



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년02월01일  
(11) 등록번호 10-0800238  
(24) 등록일자 2008년01월25일

(51) Int. Cl.  
*G02F 1/1337* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2005-0032661(분할)  
(22) 출원일자 2005년04월20일  
심사청구일자 2007년03월09일  
(65) 공개번호 10-2005-0065459  
(43) 공개일자 2005년06월29일  
(62) 원출원 특허 10-2002-0019736  
원출원일자 2002년04월11일  
심사청구일자 2002년04월11일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2001-00112705 2001년04월11일 일본(JP)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR 0222272 B1  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
**샤프 가부시키키가이샤**  
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22  
방 22고  
(72) 발명자  
**오기시마 기요시**  
일본 미에쵸 다끼궁 다끼쵸 오아자 고사나 1141-9  
라포루 다끼2525  
**구보 마스미**  
일본 미에쵸 다끼궁 다끼쵸 오아자 고사나 1141-9  
라포루 다끼2524  
(74) 대리인  
**구영창, 장수길**

전체 청구항 수 : 총 23 항

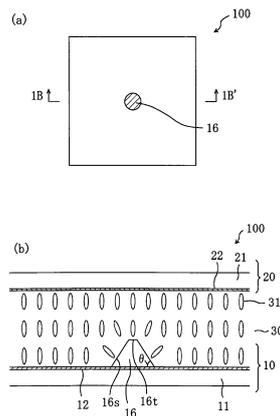
심사관 : 신영교

**(54) 액정표시장치**

**(57) 요약**

본 발명은, 광시야각 특성을 가지며, 표시품질이 높은 액정표시장치를 제공하는 것이다. 제 1 기판(10)과 제 2 기판(20) 사이에 구성된 수직배향형 액정층(30)을 구비한다. 제 1 기판(10)의 제 1 전극(12)과, 제 2 기판(20)의 액정층(30) 쪽에 형성된 제 2 전극(22)에 의하여 회소영역이 규정된다. 제 1 기판(10)은 복수의 회소영역 각각에 대응하여, 경사진 측면을 갖는 적어도 1 개의 제 1 볼록부(16)를 액정층(30) 쪽에 가지며, 복수의 회소영역 각각 내의 액정층(30)은, 전압 무인가 상태에서 실질적으로 수직배향 상태를 취하고, 또 전압인가 상태에서 제 1 볼록부(16)를 중심으로 한 방사상 경사배향 상태를 취하는 제 1 액정 도메인의 적어도 일부를 포함하며, 인가된 전압에 대응하여 액정층(30)의 배향상태가 변화함으로써 표시를 행한다.

**대표도 - 도1**



(56) 선행기술조사문헌

JP 11-174481 A

JP 12-284290 A

JP 12-029030 A

KR 0507585 B1

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00285593 2001년09월19일 일본(JP)

JP-P-2002-00081048 2002년03월22일 일본(JP)

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 기관과, 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 구성된 액정층을 가지며,

상기 제1 기관의 상기 액정층 쪽에 형성된 제1 전극과, 상기 제2 기관의 상기 액정층 쪽에 형성된 제2 전극에 의하여 각각이 규정된 복수의 회소 영역을 갖고,

상기 제1 기관은 상기 복수의 회소 영역 각각에 대응하여 경사진 측면을 갖는 적어도 1개의 제1 불록부를 상기 액정층 쪽에 가지며,

상기 복수의 각 회소 영역 내의 상기 액정층은 전압 무인가 상태에서 수직 배향 상태를 취하고, 또 전압 인가 상태에서 상기 적어도 1개의 제1 불록부를 중심으로 한 방사상 경사 배향 상태를 취하는 제1 액정 도메인의 적어도 일부를 포함하며, 인가된 전압에 따라 상기 액정층의 배향 상태가 변화함으로써 표시를 행하며,

상기 적어도 1개의 제1 불록부의 상기 제1 기관면을 따라 자른 단면 형상은 회전 대칭성을 가지며,

상기 적어도 1개의 제1 불록부의 상기 제1 기관면을 따라 자른 단면 형상은 서로 직교하는 제1 방향 및 제2 방향을 따라 연장되는 십자형이며,

상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 외측에 배치된 한 쌍의 편광판을 더 구비하며, 상기 한 쌍의 편광판은 상기 한 쌍의 편광판 한쪽의 편광축이 상기 제1 방향에 평행하고, 또 상기 한 쌍의 편광판 다른 쪽의 편광축이 상기 제2 방향에 평행하도록 배치되는 액정 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제1 불록부는 상기 복수의 각 회소 영역 내에 형성되는 액정 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제1 불록부는 복수의 제1 불록부이며, 복수의 각 회소 영역 내의 액정층은 전압 인가 상태에서 각각이 방사상 경사 배향상태를 취하는 복수의 제1 액정 도메인을 포함하는 액정 표시 장치.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 전극은 적어도 1개의 제1 개구부를 가지며, 상기 적어도 1개의 제1 불록부는 상기 적어도 1개의 제1 개구부 내에 형성되는 액정 표시 장치.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 제2 기관은 상기 복수의 회소 영역 각각에 대응하여 경사진 측면을 갖는 적어도 1개의 제2 불록부를 상기 액정층 쪽에 가지며, 상기 복수의 각 회소 영역 내의 상기 액정층은 전압 인가 상태에서 상기 적어도 1개의 제2 불록부를 중심으로 한 방사상 경사 배향 상태를 취하는 제2 액정 도메인의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제1 액정 도메인에서의 액정 분자 경사 방향은 상기 제2 액정 도메인에서의 액정 분자 경사 방향과 연속되는 액정 표시 장치.

### 청구항 6

제2항에 있어서, 상기 제2 전극은 적어도 1개의 제2 개구부를 가지며, 상기 복수의 각 회소 영역 내의 상기 액정층은 전압 인가 상태에서 상기 적어도 1개의 제2 개구부를 중심으로 한 방사상 경사 배향 상태를 취하는 제2 액정 도메인을 포함하고, 상기 제1 액정 도메인에서의 액정 분자 경사 방향은 상기 적어도 1개의 제2 개구부를 중심으로 한 상기 제2 액정 도메인에서의 액정 분자 경사 방향과 연속되는 액정 표시 장치.

### 청구항 7

제5항에 있어서, 상기 제2 전극은 적어도 1개의 제2 개구부를 가지며, 상기 적어도 1개의 제2 불록부는 상기 적어도 1개의 제2 개구부 내에 형성되는 액정 표시 장치.

**청구항 8**

제5항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제2 블록부는 상기 복수의 각 회소 영역 외측에 형성된 복수의 제2 블록부를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제1 블록부의 상기 제1 기관면을 따라 자른 단면 형상은 원형인 액정 표시 장치.

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제4항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제1 개구부의 상기 제1 기관의 법선 방향에서 본 형상은 회전 대칭성을 갖는 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제5항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제2 블록부의 상기 제2 기관면을 따르는 단면 형상은 회전 대칭성을 갖는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

제6항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제2 개구부의 상기 제2 기관의 법선 방향에서 본 형상은 회전 대칭성을 갖는 액정 표시 장치.

**청구항 16**

제1항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제1 블록부는 복수의 제1 블록부이며, 상기 복수의 제1 블록부 중 적어도 일부의 제1 블록부는 회전 대칭성을 갖도록 배치되는 액정 표시 장치.

**청구항 17**

제4항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제1 개구부는 복수의 제1 개구부이며, 상기 복수의 제1 개구부 중 적어도 일부의 제1 개구부는 회전 대칭성을 갖도록 배치되는 액정 표시 장치.

**청구항 18**

제5항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제2 블록부는 복수의 제2 블록부이며, 상기 복수의 제2 블록부 중 적어도 일부의 제2 블록부는 회전 대칭성을 갖도록 배치되는 액정 표시 장치.

**청구항 19**

제6항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제2 개구부는 복수의 제2 개구부이며, 상기 복수의 제2 개구부 중 적어도 일부의 제2 개구부는 회전 대칭성을 갖도록 배치되는 액정 표시 장치.

**청구항 20**

제1항에 있어서, 상기 제1 블록부의 상기 경사진 측면의 상기 제1 기관 표면에 대한 각도는 5도 이상 85도 이하인 액정 표시 장치.

**청구항 21**

제5항에 있어서, 상기 제2 블록부의 상기 경사진 측면의 상기 제2 기관 표면에 대한 각도는 5도 이상 85도 이하인 액정 표시 장치.

**청구항 22**

제1항에 있어서, 상기 복수의 회소 영역 각각은 상기 액정층 두께가 서로 다른 복수의 영역을 가지며, 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관의 적어도 한쪽은 상기 복수의 영역간에 단차부를 가지며, 상기 단차부는 상기 제1 전극 또는 상기 제2 전극에 의하여 피복되는 액정 표시 장치.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 상기 적어도 1개의 제1 블록부 중 적어도 일부의 제1 블록부는 상기 단차부로 둘러싸이는 액정 표시 장치.

**청구항 24**

제1항에 있어서, 상기 제1 전극은 투명 전극과 반사 전극을 가지며, 상기 복수의 회소 영역 각각은 투과 모드로 표시를 행하는 투과 영역과 반사 모드로 표시를 행하는 반사 영역을 가지며, 상기 투과 영역의 상기 액정층 두께는 상기 반사 영역의 상기 액정층 두께보다 큰 것인 액정 표시 장치.

**청구항 25**

제1항에 있어서, 상기 제1 기관은 상기 복수의 회소 영역 각각에 대응하여 구성된 액티브 소자를 더 구비하며, 상기 제1 전극은 상기 복수의 회소 영역마다 형성되고 상기 액티브 소자에 의하여 스위칭되는 회소 전극이며, 상기 제2 전극은 상기 복수의 회소 전극에 대항하는 적어도 1개의 대항 전극인 액정 표시 장치.

**청구항 26**

제1항에 있어서, 상기 제2 기관은 상기 복수의 회소 영역 각각에 대응하여 구성된 액티브 소자를 더 구비하고, 상기 제2 전극은 상기 복수의 회소 영역마다 형성되고 상기 액티브 소자에 의하여 스위칭되는 회소 전극이며, 상기 제1 전극은 상기 복수의 회소 전극에 대항하는 적어도 1개의 대항 전극인 액정 표시 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <68> 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 특히 광 시야각 특성을 갖고, 고 표시품질 표시를 행하는 액정표시장치에 관한 것이다.
- <69> 최근 퍼스널컴퓨터의 디스플레이나 휴대정보 단말기기의 표시부에 이용되는 표시장치로서, 가볍고 얇은 액정표시장치가 이용되고 있다. 그러나, 종래의 트위스트네마틱형(TN형), 수퍼트위스트네마틱형(STN형) 액정표시장치는 시야각이 좁다는 결점을 갖고 있어, 이를 해결하기 위해 여러 가지 기술개발이 행해지고 있다.
- <70> TN형이나 STN형 액정표시장치의 시야각 특성을 개선하기 위한 대표적인 기술로서, 광확보상관을 부가시키는 방식이 있다. 다른 방식으로는, 기관 표면에 대해 수평방향의 전계를 액정층에 인가하는 횡전계 방식이 있다. 이 횡전계 방식의 액정표시장치는 최근, 양산화되어 주목을 받고 있다. 또 다른 기술로는, 액정재료로서 음유전율 이방성을 갖는 네마틱 액정재료를 사용하고, 배향막으로 수직배향막을 이용하는 DAP(Deformation of vertical Aligned Phase)방식이 있다. 이는 전압제어 복굴절(ECB: electrically controlled birefringence)방식의 하나로서, 액정분자의 복굴절을 이용하여 투과율을 제어한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <71> 그러나 횡전계방식은 광시야각화 기술로서 유효한 방식의 하나이기는 하지만, 제조공정에 있어서 통상 TN형에

비해 생산마진이 현저하게 작기 때문에, 안정된 생산이 어렵다는 문제가 있다. 이는 기관간의 갭 차이나 액정 분자의 배향축에 대한 편광관의 투과축(편광축) 방향의 왜곡이, 표시휘도나 콘트라스트 비에 크게 영향을 미치기 때문이며, 이를 고 정밀도로 제어하여 안정된 생산을 하기 위해서는 보다 나은 기술개발이 필요하다.

- <72> 또 DAP방식의 액정표시장치에서 표시차이가 없는 균일한 표시를 행하기 위해서는 배향제어를 할 필요가 있다. 배향제어 방법으로는, 배향막 표면을 러빙함으로써 배향처리하는 방법이 있다. 그러나 수직배향막에 러빙처리를 실시하면, 표시화면 중에 러빙 줄(rubbing streaks)이 발생하기 쉬워 양산에는 적합하지 않다.
- <73> 한편 러빙처리를 하지 않고 배향제어를 하는 방법으로서, 전극에 슬릿(개구부)을 형성함으로써 경사전계를 발생시키고, 그 경사전계에 의하여 액정분자의 배향방향을 제어하는 방법도 고안되었다(예를 들어 일특개평 6-301036호 공보 및 일특개 2000-47217호 공보). 그러나 본원 발명자가 검토한 결과, 상기 공보에 개시된 방법에서는, 전극 개구부에 대응하는 액정층 영역의 배향상태가 규정되어 있지 않고 액정분자의 배향 연속성이 충분하지 않아, 회소 전체에 걸쳐 안정된 배향상태를 얻기가 어려워 결과적으로 거친 표시가 된다.
- <74> 본 발명은 상기 문제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 광시야각 특성을 가지며, 표시품질이 높은 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

- <75> 본 발명에 의한 액정표시장치는, 제 1 기관과, 제 2 기관과, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 구성된 액정층을 가지며, 상기 제 1 기관의 상기 액정층 쪽에 형성된 제 1 전극과, 상기 제 2 기관의 상기 액정층 쪽에 형성된 제 2 전극에 의하여, 각각이 규정되는 복수의 회소영역을 갖고, 상기 제 1 기관은, 상기 복수의 회소영역 각각에 대응하여, 경사진 측면을 갖는 적어도 1 개의 제 1 블록부를 상기 액정층 쪽에 가지며, 상기 복수의 각 회소영역 내의 상기 액정층은, 전압 무인가 상태에서 실질적으로 수직 배향상태를 취하고, 또 전압인가 상태에서 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부를 중심으로 한 방사상 경사 배향상태를 취하는 제 1 액정 도메인의 적어도 일부를 포함하며, 인가된 전압에 따라 상기 액정층의 배향상태가 변화함으로써 표시를 행하는 구성을 구비하고, 이로써 상기 목적이 달성된다.
- <76> 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부는, 상기 복수의 각 회소영역 내에 형성되는 구성이면 된다.
- <77> 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부는 복수의 제 1 블록부이며, 상기 복수의 각 회소영역 내의 액정층은, 전압인가 상태에서 각각이 방사상 경사 배향상태를 취하는 복수의 제 1 액정 도메인을 포함하는 구성이라도 된다.
- <78> 상기 제 1 전극은 적어도 1 개의 제 1 개구부를 가지며, 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부는, 상기 적어도 1 개의 제 1 개구부 내에 형성되는 구성이라도 된다.
- <79> 상기 제 2 기관은, 상기 복수의 회소영역 각각에 대응하여, 경사진 측면을 갖는 적어도 1 개의 제 2 블록부를 상기 액정층 쪽에 가지며, 상기 복수의 각 회소영역 내의 상기 액정층은 전압인가상태에서, 상기 적어도 1 개의 제 2 블록부를 중심으로 한 방사상 경사 배향상태를 취하는 제 2 액정 도메인의 적어도 일부를 포함하고, 상기 제 1 액정 도메인에서의 액정분자 경사방향은, 상기 제 2 액정 도메인에서의 액정분자 경사방향과 연속되는 구성으로 하는 것이 바람직하다.
- <80> 상기 제 2 전극은 적어도 1 개의 제 2 개구부를 가지며, 상기 복수의 각 회소영역 내의 상기 액정층은, 전압인가상태에서 상기 적어도 1 개의 제 2 개구부를 중심으로 한 방사상 경사 배향상태를 취하는 제 2 액정 도메인을 포함하고, 상기 제 1 액정 도메인의 액정분자 경사방향은, 상기 적어도 1 개의 제 2 개구부를 중심으로 한 상기 제 2 액정 도메인의 액정분자 경사방향과 연속되는 구성으로 해도 된다.
- <81> 상기 제 2 전극은 적어도 1 개의 제 2 개구부를 가지며, 상기 적어도 1 개의 제 2 블록부는 상기 적어도 1 개의 제 2 개구부 내에 형성되는 구성이면 된다.
- <82> 상기 적어도 1 개의 제 2 블록부는, 상기 복수의 각 회소영역 외측에 형성된 복수의 제 2 블록부를 포함하는 구성이라도 된다.
- <83> 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부의 상기 제 1 기관면을 따라 자른 단면형상은, 회전대칭성을 갖는 것이 바람직하다.
- <84> 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부의 상기 제 1 기관면을 따라 자른 단면형상은, 거의 원형인 구성이라도 된다.
- <85> 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부의 상기 제 1 기관면을 따라 자른 단면형상은, 서로 거의 직교하는 제 1 방향

및 제 2 방향을 따라 연장되는 거의 십자형인 구성이라도 된다.

- <86> 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관 외측에 배치된 한 쌍의 편광판을 추가로 구비하며, 상기 한 쌍의 편광판은, 상기 한 쌍의 편광판 한쪽의 편광축이 상기 제 1 방향에 평행하고, 또 상기 한 쌍의 편광판 다른 쪽의 편광축이 상기 제 2 방향에 평행하도록 배치되는 구성이라도 된다.
- <87> 상기 적어도 1 개의 제 1 개구부의 상기 제 1 기관의 법선방향에서 본 형상은, 회전대칭성을 갖는 것이 바람직하다.
- <88> 상기 적어도 1 개의 제 2 블록부의 상기 제 2 기관면을 따라 자른 단면형상은, 회전대칭성을 갖는 것이 바람직하다.
- <89> 상기 적어도 1 개의 제 2 개구부의 상기 제 2 기관의 법선방향에서 본 형상은, 회전대칭성을 갖는 것이 바람직하다.
- <90> 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부는 복수의 제 1 블록부이며, 상기 복수의 제 1 블록부 중 적어도 일부의 제 1 블록부는, 회전대칭성을 갖도록 배치되는 것이 바람직하다.
- <91> 상기 적어도 1 개의 제 1 개구부는 복수의 제 1 개구부이며, 상기 복수의 제 1 개구부 중 적어도 일부의 제 1 개구부는, 회전대칭성을 갖도록 배치되는 것이 바람직하다.
- <92> 상기 적어도 1 개의 제 2 블록부는 복수의 제 2 블록부이며, 상기 복수의 제 2 블록부 중 적어도 일부의 제 2 블록부는, 회전대칭성을 갖도록 배치되는 것이 바람직하다.
- <93> 상기 적어도 1 개의 제 2 개구부는 복수의 제 2 개구부이며, 상기 복수의 제 2 개구부 중 적어도 일부의 제 2 개구부는, 회전대칭성을 갖도록 배치되는 것이 바람직하다.
- <94> 상기 제 1 블록부의 상기 경사진 측면의 상기 제 1 기관 표면에 대한 각도는, 5 도 이상 85 도 이하인 것이 바람직하며, 50 도 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- <95> 상기 제 2 블록부의 상기 경사진 측면의 상기 제 2 기관 표면에 대한 각도는, 5 도 이상 85 도 이하인 것이 바람직하며, 50 도 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- <96> 상기 복수의 회소영역 각각은, 상기 액정층 두께가 서로 다른 복수의 영역을 가지며, 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관의 적어도 한쪽은, 상기 복수의 영역간에 단차부(경계부)를 갖고, 상기 단차부는, 상기 제 1 전극 또는 상기 제 2 전극으로 피복되는 구성으로 해도 된다. 이 때, 상기 적어도 1 개의 제 1 블록부 중 적어도 일부의 제 1 블록부는, 상기 단차부로 둘러싸이는 것이 바람직하다.
- <97> 상기 구성은, 상기 제 1 전극이 투명한전극과 반사전극을 가지며, 상기 복수의 회소영역 각각은, 투과모드로 표시를 행하는 투과영역과 반사모드로 표시를 행하는 반사영역을 갖고, 상기 투과영역의 상기 액정층 두께는, 상기 반사영역의 상기 액정층 두께보다 큰 구성을 구비하는 액정표시장치에 있어서 특히 효과적이다.
- <98> 상기 제 1 기관은, 상기 복수의 회소영역 각각에 대응하여 구성된 액티브소자를 더 구비하며, 상기 제 1 전극은, 상기 복수의 회소영역마다 형성되고 상기 액티브소자에 의하여 스위칭되는 회소전극이며, 상기 제 2 전극은, 상기 복수의 회소전극에 대향하는 적어도 1 개의 대향전극인 구성을 채용할 수 있다. 대향전극은, 전형적으로는 표시영역 전체에 걸치는 단일 전극으로서 형성된다.
- <99> 상기 제 2 기관은, 상기 복수의 회소영역 각각에 대응하여 구성된 액티브소자를 더 구비하고, 상기 제 2 전극은, 상기 복수의 회소영역마다 형성되고 상기 액티브소자에 의하여 스위칭되는 회소전극이며, 상기 제 1 전극은, 상기 복수의 회소전극에 대향하는 적어도 1 개의 대향전극인 구성을 채용할 수도 있다.
- <100> 이하 작용을 설명한다.
- <101> 본 발명에 의한 액정표시장치는, 전압무인가 시에 액정층이 실질적으로 수직배향 상태를 취하는 수직배향 모드인 액정표시장치이다. 수직배향형 액정층은, 전형적으로는 음의 유전율 이방성을 갖는 네마틱액정을 수직배향막으로 배향시킴으로써 얻을 수 있다. 액정층이 사이에 끼이도록 배치되는 한 쌍의 기관 한 쪽(예를 들어 TFT 기관)에는, 경사측면을 갖는 복수의 블록부가 구성된다. 액정분자는 블록부 경사측면(전형적으로는 수직배향막으로 피복됨)의 표면에 대해 수직으로 배향되므로, 블록부 주변에 존재하는 액정분자는 블록부를 중심으로 방사상으로 경사진다. 블록부의 경사측면 근방 액정분자 이외의 대부분의 액정분자는 수직배향 상태에 있다.
- <102> 이 액정층에 전압을 인가하면, 블록부 경사측면의 영향(배향규제력, 이른바 앵커링 효과(anchoring effect))을

받아 경사진 액정분자의 배향방향과 정합되는 방향으로 액정분자가 쓰러진다. 액정분자가 쓰러지는 정도(경사각)는 전계의 세기에 따르며, 전계가 셀수록 크게 쓰러져 액정분자의 배향방향은 수평에 가까워진다. 액정분자가 쓰러지는 방향은, 블록부 경사측면의 앵커링 효과에 의하여 블록부를 중심으로 방사상으로 경사배향된 방향이므로, 전압인가 시에는 액정층에 방사상 경사배향 상태의 액정 도메인이 형성된다. 방사상 경사배향 상태의 액정 도메인에 있어서, 액정분자의 배향방향은 전 방위각 방향으로 분포하므로 액정표시장치의 시야각 특성을 전 방위에 대해 개선할 수 있다.

- <103> 상술한 복수의 블록부는, 각각의 회소영역 액정층에 방사상 경사배향 도메인을 형성하도록 회소영역에 대응하여 구성된다. 예를 들어 각각의 회소영역 내에 적어도 1 개의 블록부를 형성하고, 회소영역 내의 액정층에 블록부를 중심으로 한 방사상 경사배향 도메인이 형성된다. 또는 회소영역 주변(예를 들어 소스배선이나 게이트배선 등에 대응하는 영역)에 복수의 블록부를 형성하고, 회소영역 내의 액정층이, 각각의 블록부를 중심으로 형성되는 복수의 방사상 경사배향 도메인 일부분의 집합으로 구성되도록 해도 된다. 물론 상기 2 가지 구성을 조합시켜도 된다.
- <104> 본 발명의 액정표시장치에 있어서는, 블록부 경사측면의 배향규제력을 이용하여 방사상 경사배향 도메인을 형성한다. 경사측면의 배향규제력은 전압 무인가 시에도 작용하므로, 예를 들어 액정표시장치에 충격이 가해져 액정층의 배향이 흐트러져도 액정재료에 대한 외부 힘이 없다면, 블록부를 중심으로 방사상 경사배향이 재구축된다. 이 점에서, 개구부(슬릿)를 갖는 전극에 의해 생성되는 경사전계를 이용하여 방사상 경사배향을 형성하는 구성에 비해, 우위성을 갖는다.
- <105> 액정표시장치의 표시 특성은, 액정분자의 배향상태(광학적 이방성)에 기인하여 방위각 의존성을 나타낸다. 표시특성의 방위각 의존성을 저감시키기 위해서는, 액정분자가 모든 방위각 방향에 대하여 동등한 확률로 배향되는 것이 바람직하다. 또 각각의 회소영역 내의 액정분자가 모든 방위각 방향에 대하여 동등한 확률로 배향되는 것이 더욱 바람직하다. 따라서 블록부는, 각각의 회소영역 내의 액정분자가 모든 방위각 방향에 대해 동등한 확률로 배향되도록, 액정 도메인을 형성하도록 한 형상을 갖는 것이 바람직하다.
- <106> 블록부의 기관 면을 따라 자른 단면형상을, 회전대칭성을 갖는 형상으로 함으로써 시야각 특성을 전 방위에 걸쳐 균일하게 할 수 있다. 단면형상은 2 회 회전대칭성 이상, 또는 4 회 회전대칭성 이상의 높은 회전대칭성(예를 들어 정방형이나 원형)을 갖는 것이 바람직하다.
- <107> 또 블록부 경사측면의 면적이 클수록, 액정분자에 대한 배향규제력이 커진다. 예를 들어 블록부의 단면형상을 거의 십자형으로 하면, 경사측면의 면적을 비교적 크게 할 수 있어, 액정분자에 대한 배향규제력을 크게 할 수 있다. 이로써 방사상 경사배향을 더욱 안정화시키고 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 또한 단면형상이 거의 십자형인 구성을 채용하는 경우에, 크로스니콜 상태(crossed Nicols state)로 배치되는 한 쌍의 편광판의 편광축 방향과, 십자로 뻗는 방향(서로 거의 직교하는 2 개의 방향)을 일치시킴으로써 투과율이나 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있다.
- <108> 또 복수의 블록부를 형성하는 구성에 있어서, 복수의 블록부를 회전대칭성을 갖도록(예를 들어 정방격자형으로) 배치함으로써, 방사상 경사배향을 취하는 액정 도메인을 균일하게 배치할 수 있다.
- <109> 블록부 경사측면에 의한 앵커링 효과와 함께, 개구부를 구비한 전극으로 경사전계에 의한 배향규제력을 이용함으로써, 액정분자의 배향을 더욱 안정화시킬 수 있다. 전극에 형성된 개구부 내에 블록부를 형성하면, 경사전계에 의한 배향규제 방향이 경사측면에 의한 배향규제 방향과 일치하므로, 액정분자를 안정되게 방사상 경사배향시킬 수 있다. 개구부의 법선방향에서 본 형상도 회전대칭성을 갖는 것이 바람직하며, 블록부의 단면형상과 마찬가지로(서로 닮은 관계)인 것이 바람직하다. 물론 블록부와 다른 위치에 개구부를 형성해도 된다. 단 복수의 개구부를 배치하는 경우에는, 회전대칭성을 갖도록 배치하는 것이 바람직하다. 또 블록부와 개구부의 배치는 상보적 회전대칭을 갖는 1 개의 배치를 취하는 것이 바람직하다. 예를 들어 개구부를 블록부로 치환시켰을 경우, 치환된 블록부를 포함하는 복수의 블록부가 회전대칭성을 갖도록 배치되는 것이 바람직하다.
- <110> 회소영역 내에 복수의 블록부 및/또는 개구부를 형성하는 경우, 반드시 이들 모두가 회소영역 전체에 걸쳐 회전대칭성을 갖도록 배치될 필요는 없으며, 예를 들어 정방격자(4회 회전대칭성)를 최소단위로 하고, 이들의 조합으로 회소영역이 구성된다면, 회소영역 전체에 걸쳐 액정분자를, 모든 방위각 방향에 대해 실질적으로 동등 확률로 배향시킬 수 있다. 즉 회전대칭성(또는 축대칭성)을 갖도록 배열된 액정 도메인(예를 들어 정방격자형으로 배열된 복수의 액정 도메인)의 집합체로서 회소영역의 액정층이 형성되면 된다.
- <111> 본원 발명의 액정표시장치에 있어서, 상술한 블록부 및/또는 개구부가 형성된 한쪽 기관에 액정층을 개재하고

대향하도록 배설된 다른 쪽 기관(예를 들어 대향기관 또는 컬러필터 기관)에, 상기와 마찬가지로 볼록부 및/또는 개구부를 형성함으로써, 액정분자의 배향을 보다 안정화시킬 수 있다. 다른 쪽 기관의 액정층 쪽에 형성되는 볼록부 및/또는 개구부가 갖는 배향규제력에 의하여, 전압인가 시에 방사상 경사배향 상태의 액정 도메인이 형성된다.

