(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월28일
(11) 등록번호 10-2069822
(24) 등록일자 2020년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0087491
(22) 출원일자 2013년07월24일
심사청구일자 2018년06월25일
(65) 공개번호 10-2015-0012093
(43) 공개일자 2015년02월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100032323 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김수정
서울 용산구 한강대로96길 31, B동 401호 (갈월동, 남산네오빌리지)
권오정
경기 화성시 동탄중앙로 189, 345동 1102호 (반송동, 다은마을월드메르디앙반도유보라)
신기철
경기 성남시 분당구 정자일로 55, 106동 1402호 (금곡동, 분당두산위브)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

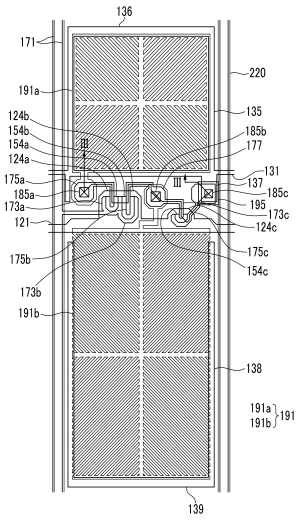
전체 청구항 수 : 총 19 항 심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 상기 액정 표시 장치는, 제1 배향 조절층과 제1 선경사 조절층을 포함하는 제1 배향막이 형성된 박막 트랜지스터 표시판; 제2 배향 조절층과 제2 선경사 조절층을 포함하는 제2 배향막이 형성된, 상기 박막 트랜지스터 기판에 대향하는 대향 표시판; 및 상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 대향 표시판 사이의 액정층;을 포함하고, 상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막은 동일한 배향 물질로 형성되고, 상기 배향 물질은 리액티브 메조겐을 포함하고, 액정 분자의 상기 제1 선경사 조절층에 의한 박막 트랜지스터 표시판 측 선경사 각도와 상기 제2 선경사 조절층에 의한 대향 표시판 측 선경사 각도가 서로 다르다.

대 표 도 - 도3



(56) 선행기술조사문헌
JP2008026417 A*
JP2012177784 A*
KR1020060082106 A*
KR1020110045480 A*
KR1020110104416 A*
KR1020110111212 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 배향 조절층과 제1 선경사 조절층을 포함하는 제1 배향막이 형성된 박막 트랜지스터 표시판;

제2 배향 조절층과 제2 선경사 조절층을 포함하는 제2 배향막이 형성된, 상기 박막 트랜지스터 기판에 대향하는 대향 표시판; 및

상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 대향 표시판 사이의 액정층;

을 포함하는 곡면 표시 패널을 포함하고,

상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막은 동일한 배향 물질로 형성되고, 상기 배향 물질은 리액티브 메조겐을 포함하고, 액정 분자의 상기 제1 선경사 조절층에 의한 박막 트랜지스터 표시판 측 선경사 각도와 상기 제2 선경사 조절층에 의한 대향 표시판 측 선경사 각도가 0.8도 이상 차이가 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에서,

상기 제2 선경사 조절층에 의한 선경사 각도가 상기 제1 선경사 조절층에 의한 선경사 각도보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,

상기 제1 및 제2 배향 조절층은 수직 배향 물질을 포함하는 폴리머를 포함하고, 상기 제1 및 제2 선경사 조절층은 리액티브 메조겐을 포함하는 폴리머인 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판은 복수의 미세 가지부를 포함하는 화소 전극을 포함하고, 상기 제1 및 제2 선경사 조절층의 리액티브 메조겐을 포함하는 폴리머는 상기 복수의 미세 가지부 방향으로 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판에 색 필터가 형성되고 상기 대향 표시판에 차광 부재가 형성된 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 박막 트랜지스터 표시판에 색 필터 및 차광 부재가 모두 형성된 액정 표시 장치.

청구항 9

박막 트랜지스터 표시판 및 상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판을 제조하는 단계;

각 표시판에 리액티브 메조겐을 포함하는 동일한 배향 물질을 도포하는 단계;

각 표시판의 배향 물질을 경화시켜 배향막을 형성하는 단계;

상기 두 표시판 중 어느 한 표시판에만 자외선을 노광시키는 단계;

액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계; 및

상기 합착된 표시판에 자외선 전계 노광시키는 단계;

를 포함하는 곡면 표시 패널을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

제9항에서,

상기 자외선이 노광되는 어느 한 표시판은 대향 표시판인 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제9항에서,

상기 배향층은 배향 조절층과 선경사 조절층을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제9항에서,

상기 어느 한 표시판에만 자외선을 노광시키는 단계는 5 J/cm^2 내지 30 J/cm^2의 세기의 자외선을 20분 내지 1시간 동안 노광시키는 것을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제9항에서,

상기 액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계 전에, 어느 한 표시판에만 자외선 노광시키는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

박막 트랜지스터 표시판 및 상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판을 제조하는 단계;

각 표시판에 리액티브 메조겐을 포함하는 동일한 배향 물질을 도포하는 단계;

각 표시판의 배향 물질을 경화시켜 배향막을 형성하는 단계로서, 각 표시판을 서로 다른 온도에서 베이킹하는 단계;

액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계; 및

상기 합착된 표시판에 자외선 전계 노광시키는 단계;

를 포함하는 곡면 표시 패널을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 배향막을 형성하는 단계는 각 표시판의 배향 물질에 대한 프리 큐어링 온도를 달리하는 것을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제14항에서,

상기 배향막을 형성하는 단계는 각 표시판의 배향 물질에 대한 메인 큐어링 온도를 달리하는 것을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제14항에서,

