



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0079010
(43) 공개일자 2007년08월03일

(21) 출원번호 10-2007-0009308
(22) 출원일자 2007년01월30일
심사청구일자 2007년05월31일

(30) 우선권주장 JP-P-2006-00021921 2006년01월31일 일본(JP)

(71) 출원인 애플 이미지 디바이스 가부시기가이샤
일본국 나가노켄 아즈미노시 도요시나 다자와 6925

(72) 발명자 타나카 신이치로
일본국 도토리켄 도토리시 미나미 요시카타 3-101 산요 애플이미징 디
바이스 가부시기가이샤 내
타니구치 히로노리
일본국 도토리켄 도토리시 미나미 요시카타 3-101 산요 애플이미징 디
바이스 가부시기가이샤 내

(74) 대리인 특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 패널

(57) 요약

본 발명의 액정 표시 패널(10)은 매트릭스 형상으로 배치된 각 화소에 TFT 및 화소 전극(19)이 서로 층간 절연막(17)을 통하여 설치되어 있는 동시에 반사부(15)가 설치되고, 상기 반사부(15)에 형성한 컨택트 홀(20)을 통하여 상기 화소 전극(19)과 TFT의 전극 D가 전기적으로 접속된 제1 기관과, 공통 전극상에서 또한 상기 각 화소에 대응하는 위치에 적어도 하나의 돌기(31₁~31₃)가 형성된 제 2 기관과, 양 기관상에 각각 적층된 수직 배향막과, 양 기관간에 배치된 유전율 이방성(異方性)이 부(負)인 액정(29)을 가지며, 상기 제 2 기관의 컨택트 홀(20)과 대향하는 위치에 설치된 돌기(31₃)의 바닥부에 대응하는 위치에 평면에서 보아 상기 바닥부를 덮는 차광막(36₃)이 형성되어 있다. 이것에 의해, 반사부의 컨택트 홀로부터의 광 누출 및 돌기로부터의 광 누출을 억제하여 콘트라스트(contrast)가 높고, 표시 품질이 높은 액정 표시 패널을 제공할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 기관과,

상기 제 1 기관에 대향 배치하는 제 2 기관과,

상기 제 1 기관과 제 2 기관의 사이에 배치된 유전율 이방성(異方性)이 부(負)인 액정층과,

상기 제 1 기관상에 매트릭스 형상으로 배치되고, 각각에 적어도 반사부를 가지는 화소와,

상기 제 1 기관상에 각 화소에 대응하여 배치된 스위칭 소자와,

상기 스위칭 소자를 덮는 층간 절연막과,

상기 층간 절연막에 형성된 컨택트 홀과,

상기 층간 절연막상에 형성되는 동시에 상기 컨택트 홀을 통하여 상기 스위칭 소자와 전기적으로 접속하는 화소 전극과,

상기 제 2 기관에 설치된 공통 전극과,

상기 공통 전극상에서 또한 각 화소에 대응하는 위치에 형성되고, 액정 분자의 경사를 규제하는 돌기와,

제 1 및 제 2 기관상에 각각 적층된 수직 배향막을 구비하고,

적어도 상기 컨택트 홀에 대향하는 위치에 상기 돌기가 배치되고, 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥부를 덮는 차광막이 상기 제 2 기관에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 컨택트 홀은 상기 반사부에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 돌기의 바닥부의 형상 및 상기 차광막의 형상은 원 형상, 타원 형상, 바(bar) 형상, Y 자 형상 또는 Y 자와 역 Y 자를 중합한 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 화소 전극은 투과부를 구비하고,

상기 제2 기관에는 상기 투과부에 대응하는 위치에 적어도 하나의 돌기가 설치되어 있는 동시에, 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥부를 덮는 차광막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 투과부의 돌기의 바닥부의 형상 및 상기 차광막의 형상은 원 형상, 타원 형상, 바 형상, Y 자 형상 또는 Y 자와 역 Y 자를 중합한 형상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 차광막은 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥면과 동일한 크기 또는 상기 돌기의 바닥면보다 큰 형상을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 7.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차광막은 상기 제2 기관에 있어서의 화소를 구획하는 블랙(black) 매트릭스와 동일 재료로 이루어지며, 상기 블랙 매트릭스의 형성과 동시에 형성된 것인 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 스위칭 소자는 박막 전계 효과 트랜지스터(TFT)이며, 상기 스위칭 소자의 전극은 드레인 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 패널에 관하여 특히 디스클리네이션(disclination)이 억제되고, 콘트라스트 및 표시 품질이 양호한 MVA(Multi-domain Vertically Aligned) 방식의 반투과형 내지 반사형의 액정 표시 패널에 관한 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

최근, 정보 통신 기기뿐만 아니라 일반적인 전기 기기에 있어서도 액정 표시 장치의 적용이 급속히 보급되어 있다. 액정 표시 장치는 스스로 발광하지 않기 때문에 백라이트를 구비한 투과형의 액정 표시 장치가 많이 사용되고 있으나, 백라이트의 소비 전력이 크기 때문에, 특히 휴대형의 것에 대해서는 소비 전력을 감소시키기 위해 백라이트를 필요로 하지 않는 반사형의 액정 표시 장치가 사용되고 있다.

그러나, 이 반사형 액정 표시 장치는 외광을 광원으로 사용하기 때문에 어두운 실내 등에서는 보기 어렵게 되고 만다. 그래서, 최근에 이르러 특히 투과형과 반사형의 성질을 겸비하는 반투과형의 액정 표시 장치의 개발이 진행되어 오고 있다.

이 반투과형의 액정 표시 장치에 사용되는 액정 표시 패널은 하나의 화소 영역내에 화소 전극을 구비한 투과부와 화소 전극 및 반사판의 양쪽을 구비한 반사부를 가지고 있고, 어두운 장소에 있어서는 백라이트를 점등하여 화소 영역의 투과부를 이용하여 화상을 표시하고, 밝은 장소에 있어서는 백라이트를 점등하는 일 없이 반사부에 있어서 외광을 이용하여 화상을 표시하고 있기 때문에, 상시 백라이트를 점등할 필요가 없어지므로, 소비 전력을 큰 폭으로 경감시킬 수 있다고 하는 이점을 가지고 있다.

그러나, 휴대전화 등으로 대표되는 모바일 기기에 있어서 소형의 표시부에는 그 사용자가 한정되어 있는 등으로 인해, 액정 표시 패널에 대한 넓은 시야각(視野角)의 요구는 종래에 그다지 높지는 않았다. 그러나, 최근의 더욱 고기능화하는 모바일 기기에 있어서도 표시부에 있어서의 액정 표시 패널의 넓은 시야각의 요구가 급격히 높아지고 있다. 이와 같은 모바일 기기에 대한 넓은 시야각화의 요구에 근거하여, 종래 모바일 기기에 다용되고 있던 TN 방식의 액정 표시 패널로 바껴서, MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널의 개발도 최근에는 진행되어 오고 있다(하기 특허 문헌 1, 2 참조).

