



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0029776
(43) 공개일자 2008년04월03일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13363 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0080072

(22) 출원일자 2007년08월09일

심사청구일자 2007년08월09일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00266248 2006년09월29일 일본(JP)

(71) 출원인

가부시키가이샤 히타치 디스플레이즈

일본국 치바켄 모바라시 하야노 3300

(72) 발명자

오카 신이찌로

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 1조메 6-1 마루노우찌 센터빌딩 12층 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내

이토 오사무

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 1조메 6-1 마루노우찌 센터빌딩 12층 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내

히로타 쇼이찌

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 1조메 6-1 마루노우찌 센터빌딩 12층 가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내

(74) 대리인

장수길, 이중희, 박충범

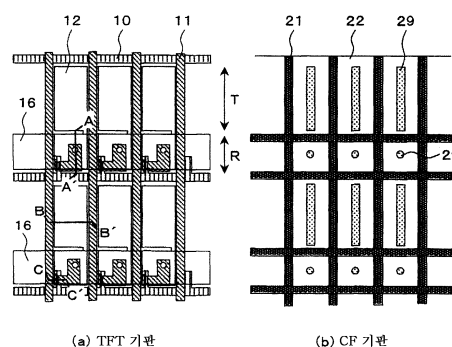
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

VA 방식의 반투과 액정 표시 장치에서, 투과율의 저하를 초래하지 않고, 투과 콘트라스트비를 향상시키는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 과제로 한다. 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명은, 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판에 협지된 액정층과, 상기 제1 기판에 구비된 제1 편광판과, 상기 제2 기판에 구비된 제2 편광판을 갖고, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 형성되는 복수의 화소의 각각은, 반사부와 투과부를 갖고, 상기 투과부에 배치되는 상기 액정층의 두께는, 상기 반사부에 배치되는 상기 액정층의 두께보다도 두껍고, 상기 반사부에서, 상기 제2 기판과 상기 액정층 사이에 광학적인 위상차를 갖는 내장 위상차판을 배치하고, 상기 내장 위상차판의 지상축은, 상기 제1 편광판 및 상기 제2 편광판의 흡수축과 대략 45도를 이루는 액정 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



T : 투과 영역
R : 반사 영역

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관과,
제2 기관과,
상기 제1 기관과 상기 제2 기관에 협지된 액정층과,
상기 제1 기관에 구비된 제1 편광판과,
상기 제2 기관에 구비된 제2 편광판
을 갖고,
상기 제1 편광판의 흡수축과, 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 대략 직교하도록 배치하고,
상기 액정층은, 전압 무인가 시에, 액정 분자의 장축이 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관에 대하여 대략 수직으
로 배향하고,
상기 제1 기관 및 상기 제2 기관 사이에 형성되는 복수의 화소의 각각은, 반사부와 투과부를 갖고,
상기 투과부에 배치되는 상기 액정층의 두께는, 상기 반사부에 배치되는 상기 액정층의 두께보다도 두껍고,
상기 반사부에서, 상기 제2 기관과 상기 액정층 사이에 광학적인 위상차를 갖는 내장 위상차판을 배치하고,
상기 내장 위상차판의 지상축은, 상기 제1 편광판 및 상기 제2 편광판의 흡수축과 대략 45도를 이루는 액정 표
시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 내장 위상차판은 대략 1/4 파장의 리터레이션을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제1 기관은 상기 액정층측에 화소 전극을 갖고, 상기 액정층과 반대측에 상기 제1 편광판을 갖고,
상기 제2 기관은 상기 액정층측에 공통 전극을 갖고, 상기 액정층과 반대측에 상기 제2 편광판을 갖고,
상기 내장 위상차판은 상기 제2 기관과 상기 공통 전극 사이에 배치하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 액정층의 액정 분자는 유전률 이방성이 마이너스인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 투과부에서의 상기 액정층의 배향을 제어하는 기구와, 상기 반사부에서의 상기 액정층의 배향을 제어하는
기구가 각각 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 투과부에서의 상기 배향 제어를 하는 기구는, 제1 돌기 또는 제1 전극 슬릿인 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 돌기 또는 상기 제1 전극 슬릿의 장축은, 상기 제1 편광판 및 상기 제2 편광판의 흡수축과 대략 45도를 이루도록 형성된 액정 표시 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 반사부에서의 상기 배향 제어를 하는 기구는, 제2 돌기 또는 전극 개구부인 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제2 돌기 또는 상기 전극 개구부는 대략 원형인 액정 표시 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 제1 기관의 상기 액정층의 상기 반사부에 요철이 배치되고,

상기 반사부의 상기 배향을 제어하는 기구는, 상기 요철에 의해 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 액정층은, 상기 투과부에서의 배향 제어의 분할수와, 상기 반사부에서의 배향 제어의 분할수가 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 투과부에서의 배향 제어의 분할수는 2 또는 4이며, 또한 상기 반사부에서의 배향 제어의 분할수와는 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 액정층에서의 전압 인가 시의 액정 분자의 배향 방향은,

상기 투과부에서는 상기 제1 편광판 및 상기 제2 편광판의 흡수축과 대략 45도를 이루고,

상기 반사부에서는 대략 45도 이외도 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 투과부는 상기 반사부를 사이에 두고 제1 투과부와 제2 투과부로 분할하여 형성되고,

상기 액정층에서의 전압 인가 시의 액정 분자의 배향 방향은, 상기 제1 투과부와 상기 제2 투과부에서 서로 다른 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 투과부 및 상기 반사부에 배향 제어용의 돌기 또는 전극 슬릿이 형성되고,

상기 돌기 또는 상기 전극 슬릿은 굴곡부를 갖고,

상기 굴곡부는 상기 반사부 또는 상기 복수의 화소의 사이에 배치하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 복수의 화소의 각각은 굴곡한 형상을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제1 편광판 사이에, 제1 위상차판과, 상기 제2 기관과 상기 제2 편광판 사이에, 제2 위상차판 중 한쪽 또는 양쪽을 갖고,

상기 제1 위상차판의 지상축은, 상기 제1 편광판의 흡수축에 대하여, 대략 직교 또는 대략 평행하게 배치되고,

상기 제2 위상차판의 지상축은, 상기 제2 편광판의 흡수축에 대하여, 대략 직교 또는 대략 평행하게 배치되는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 위상차판 및 상기 제2 위상차판은 네거티브 C 플레이트인 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 네거티브 C 플레이트의 R_{th} 는 50nm 이상 150nm 미만인 액정 표시 장치.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 제1 위상차판 및 상기 제2 위상차판은, 네거티브 C 플레이트와 2축성 위상차 필름으로 구성되는 액정 표시 장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 네거티브 C 플레이트의 R_{th} 는 50nm 이상 150nm 미만인 액정 표시 장치.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 2축성 위상차 필름의 N_z 계수는 0.2 이상 0.8 미만인 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 반투과형 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 액정 표시 장치는, CRT(Cathode Ray Tube), PDP(Plasma Display Panel) 등으로 대표되는 자발광형의 디스플레이와 달리, 광의 투과광량을 조절함으로써 화상을 표시하는 비발광형의 디스플레이이다. 액정 디스플레이(LCD: Liquid Crystal Display)는, 박형, 경량, 저소비 전력과 같은 특징을 갖는다.

- <3> 액정 표시 장치에는, 배면에 광원(이하 백라이트라 부름)을 배치하고, 그 광원의 투과광량을 조절함으로써 화상을 표시하는 투과형 액정 표시 장치와, 실내 조명이나 태양광 등의 외광을 이용하여 디스플레이의 표면으로부터 외광을 입사시키고, 그 반사광량을 조절함으로써 화상을 표시하는 반사형 액정 표시 장치가 있다. 또한, 밝은 환경에서는 반사형 표시 장치로서 이용하고, 어두운 환경에서는 투과형 표시 장치로서 이용할 수 있는 액정 표시 장치(이하 반투과형 액정 표시 장치라고 부름)가 있다. 반투과형 액정 표시 장치는 반사형과 투과형의 양 표시 기능을 겸비하여, 밝은 환경에서는 백라이트를 소등함으로써, 소비 전력을 저감할 수 있다. 또한 어두운 환경에서는 백라이트의 점등에 의해 시인 가능하게 된다. 즉 다양한 조명 환경 하에서의 사용이 상정되는 휴대 전화나 디지털 카메라 등의 휴대 기기의 액정 표시 장치에 적합하다.
- <4> 반투과형 액정 표시 장치는, 초기 배향이 기판에 대략 평행한 배향을 하고 있는 표시 방식(Electrically Controlled Birefringence(이하 ECB라 부름) 방식이나 Twisted Nematic(이하 TN이라 부름) 방식 등)과, 기판에 대략 수직으로 배향하고 있는 표시 방식(Vertical Alignment(이하 VA라고 부름) 방식 등)이 있다. 후자의 VA 방식의 경우, 기판에 대하여 수직으로 액정이 배향하고 있기 때문에, 초기 배향에서는 기판 법선 방향의 위상차가 거의 제로로 된다. 따라서, 갭마진을 넓게 취할 수 있고, 반사 콘트라스트비도 높게 할 수 있다.
- <5> 하기 특허 문헌 1은 반투과형 VA-LCD의 광학 설계에 대하여 개시하고 있다. 이 문헌에서는, 반사 영역, 투과부 영역 각각의 리터레이션을 최적으로 설계하기 위해, 반사 영역에 단차를 형성하고, 반사 영역의 액정층의 두께를 투과 영역의 액정층의 두께의 대략 반으로 하고 있다. 또한, 투과 영역·반사 영역의 광학 특성을 일치시키기 위하여, 상하 기판의 외측에 $\lambda/4$ 판(여기서 λ 은 광의 파장을 나타내고 있음)을 배치하고 있다. 이 $\lambda/4$ 판은 반사, 투과의 양 영역에 배치하고 있다.
- <6> [특허 문헌 1] 일본 특허 공개 2000-187220호 공보

