



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0121720
G02F 1/1343 (2006.01) (43) 공개일자 2006년11월29일

(21) 출원번호 10-2006-0046055
(22) 출원일자 2006년05월23일
심사청구일자 2006년05월23일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00150565 2005년05월24일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시기가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이계쵸 22방 22고

(72) 발명자 스기우라 노리오
일본 오사카후 오사카시 아베노꾸 나가이계쵸 22방 22고 샤프가부시키
가이샤 내

(74) 대리인 장수길
구영창

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 전자 기기의 표시부에 이용되는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 양호한 표시 특성이 얻어지는 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터(20)의 소스 전극(22)에 전기적으로 접속된 제어 용량 전극(26)과, 제어 용량 전극에 전기적으로 접속된 축적 용량 전극(19)과, 제어 용량 전극(26)에 전기적으로 접속된 직결부(16)와, 제어 용량 전극(26)에 절연막(31)을 개재하여 대향 배치되고, 직결부(16)와 분리하여 형성된 용량 결합부(17)를 포함한 화소 전극과, 직결부(16)와 용량 결합부(17)의 간극에 형성되고, 축적 용량 전극(19)에 보호막(31)을 개재하여 대향 배치되고, 용량 결합부(17) 상의 액정의 배향 불량을 개선하는 더미의 용량 결합부(15)를 갖고 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

대향 배치된 한 쌍의 기관과,

상기 한 쌍의 기관 사이에 밀봉된 액정과,

상기 액정에 함유된 중합성 성분이 광 또는 열에 의해 중합하여 형성된 폴리머층과,

한 쪽의 상기 기관 상에 형성된 게이트 버스 라인과,

상기 게이트 버스 라인에 절연막을 개재하여 교차하여 형성된 드레인 버스 라인과,

상기 게이트 버스 라인에 전기적으로 접속된 게이트 전극과, 상기 드레인 버스 라인에 전기적으로 접속된 드레인 전극을 포함한 박막 트랜지스터와,

상기 박막 트랜지스터의 소스 전극에 전기적으로 접속된 제어 용량 전극과,

상기 제어 용량 전극에 전기적으로 접속된 축적 용량 전극과,

상기 제어 용량 전극에 전기적으로 접속된 직결부(直結部)와, 상기 제어 용량 전극에 절연막을 개재하여 대향 배치되고, 상기 직결부와 분리하여 형성된 용량 결합부를 포함한 화소 전극과,

상기 직결부와 상기 용량 결합부의 간극에 형성되고, 상기 축적 용량 전극에 상기 절연막을 개재하여 대향 배치되고, 상기 용량 결합부 상의 액정의 배향 불량을 개선하는 더미의 용량 결합부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 직결부와 상기 용량 결합부의 상기 간극에 상기 축적 용량 전극 및 상기 게이트 버스 라인에 거의 평행하게 형성된 축적 용량 버스 라인이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 용량 결합부와 상기 더미의 용량 결합부에는 거의 동일한 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 용량 결합부와 상기 더미의 용량 결합부에는 거의 동일한 전압이 인가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 축적 용량 전극은, 상기 기관면 법선 방향에서 보아 상기 축적 용량 버스 라인과 중복하는 영역의 외측에도 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 더미의 용량 결합부는, 상기 기관면 법선 방향에서 보아 상기 축적 용량 전극과 중복하는 영역의 외측에도 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 더미의 용량 결합부는, 상기 기관면 법선 방향에서 보아 상기 축적 용량 전극과 중복하는 영역의 외측에도 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 전자 기기의 표시부 등에 이용되는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 액정에 함유한 모노머 등의 중합성 성분을 중합시킴으로써 액정의 배향을 규제하는 액정 표시 장치에 적합하게 이용할 수 있는 것이다.

최근, 액정 표시 장치는, 텔레비전 수상기나 퍼스널 컴퓨터의 모니터 장치 등으로서 이용되게 되어 있다. 이들의 용도에서는, 표시 화면을 모든 방향으로부터 볼 수 있는 넓은 시야각이 요구되고 있다. 광시야각이 얻어지는 액정 표시 장치로서, MVA(Multi-domain Vertical Alignment: 멀티 도메인 수직 배향) 방식의 액정 표시 장치가 알려져 있다. MVA 방식의 액정 표시 장치는, 한 쌍의 기관 사이에 밀봉된 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 액정과, 액정 분자를 기관면에 거의 수직으로 배향시키는 수직 배향막과, 액정 분자의 배향 방위를 규제하는 배향 규제용 구조물을 갖고 있다. 배향 규제용 구조물로서는, 선 형상 돌기나 전극의 제거부(메인 슬릿)가 이용된다. 전압이 인가되었을 때의 액정 분자는, 배향 규제용 구조물이 연장되는 방향에 수직인 방향으로 경사진다. 배향 규제용 구조물을 이용하여 액정 분자의 배향 방위가 서로 다른 복수의 영역을 1 화소 내에 형성함으로써, 넓은 시야각을 얻을 수 있다.

그런데, MVA 방식의 액정 표시 장치에서는, 비교적 폭이 굵은 선 형상 돌기나 메인 슬릿이 화소 영역 내에 형성되기 때문에, 배향 규제용 구조물을 갖지 않는 TN 모드 등의 액정 표시 장치에 비하여 화소의 개구율이 저하하여, 높은 광 투과율을 얻을 수 없다고 하는 문제가 있다.

상기한 문제를 해결하기 위해, 버스 라인에 평행하거나 수직으로 연장되는 십자 형상의 선 형상 전극과, 십자 형상의 선 형상 전극으로부터 비스듬하게 분기하여 직교 4 방향으로 연장되는 복수의 스트라이프 형상 전극과, 인접하는 스트라이프 형상 전극 사이에 형성된 미세 슬릿을 갖는 화소 전극을 포함한 MVA 방식의 액정 표시 장치가 있다. 전압이 인가되었을 때의 액정 분자는, 화소 전극의 전극 엣지부에 생기는 경사 전계에 의해, 미세 슬릿이 연장되는 방향에 평행한 방향으로 경사진다. 이 MVA 방식의 액정 표시 장치에서는, 폭이 굵은 선 형상 돌기나 메인 슬릿이 화소 영역 내에 형성되지 않으므로, 개구율의 저하가 억제된다. 그러나, 스트라이프 형상 전극 및 미세 슬릿에 의한 배향 규제력은 선 형상 돌기나 메인 슬릿에 의한 배향 규제력보다 약하기 때문에, 액정의 응답 시간이 길고, 또한 지압 등에 의해 배향의 흐트러짐이 생기기 쉽다고 하는 문제가 생길 수 있다.