여기서, 하기 특허 문헌 2에 개시되어 있는 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널에 대해 도 4 및 도 5를 사용하여 설명한다. 또한, 도 4a는 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(50)의 개략적인 구조를 나타내는 사시도이며, 도 4b는 액정층의 액정에 전계를 인가했을 때의 액정의 경사 형상체를 나타내는 개략도이며, 도 5는 도 4a의 V-V선 단면도이다.

이 반투과형 액정 표시 패널(50)에 있어서는 반사부(51)와 투과부(52)와의 사이에는 경사면 또는 단차(段差)(53)가 설정되어 있고, 반사부(51)와 투과부(52)와는 단차(53)를 통하여 연속되어 있다. 반투과형 액정 표시 패널(50)에 있어서의 제 1 기관(54)의 화소 전극(55)에는 화소 전극(55)이 형성되어 있지 않은 영역으로서의 제 1 개구 영역(56)이 형성되어 있다. 이 제 1 개구 영역(56)이 제 1의 배향 분할수단을 구성하고, 단차(53)를 사이에 두고 반사부(51) 및 투과부(52)에 걸쳐서 형성되어 있다. 이 결과, 반사부(51)에 있어서의 화소 전극(55a)과 투과부(52)에 있어서의 화소 전극(55b)과는 반투과형 액정 표시 패널(50)의 길이 방향으로 뻗는 한 개의 라인(57)을 통하여 서로 접속되어 있다.

제 2 기관(58)의 대향 전극(59)에는 반사부(51)에 있어서의 화소 전극(55a) 및 투과부(52)에 있어서의 화소 전극(55b)에 대향하여 각각 제 2 개구 영역(60a, 60b)이 형성되어 있다. 이 제 2 개구 영역(60a, 60b)이 제 2의 배향 분할수단을 구성한다. 제 2 개구 영역(60a, 60b)은 십자형의 슬릿으로서 구성되어 있고, 연직방향에 있어서 제 2 개구 영역(60a)의 중심이 화소 전극(55a)의 중심과 일치하도록, 또한 제 2 개구 영역(60b)의 중심이 화소 전극(55b)의 중심과 일치하도록 배치되어 있다.

이 반투과형 액정 표시 패널(50)은 도 4b 및 도 5에 나타내는 바와 같이, 액정층의 액정(61)에 전계를 인가했을 때, 액정(61)은 유전율 이방성이 부이기 때문에, 단차(53)에 있어서의 제 1 개구 영역(56)상에 있어서는 액정은 대향 전극(59)측에 있어서의 라인(57)의 방향으로 경사하고, 반사부(51) 및 투과부(52)상에 있어서는 대향 전극(59)에 있어서의 반사부(51)에 대응하는 영역의 중심 또는 투과부(52)에 대응하는 영역의 중심에 경사한다. 이와 같이, 반투과형 액정 표시 패널(50)에 있어서는 액정 분자의 배향 방향이 정해지므로, 시각 특성의 악화나 응답 속도의 열화를 감소시킬 수 있다고 하는 것이다.

상술한 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(50)은 제 1 기관(54)측의 반사부(51)와 투과부(52)와의 사이에 단차(53)를 설정하고, 유지하는 바와 같이 반사부(51)에 있어서의 셀 갭(cell gap)(d1)과 투과부에 있어서의 셀 갭(d2)과의 관계가 $d1=(d2)/2$ 로 되도록 하고, 반사부(51)에 있어서의 표시 화질과 투과부에 있어서의 표시 화질이 동일하게 되도록 조정되어 있으나, 이와 같은 셀 갭 조정을 위한 구성을 제 2 기관측에 설정한 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널도 알려져 있다.

이 셀 갭 조정을 위한 구성인 톱코트층을 제 2 기관측에 설정한 종래에 관한 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(70)의 일례를 도 6 및 도 7을 사용하여 설명한다. 또한, 도 6은 셀 갭 조정을 위한 톱코트층을 제 2 기관측에 설정한 종래의 반투과형 액정 표시 패널의 제 2 기관을 투시하여 나타낸 1 화소 분의 평면도이며, 또, 도 7은 도 6의 VII-VII 단면도이다.

이 반투과형 액정 표시 패널(70)에 있어서는 제 1 기관의 투명한 절연성을 가지는 유리 기관(71)상에는 복수의 주사선(72) 및 신호선(73)이 각각 직접 내지 무기 절연막(74)을 통하여 매트릭스 형상으로 형성되어 있다. 여기서, 주사선(72)과 신호선(73)으로 둘러싸인 영역이 1 화소에 상당하며, 스위칭 소자로 되는 TFT (Thin Film Transistor)(도시하지 않음)가 각각의 화소마다 형성되어 있고, 각 화소의 TFT 등의 표면은 보호 절연막(83)으로 피복되어 있다.

그리고, 주사선(72), 신호선(73), 무기 절연막(74), 보호 절연막(83) 등을 덮도록 하고, 반사부(75)에 있어서는 표면에 미세한 요철(凹凸)부가 형성되고, 투과부(76)에 있어서는 표면이 평탄하게 형성된 유기 절연막으로 이루어지는 층간막(77)

이 적층되어 있다. 또한, 도 6 및 도 7에 있어서는 반사부(75)의 요철(凹凸)부는 생략되어 있다. 그리고 층간막(77)에는 TFT의 드레인 전극 D에 대응하는 위치에 컨택트 홀(80)이 설치되고, 각각의 화소에 있어서, 컨택트 홀(80)상 및 층간막(77)의 표면에는 반사부(75)에 예를 들면 알루미늄 금속으로 이루어지는 반사판(78)이 설치되고, 이 반사판(78)의 표면 및 투과부(76)의 층간막(77)의 표면에는 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide) 내지 IZO(Indium Zinc Oxide)로 이루어지는 투명한 화소 전극(79)이 형성되어 있다.

그리고, 반사부(75)측에 있어서는 층간막(77)의 반사판(78)이 존재하는 위치의 하측에 보조 용량선(81)이 배치되며, 또, 평면에서 보아 반사판(78) 및 화소 전극(79)은 인접하는 화소의 반사판 및 화소 전극과는 접하지 않으므로, 또한 주사선(72) 및 신호선(73)과는 동일하게 광 누출을 방지하기 위해 약간 겹치도록 하여 형성되어 있고, 투과부(76)측에 있어서는 화소 전극(79)은 인접하는 화소의 화소 전극 및 반사판과는 접하지 않고 또한 주사선(72) 및 신호선(73)과 약간 겹치도록 형성되어 있다.

또, 이 반투과형 액정 표시 패널(70)에 있어서는 화소 전극(79)의 반사부(75)와 투과부(76)의 경계 영역에서 액정 분자의 배향을 규제하기 위해 슬릿(93)이 설치되고, 화소 전극(79)은 실질적으로 반사부(75)의 화소 전극(79a)과 투과부(76)의 화소 전극(79b)에 분할되어 있고, 반사부(75)의 화소 전극(79a)과 투과부(76)의 화소 전극(79b)과는 폭이 좁은 부분(94)을 통하여 전기적으로 접속되어 있다. 그리고, 화소 전극(79)의 표면에는 모든 화소를 덮도록 수직 배향막(도시하지 않음)이 적층되어 있다.