상기 배향막을 형성하는 단계는 각 표시판의 배향 물질에 대한 프리 큐어링 온도 및 메인 큐어링 온도를 달리하는 것을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제14항에서,

상기 대향 표시판에 도포된 배향 물질은 상기 박막 트랜지스터 기판에 도포된 배향 물질보다 낮은 온도에서 프리 큐어링을 겪는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제14항에서,

상기 대향 표시판에 도포된 배향 물질은 상기 박막 트랜지스터 기판에 도포된 배향 물질보다 높은 온도에서 메인 큐어링을 겪는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제14항에서,

상기 배향막은 배향 조절층과 선경사 조절층을 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21

제14항에서,

상기 액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계 전에, 상기 두 표시판 중 어느 한 표시판에만 자외선을 노광시키는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 장치(LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어지고, 전극에 전압을 인가하여 전계를 형성함으로써 액정층의 액정 분자들을 재배열시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표시하는 장치이다.

[0003] 액정 표시 장치에서 액정층의 액정 분자를 원하는 방향으로 배열하기 위하여 배향막을 이용한다. 또한, 액정층에 전계가 인가될 경우 액정 분자의 거동을 위한 방향을 미리 결정해 주기 위해서, 액정 분자는 선경사(pretilt)를 갖도록 배열된다. 액정 분자의 선경사를 위해, 액정층에 리액티브 메조겐(reactive mesogen)을 혼합하여 광중합하는 방법이 알려져 있다.

[0004] 최근 액정 표시 장치는 대형화되고 있는 추세이고, 시청자의 몰입도 및 임장감을 높여주기 위해 도 1에 도시된 바와 같이 곡면(curved) 표시 패널이 개발되고 있다. 그런데 표시 패널의 테두리는 실런트(sealant)에 의해 고정되어 있으므로 표시 패널이 휘게 되면 패널의 중간 부분에 버클링(bucking)이 발생하고, 이로 인해 표시 패널의 두 표시판 간의 정렬이 어긋나게 된다. 이것은 복수의 동일한 방향으로 두 표시판에 형성된 선경사의 방향을 일부에서 어긋나게 하여, 화소에 텍스처(texture) 같은 암부가 발생하여 표시 품질을 저하시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 표시 품질이 우수한 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명은 또한 곡면 표시 패널에서 두 표시판 간의 정렬이 틀어짐으로 인해 발생하는 화질 저하를 방지할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 배향 조절층과 제1 선경사 조절층을 포함하는 제1 배향막이 형성된 박막 트랜지스터 표시판; 제2 배향 조절층과 제2 선경사 조절층을 포함하는 제2 배향막이 형성된, 상기 박막 트랜지스터 기판에 대향하는 대향 표시판; 및 상기 박막 트랜지스터 표시판과 상기 대향 표시판 사이의 액정층;을 포함하고, 상기 제1 배향막과 상기 제2 배향막은 동일한 배향 물질로 형성되고, 상기 배향 물질은 리액티브 메조겐을 포함하고,, 액정 분자의 상기 제1 선경사 조절층에 의한 박막 트랜지스터 표시판 측 선경사 각도와 상기 제2 선경사 조절층에 의한 대향 표시판 측 선경사 각도가 서로 다르다.

[0008] 본 발명에서, 선경사는 방향과 각도를 포함하고, 여기서 선경사 방향은 액정 분자의 장축의 기판 면 상으로의 투영이 게이트선 또는 데이터선을 기준으로 기울어진 각도를 의미할 수 있고, 선경사 각도는 액정 분자의 장축이 기판의 수평면에 대해 수직을 이루는 선을 기준으로 기울어진 각도를 의미할 수 있다.

[0009] 상기 액정 표시 장치는 곡면 표시 패널을 가진 액정 표시 장치일 수 있다.

[0010] 상기 제1 선경사 조절층에 의한 선경사 각도와 상기 제2 선경사 조절층에 의한 선경사 각도가 0.8도 이상 차이가 있을 수 있다.

[0011] 상기 제2 선경사 조절층에 의한 선경사 각도가 상기 제1 선경사 조절층에 의한 선경사 각도보다 작을 수 있다.

[0012] 상기 제1 및 제2 배향 조절층은 수직 배향 물질을 포함하는 폴리머를 포함하고, 상기 제1 및 제2 선경사 조절층은 리액티브 메조겐을 포함하는 폴리머일 수 있다.

[0013] 상기 박막 트랜지스터 표시판은 복수의 미세 가지부를 포함하는 화소 전극을 포함하고, 상기 제1 및 제2 선경사 조절층의 리액티브 메조겐을 포함하는 폴리머는 상기 복수의 미세 가지부 방향으로 배열되어 있을 수 있다.

[0014] 상기 박막 트랜지스터 표시판에 색 필터가 형성되고 상기 대향 표시판에 차광 부재가 형성될 수 있다.

[0015] 상기 박막 트랜지스터 표시판에 색 필터 및 차광 부재가 모두 형성될 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법은, 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판을 제조하는 단계; 각 표시판에 리액티브 메조겐을 포함하는 동일한 배향 물질을 도포하는 단계; 각 표시판의 배향 물질을 경화시켜 배향막을 형성하는 단계; 상기 두 표시판 중 어느 한 표시판에만 자외선을 노광시키는 단계; 액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계; 및 상기 합착된 표시판에 자외선 전계 노광시키는 단계;를 포함한다.

[0017] 상기 자외선이 노광되는 어느 한 표시판은 대향 표시판일 수 있다.

[0018] 상기 배향층은 배향 조절층과 선경사 조절층을 포함할 수 있다.