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 상기 특허 문헌 1의 구성에서는, 상하 기판의 외측에 배치한 $\lambda/4$ 판에 의해, 액정층에 원편광이 입사되게 된다. 그 때문에, $\lambda/4$ 판의 광축의 어긋남이나, 위상차의 면내의 변동이 있을 경우, 흑표시 시에 광 누설이 생겨서, 투과 콘트라스트비가 저하한다는 문제가 있다.
- <8> 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 그 목적은, 반투과 VA-LCD에서, 투과 콘트라스트비를 향상시킨 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <9> 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는, 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판에 협지된 액정층과, 상기 제1 기판에 구비된 제1 편광판과, 상기 제2 기판에 구비된 제2 편광판을 갖고, 상기 제1 편광판의 흡수축과, 상기 제2 편광판의 흡수축은 서로 대략 직교하도록 배치하고, 상기 액정층은, 전압 무인가 시에, 액정 분자의 장축이 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판에 대하여 대략 수직으로 배향하고, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 형성되는 복수의 화소의 각각은, 반사부와, 투과부를 갖고, 상기 투과부에 배치되는 상기 액정층의 두께는, 상기 반사부에 배치되는 상기 액정층의 두께보다도 두껍고, 상기 반사부에서, 상기 제2 기판과 상기 액정층 사이에 광학적인 위상차를 갖는 내장 위상차판을 배치하고, 상기 내장 위상차판의 지상축은, 상기 제1 편광판 및 상기 제2 편광판의 흡수축과 대략 45도를 이루는 액정 표시 장치의 구성을 취한다.
- <10> 여기서, 대략 직교란 2개의 축이 교차하는 각도가 88도 이상 92도 이하의 범위 내에 있는 것을 의미한다. 또한, 대략 45도란 2개의 축이 교차하는 각도가 43도 이상 47도 이하의 범위 내에 있는 것을 의미한다. 마찬가지로, 이후에서 사용되어지는 대략 평행이란 2개의 축이 교차하는 각도가 -2도 이상 2도 이하의 범위 내에 있는 것을 의미한다.
- <11> 또한, 본 발명에서는 상기 구성 외에, 상기 내장 위상차판은 대략 $1/4$ 파장의 리터레이션을 갖는 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 제1 기판은 상기 액정층측에 화소 전극을 갖고, 상기 액정층과 반대측에 상기 제1 편광판을 갖고, 상기 제2 기판은 상기 액정층측에 공통 전극을 갖고, 상기 액정층과 반대측에 상기 제2 편광판을 갖고, 상기 내장 위상차판은 상기 제2 기판과 상기 공통 전극 사이에 배치하는 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 액정층의 액정 분자는 유전률 이방성이 마이너스인 액정 표시 장치의 구성을 취한다.
- <12> 또한, 본 발명에서는 상기 구성 외에, 상기 투과부에서의 상기 액정층의 배향을 제어하는 기구와, 상기 반사부

에서의 상기 액정층의 배향을 제어하는 기구가 각각 서로 다른 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 투과부에서의 상기 배향 제어를 하는 기구는, 제1 돌기 또는 제1 전극 슬릿인 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 제1 돌기 또는 상기 제1 전극 슬릿의 장축은, 상기 제1 편광판 및 상기 제2 편광판의 흡수축과 대략 45도를 이루도록 형성된 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 반사부에서의 상기 배향 제어를 하는 기구는, 제2 돌기 또는 전극 개구부인 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 제2 돌기 또는 상기 전극 개구부는 대략 원형인 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 제1 기관의 상기 액정층층의 상기 반사부에 요철이 배치되고, 상기 반사부의 상기 배향을 제어하는 기구는, 상기 요철에 의해 이루어지는 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 액정층은, 상기 투과부에서의 배향 제어의 분할수와, 상기 반사부에서의 배향 제어의 분할수가 서로 다른 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 투과부에서의 배향 제어의 분할수는 2 또는 4이며, 또한 상기 반사부에서의 배향 제어의 분할수와는 서로 다른 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 액정층에서의 전압 인가 시의 액정 분자의 배향 방향은, 상기 투과부에서는 상기 제1 편광판 및 상기 제2 편광판의 흡수축과 대략 45도를 이루고, 상기 반사부에서는 대략 45도 이외도 포함하는 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 투과부는 상기 반사부를 사이에 두고 제1 투과부와 제2 투과부로 분할하여 형성되고, 상기 액정층에서의 전압 인가 시의 액정 분자의 배향 방향은, 상기 제1 투과부와 상기 제2 투과부에서 서로 다른 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 투과부 및 상기 반사부에 배향 제어용의 돌기 또는 전극 슬릿이 형성되고, 상기 돌기 또는 상기 전극 슬릿은 굴곡부를 갖고, 상기 굴곡부는 상기 반사부 또는 상기 복수의 화소의 사이에 배치하는 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 복수의 화소의 각각은 굴곡한 형상을 갖는 액정 표시 장치의 구성을 취한다.

- <13> 또한, 본 발명에서는, 상기 제1 기관과 상기 제1 편광판 사이에, 제1 위상차판과, 상기 제2 기관과 상기 제2 편광판 사이에, 제2 위상차판의 한쪽 또는 양쪽을 갖고, 상기 제1 위상차판의 지상축은, 상기 제1 편광판의 흡수축에 대하여, 대략 직교 또는 대략 평행하게 배치되고, 상기 제2 위상차판의 지상축은, 상기 제2 편광판의 흡수축에 대하여, 대략 직교 또는 대략 평행하게 배치되는 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 제1 위상차판 및 상기 제2 위상차판은 네거티브 C 플레이트인 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 제1 위상차판 및 상기 제2 위상차판은, 네거티브 C 플레이트와 2축성 위상차 필름으로 구성되는 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 네거티브 C 플레이트의 R_{th} 는 50nm 이상 150nm 미만인 액정 표시 장치의 구성을 취한다. 또한, 상기 2축성 위상차 필름의 N_z 계수는 0.2 이상 0.8 미만인 액정 표시 장치의 구성을 취한다.

효 과

- <14> 본 발명을 이용함으로써, 투과 콘트라스트비를 향상시킨 반투과 VA-LCD를 실현할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <15> 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태를 이하에 설명한다.
- <16> [실시예1]
- <17> 본 실시예에서는, VA 방식의 반투과 액정 표시 장치에서, 반사 영역에만 내장 위상차판을 배치하는 구성을 취한다.
- <18> 여기서, VA 방식이란, 전압 무인가 시에 액정 분자가 기관에 대하여 수직 방향으로 배향하고, 전압 인가에 의해 액정 분자가 기관에 대하여 수평 방향으로 회전하는 방식을 말한다. 또한 내장 위상차판이란, 상하 기관의 외측이 아니라, 셀 내부에 배치한 위상차판을 말한다. 이하, 본 발명의 각 구성에 대하여, 도 1~도 5를 참조하여 상술한다.
- <19> 도 3은 액정 표시 장치의 단면 개략도를 도시하고 있다. 액정 표시 장치는, 한쌍의 편광판(32a, 32b)과, 한쌍의 위상차판(35a, 35b)과, 그 사이에 배치하는 액정 셀(33)과, 백라이트 유닛(34)으로 구성되어 있다.
- <20> 편광판(32a, 32b)은, 요오드를 흡착시켜 연신(延伸)한 Poly Vinyl Alcohol(이하 PVA라 부름)층과 그것을 보호하는 보호 필름에 의해 구성된다. 노멀리 클로즈를 달성하기 위해, 제1 편광판(32a)의 흡수축과 제2 편광판(32b)의 흡수축은 대략 수직으로 배치하는 구성으로 한다. 또한, 위상차판(35a, 35b)은, 흑표시 시에 경사 방향으로부터 관찰했을 때의 광 누설을 경감하기 위해 배치되는 것이며, 본 발명의 액정 표시 장치에서 반드시 필수적인 구성은 아니다.
- <21> 위상차판(35a, 35b)은, 면내에서 굴절율이 대략 등방성을 갖고, 면내 방향 굴절율에 비하여, 두께 방향의 굴절

율이 작은 네거티브 C 플레이트이다. 위상차판(35a, 35b)은 셀룰로스 아세테이트, 셀룰로스 아세테이트 부틸레이트 등의 셀룰로스 아실레이트 류, 폴리카보네이트, 폴리올레핀, 폴리스틸렌, 폴리에스테르 등의 재료를 사용할 수 있다. 종합적으로 보면 셀룰로스 아실레이트 류가 바람직하고, 특히 셀룰로스 아세테이트가 바람직하다. 상하에 배치된 위상차판(35a)과 위상차판(35b)의 두께 방향의 리터레이션 Rth는 거의 동등하고, Rth는 대략 100 nm인 것이 바람직하다. Rth는 다음 수학적 식 1로 정의된다.

수학적 식 1

$$Rth = \left(\frac{n_x + n_y}{2} - n_z \right) \cdot d$$

<22>

<23>

여기서 n_x , n_y , n_z 는, 굴절을 타원체의 주축 방향의 굴절율이며, n_x , n_y 는, 면내 방향의 굴절율, n_z 는 두께 방향의 굴절율을 나타내고 있다. 또한 d는 위상차판(여기서는 네거티브 C 플레이트)의 두께이다.