따라서, 상기한 화소 구성을 갖는 액정 표시 장치에는, 광 또는 열에 의해 중합 가능한 중합성 성분(모노머나 올리고머)을 액정에 혼입해 두고, 전압을 인가하여 액정 분자가 경사진 상태에서 중합성 성분을 중합시킴으로써 액정 분자의 경사 방향을 기억시키는 폴리머 배향 지지(PSA: Polymer Sustained Alignment) 기술이 도입되어 있다(예를 들면 특허 문헌 1 참조). PSA 기술을 이용한 액정 표시 장치에서는, 액정 분자의 경사 방향을 기억하는 폴리머층이 액정과 배향막의 계면에 형

성되기 때문에, 강한 배향 규제력이 얻어진다. 따라서, 액정의 응답 시간이 짧고, 액정 분자를 미세 슬릿이 연장되는 방향에 평행한 방향으로 확실하게 경사시킬 수 있어, 지압 등에 의해서도 배향의 흐트러짐이 생기기 어려운 MVA 방식의 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

그런데, MVA 방식과 같이 액정 분자를 기판에 수직으로 배향시키는 수직 배향형의 액정 표시 장치에서는, 액정의 복굴절성을 주로 이용하여 광의 스위칭이 행하여진다. 일반적으로 수직 배향형의 액정 표시 장치에서는, 표시 화면의 법선 방향으로 진행되는 광과 그것으로부터 기울어진 방향으로 진행되는 광 사이에서 복굴절에 의해 생기는 위상차가 상이하므로, 정도의 차는 있지만 화면의 경사 방향에서는 전체 계조에서 계조 휘도 특성(γ 특성)이 일정값으로부터 어긋난다. 따라서, 액정에의 인가 전압에 대한 투과율 특성(T-V 특성)은 표시 화면의 법선 방향과 경사 방향에서 서로 다르기 때문에, 화면 법선 방향의 T-V 특성을 최적으로 조정해도, 경사 방향으로부터 보면 T-V 특성이 왜곡되어 화면의 색이 하얗게 변화한다고 하는 현상이 있다. 이 현상은 워시아아웃(Wash Out)이라고 부르고 있다.

워시아아웃을 개선하는 수단으로서, 소위 용량 결합 HT 법(하프톤 그레이스케일법)을 이용한 액정 표시 장치가 제안되어 있다. 도 6은 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치의 화소 구성을 도시하고 있다. 도 6에 도시한 바와 같이, 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치에서는, 화소 영역이 스위칭 소자(예를 들면 TFT(20): 박막 트랜지스터)와 전기적으로 접속된 화소 전극(직결부(直結部))(16)이 형성된 부화소 A와, TFT(20)와 전기적으로 절연되고, 또한 TFT(20)의 소스 전극(22)과 등전위로 되는 제어 용량 전극(26) 사이에 정전 용량을 형성하는 화소 전극(용량 결합부)(17)이 형성된 부화소 B로 분할되어 있다. 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치에서는, 화소 전극에 직결부와 용량 결합부를 형성함으로써, 액정의 배향 방향을 방위각 방향뿐만 아니라, 극각 방향으로도 분할시킬 수 있어, 화소 내에 상이한 γ 특성을 가짐으로써 경사 방향에서의 복굴절에 의한 위상차의 정면과의 어긋남을 억제하는 것이 가능해져, 워시아아웃을 경감시킬 수 있다.

그러나, 도 6에 도시하는 화소 구성의 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치에서는, TFT(20)의 소스 전극(22)에 콘택트홀(24)을 통하여 접속된 화소 전극(16)이 형성된 부화소 A와, 소스 전극(22)과 용량에 의해 접속된 화소 전극(17)이 형성된 부화소 B의 경계 영역에서 원하는 배향과는 크게 상이한 배향 불량 영역(액정 도메인)이 발생하기 때문에, 액정 표시 장치의 휘도·응답 속도·워시아아웃을 현저히 열화시키는 문제가 있다.

따라서, 액정 표시 장치의 휘도·응답 속도·워시아아웃을 개선하는 수단으로서, 도 7에 도시한 바와 같이 화소 영역이 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19)을 사이에 두고, 스위칭 소자(예를 들면 TFT(20): 박막 트랜지스터)와 전기적으로 접속된 화소 전극(직결부)(16)이 형성된 부화소 A와, TFT(20)와 전기적으로 절연되고, 또한 TFT(20)의 소스 전극(22)과 등전위로 되는 제어 용량 전극(26)과의 사이에 정전 용량을 형성하는 화소 전극(용량 결합부)(17)이 형성된 부화소 B로 분할되는 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치가 제안되어 있다.

도 7은 화소 영역이 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19)을 사이에 두고 부화소 A와 부화소 B로 분할되는 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치의 화소 구성을 도시하고, 도 8은 도 7의 A-A 선으로 절단한 단면을 도시하고 있다. 도 7 및 도 8에 도시한 바와 같이 액정 표시 장치의 각 화소 영역은 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19)을 사이에 두고 부화소 A와 부화소 B로 분할된다. 부화소 A에 형성된 화소 전극(16)은 축적 용량 전극(19) 상의 보호막(절연막)(31)을 개구하여 형성된 콘택트홀(24)을 통하여 TFT(20)의 소스 전극(22)과 전기적으로 접속된다.

TFT 기판(2)의 글래스 기판(10) 상에는 축적 용량 버스 라인(18)이 형성되어 있다. 축적 용량 버스 라인(18) 상에는 절연막(30)을 개재하여 축적 용량 전극(19)이 형성되어 있다. 축적 용량 전극(19)에는 제어 용량 전극(26)이 전기적으로 접속되어 있다. 축적 용량 전극(19) 및 제어 용량 전극(26) 상의 기판 전체면에는 보호막(절연막)(31)이 형성되어 있다. 축적 용량 전극(19) 상의 보호막(31)의 일부를 개구하여 콘택트홀(24)이 형성되고, 콘택트홀(24)을 통하여 장방형상의 전극(16c)이 전기적으로 접속되어 있다. 장방형상의 전극(16e)에는 부화소 A에 형성된 화소 전극의 일부인 화소 전극(16b)이 전기적으로 접속되어 있다.

부화소 B에는 화소 전극(17)이 형성되어 있다. 화소 전극(17)의 일부는 보호막(31)을 개재하여 제어 용량 전극(26)과 대향하고 있고, 보호막(31)을 용량막으로 하여 제어 용량 전극(26) 사이에 정전 용량을 형성하고 있다.