[0019] 상기 어느 한 표시판에만 자외선을 노광시키는 단계는 약 5 J/cm^2 내지 약 30 J/cm^2의 세기의 자외선을 약 20분 내지 약 1시간 동안 노광시키는 것을 포함할 수 있다.

[0020] 상기 방법은 상기 액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계 전에, 어느 한 표시판에만 자외선 노광시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 제조하는 방법은, 박막 트랜지스터 표시판 및 상기 박막 트랜지스터 표시판에 대향하는 대향 표시판을 제조하는 단계; 각 표시판에 리액티브 메조겐을 포함하는 동일한 배향 물질을 도포하는 단계; 각 표시판의 배향 물질을 경화시켜 배향막을 형성하는 단계로서, 각 표시판을 서로 다른 온도에서 베이킹하는 단계; 액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계; 및 상기 합착된 표

시판에 자외선 전계 노광시키는 단계;를 포함한다.

[0022] 상기 배향막을 형성하는 단계는 각 표시판의 배향 물질에 대한 프리 큐어링 온도 및/또는 메인 큐어링 온도를 달리하는 것을 포함할 수 있다.

[0023] 상기 대향 표시판에 도포된 배향 물질은 상기 박막 트랜지스터 기판에 도포된 배향 물질보다 낮은 온도에서 프리 큐어링을 겪을 수 있다. 이 경우, 전자는 후자보다 높은 온도 또는 후자와 동일한 온도에서 메인 큐어링을 겪을 수 있다.

[0024] 상기 대향 표시판에 도포된 배향 물질은 상기 박막 트랜지스터 기판에 도포된 배향 물질보다 높은 온도에서 메인 큐어링을 겪을 수 있다. 이 경우, 전자는 후자보다 낮은 온도 또는 후자와 동일한 온도에서 프리 큐어링을 겪을 수 있다.

[0025] 상기 배향막은 배향 조절층과 선경사 조절층을 포함할 수 있다.

[0026] 상기 방법은 상기 액정층의 형성 및 상기 두 표시판의 합착을 수행하는 단계 전에, 상기 두 표시판 중 어느 한 표시판에만 자외선을 노광시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 곡면 액정 표시 패널로 구현되더라도 화면에 텍스처 같은 암부가 나타나는 것을 완화시키거나 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 곡면 액정 표시 장치의 예를 나타낸다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 예에 대한 배치도이다.

도 4는 도 2의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

도 6은 곡면 표시 패널에서 발생하는 상하 표시판 간의 오정렬(misalignment)로 인한 선경사 방향의 오정렬을 예시하는 도면이다.

도 7은 하부 표시판과 상부 표시판 측 선경사 각도의 차이에 따른 표시 품질을 시뮬레이션 이미지로 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이다.

도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이다.

도 10은 배향 물질의 큐어링(curing) 온도에 따라 달라지는 선경사 각도를 보여주는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0030] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

[0031] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

[0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하나의 화소에 대한 등가 회로도이다. 도 2를 참고하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 신호선 및 화소의 배치와 그 구동 방법에 대하여 설명한다.

[0033] 액정 표시 장치의 한 화소(PX)는 게이트 신호를 전달하는 게이트선(GL), 데이터 신호를 전달하는 데이터선(DL)

및 분압 기준 전압을 전달하는 분압 기준 전압선(RL)을 포함하는 복수의 신호선, 그리고 이들 신호선에 연결되어 있는 제1, 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)를 포함할 수 있다.

[0034] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 게이트선(GL) 및 데이터선(DL)에 연결되어 있고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자 및 분압 기준 전압선(RL)에 연결되어 있다. 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)는 박막 트랜지스터 같은 삼단자 소자로서, 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고 입력 단자는 데이터선(DL)과 연결되어 있다. 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자는 제1 액정 축전기(Clca)에 연결되어 있고, 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자는 제2 액정 축전기(Clcb) 및 제3 스위칭 소자(Qc)의 입력 단자에 연결되어 있다. 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 박막 트랜지스터 같은 삼단자 소자로서, 제어 단자는 게이트선(GL)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(Clcb)와 연결되어 있고, 출력 단자는 분압 기준 전압선(RL)에 연결되어 있다.

[0035] 게이트선(GL)에 게이트 온 신호가 인가되면, 이에 연결된 제1 스위칭 소자(Qa), 제2 스위칭 소자(Qb) 및 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴온된다. 그 결과, 데이터선(DL)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 제1 스위칭 소자(Qa) 및 제2 스위칭 소자(Qb)를 통하여 제1 부화소 전극(PEa) 및 제2 부화소 전극(PEb)에 인가된다. 제1 부화소 전극(PEa) 및 제2 부화소 전극(PEb)에 인가된 데이터 전압은 서로 동일하므로 제1 액정 축전기(Clca) 및 제2 액정 축전기(Clcb)는 공통 전압과 데이터 전압의 차이만큼 동일한 값으로 충전되지만, 이와 동시에, 제2 액정 축전기(Clcb)에 충전된 전압은 턴온된 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 분압된다. 따라서 제2 액정 축전기(Clcb)에 충전된 전압은 공통 전압과 분압 기준 전압의 차이에 의해 낮아진다.

[0036] 제1 액정 축전기(Clca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)에 충전된 전압이 달라짐으로써, 제1 부화소와 제2 부화소에서 액정 분자들이 기울어진 각도가 다르게 되고 이에 따라 두 부화소의 휘도가 달라진다. 제1 액정 축전기(Clca)의 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)의 전압을 적절하게 조절하면 측면에서 바라보는 영상을 정면에서 바라보는 영상에 최대한 가깝게 만들 수 있고, 이것은 측면 시인성의 향상을 의미한다.

