



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/1335 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월01일 10-0677015 2007년01월25일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0116352 2005년12월01일 2005년12월01일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0061262 2006년06월07일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00348228 2004년12월01일 일본(JP)

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

(72) 발명자 구라시마 다케시
일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3-5 세이코 엡슨가부시키키가이샤 내

(74) 대리인 김창세

심사관 : 반성원

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 전자기기

(57) 요약

본 발명은, 멀티탭 단차에 기인한 표시 불량률의 발생이 적은 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 전자 기기를 제공한다.

본 발명에 따르면, 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 반사 영역 및 투과 영역은, 표시 영역 내에 있어서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되고, 제 1 기판은, 반사 영역에 배치된 후층부(厚層部)와, 투과 영역에 배치된 박층부(薄層部)를 갖고, 표시 영역 내에 있어서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖는 동시에, 표시 영역 밖에 있어서는, 소정의 완화부를 갖는 층 두께 조정층을 구비하고, 제 1 전극은, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐 형성되어 있는 동시에, 각각 표시 영역 밖까지 연장되어 있고, 적어도 동일 화소열에 있어서는 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극이 완화부 상에서 연결되어 있다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서,

상기 반사 영역 및 투과 영역은, 상기 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 상기 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되고,

상기 제 1 기판은, 상기 반사 영역 및 투과 영역에서의 리타레이션을 조정하기 위해서, 상기 반사 영역에 배치된 후층부(厚層部)와, 상기 투과 영역에 배치된 박층부(薄層部)를 갖는 층 두께 조정층으로서, 상기 표시 영역 내에서는, 상기 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 상기 표시 영역 밖에서는, 상기 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키기 위한 완화부를 갖는 층 두께 조정층을 구비하고,

상기 제 1 전극은, 상기 층 두께 조정층의 상층에, 상기 화소열에 걸쳐 형성되어 있고, 또한, 각각 상기 표시 영역 밖에까지 연장되어 있고, 적어도 같은 상기 화소열에서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극이 상기 완화부 상에서 연결되는 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 표시 영역 내에서의 경사면을 제 1 경사면으로 했을 때에, 상기 완화부는 상기 제 1 경사면과 기판면이 이루는 각도보다 완만한 제 2 경사면을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 완화부는 상기 후층부 및 박층부를 연결하는 복수의 단차를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서,

상기 반사 영역 및 투과 영역은, 상기 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 상기 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되고,

상기 제 1 기판은, 상기 반사 영역 및 투과 영역에서의 리타레이션을 조정하기 위해서, 상기 반사 영역에 배치된 후층부와, 상기 투과 영역에 배치된 박층부를 갖는 층 두께 조정층으로서, 상기 표시 영역 내에서의 상기 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 포함하는 층 두께 조정층을 구비하고,

상기 제 1 전극은, 상기 층 두께 조정층의 상층에, 상기 화소열에 걸쳐 형성되어 있고, 또한, 각각 상기 표시 영역 밖에까지 연장되어 있으며,

적어도 동일한 상기 화소열의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 상기 제 1 전극에서의, 상기 표시 영역 밖에서 연장된 부분에 걸쳐, 도통 부재를 배치해 놓은 것

을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 영역 내에서의, 상기 경사면과 기판면이 이루는 각도를 60~90°의 범위 내의 값으로 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반사 영역 및 투과 영역의 제 1 전극은, 상기 표시 영역의 양측에서 도통되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 전극에서, 상기 화소 내에서의 상기 단차 부분에 상당하는 부분에 슬릿이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 기판은, TFD 소자 또는 TFT 소자를 구비한 소자 기판인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서, 상기 반사 영역 및 투과 영역은 상기 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 상기 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치된 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 제 1 기판 상에 감광성 수지 재료층을 형성하는 공정과,

상기 반사 영역 및 투과 영역에서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 상기 반사 영역에 후층부를 배치하고, 상기 투과 영역에 박층부를 배치한 층 두께 조정층으로서, 상기 표시 영역 내에서는, 상기 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 상기 표시 영역 밖에서는, 상기 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키기 위한 완화부를 갖는 층 두께 조정층을 형성하는 공정과,

상기 층 두께 조정층의 상층에, 상기 화소열에 걸쳐지고, 또한, 상기 표시 영역 밖에까지 연장하여 배치되는 제 1 전극으로서, 적어도 동일한 상기 화소열에서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성되는 당해 반사 영역 및 투과 영역에서의 제 1 전극이 상기 완화부 상에서 연결되도록, 상기 제 1 전극을 형성하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서, 상기 반사 영역 및 투과 영역은, 상기 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 상기 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치된 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 제 1 기판 상에 감광성 수지 재료층을 형성하는 공정과,

상기 반사 영역 및 투과 영역에서의 리타이저를 조정하기 위해서, 상기 반사 영역에 후층부를 배치하고, 상기 투과 영역에 박층부를 배치한 층 두께 조정층으로서, 상기 표시 영역 내에서는, 상기 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖는 층 두께 조정층을 형성하는 공정과,

상기 층 두께 조정층의 상층에, 상기 화소열에 걸쳐지게 하고, 또한, 상기 표시 영역 밖에까지 연장하여, 상기 제 1 전극을 형성하는 공정과,

적어도 동일한 상기 화소열의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 상기 제 1 전극에서의, 상기 표시 영역 밖에까지 연장된 부분에 걸쳐, 도통 부재를 배치하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

청구항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 액정 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 전자 기기에 관한 것이다. 특히, 멀티탭 단차에 기인한 표시 불량을 적게 한 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 그와 같은 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기에 관한 것이다.

종래, 화상 표시 장치로서, 각각 전극이 형성된 한 쌍의 기판을 대향 배치하고, 또한, 각각의 전극의 교차 영역인 복수의 화소에 인가하는 전압을 선택적으로 온, 오프시킴으로써, 당해 화소 영역의 액정 재료를 통과하는 광을 변조시켜, 화상이나 문자 등의 상(像)을 표시하게 하는, 액정 표시 장치가 많이 사용되고 있다.

이러한 액정 표시 장치로서, 반사형 표시 및 투과형 표시가 가능한 반투과 반사형의 액정 표시 장치가 있다. 즉, 투과 영역에 있어서는, 기판의 배면측에 배치된 백라이트로부터 조사된 광이, 액정 패널에 입사되는 동시에, 액정 재료층을 통과하여 외부에서 시인(視認)된다. 한편, 반사 영역에 있어서는, 외부로부터 액정 패널에 입사된 외광이, 액정 재료층을 통과한

후, 광 반사막에 의해 반사되고, 제차 액정 재료층을 통과하여 외부에서 시인된다. 이러한 투과 영역 및 반사 영역을 구비함으로써, 주간(晝間)이나 밝은 장소에서는, 태양 광 등의 외광을 이용하여 화상 표시를 인식하게 할 수 있기 때문에, 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있는 동시에, 야간 등의 비교적 어두운 장소에서도, 백라이트에 의해 화상 표시를 인식하게 할 수 있다.

이러한 반투과 반사형의 액정 표시 장치에 있어서, 반사형 표시 및 투과형 표시 각각에 있어서의 발색성을 향상시키고, 또한 리타레이션의 최적화를 도모하기 위해서, 이른바 멀티갭을 마련한 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 보다 구체적으로는, 도 23에 도시하는 바와 같이 화소(603)에는, 반사 영역(631) 및 투과 영역(632)을 규정하는 광 반사층(604)이 형성되고, 그 상층측에는, 투과 영역(632)에 해당하는 영역이 개구(開口)로 되어 있는 층 두께 조정층(606)이 형성된 반투과 반사형의 액정 표시 장치이다(예컨대, 특허 문헌 1 참조).

(특허 문헌 1) 일본 특허 공개 공보 제2003-270627호(특허청구범위, 도 1)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 특허 문헌 1에 기재된 멀티갭을 마련한 액정 표시 장치에 있어서, 반사 영역과 투과 영역의 경계 부분에 상당하는, 층 두께 조정층의 단차 부분은, 반사 영역 및 투과 영역의 어느 것에 있어서도 리타레이션이 서로 다르기 때문에, 표시 불량 발생하는 원인으로 되어 있었다.

또한, 당해 단차 부분의 단차벽은, 기판면이 이루는 각도를 가파르게 할 수록, 단차 부분에 형성되는 전극 등의 밀착성이 저하되기 때문에, 일반적으로, 경사면으로 되어 있었다. 따라서, 기판면을 수직 방향으로 본 경우에, 당해 단차 부분에 소정의 폭이 있어, 당해 단차 부분에 상당하는 영역이 표시 불량 영역으로 되고, 결과적으로, 계조 등의 표시 특성이 저하된다고 하는 문제가 발견되었다.

그래서, 본 발명의 발명자 등은 예의 노력하여, 멀티갭 타입의 액정 표시 장치에 있어서, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 액정 재료층의 층 두께를 서로 다르게 하기 위한 층 두께 조정층을, 표시 영역 내에서 소정 방향으로 스트라이프 형상으로 형성하고, 당해 층 두께 조정층의 상층에 형성되는 전극을 표시 영역 밖에서 확실히 도통성을 확보함으로써, 이러한 문제를 해결할 수 있는 것을 발견, 본 발명을 완성시킨 것이다.

즉, 본 발명은, 표시 영역 내에서, 반사 영역과 투과 영역의 경계의 단차를 급준하게 형성하고, 또한, 표시 영역 밖에 있어서, 전극의 전기적 도통성을 확보함으로써, 1 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 전극의 도통성을 확보하면서, 표시 불량 영역의 면적을 작게 하여, 표시 특성을 향상시킨 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 그와 같은 액정 표시 장치의 제조 방법, 또한, 그와 같은 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기를 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명에 따르면, 제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서, 반사 영역 및 투과 영역은, 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되고, 제 1 기판은, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타레이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 배치된 후층부와, 투과 영역에 배치된 박층부를 갖는 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 표시 영역 밖에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키기 위한 완화부를 갖는 층 두께 조정층을 구비하며, 제 1 전극은, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐 되어 있고, 또한, 각각 표시 영역 밖까지 연장되어 있으며, 적어도 동일 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극이 완화부 상에서 연결되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치가 제공되어, 상술한 문제를 해결할 수 있다.

즉, 표시 영역 내에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 급준하게 형성하여, 기판면에 수직으로 본 경우의 후층부 및 박층부의 경계의 단차의 폭을 작게 함으로써, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다. 또한, 표시 영역 밖에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 기인한 제 1 전극의 단선을 방지하여, 동일한 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극의 전기적 도통성을 확보할 수 있다. 따라서, 표시 영역 내에서의, 단차 부분에 기인한 제 1 전극의 단선 등의 유무에 관계없이, 하나의 화소에 존재하는 제 1 전극의 도통성을 확보하면서, 표시 불량 영역의 면적을 작게 하여, 표시 특성을 향상시킨 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 데에 있어서, 표시 영역 내에서의 경사면을 제 1 경사면으로 했을 때, 완화부가, 제 1 경사면과 기판면이 이루는 각도보다 완만한 제 2 경사면을 포함하는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성함으로써, 표시 영역 내에서는, 기판면에 수직으로 본 경우의 후층부 및 박층부의 경계의 단차의 폭을 작게 하여, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있는 동시에, 표시 영역 밖에서는, 완화부에서의 경사면 상에 형성되는 제 1 전극의 단선을 효과적으로 방지하여, 전기적 도통성을 확보할 수 있다.

또, 경사면(15)과 기판면(31a)이 이루는 각도란, 도 8에 도시한 경사면(15)과 기판면(31a)이 이루는 두 개의 각도 θA , θB 중, $0 \sim 90^\circ$ 의 범위 내에서 정해지는 각도를 말한다. 따라서, 도 8(a)에 있어서는, θB 를 의미하고, 도 8(b)에 있어서는, θA 를 의미한다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 데에 있어서, 완화부가, 후층부 및 박층부를 연결하는 복수의 단차를 포함하는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성함으로써, 완화부에 포함되는 각각의 단차의 높이를 낮게 할 수 있어, 완화부 상에 형성되는 제 1 전극의 단선을 효과적으로 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 예는, 제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서, 반사 영역 및 투과 영역은, 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되고, 제 1 기판은, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 배치된 후층부와, 투과 영역에 배치된 박층부를 갖는 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에서의 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 포함하는 층 두께 조정층을 구비하며, 제 1 전극은, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐 형성되어 있고, 또한, 각각 표시 영역 밖까지 연장되어 있으며, 적어도 동일 화소열의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극에서의, 표시 영역 밖까지 연장된 부분에 걸쳐, 도통 부재를 배치해 놓은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치이다.

즉, 표시 영역 내에서는, 기판면에 수직으로 본 경우의 후층부 및 박층부의 경계의 단차의 폭을 작게 함으로써, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다. 또한, 표시 영역 밖에서는, 연장된 제 1 전극 상에 걸쳐 배치된 소정의 도통 부재에 의해서, 동일한 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극의 전기적 도통성을 확보할 수 있다. 따라서, 표시 영역 내에서의, 단차 부분에 기인한 제 1 전극의 단선의 유무에 관계없이, 1 화소에 있어서의 제 1 전극의 도통성을 확보하면서, 표시 불량 영역의 면적을 작게 한 액정 표시 장치를 효율적으로 제공할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 데에 있어서, 표시 영역 내에서의, 경사면과 기판면이 이루는 각도를 $60 \sim 90^\circ$ 의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성함으로써, 표시 영역 내에서, 기판면에 수직으로 본 경우의 후층부 및 박층부의 경계의 단차의 폭을 작게 할 수 있어, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 데에 있어서, 반사 영역 및 투과 영역의 제 1 전극을, 표시 영역의 양측에서 도통되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성함으로써, 표시 영역 내에서, 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 형성되는, 반사 영역 및 투과 영역의 제 1 전극의 전기적 도통성을 보다 확실하게 확보할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 데에 있어서, 제 1 전극에 있어서, 화소 내에서의 단차 부분에 상당하는 부분에 슬롯이 마련되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같이 구성함으로써, 표시 영역 내에서의 후층부 및 박층부의 경계의 단차 부분을 비 전계 영역으로 하여, 표시 불량의 발생을 보다 확실하게 방지할 수 있다.

또한, 본 발명의 액정 표시 장치를 구성하는 데에 있어서, 제 2 기판은, TFD 소자 또는 TFT 소자를 구비한 소자 기판인 것이 바람직하다.

이와 같이 구성함으로써, 어느 쪽의 스위칭 소자를 구비한 액정 표시 장치이더라도, 표시 영역 내의 1 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극의 도통성을 확보하면서, 대향 기판에 형성한 멀티갭에 의한 표시 불량 영역의 면적을 작게 한 액정 표시 장치로 할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 예는, 제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비하며, 반사 영역 및 투과 영역은, 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치된 액정 표시 장치의 제조 방법으로서, 제 1 기판 상에, 감광성 수지 재료층을 형성하는 공정과, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 후층부를 배치하고, 투과 영역에 박층부를 배치한 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 표시 영역 밖에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키기 위한 완화부를 갖는 층 두께 조정층을 형성하는 공정과, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐지게 하고, 또한, 표시 영역 밖까지 연장하여 배치되는 제 1 전극으로서, 적어도 동일 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성되는 당해 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 제 1 전극이 완화부 상에서 연결되도록, 제 1 전극을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법이다.

