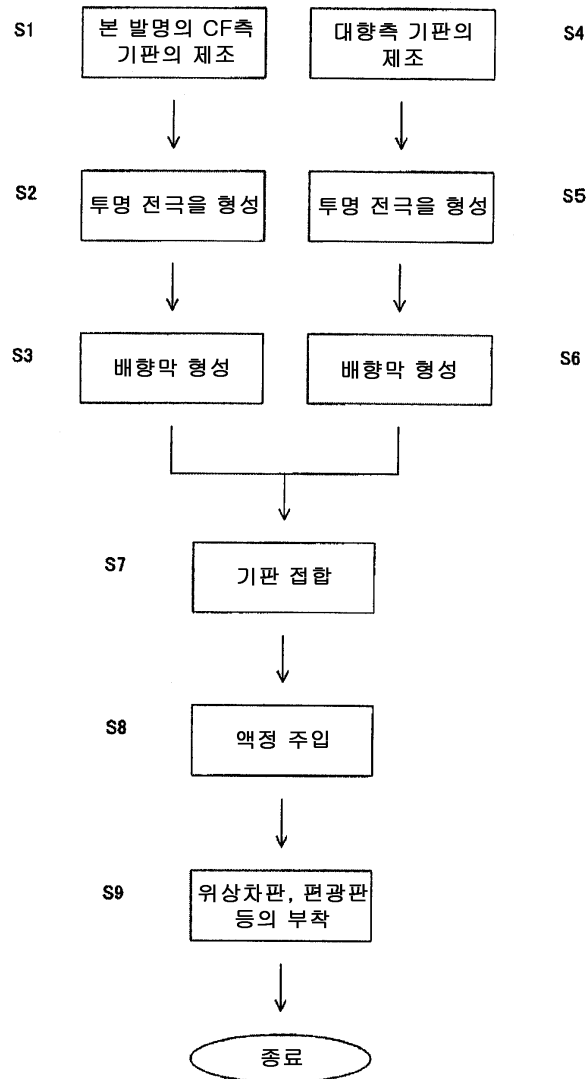


T06

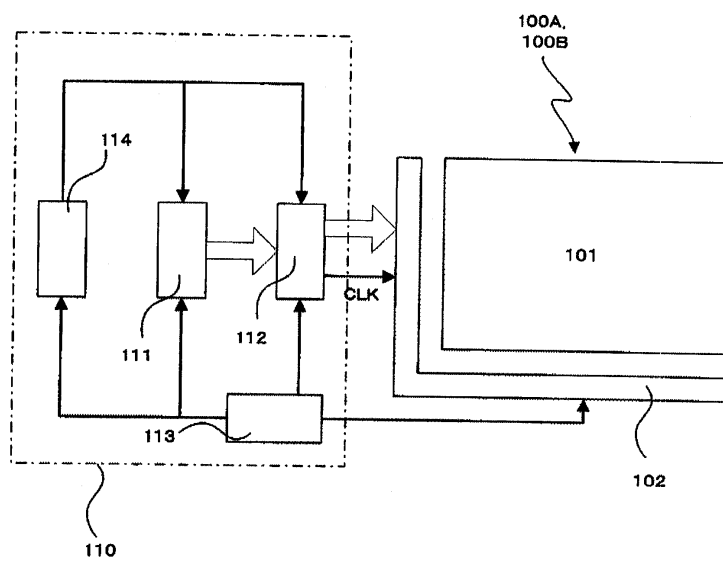
투명 전극 형성



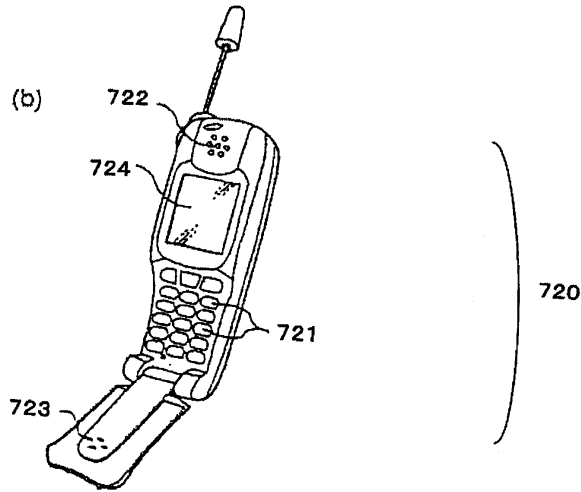
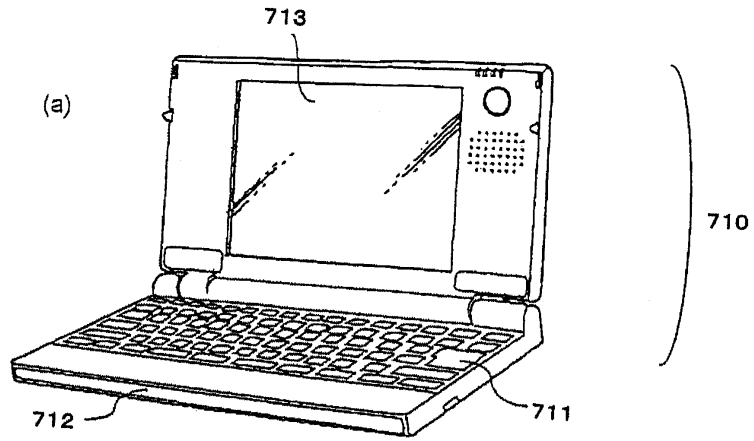
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	电光装置用基板的制造方法，电光装置，液晶显示装置，液晶显示装置的制造方法，		
公开(公告)号	KR100613539B1	公开(公告)日	2006-08-16
申请号	KR1020040003155	申请日	2004-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
[标]发明人	WACHI REIKO		
发明人	WACHI,REIKO		
IPC分类号	G02F1/1335 G02B5/20 G02F1/1333 G02F1/13357 G09F9/30		
CPC分类号	G02F2001/133519 G02F2001/136236 G02F2001/133388 G02F1/133516 G02F1/133555		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2003009908 2003-01-17 JP 2003372603 2003-10-31 JP		
其他公开文献	KR1020040067921A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种电光装置，包括：一对基板；电光材料，通过密封材料保持在所述一对基板之间；以及树脂层，设置在所述一对基板中的至少一个基板上，提供一种具有角度的电光装置。 1