[0037] 도시한 실시예에서는 제1 액정 축전기(Clca)에 충전된 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)에 충전된 전압을 다르게 하기 위하여, 제2 액정 축전기(Clcb)와 분압 기준 전압선(RL)에 연결된 제3 스위칭 소자(Qc)를 포함하지만, 실시예에 따라서 다르게 구성할 수 있다. 예컨대, 제2 액정 축전기(Clcb)를 감압(step-down) 축전기에 연결할 수 있다. 구체적으로, 감압 게이트선에 연결된 제1 단자, 제2 액정 축전기(Clcb)에 연결된 제2 단자 및 감압 축전기에 연결된 제3 단자를 포함하는 제3 스위칭 소자를 포함하여, 제2 액정 축전기(Clcb)에 충전된 전하량의 일부를 감압 축전기에 충전되도록 하여, 제1 액정 축전기(Clcb)와 제2 액정 축전기(Clcb) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수 있다. 다른 예로서, 제1 액정 축전기(Clcb)와 제2 액정 축전기(Clcb)가 각기 서로 다른 데이터선에 연결되어, 서로 다른 데이터 전압을 인가받도록 함으로써, 제1 액정 축전기(Clcb)와 제2 액정 축전기(Clcb) 사이의 충전 전압을 다르게 설정할 수 있다.

[0038] 도 3 내지 도 5를 참고하여, 도 2에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 예에 대한 배치도이고, 도 4는 도 3의 액정 표시 장치를 III-III 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극의 기본 영역을 도시한 평면도이다.

[0039] 먼저, 도 3 및 도 4를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3), 그리고 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(도시하지 않음)를 포함한다.

[0040] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.

[0041] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판(110) 위에 게이트선(121)과 분압 기준 전압선(131)을 포함하는 게이트 도전체가 형성되어 있다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a), 제2 게이트 전극(124b), 제3 게이트 전극(124c) 및 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다. 분압 기준 전압선(131)은 제1 유지 전극(135, 136) 및 기준 전극(137)을 포함한다. 분압 기준 전압선(131)에 연결되어 있지는 않으나, 제2 부화소 전극(191b)과 중첩하는 제2 유지 전극(138, 139)이 또한 위치한다.

[0042] 게이트선(121) 및 분압 기준 전압선(131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있고, 게이트 절연막(140) 위에는 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)가 형성되어 있다. 반도체(154a, 154b, 154c) 위에는 복수의 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c)가 형성되어 있다.

[0043] 저항성 접촉 부재(163a, 165a, 163b, 165b, 163c, 165c) 및 게이트 절연막(140) 위에는 제1 소스 전극(173a)

및 제2 소스 전극(173b)를 포함하는 복수의 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터 도전체 및 그 아래에 위치하는 반도체 및 저항성 접촉 부재는 하나의 마스크를 이용하여 동시에 형성될 수 있다. 데이터선(171)은 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(도시하지 않음)을 포함한다.

[0044] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 섬형 반도체(154a)와 함께 하나의 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널은 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이의 반도체(154a)에 형성된다. 유사하게, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)는 제2 섬형 반도체(154b)와 함께 하나의 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 이루며, 채널은 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이의 반도체(154b)에 형성된다. 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)는 제3 섬형 반도체(154c)와 함께 하나의 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 이루며, 채널은 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이의 반도체(154c)에 형성된다. 제2 드레인 전극(175b)은 제3 소스 전극(173c)과 연결되어 있으며, 넓게 확장된 확장부(177)를 포함한다.

[0045] 데이터 도전체(171, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 제1 보호막(180p)이 형성되어 있다. 제1 보호막(180p)은 질화규소 또는 산화규소 등의 무기 절연막을 포함할 수 있다. 제1 보호막(180p)은 색필터(230)의 안료가 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분으로 유입되는 것을 방지할 수 있다.

[0046] 제1 보호막(180p) 위에는 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 서로 인접한 두 개의 데이터선을 따라 세로 방향으로 뻗어 있다.

[0047] 색필터(230) 위에는 제2 보호막(180q)이 형성되어 있다. 제2 보호막(180q)은 질화규소 또는 산화규소 등의 무기 절연막을 포함할 수 있다. 제2 보호막(180q)은 색필터(230)가 들뜨는 것을 방지하고 색필터(230)로부터 유입되는 용제(solvent)와 같은 유기물에 의한 액정층(3)의 오염을 억제하여 화면 구동 시 초래할 수 있는 잔상과 같은 불량을 방지한다.

[0048] 제1 보호막(180p) 및 제2 보호막(180q)에는 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 드러내는 제1 접촉 구멍(contact hole)(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있다. 제1 보호막(180p) 및 제2 보호막(180q), 그리고 게이트 절연막(140)에는 기준 전극(137)의 일부와 제3 드레인 전극(175c)의 일부를 드러내는 제3 접촉 구멍(185c)이 형성되어 있고, 제3 접촉 구멍(185c)은 연결 부재(195)가 덮고 있다. 연결 부재(195)는 제3 접촉 구멍(185c)을 통해 드러나 있는 기준 전극(137)과 제3 드레인 전극(175c)을 전기적으로 연결한다.

[0049] 제2 보호막(180q) 위에는 복수의 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 각 화소 전극(191)은 게이트선(121)을 사이에 두고 서로 분리되어, 게이트선(121)을 중심으로 열 방향으로 이웃하는 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)을 포함한다. 화소 전극(191)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전성 물질로 만들어지거나, 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수도 있다.