<24>

또한 광학 보상을 행하고자 하는 경우에는, 위상차판(35a, 35b)은, 2축성 위상차 필름과 네거티브 C 플레이트를 조합한 것을 사용하여도 된다. 편광판(32a, 32b)과 네거티브 C 플레이트 사이에 2축성 위상 필름을 배치하고, 2축성 위상차 필름의 지상축을 편광판의 흡수축과 일치시키는 것이 바람직하다. 2축성 위상차 필름의 Nz 계수는 백라이트측, 출사측 모두에 0.5로 하는 것이 바람직하다. Nz 계수는 다음 수학적 식에 의해 정의된다.

수학적 식 2

$$Nz = \frac{n_x - n_z}{n_x - n_y}$$

<25>

<26>

백라이트 유닛(34)은, 광원인 LED와 도광판, 확산판 등에 의해 구성된다. LED는 백색이 바람직하지만, RGB 3색의 LED를 사용할 수도 있다. 또한, 백라이트 유닛(34)은, 액정 셀(33)을 이면으로부터 조명할 수 있는 것이면 되고, 광원이나 구조는 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 광원으로서 CCFL을 사용하여도 본 발명의 효과는 얻어진다.

<27>

도 1은 도 3에서의 액정 셀(33)의 평면 구조의 개략도를 도시하고 있고, 도 1의 (a)는 TFT 기관측을, 도 1의 (b)는 CF(컬러 필터) 기관 측을 나타낸다.

<28>

도 1의 (a)의 TFT 기관에서는, 복수의 주사 배선(10)과 이 주사 배선(10)에 직교하도록 배치한 복수의 신호 배선(11)에 의해 각 화소가 형성된다. 각 화소는, 투과 영역 T와 반사 영역 R을 갖는다. 반사 영역에는 반사판 전극(16)이 배치되고, 또한 투과 영역에는 화소 전극(12)이 배치된다. 또한 도 1의 (b)의 CF 기관에서는, 공통 전극(22), 블랙 매트릭스(21)가 형성된다. 반사 영역, 투과 영역에 형성되는 돌기(29)의 구조에 대해서는, 본 실시예에서는 필수 구성이 아니기 때문에, 실시예2에서 상술한다.

<29>

도 2는 도 3에서의 액정 셀(33)의 단면 구조의 개략도를 도시하고 있고, 도 2의 (a)는 도 1의 반사 영역에서의 A-A' 사이를, 도 2의 (b)는 도 1의 투과 영역에서의 B-B' 사이의 단면 개략도를 도시한다.

<30>

액정 셀(33)은, 제1 기관(13)과 제2 기관(23)에 협지된 액정층(31)에 의해 구성된다.

<31>

액정층(31)은 액정 분자의 장축 방향의 유전율이 그 단축 방향보다도 작은 마이너스의 유전 이방성을 나타내는 액정 조성물로 구성된다. 액정층(31)의 액정 재료는 실온 영역을 포함하는 넓은 범위에서 네마틱 상을 나타내는 것을 이용한다. 또한, TFT를 이용한 구동 조건, 예를 들면 해상도가 QVGA(라인수 240개), 구동 주파수 60Hz에서, 유지 기간 동안에 투과율을 충분히 유지하고, 플리커가 생기지 않을 만큼의 고저항율을 나타내는 것을 사용한다. 즉, 액정층(31)의 저항율은 $10^{12} \Omega \text{cm}^2$ 이상이 바람직하고, 특히 $10^{13} \Omega \text{cm}^2$ 이상인 것이 바람직하다.

<32>

제1 기관(13)은, 액정층측의 최외측 표면에 배향막(17a)이 배치되고, 다음으로 화소 전극(12)이 배치된다. 반사 영역인 도 2의 (a)에서는, 배향막(17a)과 화소 전극(12)의 사이에 반사 전극(16)이 배치된다. 반사 전극(16)은 화소 전극(12) 아래에 배치해도 되지만, 반사 전극(16)은 화소 전극(12)에 대하여 액정층측에 배치해 있었던 쪽이, 반사율이 높게 된다. 각 화소에는, 각 화소에 인가되는 전압을 제어하기 위해 박막 트랜지스터(이하 TFT)(19)가 배치된다. 이 TFT(19)의 소스 전극(15)과 화소 전극(12)과의 콘택트를 취하기 위하여, 콘택트 홀(18)이 배치된다.

- <33> 제2 기관(23)은, 제2 기관(23)의 액정층에 컬러 필터(24)가 배치되고, 화소와 화소 사이나 투과부와 반사부 사이에 블랙 매트릭스(21)가 배치된다. 컬러 필터(24)의 액정층측에는, 평탄화층(28), 보호막(27)이 배치되고, 또한 액정층에 공통 전극(22)이 배치된다. 또한, 투과 영역인 도 2의 (b)에서의, 돌기(29)에 대해서는 실시예2에서 상술한다.
- <34> 반사 영역인 도 2의 (a)에서는, 평탄화층(28)과 공통 전극(22) 사이에 내장 위상차판(25), 보호막(27), 단차부(26)가 배치된다. 공통 전극(22)의 액정층측에는 배향막(17b)이 배치된다.
- <35> 제1 기관(13) 및 제2 기관(23)은, 광이 투과하기 위해 투명이며, 예를 들면, 글래스나 고분자 필름을 이용할 수 있다. 고분자 필름은, 특히 플라스틱이나 폴리에테르설폰(이하 PES라 부름)이 바람직하다. 그러나 플라스틱이나 PES는, 공기를 통과시켜버리기 때문에, 기관 표면에 가스 배리어를 형성할 필요가 있다. 가스 배리어는 실리콘나이트라이드의 막에 의해 형성되는 것이 바람직하다.
- <36> 배향막(17)은, 기관 표면의 액정 분자를 수직으로 배향시키는 기능을 갖는다. 배향막(17)은 폴리이미드계 유기막인 것이 바람직하지만, SiO 수직 증착막, 계면 활성제나 크롬 착체 등이어도 된다.
- <37> 다음으로 화소 전극(12) 및 TFT(19)에 대하여 도 4 및 도 5를 이용하여 설명한다.
- <38> 도 4는 화소 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 배치된 화소의 등가 회로를 도시하는 도면이다. 도 5는, 도 1의 C-C' 사이의 단면 개략도이다. 화소 영역에는 신호 배선(11)과 주사 배선(10)을 갖는다. 신호 배선(11)과 주사 배선(10)에 둘러싸여 있는 영역이 화소이며, 그 신호 배선과 주사 배선은, 대략 직교하여 배치되고, 그들의 교차부에 적어도 하나의 TFT(19)를 갖는다. 이 TFT(19)는 콘택트 홀(18)과 접속되고, 도 4에는 도시되어 있지 않지만, 콘택트 홀(18)은 화소 전극(12)과 접속되어 있다. 또한, 1화소에 적어도 하나의 축적 용량(36)을 배치하여, 유지된 화상 신호가 리크하는 것을 방지한다.
- <39> 또한, 여기서는 1화소 내에 TFT(19)를 이용한 액티브 매트릭스 구동을 예로 들어서 설명하고 있지만, 본 실시예는 패시브 매트릭스 구동에서도 마찬가지로의 효과가 얻어진다. TFT(19)는 역스태거 구조이며, 그 채널부에는 축적 용량(36)을 갖고 있다.
- <40> 신호 배선(11)은, 액정층(31)을 제어하기 위한 전압 신호가 인가되고, 주사 배선(10)에는, TFT(19)를 제어하기 위한 신호가 인가된다. 소스 전극(15)은, 화소 전극(12)과 콘택트 홀(18)을 통하여 접속되어 있다. 이들 신호 배선(11) 및 주사 배선(10), 소스 전극(15)의 재료는, 저저항의 도전성 재료인 것이 바람직하고, 예를 들면, 크롬, 탄탈-몰리브덴, 탄탈, 알루미늄, 구리 등이 바람직하다.
- <41> 화소 전극(12)은, 액정층(31)에 전계를 인가하기 위하여 배치된다. 화소 전극(12)은 투명한 도전성 재료로 이루어지고, 예를 들면 인듐 주석 산화물(ITO)이나 산화 아연(ZnO)이 이용된다.
- <42> 화소 전극(12)은 투과부와 반사부를 분리하기 위해, 투과부와 반사부 사이에는 슬릿이 형성되어 있다.
- <43> 반사판 전극(16)은, 제2 기관(23)측으로부터 입사하는 외광을 반사하기 위하여 형성된다. 반사판 전극(16)은, 입사해 온 외광을 확산시키기 위하여, 요철을 갖고 있다. 이 요철은 반사판 전극(16)에만 갖고 있어도 되지만, 본 실시예에서는 도 2의 (a)에 도시한 바와 같이, 절연막(14a)에 요철을 만들고, 그것에 의해 반사판 전극(16)에 요철을 형성하고 있다. 또한, 반사판 전극(16)은, 투과 영역과 동전위로 하기 위해, 화소 전극(12)과 접속되기 때문에, 반사 영역의 화소 전극으로서의 역할도 할 수 있다. 반사판 전극(16)은, 도전성 높은 금속으로 형성된다. 특히, 반사판 전극(16)은 가시 영역에서의 반사율이 높고, 도전성에도 우수한, 은, 알루미늄 등이 바람직하다.
- <44> 컬러 필터(24)는, 화소마다 적, 녹, 청의 어느 하나의 광이 투과하는 적의 영역/녹의 영역/청의 영역을 배열하는 것이다. 예를 들면 이러한 배치는, 스트라이프 배열이나 델타 배열 등이 있다.
- <45> 블랙 매트릭스(21)는, 인접 화소로부터의 광 누설이나, 반사부에 배치되어 있는 단차부(26)의 테이퍼 부에 의한 광 누설 등을 차단하기 위해 배치된다. 블랙 매트릭스(21)에 이용되는 재료는, 금속 등의 불투명 재료를 이용할 수 있고, 크롬, 탄탈-몰리브덴, 탄탈, 알루미늄, 구리 등이 바람직하다.
- <46> 평탄화층(28)은, 컬러 필터 제작시에 발생하는 요철을 평탄화하기 위하여 형성되어 있다. 평탄화층(28)은 아크릴성 수지 등을 이용하는 것이 바람직하다.
- <47> 내장 위상차판(25)은, 반사 표시의 광학 특성을 투과 표시의 광학 응답에 가깝게 하기 위하여 배치된다. 내장 위상차판(25)은, 액정 고분자로 이루어지기 때문에, 유기 고분자 필름을 연신하여 제작한 위상차판과 비교하여