화소 영역이 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19)을 사이에 두고 부화소 A와 부화소 B로 분할되는 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치에서는, 액정 도메인이 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19) 상에 형성된다. 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19)은 불투명한 전극이므로, 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19) 상의 영역은 표시에 이용되지 않는다. 표시에 이용되지 않는 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19) 상의 영역에 액정 도메인이 형성되기 때문에, 액정 표시 장치의 휘도·응답 속도·워시아아웃이 개선된다.

그런데 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 장치에서는, 직결부의 액정보다도 용량 결합부의 액정이 인가되는 전압은 더 작아진다. 그 때문에, 도 8에 도시한 바와 같이 직결부와 용량 결합부의 경계에 생기는 액정 도메인은, 직결부의 전계 에너지가 용량 결합부의 전계 에너지보다도 능가하기 때문에(도면에서 화살표로 모식적으로 도시하고 있음), 용량 결합부측에 가까운 영역에서 발생하고, 인가되는 전압에 의해서는, 용량 결합부 상의 영역에 돌출된다. 액정 도메인이 용량 결합부 상의 영역에 돌출된 경우, 용량 결합부 상의 영역에 형성된 액정 도메인이 액정 표시 장치의 휘도·응답 속도·위시아웃을 현저히 열화시키는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 양호한 표시 품질을 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

상기 목적은, 대향 배치된 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 사이에 밀봉된 액정과, 상기 액정에 함유된 중합성 성분이 광 또는 열에 의해 중합하여 형성된 폴리머층과, 한 쪽의 상기 기관 상에 형성된 게이트 버스 라인과, 상기 게이트 버스 라인에 절연막을 개재하여 교차하여 형성된 드레인 버스 라인과, 상기 게이트 버스 라인에 전기적으로 접속된 게이트 전극과, 상기 드레인 버스 라인에 전기적으로 접속된 드레인 전극을 포함한 박막 트랜지스터와, 상기 박막 트랜지스터의 소스 전극에 전기적으로 접속된 제어 용량 전극과, 상기 제어 용량 전극에 전기적으로 접속된 축적 용량 전극과, 상기 제어 용량 전극에 전기적으로 접속된 직결부와, 상기 제어 용량 전극에 절연막을 개재하여 대향 배치되고, 상기 직결부와 분리하여 형성된 용량 결합부를 포함한 화소 전극과, 상기 직결부와 상기 용량 결합부의 간극에 형성되고, 상기 축적 용량 전극에 상기 절연막을 개재하여 대향 배치되고, 상기 용량 결합부 상의 액정의 배향 불량을 개선하는 더미의 용량 결합부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치에 의해 달성된다.

상기 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 직결부와 상기 용량 결합부의 상기 간극에 상기 축적 용량 전극 및 상기 게이트 버스 라인에 거의 평행하게 형성된 축적 용량 버스 라인이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 용량 결합부와 상기 더미의 용량 결합부에는 거의 동일한 전압이 인가되는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 축적 용량 전극은, 상기 기관면 법선 방향에서 보아 상기 축적 용량 버스 라인과 중복하는 영역의 외측에도 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 액정 표시 장치에서, 상기 더미의 용량 결합부는, 상기 기관면 법선 방향에서 보아 상기 축적 용량 전극과 중복하는 영역의 외측에도 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도 1 내지 도 5를 이용하여 설명한다. 도 1은, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략 구성을 도시하고 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 액정 표시 장치는, 절연막을 개재하여 상호 교차하여 형성된 게이트 버스 라인 및 드레인 버스 라인과, 화소마다 형성된 박막 트랜지스터(TFT) 및 화소 전극을 포함한 TFT 기관(2)을 갖고 있다. 또한, 액정 표시 장치는, 컬러 필터(CF)나 공통 전극이 형성되고 TFT 기관(2)에 대향 배치된 대향 기관(4)을 갖고 있다. 양 기관(2, 4)은, 이들의 대향면의 외주부에 형성된 시일재를 개재하여 접합되어 있다. 양 기관(2, 4) 사이에는, 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 수직 배향형의 액정이 밀봉되고, 도시되지 않은 액정층이 형성되어 있다.

TFT 기관(2)에는, 복수의 게이트 버스 라인을 구동하는 드라이버 IC가 실장된 게이트 버스 라인 구동 회로(80)와, 복수의 드레인 버스 라인을 구동하는 드라이버 IC가 실장된 드레인 버스 라인 구동 회로(82)가 접속되어 있다. 이들의 구동 회로(80, 82)는, 제어 회로(84)로부터 출력된 소정의 신호에 기초하여, 주사 신호나 데이터 신호를 소정의 게이트 버스 라인 혹은 드레인 버스 라인에 출력하도록 되어 있다. TFT 기관(2)의 TFT 소자 형성면과 반대측의 면에는 편광판(87)이 배치되고, 대향 기관(4)의 공통 전극 형성면과 반대측의 면에는, 편광판(86)이 편광판(87)에 대하여 크로스니콜로 배치되어 있다. 편광판(87)의 TFT 기관(2)과 반대측의 면에는 백 라이트 유닛(88)이 배치되어 있다.

도 2는 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 구성을 도시하고, 도 3은 도 2의 A-A 선으로 절단한 액정 표시 장치의 단면 구성을 도시하고 있다. 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 액정 표시 장치의 TFT 기관(2)은, 투명 절연 기관(예를 들면, 글래스 기관)(10) 상에 형성된 복수의 게이트 버스 라인(12)과, 절연막(30)을 개재하여 게이트 버스 라인(12)에 교차하여 형성된 복수의 드레인 버스 라인(14)을 갖고 있다. 게이트 버스 라인(12) 및 드레인 버스 라인(14)에 의해 둘러싸인 화

소 영역을 가로 질러, 게이트 버스 라인(12)에 병렬하여 연장되는 축적 용량 버스 라인(18)이 형성되어 있다. 게이트 버스 라인(12) 및 드레인 버스 라인(14)의 교차 위치 근방에는, 화소마다 배치되는 스위칭 소자로서 TFT(20)가 형성되어 있다. TFT(20)의 드레인 전극(21)은, 드레인 버스 라인(14)에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 게이트 버스 라인(12)의 일부는, TFT(20)의 게이트 전극으로서 기능하고 있다. 드레인 버스 라인(14) 상 및 TFT(20) 상의 기판 전체면에는 보호막(절연막)(31)이 형성되어 있다. 보호막(31) 상의 기판 전체면에는 액정 분자를 기판면에 거의 수직으로 배향시키는 도시되지 않은 배향막이 형성되어 있다. 배향막과 액정층의 계면에는, 액정 분자의 배향 방위를 제어하는 도시되지 않은 폴리머층이 형성되어 있다.