[0050] 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 각각 도 5에 도시한 기본 전극 또는 그 변형을 하나 이상 포함하고 있다.

[0051] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)을 통하여 각각 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 물리적, 전기적으로 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 제2 드레인 전극(175b)에 인가된 데이터 전압 중 일부는 제3 소스 전극(173c)을 통해 분압되어, 제1 부화소 전극(191a)에 인가되는 전압의 크기는 제2 부화소 전극(191b)에 인가되는 전압의 크기보다 크게 된다.

[0052] 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 후술하는 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전계를 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 이와 같이 결정된 액정 분자의 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

[0053] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다. 하부 배향막(11)은 배향 조절층(11a) 및 선경사 조절층(11b)을 포함한다.

[0054] 배향 조절층(11a)은 수직 배향 물질을 포함하는 폴리머이다. 배향 조절층(11a)은 이무수물계 모노머(monomer), 예를 들어, 지방족고리화산무수물(alicyclic dianhydride)계 모노머, 디아민계 모노머, 예를 들어, 방향족 다이아민(aromatic diamine)계 모노머 및 지방족고리치환 방향족 다이아민(aliphatic ring substituted aromatic

diamine)계 모노머, 그리고 가교제(crosslinker)인 방향족 에폭시드(aromatic epoxide)계 모노머를 포함하는 폴리머일 수 있다. 배향 조절층(11a)은 폴리머 계열의 물질, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 폴리아믹산(polyamic acid), 폴리실록산(polysiloxane), 나일론(nylon), PVA(polyvinylalcohol), PVC 등의 물질 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0055] 선경사 조절층(11b)는 수직 배향 물질과 리액티브 메조겐(RM)을 포함하는 모노머가 화학적 결합되어 있는 화합물(compound)인 폴리머이다. 선경사 조절층(11b)을 이루는 폴리머는 이무수물계 모노머, 예를 들어, 지방족고리화산무수물(alicyclic dianhydride)계 모노머, 그리고 디아민계 모노머, 예를 들어, 광반응성 디아민계 모노머, 알킬화 방향족 다이아민(alkylated aromatic diamine)계 모노머 및 방향족 다이아민(aromatic diamine)계 모노머를 포함할 수 있다.

[0056] 상기 폴리머의 광반응성 디아민계 모노머는 리액티브 메조겐을 포함하는 모노머로서, 하부 배향막(11)의 선경사 조절층(11b)의 선경사 방향을 결정하는 역할을 한다. 배향 조절층(11a)의 폴리머와 선경사 조절층(11b)의 리액티브 메조겐을 포함하는 폴리머는 서로 화학적 결합을 이룰 수 있다.

[0057] 리액티브 메조겐은 자외선 등의 광에 의해 광경화되어서 선경사를 일 방향으로 한정하는 물질이다. 리액티브 메조겐의 예로서 아래의 식으로 표현되는 화합물을 들 수 있다:

[0058] P1-A1-(Z1-A2)n-P2,

[0059] 여기서, P1과 P2는 아크릴레이트(acrylate), 메타크릴레이트(methacrylate), 비닐(vinyl), 비닐옥시(vinyloxy) 및 에폭시(epoxy) 그룹 중에서 독립적으로 선택되고, A1과 A2는 1,4-페닐렌(phenylen)과 나프탈렌(naphthalene)-2,6-다일(diyl) 그룹 중에서 독립적으로 선택되며, Z1은 COO-, OCO- 및 단일 결합 중의 하나이고, n은 0, 1 및 2 중의 하나이다.

[0060] 이제 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.

[0061] 절연 기판(210) 위에 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(BM)라고도 하며 빛 샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주보며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(도시하지 않음)를 가지고 있으며, 화소 전극(191) 사이의 빛 샘을 막는다. 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다. 실시예에 따라서는, 이러한 차광 부재(220)가 하부 표시판(100)에만 형성되거나, 상부 및 하부 표시판(100, 200)에 모두 형성될 수 있다.

[0062] 차광 부재 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며, 평탄면을 제공한다. 실시예에 따라서 덮개막(250)은 생략될 수 있다.

[0063] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체로 형성될 수 있다.

[0064] 공통 전극(270) 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있다. 하부 배향막(11)과 마찬가지로, 상부 배향막(21)은 배향 조절층(21a) 및 선경사 조절층(21b)을 포함한다. 배향 조절층(21a) 및 선경사 조절층(21b)의 세부 구성 및 이들 간의 관계는 하부 배향막(11)에서 설명한 것이 동일하게 적용될 수 있다. 상부 배향막(21)은 하부 배향막(11)과 동일한 물질로 형성되는 것이 바람직하다. 상부 및 하부 배향막(11, 21)이 예컨대 서로 다른 물질로 형성될 경우 잔상 등 많은 문제점을 야기하는 것으로 알려져 있다. 그러나 상부 배향막(21)과 하부 배향막(11)이 서로 동일한 물질로 형성될지라도, 상부 배향막(21)의 배향 조절층(21a)과 하부 배향막(11)의 배향 조절층(11a)이 제공하는 선경사의 각도가 서로 다르게 형성되어 있다.

[0065] 액정층(3)은 복수의 액정 분자(31)를 포함하고, 액정 분자(31)는 두 전계 생성 전극(191, 270)에 전압이 인가되지 않은 상태에서 두 기판(110, 210)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되고, 화소 전극(191)의 절개 패턴의 길이 방향과 동일한 방향으로 기울어진 선경사를 가지도록 배향되어 있다. 액정 분자(31)는 하부 배향막(11) 및 상부 배향막(21) 내의 수직 배향 물질에 의해 수직 배향되고, 액정 분자(31)의 선경사는 하부 배향막(11)의 선경사 조절층(11b)과 상부 배향막(21)의 선경사 조절층(21b)에 의해 조절될 수 있다.