또, 제 2 기관의 투명한 절연성을 가지는 유리 기관(85)의 표시 영역상에, 각각의 화소에 대응하여 형성되는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 한 색으로 이루어지는 스트라이프 형상의 컬러 필터층(86)이 설정되어 있다. 또, 반사부(75)와 투과부(76)에서 동일한 두께의 컬러 필터층(86)을 사용하기 때문에, 반사부(75)의 컬러 필터층(86)의 일부분에 소정 두께의 톱코트층(87)이 설정되어 있다. 이 톱코트층(87)은 반사부(75) 전체에 걸쳐서 설치되어 있고, 그 두께는 반사부(75)에 있어서의 액정층의 두께, 이른바 셀 갭(d1)이 투과부(76)의 셀 갭(d2)의 반이 되도록, 즉 $d1=(d2)/2$ 로 되도록 되어 있다.

이에 더하여, 투과부(76)에 위치하는 컬러 필터층(86)의 표면의 일부 및 반사부(75)에 위치하는 톱코트층(87)의 표면의 일부에 각각 액정의 배향을 규제하기 위한 돌기(91 및 92)가 각각 설치되어 있고, 컬러 필터층(86), 톱코트층(87) 및 돌기(91, 92)의 표면에는 공통 전극 및 수직 배향막(모두 도시하지 않음)이 순차적으로 적층되어 있다.

그리고, 상기 제 1 기관 및 제 2 기관을 서로 대향시키서 양 기관의 주위에 셀 재를 설치함으로써 양 기관을 맞붙이고, 양 기관간에 부의 유전율 이방성을 가지는 액정(89)을 충전함으로써 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(70)로 된다. 또한, 제 1 기관의 아래쪽에는 도시하지 않는 주지된 광원, 도광판, 확산 시트 등을 가지는 백라이트 장치가 배치되어 있다.

이 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(70)에 있어서는 화소 전극(79)과 대향 전극 사이에 전계가 인가되지 않는 상태에 있어서는 액정층의 액정 분자는 장축이 화소 전극 및 대향 전극의 표면에 대해 수직을 이루도록 배향되어 있기 때문에, 광이 투과하지 않는 상태로 되며, 또한 화소 전극과 대향 전극간에 전계가 인가되었을 때에는 광이 투과하기 때문에, 투과부에 있어서의 광 누출은 별로 표시 화질에 영향을 주지 않게 되며, 나아가서는 화소 전극(79)의 슬릿(93) 및 돌기(91, 92)의 존재에 의해, 액정 분자는 돌기(91 내지 92)에 향하도록 경사하기 때문에, 시야각이 매우 넓어진다고 하는 특성을 구비하고 있다.

[특허 문헌 1] 일본 특개 2003-167253호 공보(특허 청구의 범위, 단락 [0050] ~ [0057], 도 1)

[특허 문헌 2] 일본 특개 2004-069767호 공보(특허 청구의 범위, 단락 [0044]~[0053], 도 1)

[특허 문헌 3] 일본 특개 2005-173105호 공보(특허 청구의 범위, 단락 [0003]~[0004], 도 3, 도 4)

반투과형 액정 표시 패널 내지 반사형 액정 표시 장치에 있어서는 반사부에 형성되는 컨택트 홀(80)은 화소 전극(79a)과 스위칭 소자인 TFT의 드레인 전극 D와의 전기적 도통을 확실히 취할 필요가 있기 때문에, 어느 정도의 크기 및 깊이를 가지고 있고, 이 컨택트 홀(80)에는 도 7에 도시되어 있는 바와 같이 경사면이 형성된다. 이와 같은 컨택트 홀(80)의 경사는 도 8에 나타내는 바와 같이, 액정 분자(89)에 물리적인 힘을 부여하여 액정 분자(89)를 경사시키고 만다. 또한, 도 8은 도 7의 컨택트 홀(80) 부분에서 액정 분자(89)가 경사하는 상태를 개념적으로 나타내는 확대도이다.

특히 화소 전극(79a)과 공통 전극과의 사이에 전계를 발생시켜서 액정 분자(89)를 배향시켰을 때에도 액정 분자(89)는 이 컨택트 홀(80)의 물리적인 힘에 의한 영향을 강하게 받아서 원하는 방향으로 경사하지 않고, 표시에 악영향을 미치기 때문에 표시 품질이 저하한다. 또, 컨택트 홀(80)은 문자대로 구멍이 형성되어 있기 때문에, 도시하고 있지 않는 배향막에 얼룩

이 생기는 등, 콘택트 홀(80)의 존재에 근거하는 영향으로 액정 분자(89)의 배향이 불안정이 되기 쉽고, 또한 콘택트 홀(80)의 입구 부분에서는 전계를 인가하지 않을 때라도 액정 분자(89)가 비스듬히 경사하기 때문에, 이 부분에서의 광의 차단이 불완전하게 되며, 광 누출이 발생하는 일이 있다.

또한, 제 2 기판에 형성된 돌기(91, 92)의 근방에 있어서는 액정 분자(89)는 돌기(91, 92)의 꼭지면 부분에 대해서는 제 2 기판에 대하여 수직으로 배향되어 있으나, 돌기(91, 92)의 측면 부분에 있어서는 측면 부분의 경사 각도에 영향을 받아서 제 2 기판에 대하여 비스듬히 경사하여 배향되고 만다. 그 때문에, 전계 무인가시에 이 돌기의 근방으로부터 광 누출이 발생하고, 콘트라스트가 저하한다고 하는 문제점이 존재한다. 이와 같은 MVA 방식의 액정 표시 패널에 있어서는 돌기에 기인하는 문제점은 상기 특허 문헌 3에도 개시되어 있으며, 상기 특허 문헌 3에 개시된 발명에서는 돌기의 존재에 의한 배향의 혼란에 근거하는 광 누출을 방지하여 콘트라스트를 향상시키는 목적으로, 돌기에 대응하는 위치에 차광막을 설치하는 것이 나타나 있으나, 콘택트 홀의 존재에 기인하는 광 누출에 대해서는 아무것도 고려되어 있지 않다.