즉, 멀티갭을 형성하기 위한 후층부 및 박층부를 구비한 층 두께 조정층을 형성할 때에, 표시 영역 내에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성함으로써, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다. 또한, 이러한 층 두께 조정층을 형성할 때에, 표시 영역 밖에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키는 완화부를 형성함으로써, 후층부 상의 전극과 박층부 상의 전극과의 전기적 도통성을 확보할 수 있다. 따라서, 단선 등에 의한 동작 불량을 방지하면서, 표시 특성이 우수한 액정 표시 장치를 효율적으로 제조할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 예는, 제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비하며, 반사 영역 및 투과 영역은, 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치된 액정 표시 장치의 제조 방법으로서, 제 1 기판 상에, 감광성 수지 재료층을 형성하는 공정과, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 후층부를 배치하고, 투과 영역에 박층부를 배치한 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖는 층 두께 조정층을 형성하는 공정과, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐지게 하고, 또한, 표시 영역 밖까지 연장하여, 제 1 전극을 형성하는 공정과, 적어도 동일 화소열의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극에 있어서의, 표시 영역 밖까지 연장된 부분에 걸쳐, 도통 부재를 배치하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법이다.

즉, 멀티갭을 형성하기 위한 후층부 및 박층부를 구비한 층 두께 조정층을 형성할 때에, 표시 영역 내에서, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성함으로써, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다. 또한, 표시 영역 밖에서, 소정의 도통 부재를 배치함으로써, 그들의 전극의 전기적 도통성을 확보할 수 있다. 따라서, 단선 등에 의한 동작 불량을 방지하면서, 표시 특성이 우수한 액정 표시 장치를 효율적으로 제조할 수 있다.

또한, 본 발명의 또 다른 예는, 상술한 어느 하나의 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기이다.

즉, 1 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극의 도통성을 확보하면서, 표시 불량 영역을 작게 한 액정 표시 장치를 구비하기 때문에, 표시 특성의 향상을 도모한 전자 기기를 효율적으로 제공할 수 있다.

이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 액정 표시 장치, 액정 표시 장치의 제조 방법, 및 액정 표시 장치를 포함하는 전자 기기에 관한 실시예에 대해 구체적으로 설명한다. 단, 이러한 실시예는, 본 발명의 일례를 나타내는 것으로, 본 발명을 한정하는 것은 아니며, 본 발명의 범위 내에서 임의로 변경하는 것이 가능하다.

[실시예 1]

실시예 1은, 제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치이다.

그리고, 반사 영역 및 투과 영역은, 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되고, 제 1 기판은, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 배치된 후

층부와, 투과 영역에 배치된 박층부를 갖는 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 표시 영역 밖에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키기 위한 완화부를 갖는 층 두께 조정층을 구비하며, 제 1 전극은, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐 형성되어 있고, 또한, 각각 표시 영역 밖까지 연장되어 있으며, 적어도 동일 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극이 완화부 상에서 연결되는 것을 특징으로 한다.

이하, 도 1~도 14를 적절히 참조하면서, 본 발명의 실시예 1의 액정 표시 장치에 대하여, 소정의 층 두께 조정층을 구비한 컬러 필터 기판, 및 스위칭 소자로서의 TFD 소자(Thin Film Diode)를 구비한 소자 기판을 포함하는 액정 표시 장치를 예로 들어 설명한다. 또, 각각의 도면에 있어서, 동일한 부호를 부여한 것은 동일한 부재를 나타내며, 적절히 설명을 생략한다.

1. 액정 표시 장치의 기본 구조

우선, 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명에 따른 실시예 1의 액정 표시 장치로서의 액정 표시 장치(10)의 기본 구조, 즉, 셀 구조나 배선 등에 대해 구체적으로 설명한다. 여기서, 도 1은 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(10)의 개략 사시도이며, 도 2는 도 1 중의 EE 단면을 화살표 방향으로 본 개략 단면도이다.

이러한 액정 표시 장치(10)는, 스위칭 소자로서, 2 단자형 비선형 소자인 TFD 소자(69)를 이용한 액티브 매트릭스형 구조를 갖는 소자 기판(60)을 구비한 액정 표시 장치(10)로서, 도시하지는 않지만, 백라이트나 프론트라이트 등의 조명 장치나 케이스체 등을, 필요에 따라 적절히 장착하여 사용된다.

또한, 액정 표시 장치(10)는, 유리 기판 등을 기체(61)로 하는 소자 기판(60)과, 마찬가지로 유리 기판 등을 기체(基體)(31)로 하는 컬러 필터 기판(30)이 대향 배치되는 동시에 접착제 등의 밀봉재(23)를 거쳐 접합되어 있다. 또한, 소자 기판(60)과, 컬러 필터 기판(30)이 형성하는 공간으로서, 밀봉(seal)재(23)의 내측 부분에 대하여, 개구부(23a)를 거쳐 액정 재료(21)를 주입한 후, 봉지(封止)재(25)에 의해 봉지되어 이루어지는 셀 구조를 구비하고 있다. 즉, 소자 기판(60)과, 컬러 필터 기판(30) 사이에 액정 재료(21)가 충전되어 있다.

또한, 소자 기판(60)에 있어서의 기체(61)의 내면, 즉, 컬러 필터 기판(30)에 대향하는 표면 상에, 매트릭스 형상으로 배치된 복수의 화소 전극(63)이 형성되고, 컬러 필터 기판(30)에 있어서의 기체(31)의 내면, 즉, 소자 기판(60)에 대향하는 표면 상에는, 스트라이프 형상으로 배치된 복수의 주사 전극(33)이 형성되어 있다. 또한, 화소 전극(63)은, 스위칭 소자로서의 TFD 소자(69)를 거쳐 데이터선(65)에 대하여 전기적으로 접속되는 동시에, 또 한 쪽의 주사 전극(33)은, 도전성 입자를 포함하는 밀봉재(23)를 거쳐서 소자 기판(60) 상의 라우팅 배선(66)에 대하여 전기적으로 접속되어 있다. 이와 같이 구성된 화소 전극(63)과 주사 전극(33)의 교차 영역이 매트릭스 형상으로 배열된 다수의 화소(이하, "화소 영역"이라고 칭하는 경우가 있음)를 구성하고, 이들 다수의 화소의 배열이, 전체로서 표시 영역을 구성하게 된다. 따라서, 소망하는 화소에 대하여 전압을 인가함으로써, 당해 화소의 액정 재료(21)에 전계를 발생시켜, 표시 영역 전체로서 문자, 도형 등의 화상을 표시하게 할 수 있다.

또한, 소자 기판(60)은, 컬러 필터 기판(30)의 외형보다 외측으로 확장되어 이루어지는 기판 확장부(60T)를 갖고, 이 기판 확장부(60T) 상에는, 데이터선(65)의 일부, 라우팅 배선(66)의 일부 및, 독립되어 형성된 복수의 배선으로 이루어지는 외부 접속용 단자(67)가 형성되어 있다.

그리고, 데이터선(65) 또는 라우팅 배선(66)의 단부에는, 액정 구동 회로 등을 내장한 구동용 반도체 소자(구동용 IC)(91)가 실장되어 있다. 또한, 외부 접속용 단자(67) 중의 표시 영역 측의 단부에도, 구동용 반도체 소자(구동용 IC)(91)가 실장되어 있는 동시에, 다른 쪽의 단부에는, 플렉서블 회로 기판(93)이 실장되어 있다.

2. 반사 영역 및 투과 영역

또, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 반투과 반사형의 액정 표시 장치로서, 반사 영역 및 투과 영역이, 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐, 스트라이프 형상으로 배치되어 있다. 즉, 본 실시예에 따른 TFD 소자를 구비한 액정 표시 장치의 경우, 도 3(a)~(b)에 도시하는 바와 같이 소자 기판 상의 데이터선과 직교하는 방향(X 방향)을 따라 배열된 화소 G로 이루어지는 복수의 화소열마다, 각각 반사 영역 R 및 투과 영역 T가 교대로 스트라이프 형상으로 배치되어 있다. 또, 도 3 및 도 4는, 액정 표시 장치를 표시면에 대하여 수직 방향으로 바라본 경우의 부분 확대도이다.

여기서, 도 3(a)는, 각각의 화소 G에 있어서, 상반부에 투과 영역 T를 배치하고, 하반부에 반사 영역 R을 배치하여, 전체적으로, 투과 영역 T 및 반사 영역 R이 스트라이프 형상으로 배치되어 있다. 또한, 도 3(b)는, 각각의 화소 G에 있어서, 상부 및 하부에 반사 영역 R을 배치하고, 당해 반사 영역 R에 사이에 끼워지도록 중앙부에 투과 영역 T를 배치하여, 전체적으로, 투과 영역 T 및 반사 영역 R이 스트라이프 형상으로 배치되어 있다.

이러한 반사 영역 R 및 투과 영역 T의 배치는, 컬러 필터 기관 또는 소자 기관 중 어느 하나에 있어서, 투과 영역 T에 대응시켜 개구부를 형성한 광 반사막을 구비하는 것에 의해, 소망하는 영역에 배치할 수 있다. 또, 본 실시예에서 설명하는 액정 표시 장치는, 컬러 필터 기관 측에 광 반사막을 형성한 액정 표시 장치이다.

또한, 반사 영역 및 투과 영역을 배치하는 데에 있어서, 도 4에 도시하는 바와 같이 인접하는 화소 G에 있어서의 서로 대향하는 변 측에 반사 영역 R을 배치하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 4에 있어서는, 상반부에 투과 영역 T를 배치하고, 하반부에 반사 영역 R을 배치한 화소 G와, 상반부에 반사 영역 R을 배치하고, 하반부에 투과 영역 T를 배치한 화소 G가 1행마다 교대로 배열되어 있다.

그 이유는, 멀티탭을 형성한 경우에도, 하나의 화소 내에 있어서의, 표시 불량률의 원인이 되는 단차를 적게 할 수 있기 때문이다.

3. 컬러 필터 기관(제 1 기관)

(1) 기본 구성

다음에, 도 5~도 13을 적절히 참조하면서, 본 실시예의 액정 표시 장치(10)에 사용되는 컬러 필터 기관(30)에 대해, 더 상세히 설명한다.

우선, 도 5(a)에 컬러 필터 기관(30)의 평면도를, 도 5(b)에 도 5(a) 중의 PP 단면을 화살표 방향으로 본 단면도를, 도 5(c)에 도 5(a) 중의 OO 단면을 화살표 방향으로 본 단면도를 도시한다. 이러한 컬러 필터 기관(30)은, 기본적으로, 도 5(b)에 도시하는 바와 같이 유리 기관 등으로 이루어지는 기체(31) 상에, 광 반사막(35)과, 차광막(39)과, 착색층(37)과, 층 두께 조정층(40)과, 주사 전극(33)이 순차 적층되어 구성되어 있다. 또한, 주사 전극(33) 상에는, 액정 재료의 배향성을 제어하기 위한 배향막(45)을 구비하는 동시에, 주사 전극(33) 등이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에, 선명한 화상 표시를 인식할 수 있도록, 위상차판(1/4 파장판)(47) 및 편광판(49)이 배치되어 있다.

(2) 광 반사막

또, 컬러 필터 기관(30)에 형성된 광 반사막(35)은, 예컨대, 알루미늄 등의 금속 재료로 이루어지고, 투과 영역 T에 대응한 개구부(35a)가 형성되어 있는 한편, 반사 영역 R에 있어서는, 태양광 등의 외광을 반사시켜, 반사형 표시를 가능하게 하기 위한 부재이다. 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서는, 표시 영역 내에서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 반사 영역 R이 배치되어 있으므로, 광 반사막(35)은, 예컨대, 도 6(a)~(c)에 도시하는 바와 같이 패터닝되어 있다.

또, 도 6(a)는, 도 3(a)에 도시하는 바와 같이, 반사 영역 R 및 투과 영역 T가 배치된 컬러 필터 기관에서의 광 반사막(35)을, 도 6(b)는, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이 반사 영역 R 및 투과 영역 T가 배치된 컬러 필터 기관에 있어서의 광 반사막(35)을, 도 6(c)는, 도 4에 도시하는 바와 같이 반사 영역 R 및 투과 영역 T가 배치된 컬러 필터 기관에 있어서의 광 반사막(35)을 각각 도시하고 있다.

(3) 차광막

또, 차광막(39)은, 인접하는 화소 G 사이에 있어서 색재(色材)가 혼색되는 것을 방지하여, 계조가 우수한 화상 표시를 얻기 위한 막이다. 이러한 차광막(39)으로는, 예컨대, 크롬(Cr)이나 몰리브덴(Mo) 등의 금속막을 차광막(39)으로서 사용하거나, 혹은, R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색의 착색재를 함께 수지, 그 밖의 기재 중에 분산시킨 것이나, 흑색의 안료나 염료 등의 착색재를 수지, 그 밖의 기재 중에 분산시킨 것 등을 이용할 수 있다. 또한, R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색의 착색재를 중첩시키는 것에 의해, 차광막을 형성할 수도 있다.

(4) 착색층

또, 착색층(37)은, 통상, 투명 수지 중에 안료나 염료 등의 착색재를 분산시켜 소정의 색조를 나타내는 것으로 되어 있다. 착색층(37)의 색조의 일례로는, 원색계 필터로서 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색의 조합으로 이루어지는 것이 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니며, Y(황색;yellow), M(마젠타(자홍색);magenta), C(시안(청록색);cyan) 등의 보색계나, 그 밖의 여러가지 색조로 형성할 수 있다.

또한, 착색층(37)의 배열 패턴으로는, 스트라이프 배열을 채용하는 것이 많지만, 이 스트라이프 배열 외에, 경사 모자이크 배열이나, 델타 배열 등의 여러가지 패턴 형상을 채용할 수 있다.

(5) 층 두께 조정층

또, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(10)에 있어서는, 컬러 필터 기관(30) 상에, 아크릴 수지나 에폭시 수지 등의 유기성의 감광성 수지 재료나, SiN이나 SiO₂ 등의 무기 재료로 이루어지는 층 두께 조정층(40)이 형성되어 있다. 그리고, 도 5(b)~(c)에 도시하는 바와 같이 이러한 층 두께 조정층(40)이, 반사 영역 R에 배치된 후층부(40a)와, 투과 영역 T에 배치된 박층부(40b)를 갖는 층 두께 조정층(40)으로서, 표시 영역 A 내에 있어서는, 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차에 있어서의 경사면(40c)을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 표시 영역 밖에 있어서는, 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차를 완화시키는 완화부(11)를 갖는 것을 특징으로 한다.

즉, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 최적화하기 위해서, 액정 재료층에 있어서의 반사 영역의 층 두께를 상대적으로 얇게 하고, 투과 영역의 층 두께를 두껍게 한 멀티갭 구조의 액정 표시 장치에 있어서, 표시 영역 내에서는, 기관면에 수직 방향에서 본, 층 두께 조정층의 후층부와 박층부의 경계의 단차의 폭을 작게 하도록 구성되어 있다. 한편, 표시 영역 밖에서는, 층 두께 조정층의 후층부와 박층부의 경계의 단차 상에 형성되는 주사 전극의 단선을 방지하기 위한 완화부를 형성하여, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 주사 전극의 전기적 도통성을 확보하도록 구성되어 있다.

따라서, 주사 전극의 단선에 의한 동작 불량을 방지하고, 또한, 단차에 기인한 표시 불량 영역의 면적을 작게 하면서, 반사 영역 및 투과 영역 각각에 있어서의 리타데이션을 최적화할 수 있어, 표시 특성이 우수한 액정 표시 장치로 할 수 있다.