[0066] 액정 분자(31)의 선경사 각도는 하부 배향막(11)의 선경사 조절층(11b)에 의한 하부 표시판 측 선경사 각도와 상부 배향막(21)의 선경사 조절층(21b)에 의한 상부 표시판 측 선경사 각도로 구분될 수 있고, 이들 간에는 차이가 존재한다. 그러한 각도 차이는 약 0.8도 이상인 것이 바람직하고, 상부 표시판 측 선경사 각도가 하부 표

시판 측 선경사 각도보다 작은 것이 바람직하다.

[0067] 도 5를 참고하여 화소 전극(191)의 기본 전극에 대하여 설명한다.

[0068] 도 5에 도시한 바와 같이, 기본 전극의 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부(193) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(192)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한 기본 전극은 가로 줄기부(193)와 세로 줄기부(192)에 의해 제1 부영역(Da), 제2 부영역(Db), 제3 부영역(Dc) 및 제4 부영역(Dd)으로 나뉘어지며, 제1 내지 제4 부영역(Da, Db, Dc, Dd)은 복수의 제1 미세 가지부(194a), 복수의 제2 미세 가지부(194b), 복수의 제3 미세 가지부(194c) 및 복수의 제4 미세 가지부(194d)를 개별적으로 포함한다.

[0069] 제1 미세 가지부(194a)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 좌상향 방향으로 비스듬하게 뻗어 있고, 제2 미세 가지부(194b)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 우상향 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 제3 미세 가지부(194c)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 좌하향 방향으로 뻗어 있고, 제4 미세 가지부(194d)는 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에서부터 우하향 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다.

[0070] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 게이트선(121a, 121b) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룬다. 또한 이웃하는 두 부영역(Da, Db, Dc, Dd)의 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 서로 직교할 수 있다.

[0071] 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 폭은 2.5㎛ 내지 5.0㎛일 수 있고, 한 부영역(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 이웃하는 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d) 사이의 간격은 2.5㎛ 내지 5.0㎛일 수 있다.

[0072] 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 폭은 가로 줄기부(193) 또는 세로 줄기부(192)에 가까울수록 넓어질 수 있으며, 하나의 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)에서 폭이 가장 넓은 부분과 가장 좁은 부분의 차이는 0.2㎛ 내지 1.5㎛일 수 있다.

[0073] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 제1 접촉 구멍(185a) 및 제2 접촉 구멍(185b)을 통하여 각기 제1 드레인 전극(175a) 또는 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 있으며 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이때, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 변은 전계를 왜곡하여 액정 분자(31)의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어낸다. 전계의 수평 성분은 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 변에 거의 수평이다. 따라서 도 5에 도시한 바와 같이 액정 분자(31)는 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어진다. 한 화소 전극(191)은 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역(Da-Dd)을 포함하므로 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 되며 액정 분자(31)의 배향 방향이 다른 네 개의 도메인이 액정층(3)에 형성된다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.

[0074] 이제 곡면 액정 표시 장치에서 발생할 수 있는 표시 품질 저하에 대하여 도 6과 관련하여 설명한다. 도 6은 곡면 표시 패널에서 발생하는 상하 표시판 간의 오정렬로 인한 선경사 방향의 오정렬을 예시하는 도면이다.

[0075] 도 4 및 도 5를 교차 참조하면, 액정층(3)의 액정 분자(31)는 전계가 인가되지 않은 상태에서 화소 전극(191)의 절개 패턴(92)의 길이 방향과 동일한 방향으로 기울어진 선경사를 가지도록 배향되어 있고, 액정 분자(31)의 이러한 선경사를 위해, 하부 및 상부 표시판(100, 200)의 배향막(11, 21)에 각각 형성된 선경사 조절층(11b, 21b)은 화소 전극(191)의 절개 패턴과 동일한 방향으로 기울어진 선경사를 가진다.

[0076] 선경사 조절층(11b, 21b)의 선경사는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200)의 서로 대향하는 위치에서 동일한 방향으로 형성되고, 이것은 도 6의 좌측 도면과 같이 정렬된 상태로 표현될 수 있다. 그런데 곡면 표시 패널을 형성하기 위해 표시 패널을 휘게 되면, 하부 표시판과 상부 표시판 간의 정렬이 틀어지게 되고, 그 결과 도 6의 우측 도면의 점선 사각형으로 표시된 부분 같이, 하부 표시판(100)의 선경사 조절층(11b)의 선경사 방향과 상부 표시판(200)의 선경사 조절층(21b)의 선경사 방향이 어긋나는 영역이 발생한다. 그러한 영역에서는 액정 분자(31)가 기울어지는 방향에 문제가 발생하여, 화면에 텍스처가 발생한다. 본 발명에 따라서, 하부 선경사 조절층(11b)에 의한 선경사 각도와 상부 선경사 조절층(21b)에 의한 선경사 각도를 다르게 형성할 경우, 화면에 발생하는 텍스처의 발생을 완화시키거나 방지할 수 있다.

[0077] 도 7은 하부 표시판과 상부 표시판 측 선경사 각도의 차이에 따른 표시 품질을 시뮬레이션 이미지로 나타낸 도면이다.