분자의 배향성이 높아서, 액정층(31)과 동일 정도의 배향성을 갖는다. 그 때문에, 내장 위상차판(25)의 Δn 은, 외장의 위상차판보다도 훨씬 크고, 분자 구조 및 제조 조건을 적절하게 조정하면 액정층(31)과 동일 정도 혹은 이 이상으로 할 수 있다. 외장의 위상차판의 층두께는 수십 μm 이나 되어 액정층 두께의 10배 가깝게 되지만, 액정 고분자를 이용하면 내장 위상차판(25)의 층두께를 대폭 감소 가능하여, 반사 표시부와 투과 표시부의 단차보다도 얇게 할 수 있다. 이에 의해, 내장 위상차판(25)을 반사 표시부에 맞춰서 패터닝하여도 특별한 평탄화는 불필요해진다.

<48> 다음으로 내장 위상차판(25)을 반사 표시부와 마찬가지로의 분포로 되도록 패터닝한다. 내장 위상차판(25) 위에 레지스트를 도포하고, 반사 표시부와 마찬가지로의 분포로 되도록 패터닝한다. 그 후에, 효소 플라즈마로 애싱하여, 레지스트가 분포되지 않는 부분의 내장 위상차판(25)을 제거한다.

<49> 이때, 내장 위상차판(25)에 Δn 이 액정층의 2배보다도 큰 것을 이용하면, 내장 위상차판(25)의 리터레이션을 $\lambda/2$ 로 했을 때에 두께가 불충분해져, 내장 위상차판(25)만으로는, 반사부와 투과부 간의 리터레이션의 차는 $\lambda/4$ 보다도 작아진다. 내장 위상차판(25) 상으로부터 레지스트를 완전하게 제거하지 않고 남기는 것에 의해, 반사부와 투과부에 $\lambda/4$ 의 리터레이션차를 형성하는데에도 충분한 두께로 한다.

<50> 내장 위상차판(25)의 리터레이션은 550nm의 파장에서 대략 135nm로 되어 있는 것이 바람직하다. 또한, 리터레이션의 지상축과 편광판의 흡수축은 대략 45도로 되어 있는 것이 바람직하다.

<51> 보호막(27)은 내장 위상차판(25)이 액정층(31)에 새어나오지 않도록 액정층(31)을 보호하기 위해, 배치되어 있다. 보호막(27)은 평탄화층(28)과 마찬가지로의 아크릴성 수지 등을 이용하는 것이 바람직하다.

<52> 공통 전극(22)은, 투명한 도전성 재료로 이루어지고, 예를 들면 인듐 주석 산화물(ITO)이나 산화 아연(ZnO)이 이용된다.

<53> 단차부(26)는, 투과부와 반사부의 광학 응답을 거의 일치시키기 위하여 배치된다. 단차부(26)는 레지스트 재료 등을 이용하는 것이 바람직하다.

<54> 이상과 같이, 본 실시예에서는 반투과 VA-LCD에서, $\lambda/4$ 판을 반사부에만 액정 셀 내부에 내장하도록 패터닝한다. 이 구성에 의해, 액정층에 원편광이 입사되어, $\lambda/4$ 판의 광축의 어긋남, 위상차의 면내 변동 등 때문에, 흑표시 시에 광 누설이 생기는 것을 방지할 수 있다. 결과적으로, 반투과 VA-LCD의 광학 설계에서, 종래보다도 투과 콘트라스트비를 향상할 수 있다. 또한, 위상차판을 액정 셀 내부에 내장하고 있기 때문에, 종래의 액정 패널의 두께보다도, 얇게 하는 것도 가능하게 된다.

<55> [실시예2]

<56> 상기한 실시예1의 구성에서는, 투과 콘트라스트비의 향상을 실현할 수 있지만, 한편으로 투과부에 $\lambda/4$ 판이 없기 때문에, 투과율이 저하하는 것이 고려된다. 본 실시예에서는, 투과율 저하의 방지도 고려하여, 상기 실시예1의 구성 외에, 투과 영역의 액정 분자가 쓰러지는 주된 방향은 상하에 배치된 편광판의 흡수축에 대하여 대략 45도의 방향으로 되도록, 투과 영역을 배향 제어한 구성을 취한다. 또한, 이 구성 외에, 투과 영역과 반사 영역에서, 배향 제어의 패턴이 서로 다른 구성을 취한다. 이하, 도면을 참조하여 설명한다.

<57> 본 실시예에서는, 도 1의 (b)의 투과 영역, 혹은 도 2의 (b)의 투과 영역에 돌기(29)를 형성한다. 이 돌기(29)는, 전계 인가 시에 쓰러지는 액정 분자의 방향을 규정하기 위해 배치되는 것이다. 여기서는 예로서 돌기를 사용하고 있지만, 이것에 한하는 것은 아니고, 예를 들면 전극 슬릿이어도 된다. 배향 제어용의 돌기(29)의 주변부에서는, 돌기(29)의 엣지의 기울기에 따라서 액정층(31) 내의 액정 분자의 배향 방향이 기판 법선 방향에 대하여 기울어진다. 배향 제어용의 돌기(29)는 예를 들면 아크릴계 수지에 의해 형성된다. 이 아크릴 수지는, 포토 에칭에 의해 돌기를 형성할 수 있다.

<58> 도 1의 (b)에서는, 투과 영역의 중앙 부근에, 화소 길이 방향에 대하여 대략 평행하게 장축을 갖도록 돌기(29)를 형성한다. 또한 도 2의 (b)에 도시한 바와 같이, 이 돌기(29)는 공통 전극(22)과 배향막(17b) 사이에 배치한다.

<59> 도 6은 상하 편광판의 흡수축과 돌기(29)의 장축과의 축 관계를 도시한 것이다. 도 1, 도 2의 투과 영역에서의 배향 제어용의 돌기(29)는 도 6에 도시하는 방향으로 장축을 갖도록 형성된다. 도 6에서, A는 배향 제어용의 돌기(29)의 장축 방향을 나타내고, B는 도 3에 나타내는 편광판(32a)의 흡수축의 방향, C는 편광판(32b)의 흡수축의 방향을 각각 나타낸다.