보다 구체적으로는, 멀티갭을 구성하기 위한 종래의 층 두께 조정층은, 도 23(b)에 도시하는 바와 같이, 표시 영역 내에 있어서의, 반사 영역에 배치된 후층부와, 투과 영역에 배치된 박층부의 경계의 단차(660)에 있어서의 경사각을 비교적 완만하게 하여 형성된다. 이것은, 이러한 단차에 있어서의 경사면이 수직으로 형성되어 있으면, 당해 단차 부분 상에 형성되는 주사 전극의 형성 불량이 발생하여, 단선의 우려가 있기 때문이다. 단, 단차 부분은 반사 영역 및 투과 영역의 어디에 있어서도 리타데이션이 적합하지 않기 때문에, 이 경우에는, 도 7(a)에 도시하는 바와 같이 기관면에 수직 방향에서 보아 시인되는 경사면에 상당하는 영역의 면적이 상대적으로 커서, 표시 불량 영역(13)의 면적이 커진다.

한편, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 표시 영역 내에 있어서의, 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면이 수직 방향으로 형성되어 있기 때문에, 도 7(b)에 도시하는 바와 같이 기관면에 수직 방향으로 보아 시인되는 경사면에 상당하는 영역의 면적이 상대적으로 작아져, 표시 불량 영역(13)의 면적을 작게 할 수 있다.

또, 도 7(a) 및 도 7(b)는, 각각 형성된 층 두께 조정층(40')의 경사면(40c')의 상태에 대응하여 발생하는, 표시면에 있어서의 표시 불량(13)의 상태를 나타내고 있다.

이와 같이 기관면에 수직 방향으로 본, 후층부 및 박층부의 경계의 단차의 폭을 작게 하기 위해서는, 당해 단차에 있어서의 경사면과 기관면이 이루는 각도를 60~90°의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다.

이 이유는, 이러한 각도가 60° 미만인 값으로 하면, 층 두께 조정층의 막 두께에도 의존하지만, 기관면에 수직 방향에서 보았을 때의 경사면의 폭이 상대적으로 커져, 표시 불량 영역의 면적이 커져 버리는 경우가 있기 때문이다. 한편, 이러한 각도가 수직 90°이면, 기관면에 수직 방향에서 본 경사면의 폭을 0으로 할 수 있기 때문에, 표시 불량 영역의 면적을 가장 작게 할 수 있기 때문이다. 단, 이러한 단차는, 일반적으로, 감광성 수지 재료에 대한 다중 노광 혹은 하프톤 노광에 의해 형성되어, 포토 마스크를 통과하는 광이 다소 돌아들어 온다는 점에서, 재현성이 떨어지는 경우가 있다.

따라서, 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면과, 기관면이 이루는 각도를 70~88°의 범위 내의 값으로 하는 것이 보다 바람직하고, 80~85°의 범위 내의 값으로 하는 것이 더 바람직하다.

또, 경사면(15)과 기판면(31a)이 이루는 각도란, 도 8에 도시하는 경사면(15)과 기판면(31a)이 이루는 2개의 각도 θA , θB 중, $0 \sim 90^\circ$ 의 범위 내에서 정해지는 각도를 말한다. 따라서, 도 8(a)에 있어서는 θB 를 의미하고, 도 8(b)에 있어서는 θA 를 의미한다.

단, 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면을 수직 방향으로 형성한 경우에는, 제조 단계에 있어서, 층 두께 조정층의 상층에 주사 전극을 형성한 경우에, 이러한 단차 부분에 전극이 균일하게 형성되지 않는 경우가 있다. 이 경우에는, 예컨대, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역의 주사 전극과 투과 영역의 주사 전극이 비연속 상태로 되어, 전기적 도통성을 확보할 수 없어, 동작 불량률의 원인이 되어 버린다.

그래서, 도 5(a)~(c)에 도시하는 바와 같이, 표시 영역 A 밖에 있어서, 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차를 완화시키는 완화부(11)를 형성함으로써, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역의 주사 전극(33a)과 투과 영역의 주사 전극(33b)의 전기적 도통성을 당해 완화부(11)에 의해 확보할 수 있어, 주사 전극(33)의 단선에 따른 동작 불량률을 방지할 수 있다. 즉, 하나의 화소 내에서, 예컨대, 반사 영역의 주사 전극과 투과 영역의 주사 전극이 완전히 연결되어 있지 않은 경우에도, 표시 영역 밖에서는 당해 반사 영역과 투과 영역의 주사 전극의 전기적 도통성이 확보되어 있기 때문에, 하나의 화소 내의 반사 영역 및 투과 영역 각각에 있어서 전압을 인가할 수 있다.

이러한 완화부로서는, 예컨대, 도 9에 도시하는 바와 같이 표시 영역 A 내에 있어서의 경사면(40c)을 제 1 경사면으로 했을 때에, 제 1 경사면(40c)과 기판면이 이루는 각도 $\theta 2$ 보다 완만한 제 2 경사면(18)을 포함하는 완화부(11)로 할 수 있다. 즉, 후층부와 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면이 급준하게 됨에 따라서, 당해 단차 부분에 형성되는 투명 전극이 형성 불량률 일으켜, 단선이 발생하기 쉽게 된다. 그래서, 표시 영역 밖에 있어서의 후층부와 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면을, 표시 영역 내의 단차보다 완만하게 형성함으로써, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 전극의 전기적 도통성을, 표시 영역 밖에서 확보할 수 있다.

단, 이러한 경사면이 과도하게 완만하게 되면, 표시 영역 밖의 이른바 프레임 영역의 면적이 커져 버리는 경우가 있다. 따라서, 표시 영역 밖의 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면과, 기판면이 이루는 각도를, $30 \sim 60^\circ$ 미만의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하고, $40 \sim 50^\circ$ 의 범위 내의 값으로 하는 것이 더욱 바람직하다.

또한, 이러한 완화부의 다른 예로는, 예컨대, 도 10에 도시하는 바와 같이 후층부(40a) 및 박층부(40b)를 연결하는 복수의 단차(12)를 포함하는 완화부(11)로 할 수 있다. 즉, 표시 영역 밖의 후층부 및 박층부의 경계의 단차의 고저차가, 전극의 막 두께의 값보다 큰 경우에는, 당해 단차 부분에 전극을 형성한 경우에 형성 불량률 발생하여, 단선될 가능성이 높아진다. 그래서, 표시 영역 밖의 후층부 및 박층부의 경계의 단차를, 복수의 단차를 포함하도록 구성함으로써, 하나 하나의 단차의 고저차를 작게 하여, 전극의 단선을 방지할 수 있다.

따라서, 예를 들어, 주사 전극의 막 두께가 약 50nm인 경우에, 표시 영역 밖의 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키는 완화부에 포함되는 복수의 단차의 각각의 고저차를, $30 \sim 60$ nm의 범위 내의 값으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 도 11(a)에 도시하는 바와 같이, 완화부(11)를 표시 영역 A의 어느 한 쪽의 외측에, 예컨대, 소자 기판 상의 라우팅 배선과 도통을 취하는 측에 형성하여, 층 두께 조정층(40)의 후층부(40a) 상의 주사 전극(33a) 및 박층부(40b) 상의 주사 전극(33b)의 전기적 도통성을 취함으로써, 일단 전기적 도통성을 확보할 수 있다. 단, 보다 확실하게 주사 전극(33a, 33b)의 전기적 도통성을 확보할 수 있다는 점에서, 도 11(b)에 도시하는 바와 같이, 표시 영역 A의 양측에, 이러한 완화부(11)를 형성해 두는 것이 바람직하다.

또, 리타제이션을 최적화하기 위해, 액정 재료층에 있어서 반사 영역을 투과 영역보다 얇게 구성하기 위해서는, 상술한 바와 같이, 반사 영역에 대응하는 후층부와 투과 영역에 대응하는 박층부로 구성하는 경우에 한정되지 않고, 도 12에 도시하는 바와 같이 반사 영역 R에만 대응시켜 층 두께 조정층(40)을 형성하는 것에 의해서도 구성할 수 있다. 이 경우에는, 층 두께 조정층(40)의 단부에 상당하는 단차에 있어서의 경사면에 관해, 표시 영역 A 내의 경사면(18)에 있어서는 수직 방향으로 형성하고, 또한, 표시 영역 A 밖에 있어서는 표시 영역 A 내의 경사면(40c)과 기판면이 이루는 각도보다 완만한 경사면(18)을 포함하는 완화부(11)를 마련하는 것으로 된다.

또한, 완화부의 예로서는, 상술한 형태에 한정되지 않으며, 후층부 상의 주사 전극과, 박층부 상의 주사 전극의 전기적 도통성을 확보할 수 있는 수단이면, 다른 형태여도 상관없다.

(6) 주사 전극

또, 층 두께 조정층(40) 위에는, ITO(인듐주석산화물) 등의 투명 도전체로 이루어지는 주사 전극(33)이 형성되어 있다. 이러한 주사 전극(33)은, 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열마다, 복수의 투명 전극(33)이 병렬된 스트라이프 형상으로 구성되어 있다.

여기서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 표시 영역 A 내에 있어서, 반사 영역 R과 투과 영역 T에 대응하여 형성된 층 두께 조정층(40)의 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차에 있어서의 경사면이 수직 방향으로 형성되어 있다. 따라서, 하나의 화소 내에 있어서의 반사 영역 R의 주사 전극(33a)과 투과 영역 T의 주사 전극(33b)이, 연속하여 형성되지 않는 경우가 있다.

단, 표시 영역 밖에서는, 동일 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성되는 주사 전극을 연장하여, 후층부 및 박층부의 경계의 단차의 완화부 상에서, 반사 영역 및 투과 영역의 주사 전극을 연결해 두기 때문에, 하나의 화소 내에서 주사 전극이 비연속 상태로 되는 경우에도, 전기적 도통성은 확보되어 있다.

따라서, 표시 영역 내에 있어서의 수직 방향으로 형성된 경사면을 포함하는 단차 상에 주사 전극을 형성하는 경우에도, 단선 등에 의한 동작 불량률의 발생을 방지할 수 있다.

또한, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역의 주사 전극을, 표시 영역 밖에서 전기적 도통성을 확보하는 데 있어, 표시 영역의 어느 한 측, 예컨대, 소자 기관 상의 라우팅 배선과 도통을 취하는 측에서, 층 두께 조정층의 후층부 상 및 박층부 상의 주사 전극의 전기적 도통성을 취하고 있는 것에 의해, 일단 전기적 도통성을 확보할 수 있다. 단, 보다 확실하게 주사 전극의 전기적 도통성을 확보할 수 있다는 점에서, 표시 영역의 양 측에서, 층 두께 조정층의 후층부 상 및 박층부 상의 주사 전극의 전기적 도통성을 취하는 것이 바람직하다.

또한, 도 13에 도시하는 바와 같이, 주사 전극(33)에 있어서, 표시 영역 A 내의 각각의 화소에 있어서의, 층 두께 조정층(40)의 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차(제 1 경사면(40c))에 상당하는 부분에, 슬릿(34)을 마련해 두는 것이 바람직하다.

그 이유는, 표시 불량률의 원인이 되는 경사면에 주사 전극을 형성하지 않고, 비 전계 영역으로 함으로써, 당해 부분에 광을 투과시키지 않고, 표시 불량률의 발생을 보다 적게 할 수 있기 때문이다.

그리고, 본 실시예의 액정 표시 장치이면, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역의 주사 전극이, 표시 영역 밖에서 전기적 도통성을 확보하였기 때문에, 이러한 슬릿을 마련한 경우에도 동작 불량률 발생시키는 일이 없다.

(7) 배향막

또, 주사 전극(33) 위에는, 폴리이미드 수지 등으로 이루어지는 배향막(45)이 전면적으로 형성되어 있다. 이러한 배향막은, 연마 처리를 하거나 하여, 액정 재료의 배향성을 제어하기 위한 부재이다.

4. 소자 기관(제 2 기관)

(1) 기본 구성

또, 소자 기관(60)은, 도 14(a)~(b)에 도시하는 바와 같이, 기본적으로, 유리 기관 등으로 이루어지는 기체(61)와, 데이터선(65)과, 스위칭 소자로서의 TFD 소자(69)와, 화소 전극(63)으로 구성되어 있다. 또한, 도 2에 도시하는 바와 같이, 화소 전극(63) 상에는, 폴리이미드 수지 등으로 이루어지는 배향막(75)이 형성되어 있는 한편, 기체(61)의 외면(外面)에는, 위상차판(1/4 파장판)(77) 및 편광판(79)이 배치되어 있다.

또, 도 14(a)는 소자 기관(60)의 개략 평면도이며, 도 14(b)는 소자 기관(60)의 개략 단면도이다. 또한, 배향막이나 편광판 등에 대해서는 생략되어 있다.

(2) 데이터선 및 라우팅 배선

소자 기판(60) 상의 데이터선(65)은, 복수의 배선이 병렬된 스트라이프 형상으로 구성되어 있다. 또한, 도시하지 않지만, 드라이버 등의 실장 영역 측의 변에 대하여 수직 방향으로 연장되는 변 측에는, 도전성 입자를 포함하는 밀봉재를 거쳐 컬러 필터 기판(30) 상의 주사 전극(33)과 전기적으로 접속되는 라우팅 배선이 마련되어 있다.

이러한 데이터선(65)이나 라우팅 배선은, 제조 공정의 간략화 및 전기 저항의 저하라는 관점에서, 후술하는 2 단자형 비선형 소자의 형성과 동시에 형성되기 때문에, 예컨대, 탄탈층, 산화탄탈층, 및 크롬층이 순차 형성되어 구성되어 있다.

(3) 화소 전극

또, 각각의 데이터선(65)에는, 스위칭 소자(69)를 거쳐서 화소 전극(63)이 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 화소 전극(63)은, 각각의 데이터선(65) 사이에 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.

이러한 화소 전극(63)은, ITO(인듐주석산화물)나 IZO(인듐아연산화물) 등의 투명 도전 재료를 이용하여 형성할 수 있다.

(4) 스위칭 소자

또, 소자 기판(60) 상에는, 데이터선(65)과 화소 전극(63)을 전기적으로 접속하는 스위칭 소자로서의 TFD 소자(69)가 형성되어 있다. 이러한 TFD 소자(69)는, 일반적으로, 탄탈(Ta) 합금으로 이루어지는 소자 제 1 전극(71), 산화탄탈(Ta_2O_5)로 이루어지는 절연막(72), 및 크롬(Cr)으로 이루어지는 소자 제 2 전극(73, 74)이 순차 적층된 샌드위치 구조를 갖고 있다. 그리고, 정부(正負) 방향의 다이오드 스위칭 특성을 나타내며, 임계값 이상의 전압이, 소자 제 1 전극(71) 및 소자 제 2 전극(73, 74)의 양 단자 사이에 인가되면 도통 상태로 되는 능동 소자이다.

또한, 2개의 TFD 소자(69a, 69b)는, 데이터선(65)과, 화소 전극(63) 사이에 개재되도록 형성되며, 반대의 다이오드 특성을 갖는 제 1 TFD 소자(69a) 및 제 2 TFD 소자(69b)로 구성해 놓는 것이 바람직하다.

그 이유는, 이와 같이 구성함으로써, 인가하는 전압 파형으로서, 정부 대칭인 펄스 파형을 사용할 수 있어, 액정 표시 장치 등에 있어서의 액정 재료의 열화를 방지할 수 있기 때문이다. 즉, 액정 재료의 열화를 방지하기 위해서, 다이오드 스위칭 특성이, 정부 방향에 있어서 대칭적인 것이 바람직하며, 2개의 TFD 소자(69a, 69b)를 반대 방향으로 직렬 접속함으로써, 정부 대칭인 펄스 파형을 사용할 수 있기 때문이다.