[0078] 도 7의 상측 라인에 있는 5쌍의 화소는 4V의 전압이 인가되는 경우이고, 하측 라인에 있는 5쌍의 화소는 8V의 전압이 인가되는 경우이다. 각 라인의 한 쌍의 화소에서 왼쪽은 상부 표시판 측의 선경사 방향과 하부 표시판 측의 선경사 방향이 정렬된 상태이고 오른쪽은 이들이 30㎛ 만큼 오정렬된 상태이다. 하부 표시판 측 선경사 각도를 1도로 고정시킨 상태에서 상부 표시판 측 선경사 각도를 1도에서 0도까지 감소시켜 가면서, 표시 상태를 시뮬레이션 하였다.

[0079] 상하측 라인 모두에서, 상부 표시판 측 선경사 각도를 감소시킬수록 텍스처의 발생이 점점 약해지다가, 선경사 각도가 0.2도가 되면 텍스처의 발생이 거의 나타나지 않고, 선경사 각도가 0도가 되면 텍스처가 완전히 사라지는 것을 알 수 있다. 곡면 표시 패널에서의 같은 시뮬레이션의 결과를 투과율과 휘도 변화량에 대하여 하기 표 1에 표시하였다.

표 1

[0080]

Pretilt (degree)			투과율 Simulation (a.u.)		휘도 변화량(%)
하부 표시판	상부 표시판	Delta	Aligned	30㎛ Misaligned	
1.0	0	1.0	0.17072	0.17072	0.0
	0.2	0.8	0.17191	0.16988	-1.2
	0.5	0.5	0.17339	0.16651	-4.0
	0.8	0.2	0.17459	0.1625	-6.9
	1	0.0	0.17527	0.15955	-9.0

[0081] 표 1에 나타난 바와 같이, 하부 표시판 측 선경사 각도와 상부 표시판 측 선경사 각도가 모두 1도인 조건에서 정렬이 틀어지면 휘도가 약 9% 가량 감소한다. 이들 선경사 각도의 차가 0.8도 이상이 되면 정렬이 틀어지더라도 휘도 편차가 약 1.2% 아래의 수준으로 감소하게 되고, 약 1도가 되면 정렬이 휘도 편차가 제로가 된다.

[0082] 이제 도 8 내지 도 10를 참조하여, 하부 표시판 측 선경사 각도와 상부 표시판 측 선경사 각도가 차이가 나도록 배향막을 형성하는 실시예들을 설명한다.

[0083] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이다.

[0084] 도 8에 도시된 바와 같이, 먼저 하부 표시판과 상부 표시판을 제조한다 (S1). 여기서 하부 표시판을 제조하는 것은 하부 배향막을 제외한 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 것을 의미한다. 예컨대, 하부 표시판은 절연 기판 위에 도 2 내지 도 5와 관련하여 전술한 바와 같이 배치되어 있는 게이트 도전체, 데이터 도전체, 박막 트랜지스터, 색필터, 화소 전극 등을 형성함으로써 제조된다. 상부 표시판을 제조하는 것은 박막 트랜지스터 표시판의 대향 기판으로서 상부 배향막을 제외한 대향 기판을 제조하는 것을 의미한다. 예컨대, 상부 표시판은 절연 기판 위에 차광 부재, 공통 전극 등을 형성함으로써 제조된다. 실시예에 따라서, 상기 차광 부재는 하부 표시판에만 형성되거나, 상부 및 하부 표시판 모두에 형성될 수 있다.

[0085] 다음, 위와 같이 제조된 하부 표시판과 상부 표시판에 리액티브 메조겐을 포함하는 배향 물질을 도포한다 (S2). 배향 물질의 도포는 잉크젯 프린팅, 롤 프린팅 등의 방법에 의해 수행될 수 있다. 하부 표시판과 상부 표시판에 도포되는 배향 물질은 서로 동일한 것이 바람직하다. 배향 물질의 예는 배향막과 관련하여 전술한 바와 같다.

[0086] 다음, 각 표시판에 도포된 배향 물질을 큐어링(curing)하여 배향 조절층과 선경사 조절층을 포함하는 배향막을 형성한다 (S3). 배향 물질의 큐어링은 저온에서의 프리 큐어링(pre-curing)과 고온에서의 메인 큐어링(main-curing)을 포함할 수 있다.

[0087] 프리 큐어링은 예컨대 약 70-100?에서 가열하는 것으로, 이에 의해 배향 물질의 용매가 기화되고 배향 물질 내의 혼합물이 상분리된다. 상분리는 배향 물질 내의 성분들의 극성 차이에 의해 일어나는데, 상대적으로 큰 극성을 가지는 물질은 전극 주변으로 이동하고 상대적으로 작은 극성을 가지는 물질은 그 위로 이동하게 된다.

[0088] 메인 큐어링은 예컨대 약 200-250?에서 가열하는 것으로, 하부에 상대적으로 큰 극성을 가지는 물질, 예컨대 배향 조절층을 이루는 폴리머층이 배치되고, 상부에 상대적으로 작은 극성을 가지는 물질, 예컨대, 선경사 조절층을 이루는 폴리머층이 배치되는 배향막을 적층하게 된다. 앞서 설명하였듯이, 선경사 조절층을 이루어는 폴리머는 리액티브 메조겐을 포함하는 모노머가 다른 모노머와 결합되어 있는 폴리머이다.