<112> 다른 쪽 기관의 볼록부 및/또는 개구부를 중심으로 한 방사상 경사배향과, 한쪽 기관의 볼록부 및/또는 개구부를 중심으로 한 방사상 경사배향이 서로 연속이 되도록 형성하는 것이 바람직하다. 이를 위해서는 기관에 수직인 방향에서 보았을 때, 한쪽 기관의 볼록부 및/또는 개구부와 다른 쪽 기관의 볼록부 및/또는 개구부는 서로 겹치지 않도록 배치되는 것이 바람직하다. 각각은 상술한 바와 같이, 회전대칭성을 갖도록 배치되는 것이 바람직하다. 따라서 예를 들어, 각각이 정방격자형으로 배치되어 있는 경우, 한쪽 기관의 볼록부 및/또는 개구부가 형성하는 복수의 정방격자 각각의 중심에, 다른 쪽 기관의 볼록부 및/또는 개구부가 형성하는 정방격자의 격자점이 위치하도록, 각 기관의 볼록부 및/또는 개구부를 배치하는 것이 바람직하다. 물론 한쪽 기관과 다른 쪽 기관은 서로 바꾸어 놓아도 된다.

<113> 또 볼록부에 대응하는 영역은 광 누출이 발생하는 일이 있으므로, 회소영역 주변부(예를 들어 주사배선이나 신호배선에 대응하는 영역)에 형성하거나, 또는 회소영역 내의 광을 통과시키지 않는 보조용량배선 등에 대응하는 영역에 형성하는 것이 바람직하다. 이와 같은 장소에 볼록부를 형성하면 표시품질 저하를 억제할 수 있다.

<114> 본 발명에 의한 액정표시장치는, 적어도 한쪽 기관(예를 들어 TFT기관 또는 컬러필터 기관)에 볼록부를 가지므로, 전압인가 시에 방사상 경사배향 상태를 취하는 안정된 액정 도메인을 수직배향형 액정층에 형성할 수 있다.

<115> 특히 각각의 회소영역에 투과영역과 반사영역을 갖는 투과반사 양용형 액정표시장치(예를 들어 일특개평 11-101992호 공보 참조)와 같이, 1 개의 회소영역 내에 두께가 다른 액정층을 갖는, 이른바 멀티갭 방식의 액정표시장치에 있어서, 액정분자의 배향이 단차 영향을 받아 흐트러지기 쉬우므로, 경사전계의 배향규제력만으로는 충분히 안정된 방사상 경사배향의 액정 도메인을 형성하기 어렵다. 그러나 본 발명에 의하면, 단차를 피복하도록 전극을 형성하여, 단차에 의한 액정분자 배향의 불연속성을 전계효과에 의해 억제하면서, 또한 적당한 경사 측면을 갖는 볼록부를 형성하고 그 표면의 배향규제력에 의해, 방사상 경사배향의 중심을 형성하면 안정된 방사상 경사배향을 실현할 수 있다. 특히 전극으로 피복된 단차부에 의하여 볼록부가 둘러싸이면, 단차에 의한 액정분자 배향의 불연속성이 효과적으로 억제된다.

<116> 본 발명에 의하면 액정표시장치의 시야각 특성이 개선되므로, 특히 액티브매트릭스형 액정표시장치에 적용함으로써 매우 고품질의 표시가 실현된다.

<117> 상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해 질 것이다.

<118> (실시예)

<119> 이하, 도면을 참조하면서 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다.

<120> (제 1 실시예)

<121> 본 발명에 의한 액정표시장치는 우수한 표시특성을 가지므로, 액티브매트릭스형 액정표시장치에 적합하게 이용된다. 이하에서는, 박막트랜지스터(TFT)를 이용한 액티브매트릭스형 액정표시장치에 대하여, 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명은 이에 한정되지 않으며, MIM을 이용한 액티브매트릭스형 액정표시장치나 단순 매트릭스형 액정표시장치에 적용할 수 있다. 또 이하에서는 투과형 액정표시장치를 예로서 본 발명의 실시예를 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 투과반사 양용형 액정표시장치나 반사형 액정표시장치에 적용할 수 있다.

<122> 또, 본원 명세서에 있어서, 표시의 최소단위인 '회소'에 대응하는 액정표시장치의 영역을 '회소영역'이라 칭한다. 컬러 액정표시장치에서는, R, G, B "회소"가 1 개의 "회소"에 대응한다. 회소영역은 액티브매트릭스형 액정표시장치에서는, 회소전극과, 회소전극과 대향하는 대향전극이 회소영역을 규정한다. 또 단순매트릭스형 액정표시장치에서는, 스트라이프형으로 형성되는 열전극과, 열전극과 직교하도록 형성되는 행전극이 서로 교차하는 각각의 영역이 회소영역을 규정한다. 그리고 블랙매트릭스가 형성되는 구성에서는, 엄밀하게는, 표시해야 할 상태에 대응해 전압이 인가되는 영역 중, 블랙매트릭스 개구부에 대응하는 영역이 회소영역에 대응하게 된다.

<123> 도 1의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 본 발명에 의한 제 1 실시예 액정표시장치(100)의 1 개의 회소영역 구조를 설명한다. 이하에서는 설명을 간단하게 하기 위해 컬러필터나 블랙매트릭스를 생략한다. 도 1의 (a)는 기관 법선방향에서 본 상면도이며, 도 1의 (b)는 도 1의 (a) 중 1B-1B' 선을 따라 자른 단면도에 상당한다. 도 1의

(b)는 액정층에 전압을 인가하지 않은 상태를 나타낸다.

- <124> 액정표시장치(100)는, 액티브 매트릭스 기관(이하 'TFT기관'이라 칭함)(10)과, 대향기관('컬러필터기관'이라고도 함)(20)과, TFT기관(10)과 대향기관(20) 사이에 구성된 액정층(30)을 구비한다. 액정층(30)의 액정분자(31)는 음의 유전율 이방성을 가지며, TFT기관(10) 및 대향기관(20)의 액정층(30) 쪽 표면에 구성된 수직배향막(도시 생략)에 의하여, 액정층(30)에 전압이 인가되지 않을 때, 도 1의 (b)에 나타낸 바와 같이 수직배향막 표면에 대하여 수직으로 배향한다. 이 때, 액정층(30)은 수직배향상태에 있다고 한다. 단 수직배향상태에 있는 액정층(30)의 액정분자(31)는, 수직배향막의 종류나 액정재료의 종류에 따라, 수직배향막 표면(기관 표면)의 법선에서 약간 경사지는 일이 있다. 일반적으로 수직배향막의 표면에 대하여 액정분자축('축 방위'라고도 함)이 약 85도 이상의 각도로 배향된 상태가 수직배향상태로 불린다.
- <125> 액정표시장치(100)의 TFT기관(10)은 투명기관(예를 들어 유리기관)(11)과 그 표면에 형성된 회소전극(12)을 갖는다. 대향기관(20)은 투명기관(예를 들어 유리기관)(21)과 그 표면에 형성된 대향전극(22)을 갖는다. 액정층(30)을 개재하고 서로 대향되도록 배치된 회소전극(12)과 대향전극(22)에 인가되는 전압에 따라, 회소영역마다의 액정층(30) 배향상태가 변화한다. 액정층(30)의 배향상태 변화에 따라, 액정층(30)을 투과하는 광의 편광상태나 양이 변화하는 현상을 이용하여 표시가 실행된다.
- <126> 액정표시장치(100)가 구비하는 회소전극(12) 중앙에 볼록부(16)가 형성된다. 볼록부(16)는 경사측면(16s)과 정상면(16t)을 갖는 원추대이다. 경사측면(16s)은 회소전극(12) 표면(기관(11) 표면)에 평행)에 대하여, 각도( $\theta$ )로 경사진다. 정상면(16t)은 없어도 되며, 볼록부(16)는 원추형이라도 된다.
- <127> 이 볼록부(16) 표면은 수직배향성을 갖고 있으며(전형적으로는 볼록부(16)를 피복하도록 수직배향막(도시 생략)이 형성된다.), 도 1의 (b)에 나타낸 바와 같이 액정분자(31)는 경사측면(16s) 및 정상면(16t)의 앵커링 효과에 의하여 이들에 대해 거의 수직으로 배향한다. 볼록부(16)의 기관(11) 면을 따라 자른 단면형상은 원형이므로(도 1의 (a) 참조), 볼록부(16) 주변의 액정분자는 볼록부(16)를 중심으로 방사상으로 경사배향한다. 다른 대부분의 액정분자(31)는 수직배향상태에 있다.
- <128> 이와 같은 상태의 액정층(30)에 전압을 인가하면, 볼록부(16) 경사측면(16s)의 앵커링 효과에 의해 형성된 방사상 경사배향과 정합하도록, 다른 액정분자(31)가 경사지므로, 방사상 경사배향상태의 액정 도메인이 형성된다. 이 상태를 도 2의 (a) 및 (b)를 참조하면서 설명하기로 한다. 여기서 액정분자(31)는, 전압인가상태에서는 방사상이며 또 경사지게 배향된다. 그래서 본원 명세서에서는 이와 같은 배향상태를 '방사상 경사배향'이라 부르기로 한다. 또, 하나의 중심에 대해서 방사상 경사배향을 취하는 액정층 영역을 액정 도메인이라 칭하기로 한다.
- <129> 도 2는 1 개의 회소영역에 복수의 볼록부(16)를 갖는 액정표시장치(110)의 부분단면도이다. 도 2의 (a)는 전압 무인가 시, 도 2의 (b)는 전압인가 시(중간조 전압(intermediate gray scale voltage)) 액정분자(31)의 배향상태를 모식적으로 나타낸다.
- <130> 도 2의 (a)에 나타낸 바와 같이 전압 무인가 시에 있어서, 액정분자(31)는 볼록부(16) 근방의 액정분자(31)만이 볼록부(16) 중심을 대칭축(SA)으로 방사상으로 경사배향 되고 있다. 이 액정층(30)에 전압을 인가하면, 도 2의 (b)에 나타낸 바와 같이 회소영역 내의 다른 액정분자가, 볼록부(16)를 중심으로 하여 방사상 경사배향으로 정합하도록 배향되어, 액정 도메인을 형성한다. 도 2의 (b)에는 2 개의 볼록부(16)의 중심을 각각 대칭축(SA)으로 하는 2 개의 액정 도메인과, 2 개의 볼록부(16)의 중앙에 대칭축(SB)을 갖는 1 개의 액정 도메인이 형성된다. 인접하는 볼록부(16)의 중앙에 대칭축(SB)을 갖는 액정 도메인을 안정되게 형성하기 위해서는, 복수의 볼록부(16)를, 회전대칭축을 갖도록 배치하는 것이 바람직하다. 예를 들어 4 개의 볼록부(16)가 정방격자를 형성하도록 배치함으로써, 4 개의 볼록부(16) 중심에 대칭축(SB)을 갖는 방사상 경사배향상태의 액정 도메인을 안정되게 형성할 수 있다. 이와 같이 본 발명의 액정표시장치의 액정층에 형성되는 방사상 경사배향을 취하는 액정 도메인간의 액정분자(31)의 배향은 연속이며, 그 결과 매우 안정된 방사상 경사배향을 실현할 수 있다.
- <131> 여기서 원추대형의 볼록부(16)를 예시했는데, 볼록부(16)의 기관(11) 면을 따라 자른 단면형상은 원형에 한정되지 않지만, 안정된 방사상 경사배향의 액정 도메인을 형성하기 위해서는, 회전대칭성을 갖는 단면형상을 취하는 것이 바람직하며, 2 회 회전대칭성 이상, 또는 4 회 회전대칭성 이상의 고차 회전대칭성을 갖는 것이 바람직하다.
- <132> 또 볼록부(16)의 경사측면(16s)의 경사각( $\theta$ )은, 액정분자(31)를 안정되게 경사배향 시키기 위해 5도 이상 85도 이하의 범위 내인 것이 바람직하다. 또한 전압 무인가 시에 있어서, 경사측면(16s)의 앵커링 효과에 의해

경사배향된 액정분자(31)의 복굴절효과로 광 누출이 발생하여 콘트라스트 비 저하의 원인이 되는 일이 있으므로, 블록부(16) 경사측면(16s)의 경사각(θ)은 50도 이하인 것이 바람직하다.

- <133> 또 경사진 측면을 갖는 블록부(16)는 투명성 높은 유전체를 사용하여 형성해도 되지만, 불투명한 유전체를 사용하여 형성하면 블록부(16)의 경사측면(16s)의 앵커링 효과에 의해 배향된 액정분자(31)의 리타레이션에 기인하는 광 누출을 방지할 수 있다는 이점을 얻을 수 있다. 어느 것을 채용하는 가는 액정표시장치의 용도 등에 따라 정하면 된다. 어느 경우에도 감광성수지를 이용하면, 개구부(12a)에 대응하여 패터닝하는 공정을 간략화할 수 있는 이점이 있다. 충분한 배향규제력을 얻기 위해서, 경사진 측면을 갖는 블록부(16)의 높이는 액정층(30) 두께가 약 3μm인 경우, 약 0.5μm~약 3μm의 범위이면 된다. 일반적으로 경사진 측면을 갖는 블록부(16)의 높이는 액정층(30) 두께 이하이고, 약 1/6 이상의 범위 내인 것이 바람직하다.
- <134> 다음에 도 3의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 제 1 실시예의 다른 액정표시장치(120)의 1 개의 회소영역 구조를 설명한다. 도 3의 (a)는 기관법선 방향에서 본 상면도이며, 도 3의 (b)는 도 3의 (a)의 3B-3B'선을 따라 자른 단면도이다.
- <135> 액정표시장치(120)는 TFT기관(10)의 액정층(30) 쪽에 형성된 복수의 제 1 블록부(16)에 추가로, 대향기관(20)의 액정층(30) 쪽에 형성된 복수의 제 2 블록부(26)를 구비한다. 제 1 블록부(16)는 액정표시장치(100)의 블록부(16)와 실질적으로 같으며, 제 2 블록부(26)는 제 1 블록부(16)와 실질적으로 같다.
- <136> 도 3의 (a)에 나타난 바와 같이, 9 개의 제 1 블록부(16)는 4 개의 정방격자를 형성하도록 배치되며, 4 개의 정방격자 각각의 중심에 제 2 블록부(26)가 위치한다. 4 개의 제 2 블록부(26)도 정방격자를 형성한다. 이와 같이 제 1 블록부(16)와 제 2 블록부(26)를 배치함으로써, 전압인가 시에 액정층(30)에 형성되는 액정 도메인의 방사상 경사배향상태가 더욱 안정화된다.
- <137> 또 여기서는 제 2 블록부(26)를 제 1 블록부(16)와 실질적으로 같은 높이이고, 같은 형상의 것을 형성한 예를 나타내지만, 적절히 변경할 수도 있다. 단 제 2 블록부(26)도, 제 1 블록부(16)에 대하여 상술한 경사각 범위, 단면형상, 높이 및 배치에 관한 조건을 만족시키는 것이 바람직하다.
- <138> 다음에 도 4의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(130)의 1 개의 회소영역 구조를 설명한다. 도 4의 (a)는 기관법선 방향에서 본 상면도이며, 도 4의 (b)는 도 4의 (a)의 4B-4B'선을 따라 자른 단면도이다.
- <139> 액정표시장치(130)는 TFT기관(10)의 액정층(30) 쪽에 형성된 복수의 제 1 블록부(16)에 추가로, 대향기관(20)의 대향전극(22)에 형성된 복수의 개구부(22a)를 구비한다. 개구부(22a)는 도전막(예를 들어 ITO막)으로 형성된 대향전극(22) 내의 도전막이 제거된 부분을 가리킨다. 제 1 블록부(16)는, 액정표시장치(100)의 블록부(16)와 실질적으로 같다. 개구부(22a)는 액정표시장치(120)의 제 2 블록부(26)와 마찬가지로 방사상 경사배향을 안정화시키도록 작용하지만, 제 2 블록부(26)와는 달리, 전압인가 시에만 작용한다. 개구부(22a)의 형상 및 배치는 제 2 블록부(26)와 마찬가지로 조건을 만족시키는 것이 바람직하다. 개구부(22a) 크기는 특별히 제한되지 않는다. 또 제 2 블록부(26)와 개구부(22a)를 혼재시켜 사용할 수도 있다.
- <140> 다음에 도 5의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(150)의 1 개의 회소영역 구조를 설명한다. 도 5의 (a)는 기관법선 방향에서 본 상면도이며, 도 5의 (b)는 도 5의 (a)의 5B-5B'선을 따라 자른 단면도이다.
- <141> 이 액정표시장치(150)는 액정표시장치(100 및 200)와 마찬가지로, 대향기관(20) 쪽에는 방사상 경사배향을 형성하는 식의 배향규제력을 갖는 구성을 구비하지는 않지만 TFT기관(10) 쪽에, 블록부(16)뿐만 아니라 회소전극(12)에 형성된 개구부(12a)를 구비한다.
- <142> 도 5의 (a)에 나타난 바와 같이, 9 개의 개구부(12a)가 4 개의 정방격자를 형성하도록 배치되며, 각각의 개구부(12a) 내에 블록부(16)가 1 개씩 형성된다. 개구부(12a)의 기관법선에서 본 형상은 원형이며, 블록부(16)의 기관면에 평행한 단면형상도 원형이다. 또 개구부(12a)의 중심과 블록부(16)의 중심은 일치한다.
- <143> 액정층(30)에 전계가 인가되지 않는 경우, 액정분자는 도 5의 (b)에 나타난 바와 같이, 블록부(16) 주변의 액정분자만이 방사상으로 경사배향된다(앵커링층). 이 상태는 도 1의 (b)에 나타난 개구부(12a)를 갖지 않는 회소전극(12)상에 블록부(16)를 형성한 경우와 마찬가지로이다. 회소전극(12)과 대향전극(22) 사이에 전압을 인가하면, 개구부(12a) 에지 주변에 경사전계가 생성되고, 이로써 액정분자(31)의 방사상 경사배향이 안정된다. 이 경사전계의 작용을 도 6~도 8을 참조하면서 설명한다.

- <144> 도 6은, 도 5의 (b)에 나타낸 액정층(30)에 전압을 인가했을 때 발생하는 전계를 등전위선(EQ)을 이용하여 나타낸다. 등전위선(EQ)은, 회소전극(12)과 대향전극(22) 사이에 위치하는 액정층(30) 내에서는, 회소전극(12) 및 대향전극(22)의 표면에 대하여 평행하게 된다. 또 회소전극(12)의 개구부(12a)에 대응하는 영역에서는 내려가 패이며, 개구부(12a)의 에지부(개구부(12a) 경계(외연)를 포함하는 개구부(12a)의 안쪽 주변)의 액정층(30) 내에는, 경사진 등전위선(EQ)으로 나타나는 경사전계가 형성된다. 음의 유전율 이방성을 갖는 액정분자(31)에는, 액정분자(31)의 축방위를 등전위선(EQ)에 대하여 평행(전기력선에 대하여 수직)으로 배향시키려는 토크(torque)가 작용한다. 따라서 개구부(12a) 에지부 상의 액정분자(31)는, 개구부(12a) 우측 에지부에서는 시계방향으로, 개구부 좌측 에지부에서는 반시계방향으로, 각각 경사(회전)져, 등전위선(EQ)에 평행하게 배향된다.
- <145> 여기서 도 7을 참조하면서 액정분자(31)의 배향 변화를 상세하게 설명한다. 액정층(30)에 전계가 생성되면, 음의 유전율 이방성을 가진 액정분자(31)에는, 그 축 방위를 등전위선(EQ)에 대해 평행하게 배향시키려는 토크가 작용한다. 도 7의 (a)에 나타낸 바와 같이 액정분자(31)의 축 방위에 대하여 수직인 등전위선(EQ)으로 표시되는 전계가 발생하면, 액정분자(31)에는 시계방향 또는 반시계방향으로 경사지게 하는 토크가 같은 확률로 작용한다. 따라서 서로 대향하는 평행평판형 배치의 전극간에 있는 액정층(30) 내에는, 시계방향의 토크를 받는 액정분자(31)와, 반시계방향의 토크를 받는 액정분자(31)가 혼재한다. 그 결과 액정층(30)에 인가된 전압에 따른 배향상태로의 변화가 순조롭게 일어나지 못하는 일이 있다.
- <146> 도 6에 나타낸 바와 같이 액정표시장치(150)의 개구부(12a)의 에지부에서, 액정분자(31)의 축 방위에 대하여 경사진 등전위선(EQ)으로 표시되는 전계(경사전계)가 발생하면, 도 7의 (b)에 나타낸 바와 같이 액정분자(31)는, 등전위선(EQ)과 평행하게 되기 위한 경사량이 적은 방향(도시한 예에서는 반시계방향)으로 경사진다. 또 액정분자(31)의 축 방위에 대하여 수직방향의 등전위선(EQ)으로 표시되는 전계가 발생하는 영역에 위치하는 액정분자(31)는, 도 7의 (c)에 나타낸 바와 같이, 경사진 등전위선(EQ)상에 위치하는 액정분자(31)와 배향이 연속으로 되도록(정합하도록), 경사진 등전위선(EQ)상에 위치하는 액정분자(31)와 같은 방향으로 경사진다.
- <147> 도 7의 (d)에 나타낸 바와 같이, 등전위선(EQ)이 연속된 요철형상을 형성하는 전계가 인가되면, 각각의 경사진 등전위선(EQ)상에 위치하는 액정분자(31)에 의하여 규제되는 배향방향과 정합하도록, 평탄한 등전위선(EQ)상에 위치하는 액정분자(31)가 배향된다. 여기서 「등전위선(EQ)상에 위치하는」이란, 「등전위선(EQ)으로 표시되는 전계 내에 위치하는」것을 의미한다.
- <148> 액정표시장치(150)는 개구부(12a) 내에 블록부(16)가 형성되므로, 전압 무인가 시에 있어서 도 8의 (a)에 나타낸 바와 같이, 경사진 측면에 대하여 수직으로 배향된 액정분자(31)와, 수평인 표면에 대하여 수직으로 배향된 액정분자(31)가 존재한다.
- <149> 액정층(30)에 전압을 인가하면, 도 6에 나타낸 등전위선(EQ)으로 표시되는 전계가 액정층(30)에 생성되므로, 회소전극(12)의 개구부(12a)의 에지부에 존재하는 액정분자(31)가 경사전계의 영향을 받아 경사진다. 블록부(16)의 경사측면의 앵커링 효과를 받아 경사 배향 되는 액정분자(31)는 매우 적는데 반해, 경사전계가 미치는 범위는 비교적 넓어, 전압 무인가 시에 거의 수직배향이던 액정분자(31)에까지 경사전계가 작용하여 경사지게 한다. 이 개구부(12a)의 에지부에 생성되는 경사전계에 의한 액정분자(31)의 경사방향은, 개구부(12a) 내에 형성된 블록부(16) 경사측면의 앵커링 효과에 의한 액정분자(31)의 경사방향과 정합한다. 따라서 도 8의 (b)에 나타낸 방사상 경사배향은, 도 2의 (b)에 나타난 방사상 경사배향보다 안정된다(여기서, 도 2의 (b) 및 도 8의 (b)는 모식도이며, 그 차이는 도시되지 않음).
- <150> 도 8의 (a) 및 (b)에 나타낸 액정분자(31)의 배향상태를 대향기관(20) 쪽에서 기관법선 방향을 따라 관찰한 상태를 도 9의 (a) 및 (b)에 나타낸다.
- <151> 도 9의 (a)에 나타낸 전압 무인가 상태에서는, 블록부(16) 주변 근방의 매우 적은 액정분자만이 경사배향 되고 있으며, 다른 영역의 액정분자는 실질적으로 지면에 수직으로 배향 된다. 도 9의 (a)에서는 간단히 하기 위해 액정분자는 도시하지 않는다.
- <152> 전압인가 상태에서는 도 9의 (b)에 나타낸 바와 같이 액정분자(31)가 블록부(16)를 중심으로 방사상으로 배향된다. 타원형으로 그려진 액정분자(31)의 끝이 검게 표시된 끝 부분은, 그 끝이 다른 끝보다, 개구부(12a)를 갖는 회소전극(12)이 형성된 기관(10) 쪽에 가깝도록, 액정분자(31)가 경사진 것을 나타낸다. 이하의 도면에 있어서도 마찬가지이다.
- <153> 도 9의 (b)에서 명시된 바와 같이, 액정표시장치(150)의 1 개의 회소영역에는, 전압인가 시에 9 개의 블록부(16)를 각각의 대칭축으로 하는 9 개의 액정 도메인과, 9 개의 블록부(16)가 형성되는 4 개 정방격자의 중심을

각각의 대칭축으로 하는 4 개의 액정 도메인이 형성된다. 이들 13 개의 액정 도메인간 경계에서, 액정분자(31)의 배향은 연속(정합)된다.