[실시예 2]

본 발명의 실시예 2는, 실시예 1의 액정 표시 장치의 제조 방법으로서, 제 1 기판 상에, 감광성 수지 재료층을 형성하는 공정과, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타이제이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 후층부를 배치하고, 투과 영역에 박층부를 배치한 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 표시 영역 밖에서는, 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키기 위한 완화부를 갖는 층 두께 조정층을 형성하는 공정과, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐지게 하고, 또한, 표시 영역 밖에까지 연장하여 배치되는 제 1 전극으로서, 적어도 동일 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성되는 당해 반사 영역 및 투과 영역에서의 제 1 전극이 완화부 상에서 연결되도록, 제 1 전극을 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 실시예 2에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 일례로서, 실시예 1의 액정 표시 장치를 제조하는 방법을 예로 들어, 도 15~도 17을 적절히 참조하면서 설명한다.

1. 컬러 필터 기판(제 1 기판)의 제조 공정

(1) 광 반사막의 형성

우선, 도 15(a)에 도시하는 바와 같이, 제 1 기판의 기재로서의 유리 기판(31) 상에, 반사 영역을 형성하기 위한 반사막(35)을 형성한다. 이러한 반사막은, 증착법이나 스퍼터링법에 의해 알루미늄 등의 금속 재료를 모(母)기판 상에 피착시킨 후, 포토리소그래픽법을 이용하여 패터닝함으로써 형성할 수 있다.

또한, 반투과 반사형의 컬러 필터 기판을 제조하는 경우에는, 각각의 화소에 대응시켜, 투과 영역을 형성하는 개구부(35a)를 구비한 반사막(35)을 형성한다.

(2) 착색층의 형성

계속해서, 도 15(b)에 도시하는 바와 같이, 각각의 화소에 대응하여, R, G, B 중 어느 하나의 색의 착색층(37)을 형성한다. 이러한 착색층은, 안료나 염료 등의 착색재를 분산시킨 투명 수지 등으로 이루어지는 감광성 수지를 모기판 상에 도포하고, 당해 감광성 수지에 대하여 패턴 노광 및 현상 처리를 순차 실시함으로써 형성할 수 있다. 또, 이러한 노광 및 현상 처리는, R, G, B 각각의 색마다 반복하게 된다.

(3) 차광막의 형성

계속해서, 도 15(c)에 도시하는 바와 같이, 각각의 화소간 영역에 차광막(39)을 형성한다. 이러한 차광막으로는, 예컨대, 크롬(Cr)이나 몰리브덴(Mo) 등의 금속막을 차광막으로 사용하거나, 혹은, R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색의 착색재를 함께 수지 그 밖의 기재 중에 분산시킨 것이나, 흑색의 안료나 염료 등의 착색재를 수지 그 밖의 기재 중에 분산시킨 것을 이용할 수 있다.

예를 들어, 금속막을 이용하여 차광막을 형성하는 경우에는, 크롬(Cr) 등의 금속 재료를 증착법 등에 의해 유리 기판 상에 적층한 후, 소정의 패턴에 맞춰 에칭 처리함으로써 형성할 수 있다.

(4) 층 두께 조정층의 형성

계속해서, 도 15(d)에 도시하는 바와 같이, 감광성 수지 재료를, 예컨대, 스핀코터 등의 도포 장치를 이용해 기판 상에 균일하게 도포하여, 감광성 수지 재료층(40')을 형성한다. 이 때, 예컨대, 스핀코터를 이용한 경우, 600~2,000rpm의 회전수로, 5~20초의 도포 시간으로 하여, 두께 1~10 μ m의 층 두께 조정층을 형성할 수 있다.

여기서, 층 두께 조정층을 구성하는 감광성 수지 재료의 종류는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예컨대, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지, 실리콘계 수지, 페놀계 수지, 옥세탄계 수지 등의 1종 단독 또는 2종 이상이 조합을 들 수 있다. 또한, 정밀도 좋게 요철 패턴을 형성할 수 있도록, 감광성 수지 재료 중에, 실리카 입자, 산화티탄, 산화지르코니아, 산화알루미늄 등의 무기 충전재를 첨가해 두는 것도 가능하다.

또한, 감광성 수지 재료로는, 광 투과부를 투과한 광이 조사된 부분이 광 분해되어, 현상제에 대해 가용화(可溶化)되는 포지티브형과, 광 투과부를 투과한 광이 조사된 부분이 경화되어, 현상제에 대해 불용화(不溶化)되는 네거티브형이 있는데, 모두 바람직하게 사용할 수 있다.

또, 본 실시예에 있어서는, 포지티브형의 감광성 수지 재료를 사용한 경우를 예로 들어 설명한다.

이어서, 도 16(a)~(c)에 도시하는 바와 같이, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 후층부(40a)를 배치하고, 투과 영역에 박층부(40b)를 배치한 층 두께 조정층(40)으로서, 표시 영역 A 내에 있어서는, 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차에 있어서의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고, 또한, 표시 영역 A 밖에 있어서는, 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차를 완화시키는 완화부(11)를 갖는 층 두께 조정층(40)을 형성한다.

보다 구체적으로는, 예컨대, 스텝퍼 스테이지 상에 기판을 탑재하는 동시에, 도 16(a)에 도시하는 바와 같이, 제 1 포토 마스크(111)를 배치한 후, 기호 L로 표시되는 I선 등의 에너지선을 조사하여, 균일하게 도포된 감광성 수지 재료층(40')에 대해 패턴 노광(제 1 노광)을 실시한다.

계속해서, 기판을, 예컨대, 스텝퍼 스테이지 상에서 일괄 노광용의 노광 장치 위로 이동시킨 후, 제 2 포토 마스크(113)를 배치하고, 도 16(b)에 도시하는 바와 같이, 마찬가지로 에너지선을 조사하여, 층 두께 조정층에 대해 패턴 노광(제 2 노광)을 실시한다.

계속해서, 예컨대, 기관 상의 감광성 수지 재료층을, 현상액을 이용하여 현상함으로써, 제 1 및 제 2 포토 마스크의 광 투과부를 투과한 광이 조사된 부분이 현상되어, 도 16(c)에 도시하는 바와 같이, 반사 영역에 대응한 후층부(40a)와, 투과 영역에 대응한 박층부(40b)를 포함하는 층 두께 조정층(40)을 형성할 수 있다.

이 때, 표시 영역 밖에 있어서는, 제 1 포토 마스크(111)와 제 2 포토 마스크(113)의 마스크 패턴을 서로 다르게 함으로써, 소망하는 경사면을 구비한 단차 부분을 형성할 수 있다. 한편, 표시 영역 내에 있어서는, 제 1 노광 또는 제 2 노광 중 어느 1회의 노광을 하거나, 혹은, 제 1 포토 마스크(111)와 제 2 포토 마스크(113)의 마스크 패턴을 동일한 패턴으로 하는 것에 의해, 단차 부분에 최대한 테이퍼가 생기지 않도록, 경사면을 수직 방향으로 형성할 수 있다. 따라서, 표시 영역 A 내에 있어서는, 후층부(40a)와 박층부(40b)의 경계의 단차에 있어서의 경사면(제 1 경사면(40c))을 수직 방향으로 형성하고, 표시 영역 A 밖에 있어서는, 후층부(40a)와 박층부(40b)의 경계의 단차에 있어서의 경사면(제 2 경사면(18))을, 표시 영역 A 내의 제 1 경사면(40c)과 기관면이 이루는 각도보다 완만하게 한 층 두께 조정층(40)이 형성된다.

또, 상술한 층 두께 조정층의 후층부나 박층부, 경사면 등의 형성 방법은, 이른바 서로 다른 패턴의 복수의 포토 마스크를 이용한 다중 노광에 의한 것이다. 단, 그 밖에도, 부분적으로 광의 투과율을 다르게 한 하프톤 마스크를 이용한 하프톤 노광에 의해서도 후층부나 박층부, 경사면 등을 구비한 층 두께 조정층을 형성할 수 있다.

(5) 주사 전극 및 배향막의 형성

계속해서, 도 16(d)에 도시하는 바와 같이, 후층부 및 박층부를 포함하는 층 두께 조정층 상에, 전면적으로 ITO(인듐주석 산화물) 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 투명 도전층을, 예컨대, 스퍼터링법에 의해 형성한 후, 포토리소그래픽법을 이용하여 패터닝을 실시해서, 소정 패턴 형상의 전극(33)을 형성한다.

예를 들어, 제조하는 컬러 필터 기관이, 패시브 매트릭스형의 액정 표시 장치나, TFD 소자(Thin Film Diode)를 구비한 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기관인 경우에는, 복수의 투명 전극이 병렬된 스트라이프 형상으로 패터닝된다. 또한, 제조하는 컬러 필터 기관이, TFT 소자(Thin Film Transistor)를 구비한 액티브 매트릭스형의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기관인 경우에는, 각각의 셀 영역에 대응한 면 형상 전극으로서 패터닝된다.

이 때, 표시 영역 내에 있어서는, 층 두께 조정층의 후층부 및 박층부의 경계의 단차가 수직 방향으로 형성되어 있기 때문에, 당해 단차 부분의 주사 전극은 형성 불량을 발생시키기 쉽지만, 표시 영역 밖에 있어서의 층 두께 조정층에는 완화부가 형성되어 있어, 하나의 화소 내에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역의 주사 전극이 완화부에서 확실히 연결되도록 형성할 수 있기 때문에, 전기적 도통성을 확보할 수 있다. 따라서, 단선 등에 의한 동작 불량 발생을 방지하면서, 표시 불량 영역의 면적을 작게 한 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

계속해서, 도 16(e)에 도시하는 바와 같이, 투명 전극(33)이 형성된 기관 상에 있어서, 각각의 셀 영역마다, 폴리이미드 수지 등으로 이루어지는 배향막(45)을 형성함으로써, 컬러 필터 기관(30)을 제조할 수 있다.

2. 소자 기관(제 2 기관)의 제조 공정

(1) 소자 제 1 전극의 형성 소자 기관(60)은, 우선, 도 17(a)에 도시하는 바와 같이, 유리 기관으로 이루어지는 기체(61) 상에, 소자 제 1 전극(71)을 형성한다. 이 소자 제 1 전극(71)은, 예컨대, 탄탈함금으로 구성되어 있고, 스퍼터링법이나 전자빔 증착법을 이용하여 형성할 수 있다. 이 때, 소자 제 1 전극(71)의 형성 전에, 제 2 유리 기관(61)에 대한 소자 제 1 전극(71)의 밀착력을 현저히 향상시킬 수 있는 동시에, 제 2 유리 기관(61)으로부터 소자 제 1 전극(71)으로의 불순물의 확산을 효율적으로 억제할 수 있다는 점에서, 기체(61) 상에 산화탄탈(Ta_2O_5) 등으로 이루어지는 절연막을 형성하는 것도 바람직하다.

이 때, 소자 제 1 전극을, 데이터선을 따라 인접하거나, 또는 데이터선을 따라 경사 방향으로 인접하는, 2개의 화소 전극에 대응한 TFD 소자에 공유시키기 위해서, 인접하는 2개의 화소에 걸쳐 형성하는 것이 바람직하다. 그 이유는, TFD 소자의 형성 영역을 작게 하는 한편, 화소 전극을 크게 할 수 있기 때문에, 각각의 화소 면적을 확대하여, 계조 등의 표시 특성을 향상시킬 수 있기 때문이다.

이어서, 도 17(b)에 도시하는 바와 같이, 소자 제 1 전극(71)의 표면을 양극(陽極) 산화법에 의해 산화시킴으로써, 산화막(72)을 형성한다. 보다 구체적으로는, 소자 제 1 전극(71)이 형성된 기판을, 구연산 용액 등의 전해액 중에 침지(浸漬)한 후, 이러한 전해액과, 소자 제 1 전극(71) 사이에 소정 전압을 인가하여, 소자 제 1 전극(71)의 표면을 산화시킬 수 있다.

(2) 소자 제 2 전극 및 데이터선의 형성

계속해서, 다시, 스퍼터링법 등에 의해, 소자 제 1 전극(71)을 포함하는 기판 상에, 전면적으로 금속막을 형성하고, 그것을 포토리소그래픽법에 의해 패터닝함으로써, 도 17(c)에 도시하는 바와 같이, 소자 제 2 전극(73, 74) 및 데이터선(65)을 형성한다. 이렇게 하여, TFD 소자(69) 및 데이터선(65)을 형성할 수 있다.

(3) 화소 전극의 형성

계속해서, 도 17(d)에 도시하는 바와 같이 스퍼터링법 등에 의해, ITO(인듐주석산화물 등) 등의 투명 도전체 재료로 이루어지는 투명 도전층을 형성한 후, 포토리소그래픽법을 이용하여 패터닝함으로써, TFD 소자와 전기적으로 접속된 화소 전극(63)을 형성한다.

(4) 배향막의 형성

계속해서, 도 17(e)에 도시하는 바와 같이, 화소 전극(63) 등이 형성된 소자 기판(60) 상에, 폴리이미드 수지 등으로 이루어지는 배향막(75)을 형성함으로써, 소자 기판(60)을 제조할 수 있다.

3. 집합 공정

계속해서, 도시하지는 않았지만, 컬러 필터 기판(30) 또는 소자 기판(60) 중 어느 한 쪽에 있어서, 표시 영역을 둘러싸도록 하여 밀봉재(23)를 적층한 후, 다른 쪽의 기판을 중첩시켜, 가열 압착함으로써, 컬러 필터 기판(30) 및 소자 기판(60)을 접합하여, 셀 구조를 형성한다.

4. 조립 공정 등

계속해서, 셀 내에, 밀봉재의 일부에 마련된 주입구로부터 액정 재료를 주입한 후, 봉지재 등에 의해 봉지한다.

또한, 컬러 필터 기판(30) 및 소자 기판(60) 각각의 외면에, 위상차판(1/4 λ판) 및 편광판을 배치하거나, 드라이버를 실장하거나 하는 동시에, 백라이트 등과 함께 케이싱에 내장함으로써, 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

[실시예 3]

실시예 3은, 제 1 전극을 구비한 제 1 기판과, 제 2 전극을 구비한 제 2 기판과, 당해 제 1 기판 및 제 2 기판 사이에 유지된 액정 재료를 구비하고, 또한, 각각 반사 영역 및 투과 영역을 갖는 복수의 화소를 포함하는 표시 영역을 구비한 반투과 반사형의 액정 표시 장치이다.

그리고, 반사 영역 및 투과 영역은, 표시 영역 내에 있어서 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되고, 제 1 기판은, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 배치된 후층부와, 투과 영역에 배치된 박층부를 갖는 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에 있어서의 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 포함하는 층 두께 조정층을 구비하며, 제 1 전극은, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 걸쳐 형성되어 있는 동시에, 각각 표시 영역 밖까지 연장되어 있고, 적어도 동일 화소열의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극에 있어서의, 표시 영역 밖까지 연장된 부분에 걸쳐, 도통 부재를 배치한 것을 특징으로 한다.

이하, 도 18~도 19를 적절히 참조하면서, 본 발명의 실시예 3의 액정 표시 장치에 대해, 실시예 1의 액정 표시 장치와 상이한 컬러 필터 기판의 구성을 중심으로 설명하고, 공통되는 점에 대해서는 적절히 설명을 생략한다.