- <60> 배향 제어용의 돌기(29)가 배치되어 있는 경우, 전압을 인가했을 때, 수직 배향되어 있는 액정 분자는, 배향 제어용의 돌기(29)의 변에 대하여 대략 90도의 방향으로 쓰러진다. 따라서, 도 6에 도시한 바와 같이 편광판(32a, 32b)의 흡수축과 배향 제어용의 돌기(29)의 장축 방향을 대략 45도 어긋나게 하여 배치함으로써, 화소 내의 대부분의 액정 분자는, 편광판(32a, 32b)의 흡수축에 대하여 대략 45도의 각도를 이루어서 쓰러진다. 즉 액정 배향의 분할수는 2로 된다. 편광판의 흡수축에 대하여, 액정 분자가 쓰러지는 2방향은 각각 대략 45도를 이루고 있으므로, 대부분의 화소 영역에서 광이 투과한다. 편광판(32a, 32b)의 흡수축이 서로 직교하고 있고, 그 축에 대하여 배향 제어용의 돌기의 장축이 대략 45도를 이루고 있으면 되므로, 도 6의 B와 C는 반대이어도 된다.
- <61> 따라서, 주된 액정 분자가 쓰러지는 방향을 a축, 백라이트측에 배치되는 편광판(32)의 흡수축을 b축, 출사측에 배치되는 편광판(32)의 흡수축을 c축, 내장 위상차판의 지상축을 d축으로 하면, $a=b+45=c-45=d$ 혹은 $a=b-45=c+45=d$ 가 성립한다.
- <62> 이상의 구성을 취하는 것에 의해, 투과 콘트라스트의 향상 외에 투과율의 저하를 억제하는 효과를 얻을 수 있다.
- <63> 한편, 반사 영역에서는 내장 위상차판(25)이 배치되어 있기 때문에, 액정 분자가 쓰러지는 방향이 편광판(32a, 32b)의 흡수축에 대하여 대략 45도를 이룰 필요가 없다. 따라서 반사 영역에서는, 개구율을 보다 크게 하기 위해, 도 1의 (b)와 같이 돌기(29)를 형성한다. 도 1의 (b)에서는, 공통 전극(22)과 배향막(17)의 사이에는 거의 원형의 배향 제어용의 돌기(29)가 배치된다. 단, 배향 제어용의 돌기 대신에, 원형으로 화소 전극(12) 혹은 공통 전극(22)에 전극 개구부를 형성해도 거의 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- <64> 또한, 반사판 전극(16)에는 입사해 온 외광을 확산시키기 위하여, 요철을 갖고 있다. 따라서, 반사 영역에는 배향 제어용의 돌기(29)나 전극 개구부 등을 배치하지 않아도, 이 요철에 의해 액정 분자의 배향을 제어하여도 된다.
- <65> 이상과 같이, 투과 영역과 반사 영역에서 배향 제어용의 돌기의 구조를 서로 다르게 하는 것에 의해, 투과율의 저하를 억제하고, 더욱 개구율을 넓힌 구성을 실현하는 것이 가능하게 된다.
- <66> [실시예3]
- <67> 다음으로 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 실시예에 대하여 설명한다.
- <68> 본 실시예는, 액정 분자가 전압 무인가 시에 기판에 대하여 수직 방향으로 배향하고, 전압 인가 시에 기판에 대하여 수평 방향으로 액정 분자가 회전하는 VA 방식의 반투과 액정 표시 장치에서, 반사부에만 위상차판을 배치하고, 투과부의 액정 분자가 쓰러지는 주된 방향은 상하에 배치된 편광판의 흡수축에 대하여, 대략 45도의 방향으로 되는 것을 특징으로 한다. 그때, 액정 분자가 쓰러지는 방향은 전극 슬릿을 배치함으로써 달성하고 있다. 한편, 반사부에서는 액정 분자가 쓰러지는 주된 방향은 상하에 배치된 편광판의 흡수축에 대하여, 대략 45도의 방향 이외도 포함해도 되고, 1화소 내에서 투과부와 반사부의 분할수가 서로 다른 것을 특징으로 하고 있는 액정 표시 장치이다.
- <69> 본 실시예에 의해, 투과부에는 위상차판이 배치되어 있지 않지만, 투과율이 저하하지 않고, 위상차판에 의한 흑 표시 시의 광 누설이 발생하지 않기 때문에, 투과 콘트라스트비가 향상한다. 또한, 위상차판을 액정 셀 내부에 내장하고 있기 때문에, 종래의 액정 패널의 두께보다도, 얇게 하는 것이 가능하다.
- <70> 본 실시예의 액정 표시 장치의 단면 구조는 도 3과 마찬가지로이지만, 실시예1의 투과부에 배치된 배향 제어용의 돌기(29) 대신에 화소 전극(12)에 전극 슬릿을 배치하여 액정 배향 제어를 행하고 있다.
- <71> 본 실시예와 실시예1의 변경점만을 도 7 및 도 8을 이용하여 설명한다. 도 7은 액정 셀(33)의 평면 구조의 개략도를 도시하고 있고, 도 8은 도 7의 D-D' 사이의 단면 개략도를 도시하고 있다.
- <72> 실시예1에서는, 배향 제어용의 돌기(29)에 의해 액정 분자가 쓰러지는 방향을 제어했지만, 도 7에 도시한 바와 같은 화소 전극에 형성한 전극 슬릿 구조에서도 거의 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 배향 제어용의 전극 슬릿(30)의 경우에도, 전극 슬릿의 변에 대하여, 대략 90도의 방향으로 액정 분자가 쓰러진다. 따라서, 도 1에 도시한 바와 같이, 투과부에서는 배향 제어용의 돌기(29)의 경우와 마찬가지로, 액정 배향의 분할수는 2로 된다. 즉, 도 6에 나타난 배향 제어용의 돌기(29)의 장축 방향과 마찬가지로의 방향으로 전극 슬릿의 장축 방향을 배치함으로써, 전극 슬릿 구조에서도 배향 제어용의 돌기를 이용했을 때와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

- <73> 한편, 반사부에서는 실시예1과 마찬가지로 내장 위상차판(25)이 배치되어 있기 때문에, 액정 분자가 쓰러지는 방향이 편광판(32)의 흡수축에 대하여 45도를 이룰 필요가 없다. 따라서 개구율을 보다 크게 하기 위해, 도 1에 도시한 바와 같이 원형의 배향 제어용의 돌기(29)가 바람직하다. 단, 배향 제어용의 돌기 대신에, 원형에 화소 전극(12) 혹은 공통 전극(22)에 전극 개구부를 형성해도 거의 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- <74> 또한, 반사판 전극(16)에는 입사해 온 외광을 확산시키기 위하여, 요철을 갖고 있다. 따라서, 반사부에는 배향 제어용의 돌기(29)나 전극 개구부 등을 배치하지 않아도, 이 요철에 의해 액정 분자의 배향을 제어하여도 된다.
- <75> 이상의 구성에 의해, 종래의 반투과 VA-LCD보다도 투과율을 저하시키지 않고, 투과 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.
- <76> [실시예4]
- <77> 다음으로 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 실시예에 대하여 설명한다.
- <78> 본 실시예는, 액정 분자가 전압 무인가 시에 기판에 대하여 수직 방향으로 배향함으로써 전압 인가 시에 기판에 대하여 수평 방향으로 액정 분자가 회전하는 VA 방식의 반투과 액정 표시 장치에서, 반사부에만 위상차판을 배치하여, 투과부의 액정 배향의 분할수가 4로 되고, 각 액정 분자가 쓰러지는 방향은, 편광판의 흡수축에 대하여 대략 45도로 되는 화소 구조를 갖고 있다. 한편, 반사부에서는 액정 분자가 쓰러지는 주된 방향은 상하에 배치된 편광판의 흡수축에 대하여, 대략 45도의 방향 이외도 포함해도 되고, 1화소 내에서 투과부와 반사부의 분할수가 서로 다른 것을 특징으로 하고 있는 액정 표시 장치이다.
- <79> 본 실시예에 의해, 투과부에는 위상차판이 배치되어 있지 않지만, 투과율이 저하하지 않고, 위상차판에 의한 흑 표시 시의 광 누설이 발생하지 않기 때문에, 투과 콘트라스트비가 대폭 향상한다. 또한, 위상차판이 액정 셀 내부에 내장되어 있기 때문에, 종래의 액정 패널의 두께보다도, 얇게 하는 것이 가능하다. 또한, 실시예2나 실시예3에서는 투과부의 액정 배향의 분할수가 2이었던 것에 대하여, 본 실시예에서는 4로 되기 때문에 시야각 보상 효과가 기능하여, 시각 특성도 개선된다.
- <80> 투과부의 액정 배향의 분할수를 4로 하기 위해서는, 배향 제어용의 돌기(29)나 배향 제어용의 슬릿(30)을 연구할 필요가 있다. 투과부의 액정 배향의 분할수를 4로 하기 위한 화소 구성예에 대하여, TFT 기판과 CF 기판을 도 9 내지 도 15에 도시했다. 도면에서의 TFT 기판에 나타난 4방향의 화살표가 전압을 인가했을 때에 액정 분자가 쓰러지는 주된 방향이다. 이 도면으로부터도 분할수가 4로 되어 있는 것을 알 수 있다.
- <81> 여기서, 도 9부터 도 12까지의 화소 구성에서는 액정 분자가 쓰러지는 방향이 화소 장축 방향으로부터 대략 45도로 되어 있지만, 한편, 도 13부터 도 15까지는 액정 분자가 쓰러지는 방향은, 화소 장축 방향으로부터 대략 평행 혹은 대략 수직으로 되어 있다. 전자의 경우에는, 편광판(32)의 흡수축을 화소 길이 방향과 대략 평행하게 배치하고, 후자의 경우에는, 편광판(32)의 흡수축을 화소 길이 방향으로부터 45도 회전한 정도로 배치하는 것이 바람직하다. 동시에, 전자의 경우에는 내장 위상차판(25)의 지상축을 화소 길이 방향으로부터 45도 회전한 정도로 배치하고, 후자의 경우에는 내장 위상차판(25)의 지상축을 화소 길이 방향과 평행으로 하는 것이 바람직하다.
- <82> 한편, 반사부에서는 실시예1과 같이 내장 위상차판(25)이 배치되어 있기 때문에, 액정 분자가 쓰러지는 방향이 편광판(32)의 흡수축에 대하여 45도를 이룰 필요가 없다. 따라서 개구율을 보다 크게 하기 위해, 도 9 내지 도 12에 도시한 바와 같이 원형의 배향 제어용의 돌기(29)가 바람직하다. 단, 배향 제어용의 돌기 대신에, 원형에 화소 전극(12) 혹은 공통 전극(22)에 전극 개구부를 형성해도 거의 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.
- <83> 또한, 반사판 전극(16)에는 입사해 온 외광을 확산시키기 위하여, 요철을 갖고 있다. 따라서, 반사부에는 배향 제어용의 돌기(29)나 전극 개구부 등을 배치하지 않아도, 이 요철에 의해 액정 분자의 배향을 제어하여도 된다.
- <84> 이상의 구성에 의해, 종래의 반투과 VA-LCD보다도 투과율을 저하시키지 않고, 투과 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 또한, 실시예2나 3과 비교하면 액정 배향의 분할수가 증가되어 있기 때문에, 멀티 도메인의 효과로부터 시야각 특성이 향상한다.
- <85> [실시예5]
- <86> 다음으로 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 실시예에 대하여 설명한다.
- <87> 본 실시예는, 실시예4와 같이 액정 배향의 분할수를 4로 하고 있지만, 반사부를 화소 중심에 배치함으로써, 투

과부에서의 주된 액정 배향 방향의 변동을 경감하여, 투과율을 향상할 수 있다.

