

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. G02F 1/133 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년09월18일 10-0624057 2006년09월07일
---------------------------------------	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0060090 2003년08월29일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0020022 2004년03월06일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00254114 2002년08월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 샤프 가부시기가이샤  
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이계조 22방 22고

(72) 발명자 오기시마 기요시  
일본 교토후 사라쿠궁 가모쵸 나가모다이 2-5-4

구보 마사미  
일본 나라쵸 이코마시 기따야마쵸 5-7-1

(74) 대리인 장수길  
구영창

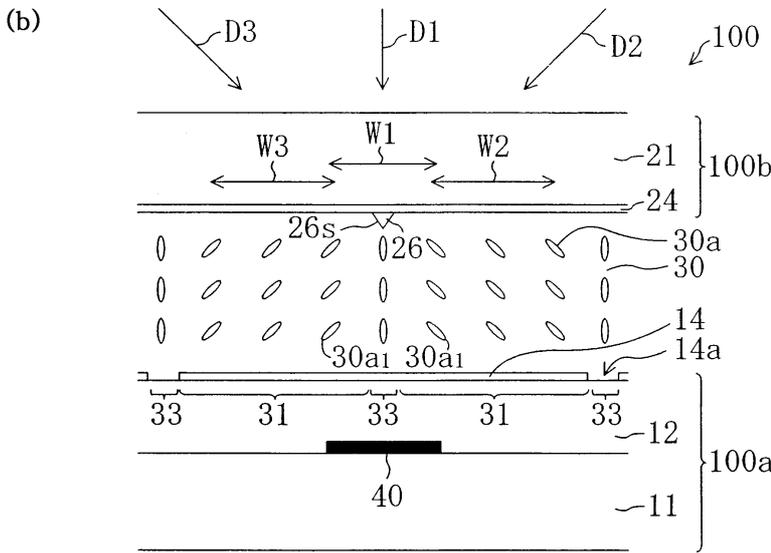
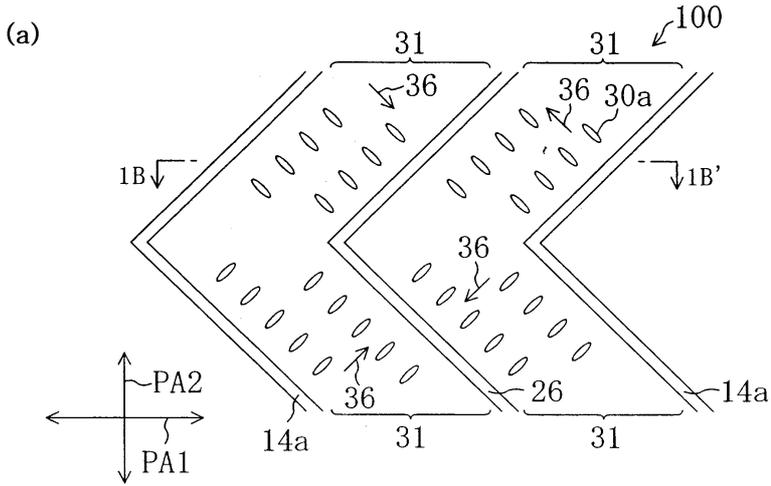
심사관 : 김정훈

(54) 액정 표시 장치

요약

광 시야각 특성을 갖고, 위화감이 없는 표시가 가능한, 표시 품위가 높은 액정 표시 장치를 제공한다. 표시 장치는 제1 기관과, 제2 기관과, 이들 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층을 갖는다. 복수의 최소 영역의 각각의 액정층은, 전압 인가 시에 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖는다. 제1 기관 및 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 복수의 액정 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역의 적어도 일부에 중첩되는 차광층을 갖는다. 경계 영역의, 차광층에 중첩되는 영역은, 그 주위에 위치하는 액정 분자가, 전압 인가 시에, 차광층이 형성되어 있는 쪽의 기관층의 단부를 그 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이다.

대표도



색인어

시야각, 액정 분자, 액정층, 수직 배향형, 차광층

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 실시 형태1의 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 1B-1B'선을 따라 취한 단면도.

도 2는 차광층을 갖지 않는 종래의 액정 표시 장치(1000)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 2B-2B'선을 따라 취한 단면도.

도 3은 액정 표시 장치(1000)를 정면 방향 D1에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성과, 경사 방향 D2에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을 도시하는 그래프.

도 4는 액정 분자(30a)가 관찰자측으로 기울어지도록 경사지는 액정 영역(31)을 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성과, 액정 분자(30a)가 관찰자의 반대측으로 기울어지도록 경사지는 액정 영역(31)을 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을 도시하는 그래프.

도 5는 본 발명에 따른 실시 형태1의 액정 표시 장치(100)를 정면 방향 D1에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성과, 경사 방향 D2에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을 도시하는 그래프.

도 6은 본 발명에 따른 실시 형태1의 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 도시하는 단면도.

도 7은 본 발명에 따른 실시 형태1의 다른 액정 표시 장치(100A)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 7B-7B'선을 따라 취한 단면도.

도 8은 본 발명에 따른 실시 형태1의 다른 액정 표시 장치(100A)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 8B-8B'선을 따라 취한 단면도.

도 9는 본 발명에 따른 실시 형태2의 액정 표시 장치(200)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 9B-9B'선을 따라 취한 단면도.

도 10은 본 발명에 따른 실시 형태2의 다른 액정 표시 장치(200A)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 10B-10B'선을 따라 취한 단면도.

도 11은 본 발명에 따른 실시 형태2의 또 다른 액정 표시 장치(200B)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 11B-11B'선을 따라 취한 단면도.

도 12는 본 발명에 따른 실시 형태3의 액정 표시 장치(300)를 모식적으로 도시하는 도면으로, (a)는 상면도, (b)는 (a)의 12B-12B'선을 따라 취한 단면도.

도 13은 본 발명에 따른 실시 형태3의 액정 표시 장치(300)를 모식적으로 도시하는 상면도.

도 14는 액정 표시 장치(1000)를 한쪽의 편광축 PA2를 따른 경사 방향에서 관찰했을 때의, 다른 쪽의 편광축 PA1을 따라서 액정 분자(30a)가 경사지는 영역의 전압-투과율을 도시하는 그래프.

도 15는 본 발명에 따른 실시 형태3의 액정 표시 장치(300)를 정면 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성과, 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을 도시하는 그래프.

도 16은 액정 표시 장치(100)를 정면 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성과, 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성과, 액정 표시 장치(100)에 차광층을 더 형성한 경우에 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을 도시하는 그래프.

도 17은 본 발명에 따른 실시 형태4의 액정 표시 장치(400)를 모식적으로 도시하는 상면도.

도 18은 본 발명에 따른 실시 형태4의 다른 액정 표시 장치(400A)를 모식적으로 도시하는 상면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

11, 21 : 투명 기관

12, 22 : 투명 절연층

14 : 회소 전극

14a : 개구부

16 : 블록부

16s : 경사 측면

24 : 대향 전극

24a : 개구부

26 : 블록부

26s : 경사 측면

30 : 액정층

30a : 액정 분자

31 : 액정 영역

33 : 경계 영역

40, 40', 41 : 차광층

100a, 200a : 액티브 매트릭스 기관(TFT 기관)

100b, 200b, 300b : 대향 기관(컬러 필터 기관)

100, 100A, 100B, 200, 200A, 200B, 300, 400, 400A : 액정 표시 장치

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 광 시야각 특성을 갖고, 고 품질의 표시를 행하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는, 박형, 경량, 저소비 전력 등, 우수한 특성을 갖는 평면 표시 장치이다. 그러나, 액정 표시 장치는, 표시 상태가 관찰하는 방향에 의존하여 변화하는 결점, 소위 시야각 의존성이 크다는 결점을 갖고 있다. 이 액정 표시 장치가 갖는 큰 시야각 의존성은, 주로, 일축의 광학 이방성을 갖는 액정 분자가 표시면 내에서 균일하게 배향되어 있는 것에 기인한다.

액정 표시 장치의 시야각 특성을 개선하는 방법으로서, 회소(picture-element) 영역 내에 배향 상태가 다른 복수의 영역을 형성하는, 소위 배향 분할법이 유효하다. 배향 분할을 실현하는 방법으로서 여러가지 제안이 이루어져 있다. 그 중에서, 수직 배향 모드의 액정 표시 장치에서 배향 분할을 실현하는 대표적인 방법으로서, 일본 특개평 6-301036호 공보 및 일본 특개 2000-47217호 공보에 개시되어 있는 방법이나, 일본 특개평 11-242225호 공보에 개시되어 있는 MVA라고 불리는 방법을 예로 들 수 있다.

특개평 6-301036호 공보 및 특개 2000-47217호 공보는, 전극에 슬릿(개구부)을 형성함으로써, 경사 전계를 발생시켜, 그 경사 전계에 의해서 액정 분자의 배향 방향을 제어하는 방법을 개시하고 있다. 또한, 특개평 11-242225호 공보에 개시된 MVA방법은, 액정층을 개재하여 서로 대향하는 한쌍의 기관(예를 들면, TFT 기관과 컬러 필터 기관)의 양쪽 액정층측 표면에, 돌기 또는 오목부 또는 슬릿(전극에 형성된 개구부)을 형성함으로써, 배향 분할을 실현할 수 있는 것을 개시하고

있다. 각 회소 영역을 배향 분할하는 방식으로는, 각 회소 영역 내의 액정 분자를 2개의 방위로 배향시키는 2 분할 배향이나 4개의 방위로 배향시키는 4 분할 배향 등의 비교적 단순한 방식과, 모든 방위로 배향시키는 무한 분할 배향이나 액정층 내에서 비틀려 배향시키는 방식 등의 비교적 복잡한 방식을 들 수 있다.

모든 방위의 표시 특성을 보다 같게 하는 관점에서는, 각 회소 영역 내에서 액정 분자를 되도록이면 많은 방위로 배향시키는 것이 바람직하며, 일반적으로는, 4개 이상의 방위로 배향시킴으로써 충분한 표시 품질을 얻을 수 있는 것으로 알려져 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 본원 발명자가 검토한 결과, 상기 특개평 6-301036호 공보, 특개평 2000-47217호 공보 및 특개평 11-258606호 공보에 개시되어 있는 방법에서는, 표시 특성의 방위각 의존성은 개선되지만, 정면 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성과 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성이 크게 다르기 때문에, 관찰자가 표시면을 보는 각도에 따라서 계조 특성이 크게 달라, 위화감이 있는 표시가 되는 것을 알았다.

본 발명은, 상기 문제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 광 시야각 특성을 갖고, 위화감이 없는 표시가 가능한, 표시 품질이 높은 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층을 갖고, 상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에, 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖는, 액정 표시 장치로서, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 액정 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역의 적어도 일부에 중첩되는(위 또는 아래에 위치하는) 차광층을 갖고, 상기 경계 영역의, 상기 차광층에 중첩되는(위 또는 아래에 위치하는) 상기 적어도 일부의 영역은, 그 주위에 위치하는 액정 분자가, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에, 상기 차광층이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 상기 적어도 일부의 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이다.

상기 차광층은, 상기 액정층과 소정의 간격을 두고 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그 대안으로서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층을 갖고, 상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에, 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖고, 상기 액정층이 갖는 상기 복수의 액정 영역은, 상기 액정층의 층 법선 방향에 대하여 경사진 방향에서 상기 액정층에 입사하는 광에 대한 리터데이이션의 값이 인가 전압의 증가에 수반하여 증가하는 제1 액정 영역과 일단 감소한 후에 증가하는 제2 액정 영역을 포함하는, 액정 표시 장치로서, 표시면 법선 방향에 대하여 경사진 방향에서 관찰했을 때에 상기 제1 액정 영역을 선택적으로 차광하는 차광층을 갖는다.

상술한 액정 표시 장치는, 상기 액정층을 개재하여 서로 대향하고, 편광축이 서로 대략 직교하도록 배치된 한쌍의 편광판을 더 갖고, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 상기 한쌍의 편광판의 편광축에 대략 평행한 방향으로 경사지는 영역의 적어도 일부에 중첩되는, 차광층을 더 갖는 구성으로 하여도 된다. 그 대안으로서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층과, 상기 액정층을 개재하여 서로 대향하고, 편광축이 서로 대략 직교하도록 배치된 한쌍의 편광판을 갖고, 상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖는 액정 표시 장치로서, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 상기 한쌍의 편광판의 편광축에 대략 평행한 방향으로 경사지는 영역의 적어도 일부에 중첩되는(위 또는 아래에 위치하는) 차광층을 갖는다.

상기 차광층은 상기 액정층의 거의 바로 아래에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 블록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 블록부가 갖는 배향 규제력에 의해서 규정되는 구성으로 하여도 된다. 또한, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 한쪽은, 적어도 1개의 개구부를 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 상기 적어도 1개의 개구부의 엣지부에 생성되는 경사 전계에 의해서 규정되는 구성으로 하여도 된다.