1. 컬러 필터 기판(제 1 기판)

(1) 기본 구성

본 실시예의 액정 표시 장치(10)에 사용되는 컬러 필터 기관(30)은, 기본적으로는, 도 18에 도시한 바와 같이, 실시예 1의 컬러 필터 기관과 마찬가지로, 유리 기관 등으로 이루어지는 기체(31) 상에, 광 반사막(35)과, 차광막(39)과, 착색층(37)과, 층 두께 조정층(40)과, 주사 전극(33)이 순차 적층되어 구성되어 있다. 또한, 주사 전극(33) 상에는, 액정 재료의 배향성을 제어하기 위한 배향막(45)을 구비하는 동시에, 주사 전극(33) 등이 형성되어 있는 면과는 반대측의 면에, 선명한 화상 표시를 인식할 수 있도록, 위상차판(1/4 파장판)(470 및 편광판(49)이 배치되어 있다.

또한, 광 반사막(35), 차광막(39), 착색층(37), 배향막(45) 등에 대해서는, 실시예 1의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기관과 마찬가지로 할 수 있으므로, 여기서의 설명은 생략한다.

(2) 층 두께 조정층

또한, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(10)에 있어서는, 컬러 필터 기관(30) 상에, 아크릴 수지나 에폭시 수지 등의 감광성 수지 재료로 이루어지는 층 두께 조정층(40)이 형성되어 있다. 그리고, 이러한 층 두께 조정층(40)이, 반사 영역에 배치된 후층부(40a)와, 투과 영역에 배치된 박층부(40b)를 갖는 층 두께 조정층(40)으로서, 표시 영역 A 내에 있어서는, 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차에 있어서의 경사면(40c)을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 구비하는 것을 특징으로 한다.

즉, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 최적화하기 위해서, 액정 재료층에 있어서의 반사 영역의 층 두께를 상대적으로 얇게 하고, 투과 영역의 층 두께를 두껍게 한 멀티갭 구조의 액정 표시 장치에 있어서, 표시 영역 내에서는, 기판면에 수직 방향에서 본, 층 두께 조정층의 후층부와 박층부의 경계의 단차의 폭을 작게 하도록 구성되어 있다.

따라서, 실시예 1에서 설명한 바와 같이, 단차에 기인하는 표시 불량 영역의 면적을 작게 하여, 반사 영역 및 투과 영역 각각에 있어서의 리타데이션을 최적화할 수 있어, 표시 특성이 우수한 액정 표시 장치로 할 수 있다.

단, 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면을 수직 방향으로 형성한 경우에는, 제조 단계에 있어서, 당해 층 두께 조정층 상에 주사 전극을 형성한 경우에, 당해 단차 부분에 전극이 균일하게 형성되지 않는 경우가 있다. 이 경우에는, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역의 주사 전극과, 투과 영역의 주사 전극의 전기적 도통성이 저하하여, 동작 불량의 원인이 되어 버린다.

따라서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 실시예 1에 있어서의 완화부와는 달리, 후술하는 바와 같이, 표시 영역 밖에서, 도통 부재를 이용하여, 하나의 화소에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역의 주사 전극의 전기적 도통성을 확보하였다.

(3) 주사 전극 및 도통 부재

또한, 층 두께 조정층(40) 위에는, ITO(인듐주석산화물) 등의 투명 도전체로 이루어지는 주사 전극(33)이 형성되어 있다. 이러한 주사 전극(33)은, 일 방향으로 배열된 화소로 이루어지는 화소열마다, 복수의 투명 전극이 병렬된 스트라이프 형상으로 구성되어 있다.

여기서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 표시 영역 내에 있어서, 반사 영역과 투과 영역에 대응하여 형성된 층 두께 조정층의 후층부 및 후층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면이 수직 방향으로 형성되어 있다. 따라서, 하나의 화소 내에 있어서의 반사 영역의 주사 전극과 투과 영역의 주사 전극이, 비연속 상태로 되는 경우가 있다.

그래서, 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서는, 하나의 화소에 있어서의 후층부(40a) 상의 주사 전극(33a) 및 박층부(40b) 상의 주사 전극(33b)은, 표시 영역 A 밖에까지 연장되고, 적어도 동일 화소열에 있어서의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 주사 전극(33)을, 표시 영역 A 밖에까지 연장된 부분의 주사 전극(33)에 걸쳐 배치된 도통 부재(140)를 이용하여 도통하고 있다. 따라서, 하나의 화소 내에서 반사 영역의 주사 전극(33a)과 투과 영역의 주사 전극(33b)이 연속하고 있지 않은 경우에도, 전기적 도통성은 확보되어, 하나의 화소 내의 반사 영역 및 투과 영역 각각에 있어서 전압을 인가할 수 있다.

따라서, 표시 영역 내의 층 두께 조정층에 있어서, 수직 방향으로 형성된 경사면을 포함하는 단차 부분 상에 주사 전극이 형성되어 있음에도 불구하고, 단선 등에 의한 동작 불량의 발생을 방지할 수 있다.

이러한 도통 부재의 예로는, 도 18에 도시한 바와 같이, 후층부(40a) 및 박층부(40b)의 경계의 단차의 고저차 이상의 막 두께의 도전성 재료(140)를 이용할 수 있다. 즉, 층 두께 조정층(40)의 후층부(40a) 상의 주사 전극(33a) 및 박층부(40b) 상의 주사 전극(33b)이 표시 영역 밖에까지 연장되어 마련된 부분에 가로걸치도록, 소정의 막 두께의 도전성 재료(140)를 배치 또는 형성함으로써, 당해 단차 부분에 있어서의 단선이나 형성 불량을 고려하지 않고, 후층부(40a) 상의 주사 전극(33a)과 박층부(40b) 상의 주사 전극(33b)의 전기적 도통성을 확보할 수 있다.

이러한 도전성 재료로서는, 예컨대 Al(알루미늄), Ta(탄탈), Cr(크롬), Ag(은), ITO(인듐주석산화물), IZO(인듐아연산화물) 등을 들 수 있다. 단, 이들에 제한되는 것은 아니며, 액정 패널의 셀 겹에 영향을 미치지 않을 정도로 막 두께나 두께를 제어해서 기판 상에 배치 또는 형성할 수 있는 것이면, 바람직하게 사용할 수 있다.

그 밖에, 표시 영역의 양측에서, 주사 전극의 양 단부의 도통을 취하는 점이나, 표시 영역 내에 있어서의 후층부 및 박층부의 경계의 단차(제 1 경사면)에 상당하는 부분에, 슬릿을 마련하는 점에 대해서는, 실시예 1과 마찬가지로 할 수 있다.

[실시예 4]

본 발명의 실시예 4는 실시예 3의 액정 표시 장치의 제조 방법으로서, 제 1 기판 상에, 감광성 수지 재료층을 형성하는 공정과, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 후층부를 배치하고, 투과 영역에 박층부를 배치한 층 두께 조정층으로서, 표시 영역 내에 있어서, 후층부 및 박층부의 경계의 경사면을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖는 층 두께 조정층을 형성하는 공정과, 층 두께 조정층의 상층에, 화소열에 가로걸치게 하는 동시에, 표시 영역 밖에까지 연장하여, 제 1 전극을 형성하는 공정과, 적어도 동일 화소열의 반사 영역 및 투과 영역에 형성된 제 1 전극에 있어서, 표시 영역 밖에까지 연장된 부분에 걸쳐, 도통 부재를 배치하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 실시예 4에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 일례에 대해서, 실시예 2와 상이한 컬러 필터 기판의 제조 공정을 중심으로, 도 19를 적절히 참조하면서 설명하되, 공통되는 점에 대해서는 적절히 설명을 생략한다.

1. 컬러 필터 기판(제 1 기판)의 제조 공정

(1) 광 반사막, 착색층, 및 차광막의 형성

우선, 도 19(a)에 도시한 바와 같이, 실시예 2와 마찬가지로의 방법에 의해, 유리 기판(31) 상에, 광 반사막(35), 착색층(37), 및 차광막(39)을 형성한다.

(2) 층 두께 조정층의 형성

계속해서, 도 19(b)에 도시한 바와 같이, 실시예 2와 마찬가지로, 서로 다른 패턴의 복수의 포토마스크를 이용한 다중 노광, 혹은, 부분적으로 광의 투과율이 상이한 하프톤 마스크를 이용한 하프톤 노광을 한 후, 현상액을 이용하여 현상함으로써, 반사 영역에 대응한 후층부(40a) 및 투과 영역에 대응한 박층부(40b)를 포함하는 층 두께 조정층(40)을 형성한다.

이 때, 후층부와 박층부의 경계의 단차에 있어서의 경사면을 수직 방향으로 형성하고 있기 때문에, 기판면에 수직 방향에서 본, 당해 단차 부분의 폭을 작게 하여, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다. 따라서, 제조되는 액정 표시 장치에 있어서, 콘트라스트 등의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

(3) 주사 전극 및 도통 부재의 형성

계속해서, 도 19(c)에 도시한 바와 같이, 실시예 2와 마찬가지로, 층 두께 조정층의 후층부(40a) 상 및 박층부(40b) 상에 주사 전극(33)을 형성한다.

그 후, 도 19(d)에 도시한 바와 같이, 표시 영역 A 밖에 있어서, 후층부(40a) 상의 주사 전극(33a)과 박층부(40b) 상의 주사 전극(33b)을, 표시 영역 밖에서 전기적으로 도통시키기 위한 도통 부재로서의 도전성 재료(140)를 배치한다. 예컨대, 도통 부재로서 알루미늄막을 사용하는 경우에는, 상술한 반사막의 형성 방법과 마찬가지로 하여 형성할 수 있다.

2. 그 밖의 공정

그 밖의 소자 기관의 제조 공정, 집합 공정, 액정 재료 주입 공정 등에 대해서는, 실시예 2와 마찬가지로 할 수 있으므로, 여기서의 설명을 생략한다.

[실시예 5]

실시예 5는, 실시예 1의 반투과 반사형의 액정 표시 장치를, 스위칭 소자로서 3 단자형의 능동 소자인 TFT 소자(Thin Film Transistor)를 이용한 액티브 매트릭스 방식의 액정 표시 장치에 적용한 것이다.

도 20(a)에 실시예 5에 따른 액정 표시 장치(210)의 단면도를 도시하고, 도 20(b)에 액정 표시 장치(210)의 평면도를 도시한다. 이러한 도 20(a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(210)는, 대향 기관(제 1 기관)(230)과 소자 기관(제 2 기관)(260)이, 그들의 주변부에 있어서 밀봉재(도시 생략)에 의해 접합되고, 또한, 대향 기관(230), 소자 기관(260) 및 밀봉재에 의해 둘러싸이는 간극(間隙) 내에 액정 재료(221)를 봉입하여 형성되어 있다.

또한, 대향 기관(230)은, 유리, 플라스틱 등에 의해 형성된 기관(231) 상에, 컬러 필터, 즉 착색층(237)과, 그 착색층(237) 위에 형성된 대향 전극(233)과, 그 대향 전극(233) 위에 형성된 배향막(245)을 구비하고 있다. 또한, 반사 영역 R에 있어서의 착색층(237)과 대향 전극(233) 사이에는, 리타데이션을 최적화하기 위한 층 두께 조정층(240)을 구비하고 있다.

여기서, 대향 전극(233)은, ITO 등에 의해 대향 기관(230)의 표면 전역에 형성된 면 형상 전극이다. 또한, 착색층(237)은, 소자 기관(260) 측의 화소 전극(263)에 대향하는 위치에 R(적색), G(녹색), B(청색) 또는 C(청록색(cyan)), M(자홍색(magenta)), Y(노랑색) 등이라고 하는 각 색 중 어느 하나의 색 필터 엘리먼트를 구비하고 있다. 그리고, 착색층(237)에 이웃하는 위치로서, 화소 전극(263)에 대향하지 않는 위치에 블랙 마스크 또는 블랙 매트릭스, 즉 차광막(239)이 마련되어 있다.

또한, 대향 기관(230)에 대향하는 소자 기관(260)은, 유리, 플라스틱 등에 의해 형성된 기관(261) 상에, 스위칭 소자로서 기능하는 능동 소자로서의 TFT 소자(269)와, 투명한 절연막(280)을 사이에 두고 TFT 소자(269)의 상층에 형성된 화소 전극(263)을 구비하고 있다.

여기서, 화소 전극(263)은, 반사 영역 R에 있어서는 반사 표시를 하기 위한 광 반사막(295(263a))을 겹쳐서 형성되는 동시에, 투과 영역 T에 있어서는, ITO 등에 의해 투명 전극(263b)으로서 형성된다. 또한, 화소 전극(263a)으로서의 광 반사막(295)은, 예컨대 Al(알루미늄), Ag(은) 등이라고 하는 광 반사성 재료에 의해 형성된다. 그리고, 화소 전극(263) 위에는, 배향막(285)이 형성되는 동시에, 이 배향막(285)에 대하여, 배향 처리로서의 러빙(rubbing;연마) 처리가 실시된다.

또한, 대향 기관(230)의 외측(즉, 도 20(a)의 상측) 표면에는, 위상차판(247)이 형성되고, 또한 그 위에 편광판(249)이 형성되어 있다. 마찬가지로, 소자 기관(260)의 외측(즉, 도 20(a)의 하측) 표면에는, 위상차판(287)이 형성되고, 또한 그 아래에 편광판(289)이 형성되어 있다. 또한, 소자 기관(260)의 아래쪽으로는 백라이트 유닛(도시 생략)이 배치된다.

또한, TFT 소자(269)는, 소자 기관(260) 상에 형성된 게이트 전극(271)과, 이 게이트 전극(271) 위에서 소자 기관(260)의 전역(全域)에 형성된 게이트 절연막(272)과, 이 게이트 절연막(272)을 사이에 두고 게이트 전극(271)의 위쪽 위치에 형성된 반도체층(291)과, 그 반도체층(291)의 한 쪽에 콘택트 전극(277)을 거쳐 형성된 소스 전극(273)과, 또한 반도체층(291)의 다른 쪽에 콘택트 전극(277)을 거쳐 형성된 드레인 전극(266)을 갖는다.

또한, 게이트 전극(271)은 게이트 버스 배선(도시 생략)으로부터 연장되어 있으며, 소스 전극(273)은 소스 버스 배선(도시 생략)으로부터 연장되어 있다. 또한, 게이트 버스 배선은 소자 기관(260)의 횡방향으로 연장되어 있고 종방향으로 동일한 간격으로 평행하게 복수 개 형성되는 동시에, 소스 버스 배선은 게이트 절연막(272)을 사이에 두고 게이트 버스 배선과 교차하도록 종방향으로 연장되어 있고 횡방향으로 동일한 간격으로 평행하게 복수 개 형성된다.

이러한 게이트 버스 배선은 액정 구동용 IC(도시 생략)에 접속되어, 예컨대 주사선으로서 작용하고, 반면, 소스 버스 배선은 다른 구동용 IC(도시 생략)에 접속되어, 예컨대 신호선으로서 작용한다.

또한, 화소 전극(263)은, 서로 교차하는 게이트 버스 배선과 소스 버스 배선에 의해 구획되는 사각형 영역 중 TFT 소자(269)에 대응하는 부분을 제외한 영역에 형성되어 있다.

여기서, 게이트 버스 배선 및 게이트 전극은, 예컨대 크롬, 탄탈 등에 의해 형성할 수 있다. 또한, 게이트 절연막(272)은, 예컨대 질화실리콘(SiN_x), 산화실리콘(SiO_x) 등에 의해 형성된다. 반도체층(291)은, 예컨대 도프트(doped) a-Si, 다결정 실리콘, CdSe 등에 의해 형성할 수 있다. 또한, 콘택트 전극(277)은, 예컨대 a-Si 등에 의해 형성할 수 있고, 소스 전극(273) 및 그것과 일체(一體)인 소스 버스 배선 및 드레인 전극(266)은, 예컨대 티탄, 몰리브덴, 알루미늄 등에 의해 형성할 수 있다.