발명의 구성

그래서, 본 발명은 반사부를 가지는 MVA 방식의 액정 표시 패널에 있어서, 콘택트 홀 및 돌기의 쌍방에 기인한 배향 불량을 방지하여 광 누출을 감소시키고, 콘트라스트를 향상시킴으로써 표시 화질의 품위를 향상시키는 것을 가능하게 한 액정 표시 패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 과제를 해결하기 위해, 청구항 1에 관한 액정 표시 패널의 발명은 제 1 기판과, 상기 제 1 기판에 대향 배치하는 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 배치된 유전율 이방성이 부인 액정층과, 상기 제 1 기판상에 매트릭스 형상으로 배치되고, 각각에 적어도 반사부를 가지는 화소와, 상기 제 1 기판상에 각 화소에 대응하여 배치된 스위칭 소자와, 상기 스위칭 소자를 덮는 층간 절연막과, 상기 층간 절연막에 형성된 콘택트 홀과, 상기 층간 절연막상에 형성되는 동시에 상기 콘택트 홀을 통하여 상기 스위칭 소자와 전기적으로 접속하는 화소 전극과, 상기 제 2 기판에 설치된 공통 전극과, 상기 공통 전극상에서 또한 각 화소에 대응하는 위치에 형성되고, 액정 분자의 경사를 규제하는 돌기와, 제 1 및 제 2 기판상에 각각 적층된 수직 배향막을 구비하고,

적어도 상기 콘택트 홀에 대향하는 위치에 상기 돌기가 배치되고, 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥부를 덮는 차광막이 상기 제 2 기판에 형성되는 것을 특징으로 한다.

또, 청구항 2에 관한 발명은 청구항 1에 기재의 액정 표시 패널에 있어서, 상기 콘택트 홀은 상기 반사부에 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

또, 청구항 3에 관한 발명은 청구항 1에 기재의 액정 표시 패널에 있어서, 상기 돌기의 바닥부의 형상 및 상기 차광막의 형상은 원 형상, 타원 형상, 바(bar) 형상, Y 자 형상 또는 Y 자와 역 Y 자를 중합한 형상인 것을 특징으로 한다.

또, 청구항 4에 관한 발명은 청구항 1에 기재의 액정 표시 패널에 있어서 상기 화소 전극은 투과부를 구비하고, 상기 제 2 기판에는 적어도 하나의 돌기가 상기 투과부에 대응하는 위치에 설치되어 있는 동시에, 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥부를 덮는 차광막이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

또, 청구항 5에 관한 발명은 청구항 4에 기재의 액정 표시 패널에 있어서, 상기 투과부의 돌기의 바닥부의 형상 및 상기 차광막의 형상은 원 형상, 타원 형상, 바 형상, Y 자 형상 또는 Y 자와 역 Y 자를 중합한 형상인 것을 특징으로 한다.

또, 청구항 6에 관한 발명은 청구항 1에 기재의 액정 표시 패널에 있어서, 상기 차광막은 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥부와 동일 형상 또는 상기 돌기의 바닥부보다 큰 형상을 가지고 있는 것을 특징으로 한다.

또, 청구항 7에 관한 발명은 청구항 1 내지 6 중 어느 하나에 기재의 액정 표시 패널에 있어서, 상기 차광막은 상기 제 2 기판에 있어서는 화소를 구획하는 블랙 매트릭스와 동일 재료로 이루어지며, 상기 블랙 매트릭스의 형성과 동시에 형성된 것인 것을 특징으로 한다.

또, 청구항 8에 관한 발명은 청구항 1에 기재의 액정 표시 패널에 있어서, 상기 스위칭 소자는 박막 전계 효과 트랜지스터(TFT)이며, 상기 스위칭 소자의 전극은 드레인 전극인 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명을 실시하기 위한 바람직한 형태를 실시예 및 도면을 사용하여 보다 구체적으로 설명한다. 또한, 이하에 나타내는 실시예에는 본 발명의 기술사상을 구체화하기 위한 반투과형 액정 표시 패널을 나타내는 것이나, 본 발명을 여기에 기재한 것에 한정하는 것을 의도하는 것은 아니며, 반사형 액정 표시 패널 등의 반사부를 가지는 액정 표시 패널에 대해서도 동일하게 적용할 수 있는 것이다.

[실시예 1]

실시예에 관한 반투과형 액정 표시 패널을 도 1 및 도 2에 나타낸다. 또한 도 1은 반투과형 액정 표시 패널의 1 화소 부분을 컬러 필터를 투시하여 나타낸 개략 평면도이며, 도 2는 도 1의 II-II 선에 따른 단면도이다.

이 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(10)은 제 1 기관의 투명한 절연성을 가지는 유리 기관(11)상에 복수의 주사선(12) 및 신호선(13)이 각각 직접 내지 무기 절연막(14)을 통하여 매트릭스 형상으로 형성되어 있다. 여기서, 주사선(12)과 신호선(13)으로 둘러싸인 영역이 1 화소에 상당하며, 스위칭 소자로 되는 TFT가 각각의 화소마다 형성되고 있고, 각 화소의 TFT 등의 표면은 보호 절연막(23)으로 피복되어 있다.

그리고, 주사선(12), 신호선(13), 무기 절연막(14), 보호 절연막(23) 등을 덮도록 하고, 반사부(15)에 있어서는 표면에 미세한 요철(凹凸)부가 형성되며, 투과부(16)에 있어서는 표면이 평탄하게 형성된 포토레지스트 등의 유기 절연막으로 이루어지는 층간막(17)이 적층되어 있다. 또한, 도 1 및 도 2에 있어서는 반사부(15)의 요철(凹凸)부는 생략되어 있다. 그리고 층간막(17)에는 TFT의 드레인 전극(D)에 대응하는 위치에 콘택트 홀(20)이 설치되고, 각각의 화소에 있어서, 콘택트 홀(20)상 및 층간막(17)의 표면에는 반사부(15)에 예를 들면 알루미늄 금속으로 이루어지는 반사판(18)이 설치되고, 이 반사판(18)의 표면 및 투과부(16)의 층간막(17)의 표면에는 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide) 내지 IZO(Indium Zinc Oxide)로 이루어지는 투명한 화소 전극(19)이 형성되어 있다.

또, 이 반투과형 액정 표시 패널(10)에 있어서는 화소 전극(19)의 반사부(15)와 투과부(16)의 경계영역에서 액정 분자의 배향을 규제하기 위해 슬릿(33)이 설치되고, 화소 전극(19)은 실질적으로 반사부(15)의 화소 전극(19a)과 투과부(16)의 화소 전극(19b)으로 분할되어 있고, 반사부(15)의 화소 전극(19a)과 투과부(16)의 화소 전극(19b)과는 폭이 좁은 부분(34₁)을 통하여 전기적으로 접속되어 있다.