- <154> 또한 경사전계에 의한 배향규제력은, 당연히 전압인가 시에만 작용하며, 그 세기는 전계의 세기(인가전압의 크기)에 의존한다. 따라서 전계강도가 약하면(즉 인가전압이 낮음) 경사전계에 의한 배향규제력이 약하고, 액정 패널에 외부 힘이 가해지면 액정재료의 유동으로 방사상 경사배향이 흐트러지는 일이 있다. 일단 방사상 경사배향이 흐트러지면, 충분히 강한 배향규제력을 발휘하는 경사전계를 생성할 만큼의 전압이 인가되지 않으면 방사상 경사배향은 복원되지 않는다. 이에 반해 경사진 측면을 갖는 블록부(16)의 경사측면에 의한 배향규제력은 인가전압에 관계없이 작용하며, 배향막의 앵커링 효과로서 알려진 바와 같이 매우 강하다. 따라서 액정재료의 유동이 발생하여 일단 방사상 경사배향이 흐트러져도, 경사진 측면을 갖는 블록부 경사부 근방의 액정분자(31)는 방사상 경사배향일 때와 같은 배향방향을 유지한다. 따라서 액정재료의 유동이 멎기만 한다면, 방사상 경사배향이 용이하게 복원된다.
- <155> 제 1 실시예의 액정표시장치(150)에서는, 개구부(12a)가 형성된 회소전극(12)에 의해 생성되는 경사전계의 작용으로써, 블록부(16)만이 형성된 경우(예를 들어 도 2의 액정표시장치(120))보다 방사상 경사배향이 안정화된다.
- <156> 여기서, 지금까지 정방형의 회소전극(12)을 예시했지만, 회소전극(12)의 형상은 이에 한정되지 않는다. 회소전극(12)의 일반적인 형상은, 직각사각형(정방형과 장방형을 포함함)에 근사하므로 개구부(12a)를 정방격자형으로 규칙적으로 배열할 수 있다. 회소전극(12)이 직각사각형 이외의 형상을 가져도 회소영역 내의 모든 영역에 액정 도메인이 형성되도록 규칙적으로(예를 들어 예시한 바와 같이 정방격자형으로) 개구부(12a)를 배치하면, 본 발명의 효과를 얻을 수 있다.
- <157> 경사측면을 갖는 블록부(16)는 도 10의 (a)에 나타낸 바와 같이 개구부(12a) 내에 형성되는 것이 바람직하지만, 도 10의 (b)에 나타낸 바와 같이 블록부(16)의 주변부가 개구부(12a) 에지를 피복하도록 형성되어도 된다. 단, 도 10의 (c)에 나타낸 바와 같이 블록부(16)의 경사측면 상에, 개구부(12a) 주변의 회소전극(12)의 단부(12e)가 형성되는 것은 바람직하지 못하다. 블록부(16)의 경사측면 상에 회소전극(12) 단부(12e)가 형성되면, 그 영역에서 생성되는 전계에 의한 배향규제력은, 블록부(16)의 경사측면의 배향규제력과는 역 방향으로 작용하므로, 액정분자의 방사상 경사배향이 흐트러진다.
- <158> 여기서 액정분자(31)의 방사상 경사배향은 도 9의 (b)에 나타낸 바와 같은 단순한 방사상 경사배향보다, 반시계 방향 또는 시계방향의 소용돌이 형상의 방사상 경사배향 쪽이 안정된다. 또 여기서 말하는 소용돌이형 배향은, 액정층면 내(기관면 내) 액정분자의 배향상태를 나타낸다. 액정재료에 소량의 키랄제를 첨가했을 때 보이는 소용돌이형 배향은, 통상의 트위스트배향과 같이 액정층(30)의 두께 방향을 따라 액정분자(31)의 배향방향이 나선형으로 변화되는 일이 거의 없으며, 액정분자(31)의 배향방향을 미소영역에서 보면 액정층(30) 두께 방향을 따라 거의 변화하지 않는다. 즉 액정층(30) 두께 방향의 어느 위치의 단면(층면에 평행한 면 내에서의 단면)에서도 같은 배향 상태에 있으며, 액정층(30)의 두께 방향을 따른 트위스트 변형을 거의 발생시키지 않는다. 단, 1 개의 액정 도메인 전체에서 보면 어느 정도의 트위스트 변형이 발생한다.
- <159> 음의 유전율 이방성을 갖는 네마틱 액정재료에 키랄제를 첨가한 재료를 사용하면, 전압인가 시에 액정분자(31)는, 개구부(12a)를 중심으로 반시계방향 또는 시계방향의 소용돌이 형태의 방사상 경사배향을 취하는 액정 도메인이 형성된다. 시계방향인지 반시계방향인지는 사용하는 키랄제의 종류에 따라 정해진다. 따라서 전압인가 시에, 소용돌이 형태의 방사상 경사배향을 취하는 액정 도메인을 형성함으로써, 방사상으로 경사진 액정분자(31)의, 기관 면에 수직으로 선 액정분자(31) 주위를 감고 있는 방향을 모든 액정 도메인에 대하여 같게 할 수 있으므로, 거칠음(unevenness)이 없는 균일한 표시가 가능해진다. 또한 기관 면에 수직으로 선 액정분자(31) 주위를 감고 있는 방향이 정해져 있으므로, 액정층(30)에 전압을 인가할 때의 응답속도도 향상된다.
- <160> 그리고 많은 키랄제를 첨가하면, 소용돌이 배향상태의 액정층에서도 그 미소영역에 착안하면, 통상의 트위스트 배향과 같이 액정층(30) 두께 방향을 따라 액정분자(31)의 배향이 나선형으로 변화하게 된다.
- <161> 액정층(30)의 두께 방향을 따라 액정분자(31) 배향이 나선형으로 변화하지 않는 배향상태에서는, 편광판의 편광축에 대하여 수직방향 또는 평행방향으로 배향하는 액정분자(31)는 입사광에 대하여 위상차를 부여하지 않으므로, 이와 같은 배향상태의 영역을 통과하는 입사광은 투과율에 기여하지 않는다. 예를 들어 편광판이 크로스니콜 상태로 배치된 액정표시장치의 백색표시 상태 회소영역을 관찰하면, 방사상으로 경사배향된 액정 도메인의 중앙부에 십자형의 소광(消光) 모양이 명확하게 관찰된다.
- <162> 이에 반해 액정층(30)의 두께 방향을 따라 액정분자(31)의 배향이 나선형으로 변화하는 배향상태에서는, 편광판

의 편광축에 수직방향 또는 평행방향으로 배향하는 액정분자(31)도, 입사광에 대하여 위상차를 줌과 동시에 광의 선광성(旋光性)을 이용할 수도 있다. 따라서 이와 같은 배향상태의 영역을 통과하는 입사광도 투과율에 기여하므로, 밝은 표시가 가능한 액정표시장치를 얻을 수 있다. 예를 들어 편광판이 크로스니콜 상태로 배치된 액정표시장치의 백색표시상태 최소영역을 관찰하면, 방사상 경사배향된 액정 도메인 중앙부의 십자형 소광 모양은 불명확해지고 전체적으로 밝아진다. 시광성에 의한 광의 이용 효율을 효율적으로 향상시키기 위해 액정층의 트위스트 각은 약 90 도인 것이 바람직하다.

<163> 여기서 소용돌이 형태의 방사상 경사배향 쪽이 바람직한 것은, 개구부(12a)를 형성한 경우에 한정되지 않으며, 개구부(12a)를 형성하지 않고 블록부(16) 및/또는 블록부(26)만을 이용하여 방사상 경사배향을 형성하는 경우에도 마찬가지이다.

<164> 다음으로, 도 11의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 제 1 실시예의 다른 액정표시장치(160)의 1 개의 최소영역 구조를 설명한다. 도 11의 (a)는 기관법선 방향에서 본 상면도이며, 도 11의 (b)는 도 11 (a)의 11B-11B' 선을 따라 자른 단면도이다.

<165> 액정표시장치(160)는, 상술한 액정표시장치(120)의 TFT기관(10)을 액정표시장치(150)의 TFT기관(10)으로 치환한 것에 상당하며, 상술한 액정표시장치(150)의 TFT기관(10)과 실질적으로 같은 구조의 TFT기관(10)과, 액정표시장치(120)의 대향기관(20)과 실질적으로 같은 구조의 대향기관(20)을 구비한다.

<166> TFT기관(10)의 회소전극(12)에는 복수의 개구부(12a)가 정방격자형으로 배열되며, 각각의 개구부(12a) 내에 제 1 블록부(16)가 1 개씩 형성된다. 대향기관(20)의 액정층(30)에는 복수의 제 2 블록부(26)가 형성되며, TFT기관(10)의 제 1 블록부(16)( 및 개구부(12a))가 형성되는 정방격자 각각의 중앙에 위치하도록 배치된다.

<167> 전압인가 상태의 액정표시장치(160)를 대향기관(20) 쪽에서 기관법선 방향을 따라 관찰했을 때의 액정분자(31)의 배향상태를 도 12에 나타낸다. 도 12에서 확실히 알 수 있는 바와 같이, 액정표시장치(160)의 1 개의 최소영역에는 전압인가 시에, 9 개의 제 1 블록부(16)( 및 개구부(12a))를 각각의 대칭축으로 하는 9 개의 액정 도메인과, 9 개의 제 1 블록부(16)가 형성하는 4 개의 정방격자 중심에 배치된 제 2 블록부(26) 중심을 각각의 대칭축으로 하는 4 개의 액정 도메인이 형성된다. 이들 13 개의 액정 도메인간 경계에서, 액정분자(31)의 배향은 연속(정합)된다.

<168> 액정표시장치(160)의 TFT기관(10)에는, 제 1 블록부(16)만이 아닌 개구부(12a)가 형성되므로, 도 3에 나타난 액정표시장치(120)보다 더욱 방사상 경사배향이 안정됨과 동시에, 응답속도도 개선된다.

<169> 다음에 도 13의 (a) 및 (b)를 참조하면서, 제 1 실시예의 다른 액정표시장치(170)의 1 개의 최소영역 구조를 설명한다. 도 13의 (a)는 기관법선 방향에서 본 상면도이며, 도 13의 (b)는 도 13 (a)의 13B-13B' 선을 따라 자른 단면도이다.

<170> 액정표시장치(170)는 액정표시장치(160)의 제 2 블록부(26) 대신에, 대향전극(22)에 형성된 개구부(22a)를 구비한다. 개구부(22a)는 도 4를 참조하면서 설명한 바와 같이, 액정표시장치(160)의 제 2 블록부(26)와 마찬가지로 방사상 경사배향을 안정화시키도록 작용한다. 이 상태를 도 14를 참조하면서 설명한다.

<171> 도 14는 도 13의 (b)에 나타난 액정층(30)에 전압을 인가했을 때 발생하는 전계를 등전위선(EQ)을 이용하여 나타낸 것이다. 도 14에서 확실히 알 수 있는 바와 같이, 개구부(12a) 및 개구부(22a)의 에지부에도 경사전계가 생성된다. 개구부(22a) 에지부에 생성되는 전계에 의한 배향규제 방향은, 블록부(26)의 경사측면에 의한 배향규제 방향과 같으며, 블록부(26)와 마찬가지로 방사상 경사배향을 안정화시키도록 작용한다. 단 제 2 블록부(26)와는 달리, 전압인가 시에만 작용한다. 개구부(22a)의 형상, 크기 및 배치는, 상술한 제 2 블록부(26)와 마찬가지로 조건을 만족하는 것이 바람직하다. 또 제 2 블록부(26)와 개구부(22a)를 혼재시켜 이용할 수도 있다.

<172> 전압인가 상태의 액정표시장치(170)를 대향기관(20) 쪽에서 기관법선 방향을 따라 관찰했을 때의 액정분자(31) 배향상태를 도 15에 나타낸다. 도 15에서 확실히 알 수 있는 바와 같이, 액정표시장치(170)의 1 개의 최소영역에는 전압인가 시, 9 개의 제 1 블록부(16)( 및 개구부(12a))를 각각의 대칭축으로 하는 9 개의 액정 도메인과, 9 개의 제 1 블록부(16)가 형성하는 4 개의 정방격자 중심에 배치된 개구부(22a) 중심을 각각의 대칭축으로 하는 4 개의 액정 도메인이 형성된다. 이들 13 개의 액정 도메인간 경계에서, 액정분자(31)의 배향은 연속(정합)된다.

<173> 또 대향기관(20) 쪽의 배향규제력을 강화하기 위해 도 16의 액정표시장치(180)에 나타낸 바와 같이, 대향전극(22)에 개구부(22a)를 형성하여, 개구부(22a) 내에 제 2 블록부(26)를 형성하는 구성을 채용해도 된다.

- <174> (제 2 실시예)
- <175> 본 발명에 의하면, 액정분자의 방사상 경사배향의 안정성이 향상되므로, 액정분자 배향이 불안정해지기 쉬운 구조의 액정표시장치에 적용함으로써, 그 이점이 현저해진다. 예를 들어 각각의 회소영역에 투과영역과 반사영역을 갖는 투과반사 양용형 액정표시장치와 같이, 1 개의 회소영역 내에 두께가 다른 액정층을 갖는, 이른바 멀티갭 방식의 액정표시장치에 있어서는, 액정분자의 배향이 단차 영향을 받아 흐트러지기 쉬우므로, 안정된 방사상 경사배향을 얻기가 어렵다. 예를 들어 본원 발명자가 검토한 결과, 전극에 개구부를 형성하여 경사전계를 생성시켜도, 충분히 안정된 방사상 경사배향을 얻기가 어렵다는 것을 알았다.
- <176> 제 2 실시예에서는 투과반사 양용형(이하 "양용형"이라 함) 액정표시장치에 본 발명을 적용한 실시예를 설명하기로 한다.
- <177> 도 17의 (a), (b) 및 (c)를 참조하면서 제 2 실시예의 양용형 액정표시장치의 구조를 설명한다.
- <178> 도 17의 (a)는 양용형 액정장치(200)의 상면도, 도 17의 (b)는 양용형 액정장치(200')의 상면도, 도 17의 (c)는 도 17의 (a) 및 (b)의 17C-17C'선을 따라 자른 단면도이다. 여기서 이들 도면에서는, 간단히 하기 위하여 컬러 필터, 블랙 매트릭스, TFT 등을 생략한다.
- <179> 양용형 액정장치(200 및 200')의 회소전극(212)은 투명전극(212t)과 반사전극(212r)을 구비한다. 투명전극(212t)은 투과모드에서 표시를 행하는 투과영역(T)을 규정하며, 반사전극(212r)은 반사모드에서 표시를 행하는 반사영역(R)을 규정한다. 투명전극(212t)은 예를 들어 ITO층으로 형성되며, 반사전극(212r)은 예를 들어 알루미늄층으로 형성된다. 또 반사전극(212r) 대신에 투명도전층과 반사층을 조합시켜 사용할 수도 있다.
- <180> 투과영역(T)의 액정층(30)의 두께는, 반사영역(R)의 액정층(30) 두께보다 커지도록 형성된다. 이는 투과영역(T)의 액정층(30)을 통과한 투과광의 리타레이션과 반사영역(R)의 액정층(30)을 통과한 반사광의 리타레이션을 조정하기 위한 것이며, 투과영역(T)의 액정층(30) 두께를 반사영역(R) 액정층(30) 두께의 약 2 배로 하는 것이 바람직하다.
- <181> 이 액정층(30) 두께의 차이는, 예를 들어 반사전극(212r)을 절연층(213) 상에 형성하고, 투명전극(212t)을 절연층(213)에 형성된 개구부(213a)에 형성함으로써 부여된다. 투명전극(212t)은 TFT(도시 생략)의 드레인전극에 전기적으로 접속되며, 반사전극(212r)은 절연층(213)의 개구부(213a) 내에서 투명전극(212t)에 접속된다. 반사전극(212r)은 개구부(213a)에 의해 형성되는 단차를 피복하도록 형성된다. 물론 개구부(213a)는 오목부라도 된다.
- <182> 양용형 액정표시장치(200과 200')에서는, 도 17의 (a)와 (b)의 비교에서 알 수 있는 바와 같이, 반사영역(R)과 투과영역(T)의 상호배치가 다르다. 이들 배치는 도시된 예에 한정되지 않으며 여러 가지 배치를 채용할 수 있다. 단 배선(주사배선 및 신호배선)이나 TFT 등 광을 투과시키지 않는 요소가 형성된 영역은 투과영역(T)으로서 이용할 수 없으므로, 반사영역(R)을 광을 투과시키지 않는 요소가 형성된 영역에 형성함으로써, 표시에 이용할 수 있는 실질적인 회소영역의 면적을 확대할 수 있는 이점이 있다.
- <183> 양용형 액정표시장치(200 및 200')는 반사영역(212r)에 형성된 개구부(212a)와, 투명전극(212t) 상에 형성된 제 1 블록부(216)를 TFT기관 쪽에 구비함과 동시에, 대향전극(222)의 액정층(230) 쪽에 형성된 제 2 블록부(226)를 구비한다. 제 1 실시예에 대하여 상세히 서술한 바와 같이, 이들 배향규제력에 의해 액정층(230) 액정분자의 방사상 경사배향이 안정화된다. 물론 예시한 구성에 한정됨 없이, 제 1 실시예에서 설명한 바와 같이 블록부와 전극에 형성된 개구부를 여러 가지로 조합시킬 수 있다.
- <184> 단 투명전극(212t) 상에 블록부(216)를 형성한 구성을 채용하면, 투명전극(212t) 상에 절연층(213)으로 될 투명한 수지층(감광성 있는 것이 바람직하다)을 형성하고, 개구부(213a)를 형성하기 위한 패터닝 공정에 있어서, 블록부(216)를 형성할 수 있으므로, 제조공정을 간략화 할 수 있는 이점이 있다.
- <185> 또 반사전극(212r)은 단차를 피복하도록 형성하는 것이 바람직하다. 단차를 피복함으로써, 반사전극(212r)에 평행한 등전위선을 형성하는 식의 전계가 생성되므로, 단차부가 반사전극(212r)으로 피복되지 않았을 때보다 안정된 방사상 경사배향을 얻을 수 있다.
- <186> 이와 같이 본 발명에 의하면, 단차를 피복하도록 전극을 형성하고, 단차에 의한 액정분자 배향의 불연속성을 전계 효과에 의하여 억제하면서, 또 적당한 경사측면을 갖는 블록부(216)를 형성하여, 그 표면의 배향규제력에 의해 방사상 경사배향 중심을 형성하므로, 안정된 방사상 경사배향을 실현할 수 있다.

- <187> 반사영역(R)에 형성되는 개구부(212a)나 제 2 블록부(226)의 작용은, 도 4에 나타난 제 1 실시예의 액정표시장치(130)와 마찬가지로이므로 여기서 그 설명은 생략한다.
- <188> 다음에 도 18의 (a) 및 (b)를 참조하면서 제 2 실시예의 다른 양용형 액정표시장치(210)의 1 개의 회소영역 구조를 설명한다. 도 18의 (a)는 기판법선 방향에서 본 상면도이며, 도 18의 (b)는 도 18 (a)의 18B-18B' 선을 따라 자른 단면도이다.
- <189> 투과영역(T)이 회소영역 중앙부에 형성되며, 그 주변부에 반사영역(R)이 형성된다. 양용형 액정표시장치(200 및 200')와 달리, 반사전극(212r)에 개구부(212a)는 형성되지 않는다. 반사영역(R)의 대향전극(222)에 6 개의 제 2 블록부(226)가 형성된다. 6 개의 제 2 블록부(226)는 2 개의 정방격자를 형성하도록 배치되며, 각각의 중심에 제 1 블록부(216)가 배치된다. 이와 같이 제 1 블록부(216) 및 제 2 블록부(226)를 배치함으로써, 각각을 중심으로 한 8 개의 방사상 경사배향 액정 도메인이 안정되게 형성된다.
- <190> 다음으로 도 19의 (a) 및 (b)를 참조하면서 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(220)의 1 개의 회소영역 구조를 설명한다. 도 19의 (a)는 기판법선 방향에서 본 상면도이며, 도 19의 (b)는 도 19의 (a)의 19B-19B' 선을 따라 자른 단면도이다.
- <191> 양용형 액정표시장치(220)는 대향전극(222) 상의 제 2 블록부(226)가 회소영역 밖에 형성되는 점에서, 도 18에 나타난 양용형 액정표시장치(210)와 다르다.
- <192> 블록부(226)를 중심으로 형성되는 액정 도메인은, 그 일부만이 회소영역 내에 위치하여 표시에 기여하지만, 다른 부분은 표시에 기여하지 않는다. 그러나 블록부(226)는 정방격자를 형성하도록 배치되므로, 회소영역 내에 포함되는 부분을 합하면 2 개의 액정 도메인이 포함된 것과 동등해진다. 즉 장방형 회소영역의 각 모서리 근방에 형성되는 액정 도메인의 약 1/4이 회소영역에 포함되고( $(1/4) \times 4$ ), 회소영역 긴 변의 중앙 부근에 형성되는 액정 도메인의 약 1/2이 회소영역에 포함된다( $(1/2) \times 2$ ). 따라서 양용형 액정표시장치(220)의 시야각 특성은 양용형 액정표시장치(210)와 동등하며, 매우 우수하다.
- <193> 단 양용형 액정표시장치(220)와 같이 회소영역 외(인접하는 회소영역 사이)에 블록부(226)를 형성하면, 블록부(226) 근방의 액정분자에 기인하는 광 누출이 발생할 경우에도 표시품질 저하를 억제할 수 있다.
- <194> 또 도 20의 (a)에 나타난 양용형 액정표시장치(210)와 도 20의 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(220)를 비교하면 확실히 알 수 있는 바와 같이, 양용형 액정표시장치(220)에서는 회소영역 내에 블록부(226)가 존재하지 않으므로, 표시에 이용시키는 실효면적이 넓어 보다 밝은 표시를 실현할 수 있다.
- <195> 물론 블록부(226)의 배치는 상기 예에 한정되지 않으며, 회소영역의 형상이나 크기에 따라 여러 가지로 변경할 수 있다. 예를 들어 도 21의 (a), (b), (c) 및 (d)에 각각 나타내는, 양용형 액정표시장치(240, 250, 260 및 270)와 같이 배치할 수 있다.
- <196> 도 21의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이 회소영역이 정방형인 경우에는, 정방형 투과영역(투명전극(212t)이 노출된 부분)을 회소영역의 중앙부에 형성하고, 그 주변에 반사영역(반사전극(212r))을 형성하여, 대향기판에 형성하는 제 2 블록부(226)를 회소영역 내에 정방격자를 형성하도록 배치해도 되고(도 21의 (a)), 또는 회소영역 밖에 정방격자를 형성하도록 배치해도 된다(도 21의 (b)). 물론 투과영역의 크기(반사영역 크기와 비)에도 의존하여 적절히 변경해도 된다.
- <197> 특히 회소영역이 큰 경우, 도 21의 (c) 및 (d)에 나타난 양용형 액정표시장치(260 및 270)와 같이, 복수의 투과영역(투명전극(212))이 노출된 영역)을 형성하고 그들 주변에 반사영역(반사전극(212r))을 형성하는 것이 바람직하다. 즉 회소영역이 커지면 방사상 경사배향을 안정되게 형성하기 위해서는 액정 도메인 수를 늘릴 필요가 있게 된다. 이 때 도 21의 (c)에 나타난 바와 같이 모든 제 2 블록부(226)를 회소영역 내에 배치시켜도 되고, 도 21의 (d)에 나타난 바와 같이 가장 외주에 배치되는 제 2 블록부(226)를 회소영역 밖에 형성해도 된다. 단 회소영역 밖에 형성되는 제 2 블록부(226)도 회소영역 내에 형성되는 제 2 블록부(226)와 정방격자를 형성하도록 배치하는 것이 배향 안정성의 관점에서 바람직하다. 또 제 2 블록부(226) 대신 대향전극(222)(예를 들어 도 19의 (b) 참조)에 개구부를 형성해도 된다.
- <198> 여기서 회소영역이 작은 경우에는, 도 21의 (a) 또는 (b) 중의 제 2 블록부(226)를 생략해도, 회소전극(212)에 지에 발생하는 경사전계를 이용하여 방사상 경사배향을 안정되게 형성할 수 있다.
- <199> 또 TFT기판 상의 제 1 블록부(216)를 생략하고, 도 22의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(280)와 같이, 대향기판의 투과영역(T)에 대응하는 위치에 형성된 제 2 블록부(226)에 의하여 방사상 경사배향이 실현되

는 구성으로 해도 된다.

- <200> 다음에 도 23, 도 24 및 도 25를 참조하면서 양용형 액정표시장치(300 및 310)의 다른 구체적인 구조를 설명한다.
- <201> 양용형 액정표시장치(300 및 310)는 TFT(342)와, TFT(342)의 소스전극과 일체로 형성된 신호배선(343)과, TFT(342)의 게이트전극과 일체로 형성된 주사배선(344)을 구비한다. 투명전극(312t)은 TFT(342)의 드레인전극에 접속되며, 반사전극(312r)은 절연층(도 25의 313 참조)에 형성된 개구부(312a)에서 투명전극(312t)에 접속된다. 반사전극(312r)은, TFT(342)를 피복하며 또 신호배선(343) 및 주사배선(344)과 주변부에서 겹치도록 형성된다. 또한 양용형 액정표시장치(300 및 310)는 보조용량배선(345)을 구비하며, 보조용량배선(345)은 절연층에 형성된 콘택트홀(347) 내에서 반사전극(312r)과 접속된다.
- <202> 도 23에 나타난 양용형 액정표시장치(300)는 2 개의 투과영역(T)(도 25 참조)을 가지며, 각각의 중앙에 제 1 블록부(316)가 형성된다. 대향기관 쪽에 형성되는 제 2 블록부(326)는 회소영역 밖에 형성되며, 신호배선(343) 및 주사배선(344)에 대응하는 영역에 형성된다.
- <203> 도 24 및 도 25에 나타난 양용형 액정표시장치(310)는, 많은 투과영역(T)이 형성되는 점에서, 양용형 액정표시장치(300)와 다르다. 또 콘택트홀(347)에 대응하는 영역에도 제 2 블록부(326)가 형성된다. 이 위치에도 제 2 블록부(326)를 형성함으로써 액정 도메인의 배치 규칙성이 높아지고, 방사상 경사배향의 안정성이 향상된다. 이와 같이, 액정 도메인을 정방격자형 등의 회전대칭성이 높도록 배치하는 것이 어려운 경우에도, 액정 도메인의 상호배치가 가능한 한 규칙적으로 되도록, 제 2 블록부(326)(또는 제 1 블록부(316) 혹은 개구부(312a))를 배치하면 된다. 또 보조용량배선(345)은 광을 통과시키지 않는 재료로 형성되므로, 이 제 2 블록부(326) 근방에서 광 누출이 발생해도 표시품질이 저하되는 일은 없다. 또한 도 25에 나타난 바와 같이, 신호배선(343)에 대향하는 영역에 형성된 제 2 블록부(326) 근방에서 광 누출이 발생해도, 신호배선(343)으로 차광되므로 표시품질이 저하되는 일이 없다.
- <204> 그리고 TFT기관에 형성되는 제 1 블록부(316)를 생략하고, 도 26에 나타내는 양용형 액정표시장치(320)와 같이, 대향기관의 투과영역(T)에 대응하는 위치에 형성된 제 2 블록부(326)에 의하여 방사상 경사배향이 실현되는 구성으로 해도 된다.
- <205> 1 개의 회소영역 내에 액정층 두께가 다른 복수의 영역을 갖는 멀티갭 방식의 액정표시장치에 있어서, 복수의 영역간에 존재하는 단차부(경계부)를 전극으로 피복하는 것이 바람직한 이유는 이미 서술한 바와 같다. 전극으로 피복된 단차부를 경계로 하고 그 양쪽에 블록부가 배치된 경우, 양쪽 기관에 교대로 블록부를 배치해도 되며, 한쪽 기관에만 블록부를 배치해도 된다.
- <206> 도 27 및 도 28에, 양쪽 기관에 블록부가 배치된 양용형 액정표시장치(300A 및 300B)를 모식적으로 나타낸다.
- <207> 양용형 액정표시장치(300A)는 도 27의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같이, TFT기관 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)와, 대향기관 쪽에 형성된 제 2 블록부(326)를 구비한다. 제 1 블록부(316)는 투과영역(T)에 형성되며, 제 2 블록부(326)는 반사영역(R)에 형성된다. 즉 반사전극(312r)으로 피복된 단차부(306)를 개재하고 서로 인접하는 블록부(316과 326)가 각각 다른 기관에 형성된다.
- <208> 투과영역(T)에 형성된 제 1 블록부(316)에 의한 배향규제력과, 반사영역(R)에 형성된 제 2 블록부(326)에 의한 배향규제력은 서로 정합된다. 또 투과영역(T)과 반사영역(R)간의 단차부(306)는 반사전극(312r)에 의하여 피복되므로, 단차부(306)를 피복하는 전극에 의해 생성되는, 단차부(306) 표면에 평행한 전계에 의하여, 단차에 기인한 액정분자 배향의 불연속성이 억제된다. 그 때문에 투과영역(T)의 액정층(330)에 형성되는 액정 도메인의 방사상 경사배향과, 반사영역(R)의 액정층(330)에 형성되는 액정 도메인의 방사상 경사배향은 부드럽게 연속되므로 안정된 방사상 경사배향이 실현된다.
- <209> 도 28의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(300B)는, TFT기관 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)가 반사영역(R)에 배치되고, 대향기관 쪽에 형성된 제 2 블록부(326)가 투과영역(T)에 배치되는 점에서 양용형 액정표시장치(300A)와 다르지만, 마찬가지로 안정된 방사상 경사배향이 실현된다.
- <210> 도 29 및 도 30에, 한쪽 기관에만 블록부가 배치된 양용형 액정표시장치(300C 및 300D)를 모식적으로 나타낸다.
- <211> 도 29의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(300C)는 TFT기관 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)를 투과영역(T) 및 반사영역(R) 양쪽에 구비하며, 도 30의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(300D)는 대향기관 쪽에 형성된 제 2 블록부(326)를 투과영역(T) 및 반사영역(R) 양쪽에 구비한다. 즉 양용형 액정표시장치(300C 및

300D)에 있어서는, 반사전극(312r)으로 피복된 단차부(306)를 개재하고 서로 인접하는 블록부가 같은 기관에 형성된다.