또한, 유기 절연막(280)은, 게이트 버스 배선, 소스 버스 배선 및 TFT 소자(269)를 덮어 소자 기관(260) 상의 전역에 형성되어 있다. 단, 유기 절연막(280)의 드레인 전극(266)에 대응하는 부분에는 콘택트홀(283)이 형성되고, 이 콘택트홀(283)이 있는 곳에서 화소 전극(263)과 TFT 소자(269)의 드레인 전극(266)의 도통이 이루어져 있다.

또한, 이러한 유기 절연막(280)은, 반사 영역에 대응하는 영역에, 산란 형상으로서, 산 부분과 계곡 부분의 규칙적인 또는 불규칙적인 반복 패턴으로 이루어지는 요철 패턴을 갖고 있다. 그 결과, 유기 절연막(280) 위에 적층되는 광 반사막도 마찬가지로 하여 요철 패턴으로 이루어지는 광 반사 패턴을 갖게 된다. 단, 이 요철 패턴은, 투과 영역에는 형성되어 있지 않다.

이상과 같은 구조를 갖는 액정 표시 장치(210)에 있어서, 반사 표시시에는, 태양광이나 실내 조명광 등의 외광(外光)이, 대향 기관(230) 측으로부터 액정 표시 장치(210)에 입사하는 동시에, 착색층(237)이나 액정 재료(221) 등을 통과하여 광 반사막(295)에 이르고, 거기서 반사되어 다시 액정 재료(221)나 착색층(237) 등을 통과하여, 액정 표시 장치(210)로부터 외부에 나가는 것에 의해, 반사 표시가 행해진다.

한편, 투과 표시시에는, 백라이트 유닛(도시 생략)이 점등되는 동시에, 백라이트 유닛으로부터 출사된 광이, 투과성의 투명 전극(263b) 부분을 통과하고, 착색층(237), 액정 재료(221) 등을 통과하여 액정 표시 장치(210)의 외부로 나가는 것에 의해, 투과 표시가 행해진다.

또한, 본 실시예의 액정 표시 장치는, 반사 영역 및 투과 영역이, 표시 영역 내에 있어서 일 방향에 있어서 배열된 화소로 이루어지는 화소열에 걸쳐 스트라이프 형상으로 배치되어 있다. 또한, 도 20(a)에 도시한 바와 같이, 대향 기관(230)에는, 반사 영역 및 투과 영역에 있어서의 리타데이션을 조정하기 위해서, 반사 영역에 배치된 후층부(240a)와, 투과 영역에 배치된 박층부(240b)를 갖는 층 두께 조정층(240)을 구비하고 있다.

그리고, 층 두께 조정층(240)은, 표시 영역 내에 있어서는, 후층부(240a)와 박층부(240b)의 경계의 단차에 있어서의 경사면(217)을 수직 방향으로 형성한 단차 부분을 갖고 있는 것에 의해, 기관면에 수직 방향에서 본 경우의 당해 단차 부분의 폭을 작게 하여, 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다.

또한, 표시 영역 밖에 있어서는, 도 21(a)~(b)에 도시한 바와 같이, 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 완화시키는 완화부(211)를 갖고, 당해 완화부(211) 상에 있어서 후층부 상의 전극(233a)과 박층부 상의 전극(233b)이 연결되기 때문에, 전기적 도통성이 확보되어 있거나, 혹은, 도시하지 않았지만, 후층부 상의 전극과 박층부 상의 전극을 표시 영역 밖까지 연장하고, 그들의 전극에 가로걸치도록 도통 부재를 배치하여, 전기적 도통성을 확보하고 있다. 따라서, 표시 영역 내에서, 후층부 및 박층부의 경계의 단차를 급준하게 하여, 전극의 형성 불량이 발생할 우려가 있더라도, 표시 영역 밖에서는, 전극의 전기적 도통성을 확보할 수 있기 때문에, 단선 등에 의한 동작 불량의 발생을 방지할 수 있다.

따라서, 표시 불량 영역의 면적을 작게 하면서, 리타데이션의 최적화를 도모한, 표시 특성이 우수한 액정 표시 장치로 할 수 있다.

이상과 같이 구성한 대향 기관의 평면도 및 단면도를 도 21(a)~(b)에 도시한다. 본 실시예의 액정 표시 장치에 있어서의 대향 기관(230)은, 면 형상 전극(233)이, 상술한 층 두께 조정층(240) 상에 배치되어 있어, 표시 영역 내에 있어서는, 층 두께 조정층(240)의 후층부와 박층부의 경계의 단차에 있어서, 단선 등의 형성 불량이 생길 경우가 있다. 그러나, 표시 영역 밖에 있어서는, 상술한 완화부(211)나, 도통 부재에 의해, 면 형상 전극(233) 전체로서의 전기적 도통성이 확보되어 있기 때문에, 단선 등에 의한 동작 불량의 발생을 방지하면서, 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 기인하는 표시 불량 영역의 면적을 작게 할 수 있다.

따라서, TFT 소자를 구비한 액정 표시 장치에 있어서도, 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

[실시예 6]

본 발명에 따른 실시예 6으로서, 실시예 1, 3, 5 중 어느 하나의 액정 표시 장치를 구비한 전자 기기에 대해 구체적으로 설명한다.

도 22는, 본 실시예의 전자 기기의 전체 구성을 나타내는 개략적인 구성도이다. 이 전자 기기는, 액정 표시 장치에 구비된 액정 패널(20)과, 이것을 제어하기 위한 제어 수단(200)을 가지고 있다. 또한, 도 22 중에서는, 액정 패널(20)을, 패널 구조체(20a)와, 반도체 소자(IC) 등으로 구성되는 구동 회로(20b)로, 개념적으로 나누어서 도시하고 있다. 또한, 제어 수단(200)은, 표시 정보 출력원(201)과, 표시 처리 회로(202)와, 전원 회로(203)와, 타이밍 생성기(204)를 갖는 것이 바람직하다.

또한, 표시 정보 출력원(201)은, ROM(Read Only Memory)이나 RAM(Random Access Memory) 등으로 이루어지는 메모리와, 자기(磁氣) 기록 디스크나 광 기록 디스크 등으로 이루어지는 스토리지 유닛(storage unit)과, 디지털 화상 신호를 동조(同調) 출력하는 동조 회로를 구비하고, 타이밍 생성기(204)에 의해 생성된 각종 클럭 신호에 근거하여, 소정 포맷의 화상 신호 등의 형태로 표시 정보를 표시 처리 회로(202)에 공급하도록 구성되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 표시 처리 회로(202)는, 시리얼-패러렐 변환 회로, 증폭·반전 회로, 로테이션 회로, 감마 보정 회로, 클램프 회로 등의 주지(周知)의 각종 회로를 구비하며, 입력한 표시 정보의 처리를 실행하여, 그 화상 정보를 클럭 신호 CLK와 함께 구동 회로(20b)에 공급하는 것이 바람직하다. 또한, 구동 회로(20b)는, 제 1 전극 구동 회로, 제 2 전극 구동 회로 및 검사 회로를 포함하는 것이 바람직하다. 또한, 전원 회로(203)는, 상술한 각 구성 요소에 각각 소정의 전압을 공급하는 기능을 갖고 있다.

그리고, 본 실시예의 전자 기기이면, 표시 영역 내에 있어서는 멀티탭을 구성하기 위한 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 있어서는 경사면을 수직 방향으로 형성하는 동시에, 표시 영역 밖에 있어서, 후층부 및 박층부 상의 전극의 전기적 도통성을 확보하고 있는 액정 표시 장치를 구비하기 때문에, 표시 특성이 우수한 화상 표시를 실현할 수 있는 전자 기기로 할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 표시 영역 내에 있어서는 멀티탭을 구성하기 위한 후층부 및 박층부의 경계의 단차에 있어서는 경사면을 수직 방향으로 형성하는 동시에, 표시 영역 밖에 있어서, 후층부 및 박층부 상의 전극의 전기적 도통성을 확보하고 있기 때문에, 동작 불량을 적게 하면서, 표시 불량 영역의 면적을 작게 하여, 표시 특성을 향상시킨 액정 표시 장치로 할 수 있다. 따라서, 액정 표시 장치나 전자 기기, 예컨대 휴대 전화기나 퍼스널 컴퓨터 등을 비롯하여, 액정 텔레비전, 뷰 파인더형 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 네비게이션 장치, 호출기(pager), 전자 수첩, 전자 계산기, 워드 프로세서, 워크스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 전자 기기 등에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예 1의 액정 표시 장치의 개략적인 사시도,

도 2는 실시예 1의 액정 표시 장치의 개략적인 단면도,

도 3의 (a)~(b)는 각각 반사 영역의 배치에 대해 설명하기 위한 도면,

도 4는 반사 영역의 배치의 변형예를 도시하는 도면,

도 5의 (a)~(c)는 각각 실시예 1의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기관의 평면도 및 단면도,

도 6의 (a)~(c)는 각각 광 반사막의 평면 형상에 대해 설명하기 위한 도면,

도 7의 (a)는 종래의 액정 표시 장치에 있어서는 표시 불량 영역을 도시하는 도면, 도 7의 (b)는 실시예 1의 액정 표시 장치에 있어서는 표시 불량 영역을 도시하는 도면,

도 8의 (a)~(b)는 각각 경사면과 기관면이 이루는 각도에 대해 설명하기 위한 도면,

도 9는 소정의 경사면을 포함하는 완화부를 설명하기 위한 도면,

도 10은 복수의 단차를 포함하는 완화부를 설명하기 위한 도면,

도 11의 (a)는 표시 영역의 한 쪽의 외측에 완화부를 마련한 컬러 필터 기판을 도시하는 도면, 도 11의 (b)는, 표시 영역의 양 측에 완화부를 마련한 컬러 필터 기판을 도시하는 도면,

도 12의 (a)~(c)는 각각 반사 영역에만 층 두께 조정층을 마련한 컬러 필터 기판을 나타내는 평면도 및 단면도,

도 13의 (a)~(c)는 각각 전극에 슬릿을 형성한 컬러 필터 기판을 나타내는 평면도 및 단면도,

도 14의 (a)~(b)는 각각 소자 기판을 설명하기 위한 평면도 및 단면도,

도 15의 (a)~(d)는 실시예 1의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 도면(그 1),

도 16의 (a)~(e)는 실시예 1의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 도면(그 2),

도 17의 (a)~(e)는 소자 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

도 18은 실시예 3의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기판에 있어서의 도통 부재를 설명하기 위한 도면,

도 19는 실시예 3의 액정 표시 장치에 사용되는 컬러 필터 기판의 제조 방법을 설명하기 위한 도면,

도 20의 (a)~(b)는 각각 실시예 5의 액정 표시 장치를 나타내는 단면도 및 평면도,

도 21의 (a)~(b)는 각각 실시예 5의 액정 표시 장치에 사용되는 대향 기판의 평면도 및 단면도,

도 22는 실시예 6의 전자 기기의 개략적인 구성을 나타내는 블록도,

도 23의 (A)~(C)는 각각 종래의 멀티탭 구조의 액정 표시 장치의 구성을 설명하는 도면.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 액정 표시 장치 11 : 완화부