그 대안으로서, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 블록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고, 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 한쪽은, 적어도 1개의 개구부를 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 블록부가 갖는 배향 규제력과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 상기 적어도 1개의 개구부의 엣지부에 생성되는 경사 전계에 의해 규정되는 구성으로 하여도 된다.

바람직한 실시 형태에 있어서, 상기 제1 기관은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에 대응하여 형성된 스위칭 소자를 더 갖고, 상기 제1 전극은, 상기 복수의 회소 영역마다 형성되고, 상기 스위칭 소자에 의해서 스위칭되는 복수의 회소 전극이며, 상기 제2 전극은 상기 복수의 회소 전극에 대향하는 적어도 1개의 대향 전극이다.

#### <실시 형태>

이하, 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 실시 형태의 액정 표시 장치를 설명한다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 우수한 표시 특성을 갖기 때문에, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 적합하게 이용된다. 이하에서는, 회소 전극을 스위칭하는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(TFT)를 이용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 대하여, 본 발명의 실시 형태를 설명한다. 본 발명은 이것에 한정되지 않고, MIM을 이용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치나 단순 매트릭스형 액정 표시 장치에 적용할 수도 있다.

본원 명세서에서는, 표시의 최소 단위인 「회소」에 대응하는 액정 표시 장치의 영역을 「회소 영역」이라고 부른다. 컬러 액정 표시 장치에서는, R, G, B의 「회소」가 1개의 「화소」에 대응한다. 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서는, 회소 전극과 회소 전극에 대향하는 대향 전극이 회소 영역을 규정한다. 단순 매트릭스형 액정 표시 장치에서는, 스트라이프 형상으로 형성되는 열 전극과 열 전극에 직교하도록 형성되는 행 전극이 서로 교차하는 각각의 영역이 회소 영역을 규정한다. 또한, 블랙 매트릭스가 형성되는 구성에 있어서는, 엄밀하게는, 표시하여야 할 상태에 대응하여 전압이 인가되는 영역 중, 블랙 매트릭스의 각 개구부에 대응하는 영역이 회소 영역에 대응하게 된다.

#### (실시 형태1)

도 1의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 본 발명에 따른 실시 형태1의 액정 표시 장치(100)의 구조를 설명한다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 컬러 필터나 블랙 매트릭스를 생략한다. 또한, 이하의 도면에서는, 액정 표시 장치(100)의 구성 요소와 실질적으로 동일한 기능을 갖는 구성 요소를 동일한 참조 부호로 도시하고, 그 설명을 생략한다. 도 1의 (a)는 기관 법선 방향에서 본 상면도이고, 도 1의 (b)는 도 1의 (a)의 1B-1B'선을 따라 취한 단면도에 상당한다. 도 1의 (a) 및 (b)는 액정층에 전압을 인가한 상태를 도시하고 있다.

액정 표시 장치(100)는, 액티브 매트릭스 기관(이하, 「TFT 기관」이라 부름)(100a)과, 대향 기관(「컬러 필터 기관」이라도 부름)(100b)과, TFT 기관(100a)과 대향 기관(100b) 사이에 형성된 수직 배향형의 액정층(30)을 갖고 있다. 액정층(30)에 포함되는 액정 분자(30a)는, 마이너스의 유전율 이방성을 갖고, TFT 기관(100a) 및 대향 기관(100b)의 액정층(30)측의 표면에 형성된 수직 배향층으로서의 수직 배향막(도시되지 않음)에 의해서, 액정층(30)에 전압이 인가되고 있지 않을 때, 수직 배향막의 표면에 대하여 수직으로 배향한다. 즉, 액정층(30)은 전압 무인가시 수직 배향 상태에 있다. 단, 수직 배향 상태에 있는 액정층(30)의 액정 분자(30a)는, 수직 배향막의 종류나 액정 재료의 종류에 따라, 수직 배향막의 표면(기관의 표면)의 법선으로부터 약간 경사진 것에 주목하길 바란다. 일반적으로, 수직 배향막의 표면에 대하여, 액정 분자축(「축 방위」라고도 말함)이 약 85°이상의 각도로 배향한 상태를 수직 배향 상태라고 부른다.

액정 표시 장치(100)의 TFT 기관(100a)은, 투명 기관(예를 들면 유리 기관)(11)과 그 표면에 형성된 회소 전극(14)을 갖고 있다. 대향 기관(100b)은, 투명 기관(예를 들면 유리 기관)(21)과 그 표면에 형성된 대향 전극(24)을 갖고 있다. 액정층(30)을 개재하여 서로 대향하도록 배치된 회소 전극(14)과 대향 전극(24) 사이에 인가되는 전압에 대응하여, 회소 영역마다의 액정층(30)의 배향 상태가 변화한다. 액정층(30)의 배향 상태의 변화에 따라, 액정층(30)을 투과하는 광의 편광 상태

나 양이 변화하고, 이 현상을 이용하여 표시가 행해진다. 본 실시 형태에서는, TFT 기관(100a) 및 대향 기관(100b)를 개재하여 대향하도록 한쌍의 편광판(도시되지 않음)이 형성되어, 편광축(투과축) PA1 및 PA2이 서로 직교하도록 배치되어 있다.

액정 표시 장치(100)에 있어서는, 각 회소 영역은, 시야각 특성을 개선하기 위해서 배향 분할되어 있고, 액정층(30)은, 액정 분자(30a)가 경사지는 방향(경사진 액정 분자(30a)의 길이축을 기관 표면에 직각으로 투영된 방향: 방위각 방향)이 서로 다른 복수의 액정 영역(31)을 갖고 있다. 도 1의 (a)에서 화살표(36)는, 액정 영역(31) 내에서의 액정 분자(30a)의 경사 방향을 나타내고 있고, 여기서는, 전압 인가 시에 액정 분자(30a)의 대향 기관(100b)측의 단부가 기울어져 들어가는 방향을 나타내고 있다. 액정 분자(30a)가 경사지는 방향은, TFT 기관(100a)측에 형성되는 배향 규제 구조와, 대향 기관(100b)측에 형성되는 배향 규제 구조에 따라 규정된다. 이하, 보다 구체적으로 설명한다.

TFT 기관(100a)이 갖는 회소 전극(14)은, 복수의 개구부(14a)를 갖고 있다. 본 실시 형태에서는, 각 개구부(14a)는 슬릿 형상(길이에 대하여 폭(길이에 직교하는 방향)이 현저히 좁은 형상)이고, 복수의 개구부(14a)는 서로 평행하게 연장되도록 형성되어 있다. 또한, 각 개구부(14a)는, 회소 전극(14)의 긴 변 및 짧은 변에 대하여 45°의 각도를 이루는 방향으로 연장되는 변을 갖고 있다. 개구부(14a)의 변이 연장되는 방향은, 소정의 피치마다 90°다르고, 개구부(14a)는 지그재그형상(혹은 갈매기 무늬형상)으로 형성되어 있다. 본 실시 형태에서는, 회소 전극(14)의 개구부(14a)는, 폭이 10 $\mu$ m, 피치가 60 $\mu$ m가 되도록 형성되어 있다.

회소 전극(14)과 대향 전극(24) 사이에 전압을 인가하면, 회소 전극(14)의 각 개구부(14a)의 엣지부(개구부(14a)의 경계(외연)를 포함하는 각 개구부(14a)의 내측 주변) 상의 액정층(30) 영역내에는, 경사진 등전위선으로 표시되는 경사 전계가 형성된다. 따라서, 전압 무인가 시에 수직 배향 상태에 있는 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자(30a)는, 전압 인가 시에는 개구부(14a)의 엣지부에 생성되는 경사 전계의 경사 방향을 따라 경사진다.

대향 기관(100b)은, 액정층(30)측의 표면에 블록부(26)를 갖고 있다. 각 블록부(26)는, 경사 측면(26s)을 갖고 있고, 기관면 법선 방향에서 본 형상이 개구부(14a)와 같이 지그재그형상(혹은 갈매기 무늬형상)이 되도록 형성되어 있다. 경사 측면(26s)이 연장되는 방향과 개구부(14a)의 변이 연장되는 방향은 일치하고, 블록부(26)는, 인접하는 2개의 개구부(14)의 거의 중간에 위치하도록 형성되어 있다. 본 실시 형태에서는, 블록부(26)는, 폭이 10 $\mu$ m, 피치가 60 $\mu$ m가 되도록 형성되어 있다. 블록부(26)의 표면은 수직 배향성을 갖고 있다(전형적으로는, 블록부(26)를 덮도록 수직 배향막(도시되지 않음)이 형성되어 있음). 따라서, 액정 분자(30a)는, 경사 측면(26s)의 앵커링 효과(anchoring effect)에 의해서, 경사 측면(26s)에 대하여 거의 수직으로 배향한다. 이러한 상태의 액정층(30)에 전압을 인가하면, 블록부(26s)의 경사 측면(26s)의 앵커링 효과에 의한 경사 측면(26s) 상의 경사 배향과 정합하도록, 블록부(26) 근방의 다른 액정 분자(30a)가 경사진다.

상술한 바와 같이, TFT 기관(100a)이 갖는 배향 규제 구조, 즉, 개구부(14a)를 갖는 회소 전극(14)에 의해서, 회소 전극(14)의 개구부(14a)의 엣지부상에 위치하는 액정 분자(30a)의 전압 인가 시의 경사 방향이 규정된다. 또한, 대향 기관(100b)이 갖는 배향 규제 구조, 즉 경사 측면(26s)을 갖는 블록부(26)에 의해서, 블록부(26) 근방에 위치하는 액정 분자(30a)의 전압 인가 시의 경사 방향이 규정된다. 따라서, 전압 인가 시에는, 남은 액정 분자(30a)는, 이들 액정 분자(30a)가 경사지는 방향에 정합하도록 경사진다. 그 결과, 회소 전극(14)의 개구부(14a)의 엣지부에 생성되는 경사 전계와, 대향 기관(100b) 상의 블록부(26)가 갖는 배향 규제력에 의해, 각 액정 영역(31) 내에서의 액정 분자(30a)의 경사 방향이 규정되게 된다.

도 1의 (a)에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100)의 회소 영역은, 액정 분자(30a)가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역(31)을 포함하고 있다. 여기서는, 회소 영역은, 서로 90°의 정수배의 각을 이루는 4개의 방위로 배향 분할되어 있고, 이들 4개의 방위는, 편광판의 편광축 PA1 및 PA2에 대하여 약 45°의 각도를 이룬다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치(100)에 있어서는, TFT 기관(100a)이 차광층(40)을 더 갖고 있다. 차광층(40)은, 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 복수의 액정 영역(31) 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역(33)의 적어도 일부에 중첩되도록(아래에 위치하도록) 형성되어 있다.

구체적으로는, 본 실시 형태에서는, 차광층(40)은, 기관 법선 방향에서 보았을 때의 형상이 블록부(26)와 동일하고 블록부(26)와 중첩되도록 블록부(26)와 동일한 폭 10 $\mu$ m로 형성되어 있다. 또한, 도 1의 (b)에서는, 이후의 설명의 편의상 차광층(40)의 폭을 과장하여 도시하고 있다. 또한, 여기서는, 투명 기관(11)상에 형성된 차광층(40)을 덮도록 투명 절연층(12)이 형성되어 있어, 차광층(40)은, 액정층(30)과 소정의 간격을 두고 형성되어 있다. 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 경계 영역(33) 중의 차광층(40)에 중첩되는(위에 위치하는) 영역은, 그 주위에 위치하는 액정 분자(30a)가, 회소 전극(14)과 대향 전극(24) 사이에 전압이 인가되었을 때에, TFT 기관(100a)측, 즉 차광층(40)이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부(30a1)를

그 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이다. 액정 표시 장치(100)는, 상술한 바와 같이 형성된 차광층(40)을 갖고 있기 때문에, 정면 방향에서 관찰했을 때와 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성의 차가 작아, 위화감이 없는 표시를 행할 수 있다. 이하, 그 이유를 설명한다.

먼저, 도 2의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 상술한 차광층을 갖지 않는 종래의 액정 표시 장치(1000)에 있어서 표시에 위화감이 발생하는 이유를 설명한다. 도 2의 (a) 및 (b)에 도시한 종래의 액정 표시 장치(1000)는, 경계 영역(33)의 적어도 일부에 증첩되는 차광층을 갖고 있지 않은 점 이외는, 액정 표시 장치(100)와 실질적으로 동일한 구조를 갖고 있다.

액정 표시 장치(1000)에서는, 각 최소 영역이 복수의 액정 영역(31)으로 분할되어 있기 때문에, 표시 특성의 방위각 의존성이 개선된다. 그러나, 액정 표시 장치(1000)에 있어서는, 정면 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성과, 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성에 큰 차가 생긴다.