- <212> 투과영역(T)에 형성되는 액정 도메인의 방사상 경사배향과, 반사영역(R)에 형성되는 액정 도메인의 방사상 경사배향과는, 단차부(306) 상의 액정분자 배향상태를 고려하지 않는 경우에는 정합하지 않는 듯이 생각되기도 한다. 그러나 양용형 액정표시장치(300C 및 300D)에서는, 단차부(306)가 전극(여기서는 반사전극(312r))에 의해 피복되므로 단차부(306)가 변화 국면점이 되어, 투과영역(T)에 형성되는 액정 도메인과, 반사영역(R)에 형성되는 액정 도메인은 각각 안정된 방사상 경사배향을 취한다.
- <213> 이는 단차라는 특수한 형상에 기인한 미묘한 불균형이 발생하는 점과, 단차부(306)를 피복하는 전극에 의해 단차부(306) 표면에 평행인 전계(등전위면)가 발생하는 점에 따라, 도 31에 나타낸 바와 같이 단차부(306) 상의 액정분자(31)가, 기관면에 평행이며, 또 제 1 블록부(316)끼리를 맺는 직선에 직교하는 방향(도 31에서는 지면에 수직인 방향)으로 확실하게 쓰러지기 때문이다. 투과영역(T)의 액정 도메인과 반사영역(R)의 액정 도메인은, 단차부(306) 상의 쓰러진 액정분자(31)를 경계로 하여 3 차원적으로 정합하도록 배향된다.
- <214> 상술한 바와 같이 1 개의 회소영역 내에 액정층 두께가 다른 복수의 영역을 갖는 멀티갭 방식의 액정표시장치에서 있어서는, 복수의 영역간에 존재하는 단차부(경계부)를 전극으로 피복함으로써 안정된 방사상 경사배향이 얻어진다. 단차부에 기인하는 배향 불연속성을 보다 효과적으로 억제하는 관점에서는 블록부가, 단차부로 둘러싸이는(기관면 법선방향에서 볼 때 둘러싸임) 것이 바람직하다.
- <215> 여기서는 투과영역(T)과 반사영역(R)을 구비하는 양용형 액정표시장치를 예시하지만, 물론 이에 한정되지 않으며, 멀티갭 방식의 투과형 액정표시장치나 반사형 액정표시장치에 있어서는, 단차부를 전극으로 피복함으로써 안정된 방사상 경사배향이 실현된다. 단차부를 피복하는 전극도, 예시한 반사전극에 한정되지 않는다. 투과전극으로 단차부를 피복해도 되며, 투과전극과 반사전극이 단차부에 적층되어도 된다.
- <216> 또 본 실시예에서는, 수직배향막에 러빙처리가 실시되지 않으므로 표시화상 중에 러빙 줄이 발생하는 일이 없어, 콘트라스트 비가 높은 양호한 표시를 얻을 수 있다. 이에 반해 수직배향막에 러빙처리를 실시함으로써 배향규제를 행할 경우, 기관 표면 근방의 액정분자에 90 도 가까운 각도(예를 들어 88 도~89 도)의 선경사각(pretilt angle)을 발생시키므로, 미묘한 선경사각 차이에 의해 블랙레벨이 산재하는 일이 있다. 그 때문에 콘트라스트 비가 국소적으로 차이가 생겨 러빙 줄이 발생하는 일이 있다. 블랙레벨의 산재는 화이트레벨의 차이보다 콘트라스트 비에 커다란 영향을 끼치기 때문이다.
- <217> 도 32 및 도 33에 다른 양용형 액정표시장치(300E 및 300F)를 모식적으로 나타낸다. 도 32 및 도 33에 나타낸 양용형 액정표시장치(300E 및 300F)와 같이, 반사영역(R)의 블록부를 생략하면 반사영역(R) 내의 표시에 이용할 수 있는 영역의 면적이 증가하여, 반사영역(R)에서의 광 반사율을 향상시킬 수 있다.
- <218> 도 32의 (a) 및 (b)에 나타낸 양용형 액정표시장치(300E)가 대향기관 쪽에 형성된 제 2 블록부(326)를 투과영역(T)에 갖고 있는 데 반해, 도 33의 (a) 및 (b)에 나타낸 양용형 액정표시장치(300F)는, TFT기관 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)를 투과영역(T)에 갖는다.
- <219> 도 33의 (a) 및 (b)에 나타낸 양용형 액정표시장치(300F)에서는, 단차가 형성된 기관 높이의 낮은 영역(구체적으로는 단차부(306)를 갖는 TFT기관의 투과영역(T)에 대응하는 영역)에 블록부(제 1 블록부(316))가 형성되므로, 절연층(313)이 될 투명한 수지층(감광성 있는 것이 바람직하다)을 형성하고, 개구부(313a)를 형성하기 위한 패터닝 공정에서 블록부를 형성할 수 있어, 제조공정을 간략화 할 수 있는 이점이 얻어진다.
- <220> 또 액정분자를 방사상 경사배향시키는 블록부가, 기관간 간격(액정층 두께)을 유지하는 스페이서를 겸해도 된다. 예를 들어 도 34, 도 35 및 도 36에 나타내는 양용형 액정표시장치(300G, 300H 및 300I)와 같이, 반사영역(R)에 형성되는 블록부로서, 액정층(330) 두께를 규정하는 스페이서로서도 기능하는 제 2 블록부(326')가 형성되어도 된다. 도 34, 도 35 및 도 36에 나타낸 바와 같이, 제 2 블록부(326')는, TFT기관과 대향기관 사이(보다 구체적으로는 반사전극(312r)과 대향전극(322) 사이)에 이들 간격을 유지하도록 형성되어, 액정층(330) 두께를 규정하는 스페이서로서 기능한다.
- <221> 이와 같은 구성을 채용하면, 액정층(330) 두께를 규정하는 스페이서를 별도로 구성할 필요가 없으므로, 제조공정을 간략화하여 제조원가를 저감할 수 있는 이점이 있다. 또한 블록부와 더불어 별도로 스페이서를 구성하는 경우에는, 스페이서가 배치되는 영역이 실질적으로 표시에 기여하지 않는 영역이 되는데, 양용형 액정표시장치(300G, 300H 및 300I)와 같이, 제 2 블록부(326')가 스페이서를 겸하면 표시에 이용할 수 있는 영역의 면적이

증가하여 개구율이 향상된다.

- <222> 여기서 도 34의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이 투과영역(T)에 형성하는 제 2 블록부(326)를, 스페이서로서 기능하는 반사영역(R)의 제 2 블록부(326')와 같은 재료를 이용하여 같은 공정에서 형성하면, 제조원가의 저감을 더욱 도모할 수 있다. 또 도 35의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이 투과영역(T)에 형성하는 제 2 블록부(326)를, 스페이서로서 기능하는 반사영역(R)의 제 2 블록부(326')보다 낮게 형성하면, 블록부의 경사측면 면적이 작아져 광 누출의 원인이 되는 액정분자의 존재 확률이 낮아지므로 콘트라스트 비가 향상된다. 또 도 36의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이 TFT기판 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)를 투과영역(T)에 배치하면, 이미 서술한 바와 같이 절연막(313)에 개구부(313a)를 형성하는 공정에서 제 1 블록부(316)를 형성할 수 있으므로, 제조원가의 저감을 더욱 도모할 수 있다.
- <223> 도 27~도 36에서는, 각 회소영역 내에서 투과영역(T) 면적이 반사영역(R) 면적보다 큰 경우를 나타냈지만, 도 37 및 도 38에 나타내는 양용형 액정표시장치(300J 및 300K)와 같이, 반사영역(R) 면적이 투과영역(T) 면적보다 커도 됨은 물론이다. 도 37의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이 투과영역(T)이 끼이도록 2 개의 반사영역(R)을 배치해도 되며, 도 38의 (a) 및 (b)에 나타낸 바와 같이 회소영역 끝에 투과영역(T)을 배치해도 된다. 배선(주사배선, 신호배선, 보조용량배선 등)이나 TFT 등의 광을 투과시키지 않는 요소 배치에 따라 반사영역(R) 배치를 결정하면 된다. 광을 투과시키지 않는 요소가 형성된 영역은 투과영역(T)으로서 이용할 수 없으므로, 반사영역(R)을, 광을 투과시키지 않는 요소가 형성된 영역에 형성함으로써, 표시에 이용할 수 있는 실질적인 회소영역의 면적을 확대시킬 수 있다.
- <224> 도 39 및 도 40에 투과영역(T)이 사이에 끼이도록 배치된 2 개의 반사영역(R)을 회소영역 내에 구비한 다른 양용형 액정표시장치(300L 및 300M)를 모식적으로 나타낸다.
- <225> 도 39의 (a) 및 (b)에 나타낸 양용형 액정표시장치(300L)는, 투과영역(T) 및 2 개의 반사영역(R) 각각에, 대향기판 쪽에 형성된 제 2 블록부(326, 326')를 구비하고 있고, 한쪽의 반사영역(R)에 형성된 제 2 블록부(326')는 스페이서로서도 기능한다.
- <226> 도 40의 (a) 및 (b)에 나타낸 양용형 액정표시장치(300M)는, TFT기판 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)를 투과영역(T)에 가집과 동시에, 대향기판 쪽에 형성된 제 2 블록부(326')를 한쪽 반사영역(R)에만 갖는다. 한쪽의 반사영역(R)에만 형성된 제 2 블록부(326')는 스페이서로서도 기능한다. 이와 같이 다른 쪽 반사영역(R)의 블록부를 생략하고 TFT기판 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)를 투과영역(T)에 배치하면, 개구율 향상과 제조원가 저감을 도모할 수 있다.
- <227> 여기서 상술한 실시예의 설명에서는, 기판 상에 형성되는 블록부로서 원추대형의 블록부를 예시했지만, 블록부의 형상은 이에 한정되지 않는다. 도 41의 (a), (b) 및 (c)에 나타낸 바와 같은, 기판 면을 따라 자른 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')를 이용해도 된다.
- <228> 도 41의 (a), (b) 및 (c)에 나타낸 블록부(16')는 경사측면(16s)과 정상면(16t)을 가지며, 경사측면(16s)은 회소전극(12)의 표면(기판(11) 표면)에 평행)에 대해 각도( $\theta$ )로 경사진다. 물론 정상면(16t)은 없어도 된다.
- <229> 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')는, 단면형상이 거의 원형이고 같은 정도의 면적을 차지하는 블록부에 비해, 액정층(30)의 액정분자(31)에 대하여 배향규제력을 일으키는 경사측면(16s) 면적이 크므로, 액정분자(31)에 대해 더욱 큰 배향규제력을 발휘한다. 이로써 도 41의 (a), (b) 및 (c)에 나타낸 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')를 이용하면, 방사상 경사배향이 보다 안정화되어 전압을 인가했을 때의 응답속도가 향상된다.
- <230> 도 42에 단면형상이 거의 원형인 블록부를 구비한 액정표시장치 및 단면형상이 거의 십자형의 블록부(16')를 구비한 액정표시장치의 응답속도를 나타낸다. 도 42는 가로축에 셀 두께( $\mu\text{m}$ )를 나타내고, 세로축에 응답속도(msec)를 나타내는 그래프이다. 도 42 중의 o는 단면형상이 거의 원형인 경우를 나타내고, +는 단면형상이 거의 십자형인 경우를 나타낸다. 도 42에 나타낸 바와 같이, 단면형상이 거의 원형인 경우보다 단면형상이 거의 십자형인 경우 쪽이 응답속도가 빠르다.
- <231> 물론 블록부의 크기를 크게 하면 경사측면의 면적도 커지므로, 블록부 크기를 크게 함으로써 배향규제력을 크게 할 수 있지만, 블록부 크기를 크게 하면 회소영역에서 블록부가 차지하는 면적도 커지므로, 회소영역의 표시에 이용되는 영역 면적이 작아져 개구율이 저하한다. 이에 반해 단면형상을 거의 십자형으로 하면, 단면형상이 거의 원형인 경우에 비해 블록부가 차지하는 면적을 크게 하는 일없이 경사측면 면적을 크게 할 수 있으므로, 개구율을 저하시키는 일없이 액정분자(31)에 대한 배향규제력을 크게 할 수 있다.

- <232> 또 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')를 이용하는 경우에는, 모든 방위각 방향의 각각에 따라 배향하는 액정분자의 존재확률에 지향성을 줄 수 있다. 이로써 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')를, 편광판을 구비한 액정표시장치에 이용하는 경우에는, 편광판의 편광축 방향과 십자가 연장되는 방향의 배치관계를 최적화시킴으로써, 투과율이 향상되고 보다 밝은 표시가 실현됨과 동시에, 콘트라스트 비가 향상된다. 이하 더욱 상세하게 설명한다.
- <233> 도 43에 블록부의 단면형상이 거의 원형인 경우 및 블록부의 단면형상이 거의 십자형인 경우의 인가전압(V)에 대한 투과강도 지향성을 나타낸다. 도 43 중의 점선은 단면형상이 거의 원형인 경우의 투과강도 지향성을 나타내며, 실선은 단면형상이 거의 십자형인 경우의 투과강도 지향성을 나타낸다. 투과강도 지향성은 크로스니콜 상태로 구성된 한 쌍의 편광판의 어느 한 배치에 있어서의 투과강도를  $I_+$ 로 하고, 그 배치에서 편광판을 45도 회전시켰을 때의 투과강도를  $I_x$ 로 하면,  $I_+/(I_+ + I_x)$ 로 표시된다. 블록부의 단면형상이 거의 십자형인 경우에는, 편광판의 편광축 방향이 십자가 연장되는 방향에 일치하는 경우의 투과강도를  $I_+$ 로 한다. 액정분자가 모든 방위각 방향에 대해 동등한 확률로 배향하는 경우에, 투과강도 지향성은 0.5가 되고, 완전한 분할배향이 된 경우에, 투과강도 지향성은 0 또는 1이 된다.
- <234> 블록부의 단면형상이 거의 원형인 경우, 투과강도 지향성은 도 43에 나타낸 바와 같이 인가전압에 관계없이 약 0.5이다. 이는 단면형상이 거의 원형인 경우에, 전압 무인가 시에도 전압인가 시에도 액정분자가 모든 방위각 방향에 대해 동등 확률로 배향하기 때문이다.
- <235> 이에 반해 블록부의 단면형상이 거의 십자형인 경우 투과강도 지향성은 도 43에 나타낸 바와 같이, 전압 무인가 시에는 0.5보다 작고, 충분히 큰 전압이 인가됐을 때는 0.5보다 크다. 이는 크로스니콜 상태로 배치된 편광판의 편광축 방향을 십자가 연장되는 방향과 일치시키면, 보다 어두운 흑색표시 및 보다 밝은 백색표시를 실현할 수 있으며, 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있음을 의미한다. 그 이유를 이하에 설명한다.
- <236> 우선, 보다 어두운 흑색표시가 실현되는 이유를 도 44의 (a), (b) 및 (c)를 참조하면서 설명한다. 도 44의 (a), (b) 및 (c)는 전압 무인가 시의 액정분자(31) 배향상태를 모식적으로 나타낸 도면이다. 도 44의 (a)는 단면형상이 거의 십자형의 블록부(16')가 형성된 경우를 나타내는 상면도이며, 도 44의 (b)는 단면형상이 거의 원형인 블록부(16)가 형성된 경우를 나타내는 상면도이고, 도 44의 (c)는 도 44의 (a) 및 (b)의 44C-44C'선을 따라 자른 단면도에 상당한다.
- <237> 도 44의 (c)에 나타낸 바와 같이 전압 무인가 시에는, 경사측면(16s)의 앵커링 효과에 의해 경사배향된 액정분자(31)가 존재하므로, 이와 같은 경사배향을 하는 액정분자(31)의 복굴절 효과에 의해 광 누출이 일어나는 일 있다.
- <238> 단면형상이 거의 십자형인 경우, 도 44의 (a)에 나타낸 바와 같이 전압 무인가 시에 경사배향되는 액정분자(31) 배향방향의 방위각 방향은, 십자가 연장되는 방향(서로 거의 직교하는 제 1 방향(FD) 및 제 2 방향(SD))에 대해 평행 또는 수직이다. 그 때문에 편광판의 편광축 방향을 십자가 연장되는 방향과 일치시키면, 전압 무인가 시에 경사배향되는 액정분자(31) 배향방향의 방위각 방향은 편광판의 편광축에 평행 또는 수직이 되므로, 전압 무인가 시에 경사배향되는 액정분자(31)는 입사광에 대해 위상차를 주지 않아 광 누출 발생이 억제된다.
- <239> 이에 반해 단면형상이 거의 원형인 경우에는 도 44의 (b)에 나타낸 바와 같이, 경사측면(16s)의 영향을 받아 경사배향되는 액정분자(31)는 모든 방위각 방향에 대하여 동등한 확률로 배향하므로, 편광판의 편광축 방향을 어떻게 설정하더라도 편광축에 대해 경사진 방향으로 배향된 액정분자가 존재한다. 그 때문에 광 누출이 발생하는 일 있다.
- <240> 상술한 바와 같이 단면형상이 거의 십자형이면, 편광판의 편광축 방향을 최적화시킴으로써, 전압 무인가 시의 광 누출 발생을 억제할 수 있어 보다 어두운 흑색표시를 실현할 수 있다.
- <241> 다음으로, 보다 밝은 백색표시가 가능해지는 이유를 도 45의 (a) 및 (b)를 참조하면서 설명한다. 도 45의 (a) 및 (b)는 전압인가 시의 액정분자(31) 배향상태를 모식적으로 나타내는 도면이다. 도 45의 (a)는 단면형상이 거의 원형인 블록부(16)가 형성된 경우를 나타내는 상면도이며, 도 45의 (b)는 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')가 형성된 경우를 나타내는 상면도이다.
- <242> 단면형상이 거의 원형인 블록부(16)가 형성된 경우, 전압 무인가 시에는 도 44의 (b)에 나타낸 바와 같이, 경사측면(16s) 근방의 액정분자(31)는 경사측면(16s)의 배향규제력(앵커링 효과)을 받아 모든 방위각 방향에 대해 동등한 확률로 배향한다. 그 때문에 액정층(30)에 전압을 인가하면, 경사측면(16s)의 배향규제력을 받아 경사

진 액정분자(31)의 배향방향과 정합되는 방향으로 주위의 액정분자(31)가 쓰러져, 도 45의 (a)에 나타난 바와 같이 액정층(30)의 액정분자(31)는 모든 방위각 방향에 대해 동등한 확률로 배향한다.

- <243> 한편, 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')가 형성된 경우, 전압 무인가 시에 경사배향되는 액정분자(31)의 배향방향의 방위각 방향은, 도 44의 (a)에 나타난 바와 같이 십자가 연장되는 방향(서로 거의 직교하는 제 1 방향(FD) 및 제 2 방향(SD))에 대해 평행 또는 수직이다. 그 때문에 액정층(30)에 전압을 인가하면, 경사측면(16s)의 배향규제력을 받아 경사진 액정분자(31)의 배향방향과 정합되는 방향으로 주위의 액정분자(31)가 쓰러지고, 그 결과 도 45의 (b)에 나타난 바와 같이 십자가 연장되는 방향에 대해 45 도 각을 이루는 방향을 따라 배향되는 액정분자(31)의 존재 확률이 비교적 높아진다. 이로써 한 쌍의 편광판의 편광축 방향과 십자가 연장되는 방향이 일치하도록, 즉 한 쌍의 편광판의 한쪽 편광축이 제 1 방향(FD)과 평행하고, 또 한 쌍의 편광판의 다른 한쪽 편광축이 제 2 방향(SD)과 평행해지도록 한 쌍의 편광판이 배치되면, 편광판 편광축에 대해 약 45 도 각을 이루는 방향을 따라 배향하는 액정분자(31)의 존재 확률이 비교적 높으므로, 광 투과율이 향상된다.
- <244> 상술한 바와 같이 단면형상이 거의 십자형이면, 편광판의 편광축 방향을 최적화시킴으로써 전압인가 시의 광 투과율을 향상시킬 수 있어, 보다 밝은 백색표시를 실현할 수 있다.
- <245> 여기서 단면형상이 거의 십자형인 블록부(16')로서, 도 41의 (a) 및 (b)에 있어서는 직선형의 변으로 구성된 거의 십자형 단면형상을 갖는 블록부(16')를 나타내지만, 물론 이에 한정되지 않고, 곡선형 변을 포함하여 구성된 거의 십자형 단면형상이라도 상술한 효과가 얻어진다. 도 46의 (a)에 나타난 바와 같이 4 개의 1/4 원호형상 변을 포함하여 구성된 거의 십자형이라도 되며, 도 46의 (b)에 나타난 바와 같이 4 개의 1/4 원호형상 변만으로 구성된 거의 십자형이라도 된다. 개구율을 저하시키는 일없이 배향규제력을 크게 하는 관점에서는, 도 41의 (a) 및 (b)에 나타난 바와 같은 직선형의 변으로 구성된 거의 십자형인 것이 바람직하다.
- <246> 단면형상이 거의 십자형인 블록부의 배치예를, 양용형 액정표시장치를 예로 설명한다. 여기서 이하의 설명에 있어서는 단면형상이 거의 십자형인 블록부를 대향기관 상에 형성하는 경우에 대하여 설명하지만, 물론 TFT기관 상에 형성해도 되고, 후술하는 바와 같이 단면형상이 거의 원형인 블록부 등과 조합시켜 이용해도 된다.
- <247> 예를 들어 도 47의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(290a 및 290b)와 같이, 대향기관 상의 블록부(226')를 투과영역(투명전극(212t))에 대응하는 영역 내에 배치해도 되고, 도 48의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(290c 및 290d)와 같이, 대향기관 상의 블록부(226')를 투과영역(투명전극(212t)) 및 반사영역(반사전극(212r)) 양쪽에 공유시키도록 배치해도 된다. 개구율 관점에서는, 도 47의 (a) 및 (b)에 나타난 배치가 바람직하며, 배향규제력을 크게 하여 응답속도를 향상시키는 관점에서는 도 48의 (a) 및 (b)에 나타난 배치가 바람직하다.
- <248> 또 도 47의 (a) 및 도 48의 (a)에 나타난 바와 같이 회소영역을 규정하는 변에 대해 십자가 연장되는 방향이 수직 또는 평행이 되도록 블록부(226')를 배치해도 되며, 도 47의 (b) 및 도 48의 (b)에 나타난 바와 같이 회소영역을 규정하는 변에 대해 십자가 연장되는 방향이 경사지도록(예를 들어 45 도 각도를 이루도록) 블록부(226')를 배치해도 되는데, 어느 배치에 있어서는 편광판의 편광축 방향을 십자가 연장되는 방향과 일치시킴으로써, 투과율이나 콘트라스트 비를 향상시킬 수 있다. 역으로 말하면, 편광판 배치에 제약이 있는 경우에도, 블록부(226')의 배치(십자가 연장되는 방향)를 최적화시킴으로써 투과율을 향상시킬 수 있다.
- <249> 도 49, 도 50 및 도 51을 참조하면서, 단면형상이 거의 십자형인 블록부(326')를 대향기관 쪽에 구비한 양용형 액정표시장치(330 및 340)의 구체적 구조를 설명한다. 도 49는 양용형 액정표시장치(330)를 모식적으로 나타내는 상면도이며, 도 50은 도 49 중의 50A-50A'선을 따라 자른 단면도에 상당하고, 도 51은 양용형 액정표시장치(340)를 모식적으로 나타낸 상면도이다. 여기서 이하의 설명에서는 도 23, 도 24 및 도 25에 나타난 양용형 액정표시장치(300 및 310)의 구성요소와 실질적으로 같은 기능을 갖는 구성요소를 동일 참조부호를 이용하여 나타내며, 그 설명은 생략한다.
- <250> 도 49, 도 50 및 도 51에 나타난 양용형 액정표시장치(330 및 340)는, 회소영역 내에 2 개의 투과영역(T)을 가지며, 각각의 중앙에 위치하도록 대향전극(322) 상에 단면형상이 거의 십자형인 블록부(326')가 형성된다.
- <251> 도 49 및 도 50에 나타난 양용형 액정표시장치(330)는, 회소영역을 규정하는 변에 대해 십자가 연장되는 방향이 수직 또는 평행하게 되도록 형성된 블록부(326')를 구비하는 데 반해, 도 51에 나타난 양용형 액정표시장치(340)는, 회소영역을 규정하는 변에 대해 십자가 연장되는 방향이 경사지도록(예를 들어 45 도 각도를 이루도록) 형성된 블록부(326')를 구비하는 점에서 다르다.
- <252> 도 49, 도 50 및 도 51에 나타난 양용형 액정표시장치(330 및 340)에서는 투과영역(T) 내에 블록부(326')를 배

치하지만, 물론 반사영역(R) 내에 블록부(326')를 배치해도 되며, 도 52, 도 53의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(350)와 같이, 투과영역(T) 및 반사영역(R) 양쪽에 공유시키도록 블록부(326')를 배치해도 된다.

<253> 또 도 52, 도 53의 (a) 및 (b)에 나타난 양용형 액정표시장치(350)와 같이, 각각 독립된 블록부(326')를 배치해도 되며, 도 54에 나타난 양용형 액정표시장치(360)와 같이, 인접한 블록부(326')(다른 회소영역에 형성된 블록부(326') 포함)끼리가 일체로 형성된 블록부(326')를 배치해도 된다.

<254> 여기서 상술한 설명에서는 단면형상이 거의 십자형인 블록부만이 배치된 경우에 대해서 설명했지만, 물론 이에 한정되지 않고 단면형상이 거의 십자형인 블록부와 다른 단면형상인 블록부를 조합시켜 이용해도 된다. 또 상술한 설명에서는, 한쪽 기관(대향기관) 쪽에 단면형상이 거의 십자형인 블록부가 형성되고, 다른 쪽 기관(TFT기관) 쪽에 블록부가 형성되지 않은 경우에 대해 설명했지만, 물론 이에 한정되지 않고 한쪽 기관 쪽에 형성된 단면형상이 거의 십자형인 블록부와, 다른 쪽 기관 쪽에 형성된 블록부와 조합시켜 이용해도 된다.