12 : 단차 13 : 표시 불량 영역

15 : 경사면 18 : 제 2 경사면

23 : 밀봉재 30 : 컬러 필터 기판

31 : 유리 기판 33 : 주사 전극

33a : 후층부의 주사 전극 33b : 박층부의 주사 전극

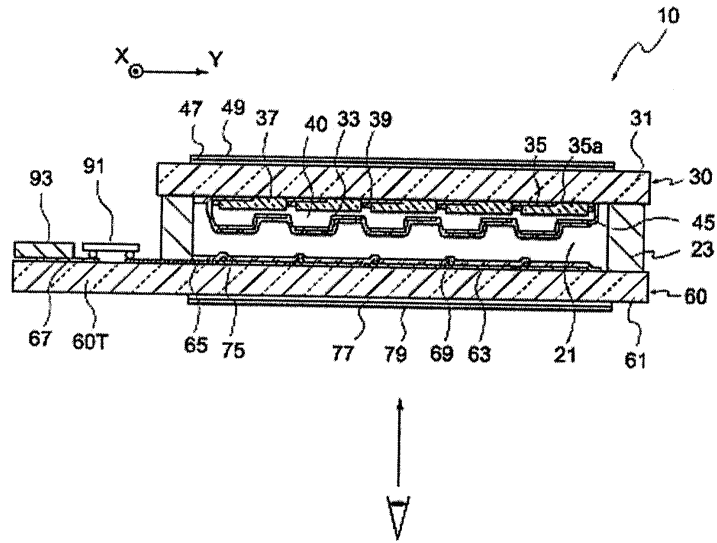
35 : 광 반사막 35a : 개구부

40 : 층 두께 조정층

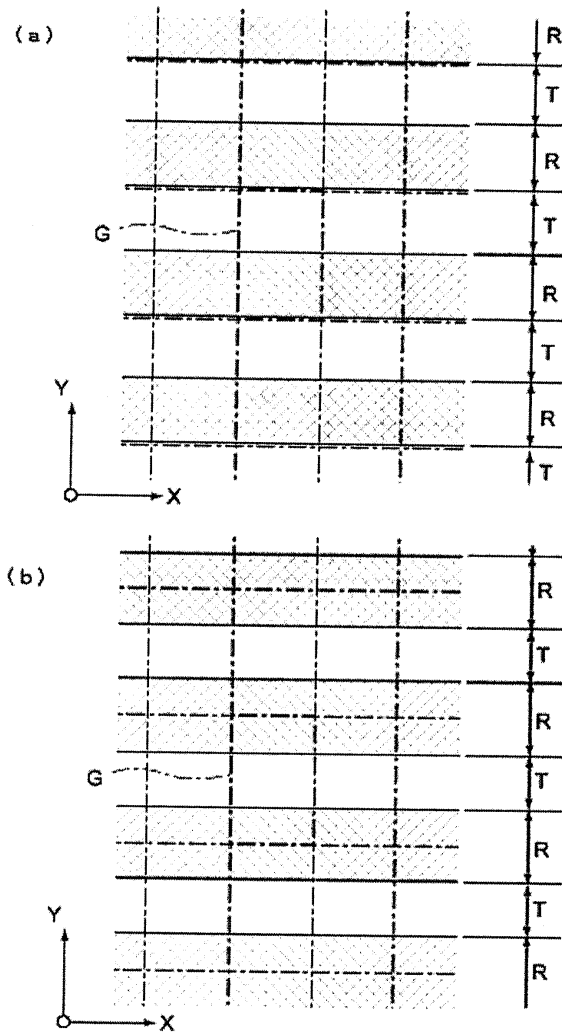
40a : 후육부 40b : 박육부

40c : 제 1 경사면 40' : 감광성 수지 재료층

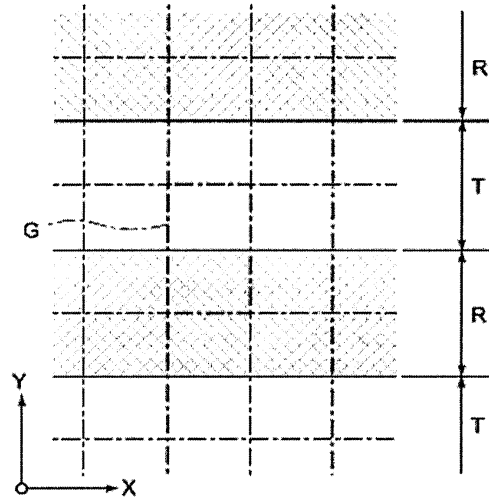
도면2



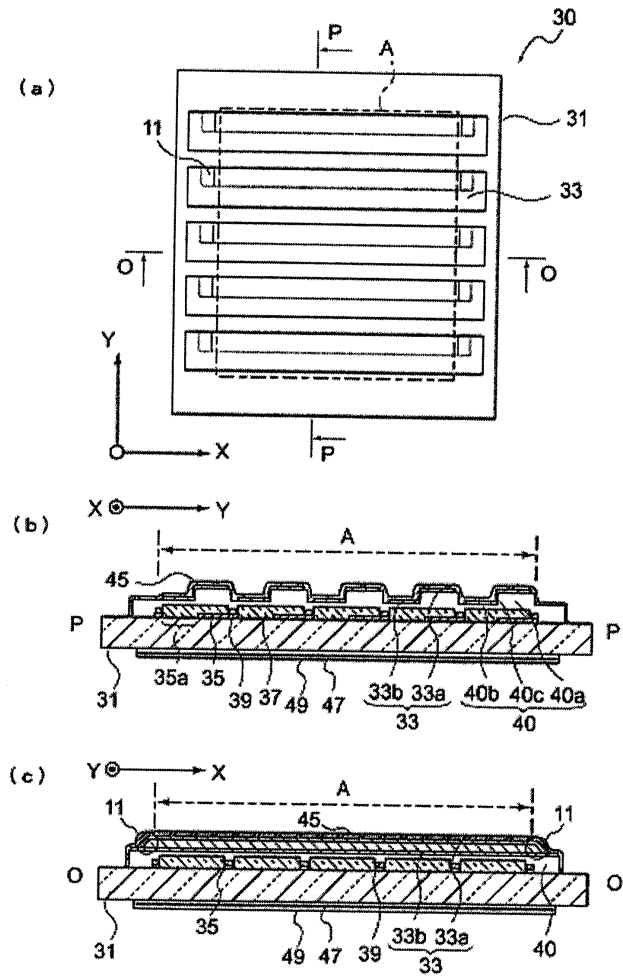
도면3



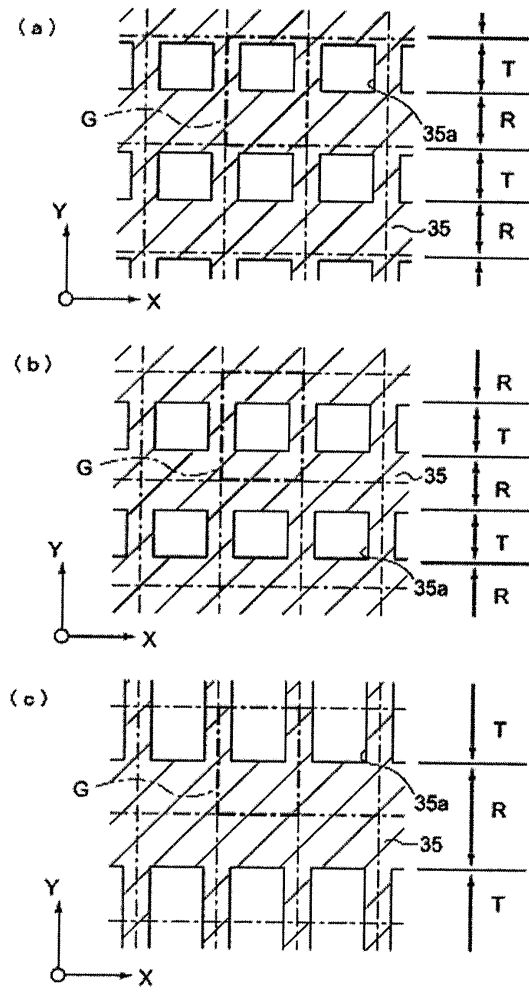
도면4



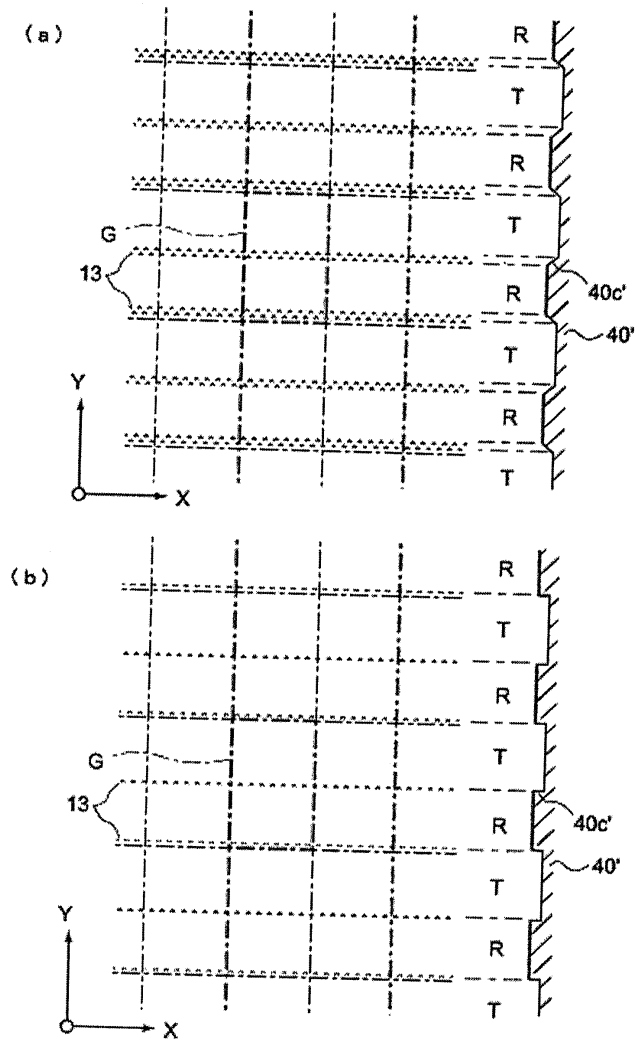
도면5



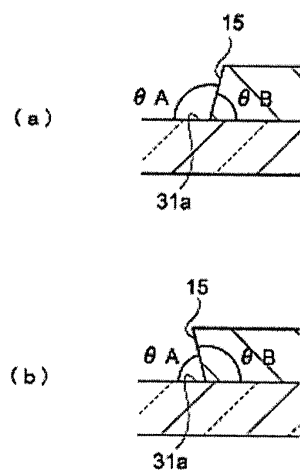
도면6



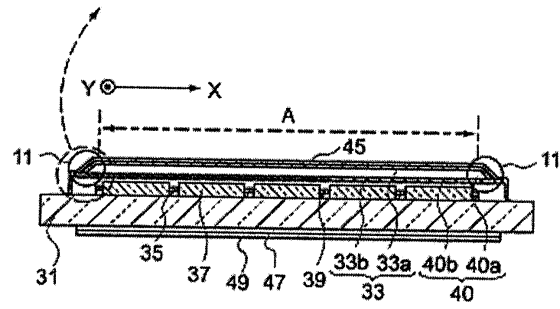
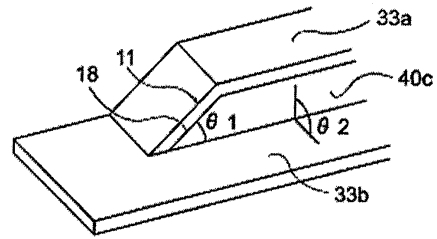
도면7



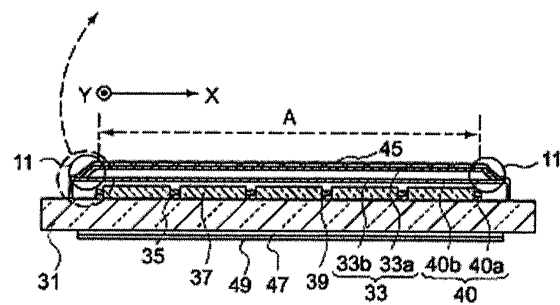
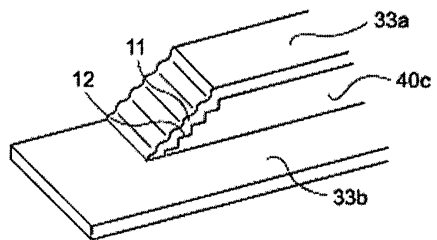
도면8