화소 영역 내에는 TFT(20)의 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되고, 드레인 버스 라인(14)에 평행하게 연장되는 제어 용량 전극(26)이 형성되어 있다. 또한, 화소 영역 내의 축적 용량 버스 라인(18) 상에는 절연막(30)을 개재하여 축적 용량 전극(중간 전극)(19)이 형성되고, 절연막(30)을 용량막으로 하여 축적 용량 버스 라인(18) 사이에 축적 용량(정전 용량)을 형성하고 있다. 도 3에 도시한 바와 같이 축적 용량 전극(19)은 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 버스 라인(18)보다도 소정의 폭 d1만큼 부화소 A 및 부화소 B로 돌출되어 형성되어 있다. 즉 축적 용량 전극(19)은 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 버스 라인(18)과 중복하는 영역의 외측에도 형성되어 있다. 제어 용량 전극(26)과 축적 용량 전극(19)은 동일층에 형성되고, 전기적으로 접속되어 있다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 각 화소 영역은, 축적 용량 버스 라인(18)을 사이에 두고 대향하여 배치된 부화소 A와 부화소 B를 갖고 있다. 부화소 A에는 제1 화소 전극(직결부)(16)이 형성되고, 부화소 B에는 화소 전극(16)으로부터 분리된 제2 화소 전극(용량 결합부)(17)이 예를 들면 제1 화소 전극(16)과 동일 재료에 의해 동층에 형성되어 있다.

부화소 A에 형성된 화소 전극(16)은, 게이트 버스 라인(12)에 거의 평행하게 연장되는 선형상 전극(16a)과, 드레인 버스 라인(14)에 거의 평행하게 연장되는 선형상 전극(16b)을 갖고 있다. 선형상 전극(16a)과 선형상 전극(16b)은 보호막(31)을 개재하여 제어 용량 전극(26)과 대향하여 배치되어 있다. 또한, 화소 전극(16)은, 선형상 전극(16a 또는 16b)으로부터 비스듬하게 분기하여, 부화소 A 내에서 직교 4 방향으로 스트라이프 형상으로 연장되는 복수의 선형상 전극(16c)과, 인접하는 선형상 전극(16c) 사이에 형성된 미세 슬릿(16d)을 갖고 있다. 선형상 전극(16c)의 폭(1)은 예를 들면 6 μ m이며, 미세 슬릿(16d)의 폭 s는 예를 들면 3.5 μ m 이다. 미세 슬릿(16d)의 연장 방위는, 도면에서 우측 방향(선형상 전극(16a)과 평행한 방향)을 0°로 한 경우 45°, 135°, 225°, 315° 이다. 또한, 화소 전극(16)은 축적 용량 전극(19)의 일부와 보호막(31)을 개재하여 대향하여 배치된 장방형상의 전극(16e)을 갖고 있다. 축적 용량 전극(19) 상에는 콘택트홀(24)이 형성되고, 화소 전극(16)은 콘택트홀(24)을 통하여 축적 용량 전극(19) 및 제어 용량 전극(26) 및 소스 전극(22)에 전기적으로 접속되어 있다.

부화소 B에 형성된 화소 전극(17)은, 게이트 버스 라인(12)에 거의 평행하게 연장되는 선형상 전극(17a)과, 드레인 버스 라인(14)에 거의 평행하게 연장되는 선형상 전극(17b)을 갖고 있다. 선형상 전극(17a)과 선형상 전극(17b)은 보호막(31)을 개재하여 제어 용량 전극(26)과 대향하여 배치되어 있고, 보호막(31)을 용량막으로 하여 제어 용량 전극(26)과의 사이에 정전 용량을 형성하고 있다. 또한, 화소 전극(17)은 선형상 전극(17b)으로부터 비스듬하게 분기하여 연장되는 복수의 선형상 전극(17c)과, 인접하는 선형상 전극(17c) 사이에 형성된 미세 슬릿(17d)을 갖고 있다. 선형상 전극(17c) 및 미세 슬릿(17d)의 폭은, 선형상 전극(16c) 및 미세 슬릿(16d)의 폭과 거의 동일하다. 미세 슬릿(17d)의 연장 방위는, 도면에서 우측 방향(선형상 전극(17a)과 평행한 방향)을 0°로 한 경우 45°, 135°, 225°, 315° 이다.

장방형상의 전극(16e)과 화소 전극(17)의 간극에는, 장방형상의 전극(16e) 및 화소 전극(17)으로 분리하여 장방형상의 전극인 더미의 용량 결합부(15)가 형성되어 있다. 더미의 용량 결합부(15)는 화소 전극(16) 및 화소 전극(17)과 동일한 재료에 의해 동층에 형성된다. 또한, 더미의 용량 결합부(15)는 보호막(31)을 개재하여 축적 용량 전극(19)의 일부 및 제어 용량 전극(26)의 일부와 대향하여 배치되어 있다.

도 3에 도시한 바와 같이 더미의 용량 결합부(15)는 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 전극(19)보다도 소정의 폭 d2만큼 부화소 B측으로 돌출되어 형성되어 있다. 즉 더미의 용량 결합부(15)는 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 전극(19)과 중복하는 영역의 외측에도 형성되어 있다. 또한, 더미의 용량 결합부(15)의 축적 용량 버스 라인(18)이 연장되는 방향(도면에서 좌우 방향)과 평행한 변의 폭은 축적 용량 전극(19)의 축적 용량 버스 라인(18)이 연장되는 방향과 평행한 변의 폭보다도 크다. 더미의 용량 결합부(15)는 보호막(31)을 용량막으로 하여 축적 용량 전극(19) 및 제어 용량 전극(26) 사이에 정전 용량을 형성한다. 또한, 더미의 용량 결합부(15)와 화소 전극(용량 결합부)(17)은 거의 동일한 전압이 인가된다.