도 3은, 액정 표시 장치(1000)를 정면 방향(도 2의 (b)의 화살표 D1로 나타낸 방향)에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성과, 편광축 PA1을 따라 시각을 기울인 경사 방향(도 2의 (b)의 화살표 D2로 나타낸 방향)에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을 규격화하여 도시한 그래프이다. 도 3에서, 횡축은 액정층(30)에의 인가 전압(V)을 나타내고, 종축은 규격화 투과율을 나타낸다.

도 3에 도시한 바와 같이, 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L2은, 정면 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L1보다도 급경사이다. 중간조의 전압이 인가되어 있는 상태에서, 경사 방향에서 관찰했을 때의 투과율(규격화한 투과율)은, 정면 방향에서 관찰했을 때의 투과율(규격화한 투과율)보다도 높다.

경사 방향의 투과율이 중간조 전압으로 높아지는 것은, 각 최소 영역 내에 존재하는 복수의 액정 영역(31) 중, 특정한 액정 영역(31)의 액정 분자(30a)의 거동에 기인한다. 구체적으로는, 경사 방향에서 관찰하는 관찰자는 반대측으로 경사지는(즉 대향 기관(100b)측의 단부를 관찰자로부터 멀어지도록 경사지는) 액정 분자(30a)의 거동에 기인한다.

여기서, 도 2의 (b)에 도시한 2개의 액정 영역(31)에 주목한다. 예를 들면, 편광축 PA1을 따라 시각을 기울인 방향(도 2의 (b)에 화살표 D2로 나타내는 방향)으로부터 이 2개의 액정 영역(31)을 관찰했을 때, 2개의 액정 영역(31)의 액정 분자(30a)는 모두 도 2의 (a)에 도시한 바와 같이 편광축 PA1 및 PA2과 45°의 각도를 이루는 방향으로 경사지지만, 좌측의 액정 영역(31)의 액정 분자(30a)가 관찰자측으로 기울어지도록 경사지는데 비하여, 우측의 액정 영역(31)의 액정 분자(30a)는, 관찰자와 반대측으로 기울어지도록 경사진다.

도 4는, 도 2의 (b)에 도시한 2개의 액정 영역(31)을 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을 도시한 그래프이다. 도 4에서, 액정 분자(30a)가 관찰자측으로 기울어지도록 경사지는 액정 영역(도 2의 (b) 중간 좌측에 도시한 액정 영역)(31)에서의 전압-투과율 곡선 L3과, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지도록 경사지는 액정 영역(도 1의 (b) 중간 우측에 도시한 액정 영역)(31)에서의 전압-투과율 곡선 L4를 도시한다.

도 4에 도시한 바와 같이, 액정 분자(30a)가 관찰자측으로 기울어지는 액정 영역(31)에서는, 투과율은, 전압의 상승에 수반하여 일단 저하하고, 그 후 상승한다. 이에 비하여, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)에서는, 투과율은, 전압의 상승에 수반하여 거의 단조롭게 상승한다. 이것은, 액정층(30)의, 액정층(30)에 비스듬히(액정층(30)의 층 법선 방향에 대하여 경사진 방향에서) 입사하는 광에 대한 리터레이션의 값이, 액정 분자(30a)가 관찰자측으로 기울어지는 액정 영역(31)에서는 전압의 상승에 수반하여 일단 감소한 후에 증가하는 데 비하여, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)에서는 전압의 상승에 수반하여 단조롭게 증가하기 때문이다.

도 3에 도시한 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성은, 도 4에 도시한 바와 같은 각각의 액정 영역(31)의 전압-투과율 특성을 합산한 것이다. 이 때문에, 경사 방향에서 관찰했을 때의 투과율이 중간조 전압으로 높아지는 것은, 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 분자(30a)에 기인하는 것으로 생각할 수 있다. 본 발명에 따른 액정 표시 장치(100)에 있어서는, 차광층(40)이, 복수의 액정 영역(31) 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역(33)의 적어도 일부에 증첩되도록(아래에 위치하도록) 형성되어 있고, 경계 영역(33)에서 차광층(40)에 증첩되는 영역은, 그 주위에 위치하는 액정 분자(30a)가, 최소 전극(14)과 대향 전극(24)과의 사이에 전압이 인가되었을 때에, TFT 기관(100a)측, 즉 차광층(40)이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 그 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이다.

이와 같이 형성된 차광층(40)은, 경계 영역(33)을 개재하여 인접하는 2개의 액정 영역(31) 중, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31), 즉, 경사 방향의 광에 대한 리터레이션의 값이 전압의 상승에 수반하여 거의 단조롭게 증가하는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다.

도 1의 (b)에, 정면 방향 D1에서 관찰했을 때에 차광층(40)에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W1로 나타내고, 경사 방향 D2에서 관찰했을 때에 차광층(40)에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W2로 나타낸다. 도 1의 (b)에 도시한 바와 같이, 정면 방향에서 관찰했을 때에는, 차광층(40)은, 그 바로 윗쪽의 액정층(30)을 차광하기 때문에, 2개의 액정 영역(31)의 각각의 정면 방향의 표시에 대한 기여의 비율을 변화시키지는 않는다. 그러나, 경사 방향에서 관찰했을 때에는, 시차가 발생하기 때문에, 차광층(40)은, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다. 또한, 도 1의 (b)에, 경사 방향 D2와는 반대의 방향 D3에서 관찰했을 때에 차광층(40)에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W3로 나타낸다. 도 1의 (b)로부터 알 수 있듯이, 차광층(40)은, 경사 방향 D3에서 관찰했을 때에도, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다.

따라서, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)의 일부는, 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시에 기여하지 않게 된다. 그에 따라, 중간조 전압에서의 투과율의 증대가 억제되어, 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을, 정면 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성에 가깝게 할 수 있다. 그 결과, 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성과 정면 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성을 가깝게 할 수 있어, 위화감이 없는 표시가 실현된다.

도 5에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(100)를 정면 방향 D1에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L3과, 경사 방향 D2에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L4 및 L5를 도시한다. 전압-투과율 곡선 L4는, 차광층(40)의 하면(액정층(30)과는 반대측의 면)과 액정층(30)과의 간격으로서 규정되는 차광층(40)의 깊이가 3 $\mu$ m인 경우이며, 전압-투과율 곡선 L5는 차광층(40)의 깊이가 5 $\mu$ m인 경우이다. 또한, 액정층(30)의 두께는, 여기서는 4 $\mu$ m이다. 또한, 도 5에서는, 비교를 위해, 종래의 액정 표시 장치(1000)를 경사 방향 D2에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L2도 더불어 도시하고 있다.

도 5에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(100)를 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L4 및 L5는, 차광층이 형성되어 있지 않는 경우의 전압-투과율 곡선 L2보다도, 정면 방향의 전압-투과율 곡선 L3에 가까운 형상이고, 그에 따라, 정면 방향의 표시 특성과 경사 방향의 표시 특성이 유사한 자연스러운 표시를 행할 수 있다.

또한, 차광층(40)의 깊이나 폭 혹은 형상 등은, 본 실시 형태로 예시한 것에 한정되지 않고, 액정 표시 장치의 사양이나 원하는 투과율 혹은 표시 특성 등에 따라서 적절하게 설정하면 된다.

차광층(40)의 깊이는, 액정층(30)의 두께나 액정 영역(31)의 크기 등에 따라서, 액정 영역(31)을 효과적으로 차광할 수 있도록 설정하면 된다. 시차의 발생을 이용하여 특정한 액정 영역(31)을 효과적으로 차광하기 위해서는, 차광층(40)은, 액정층(30)에 소정의 간격을 두고 형성되어 있는 것이 바람직하며, 차광층(40)과 액정층(30)과의 간격이 어느 정도 이상 긴, 즉 차광층(40)의 깊이가 어느 정도 이상 깊은 것이 바람직하다. 차광층(40)이 액정층(30)에 소정의 간격을 두고 형성되어 있으면, 차광층(40)이 액정층(30)의 바로 아래에 형성되어 있는 경우보다도 시차가 커지기 때문에, 시각이 비교적 작은 방향(표시면 법선 방향에서의 경사각이 비교적 작은 방향)에서도 액정 영역(31)을 충분히 차광할 수 있다. 도 5로부터 알 수 있듯이, 본 실시 형태에서는, 차광층(40)의 깊이가 5 $\mu$ m인 경우가, 3 $\mu$ m인 경우보다도 경사 방향의 전압-투과율 특성을 정면 방향의 전압-투과율 특성에 보다 가깝게 할 수 있다.

차광층(40)의 바람직한 깊이의 일례에 대하여 도 6을 참조하면서 설명한다. 예를 들면, 본 실시 형태에 있어서는, 차광층의 깊이 D를, 차광층(40)의 깊이 D(여기서는 차광층(40)의 두께  $T_1$  + 차광층(40) 상의 투명 절연층(12)의 두께  $T_2$  + 액정층(30)의 두께  $T_3/2 = \sqrt{3} \times (\text{블록부}(26) \text{ 및 개구부}(14a) \text{의 배열 피치 } p)/2$ 라는 관계를 만족하도록 설정하면, 액정 영역(31)을 효과적으로 차광할 수 있다. 차광층(40)의 깊이를 이와 같이 설정하면, 시각이 60° 방향에서 관찰했을 때(액정 표시 장치의 구성 재료의 평균 굴절율이 1.6이고, 굴절율이 1.0인 공기중에서 관찰한 경우), 차광층(40)의 중앙부가, 인접하는 블록부(26)와 개구부(14a)의 거의 중심, 즉 액정 영역(31)의 중앙부를 차광하도록 기능하기 때문이다.

또한, 본 실시 형태에서는, 차광층(40)의 폭 W가 블록부(26)의 폭과 거의 같은 경우에 대해 설명하였지만, 차광층(40)의 폭도 물론 이것에 한정되지 않는다. 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)의 많은 부분을 차광하여 표시 특성을 보다 향상하는 관점에서는, 차광층(40)의 폭은 넓은 것이 바람직하며, 차광층(40)은 경계 영역(33)뿐만 아니라 액정 영역(31)의 일부에 중첩되어도 된다. 단, 차광층(40)의 폭 W를 넓게 하면, 정면 방향에서 관찰했을 때의 투과율이 저하하는 경우가 있으므로, 정면 방향의 투과율의 저감을 억제하는 관점에서는 차광층(40)의 폭은 좁은 것이 바람직하다. 또한, 시차의 발생에 의해, 차광층(40)의 측면도 액정 영역(31)을 차광하도록 기능하기 때문에, 차광층(40)을 두껍게 형성하여, 차광층(40)의 측면의 면적을 크게 함으로써, 액정 영역(31)의 보다 많은 부분을 차광할 수 있다. 따라서, 차광층(40)의 폭을 비교적 좁게 설정하는 경우라도, 차광층(40)을 두껍게 형성함으로써, 정면 방향의 투과율을 저감시키지 않고서 액정 영역(31)을 충분히 차광하는 것이 가능하게 된다.

또한, 차광층(40)의 형상도 여기서 예시한 것에 한정되지 않는다. 차광층(40)이 블록부(26)에 대향하도록(혹은 후술하는 바와 같이 회소 전극(14)의 개구부(14a)에 대향하도록) 배치되는 경우에는, 차광층(40)의 형상을 블록부(26)(혹은 개구부(14a))와 동일한 형상으로 함으로써, 정면 방향의 투과율의 손실을 최소화할 수 있다. 블록부(26) 상(혹은 개구부(14a) 상)의 경계 영역(31)에서는, 주위의 액정 분자(30a)와의 배향의 정합성을 유지하기 위해서, 일부의 액정 분자(30a)가 전압 인가 시에 거의 수직으로 배향하고 있어, 블록부(26) 상(혹은 개구부(14a) 상)의 액정층(30)의 영역은, 원래, 투과율에 기여하는 비율이 낮다.

여기까지의 설명에서는, TFT 기관(100a)측에만 차광층(40)이 형성되어 있는 구성에 대하여 설명하였지만, 대향 기관(100b)측에도 차광층을 형성하여도 되고, 대향 기관(100b)측에만 차광층을 형성하여도 된다.

도 7의 (a) 및 (b)에, 대향 기관(100b)측에도 차광층이 형성되어 있는 액정 표시 장치(100A)를 도시한다. 액정 표시 장치(100A)는, TFT 기관(100a)측에 형성된 차광층(40) 외에 대향 기관(100b)측에 형성된 차광층(40')을 갖고 있다.

대향 기관(100b)이 갖는 차광층(40')은, 경계 영역(33)의 적어도 일부에 중첩되도록(위에 위치하도록) 형성되어 있다. 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 경계 영역(33)에서의 차광층(40')에 중첩되는 영역은, 그 주위에 위치하는 액정 분자(30a)가, 회소 전극(14)과 대향 전극(24) 사이에 전압이 인가되었을 때에, 대향 기관(100b)측, 즉 차광층(40')이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부(30a2)를 그 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이다. 또한, 여기서는, 투명 기관(21)상에 형성된 차광층(40')을 덮도록 투명 절연층(22)이 형성되어 있고, 차광층(40')은 액정층(30)에 소정의 간격을 두고 형성되어 있다.