그리고, 반사부(15)측에 있어서는 층간막(17)의 반사판(18)이 존재하는 위치의 하측에 보조 용량선(21)이 배치되고, 또, 평면에서 보아, 반사판(18) 및 반사부의 화소 전극(19a)은 인접하는 화소의 반사판 및 화소 전극과는 접하지 않도록, 주사선(12) 및 신호선(13)과는 중복하지 않도록, 또한 반사판(18)과 반사부(15)의 화소 전극(19a)과는 겹쳐지도록 실질적으로 동일 형상으로 설치되어 있다. 또한, 투과부(16)측에 있어서는 화소 전극(19b)은 인접하는 화소의 화소 전극 및 반사판과는 접하지 않도록, 또한 신호선과는 실질적으로 중복하지 않도록 신호선(13)에 따르도록 설치되며, 또, 주사선(12)과는 약간 겹쳐지도록 형성되어 있다. 또한, 이 실시예에서는 투과부(16)의 화소 전극(19b) 가운데, 주사선에 따라 중복하고 있는 부분의 양쪽의 단부(35)는 약간 신호선(13)과 중복되어 있으나, 이와 같이 한 이유는 화소 전극(19)의 형성시에 마스크 어긋남 등이 있어도 주사선(12)이 노출이 되고, 액정 분자의 배향에 영향을 주는 것을 방지하기 위함이다.

또한, 이 실시예의 반투과형 액정 표시 패널(10)에 있어서는 투과부(16)의 화소 전극(19b)은 반사부(15)의 화소 전극(19a)보다 면적이 크게 되어 있는 것과 동시에, 층간부에 설치된 다른 슬릿(33₂)에 의해 2 개의 영역(19b₁ 및 19b₂)으로 분할되어 있고, 이 2 개의 영역(19b₁ 및 19b₂) 부분은 폭이 좁은 부분(34₂)을 통하여 전기적으로 접속되어 있다. 그리고, 화소 전극(19)의 표면도 포함하고, 제 1 기관의 표면에는 모든 표시 영역을 덮도록 하여 수직 배향막(도시하지 않음)이 적층되어 있다.

이와 같이, 투과부의 화소 전극(19b)의 면적을 크게 하는 동시에, 2 개의 영역(19b₁ 및 19b₂)으로 분할한 이유는 휴대 전화기용의 반투과형 액정 표시 패널은 고정밀이며 또한 화상 표시가 많기 때문에, 백라이트를 상시 점등하여 실질적으로 투과형 액정 표시 패널로서 사용될 기회가 많아지고 있는 점, 및 면적이 큰 투과부의 화소 전극(19b)의 전체에 걸쳐서 액정 분자의 배향 규제를 행할 수 있도록 하기 위함이다.

또, 제 2 기관의 투명한 절연성을 가지는 유리 기관(25)의 표시 영역상에는 각각의 화소에 대응하여 형성되는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 한 색으로 이루어지는 스트라이프 형상의 컬러 필터층(26)이 설치되어 있다. 또한, 반사부(15)와 투과부(16)에서 동일한 두께의 컬러 필터층(26)을 사용하기 때문에, 반사부(15)의 컬러 필터층(26)의 일부분에 소정 두께

의 톱코트층(27)이 설치되어 있다. 이 톱코트층(27)은 반사부(15) 전체에 걸쳐서 설치되어 있으며, 그 두께는 반사부(15)에 있어서의 액정층(29)의 두께, 이른바 셀 갭(d1)이 투과부(16)의 셀 갭(d2)의 반이 되도록, 즉 $d1=(d2)/2$ 로 되도록 되어 있다.

또한, 투과부(16)에 위치하는 컬러 필터층(26)의 표면의 일부에는 각각 투과부(16)의 화소 전극(19b)의 2 개의 영역(19b₁ 및 19b₂)부의 중앙부에 위치하도록, 액정 분자의 배향을 규제하기 위한 포탄 형상의 돌기(31₁ 및 31₂)가 각각 설치되어 있는 동시에, 반사부(15)의 톱코트층(27)의 표면의 컨택트 홀(20)에 대향하는 위치에도 포탄 형상의 돌기(31₃)가 설치되어 있다. 그리고, 이들의 컬러 필터층(26), 톱코트 층(27) 및 돌기(31₁~31₃)의 표면에는 공통 전극 및 수직 배향막(모두 도시하지 않음)이 순차적으로 적층되어 있다.

이에 더하여, 각각의 돌기(31₁~31₃)의 바닥부에 대응하는 컬러 필터(26)의 부분에는 각각 평면에서 보아 돌기(31₁~31₃)의 바닥부보다 약간 큰 차광막(36₁~36₃)이 형성되어 있다. 이 차광막(36₁~36₃)은 스트라이프 형상의 컬러 필터층(26)의 제조시에 각 색의 경계에 설치되는 블랙 매트릭스(37)와 동일한 재료로 동시에 형성할 수 있다. 이것에 의해, 차광막(36₁~36₃) 형성을 위한 공정수가 증가하는 일 없이, 차광막을 간단하게 형성할 수 있다. 또한, 도 2 에는 차광막(36₁~36₃)의 크기가 돌기(31₁~31₃)의 바닥부의 크기보다 약간 크게 한 것이 나타나 있으나, 돌기(31₁~31₃)의 바닥부의 크기와 실질적으로 동일한 크기라도 무방하다.

또, 반사부의 돌기부(31₃)의 바닥부의 크기는 컨택트 홀(20)의 크기보다 큰 쪽이 바람직하며, 예를 들면, 약 $7 \times 7 \mu\text{m}$ 의 크기인 컨택트 홀(20)에 대해, 돌기(31₃)의 바닥부의 폭을 약 $8 \mu\text{m}$ 로 하는 것이 바람직하다. 이 실시예에 있어서의 돌기(31₃)측의 차광막(36₃)에 있어서는 돌기(31₃)가 제일 기관(11)의 컨택트 홀(31)과 평면에서 보아 겹쳐지도록 설치되어 있는 곳으로부터, 차광막(36₃)은 컨택트 홀(20)과도 평면에서 보아 겹쳐지도록 배치된다. 따라서, 차광막(36₃)은 컨택트 홀(20)로부터의 광 누출이 있어도 그것이 외부에 누출하지 않도록 작용하기 때문에, 차광막(36₃)은 컨택트 홀(20)로부터의 광 누출 및 돌기(36₃) 근방에서의 액정 분자의 배향 불량에 기인한 광 누출의 쌍방을 차단할 수 있다.

이에 더하여, 투과부의 돌기(31₁ 및 31₂)의 바닥부에는 차광막(36₁ 및 36₂)이 평면에서 보아 돌기(31₁ 및 31₂)의 바닥부의 크기와 동일하거나 약간 크게 형성되어 있기 때문에, 돌기(31₁~31₂)의 근방에서 전계 무인가시에 액정 분자의 배향의 흐트러짐이 발생하여 광의 누출이 있어도 이 누출된 광은 차광막(36₁ 및 36₂)에 의해 차광되기 때문에 외부에 나오는 일이 적게 된다. 따라서, 투과부에 있어서도 전계 무인가시의 광 누출에 의한 콘트라스트의 저하를 크게 감소시킬 수 있게 된다.

그리고, 상기 제 1 기관 및 제 2 기관을 서로 대향시키고, 양 기관의 주위에 셀 재를 설치함으로써 양 기관을 맞붙여, 양 기관간에 부의 유전 이방성을 가지는 액정(29)을 충전함으로써 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(10)로 된다. 또한, 제 1 기관의 하부에는 도시하지 않는 주지의 광원, 도광판, 확산 시트 등을 가지는 백라이트 장치가 배치되어서 액정 표시 장치가 완성된다.