<255> 도 55의 (a) 및 (b)에 단면형상이 거의 원형인 제 1 블록부(16) 및 단면형상이 거의 십자형인 제 2 블록부(26')를 구비하는 액정표시장치(190)를 모식적으로 나타낸다. 도 55의 (a)는 액정표시장치(190)를 모식적으로 나타낸 상면도이며, 도 55의 (b)는 도 55의 (a) 중의 55B-55B'선을 따라 자른 단면도에 상당한다.

<256> 액정표시장치(190)는 TFT기관(10)의 액정층(30) 쪽에 형성된 복수의 제 1 블록부(16)와, 대향기관(20)의 액정층(30) 쪽에 형성된 복수의 제 2 블록부(26')를 갖는다. 제 1 블록부(16)는 거의 원형인 단면형상을 가지며, 제 2 블록부(26')는 거의 십자형 단면형상을 갖는다.

<257> 도 55의 (a)에 나타난 바와 같이 9 개의 제 1 블록부(16)는, 4 개의 정방격자를 형성하도록 배치되며, 4 개의 정방격자 각각의 중심에 제 2 블록부(26')가 위치한다. 그리고 4 개의 제 2 블록부(26')도 정방격자를 형성한다. 단면형상이 거의 원형인 제 1 블록부(16)와 단면형상이 거의 십자형인 제 2 블록부(26')를 조합시켜 이용하는 경우에도, 이와 같이 제 1 블록부(16)와 제 2 블록부(26')를 배치함으로써, 전압인가 시에 액정층(30)에 형성되는 액정 도메인의 방사상 경사배향이 더욱 안정화된다.

<258> 도 56에 단면형상이 거의 원형인 제 1 블록부(316)와 단면형상이 거의 십자형인 제 2 블록부(326')를 구비하는 양용형 액정표시장치(370)를 모식적으로 나타낸다.

<259> 도 56에 나타난 양용형 액정표시장치(370)는 2 개의 투과영역(T)을 가지며, 각각의 중앙에 위치하도록 대향전극(322) 상에 단면형상이 거의 십자형의 제 2 블록부(326')가 형성된다. TFT기관 쪽에 형성된 제 1 블록부(316)는 회소영역 밖에 배치되며, 신호배선(343) 및 주사배선(344)에 대응하는 영역에 배치된다. 도 56에 나타난 바와 같이 6 개의 제 1 블록부(316)는, 2 개의 정방격자를 형성하도록 배치됨과 동시에, 2 개의 정방격자 각각의 중심에 제 2 블록부(326')가 위치하고, 이로써 방사상 경사배향이 더욱 안정화된다.

<260> (편광판, 위상차 판의 배치)

<261> 음의 유전율 이방성을 갖는 액정분자가 전압 무인가 시에 수직배향되는 액정층을 구비하는, 이른바 수직배향형 액정표시장치는 여러 가지 표시모드로 표시를 행할 수 있다. 예를 들어 액정층의 복굴절률을 전계에 의하여 제어함으로써 표시하는 복굴절모드 외에, 선광모드나, 선광모드와 복굴절모드를 조합시킨 표시모드에도 적용된다. 앞의 제 1 실시예 및 제 2 실시예에서 설명한 모든 액정표시장치의 한 쌍의 기관(예를 들어 TFT기관과 대향기관) 외측(액정층(30)과 반대쪽)에 한 쌍의 편광판을 구성함으로써, 복굴절모드의 액정표시장치를 얻을 수 있다. 또 필요에 따라 위상차 보상소자(전형적으로는 위상차 판)를 구성시켜도 된다. 또한, 거의 원 편광을 이용해도 밝은 액정표시장치를 얻을 수 있다.

### 발명의 효과

<262> 본 발명에 의하면, 방사상 경사배향을 갖는 액정 도메인의 배향 안정성을 높임으로써, 종래의 광시야각 특성을 갖는 액정표시장치의 표시품질을 더욱 향상시킬 수 있다. 그리고 외부 힘에 의해 방사상 경사배향이 흐트러지더라도, 용이하게 방사상 경사배향이 복원될 수 있는 신뢰성 높은 액정표시장치가 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명에 의한 제 1 실시예의 액정표시장치(100)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 1B-1B'선을 따라 자른 단면도.

<2> 도 2는 제 1 실시예의 다른 액정표시장치(110)의 부분 단면도이며, (a)는 전압 무인가 시, (b)는 전압인가 시

(중간조 전압)의 액정분자(31) 배향상태를 모식적으로 나타낸 도면.

- <3> 도 3은 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(120)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 3B-3B' 선을 따라 자른 단면도.
- <4> 도 4는 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(130)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 4B-4B' 선을 따라 자른 단면도.
- <5> 도 5는 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(150)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 5B-5B' 선을 따라 자른 단면도.
- <6> 도 6은 도 5의 (b)에 나타낸 액정층(30)에 전압을 인가했을 때 발생하는 전계를 등전위선(EQ)을 사용하여 나타낸 도면.
- <7> 도 7의 (a)~(d)는 액정분자(31)에 작용하는 전계에 의한 배향규제력을 설명하기 위한 모식도.
- <8> 도 8은 액정표시장치(150)의 부분 단면도이며, (a)는 전압 무인가 시, (b)는 전압인가 시(중간조 전압)의 액정분자(31) 배향상태를 모식적으로 나타낸 도면.
- <9> 도 9는 액정표시장치(150)의 기관 상면에서 본 액정분자(31)의 배향상태를 나타낸 모식도이며, (a)는 전압 무인가 상태, (b)는 전압인가 상태를 나타냄.
- <10> 도 10의 (a)~(c)는 본 발명의 액정표시장치에 이용되는 볼록부(16)와 개구부(12a)의 배치관계를 설명하기 위한 도면.
- <11> 도 11은 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(160)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 11B-11B' 선을 따라 자른 단면도.
- <12> 도 12는 액정표시장치(160)의 액정층(30)에 전압을 인가했을 때의 기관 상면에서 본 액정분자(31)의 배향상태를 나타내는 모식도.
- <13> 도 13은 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(170)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 13B-13B' 선을 따라 자른 단면도.
- <14> 도 14는 도 13의 (b)에 나타낸 액정층(30)에 전압을 인가했을 때 발생하는 전계를 등전위선(EQ)을 사용하여 나타낸 도면.
- <15> 도 15는 액정표시장치(170)의 액정층(30)에 전압을 인가했을 때의 기관 상면에서 본 액정분자(31)의 배향상태를 나타내는 모식도.
- <16> 도 16은 제 1 실시예의 또 다른 액정표시장치(180)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 16B-16B' 선을 따라 자른 단면도.
- <17> 도 17은 제 2 실시예의 양용형 액정표시장치(200 및 200')의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 양용형 액정표시장치(200)의 상면도, (b)는 양용형 액정표시장치(200')의 상면도, (c)는 (a) 및 (b) 중의 17C-17C' 선을 따라 자른 단면도.
- <18> 도 18은 제 2 실시예의 다른 양용형 액정표시장치(210)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 18B-18B' 선을 따라 자른 단면도.
- <19> 도 19는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(220)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 19B-19B' 선을 따라 자른 단면도.
- <20> 도 20의 (a)는 양용형 액정표시장치(210)의 상면도, (b)는 양용형 액정표시장치(220)의 상면도.
- <21> 도 21의 (a)~(d)는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(240, 250, 260 및 270)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <22> 도 22는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(280)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 22B-22B' 선을 따라 자른 단면도.
- <23> 도 23은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.

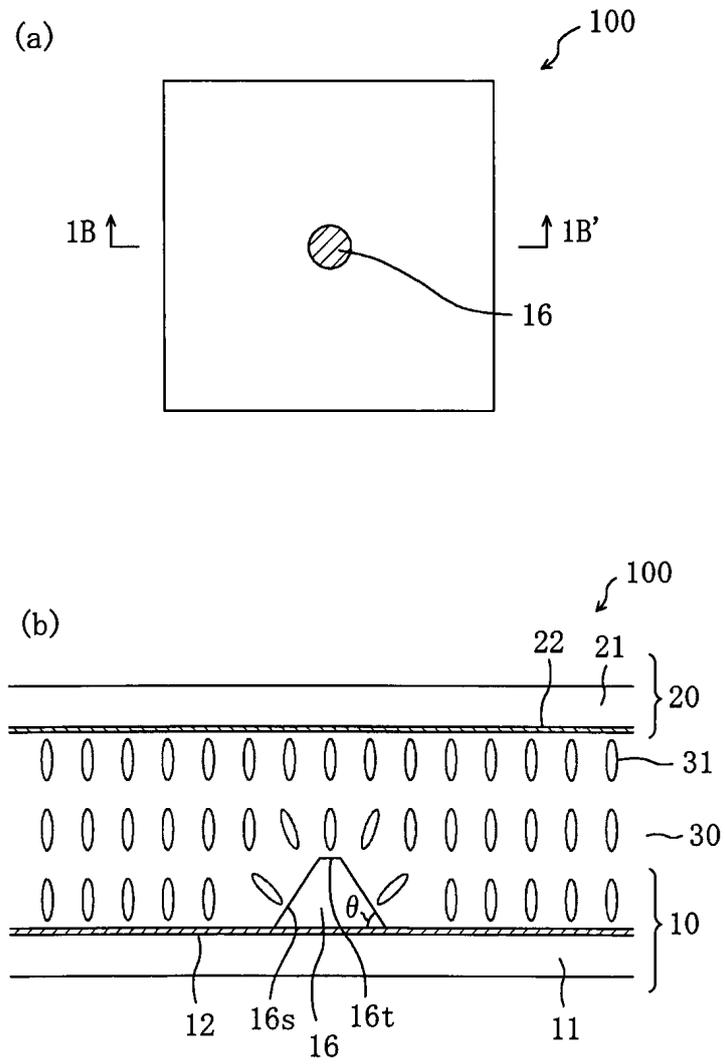
- <24> 도 24는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(310)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <25> 도 25는 양용형 액정표시장치(310)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도 24 중의 25A-25A'선을 따라 자른 단면도.
- <26> 도 26은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(320)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <27> 도 27은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300A)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <28> 도 28은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300B)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <29> 도 29는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300C)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <30> 도 30은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300D)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <31> 도 31은 양용형 액정표시장치(300D)의 액정층(330)에 전압을 인가했을 때의 액정분자(31) 배향상태를 나타내는 모식도.
- <32> 도 32는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300E)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <33> 도 33은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300F)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <34> 도 34는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300G)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <35> 도 35는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300H)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <36> 도 36은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300I)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <37> 도 37은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300J)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <38> 도 38은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300K)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <39> 도 39는 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300L)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <40> 도 40은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(300M)의 1 개의 회소영역 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 단면도.
- <41> 도 41은 본 발명에 의한 액정표시장치에 이용되는 다른 블록부(16')를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a) 및 (b)는 상면도, (c)는 (a) 및 (b) 중의 41C-41C'선을 따라 자른 단면도.
- <42> 도 42는 단면형상이 거의 원형인 블록부를 구비한 액정표시장치 및 단면형상이 거의 십자형인 블록부를 구비한 액정표시장치의 응답속도를 나타내는 그래프.
- <43> 도 43은 블록부의 단면형상이 거의 원형인 경우 및 블록부의 단면형상이 거의 십자형인 경우의 인가전압(V)에 대한 투과광도 지향성을 나타내는 그래프.
- <44> 도 44는 전압 무인가 시의 액정분자(31) 배향상태를 모식적으로 나타내는 도면이며, (a)는 단면형상이 거의 십자형인 블록부가 형성된 경우를 나타내는 상면도, (b)는 단면형상이 거의 원형인 블록부가 형성된 경우를 나타

내는 상면도, (c)는 (a) 및 (b)의 44C-44C'선을 따라 자른 단면도.

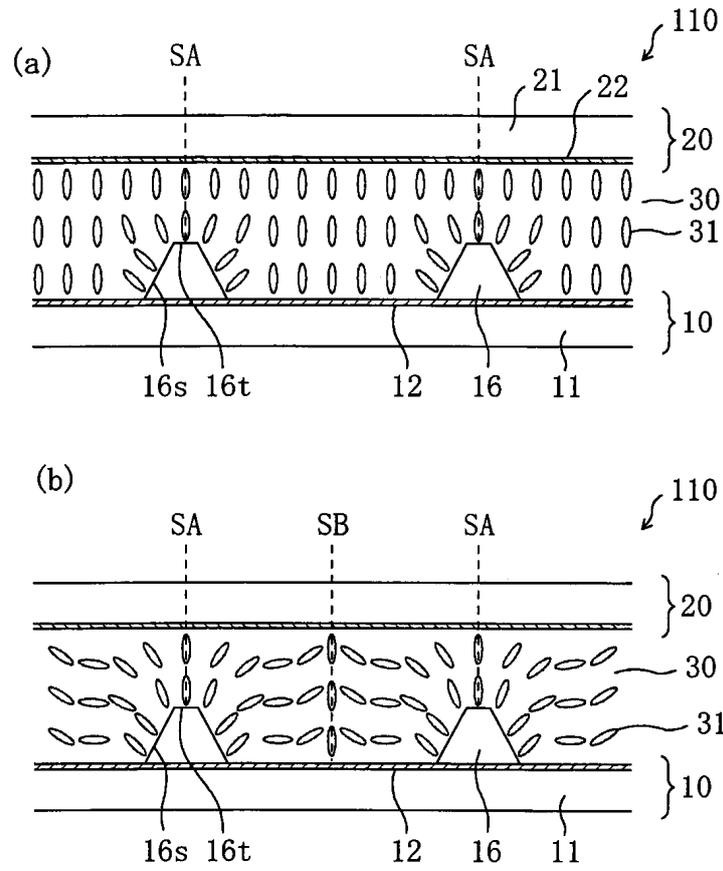
- <45> 도 45는 전압인가 시의 액정분자(31) 배향상태를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 단면형상이 거의 원형인 블록부가 형성된 경우를 나타내는 상면도, (b)는 단면형상이 거의 십자형인 블록부가 형성된 경우를 나타내는 상면도.
- <46> 도 46의 (a) 및 (b)는 본 발명에 의한 액정표시장치에 이용되는 또 다른 블록부(16')를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <47> 도 47은 제 2 실시예의 다른 양용형 액정표시장치(290a 및 290b)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 양용형 액정표시장치(290a)의 상면도, (b)는 양용형 액정표시장치(290b)의 상면도.
- <48> 도 48은 제 2 실시예의 또 다른 양용형 액정표시장치(290c 및 290d)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 양용형 액정표시장치(290c)의 상면도, (b)는 양용형 액정표시장치(290d)의 상면도.
- <49> 도 49는 제 2 실시예의 다른 양용형 액정표시장치(330)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <50> 도 50은 양용형 액정표시장치(330)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 도 49 중의 50A-50A'선을 따라 자른 단면도.
- <51> 도 51은 제 2 실시예의 다른 양용형 액정표시장치(340)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <52> 도 52는 제 2 실시예의 다른 양용형 액정표시장치(350)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <53> 도 53은 양용형 액정표시장치(350)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 단면도이며, (a)는 도 52 중의 53A-53A'선을 따라 자른 단면도, (b)는 도 52 중의 53B-53B'선을 따라 자른 단면도.
- <54> 도 54는 제 2 실시예의 다른 양용형 액정표시장치(360)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <55> 도 55는 본 발명에 의한 다른 실시예의 액정표시장치(190)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 도면이며, (a)는 상면도, (b)는 (a) 중의 55B-55B'선을 따라 자른 단면도.
- <56> 도 56은 본 발명에 의한 다른 실시예의 양용형 액정표시장치(370)의 1 개의 회소영역의 구조를 모식적으로 나타낸 상면도.
- <57> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <58> 10 : TFT기관
- <59> 11, 21 : 유리기관
- <60> 12 : 회소전극
- <61> 16, 16' : 블록부
- <62> 16s : 경사측면
- <63> 16t : 정상면
- <64> 20 : 대향기관
- <65> 30 : 액정층
- <66> 31 : 액정분자
- <67> 100 : 액정표시장치

도면

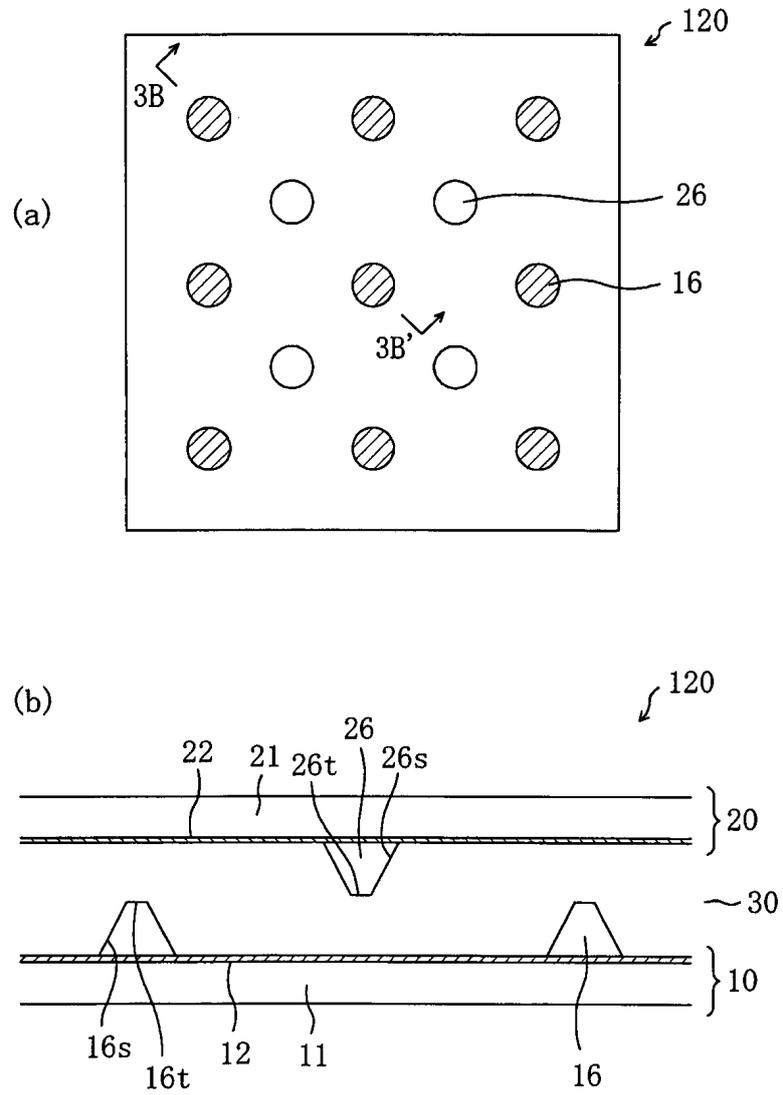
도면1



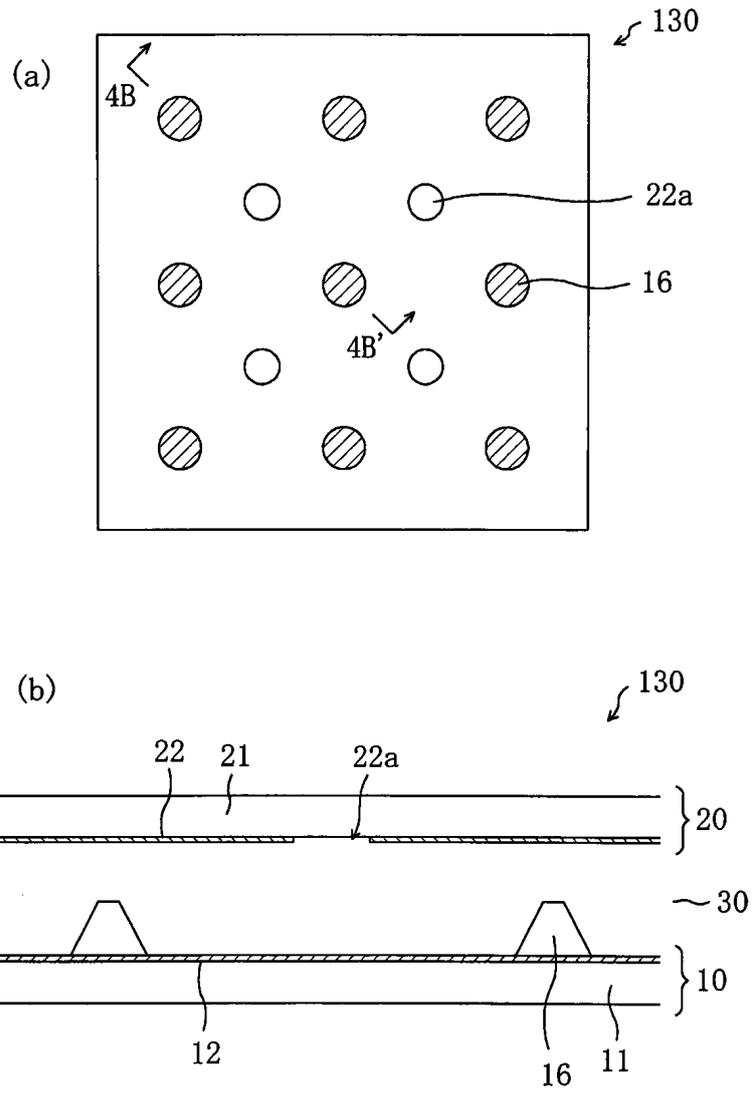
도면2



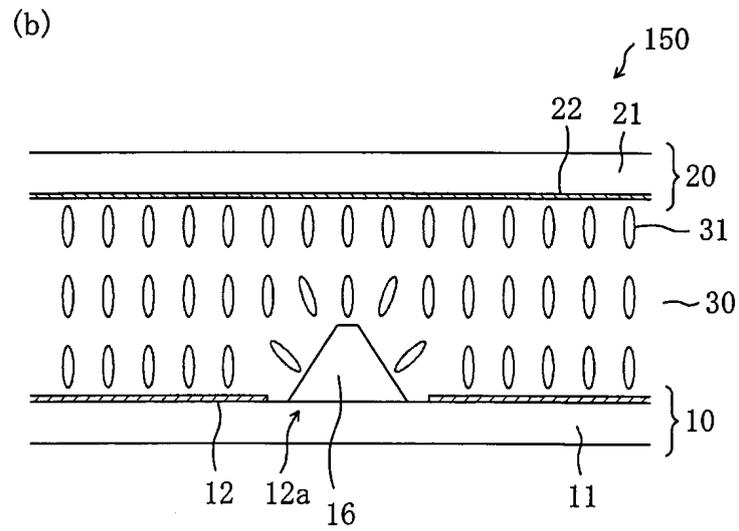
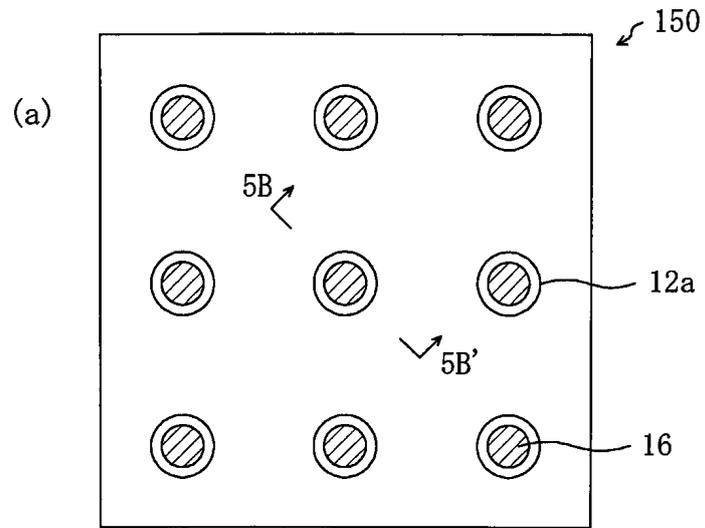
도면3



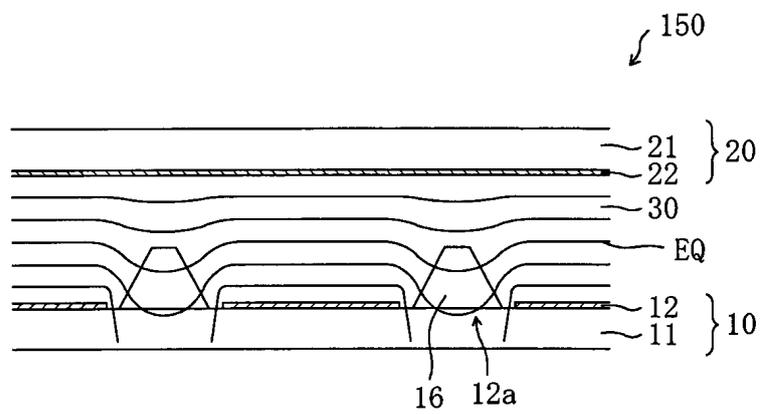
도면4



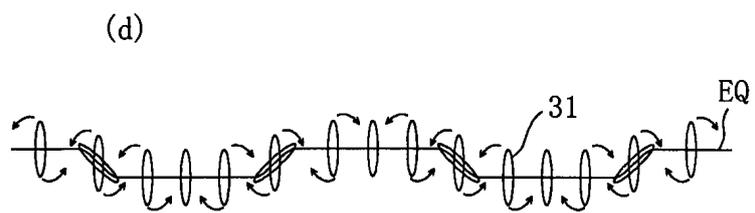
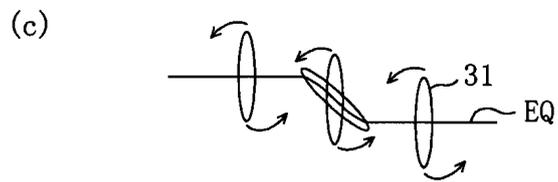
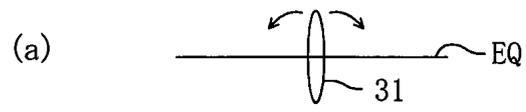
도면5