대향 기관(100b)이 갖는 차광층(40')은, 경계 영역(33)을 개재하여 인접하는 2개의 액정 영역(31) 중, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31), 즉 경사 방향의 광에 대한 리터레이션의 값이 전압의 상승에 수반하여 단조롭게 증가하는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다.

도 7의 (b)에, 정면 방향 D4에서 관찰했을 때에 차광층(40')에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W4로 나타내고, 경사 방향 D5에서 관찰했을 때에 차광층(40)에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W5로 나타낸다. 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 정면 방향에서 관찰했을 때에는, 차광층(40)은 그 바로 윗쪽의 액정층(30)을 차광하지만, 경사 방향에서 관찰했을 때에는, 시차가 발생하기 때문에, 차광층(40)은, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다.

이와 같이, 액정 표시 장치(100A)에서는, TFT 기관(100a)측에 형성된 차광층(40)뿐만 아니라, 대향 기관(100b)측에 형성된 차광층(40')도, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 경사지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다. 따라서, 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성과 정면 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성을 가깝게 하는 것이 가능하며, 위화감이 없는 표시가 실현된다.

또, 도 7의 (a) 및 (b)에 도시한 액정 표시 장치(100A)에서는, 차광층(40 및 41')의 폭은, 블록부(26) 및 개구부(L4a)의 폭과 동일하거나 그것보다도 넓은 것이 바람직하지만, 블록부(26) 및 개구부(14a)의 배열 피치(도 6의 화살표 P)보다도 좁은 것이 바람직하다. 차광층(40 및 41')의 폭이 블록부(26) 및 개구부(14a)의 배열 피치 이상이면, 정면 방향의 투과율이 거의 제로가 되어 버리기 때문이다.

상술한 바와 같이, 액정 표시 장치(100 및 100A)에서는, TFT 기관(100a)측 및/또는 대향 기관(100b)측에 차광층(40 또는 40'))을 형성함으로써, 관찰자와 반대측에 액정 분자(30a)가 경사지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광하는 것이 가능하게 되고 있다.

임의의 경계 영역(33)에 대응하여 어느 기관측에 차광층을 형성할지는, 그 경계 영역(33)의 주위의 액정 분자(30a)가, 어느 기관측의 단부를 그 경계 영역(33)으로부터 멀어지도록 경사지는가에 주목하여 결정하면 된다. 즉, 차광층에 중첩되는(위 또는 아래에 위치하는) 영역이, 그 주위에 위치하는 액정 분자(30a)가 전압 인가 시에 차광층이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 그 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이 되도록, 차광층을 형성하면 된다.

구체적으로는, 주위의 액정 분자(30a)가 TFT 기관(100a)측의 단부를 경계 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 경우(예를 들면 도 1의 (b)나 도 7의 (b)의 블록부(26) 상의 경계 영역(33)에 대응하여 차광층을 형성하는 경우)에는, TFT 기관(100a)측에 차광층을 형성하면 된다. 또한, 주위의 액정 분자(30a)가 대향 기관(100b)측의 단부를 경계 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 경우(예를 들면 도 1의 (b)나 도 7의 (b)의 개구부(14a) 상의 경계 영역(33)에 대응하여 차광층을 형성하는 경우)에는, 대향 기관(100b)측에 차광층을 형성하면 된다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는, 경계 영역(33)의 주위에 위치하는 액정 분자(30a)의 전압 인가 시의 거동에 주목하여, 어느 하나의 기관측에 선택적으로 차광층이 형성되기 때문에, 어떤 방위에서의 경사 관찰에 있어서도 관찰자와는 반대측에 액정 분자(30a)가 경사지는 액정 영역(31)이 선택적으로 차광되고, 그것에 의하여 위화감이 없는 자연스러운 표시가 실현된다. 또한, 정면 방향에서 관찰했을 때에 차광층에 의해서 차광되는 경계 영역은, 전형적으로는, 원래(차광층이 없는 경우에도) 표시에 거의 기여하지 않는 영역이기 때문에, 차광층을 형성하는 것에 의한 투과율의 저하도 거의 없다.

차광층은, 예를 들면 알루미늄 등의 금속이나 수지 등의 차광성의 재료를 이용하여 형성된다. 차광층은, 액정층(30)과의 간격이 원하는 길이가 되도록, TFT 기관(100a)이나 대향 기관(100b)을 제조하는 공정의 임의의 단계에서 형성하면 된다. 차광층을, TFT 기관(100a)의 투명 기관(11)상에 형성되는 주사 배선이나 신호 배선과 동일한 막으로부터 형성하면, 차광층을 형성하기 위한 새로운 공정을 형성할 필요가 없다. 또한, 차광층은, 차광층에 입사하는 광의 거의 전부를 차단하여도 되며, 차광층에 입사하는 광의 일부를 투과하는 반 투과막이어도 된다.

본 실시 형태에서는, TFT 기관(100a)이 개구부(슬릿)(14a)를 갖는 회소 전극(14)을 배향 규제 구조로서 구비하여, 대향 기관(100b)이 경사 측면(26s)을 갖는 볼록부(26)를 배향 규제 구조로서 구비하는 구성을 예시하였지만, 본 발명은, 물론 이것에 한정되지 않고, 회소 영역을 배향 분할할 수 있는 구조를 구비하는 액정 표시 장치에 적합하게 이용된다. 예를 들면, 도 8의 (a) 및 (b)에 도시하는 액정 표시 장치(100B)와 같이, TFT 기관(100a)이 경사 측면(16s)을 갖는 볼록부(16)를 구비하고, 대향 기관(100b)이 개구부(24a)를 갖는 대향 전극(24)을 구비하고 있는 구성을 채용해도 된다. 또한, 한쪽의 기관측에만 배향 규제 구조(예를 들면 개구부를 갖는 전극이나 볼록부)를 구비하는 구성으로 하여도 된다. 단, 배향의 안정성의 관점에서는, 양쪽 기관에 배향 규제 구조를 구비하는 것이 바람직하다.

(실시 형태2)

도 9의 (a) 및 (b)에, 본 발명에 따른 실시 형태2의 액정 표시 장치(200)를 도시한다. 도 9의 (a)는 기관 법선 방향에서 본 상면도이고, 도 9의 (b)는 도 9의 (a)의 9B-9B'선을 따라 취한 단면도에 상당한다. 도 9의 (a) 및 (b)는, 액정층에 전압을 인가한 상태를 도시하고 있다.

실시 형태1의 액정 표시 장치(100)에서는 회소 영역이 4 방위로 배향 분할되어 있는데 비하여, 실시 형태2의 액정 표시 장치(200)에서는 회소 영역은 전 방위로 배향 분할되어 있다.

액정 표시 장치(200)의 TFT 기관(200a)은, 배향 규제 구조로서, 개구부(14a)를 갖는 회소 전극(14)을 갖고 있다. 회소 전극(14)의 개구부(14a)는, 슬릿형이고 정방격자 형상으로 형성되어 있다.

TFT 기관(200a)에 대향하는 대향 기관(200b)은, 배향 규제 구조로서, 액정층(30)측의 표면에 볼록부(26)를 갖고 있다. 볼록부(26)는, 경사 측면(26s)과 정상면(26t)을 갖고 있고, 사각 각뿔대이다. 또한, 볼록부(26)는, 격자 형상으로 형성된 개구부(14a)에 둘러싸인 정방형의 거의 중앙에 위치하도록 형성되어 있다.

본 실시 형태에서는, 회소 전극(14)이 갖는 개구부(14a)는, 폭이 10 $\mu$ m, 개구부(14a)에 둘러싸인 정방형의 크기가 40 $\mu$ m $\times$ 40 $\mu$ m가 되도록 형성되어 있다. 또한, 볼록부(16)는, 저면의 1변이 20 $\mu$ m $\times$ 20 $\mu$ m가 되도록 형성되어 있다.

상술한 바와 같은 배향 규제 구조를 갖는 액정 표시 장치(200)에 있어서, 회소 전극(14)과 대향 전극(24) 사이에 전압을 인가하면, 도 9의 (a) 및 (b)에 도시한 바와 같이, 액정층(30)의 액정 분자(30a)는, 볼록부(26)를 중심으로 한 축대칭 배향을 취한다. 도 9의 (a)에서는, 액정 분자(30a)의 배향 방향의 변화를 간략하게 도시하였지만, 실제로는, 액정 분자(30a)의 배향 방향은 방위각 방향을 따라 연속적으로 변화하고 있어, 볼록부(26)에 대하여 임의의 방위각 방향에 존재하는 액정 분자(30a)는, 그 방위각 방향에 거의 평행하게 배향하고 있다.

이와 같이, 볼록부(26)를 중심으로 한 축대칭 배향 상태를 취하는 액정층(30)은, 서로 배향 방향이 서로 다른 복수의(무수한) 액정 영역(31)을 갖고 있고, 회소 영역 내의 액정층(30)의 액정 분자(30a)는 전 방위로 배향한다. 즉, 액정 표시 장치(200)가 갖는 회소 영역은 전 방위에 배향 분할되어 있다. 본 실시 형태에서는, 전압 인가시에는, 격자형의 개구부(14a)에 둘러싸인 정방형 1개에 대응하여, 볼록부(26)를 중심으로 한 축대칭 배향을 취하는 1개의 액정 도메인이 형성된다. 「액정 도메인」은 액정 분자(30a)의 배향의 연속성이 유지되고 있는 영역을 가리킨다.

액정 표시 장치(200)의 TFT 기관(100a)은 차광층(40)을 갖고 있다. 차광층(40)은, 도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 복수의 액정 영역(31) 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역(33)의 일부에 중첩되도록(아래에 위치하도록) 형성되어 있다. 차

광층(40)은, 보다 구체적으로는, 액정 도메인의 중앙부 부근, 즉, 대향 기관(200b) 상의 볼록부(26)에 대향하도록 형성되어 있다. 여기서는, 차광층(40)은, 기관 법선 방향에서 보았을 때의 형상이 볼록부(26)와 동일하고 볼록부(26)와 중첩되도록 형성되어 있고, 1변이 20 $\mu$ m인 정방형 형상으로 형성되어 있다.

도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 경계 영역(33) 중의 차광층(40)에 중첩되는(위에 위치하는) 영역은, 그 주위에 위치하는 액정 분자(30a)가, 회소 전극(14)과 대향 전극(24) 사이에 전압이 인가되었을 때에, TFT 기관(100a)측, 즉 차광층(40)이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 그 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이다.

이와 같이 형성된 차광층(40)은, 경계 영역(33)을 개재하여 인접하는 액정 영역(31) 중, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31), 즉, 경사 방향의 광에 대한 리터레이션의 값이 전압의 상승에 수반하여 단조롭게 증가하는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다.

도 9의 (b)에, 정면 방향 D6에서 관찰했을 때에 차광층(40)에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W6로 나타내고, 경사 방향 D7에서 관찰했을 때에 차광층(40)에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W7로 나타낸다. 도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 정면 방향에서 관찰했을 때에는, 차광층(40)은 그 바로 윗쪽의 액정층(30)을 차광하지만, 경사 방향에서 관찰했을 때에는, 시차가 발생하기 때문에, 차광층(40)은, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다. 또한, 도 9의 (b)에, 경사 방향 D7과는 반대의 방향 D8에서 관찰했을 때에 차광층(40)에 의해서 차광되는 영역의 폭을 화살표 W8로 나타낸다. 도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 차광층(40)은, 경사 방향 D8에서 관찰했을 때에도, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다.

이와 같이, 차광층(40)은, 어떤 방위에서의 경사 관찰에서도, 액정 분자(30a)가 관찰자와는 반대측으로 경사지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다. 따라서, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31)의 일부는, 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시에 기여하지 않게 된다. 그에 따라, 중간조 전압에서의 투과율의 증대가 억제되어, 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성을, 정면 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성에 가깝게 할 수 있다. 그 결과, 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성과 정면 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성을 가깝게 할 수 있어, 위화감이 없는 표시가 실현된다.

여기서는, 경계 영역(33)에서, 액정 도메인의 중앙부에 대응하는 부분에 중첩되도록(아래에 위치하도록) 차광층(40)을 형성하였지만, 인접하는 액정 도메인 사이의 경계에 대응하는 부분에 중첩되도록 차광층을 형성하여도 된다. 도 10의 (a) 및 (b)에, 인접하는 액정 도메인 사이의 경계에 중첩되는(위에 위치하는) 차광층(40')을 갖는 액정 표시 장치(200A)를 도시한다.