또한, 이 실시예의 반투과형 액정 표시 패널(10)에서는 제 2 기관에 설치하는 배향 규제 부재로서 포탄 형상의 돌기(31₁~31₃)를 설치한 예를 나타내었으나, 이에 한정하지 않고 투과부의 배향 규제 부재(31₁~31₂)로서는 도 3에 나타낸 바와 같은 평면에서 보아 바닥부가 십자 형상의 것이라도 무방하다. 나아가서는 바닥부의 형상이 바 형상, Y 자 형상 또는 Y 자와 역 Y 자를 중합한 형상으로 하는 것도 가능하다. 또한, 도 3은 실시예에 있어서의 투과부의 돌기의 형상을 평면에서 보아 바닥부가 십자 형상으로 되도록 한 변형예이며, 도 1 및 도 2와 동일 구성 부분에는 동일한 참조 부호를 부여하여 그 상세한 설명은 생략한다.

또, 상기 실시예에서는 투과부(16)의 화소 전극(19b)을 슬릿(33₂)에 의해 2 개로 분할한 예를 나타내었으나, 슬릿(33₂)을 설치하지 않아도 된다. 어떤 경우에 있어서는 투과부의 돌기의 바닥부에는 평면에서 보아 돌기의 바닥부의 크기와 동일하거나 약간 큰 차광막을 구비하고 있으면 된다.

또, MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널에 있어서는 본래 액정 분자에 전계가 인가되어 있지 않은 상태에서 수직으로 배향되어 있는 한에는 액정층을 광이 투과하는 일은 없다. 따라서, 화소 전극(19)에 설치된 슬릿(33₁ 및 33₂)의 부분에도 수

직 배향막이 설치되어 있으므로, 이 슬릿의 부분은 광이 투과하는 일이 없기 때문에, 이 실시예의 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(10)로서는 보조 용량이 커지도록 하기 위해 보조 용량선(21)을 반사판(18)의 하부로부터 다시 투과부(16)측의 슬릿(33₁)측으로까지 연장하고 있다.

또, 이 실시예의 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널(10)에 있어서는 투과부(16)측에 있어서의 화소 전극(19b)을 신호선(13)과는 실질적으로 중복하지 않도록 신호선(13)에 따르도록 설치한 예를 나타내었으나, 투과부(16)측에 있어서의 화소 전극(19b)을 정확하게 신호선(13)에 따라 설치하는 것은 기술적으로 곤란하기 때문에, 투과부측의 화소 전극(19b)과 주사선(13)과의 사이에 근소한 틈새가 생기도록 해도 되며, 반대로 근소하게 과부측(過部側)의 화소 전극(19b)과 주사선(13)이 겹쳐지도록 해도 된다. 투과부측의 화소 전극(19b)과 주사선(13) 사이에 근소한 틈새가 생겨도 이 틈새의 부분에는 수직 배향막이 설치되어 있기 때문에, 이 틈새의 부분으로부터 광 누출하는 일은 없다.

발명의 효과

본 발명은 상기와 같은 구성을 구비함으로써 이하에 기술하는 것과 같은 뛰어난 효과를 나타낸다. 즉, 청구항 1에 관한 발명에 의하면, 컨택트 홀과 돌기가 평면에서 보아 겹치도록 형성하는 것에 더하여, 돌기에 대응하는 위치에 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥부를 덮는 차광막이 형성되어 있기 때문에, 돌기에 의해 컨택트 홀부에 있어서의 액정 분자의 배향을 규제하기 쉬워지는 동시에, 컨택트 홀로부터의 광 누출 및 돌기 근방의 액정 분자의 배향 불량에 기인한 광 누출의 쌍방을 동시에 차단할 수 있다. 이 때문에, 양호한 콘트라스트를 얻을 수 있는 반사부를 가지는 액정 표시 패널을 얻을 수 있다.

또, 청구항 2에 관한 발명에 의하면, 반사부에 있어서 청구항 1의 효과를 나타낼 수 있다. 또한, 반투과형 액정 표시 패널에서는 스위칭 소자상에도 유효하게 표시에 이용할 수 있도록 하기 위해 스위칭 소자는 반사부에 설치되기 때문에, 스위칭 소자의 전극과 화소 전극과의 도통이라고 하는 역할을 담당하는 컨택트 홀은 반사부에 형성하는 쪽이 스위칭 소자에 가까운 장소에 형성되게 되기 때문에 확실한 도통을 취하기 쉽고, 추가로 개구 면적의 저하를 막을 수 있게 된다.

또, 청구항 3에 관한 발명에 의하면, 화소 전극의 형상에 따라 최적의 형상의 돌기를 선택할 수 있기 때문에, 넓은 시야각을 가지는 반사부를 가지는 액정 표시 패널을 얻을 수 있다. 또, 컨택트 홀은 통상 원 형상 내지는 사각 형상의 개구를 구비하고 있으나, 특히 돌기의 바닥부의 형상을 원형으로 하면, 최소한의 크기로 양호하게 액정 분자의 배향을 규제할 수 있는 동시에, 차광막의 제도가 용이하기 때문에 개구도(開口度)를 크게 할 수 있으며, 밝은 표시의 반사부를 갖는 액정 표시 패널을 얻을 수 있다.

또, 청구항 4에 관한 발명에 의하면, 투과부에 설치된 돌기부에 있어서도 평면에서 보아 상기 돌기의 바닥부를 덮는 차광막이 형성되어 있기 때문에, 투과부의 돌기부에 기인하는 광 누출이 감소하므로, 청구항 1에 관한 발명의 효과에 더하여 추가로 투과부의 콘트라스트도 양호한 반투과형 액정 표시 패널을 얻을 수 있다.

또, 청구항 5에 관한 발명에 의하면, 투과부에 있어서도 화소 전극의 형상에 따라 최적의 형상의 돌기를 선택할 수 있기 때문에, 넓은 시야각의 투과부를 가지는 반투과형 액정 표시 패널을 얻을 수 있다.

또, 청구항 6에 관한 발명에 의하면, 차광막은 돌기와 동일한 크기 또는 상기 돌기보다 큰 형상을 가지고 있기 때문에, 광 누출을 양호하게 감소시킬 수 있다. 또한, 차광막의 크기는 평면에서 보아 돌기의 바닥부와 동일하거나 약간 크면 되고, 돌기의 바닥부보다 크게 하면 할수록 광 누출을 유효하게 감소시킬 수 있으나, 너무 크게 하면 개구율이 작아져서 표시가 어두워지기 때문에 바람직하지 않다.

또, 청구항 6에 관한 발명에 의하면, 차광막이 블랙 매트릭스와 동일 재료로 또한 동시에 형성되기 때문에, 공정수가 증가하는 일 없이 차광막을 간단하게 형성할 수 있다.