한편, 대향 기판(4)은, 글래스 기판(11) 상에 형성된 도시되지 않은 CF 수지층을 갖고 있다. 각 화소에는, 적색, 녹색, 청색 중 어느 한 색의 CF 수지층이 형성되어 있다. CF 수지층 상의 기판 전체면에는, 투명 도전막으로 이루어지는 공통 전극(41)이 형성되어 있다. 공통 전극(41) 상의 전체면에는, 액정 분자(8)를 기판면에 거의 수직으로 배향시키는 도시하지 않

은 배향막이 형성되어 있다. 배향막과 액정층의 계면에는, 도시되지 않은 폴리머층이 TFT 기판(2)측의 폴리머층과 마찬가지로 형성되어 있다. 폴리머층은, 예를 들면 액정층에 소정의 전압을 인가한 상태에서, 액정이 함유하는 모노머 등의 중합성 성분을 광 또는 열에 의해 중합시킴으로써 형성된다. 액정의 배향 방위는 폴리머층에 의해 미세 슬릿의 연장 방향으로 규정된다. 전압 무인가 시에서는 액정은 기판면에 거의 수직으로 배향한다.

본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 따르면, 직결부의 화소 전극(16)과 용량 결합부의 화소 전극(17)과의 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19) 상의 간극에 더미의 용량 결합부(15)를 형성함으로써 용량 결합부(부화소 B)로 배향 불량 영역(액정 도메인)이 돌출되는 것을 억제할 수 있다. 직결부의 화소 전극(16)과 더미의 용량 결합부(15)의 경계에 형성되는 액정 도메인은, 직결부의 화소 전극(16)의 전계 에너지가 더미의 용량 결합부(15)의 전계 에너지를 능가하기 때문에(도 3에서 화살표로 모식적으로 도시하고 있음), 더미의 용량 결합부(15)측에 가까운 영역에서 발생하고, 인가되는 전압에 따라서는, 더미의 용량 결합부(15) 상의 영역으로 돌출한다. 그러나 더미의 용량 결합부(15)는 불투명한 전극의 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19) 상에 형성되어 있고, 백 라이트로부터의 광이 투과하지 않아 표시에는 이용되지 않기 때문에, 액정 도메인이 액정 표시 장치의 휘도·응답 속도·위시아웃을 열화시키는 것을 억제할 수 있다.

또한, 용량 결합부의 화소 전극(17)과 더미의 용량 결합부(15)의 경계에 형성되는 액정 도메인은, 양자의 전계 에너지가 동일하기 때문에(도면에서 화살표로 모식적으로 도시하고 있음), 양자의 경계부에 안정적으로 존재하므로, 액정 도메인의 발생 개소를 규정할 수 있다.

그런데, 모노머를 중합시키기 위해서는 액정층에 전압을 인가할 필요가 있는데, 액정층에 전압을 인가하는 방법에는 드레인 버스 라인(14)과 공통 전극(41) 사이에 전압을 인가하는 방법과, 축적 용량 버스 라인(18)과 공통 전극(41) 사이에 전압을 인가하는 방법이 있다. 드레인 버스 라인(14)과 공통 전극(41) 사이에 전압을 인가하는 방법은 통상의 액정을 구동시키는 방법과 동일한 방법이기 때문에, 특수한 설계는 불필요하지만, 한편으로 드레인 버스 라인(14) 근방에서 드레인 버스 라인(14)으로부터의 누설 전계에 의해 액정의 배향이 흐트러져, 원하는 액정의 배향을 얻을 수 없고 또한 투과율 등이 축적 용량 버스 라인(18)과 공통 전극(41) 사이에 전압을 인가하는 방법보다도 뒤떨어진다고 하는 문제가 있다.

한편, 축적 용량 버스 라인(18)과 공통 전극(41) 사이에 전압을 인가하는 방법에서는 우수한 액정 배향 및 표시 특성이 실현 가능하다. 단 축적 용량 버스 라인(18)과 공통 전극(41) 사이에 전압을 인가하는 방법을 이용한 경우, 축적 용량 전극(19)이 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 버스 라인(18)보다도 부화소 A측 및 부화소 B측으로 돌출하여 형성되도록 액정 표시 패널을 설계할 필요가 있다.

축적 용량 버스 라인(18)과 공통 전극(41) 사이에 전압을 인가하는 방법에서는, 모노머를 중합시킬 때에 축적 용량 버스 라인(18) 및 공통 전극(41) 사이에 인가된 전압은 액정층과 축적 용량에서 용량비에 따라 분배된다. 따라서, 축적 용량 버스 라인(18)이 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 전극(19)보다도 부화소 A측 및 부화소 B측으로 돌출하여 형성되어 있으면, 모노머를 중합시킬 때에 축적 용량에 인가되는 전압이 직결부 및 용량 결합부 상의 액정층에 인가되는 전압보다도 크게 되기 때문에, 축적 용량 버스 라인(18)으로부터 액정층에의 누설 전계에 의해 액정의 배향이 크게 흐트러진다. 따라서, 축적 용량 전극(19)이 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 버스 라인(18)보다도 부화소 A측 및 부화소 B측으로 돌출하여 형성되도록 설계하여, 축적 용량 버스 라인(18)으로부터의 누설 전계를 방지할 필요가 있다. 마찬가지로, 축적 용량 전극(19) 상에 형성하는 더미의 용량 결합부(15)를 기판면 법선 방향에서 보아 축적 용량 전극(19)과 중복하는 영역의 외측에도 형성함으로써, 모노머를 중합시킬 때의 축적 용량 전극(19)으로부터 용량 결합부의 액정층에의 누설 전계를 방지할 수 있어, 양호한 액정 배향을 실현할 수 있는 폴리머층을 형성할 수 있다.

이하, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 실험예를 이용하여 보다 구체적으로 설명한다.

(실험예)

도 2에 도시하는 본 실시예에 따른 화소 구성의 용량 결합 HT 법을 이용한 액정 표시 패널과, 비교를 위해 도 4에 도시한 바와 같은 축적 용량 버스 라인(18) 및 축적 용량 전극(19) 상에 더미의 용량 결합부(15)를 형성하지 않는 화소 구성의 용량 결합 HT 법을 이용한 종래의 액정 표시 패널을 각각 3조, 합하여 6조 준비하였다. 액정에는 모노머를 함유하고, 마이너스의 유전율 이방성을 갖는 액정을 이용하였다.

6조의 액정 표시 패널마다 축적 용량 버스 라인(18)과 공통 전극(41) 사이에 2 V, 2.5 V, 3 V, 5 V, 7.5 V, 10 V, 20 V, 30 V의 8가지의 교류 전압을 인가하여, 6조의 액정 표시 패널의 인가 전압에 대한 액정의 배향성을 조사하였다.