액정 표시 장치(200A)의 대향 기관(200b)는, 경계 영역(33) 중, 액정 도메인 사이의 경계에 대응하는 부분에 중첩되도록(위에 위치하도록) 형성된 차광층(40')을 갖고 있고, 차광층(40')은, 회소 전극(14)의 개구부(14a)에 중첩되도록(위에 위치하도록) 형성되어 있다. 액정 도메인 사이의 경계에 대응하는 부분, 즉 경계 영역(33)에서 차광층(40')에 중첩되는(위에 위치하는) 영역은, 그 주위에 위치하는 액정 분자(30a)가, 회소 전극(14)과 대향 전극(24) 사이에 전압이 인가되었을 때에, 대향 기관(200b)측, 즉 차광층(40')이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 그 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역이다.

대향 기관(200b)이 갖는 차광층(40')은, 도 7의 (a) 및 (b)에 도시한 액정 표시 장치(100A)의 대향 기관(100b)이 구비하는 차광층(40')과 마찬가지로, 경계 영역(33)을 개재하여 인접하는 액정 영역(31) 중, 액정 분자(30a)가 관찰자와 반대측으로 기울어지는 액정 영역(31), 즉 경사 방향의 광에 대한 리터레이션의 값이 전압의 상승에 수반하여 단조롭게 증가하는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광한다. 따라서, 액정 표시 장치(200A)에서도 위화감이 없는 표시가 실현된다.

또한, 액정 도메인의 중앙부 및 액정 도메인 사이의 경계 양쪽에 대응하여 차광층을 형성하여도 된다. 도 11의 (a) 및 (b)에, 액정 도메인의 중앙부 및 액정 도메인 사이의 경계 양쪽에 대응하여 형성된 차광층(40 및 40')을 구비하는 액정 표시 장치(200B)를 도시한다.

액정 표시 장치(200B)가 갖는 TFT 기관(200a)은, 액정 표시 장치(200)의 TFT 기관(200a)이 갖는 차광층(40)과 마찬가지로의 위치에 형성된 차광층(40)을 갖고 있다. 또한, 액정 표시 장치(200B)가 갖는 대향 기관(200b)은, 액정 표시 장치(200)의 대향 기관(200b)이 갖는 차광층(40')과 마찬가지로의 위치에 형성된 차광층(40')을 갖고 있다.

액정 표시 장치(200B)에서도, 차광층(40 및 40')이, 관찰자와 반대측으로 액정 분자(30a)가 기울어지는 액정 영역(31)을 선택적으로 차광하기 때문에, 위화감이 없는 표시가 실현된다.

(실시 형태3)

도 12의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 본 발명에 따른 실시 형태3의 액정 표시 장치(300)의 구조를 설명한다. 도 12의 (a)는 기판 법선 방향에서 본 상면도이고, 도 12의 (b)는 도 12의 (a)의 12B-12B'선을 따라 취한 단면도에 상당한다. 도 12의 (a) 및 (b)는, 액정층에 전압을 인가한 상태를 도시하고 있다.

실시 형태3의 액정 표시 장치(300)는, 차광층이 형성되어 있는 위치 이외는, 실시 형태1의 액정 표시 장치(100)와 마찬가지로의 구성을 갖고 있다.

액정 표시 장치(300)가 갖는 대향 기관(300b)은, 복수의 회소 영역의 각각의 내에 차광층(41)을 갖고 있다. 이 차광층(41)은, 후술하는 바와 같이 액정층(30)의 특정한 영역에 중첩되도록(위에 위치하도록) 형성되어 있다.

회소 영역이 4 방위로 배향 분할되어 있는 액정 표시 장치(300)에 있어서, 각 액정 영역(31) 내의 액정 분자(30a)는, 도 12의 (a)에 도시한 바와 같이, 편광판의 편광축 PA1 및 PA2에 약 45°의 각도를 이루도록 경사진다. 그러나, 도 13에 도시한 바와 같이, 액정 영역(31) 사이의 영역 중, 개구부(14a)의 굴곡부(14a')와 볼록부(26)의 굴곡부(26') 사이에 위치하는 영역(도 13의 타원으로 둘러싸인 영역)(35)에서는, 액정 분자(30a)가 배향의 연속성을 유지하고자 한 결과, 액정 분자(30a)는 편광판의 편광축 PA1에 대략 평행한 방향으로 경사진다.

액정 표시 장치(300)에서는, 차광층(41)은, 액정 분자(30a)가 편광판의 편광축 PA1에 대략 평행한 방향으로 경사지는 이 영역(35)에 중첩되도록(위에 위치하도록) 형성되어 있다. 여기서는, 차광층(41)은, 대향 전극(24)의 바로 아래에 형성되어 있다. 대향 기관(300b) 상의 대향 전극(24)은, 예를 들면 두께 100nm(1000Å)로 형성되어 있고, 차광층(41)은, 대향 전극(24)을 개재하여 액정층(30)의 거의 바로 아래에 형성되어 있다.

실시 형태1 및 2의 설명에 있어서는, 관찰자측과 반대측으로 경사지는 액정 분자에 기인하는 위화감의 발생이 억제된 액정 표시 장치에 대하여 설명하였지만, 실시 형태3의 액정 표시 장치(300)는, 상술한 바와 같이 형성된 차광층(41)을 갖고 있기 때문에, 편광축에 대략 평행한 방향으로 경사지는 액정 분자에 기인한 위화감의 발생을 억제할 수 있다. 이하, 그 이유를 설명한다.

먼저, 도 2에 도시한 차광층을 갖고 있지 않은 액정 표시 장치(1000)에 있어서, 편광판의 편광축에 대략 평행한 방향으로 경사지는 액정 분자(30a)에 기인하여 표시에 위화감이 발생하는 이유를 설명한다.

액정 표시 장치(1000)를 한쪽의 편광축 PA2를 따른 경사 방향에서 관찰했을 때, 그 편광축 PA2를 따라 경사지는 액정 분자(30a)(액정 표시 장치(1000)에서는 그와 같은 액정 분자(30a)는 거의 존재하지 않지만 만약에 존재하는 것으로 가정함)는, 액정층(30)에 비스듬히 입사하는 광에 대하여 위상 차를 거의 제공하지 않아, 표시 특성에 영향을 주지 않는다. 그러나, 다른 쪽의 편광축 PA1을 따라 경사지는 액정 분자(30a)(도 13의 영역(35) 내의 액정 분자(30a)에 대응함)는, 관찰 방향을 차단하도록 경사지기 때문에, 액정층(30)에 비스듬히 입사하는 광에 대하여 위상 차를 제공한다. 더욱이, 액정 분자(30a)가 이와 같이 경사지는 영역은, 중간조 전압으로 투과율이 최대가 되는 전압-투과율 특성을 나타낸다.

도 14에, 액정 표시 장치(1000)를 한쪽의 편광축 PA2를 따른 경사 방향에서 관찰했을 때의, 다른 쪽의 편광축 PA1을 따라 액정 분자(30a)가 경사지는 영역의 전압-투과율 곡선 L6을 도시한다. 비교를 위해, 그 도 14에는, 액정 분자(30a)가 편광축 PA1 및 PA2과 45°의 각도를 이루고 관찰자측으로 경사지는 영역의 전압-투과율 곡선 L3(도 4의 L3에 대응)와, 액정 분자(30a)가 편광축 PA1 및 PA2과 45°의 각도를 이루고 관찰자와 반대측으로 경사지는 영역의 전압-투과율 곡선 L4(도 4의 L4에 대응)를 더불어 도시하고 있다.

도 14로부터 알 수 있듯이, 편광축 PA1을 따라 액정 분자(30a)가 경사지는 영역에서는, 중간조 전압으로 투과율이 최대가 되어, 휘도의 계조가 반전하는 현상이 발생한다. 따라서, 회소 영역 내에서 이와 같이 경사지는 액정 분자(30a)의 존재 확률이 높아지면, 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 특성에서 계조가 파괴되거나 계조 반전이 현재화하고, 그것에 의하여 정면 방향의 표시 특성과 경사 방향의 표시 특성의 차가 커진다. 그 때문에, 위화감이 있는 표시가 되어 버린다.

본 실시 형태의 액정 표시 장치(300)에 있어서는, 액정 분자(30a)가 편광축 PA1에 대략 평행하게 경사지는 영역(35)에 중첩되도록(위에 위치하도록) 차광층(41)이 형성되어 있기 때문에, 이 영역(35)의 액정 분자(30a)가 표시에 기여하지 않는

다. 그에 따라, 중간조 전압에서의 투과율의 과도한 증대가 억제되어, 경사 방향의 전압-투과율 특성을 정면 방향의 전압-투과율 특성에 가깝게 할 수 있다. 그 결과, 경사 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성과 정면 방향에서 관찰했을 때의 표시 특성을 가깝게 할 수 있어, 위화감이 없는 자연스러운 표시가 실현된다.

도 15에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(300)를 정면 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L7과, 경사 방향(편광축 PA2를 따라 시각을 기울인 방향)에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L8을 도시한다. 또한, 도 5에서는, 비교를 위해, 종래의 액정 표시 장치(1000)를 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L9을 더불어 도시하고 있다. 또한, 도 15에서는, 액정 분자(30a)가 편광축 PA1에 대략 평행하게 경사지는 영역(35)이 최소 영역 내에서 차지하는 비율이 약 25%인 경우에 대한 전압-투과율 곡선을 도시하고 있다.

도 15에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치(300)를 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L8은, 차광층이 형성되어 있지 않은 경우의 전압-투과율 곡선 L9보다도, 정면 방향의 전압-투과율 곡선 L7에 가까운 형상이고, 그에 따라, 정면 방향의 표시 특성과 경사 방향의 표시 특성이 가까운 자연스러운 표시를 행할 수 있다.

편광축에 대략 평행한 방향으로 액정 분자(30a)가 경사지는 영역은, 정면 방향에서 관찰했을 때의 투과율에 기여하지 않기 때문에, 그와 같은 영역만을 차광하도록 차광층을 형성함으로써, 정면 방향의 투과율의 손실이 거의 발생하지 않는다. 또한, 그와 같은 영역만을 효과적으로 차광하기 위해서는, 시차가 되도록이면 발생하지 않는 위치에 차광층을 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 차광층의 깊이가 되도록이면 얇게 되도록, 차광층은 액정층의 거의 바로 아래에 형성되어 있는 것이 바람직하다. 편광축에 대략 평행한 방향으로 액정 분자(30a)가 경사지는 영역의 일부에만 중첩되도록 차광층을 형성하더라도 표시 특성을 향상하는 효과가 얻어지지만, 표시 품위의 향상을 한층 더 도모하는 관점에서는, 되도록이면 많은 영역에 중첩되도록 차광층을 형성하는 것이 바람직하며, 액정 분자(30a)가 그와 같이 경사지는 영역의 거의 전체에 중첩되도록 차광층을 형성하는 것이 보다 바람직하다.

편광축에 대략 평행한 방향으로 액정 분자가 경사지는 영역에 중첩되도록 차광층을 형성하는 것에 의한, 표시 품위의 향상의 효과는, 그와 같이 액정 분자가 경사지는 영역의 비율이 비교적 높은 액정 표시 장치에서 현저하다.

예를 들면, 도 2에 도시한 바와 같은 액정 표시 장치(1000)에서, 개구부(14a)나 볼록부(26)의 절곡의 피치(도 13에 도시한 화살표 P'에 상당)를 짧게 하면, 최소 영역 내에서 액정 분자(30a)가 편광축의 편광축 PA에 대략 평행하게 경사지는 영역의 비율이 높아지게 된다. 그에 따라, 정면 방향의 표시 특성과 경사 방향의 표시 특성의 차가 커져, 표시의 위화감이 현재 화하게 된다.

그 때문에, 그와 같은 영역의 비율이 비교적 높은 액정 표시 장치에서는, 액정 분자가 관찰자와 반대측으로 경사지는 액정 영역을 선택적으로 차광하는 차광층(실시 형태1 및 2의 액정 표시 장치(100 및 200)가 구비하는 차광층(40 및 40')) 외에, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(300)가 구비하는 차광층(41)과 같이, 액정 분자(30a)가 편광축에 대략 평행한 방향으로 경사지는 영역을 차광하는 차광층을 형성함으로써, 표시 품위를 더욱 향상할 수 있다.

실시 형태1의 액정 표시 장치(100)에 대하여, 액정 분자(30a)가 편광축에 대략 평행한 방향으로 경사지는 영역을 차광하는 차광층(실시 형태3의 액정 표시 장치(300)의 차광층(41)과 거의 동일한 차광층)을 더 형성한 경우의 표시 품위 향상의 효과를 검증하였다.