또, 청구항 7에 관한 발명에 의하면, 매트릭스형 액정 표시 패널의 스위칭 소자로서 TFT는 넓게 사용되어 있으며 고속, 고성능이면서 고신뢰성인 액정 표시 패널을 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 실시예에 의한 반투과형 액정 표시 패널의 1 화소 부분을 컬러 필터를 투시하여 나타낸 개략 평면도.

도 2는 도 1의 II-II 선에 따른 단면도.

도 3은 실시예의 변형예의 도 1에 대응하는 개략 평면도.

도 4는 도 4a는 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널의 개략적인 구조를 나타내는 사시도이며, 도 4b는 액정층의 액정에 전계를 인가했을 때의 액정의 경사 상태를 나타내는 개략도.

도 5는 도 4a의 V-V 선에 따른 단면도.

도 6은 별도의 종래예의 MVA 방식의 액정 표시 패널의 1 화소분의 평면도.

도 7은 도 6의 VII-VII 선에 따른 단면도.

도 8은 도 7의 콘택트 홀 부분에서 액정 분자가 경사하는 상태를 개념적으로 나타내는 확대도.

<부호의 설명>

10, 50, 70 MVA 방식의 반투과형 액정 표시 패널

11, 25 유리 기판

12 주사선

13 신호선

14 무기 절연막

15 반사부

16 투과부

17 층간막

18 반사판

19, 19a, 19b, 19b₁, 19b₂ 화소 전극

20 콘택트 홀

21 보조 용량선

26 컬러 필터층

27 톱코트(topcoat)층

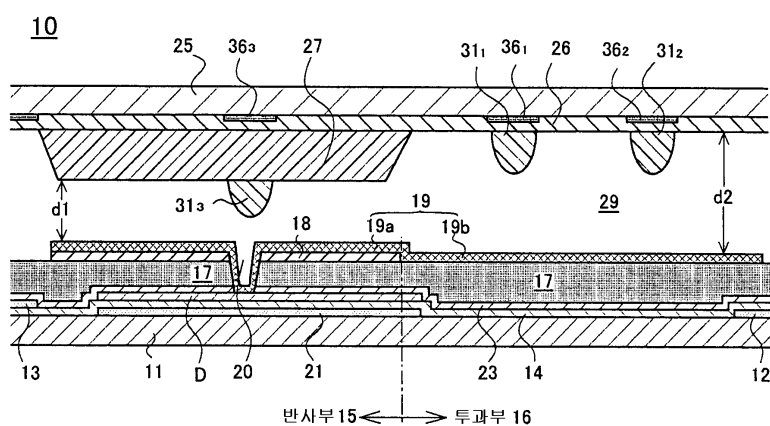
29 액정

31₁~31₃ 돌기

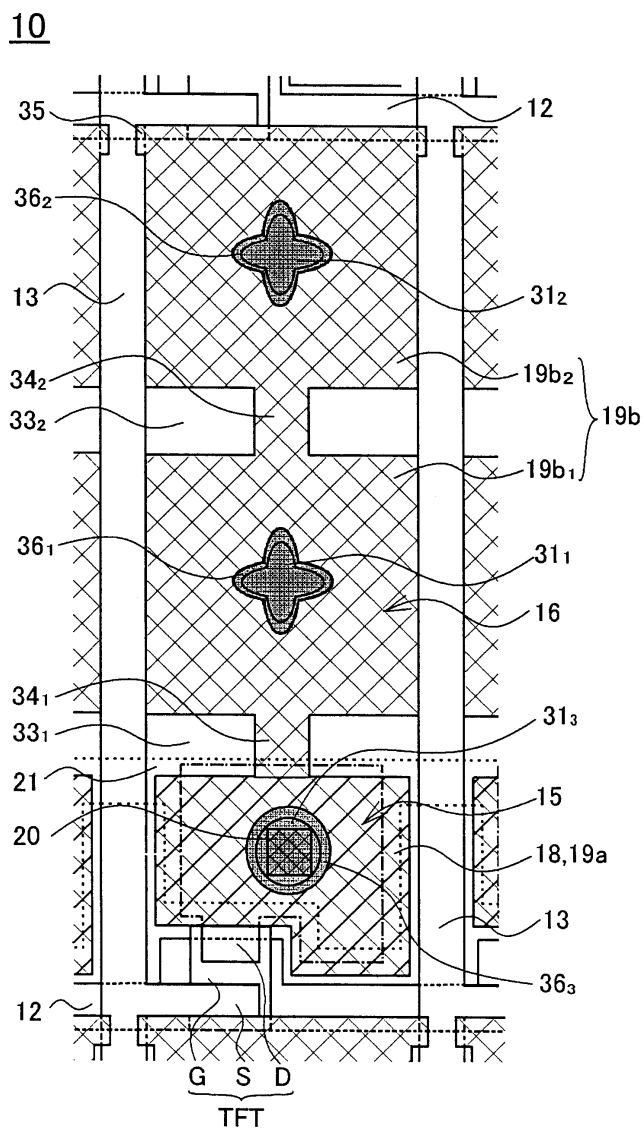
33₁, 33₂ 슬릿(slot)