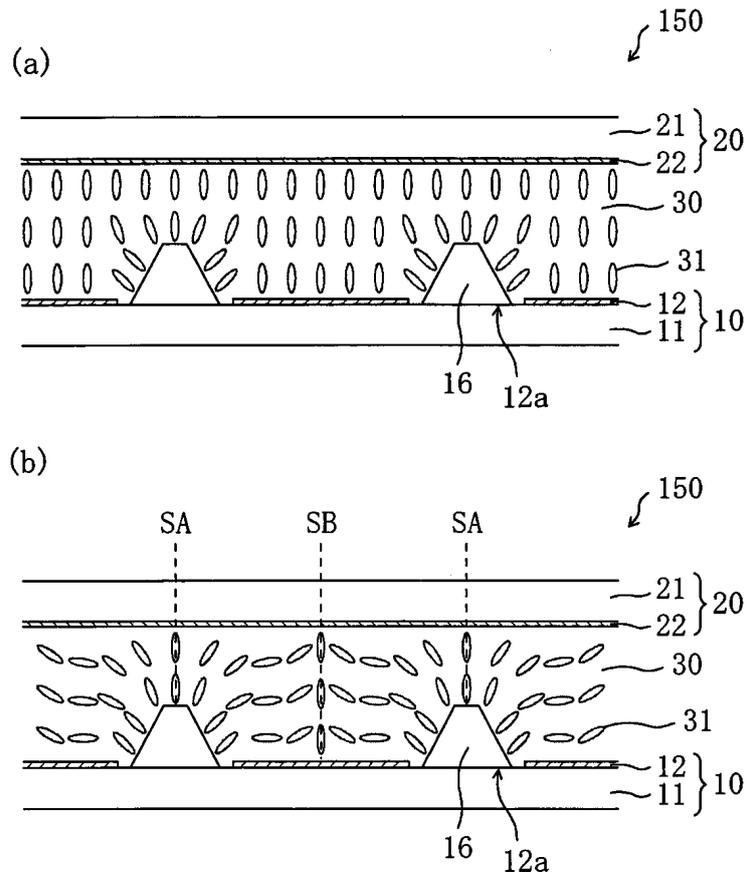
도면6



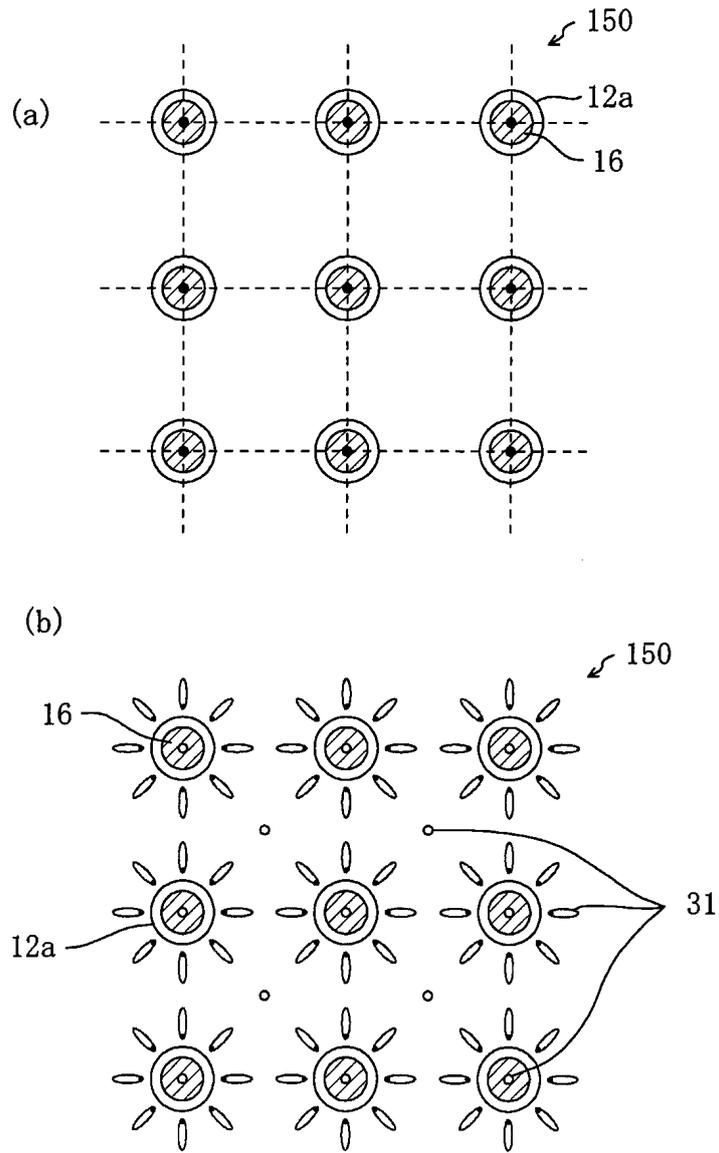
도면7



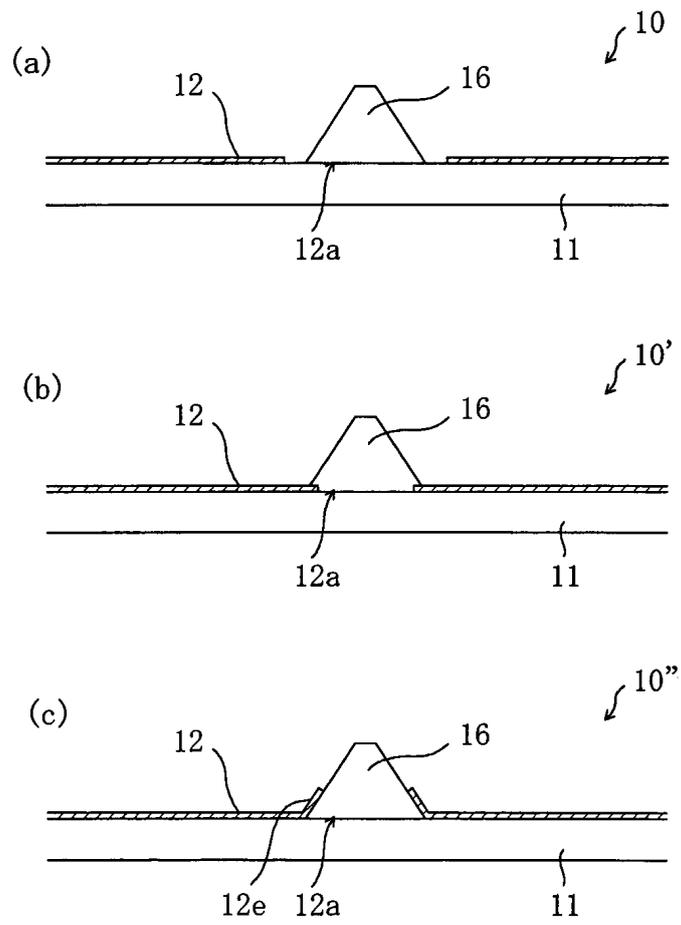
도면8



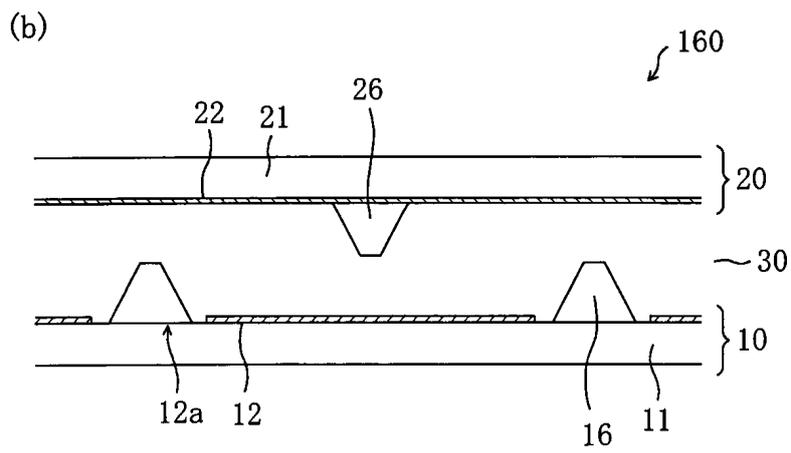
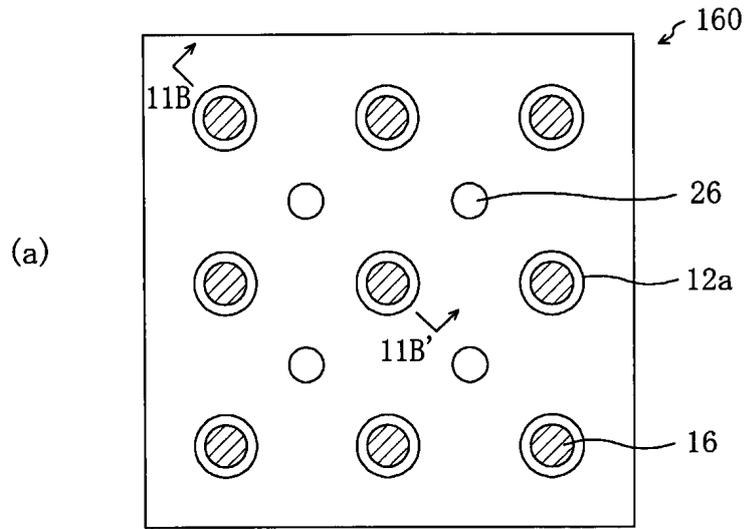
도면9



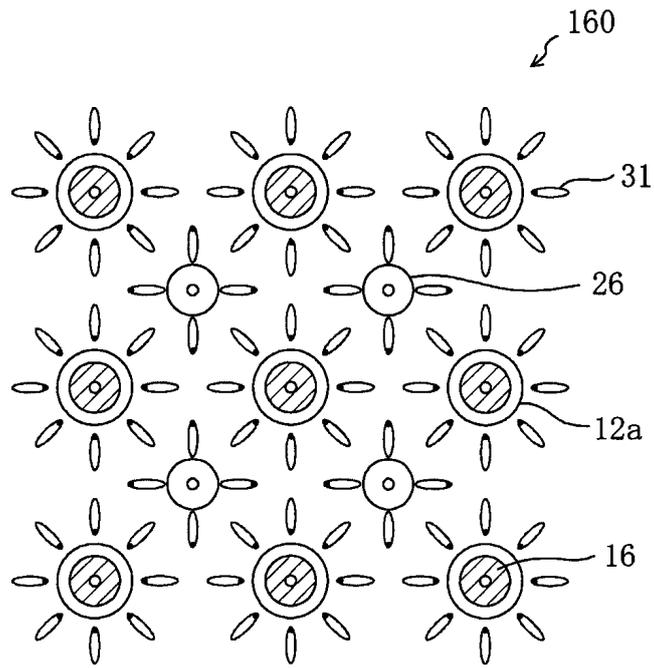
도면10



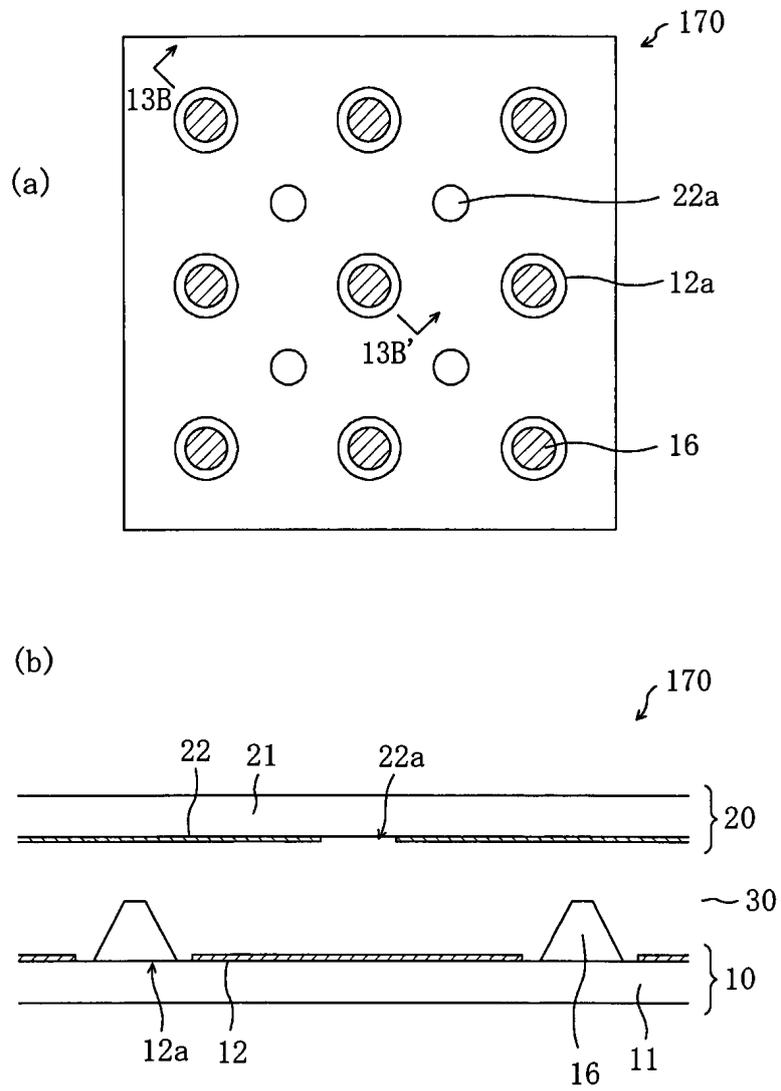
도면11



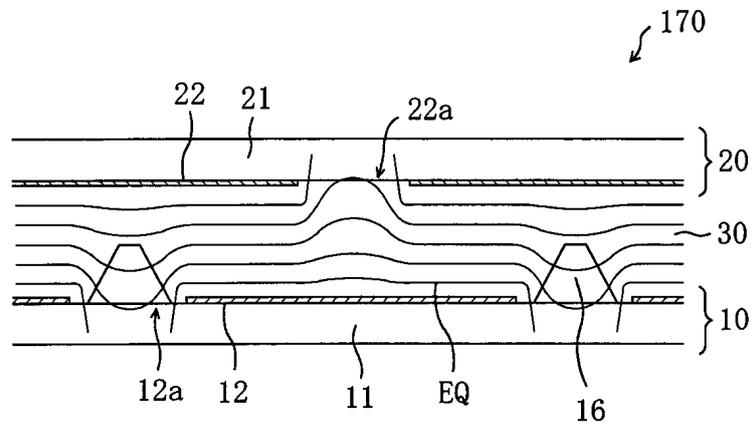
도면12



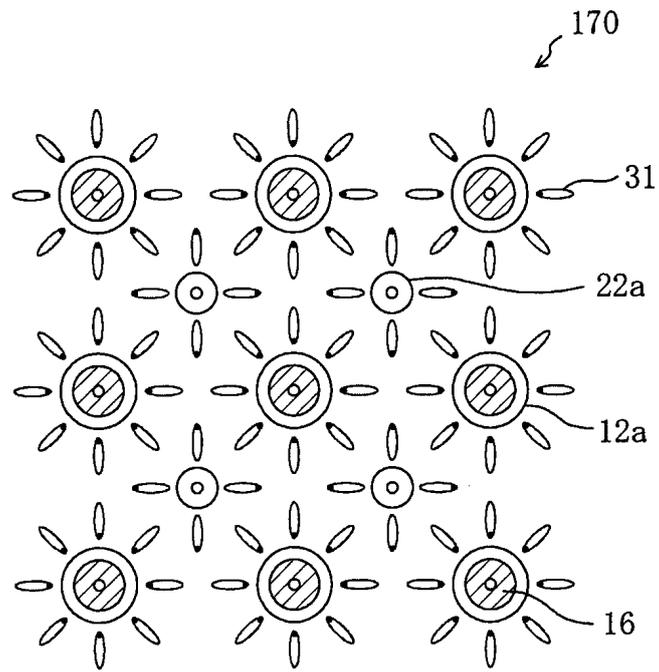
도면13



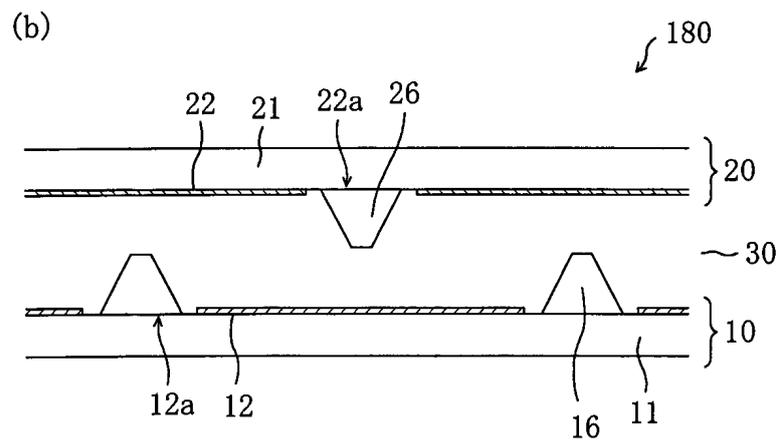
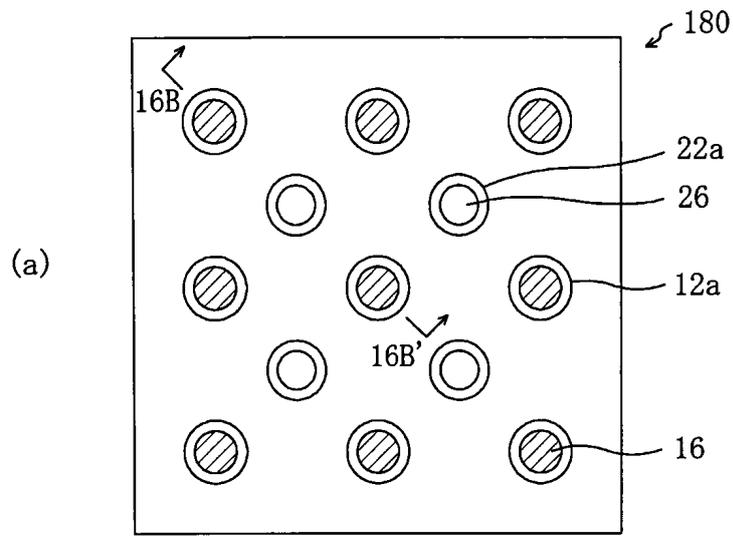
도면14



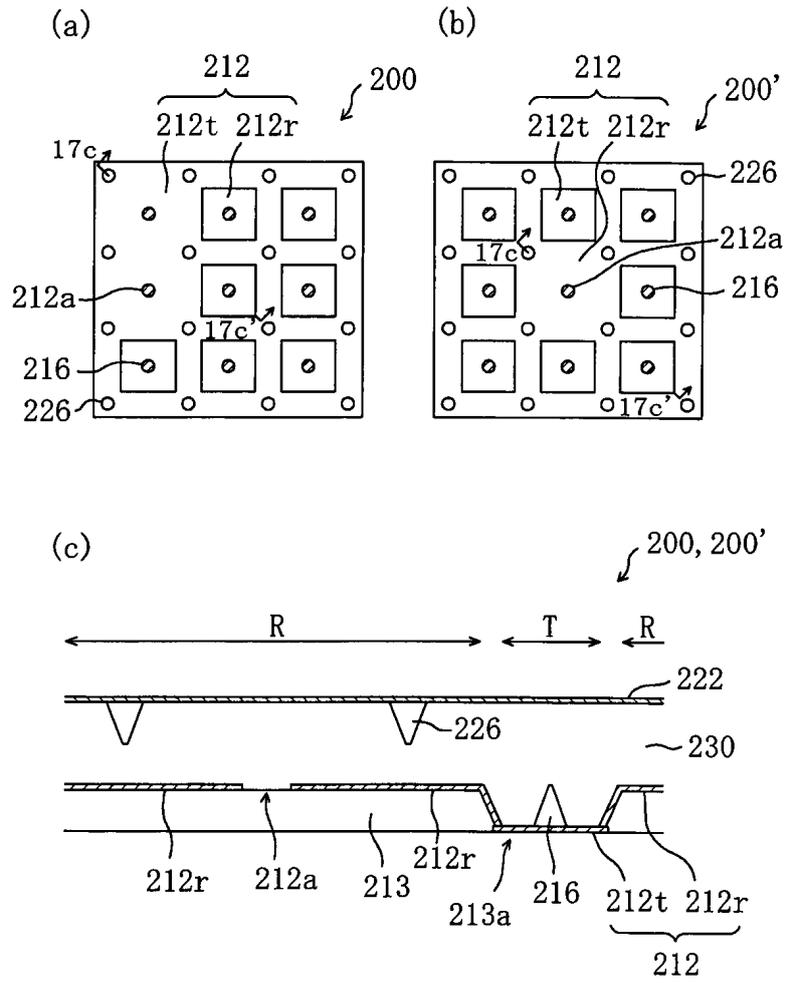
도면15



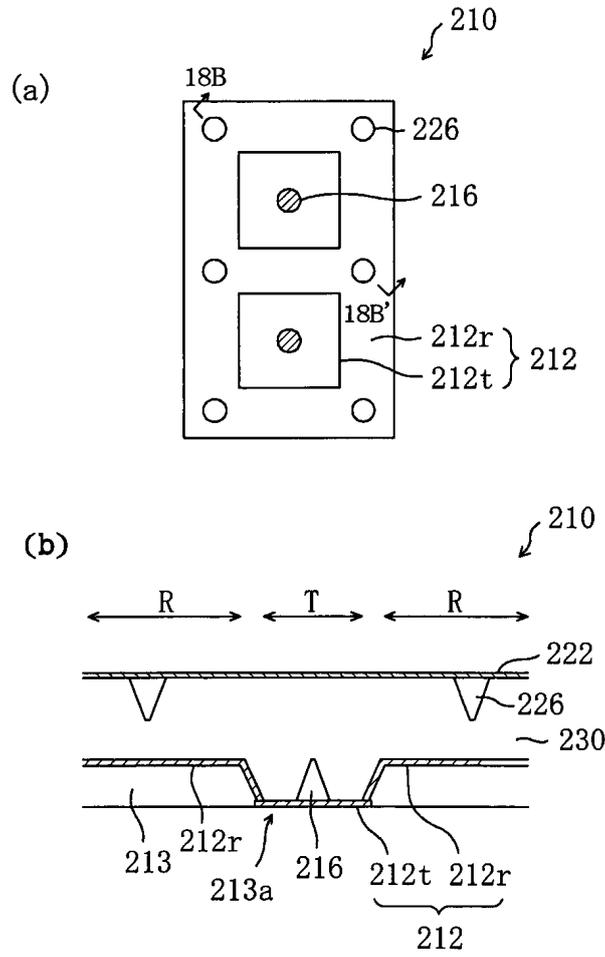
도면16



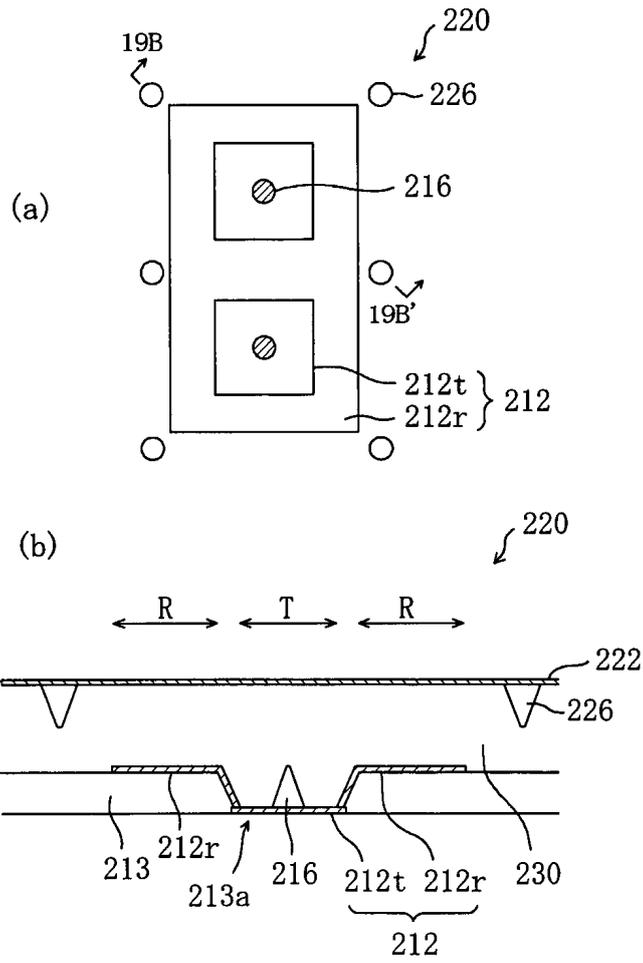
도면17



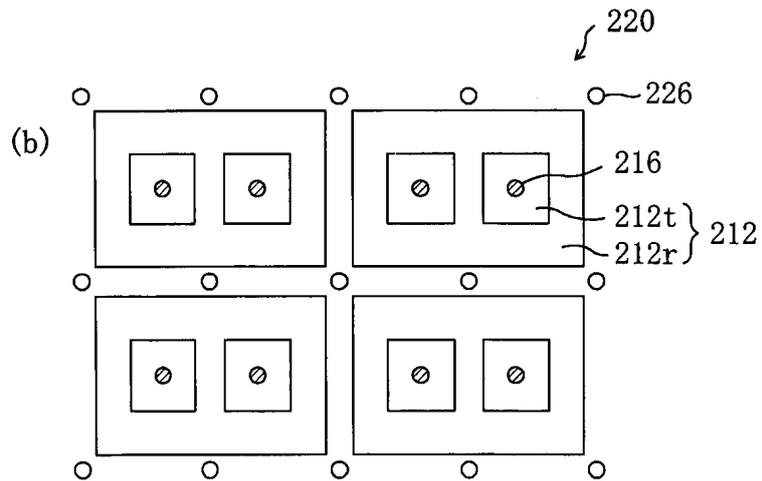
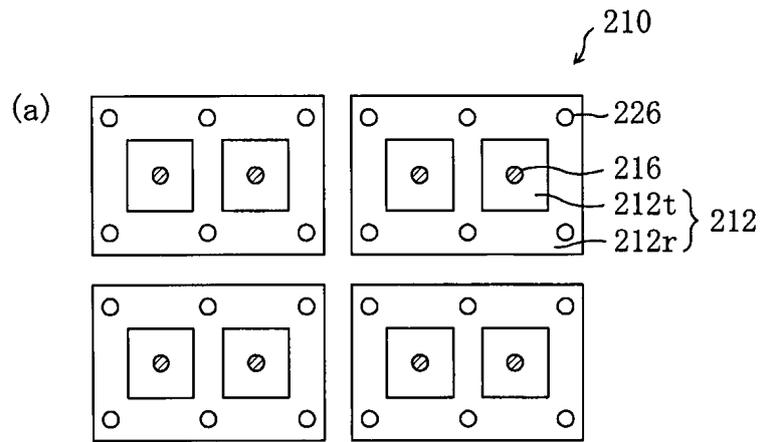
도면18