도 16에, 액정 표시 장치(100)를 정면 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L10과, 경사 방향(편광축 PA2를 따라 시각을 기울인 방향)에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L11과, 상술한 바와 같은 차광층을 더 형성한 경우에 경사 방향에서 관찰했을 때의 전압-투과율 곡선 L12을 도시한다. 또한, 도 16에서는, 액정 분자(30a)가 편광축 PA1에 대략 평행하게 경사지는 영역의 비율이 약 25%인 경우에 대한 전압-투과율 곡선을 도시하고 있다.

도 16에 도시한 바와 같이, 차광층을 더 형성한 경우의 전압-투과율 곡선 L12은, 차광층이 더 형성되어 있지 않은 경우의 전압-투과율 곡선 L11보다도, 정면 방향의 전압-투과율 곡선 L10에 가까운 형상이다. 따라서, 한층 더 차광층을 형성함으로써, 경사 방향의 표시 특성이 정면 방향의 표시 특성에 보다 가깝게 되어, 표시 품위의 향상을 한층 더 도모할 수 있다.

(실시 형태4)

도 17에, 본 발명에 따른 실시 형태4의 액정 표시 장치(400)를 도시한다. 도 17에 도시한 액정 표시 장치(400)는, 차광층이 형성되어 있는 위치 이외는, 실시 형태2의 액정 표시 장치(200)와 마찬가지로 구성을 갖고 있다.

액정 표시 장치(400)가 갖는 대향 기관(도시되지 않음)은, 복수의 회소 영역의 각각의 내에 차광층(41)을 갖고 있다. 이 차광층(41)은, 액정 분자(30a)가 편광판의 편광축 PA1 및 PA2에 대략 평행한 방향으로 경사지는 영역에 중첩되도록 형성되어 있다. 여기서는, 편광판의 편광축 PA1 및 PA2는, 도 17에 도시한 바와 같이, 회소 전극(14)의 개구부(14a)가 연장되는 2개의 방향으로 평행하게 배치되어 있고, 차광층(41)은, 편광축 PA1 및 PA2에 평행한 방향에 연장되는 변을 갖는 십자형으로 형성되어 있다.

액정 표시 장치(400)에서는, 액정 분자(30a)가 편광판의 편광축 PA1 및 PA2에 대략 평행한 방향으로 경사지는 영역에 중첩되도록(위에 위치하도록) 차광층(41)이 형성되어 있기 때문에, 실시 형태3의 액정 표시 장치(300)와 같이, 위화감이 없는 자연스러운 표시가 실현된다.

실시 형태3의 액정 표시 장치(300)에서는, 편광축 PA2에 대략 평행하게 경사지는 액정 분자(30a)가 거의 존재하지 않고, 액정 분자(30a)가 편광축 PA1에 대략 평행하게 경사지는 영역에만 중첩되도록(위에 위치하도록) 차광층(41)이 형성되어 있는데 비하여, 본 실시 형태의 액정 표시 장치(400)에서는, 편광축 PA1 뿐만 아니라 편광축 PA2를 따라 경사지는 액정 분자(30a)도 존재하기 때문에, 그와 같은 액정 분자(30a)가 존재하는 영역에도 중첩되도록 차광층(41)이 형성되어 있다.

물론, 액정 분자(30a)가 편광축 PA1을 따라 경사지는 영역과 액정 분자(30a)가 편광축 PA2를 따라 경사지는 영역 중, 한 쪽 영역에만 중첩되도록(위에 위치하도록) 차광층(41)을 형성하여도 되지만, 양쪽 영역에 중첩되도록 차광층(41)을 형성함으로써 보다 자연스러운 표시를 행할 수 있다.

또한, 액정 셀의 구성이 거의 동일하더라도, 편광판의 편광축의 배치가 다르면, 당연한 것이지만, 편광축에 대략 평행하게 경사지는 액정 분자가 존재하는 위치도 다를 수 있기 때문에, 편광축의 배치가 다른 경우라도, 그와 같은 액정 분자가 존재하는 영역에 중첩되도록 차광층을 형성하면 된다. 도 18에, 액정 표시 장치(400)와는 편광판의 편광축 PA1 및 PA2의 배치가 다른 액정 표시 장치(400A)를 도시한다.

도 18에 도시한 액정 표시 장치(400A)에서는, 편광판의 편광축 PA1 및 PA2은, 회소 전극(14)의 개구부(14a)가 연장되는 2개의 방향과 45°의 각도를 이루도록 배치되어 있고, 액정 표시 장치(400A)가 구비하는 차광층(41)의 형상은, 액정 표시 장치(400)가 구비하는 차광층(41)을 기관면에 평행한 면 내에서 45°회전한 형상이다.

액정 표시 장치(400A)에서도, 액정 분자(30a)가 편광판의 편광축 PA1 및 PA2에 대략 평행한 방향에 경사지는 영역에 중첩되도록 차광층(41)이 형성되어 있기 때문에, 액정 표시 장치(400)와 같이, 위화감이 없는 자연스러운 표시가 실현된다.

본 발명은 그 정신 또는 주요한 특징에서 이탈하지 않고, 다른 여러 가지로 실시할 수 있다. 따라서, 전술한 실시 형태는 모든 점에서 간단한 예시에 지나지 않고, 본 발명의 범위는 청구 범위에서 나타낸 것으로서, 명세서 본문에는 조금도 구속되지 않는다.

### 발명의 효과

본 발명에 따라, 광 시야각 특성을 갖고, 위화감이 없는 표시가 가능한, 표시 품질이 높은 액정 표시 장치가 제공된다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

삭제

#### 청구항 2.

삭제

#### 청구항 3.

제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층을 갖고,

상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고,

상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖는, 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 액정 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역의 적어도 일부에 중첩되는 차광층을 갖고,

상기 경계 영역의, 상기 차광층에 중첩되는 상기 적어도 일부의 영역은, 그 영역의 주위에 위치하는 액정 분자가, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에, 상기 액정 분자의 두 단부 중 상기 차광층이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 상기 적어도 일부의 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역인 액정 표시 장치로서,

상기 액정층을 개재하여 서로 대향하고, 편광축이 서로 직교하도록 배치된 한쌍의 편광판을 더 갖고,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 상기 한쌍의 편광판의 편광축에 평행한 방향으로 경사지는 영역의 적어도 일부에 중첩되는 부가적인 차광층을 갖는 액정 표시 장치.

#### 청구항 4.

제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층을 갖고,

상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고,

상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖는, 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 액정 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역의 적어도 일부에 중첩되는 차광층을 갖고,

상기 경계 영역의, 상기 차광층에 중첩되는 상기 적어도 일부의 영역은, 그 영역의 주위에 위치하는 액정 분자가, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에, 상기 액정 분자의 두 단부 중 상기 차광층이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 상기 적어도 일부의 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역인 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 블록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 블록부가 갖는 배향 규제력에 의해 규정되는 액정 표시 장치.

#### 청구항 5.

삭제

#### 청구항 6.

제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층을 갖고,

상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고,

상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖는, 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 액정 영역 사이의 영역으로서 규정되는 경계 영역의 적어도 일부에 중첩되는 차광층을 갖고,

상기 경계 영역의, 상기 차광층에 중첩되는 상기 적어도 일부의 영역은, 그 영역의 주위에 위치하는 액정 분자가, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에, 상기 액정 분자의 두 단부 중 상기 차광층이 형성되어 있는 쪽의 기관측의 단부를 상기 적어도 일부의 영역으로부터 멀어지도록 경사지는 영역인 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 볼록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 상기 볼록부를 갖지 않는 쪽의 기관에 형성된 전극은, 적어도 1개의 개구부를 갖고,

상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 볼록부가 갖는 배향 규제력과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 상기 적어도 1개의 개구부의 엣지부에 생성되는 경사 전계에 의해 규정되는 액정 표시 장치.

## 청구항 7.

삭제

## 청구항 8.

제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층을 갖고,

상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고,

상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖고,

상기 액정층이 갖는 상기 복수의 액정 영역은, 상기 액정층의 층 법선 방향에 대하여 경사진 방향으로 상기 액정층에 입사하는 광에 대한 리터레이션의 값이 인가 전압의 증가에 수반하여 증가하는 제1 액정 영역과 일단 감소한 후에 증가하는 제2 액정 영역을 포함하는, 액정 표시 장치로서,

표시면 법선 방향에 대하여 경사진 방향에서 관찰했을 때에 상기 제1 액정 영역을 선택적으로 차광하는 차광층을 갖는 액정 표시 장치.

## 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 액정층을 개재하여 서로 대향하고, 편광축이 서로 직교하도록 배치된 한쌍의 편광판을 더 갖고,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 상기 한쌍의 편광판의 편광축에 평행한 방향으로 경사지는 영역의 적어도 일부에 중첩되는 부가적인 차광층을 갖는 액정 표시 장치.

### 청구항 10.

제8항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 볼록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 볼록부가 갖는 배향 규제력에 의해서 규정되는 액정 표시 장치.

### 청구항 11.

제8항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 한쪽은, 적어도 1개의 개구부를 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 상기 적어도 1개의 개구부의 엣지부에 생성되는 경사 전계에 의해서 규정되는 액정 표시 장치.

### 청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 볼록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고,  
 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 상기 볼록부를 갖지 않는 쪽의 기관에 형성된 전극은, 적어도 1개의 개구부를 갖고,  
 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 볼록부가 갖는 배향 규제력과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 상기 적어도 1개의 개구부의 엣지부에 생성되는 경사 전계에 의해 규정되는 액정 표시 장치.

### 청구항 13.

제8항에 있어서,

상기 제1 기관은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에 대응하여 형성된 스위칭 소자를 더 갖고,  
 상기 제1 전극은, 상기 복수의 회소 영역마다 형성되고, 상기 스위칭 소자에 의해서 스위칭되는 복수의 회소 전극을 갖고,  
 상기 제2 전극은, 상기 복수의 회소 전극에 대향하는 적어도 1개의 대향 전극을 갖는 액정 표시 장치.

### 청구항 14.

제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 형성되고, 마이너스의 유전 이방성을 갖는 액정 분자를 포함하는 수직 배향형의 액정층과, 상기 액정층을 개재하여 서로 대향하고, 편광축이 서로 직교하도록 배치된 한쌍의 편광판을 갖고,

상기 제1 기관의 상기 액정층측에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관에 형성되고 상기 제1 전극에 상기 액정층을 개재하여 대향하는 제2 전극에 의해, 각각이 규정되는 복수의 회소 영역을 갖고,

상기 복수의 회소 영역의 각각에서의 상기 액정층은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 경사지는 방향이 서로 다른 복수의 액정 영역을 갖는 액정 표시 장치로서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에서, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 액정 분자가 상기 한쌍의 편광판의 편광축에 평행한 방향으로 경사지는 영역의 적어도 일부에 중첩되는 차광층을 갖는 액정 표시 장치.

### 청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 차광층은 상기 액정층의 바로 아래에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

### 청구항 16.

제14항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 적어도 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 볼록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 볼록부가 갖는 배향 규제력에 의해서 규정되는 액정 표시 장치.

### 청구항 17.

제14항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 적어도 한쪽은, 적어도 1개의 개구부를 갖고, 상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 상기 적어도 1개의 개구부의 엣지부에 생성되는 경사 전계에 의해서 규정되는 액정 표시 장치.

### 청구항 18.

제14항에 있어서,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 중 한쪽은, 경사 측면을 갖는 적어도 1개의 볼록부를 상기 액정층측의 표면에 갖고,

상기 제1 전극 및 상기 제2 전극 중 상기 볼록부를 갖지 않는 쪽의 기관에 형성된 전극은, 적어도 1개의 개구부를 갖고,

상기 복수의 액정 영역의 각각에서 액정 분자가 경사지는 방향은, 상기 적어도 1개의 볼록부가 갖는 배향 규제력과, 상기 제1 전극과 상기 제2 전극 사이에 전압이 인가되었을 때에 상기 적어도 1개의 개구부의 엣지부에 생성되는 경사 전계에 의해 규정되는 액정 표시 장치.