34₁, 34₂ 화소 전극의 폭이 좁은 부분

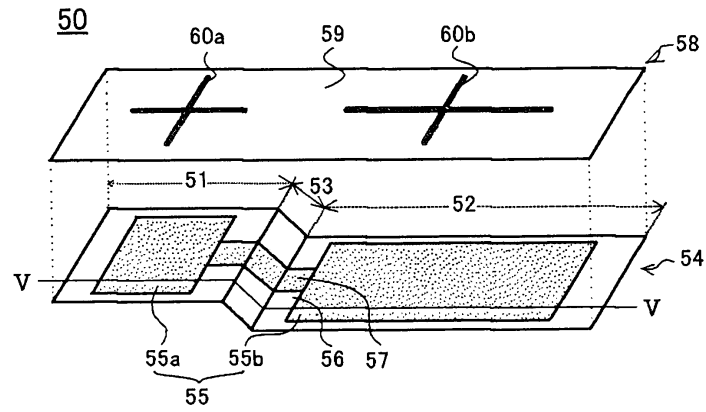
도면2



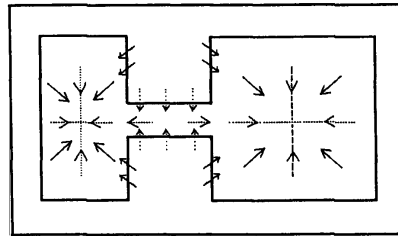
도면3



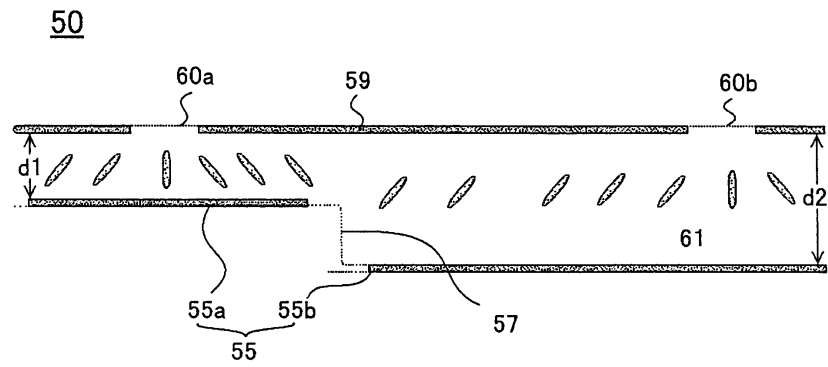
도면4a



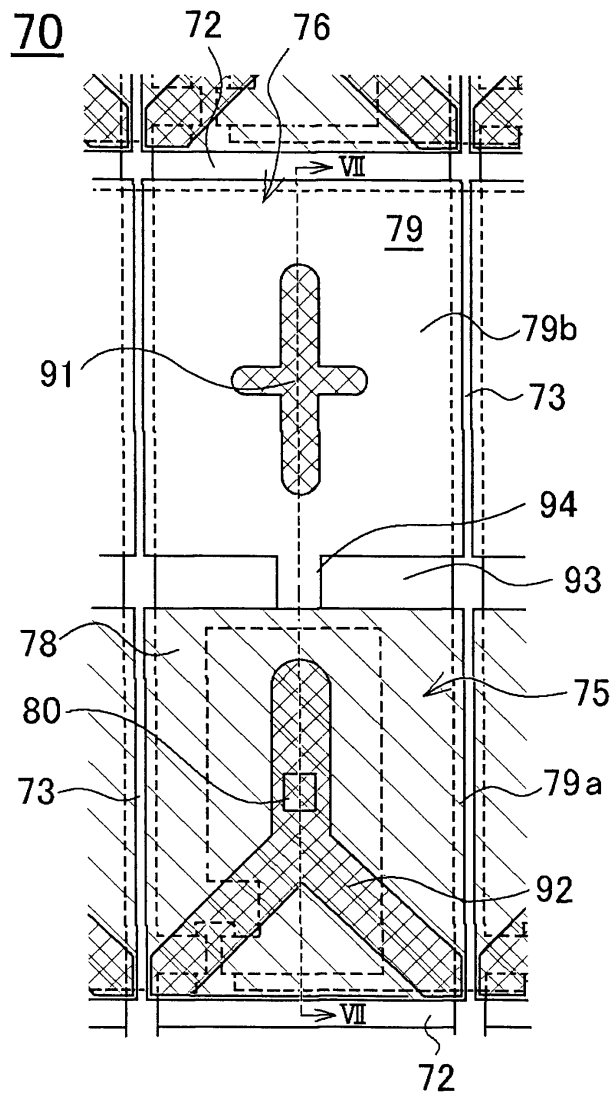
도면4b



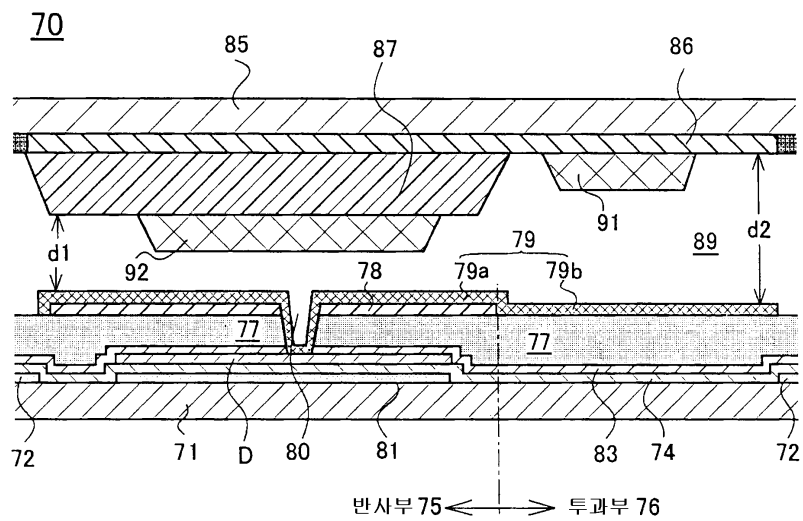
도면5



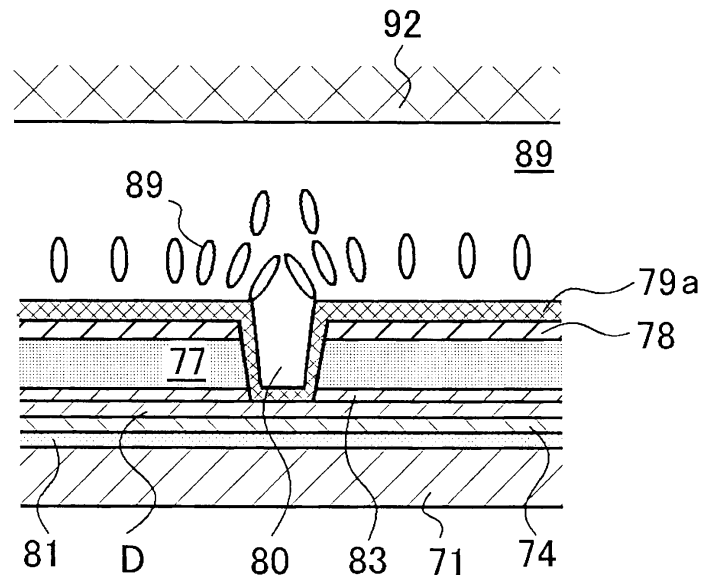
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示面板		
公开(公告)号	KR1020070079010A	公开(公告)日	2007-08-03
申请号	KR1020070009308	申请日	2007-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	猎户座森成像装置可否让这个夏		
[标]发明人	TANAKA SHINICHIRO 타나카신이치로 TANIGUCHI HIRONORI 타니구치히로노리		
发明人	타나카신이치로 타니구치히로노리		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1393 G02F1/133753 G02F1/13378 G02F1/136227		
优先权	2006021921 2006-01-31 JP		
其他公开文献	KR100850826B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的LCD面板(10)在第二基板上具有各自的层叠垂直取向层,其中至少一个突起(31(SB)1(/SB)~31(SB)3(/SB))形成在与第一基板相对应的位置,其中TFT和像素电极(19)安装在通过层间绝缘膜(17)布置为矩阵形状的每个像素处,并且安装反射体(15),并且TFT的电极D和像素电极(19)通过形成的接触孔(20)电连接到反射体(15)。而且,公共电极,每个像素和两个基板以及布置在两个基板之间的介电各向异性是可否认液晶(29)。并且遮光层(36(SB)3(/SB))在与突出部(31(SB)3(/SB))的安装底部对应的位置处的平面上看并且覆盖底部的是形成在面对第二基板的接触孔(20)的位置。据此,可以提供具有高显示质量的LCD面板,即从反射体的接触孔和突起的光学泄漏的光学泄漏得到控制。