<88> 본 실시예에 대하여 도 16을 이용하여 설명한다. 도 16은 액정 셀(33)의 평면 구조의 개략도를 도시하고 있다. 다른 실시예에서는 1화소의 하부에 반사 영역을 형성하고 있었지만, 본 실시예는 화소 중심부에 반사 영역을 형성하고 있다. 이것은, 예를 들면 실시예4의 도 11에 도시한 바와 같은 화소 구성을 이용하는 경우, 제2 기판(23)측에 배치되어 있는 투과부의 배향 제어용의 돌기(29)는 절곡한 형상을 하고 있다. 절곡해 있는 각도는 대략 45도로 되는 것이 바람직하다. 이러한 형상의 경우, 투과부의 화소의 대부분은 액정 배향의 4개의 분할 방향으로 배향한다. 그러나, 투과부의 배향 제어용의 돌기(29)가 직각으로 굽어져 있는 영역 주변 등에서는, 화소의 장축 방향에 대하여 직교한 방향으로 액정이 배향한다. 따라서, 표시를 했을 때에 검은 도메인으로서 관측되게 된다. 이 문제를 해결하기 위해, 도 16에 도시한 바와 같이, 화소의 장축 방향에 대하여 직교 방향으로 액정이 배향하는 등, 액정 배향이 흐트러지는 부분은 반사 화소로 한다. 반사부에는 내장 위상차판(25)이 배치되어 있기 때문에, 액정은 모든 방향으로 쓰러졌다고 해도 광은 투과한다. 투과부는 거의 모든 영역에서, 액정 배향 방향은 일치하기 때문에, 고투과율을 실현할 수 있다.

<89> 이상의 구성에 의해, 실시예3에서 도시한 바와 같이, 광시야각을 달성하면서, 투과율을 향상시킬 수 있다.

<90> [실시예6]

<91> 다음으로 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 실시예에 대하여 설명한다.

<92> 본 실시예는, 실시예4와 같이 액정 배향의 분할수를 4로 하고 있지만, 반사부를 화소 중심에 배치함으로써, 투과부에서의 주된 액정 배향 방향의 변동을 경감하여, 투과율을 향상할 수 있다.

<93> 본 실시예에 대하여 도 17을 이용하여 설명한다. 도 17은 액정 셀(33)의 평면 구조의 개략도를 도시하고 있다. 종래 각 화소는 대략 직사각형을 하고 있지만, 본 실시예의 화소는 절곡한 형상을 하고 있다. 절곡한 각도는 대략 45도로 되는 것이 바람직하다. 신호 배선(11), 블랙 매트릭스(21), 배향 제어용의 돌기(29)도 마찬가지로 절곡하여 배치된다. 이와 같은 배치로 함으로써, 액정 배향의 분할수가 4로 되고, 각 분할된 영역에서의 전압 인가 시의 액정 배향이 보다 주된 액정 배향 방향으로 배열된다. 그 때문에, 보다 투과율이 향상한다.

<94> 이상의 구성에 의해, 실시예3에서 도시한 바와 같이, 광시야각을 달성하면서, 보다 투과율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

<95> 도 1은 본 발명에 따른 액정 셀의 평면 구조의 개략도.

<96> 도 2는 도 1에 도시한 A-A' 사이와 B-B' 사이의 단면 개략도.

<97> 도 3은 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 단면 개략도.

<98> 도 4는 도 1의 화소 표시 영역의 1등가 회로를 도시하는 도면.

<99> 도 5는 도 1에 도시한 C-C' 사이의 단면 개략도.

<100> 도 6은 본 발명에 따른 배향 제어용의 돌기와 편광판의 흡수축의 관계를 도시한 개략도.

<101> 도 7은 실시예1에 따른 액정 셀의 평면 구조의 개략도.

<102> 도 8은 도 2에 도시한 D-D' 사이의 단면 개략도.

<103> 도 9는 실시예4에 따른 액정 셀의 평면 구조의 개략도.

<104> 도 10은 실시예4에 따른 액정 셀의 평면 구조의 예1의 개략도.

<105> 도 11은 실시예4에 따른 액정 셀의 평면 구조의 예2의 개략도.

<106> 도 12는 실시예4에 따른 액정 셀의 평면 구조의 예3의 개략도.

<107> 도 13은 실시예4에 따른 액정 셀의 평면 구조의 예4의 개략도.

<108> 도 14는 실시예4에 따른 액정 셀의 평면 구조의 예5의 개략도.

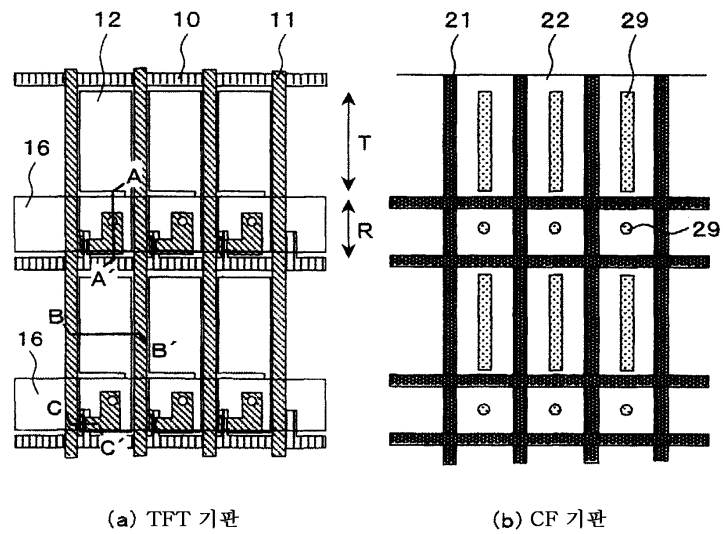
<109> 도 15는 실시예4에 따른 액정 셀의 평면 구조의 예6의 개략도.

<110> 도 16은 실시예5에 따른 액정 셀의 평면 구조의 개략도.

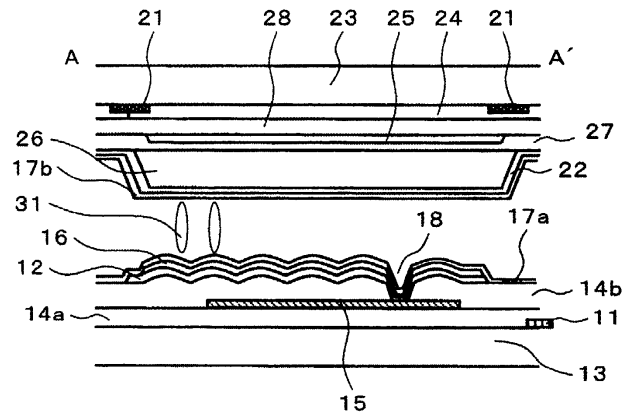
- <111> 도 17은 실시예6에 따른 액정 셀의 평면 구조의 개략도.
- <112> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <113> 10: 주사 배선
- <114> 11: 신호 배선
- <115> 12: 화소 전극
- <116> 13: 제1 기관
- <117> 14: 절연막
- <118> 15: 소스 전극
- <119> 16: 반사판 전극
- <120> 17: 배향막
- <121> 18: 컨택트 홀
- <122> 19: TFT
- <123> 20: 반도체층
- <124> 21: 블랙 매트릭스
- <125> 22: 공통 전극
- <126> 23: 제2 기관
- <127> 24: 컬러 필터
- <128> 25: 내장 위상차판
- <129> 26: 단차부
- <130> 27: 보호막
- <131> 28: 평탄화층
- <132> 29: 돌기
- <133> 30: 슬릿
- <134> 31: 액정층
- <135> 32: 편광판
- <136> 33: 액정 셀
- <137> 34: 백라이트 유닛
- <138> 35: 위상차판
- <139> 36: 축적 용량