### 청구항 19.

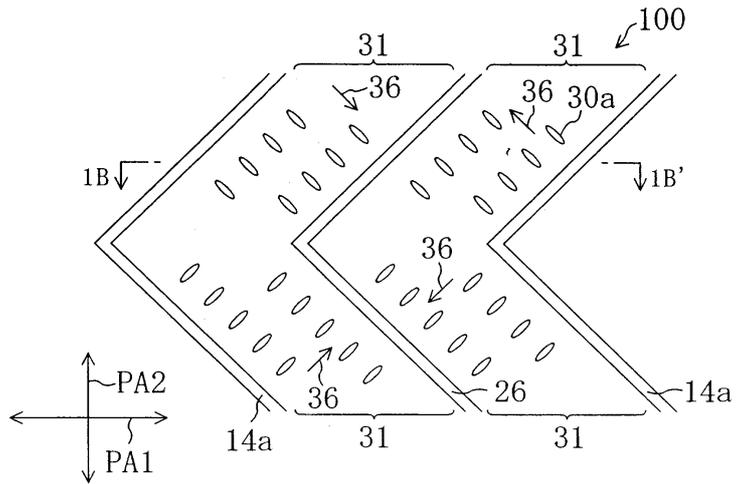
제14항에 있어서,

상기 제1 기관은, 상기 복수의 회소 영역의 각각에 대응하여 형성된 스위칭 소자를 더 갖고,

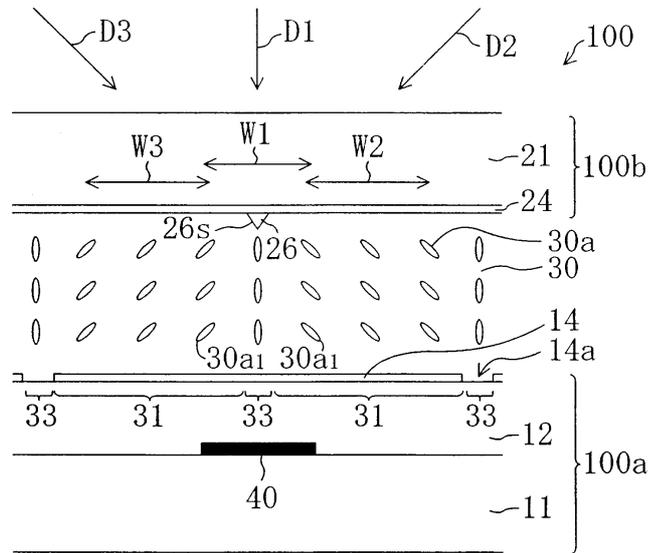
상기 제1 전극은, 상기 복수의 회소 영역마다 형성되고, 상기 스위칭 소자에 의해서 스위칭되는 복수의 회소 전극을 갖고,  
 상기 제2 전극은, 상기 복수의 회소 전극에 대항하는 적어도 1개의 대항 전극을 갖는 액정 표시 장치.