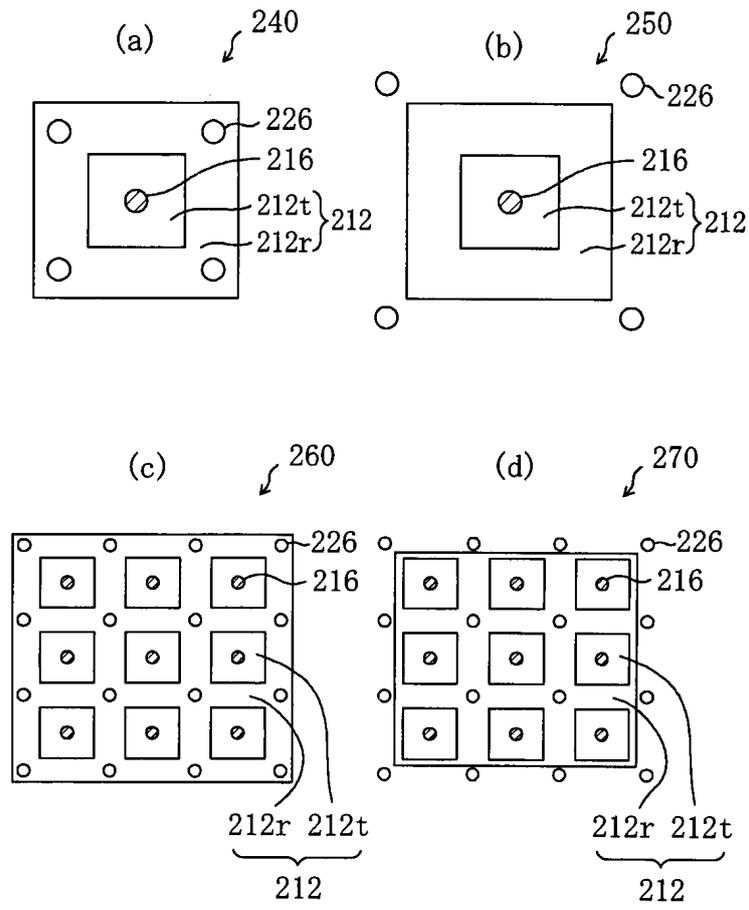
도면19



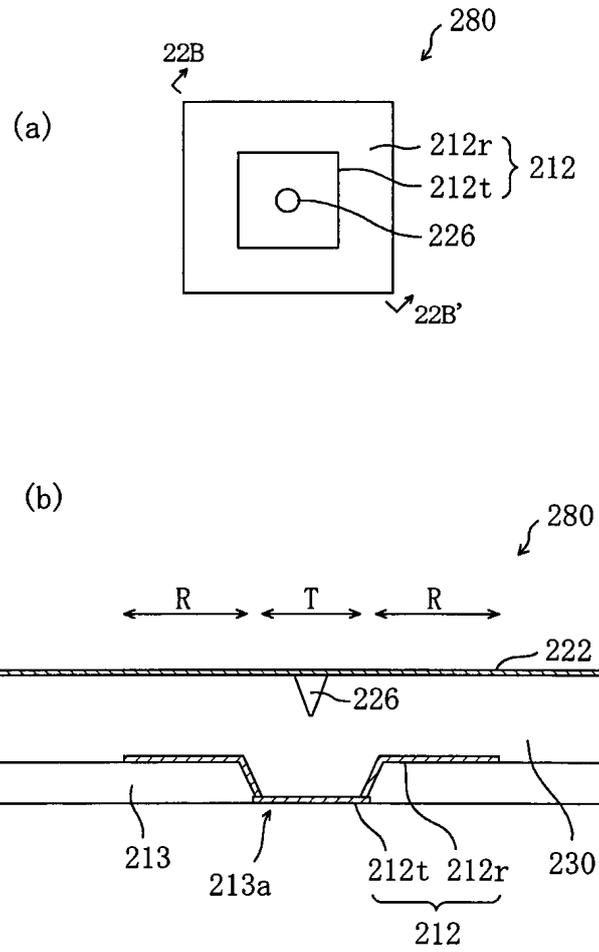
도면20



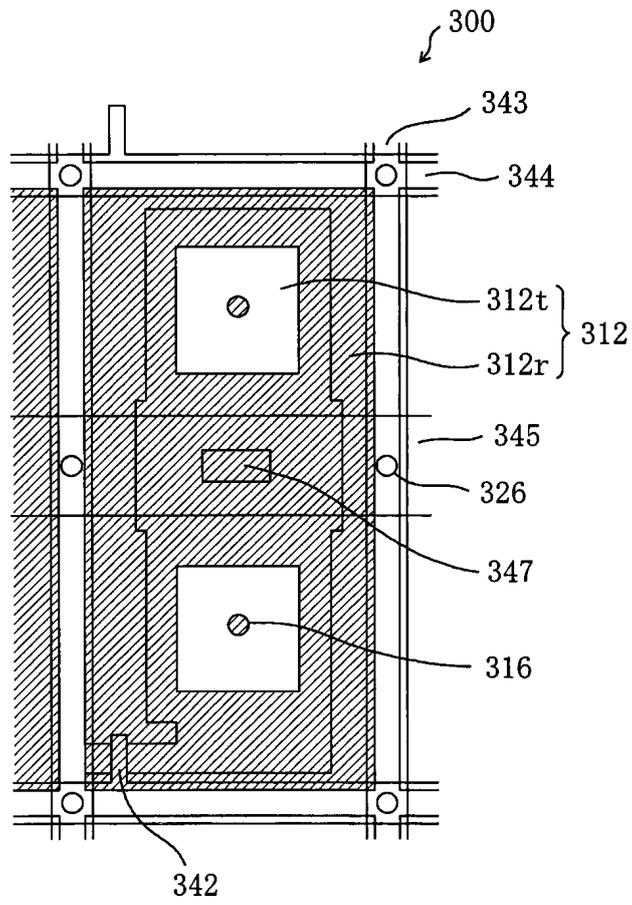
도면21



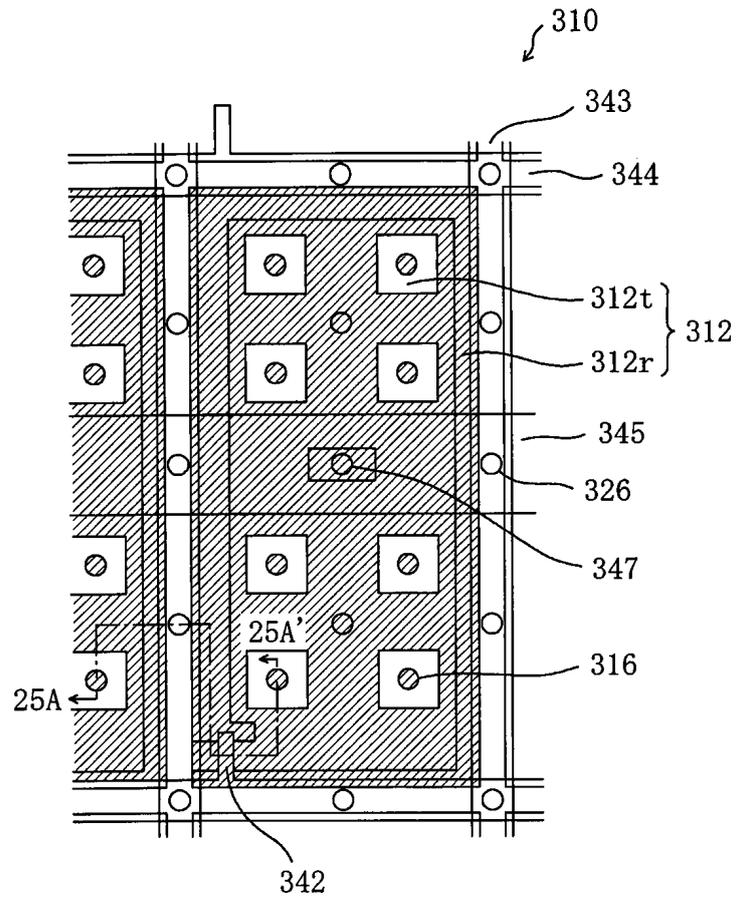
도면22



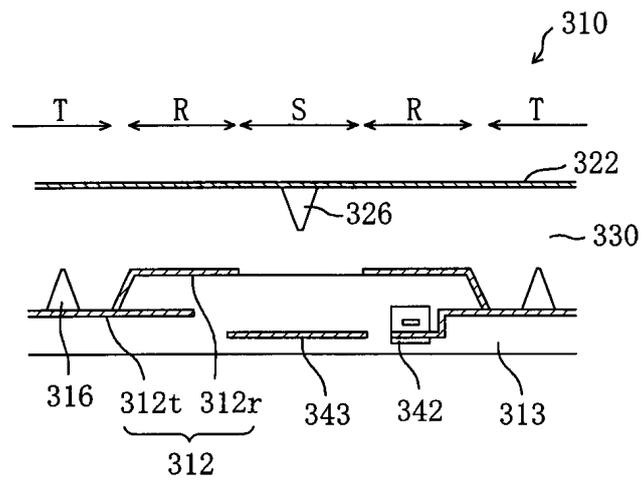
도면23



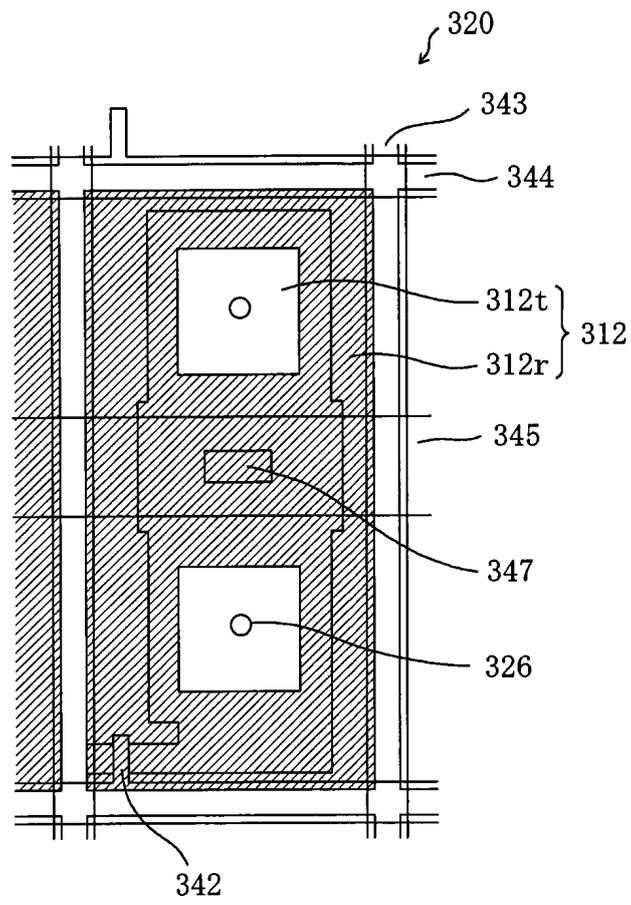
도면24



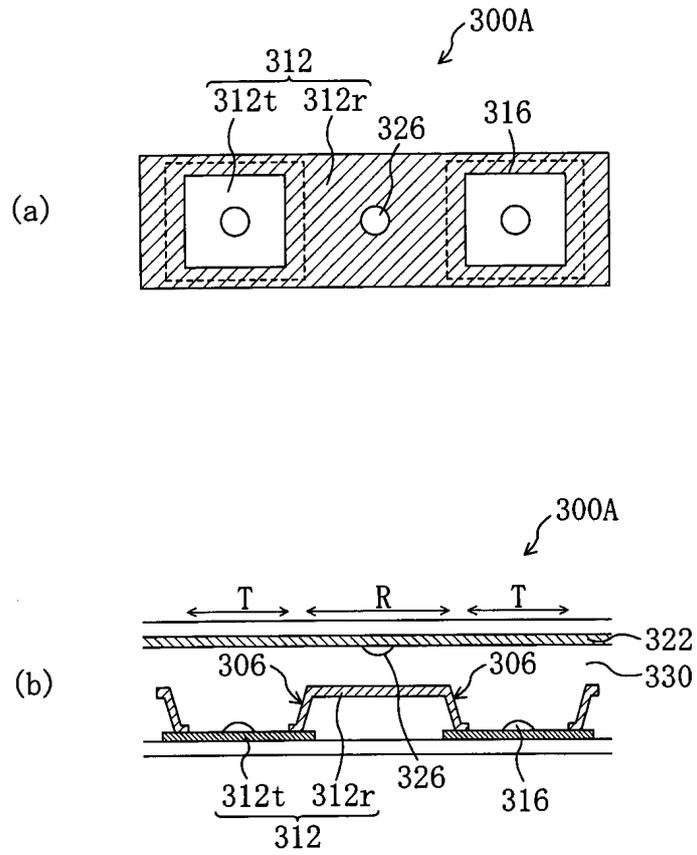
도면25



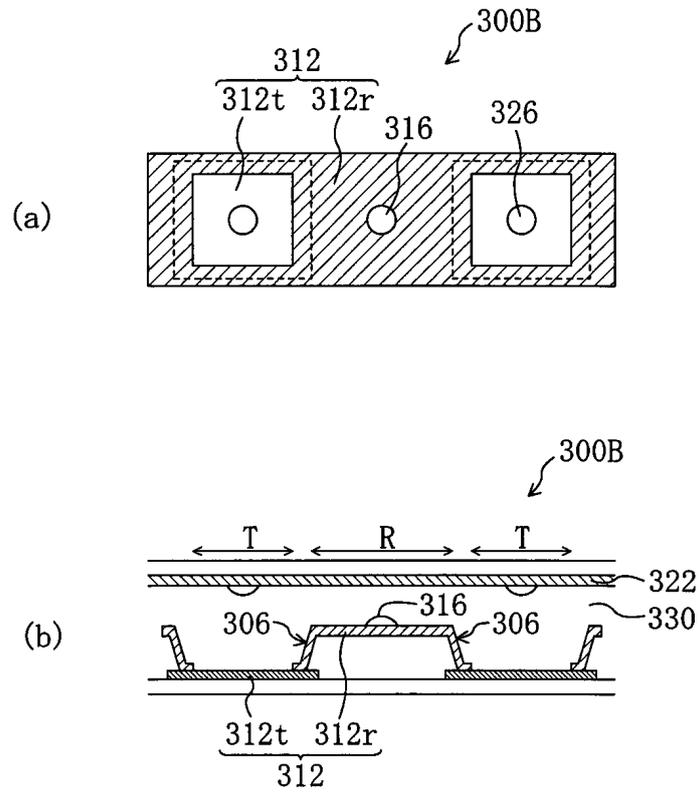
도면26



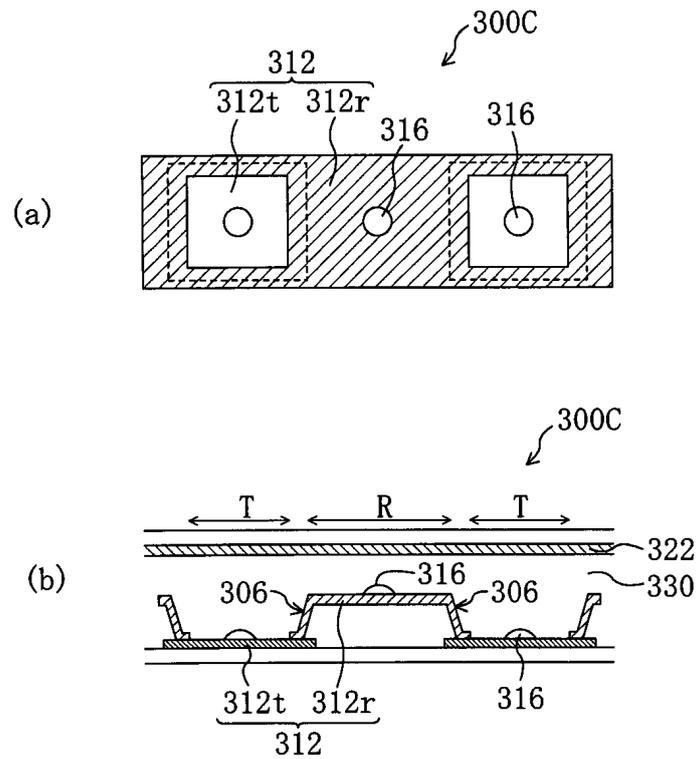
도면27



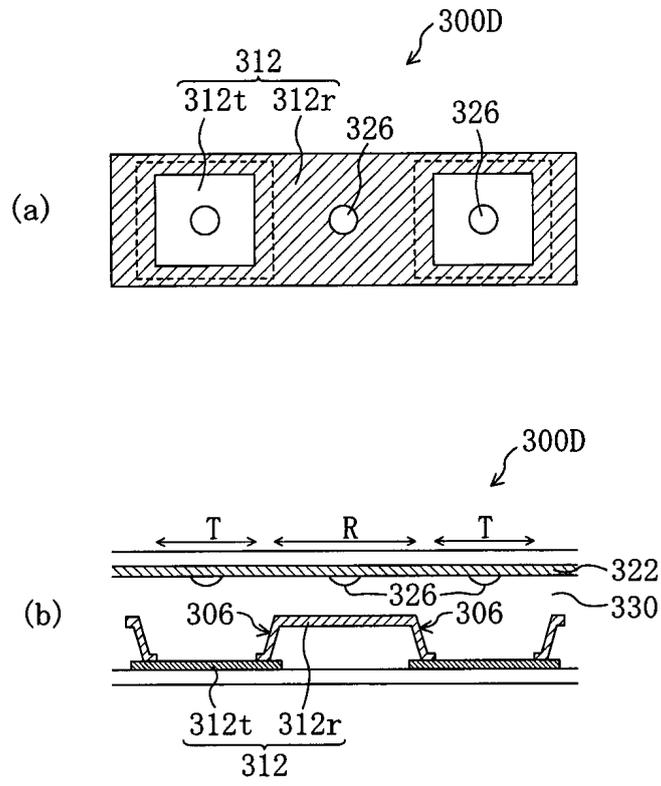
도면28



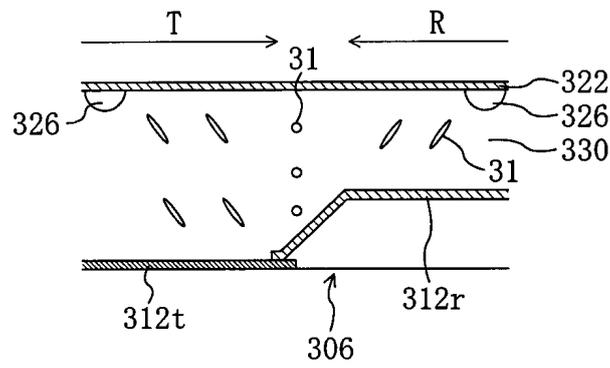
도면29



도면30

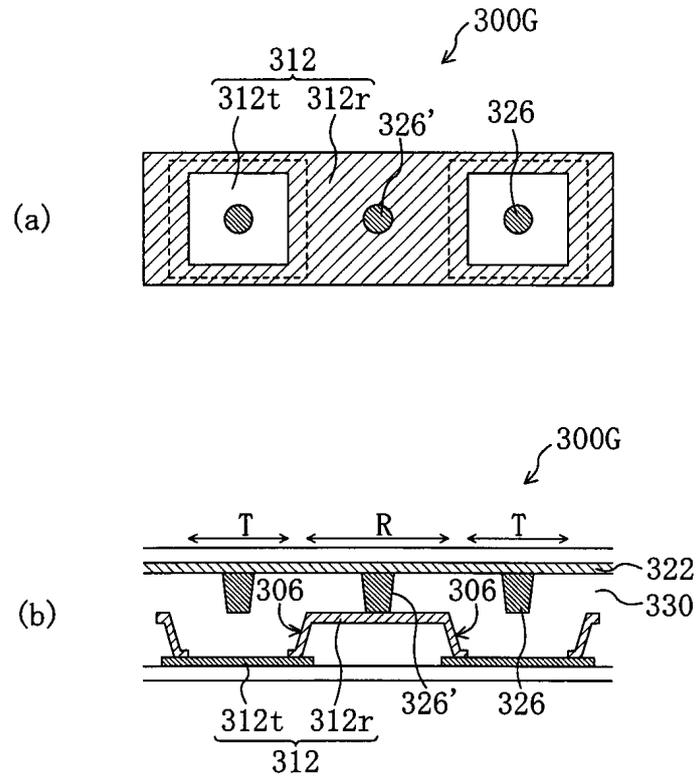


도면31

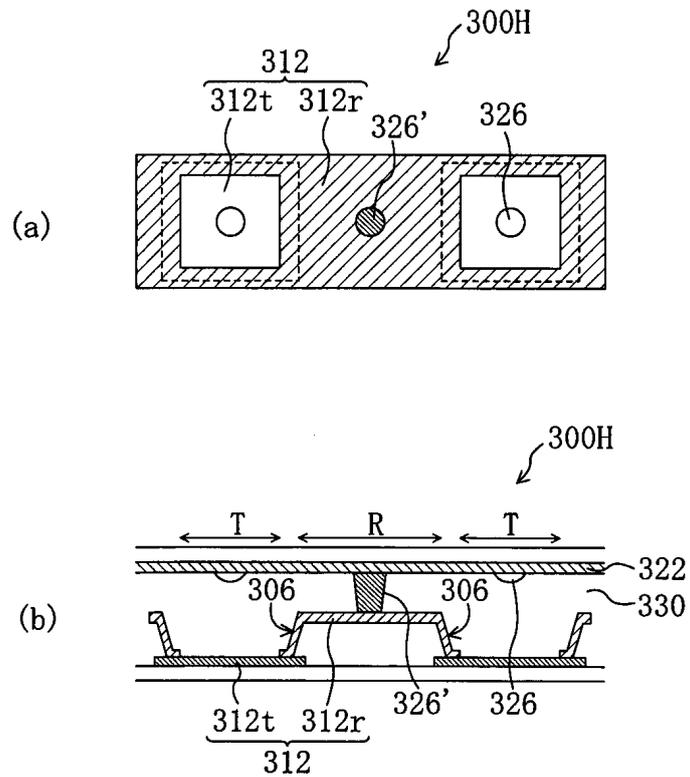




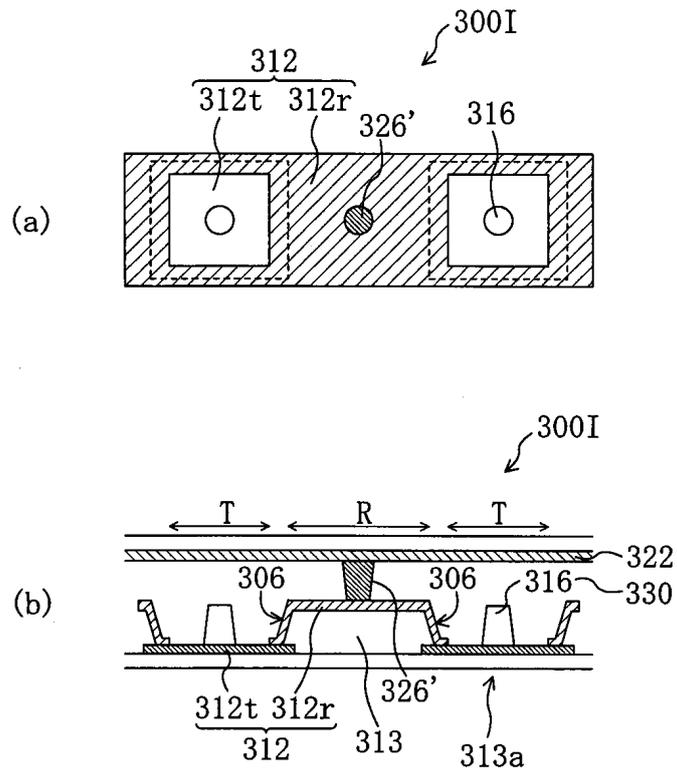
도면34



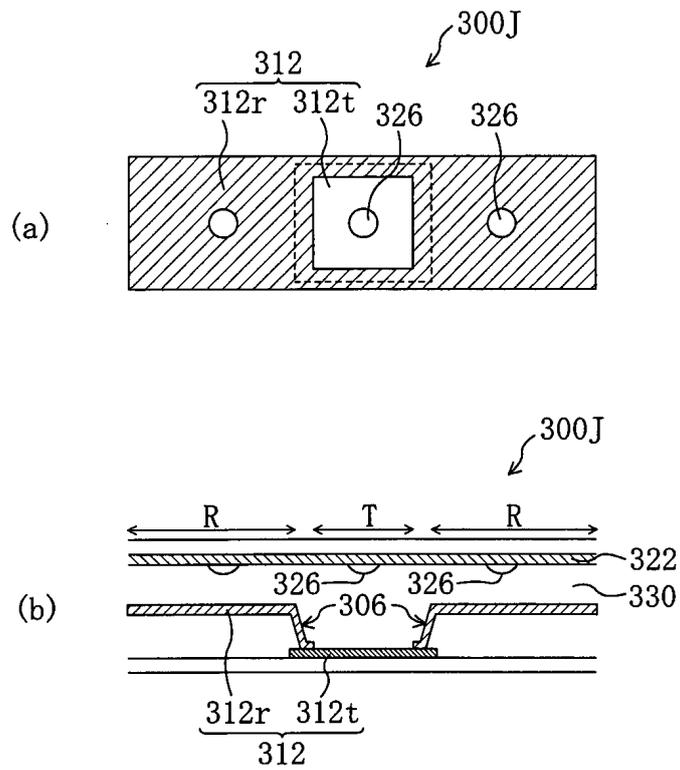
도면35



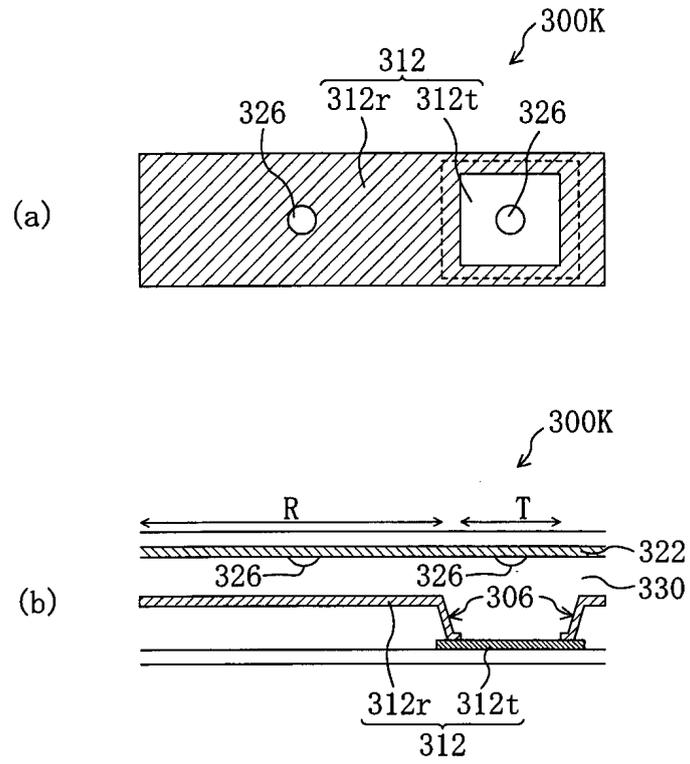
도면36



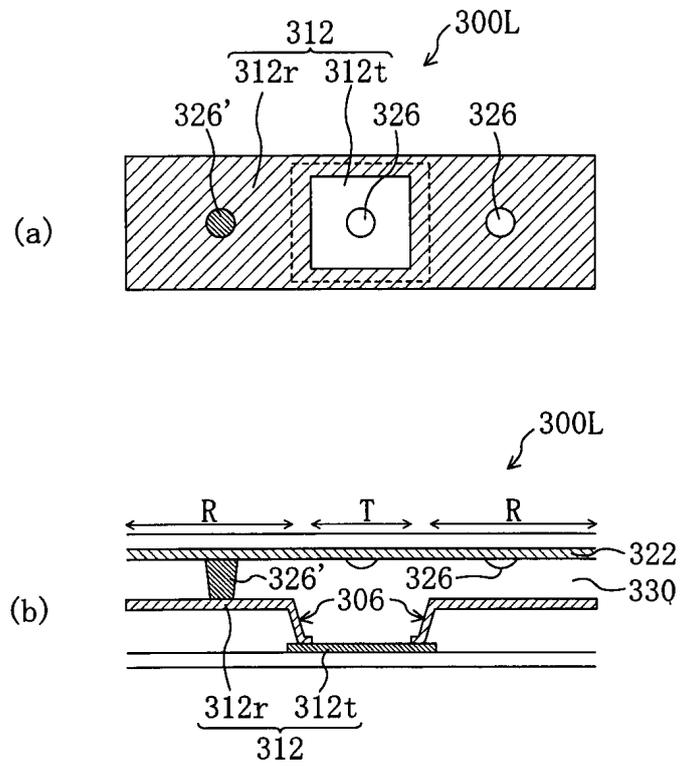
도면37



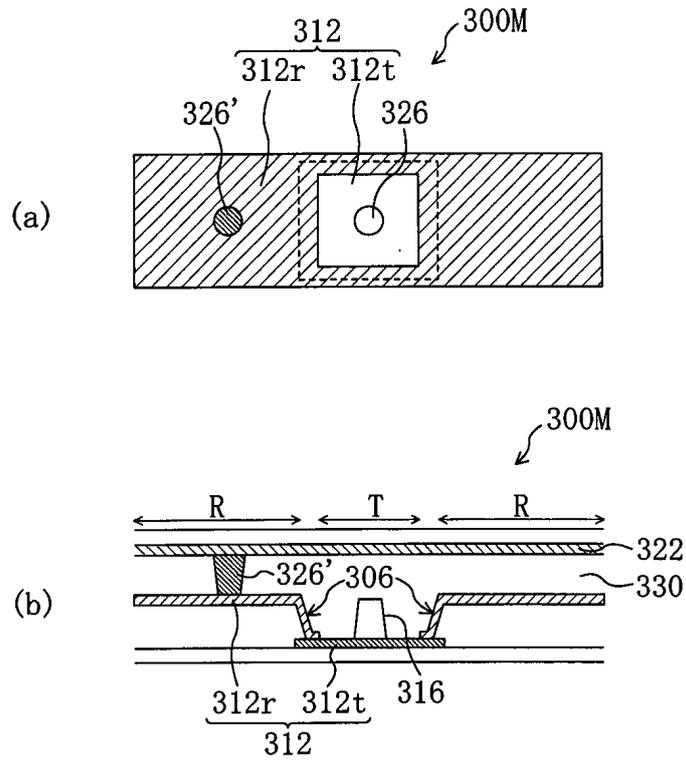
도면38