도면

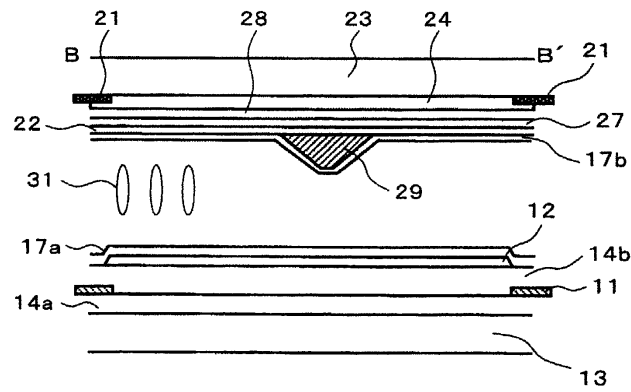
도면1



도면2

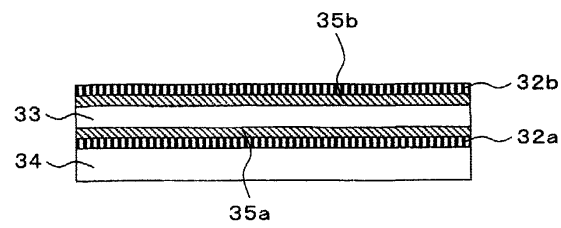


(a) A-A'의 단면도

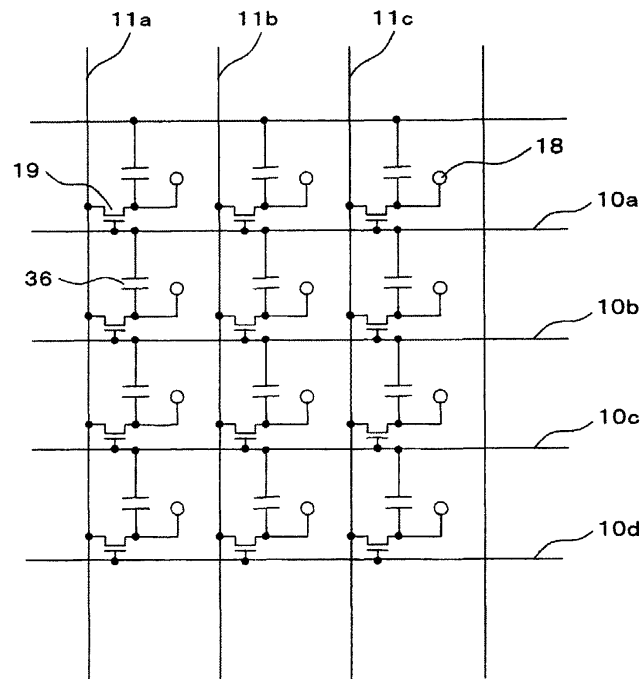


(b) B-B'의 단면도

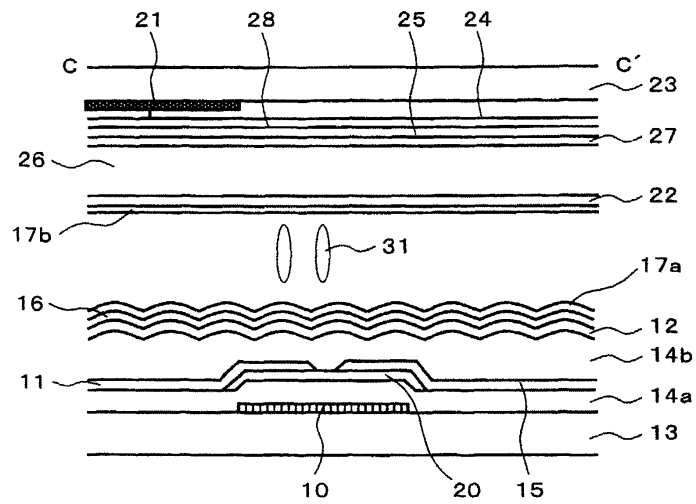
도면3



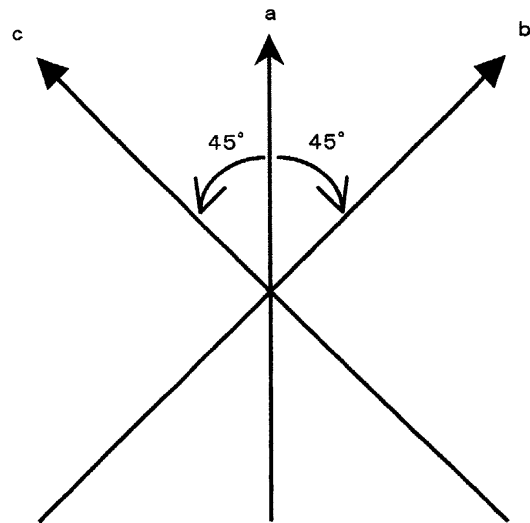
도면4



도면5

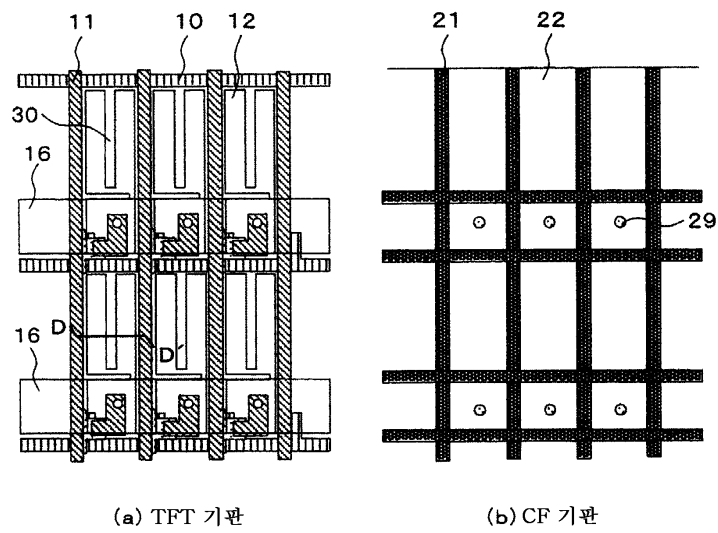


도면6

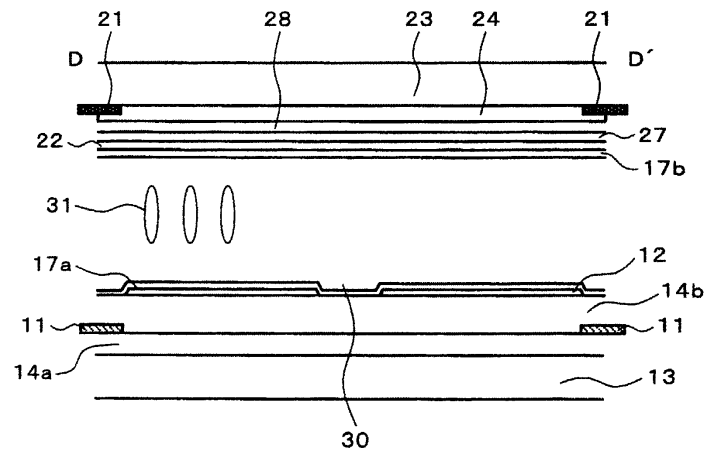


a: 배향 제어용의 돌기(29)의 장축 방향
b: 편광판(32a)의 흡수축
c: 편광판(32b)의 흡수축

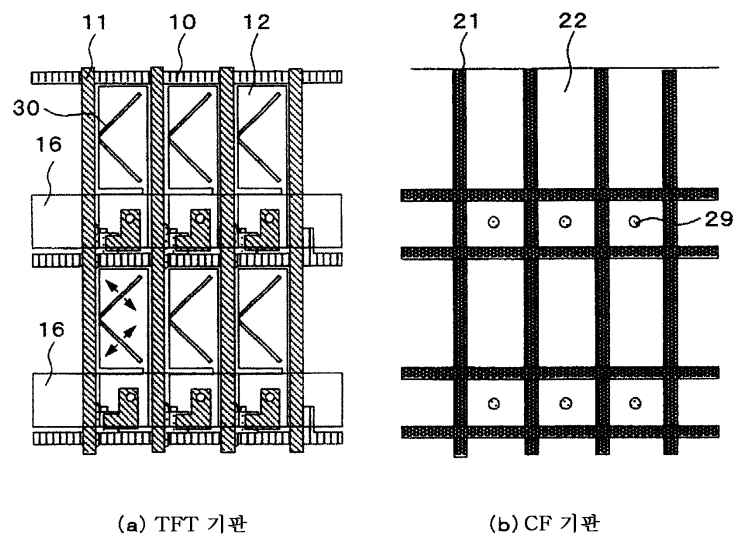
도면7



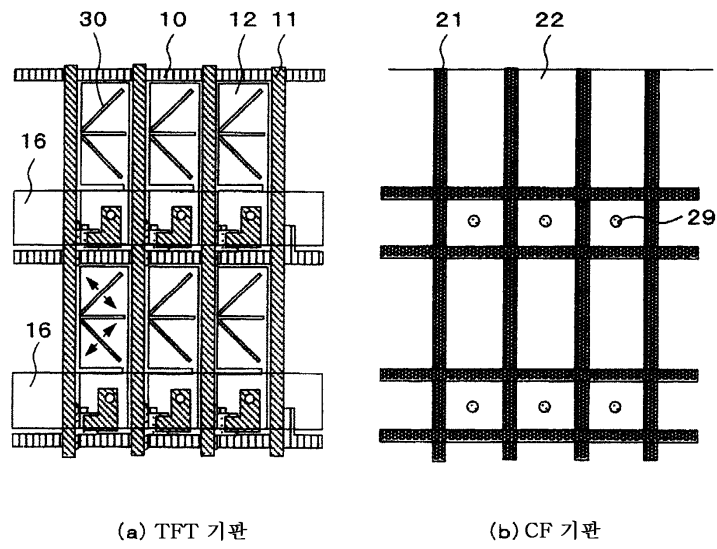
도면8



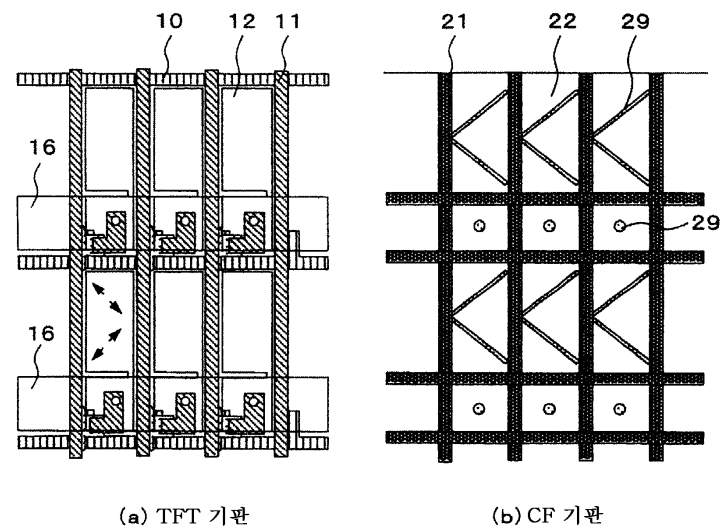
도면9



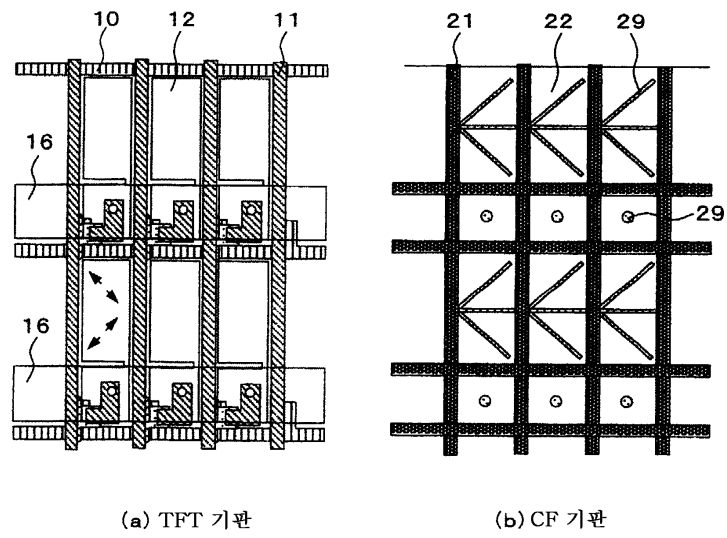
도면10



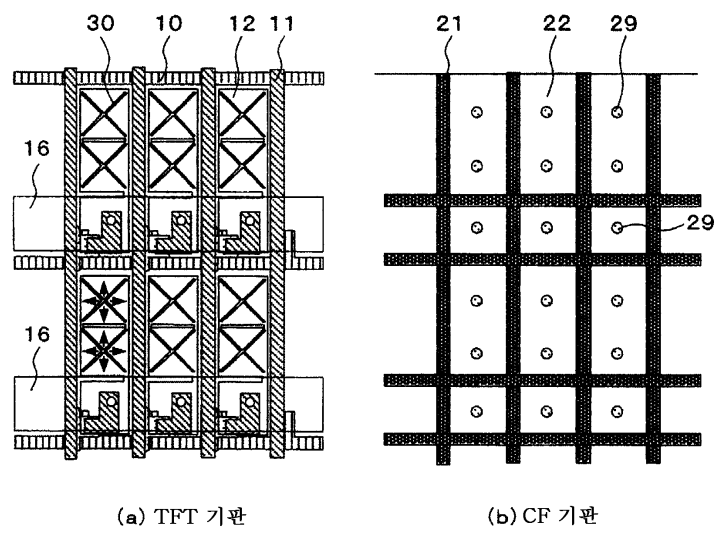
도면11



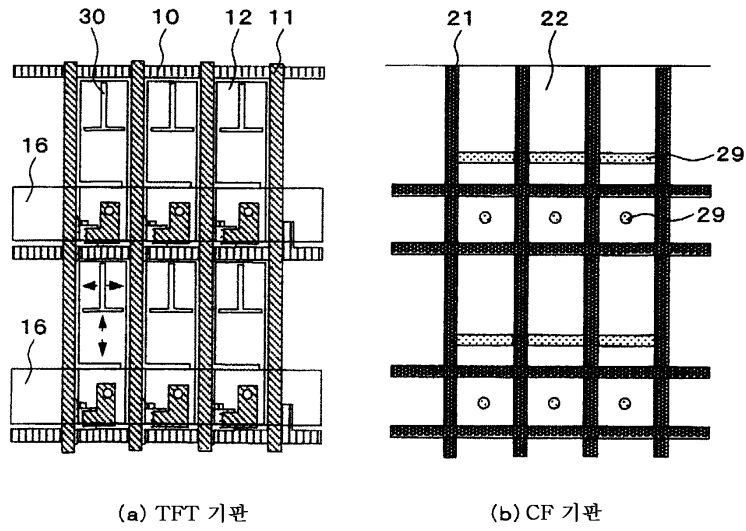
도면12



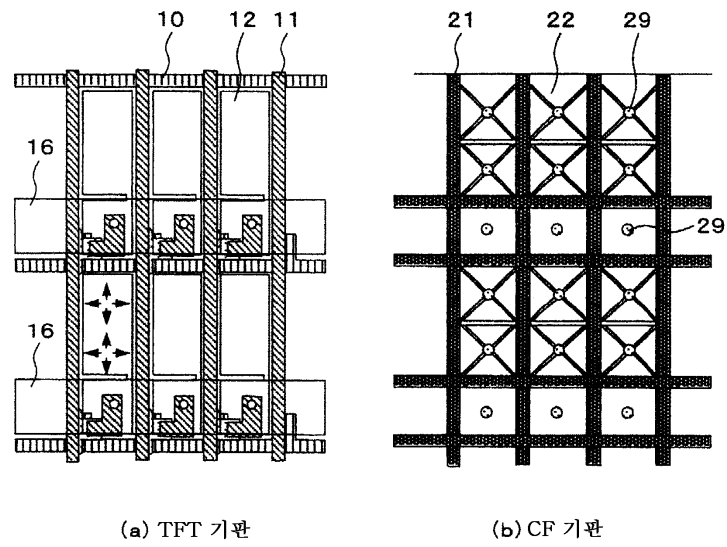
도면13



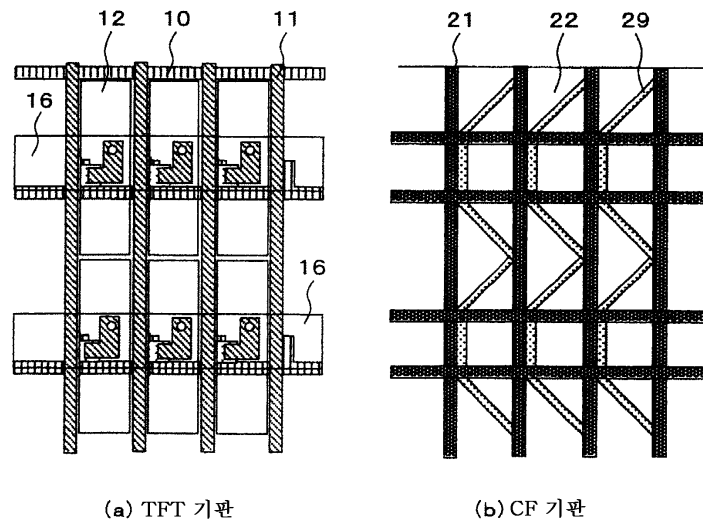
도면14



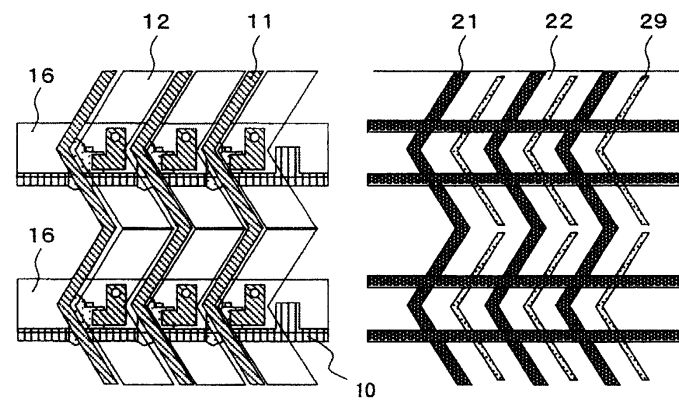
도면15



도면16



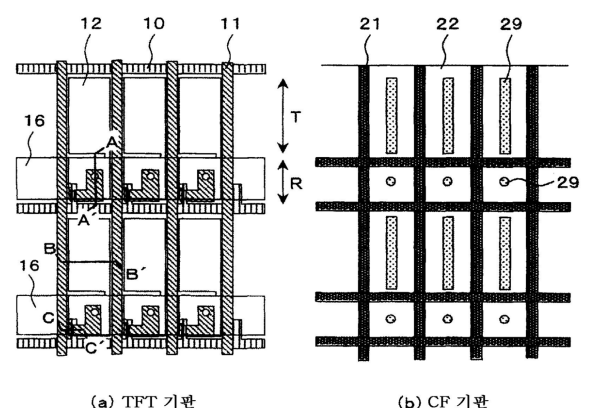
도면17