도면

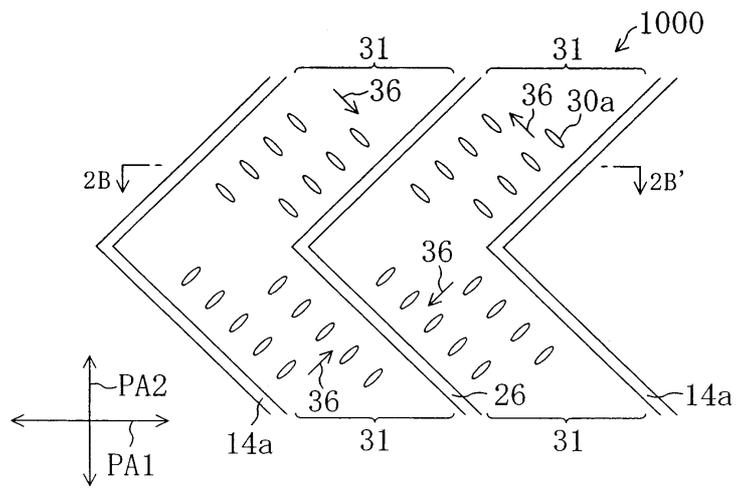
도면1a



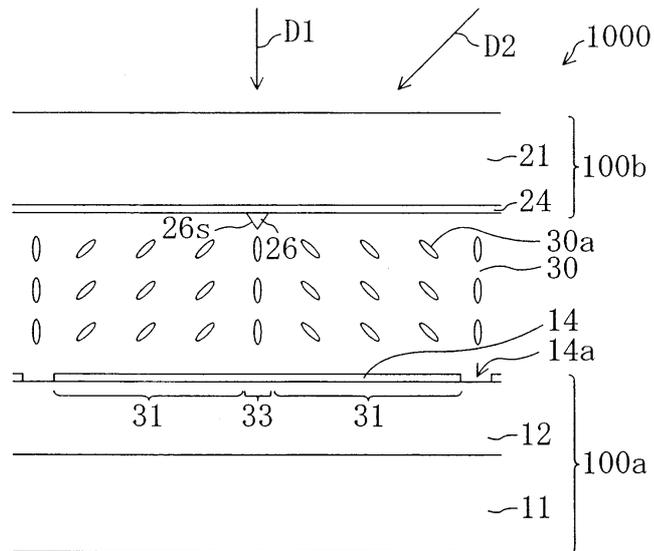
도면1b



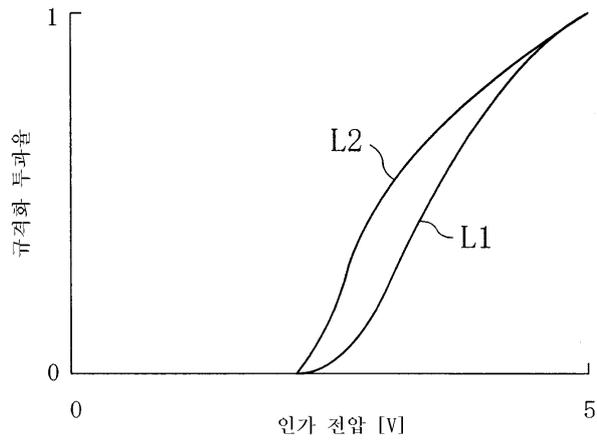
도면2a



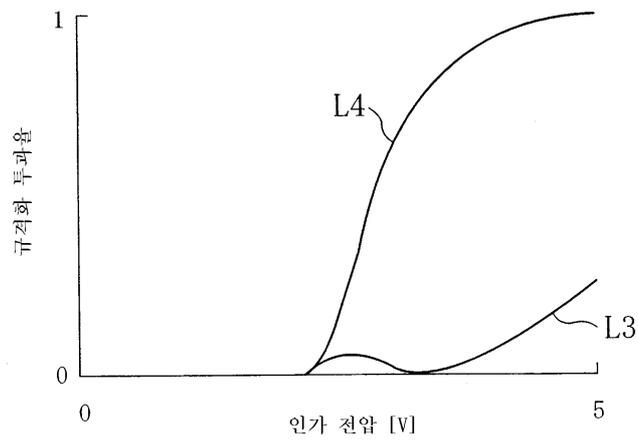
도면2b



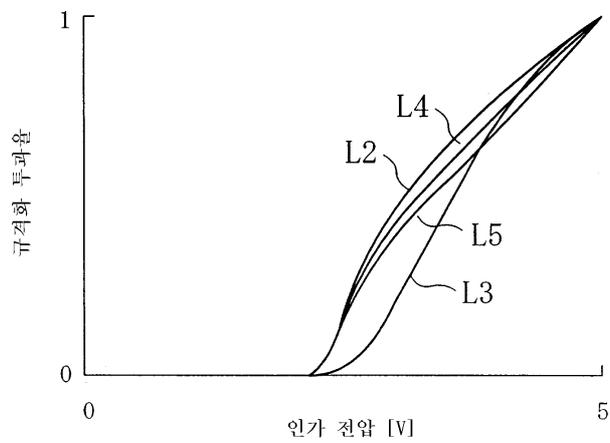
도면3



도면4

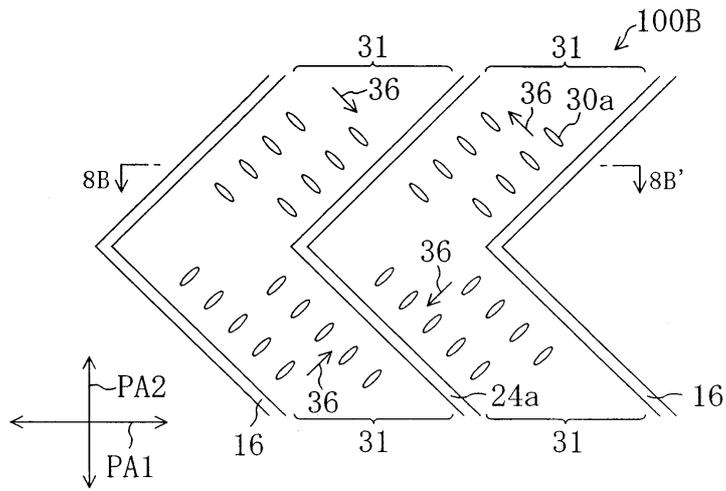


도면5

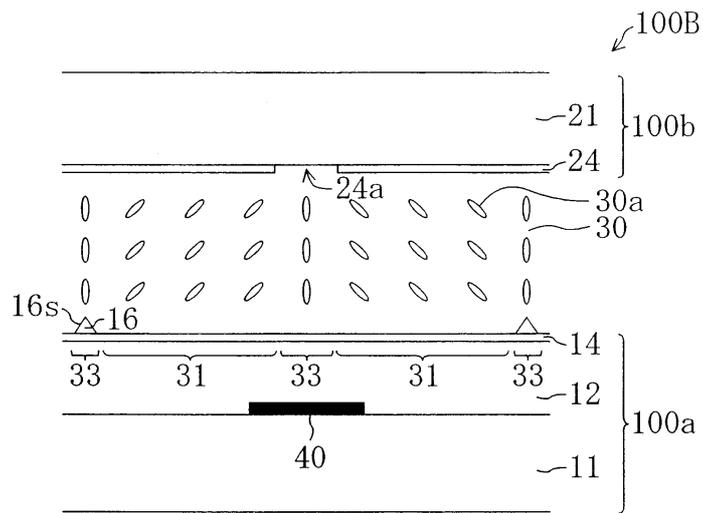




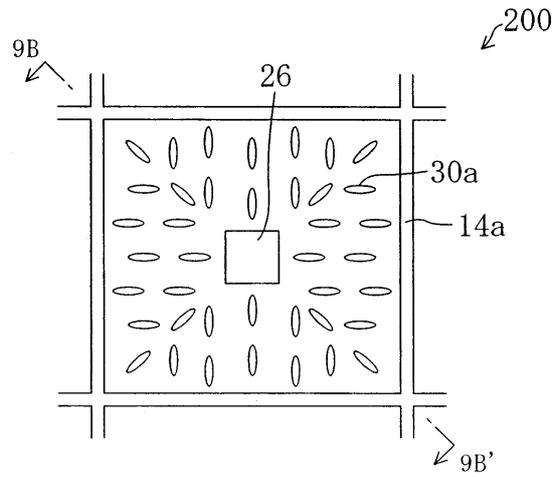
도면8a



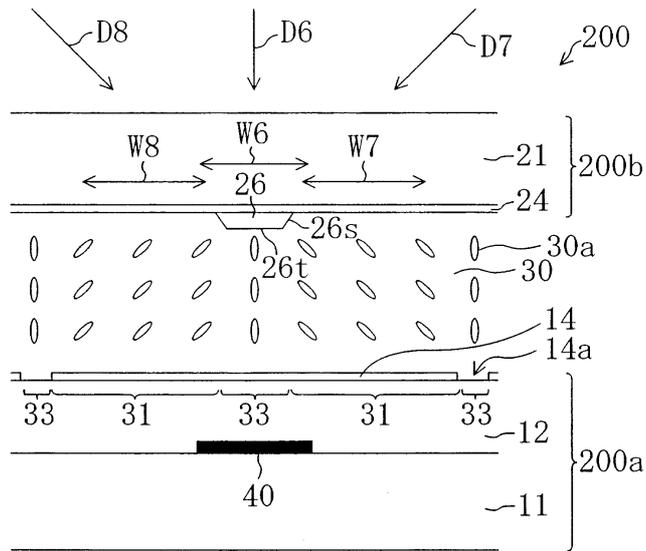
도면8b



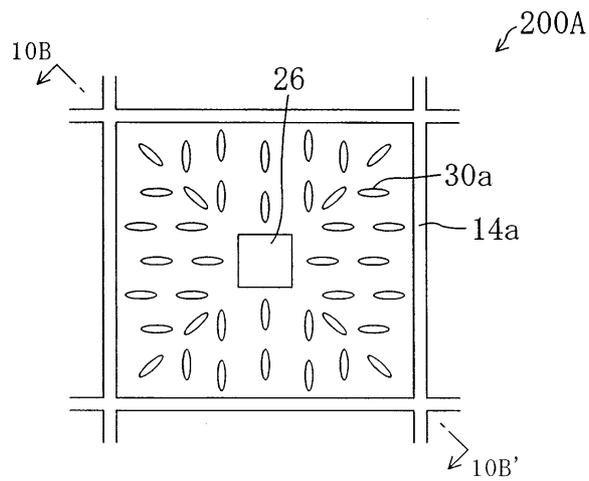
도면9a



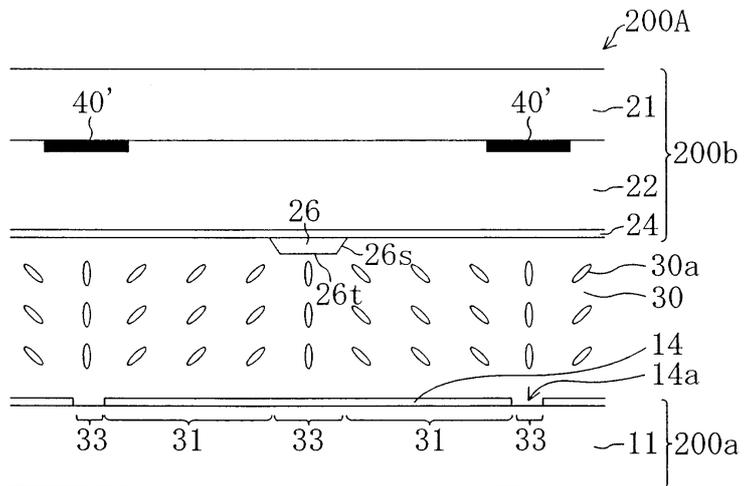
도면9b



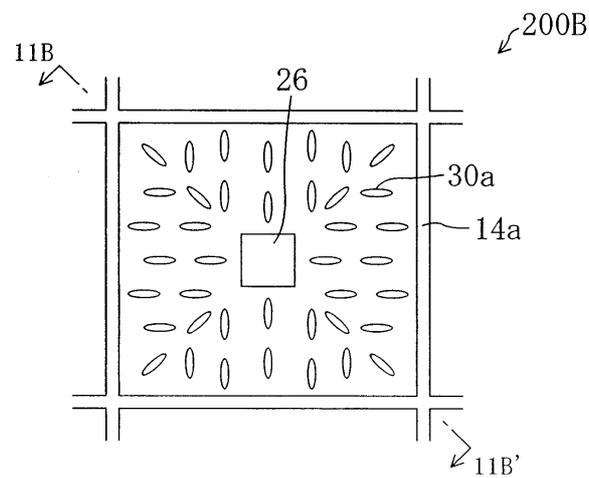
도면10a



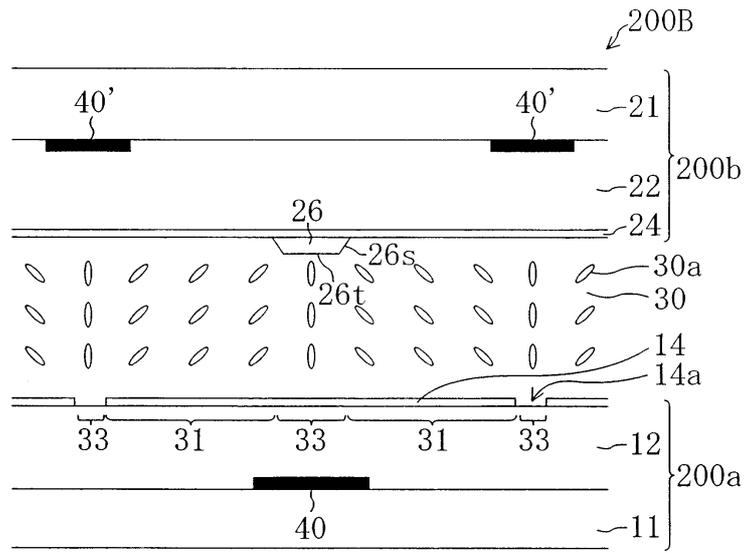
도면10b



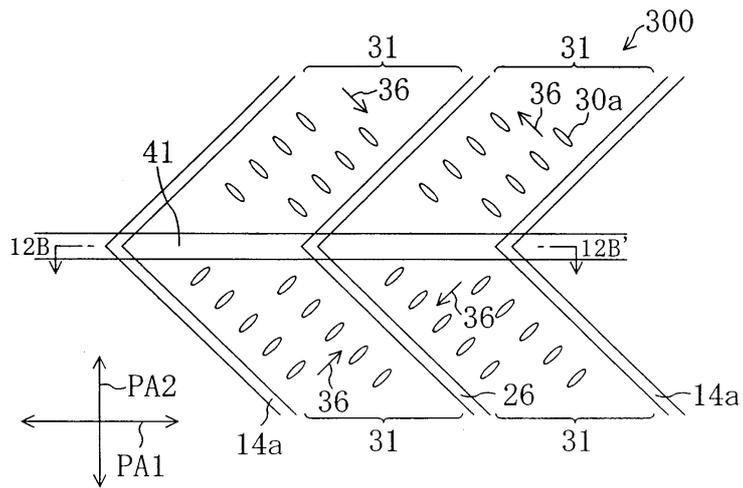
도면11a



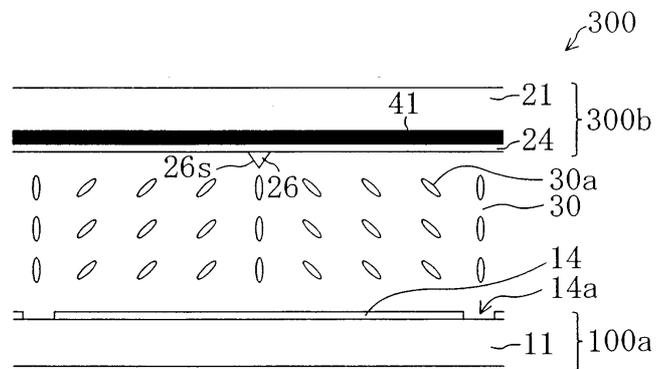
도면11b



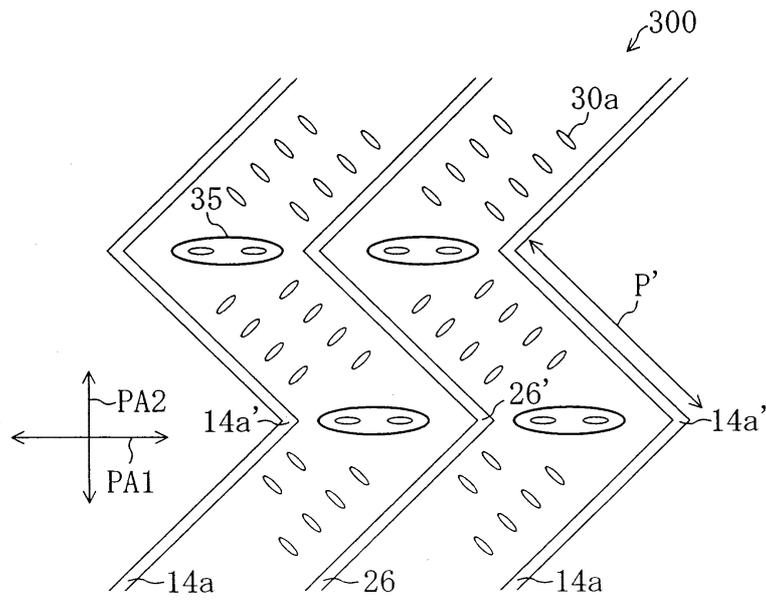
도면12a



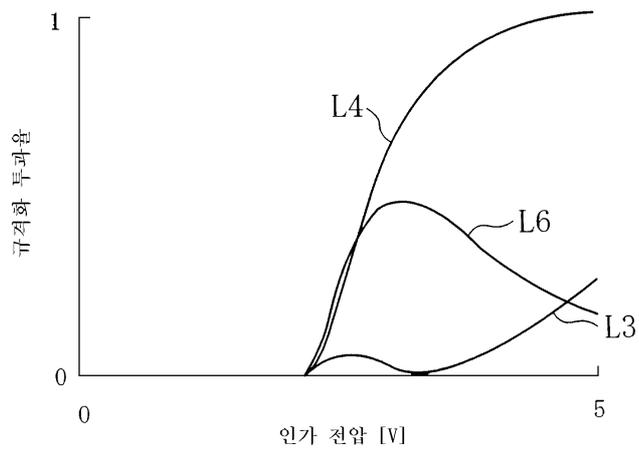
도면12b



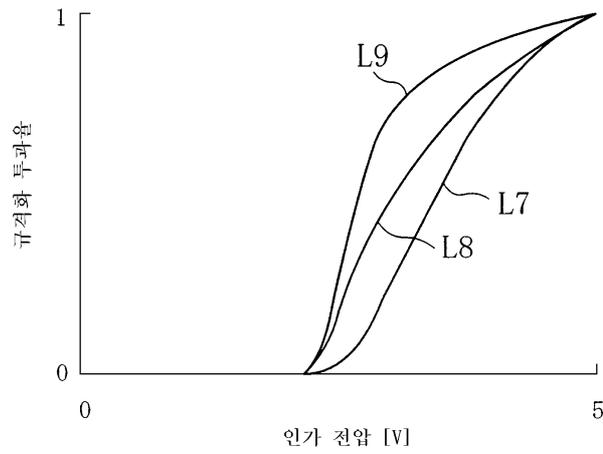
도면13



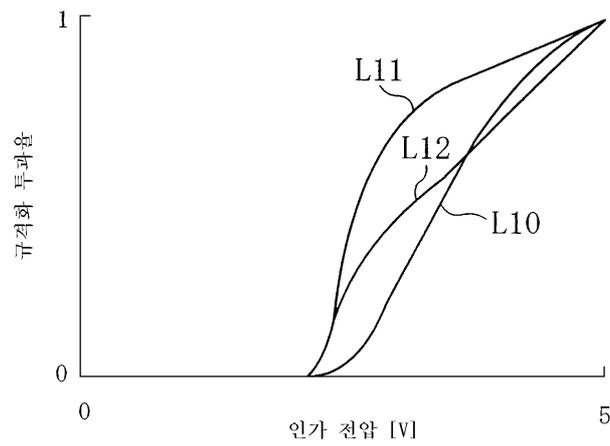
도면14



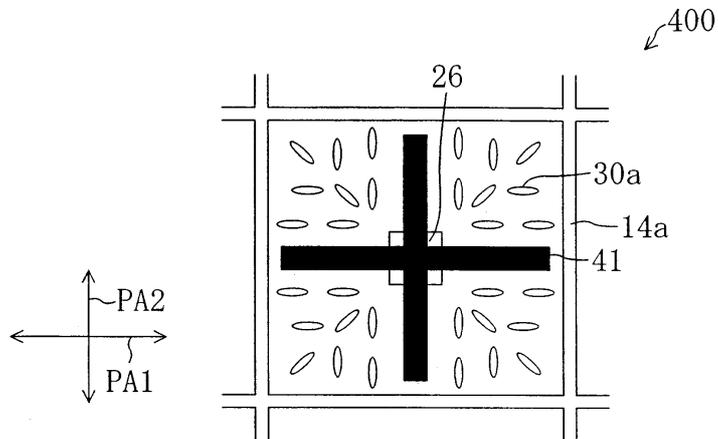
도면15



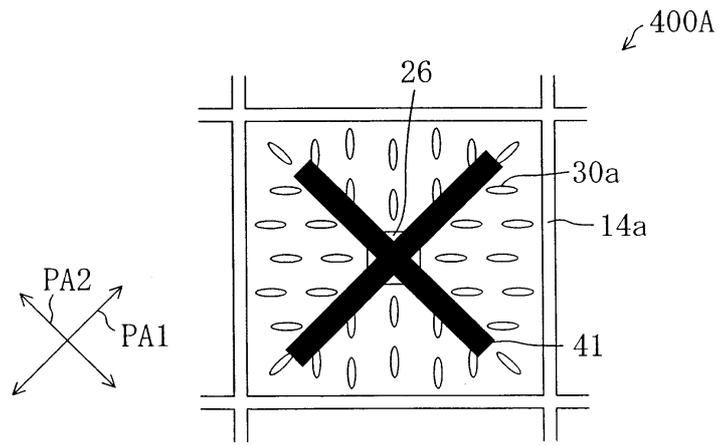
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR100624057B1</a>	公开(公告)日	2006-09-18
申请号	KR1020030060090	申请日	2003-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	OGISHIMA KIYOSHI 오기시마기요시 KUBO MASUMI 구보마스미		
发明人	오기시마기요시 구보마스미		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133512 G02F1/1393		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2002254114 2002-08-30 JP		
其他公开文献	KR1020040020022A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其具有宽视角特性，能够无不舒服地显示，并且具有高显示质量。该显示装置具有第一基板，第二基板和形成在第一基板和第二基板之间并包括具有负介电各向异性的液晶分子的垂直排列的液晶层。多个像素区域中的每个液晶层具有多个液晶区域，其中液晶分子在施加电压时不同地倾斜。第一基板和第二基板中的至少一个具有遮光层，该遮光层叠加在限定为多个液晶区域之间的区域的边界区域的至少一部分上。区域在边界区域重叠，所述遮光层，在液晶分子的时间被施加，其位于其周围的电压时，光屏蔽层的一侧，这是从该区域上形成倾斜部分的基板侧的端部。指数方面 视角，液晶分子，液晶层，垂直排列型，着色层