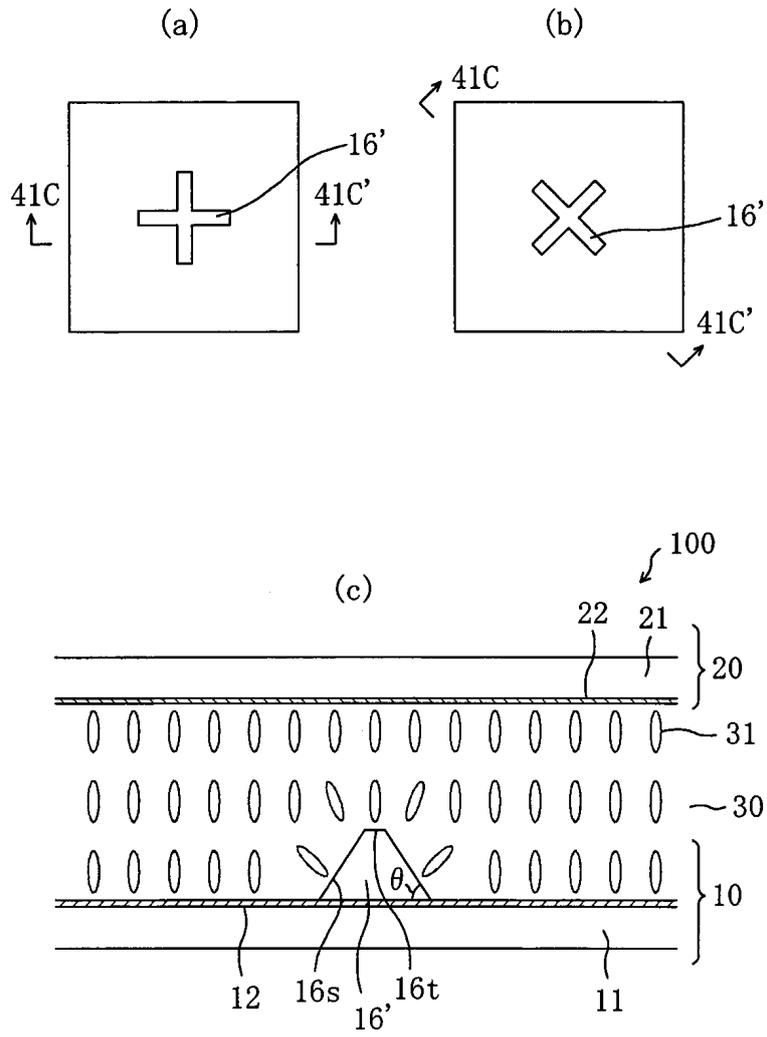
도면39



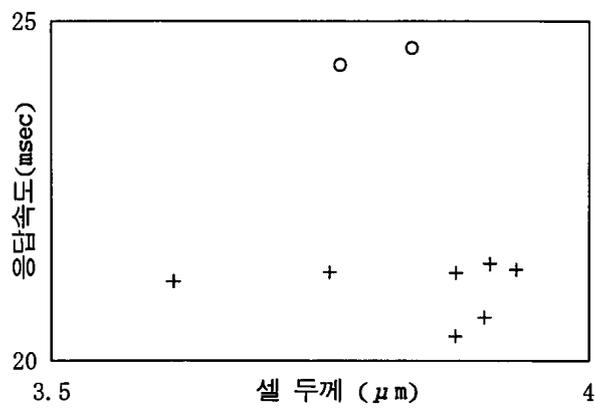
도면40



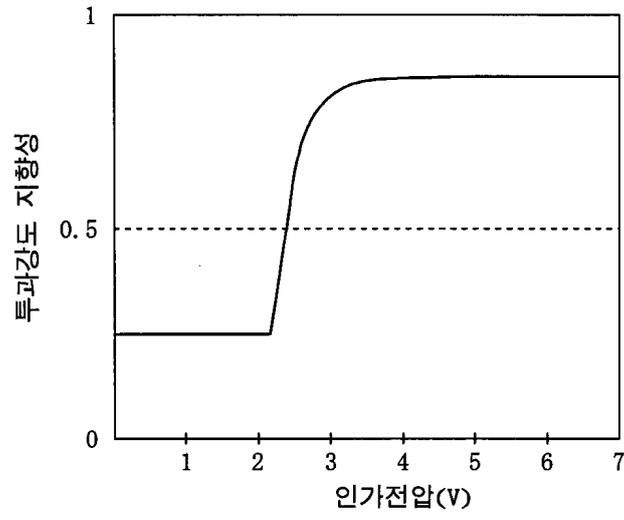
도면41



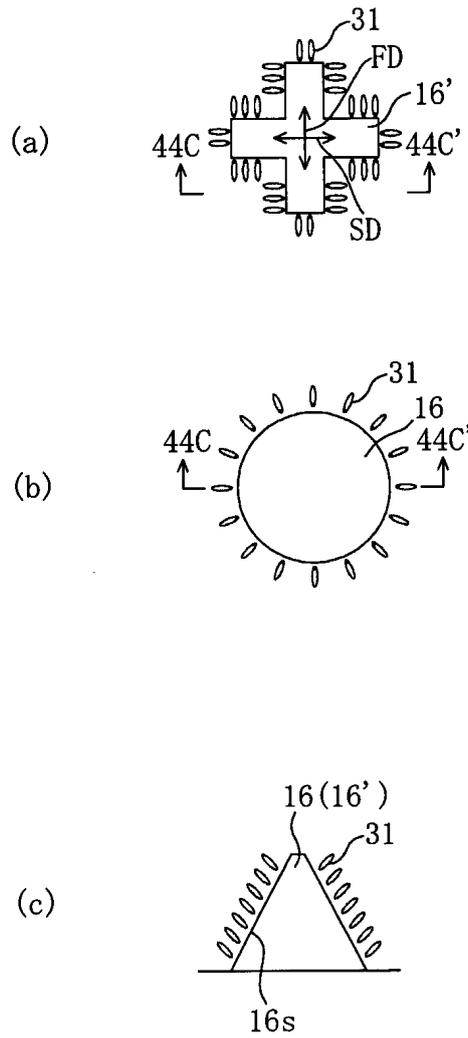
도면42



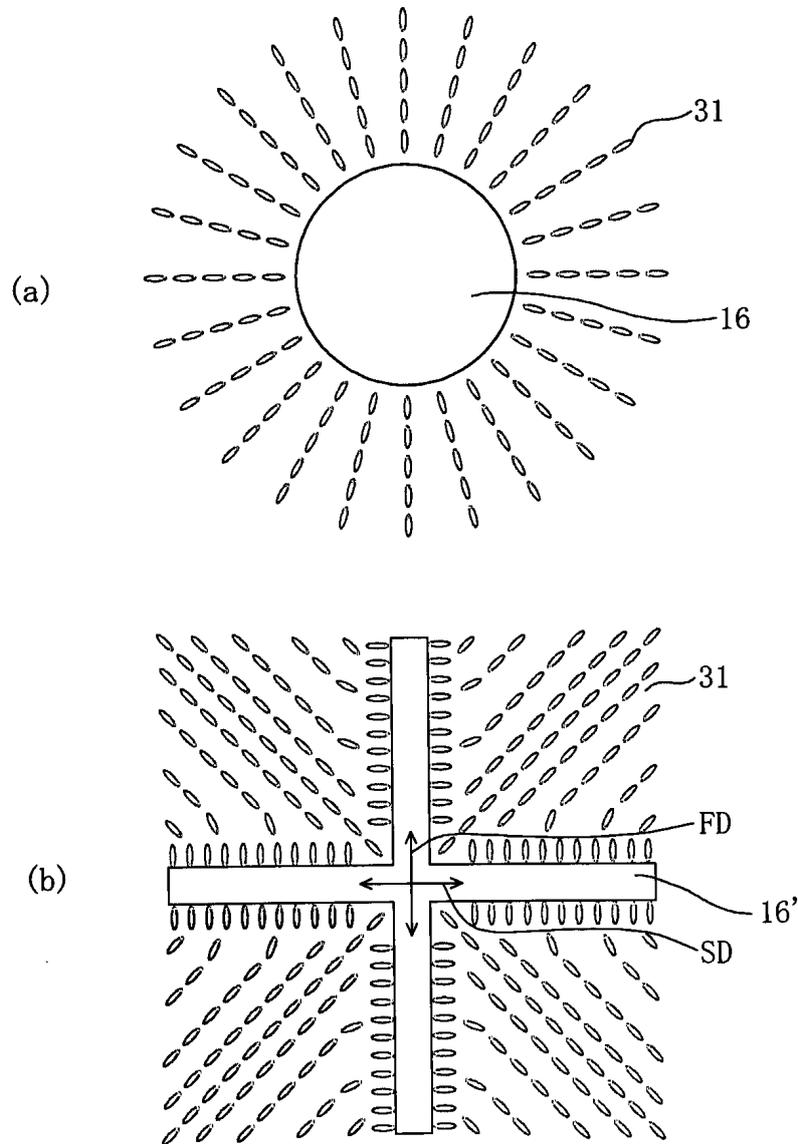
도면43



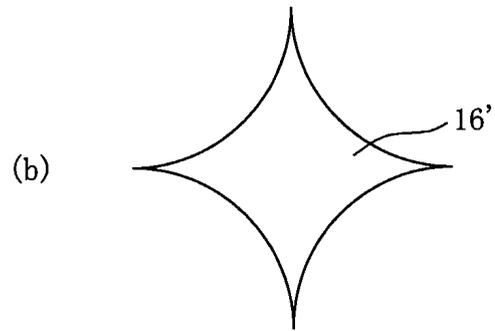
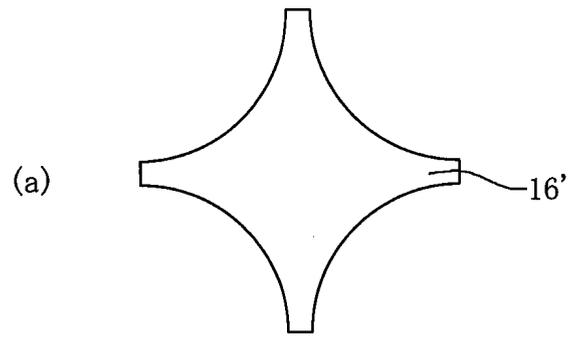
도면44



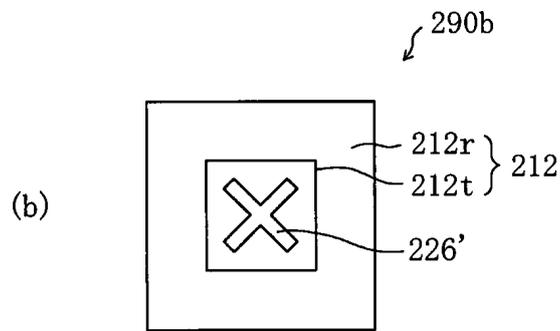
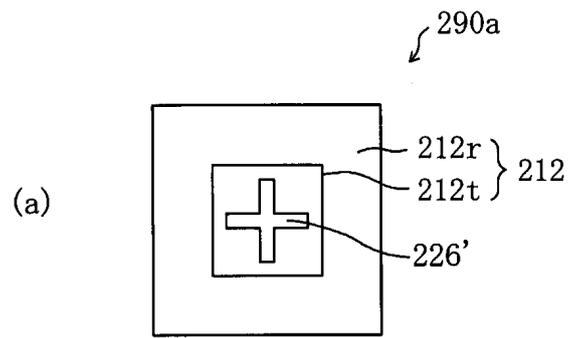
도면45



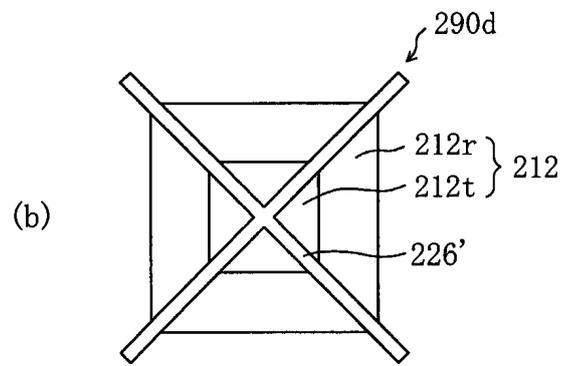
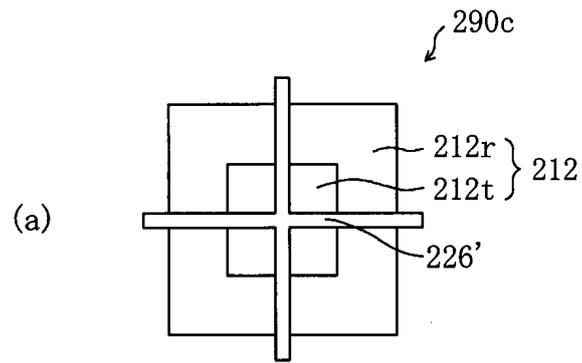
도면46



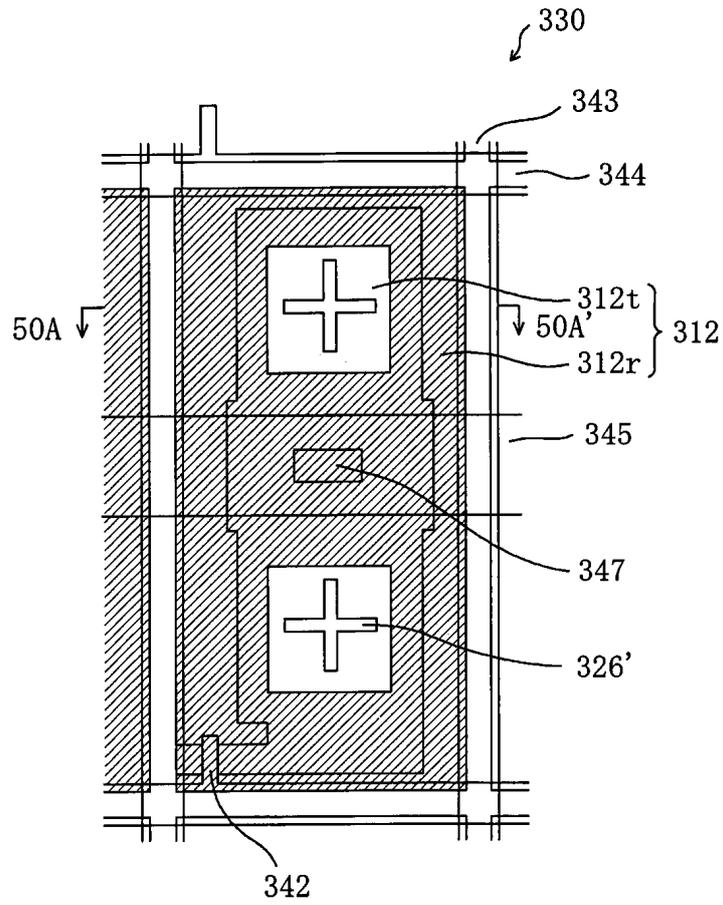
도면47



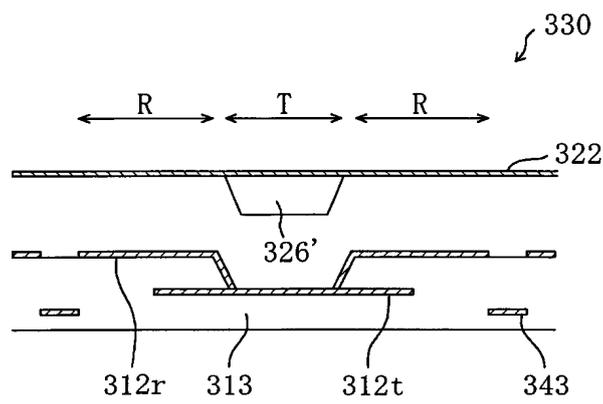
도면48



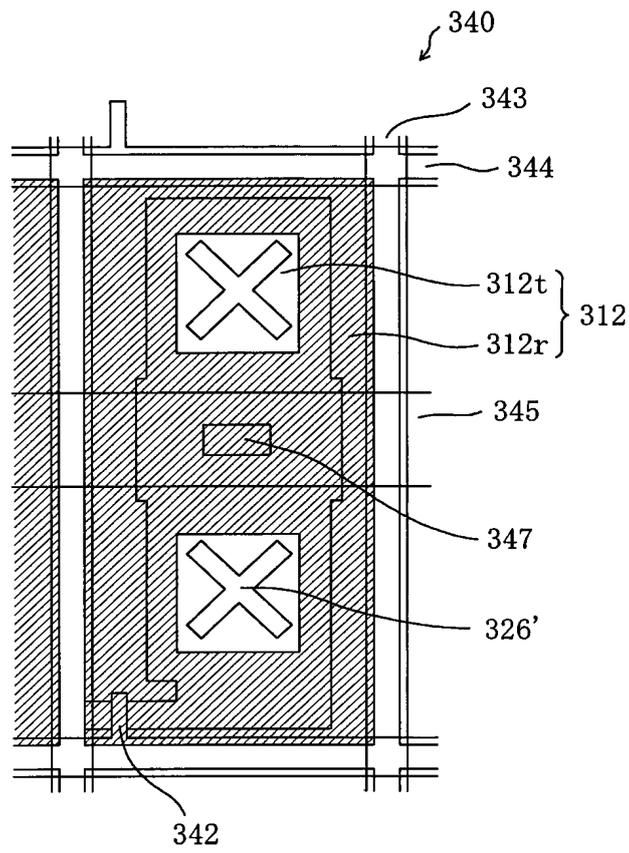
도면49



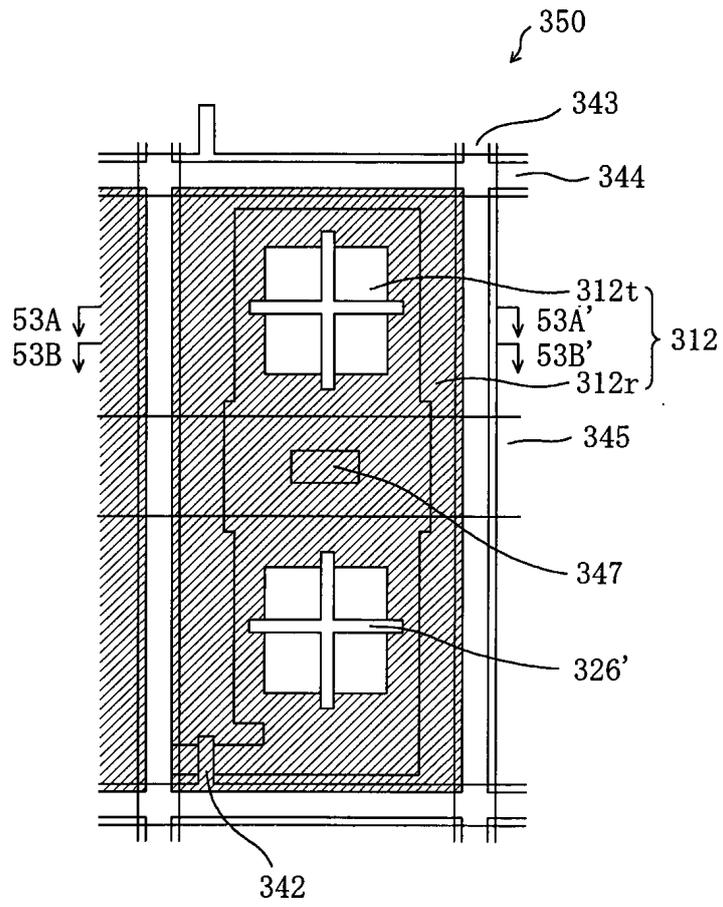
도면50



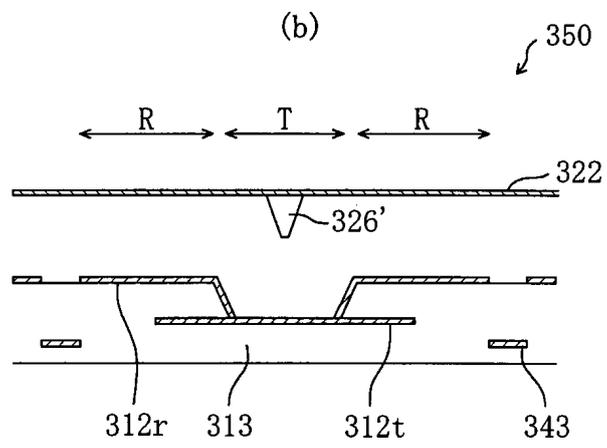
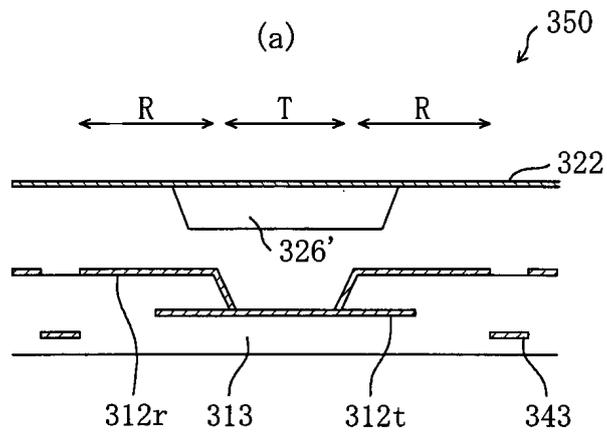
도면51



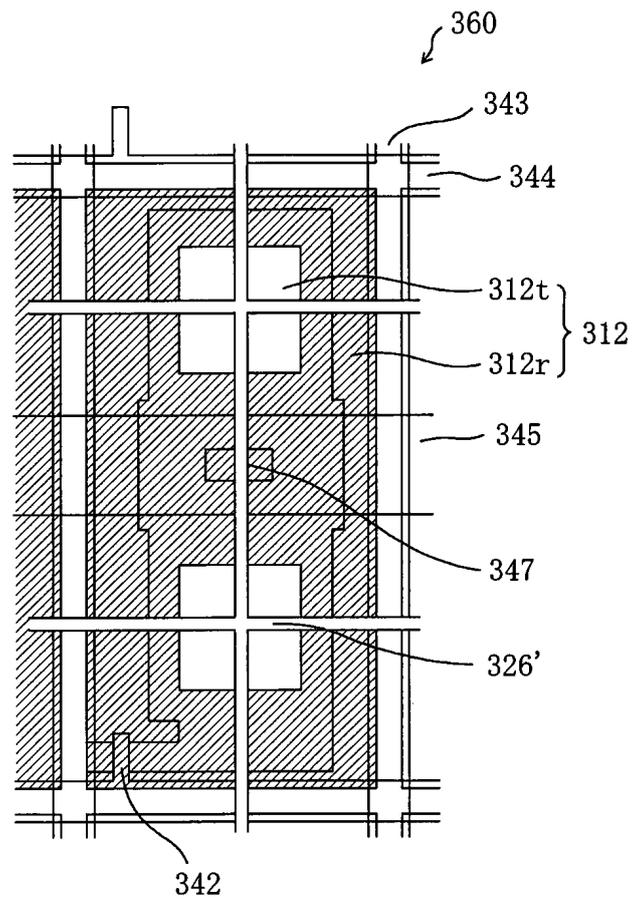
도면52



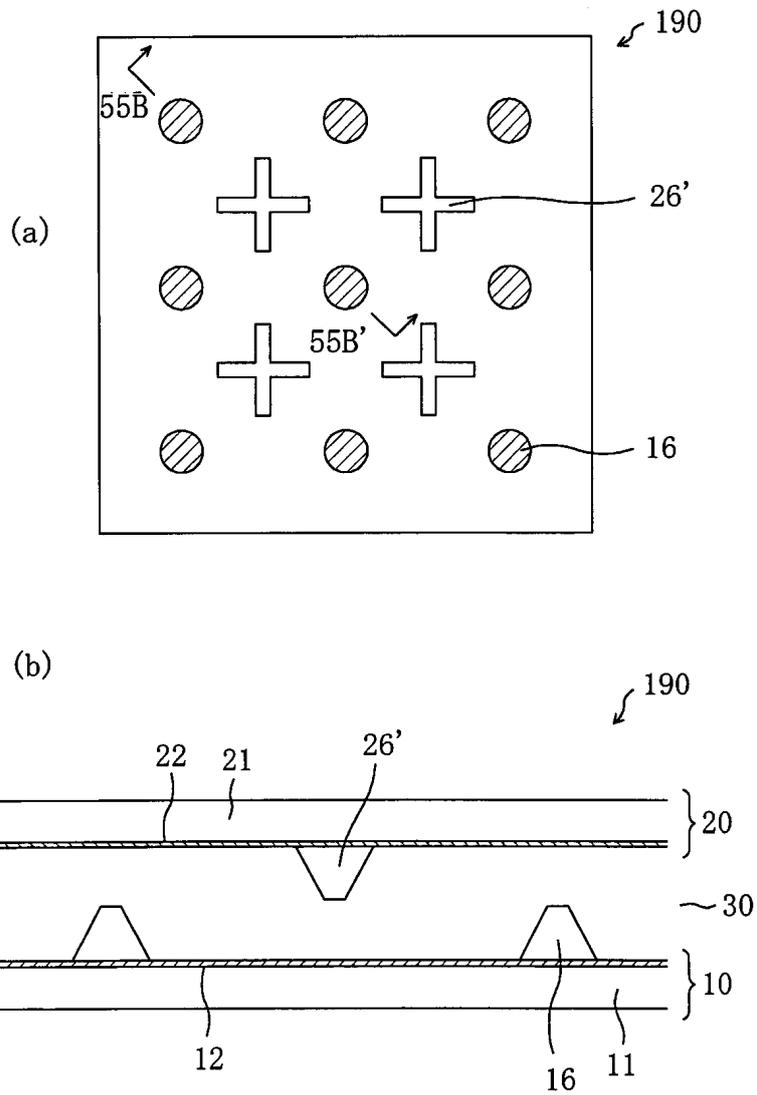
도면53



도면54



도면55



도면56