도 5는 각각의 액정 표시 패널의 인가 전압과 배향성과의 관계를 도시하는 표이다. 도 5에서는, 양호한 배향성이 얻어진 액정 표시 패널을 「○」로 나타내고, 배향성이 약간 나쁜 액정 표시 패널을 「△」로 나타내고, 배향성이 나쁜 액정 표시 패널을 「×」로 나타내고 있다. 도 5에 도시한 바와 같이, 인가 전압이 증가할수록 종래의 액정 표시 패널(종래예)에서는 배향성이 나빠지지만, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(본 발명)에서는 인가 전압이 증가해도 안정된 균일 배향이 실현되어 있는 것을 알 수 있다. 이상의 실험에 의해, 직결부의 화소 전극(16)과 용량 결합부의 화소 전극(17)의 간극에 더미의 용량 결합부(15)를 형성함으로써 양호한 액정 배향을 실현할 수 있는 것을 알 수 있었다.

본 발명은, 상기 실시예에 한하지 않고 다양한 변형이 가능하다.

예를 들면, 상기 실시예에서는 투과형의 액정 표시 장치를 예로 들었지만, 본 발명은 이것에 한하지 않고, 반사형이나 반투과형 등의 다른 액정 표시 장치에도 적용할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는, 대향 기관(4) 상에 CF 수지층(40)이 형성된 액정 표시 장치를 예로 들었지만, 본 발명은 이것에 한하지 않고, TFT 기관(2) 상에 CF 수지층이 형성된, 소위 CF-on-TFT 구조의 액정 표시 장치에도 적용할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 양호한 표시 품질을 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개략 구성을 도시하는 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 구성을 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 단면도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 구성을 도시하는 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 인가 전압과 배향성과의 관계를 도시하는 표.

도 6은 종래의 액정 표시 장치의 화소의 구성을 도시하는 도면.

도 7은 종래의 액정 표시 장치의 화소의 구성을 도시하는 도면.