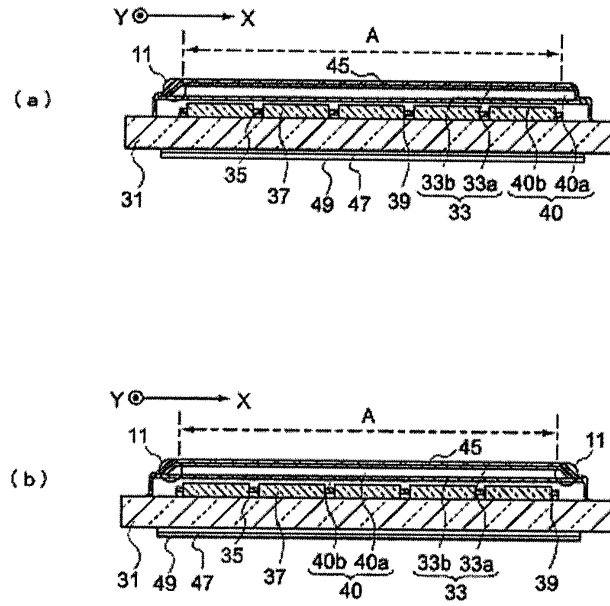
도면9



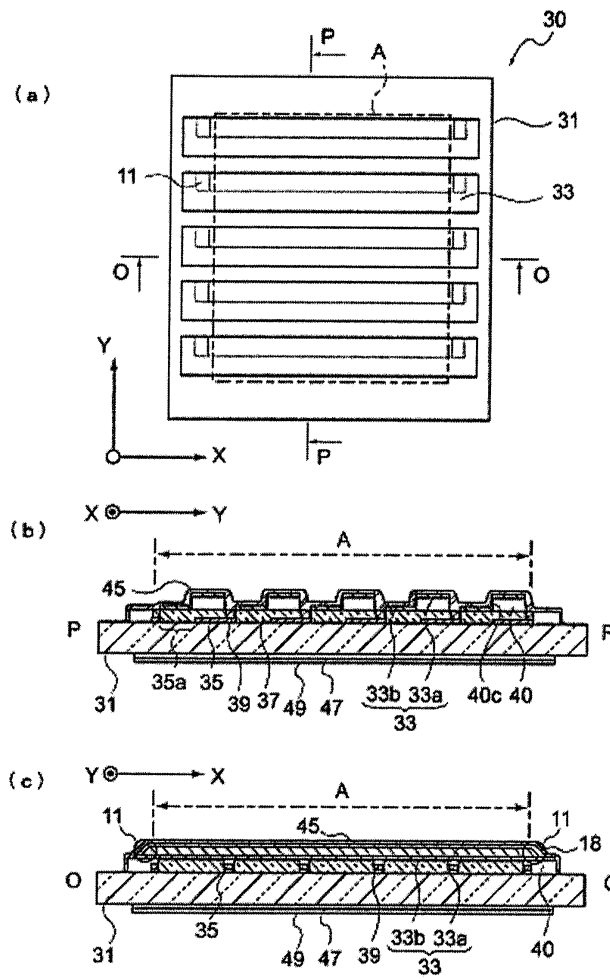
도면10



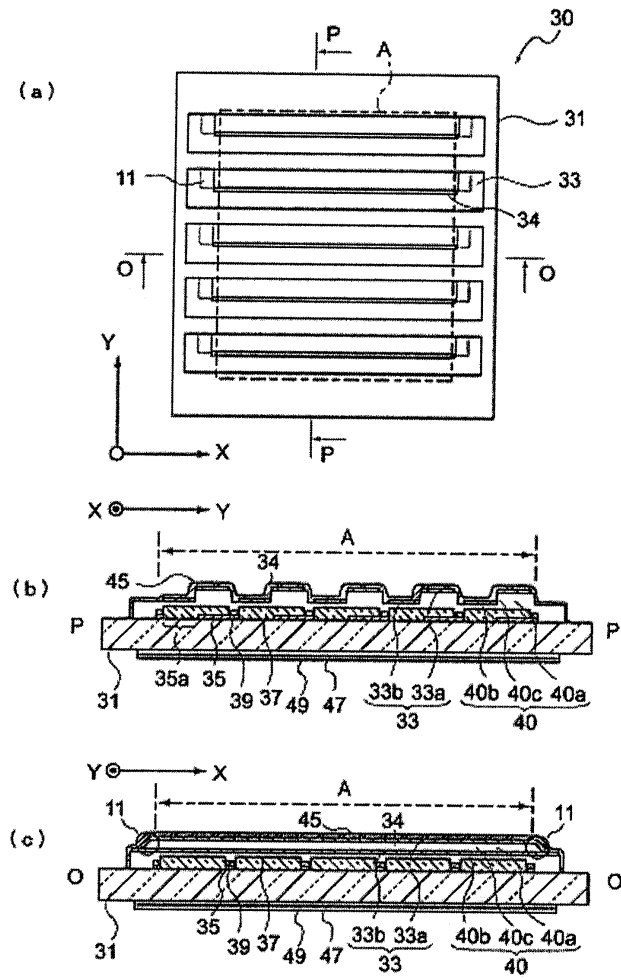
도면11



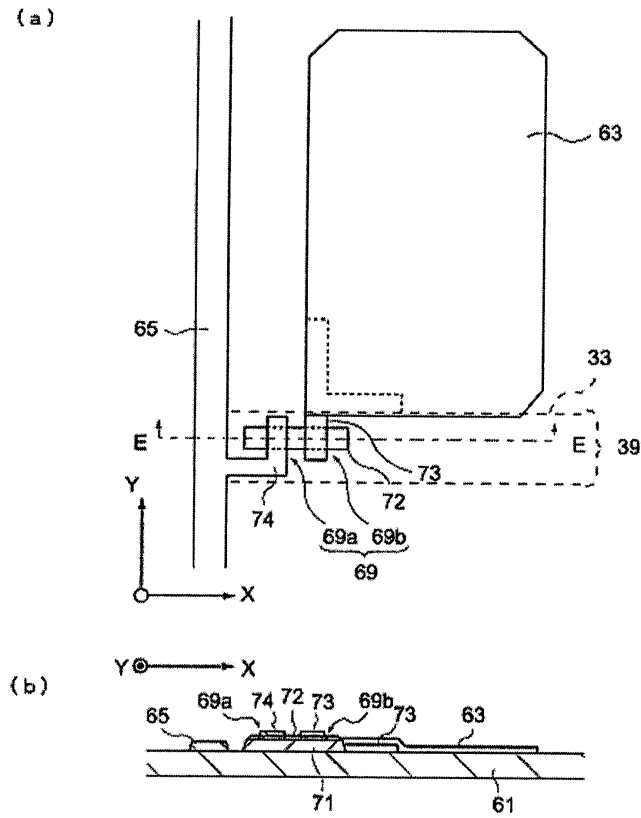
도면12



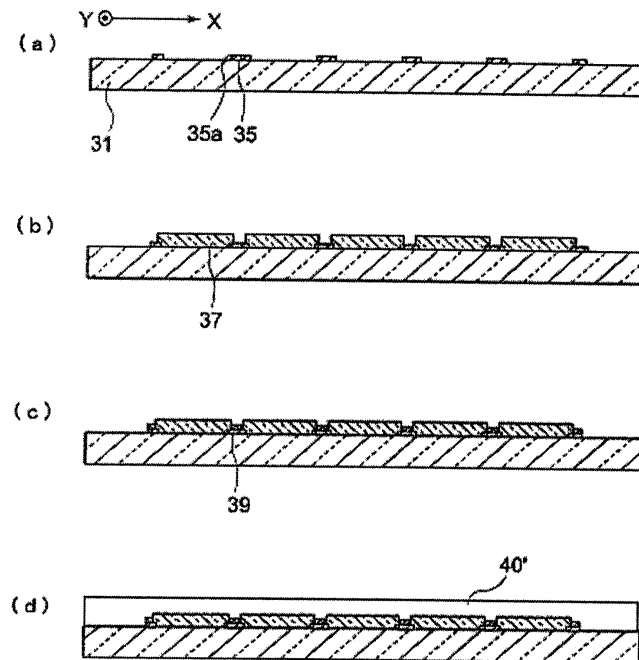
도면13



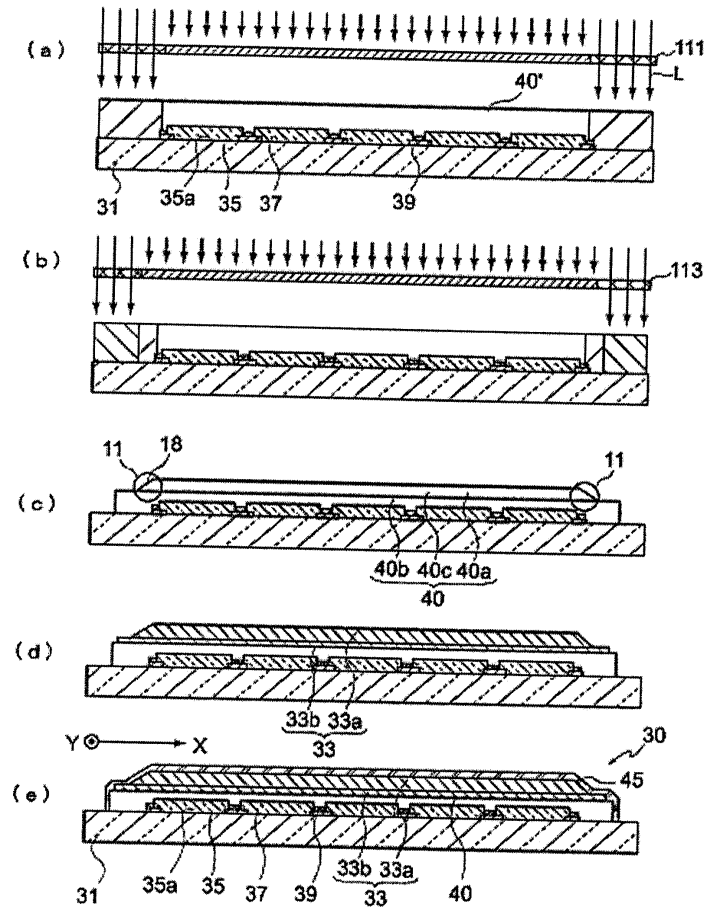
도면14



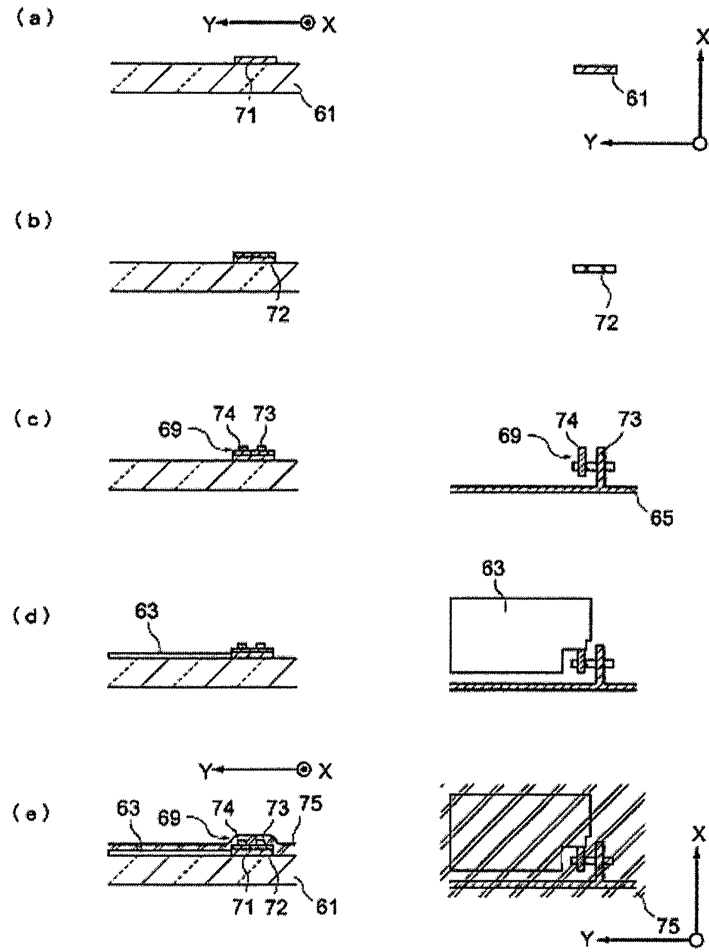
도면15



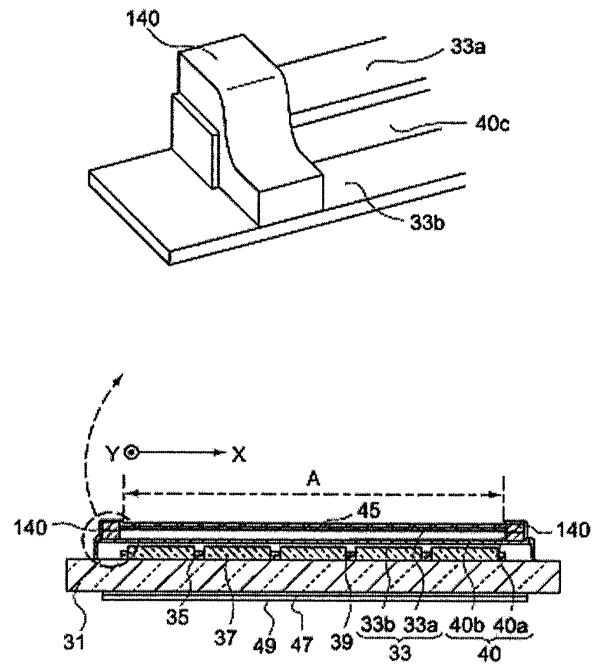
도면16



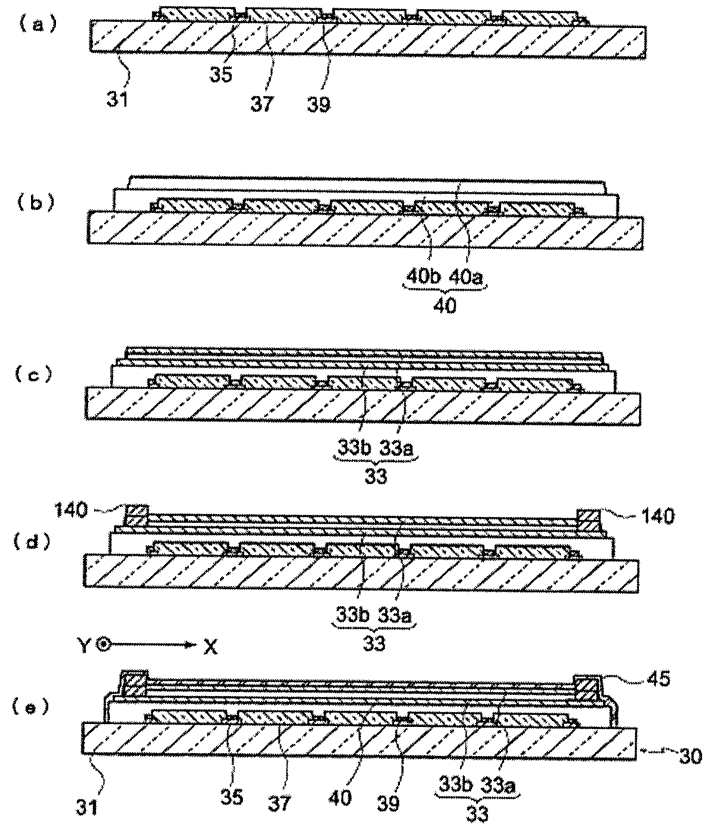
도면17



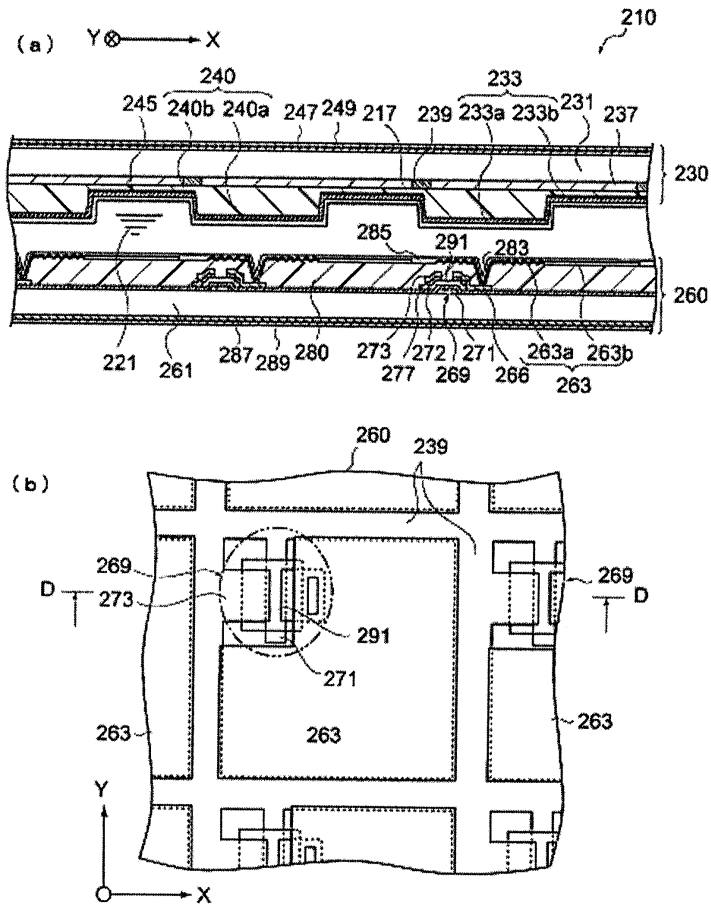
도면18



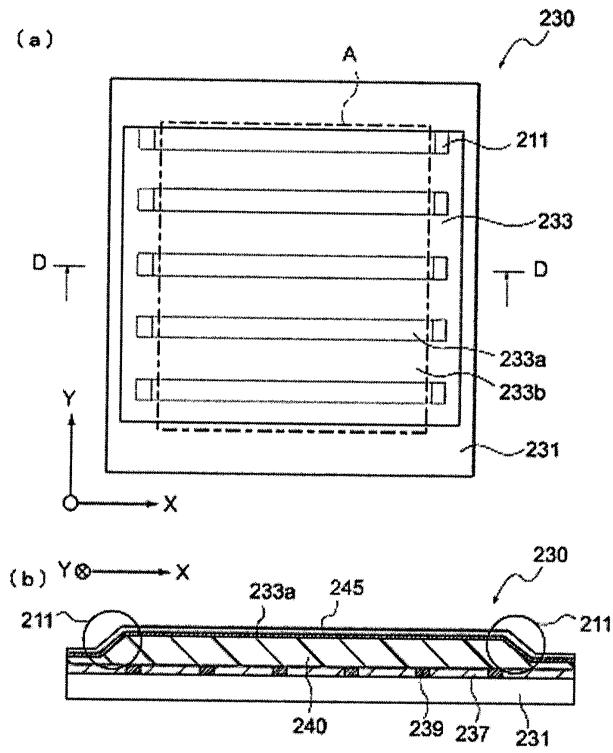
도면19



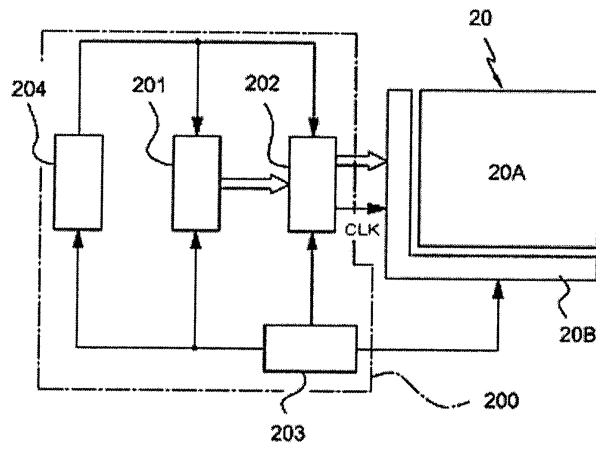
도면20



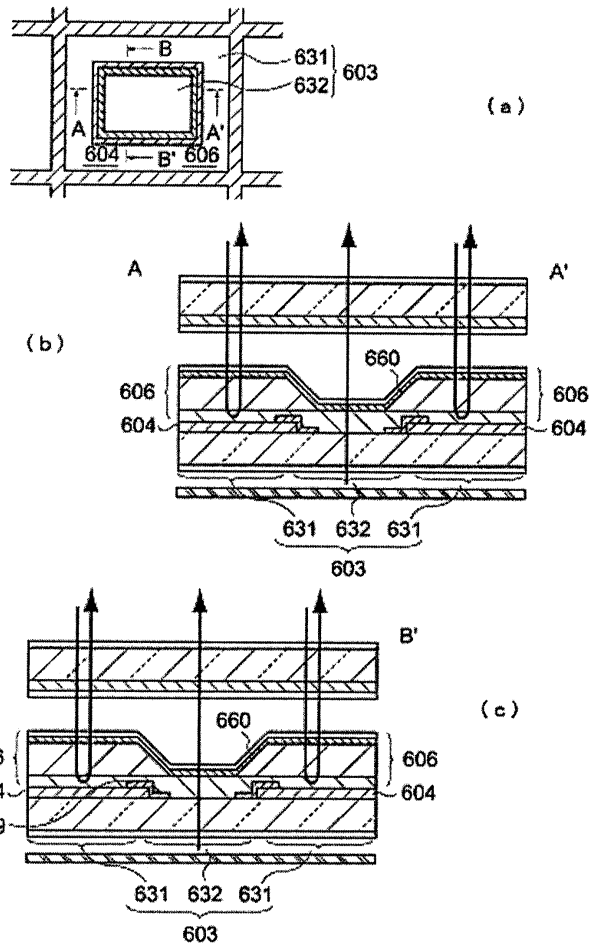
도면21



도면22



도면23



专利名称(译)	液晶显示器，液晶显示器的制造方法，		
公开(公告)号	KR100677015B1	公开(公告)日	2007-02-01
申请号	KR1020050116352	申请日	2005-12-01
[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	KURASHIMA TAKESHI		
发明人	KURASHIMA, TAKESHI		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1343 G02F2201/34 G02F2203/02		
代理人(译)	KIM, CHANG SE		
优先权	2004348228 2004-12-01 JP		
其他公开文献	KR1020060061262A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD，制造LCD的方法和电子设备，通过在显示区域中的反射区域和透射区域之间的边界处陡峭地形成台阶差并确保LCD的显示特性。显示区域外部的电极之间的电连接。