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020080029776A	公开(公告)日	2008-04-03
申请号	KR1020070080072	申请日	2007-08-09
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日本排气量		
[标]发明人	OKA SHINICHIRO 오까신이찌로 ITO OSAMU 이또오사무 HIROTA SHOICHI 히로다쇼이찌		
发明人	오까신이찌로 이또오사무 히로다쇼이찌		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F2413/02 G02F1/133371 G02F1/1393 G02F1/13363 G02F1/133555 G02F2413/12 G02F2413/11 G02F2001/133638 G02F2001/133565		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2006266248 2006-09-29 JP		
其他公开文献	KR100975184B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供LCD (液晶显示器) 以实现在VA-LCD中具有增强的透射对比度的半透射VA (垂直取向) -LCD。LCD包括第一基板, 第二基板, 液晶层, 第一偏振板和第二偏振板。液晶层插入第一基板和第二基板之间。第一偏振板和第二偏振板分别布置在第一基板和第二基板上。第一偏振片的吸附轴大致垂直于第二偏振片的吸附轴。当没有提供电压时, 液晶层中的液晶主轴与第一和第二基板大致垂直对齐。形成在第一基板和第二基板之间的每个像素具有反射部分和透射部分。透射部分中的液晶层的厚度比反射部分中的液晶层厚。在反射部分中, 具有光学相位差的内部相位差板布置在第二基板和液晶层之间。内部相位差板的滞后轴与第一偏振板的吸附轴和第二偏振板的吸附轴成约45度的角度。



T : 투과 영역
R : 반사 영역