도 8은 종래 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

2: TFT 기관

4: 대향 기관

8a, 8b, 8c, 8d: 액정 분자

10, 11: 글래스 기관

12: 게이트 버스 라인

14: 드레인 버스 라인

15: 더미의 용량 결합부

16, 17: 화소 전극

16a, 16b, 16c, 16e, 17a, 17b, 17c: 선 형상 전극

16d, 17d: 미세 슬릿

16e: 장방 형상의 전극

18: 축적 용량 버스 라인

19: 축적 용량 전극

20: TFT

21: 드레인 전극

22: 소스 전극

24: 컨택트홀

26: 제어 용량 전극

30: 절연막

31: 보호막

41: 공통 전극

80: 게이트 버스 라인 구동 회로

82: 드레인 버스 라인 구동 회로

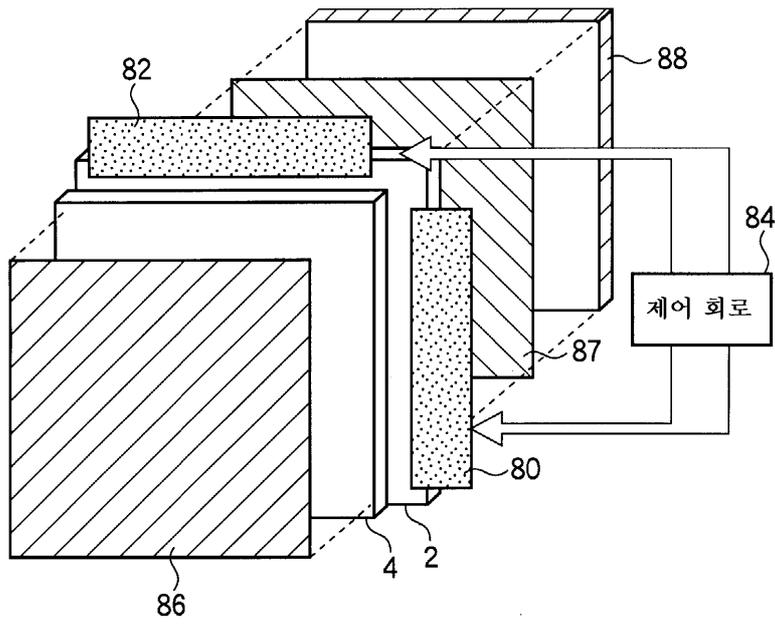
84: 제어 회로

86, 87: 편광판

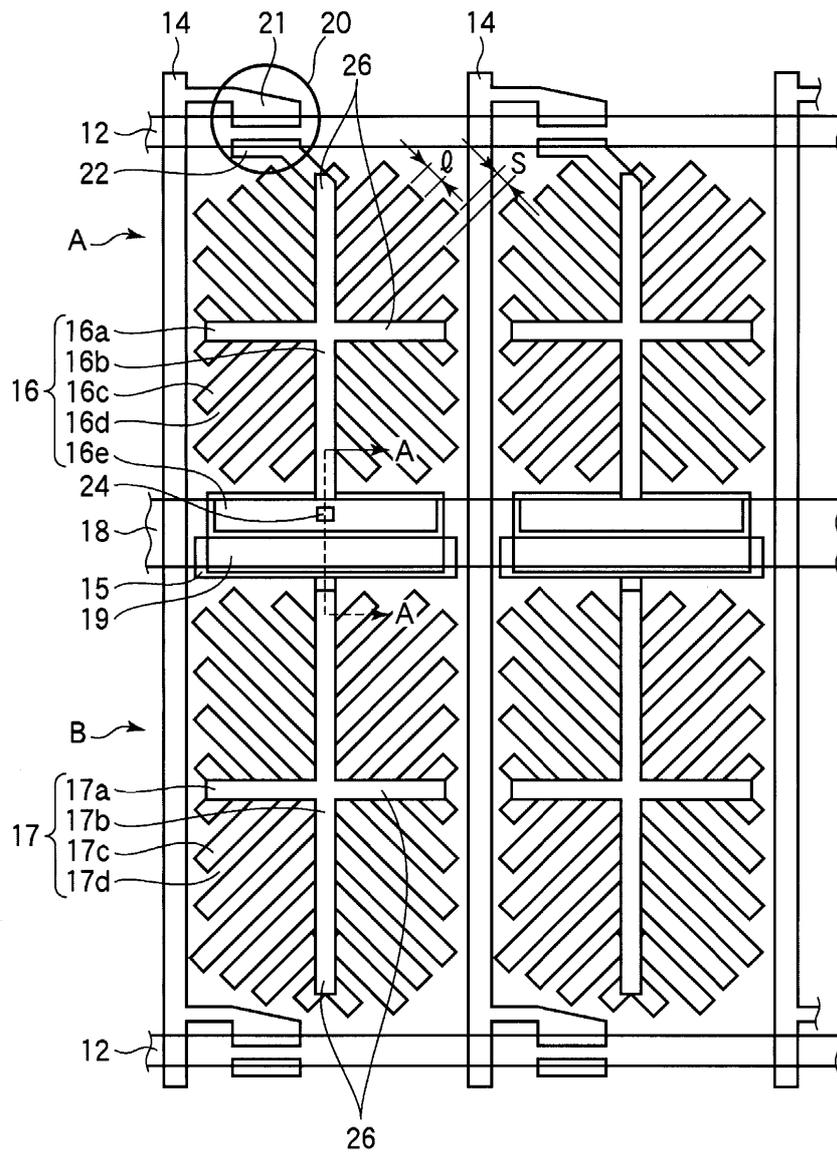
88: 백 라이트 유닛

도면

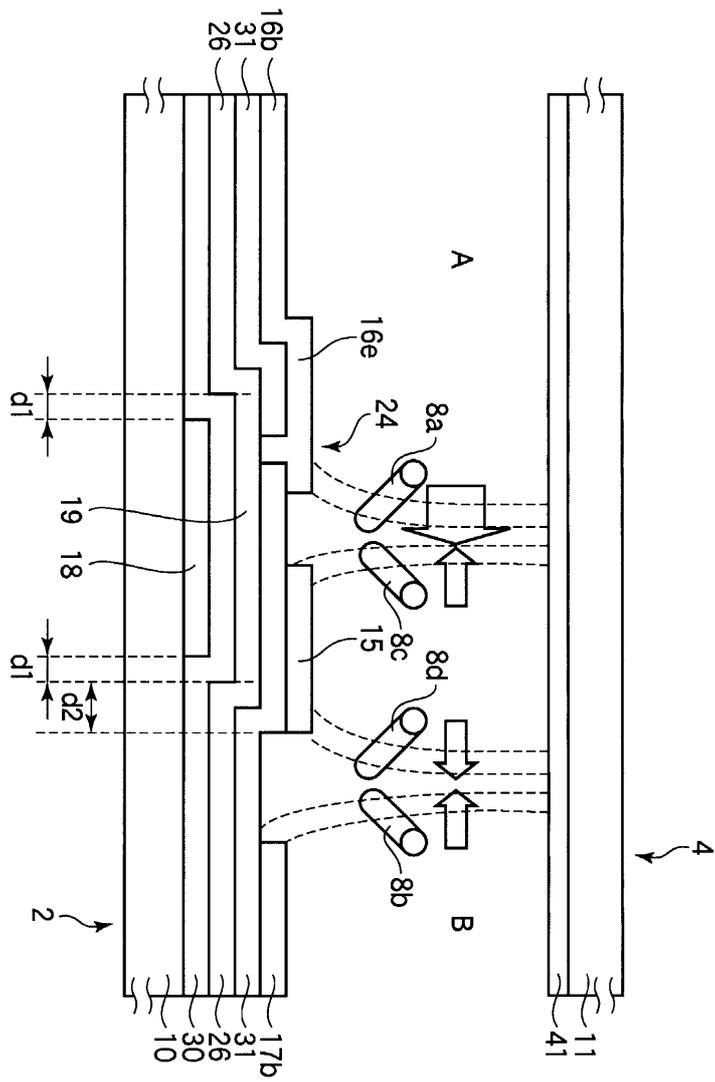
도면1



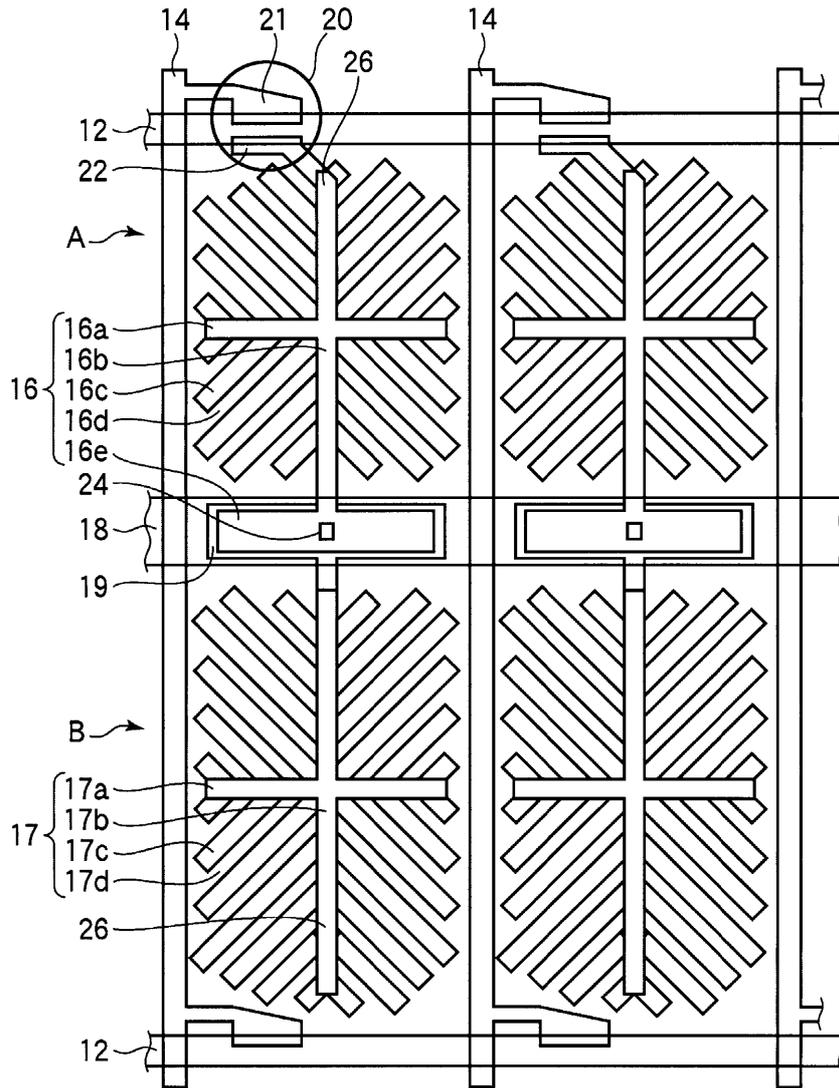
도면2



도면3



도면4

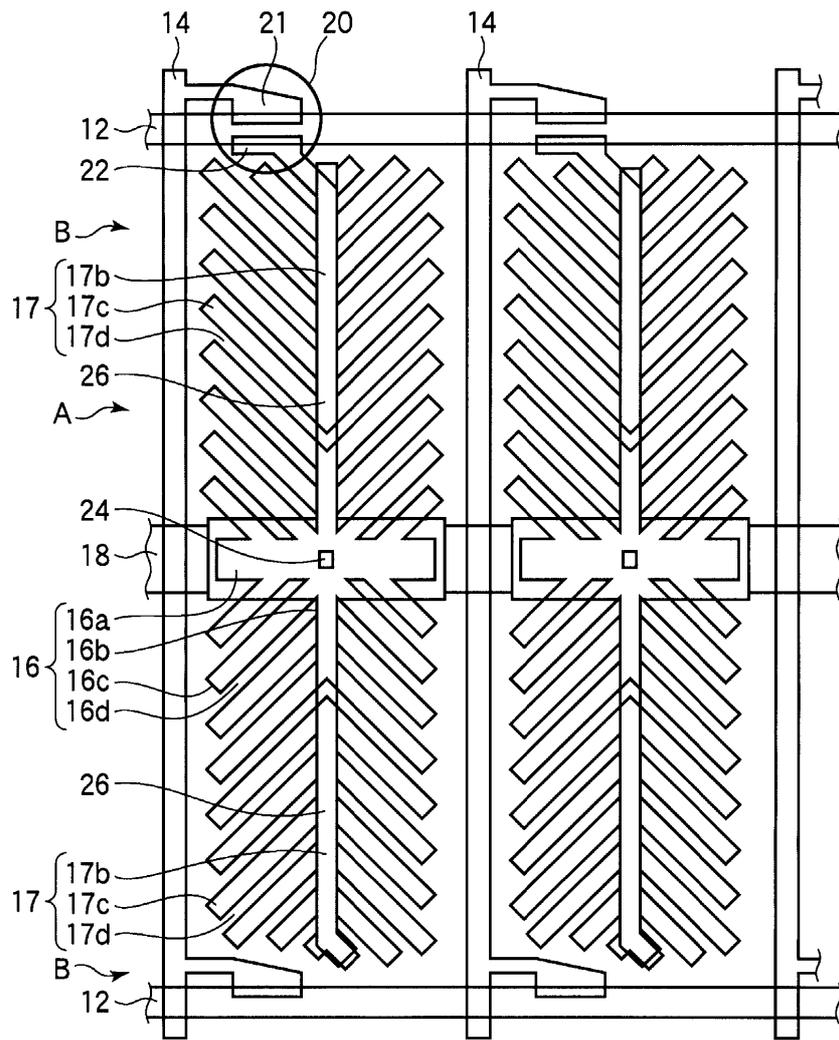


도면5

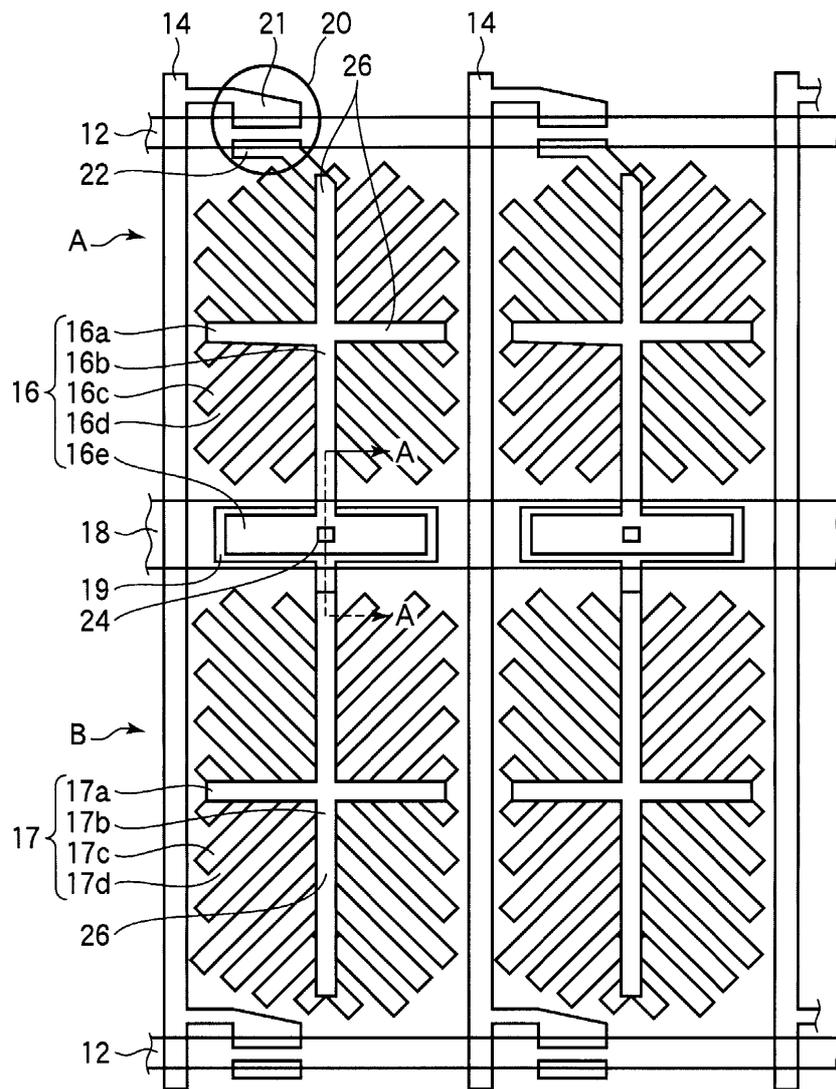
제1 인가 전압과 배향성

전압(V)	배향성			본 발명		
	종래에 패널1	패널2	패널3	패널1	패널2	패널3
2	○	○	○	○	○	○
2.5	○	○	○	○	○	○
3	△	○	△	○	○	○
5	△	△	△	○	○	○
7.5	△	△	△	○	○	○
10	×	×	△	○	○	○
20	×	×	×	○	○	○
30	×	×	×	○	○	○

도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060121720A	公开(公告)日	2006-11-29
申请号	KR1020060046055	申请日	2006-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	SUGIURA NORIO		
发明人	SUGIURA, NORIO		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/1362 G02F2001/134354 G02F1/133703		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2005150565 2005-05-24 JP		
其他公开文献	KR100809189B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种用于电子设备的显示部分的液晶显示装置，更具体地涉及一种能够获得良好显示特性的液晶显示装置。目的是提供。液晶显示装置具有电连接到薄膜晶体管20的源电极22的控制电容 存储电容电极19，与控制电容电极26电连接，直接连接部26与控制电容电极26电连接，