[0089] 다음, 상부 표시판에만 자외선(UV)을 노광시킨다 (S4). 이에 의해 상부 표시판에 형성된 배향막의 리액티브 메

조겐의 일부 또는 전부가 선경사가 이루어지지 않은 상태에서 광경화된다. 따라서 상부 표시판의 배향막에는, 추후 UV 전계 노광 시 액정 분자와 동일한 방향으로 배열되어 선경사를 이룰 수 있는 광경화되지 않은 리액티브 메조겐이 양이 줄어들게 된다. 상기 자외선 노광은 예컨대 약 5 J/cm^2 내지 약 30 J/cm^{2}의 세기로 약 20분 내지 약 1시간 동안 지속될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 발명의 실시예에 따라서는 자외선 노광이 상부 표시판이 아닌 하부 표시판에만 수행될 수도 있다.

[0090] 다음, 액정층의 형성 및 두 표시판의 합착을 수행한다 (S5). 액정층의 형성과 두 표시판의 합착은 전자가 후자보다 먼저 수행되거나 나중에 수행될 수 있다. 즉, 어느 한 표시판에 잉크젯 프린팅 등의 방법에 의해 액정을 적하한 후 다른 표시판을 합착시킬 수 있고, 두 표시판을 합착시킨 후 두 표시판 사이의 주입구를 통해 액정을 주입할 수도 있다.

[0091] 다음, 합착된 표시판을 자외선 전계 노광시킨다 (S6). 여기서 자외선 전계 노광은 통상의 기술자에게 잘 알려진 바와 같이, 액정에 전계를 인가하여 액정 분자가 원하는 방향과 각도로 선경사를 갖도록 배향을 변경하고 리액티브 메조겐을 포함하는 화합물이 액정 분자와 동일한 방향으로 배열된 상태에서 자외선을 조사하는 것을 의미한다. 액정 분자와 동일한 방향으로 배열된 리액티브 메조겐을 포함하는 화합물에 자외선이 조사되면 리액티브 메조겐이 광경화된다. 따라서 선경사 조절층의 리액티브 메조겐을 포함하는 화합물은 주변의 액정 분자와 동일한 방향으로 배열된 상태에서 경화된다.

[0092] 그런데, 상부 표시판은 상기 단계 S4에서 이미 UV에 노광되어, 상부 표시판의 리액티브 메조겐의 적어도 일부가 광경화되었으므로, 표시판의 합착 후 자외선 전계 노광시키더라도 액정 분자와 동일한 방향으로 배열되어 광경화될 리액티브 메조겐이 하부 표시판에 비해 적거나 거의 존재하지 않을 수 있다. 따라서 상부 표시판의 선경사 조절층에 의한 선경사가 하부 표시판의 선경사 조절층에 의한 선경사보다 작게 되어, 상부 표시판과 하부 표시판 간에 선경사 각도에 있어서 차이를 만들 수 있다.

[0093] 도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이고, 도 10은 배향 물질의 큐어링 온도에 따라 달라지는 선경사 각도를 보여주는 그래프이다.

[0094] 도 9의 실시예는 도 8의 실시예와 유사하지만, 도 8의 실시예와 비교하여 배향 물질을 큐어링하여 배향막을 형성하는 단계가 다르고, 상부 표시판에만 자외선을 노광시키는 단계를 포함하지 않는다.

[0095] 구체적으로, 먼저 하부 표시판과 상부 표시판을 제조하고 (S1), 하부 표시판과 상부 표시판에 리액티브 메조겐을 포함하는 배향 물질을 도포한다 (S2).

[0096] 다음, 각 표시판의 베이킹(baking) 온도를 달리하여 각 표시판에 도포된 배향 물질을 큐어링하여 배향 조절층과 선경사 조절층을 포함하는 배향막을 형성한다 (S3). 도포된 배향 물질에는 배향 물질의 큐어링을 위한 베이킹 온도에 따라 추후 자외선 전계 노광 시 선경사를 이루는데 관여할 수 있는 리액티브 메조겐의 잔여 양이 달라진다. 따라서 서로 다른 온도 조건에서 베이킹된 표시판 사이에 형성된 액정층의 액정 분자는 각 표시판 측 선경사 각도가 서로 다르게 배열될 수 있다. 상기 각 표시판에 대한 베이킹 온도의 차이는 각 표시판의 배향 물질에 대한 프리 큐어링 온도의 차이 및/또는 메인 큐어링 온도의 차이를 의미할 수 있다.

[0097] 이론적으로 한정되는 것은 아니지만, 프리 큐어링 온도가 비교적 높을 경우 리액티브 메조겐의 상분리가 더 잘 일어날 수 있고 메인 큐어링 온도가 비교적 높을 경우 열반응에 의해 리액티브 메조겐이 분해(decomposition)될 수 있다. 전자의 경우 선경사에 참여할 수 있는 리액티브 메조겐의 양이 증가하는 것을 의미하고 후자의 경우는 그 반대를 의미한다.

[0098] 도 10의 그래프를 참조하면, 프리 큐어링 온도와 메인 큐어링의 온도를 달리하면서 배향막을 형성한 후 동일한 조건에서 UV 전계 노광을 수행했을 경우 액정 분자의 선경사 각도를 보여준다. 도면에서 가로축은 큐어링 온도(M: 메인 큐어링 온도, P: 프리 큐어링 온도)를 나타내고, 세로축은 선경사 각도(단, 여기서는 기판의 수평면을 기준으로 기울어진 각도임)를 나타낸다.

[0099] 프리 큐어링 온도가 상대적으로 높고 메인 큐어링 온도가 상대적으로 낮은 경우 (좌측에서 두 번째 데이터), 선경사 각도가 가장 큰 것을 알 수 있다. 동일한 온도에서 프리 큐어링하더라도 다른 온도에서 메인 큐어링하면, 메인 큐어링 온도가 낮은 경우 선경사 각도가 크다. 유사하게, 동일한 온도에서 메인 큐어링하더라도 다른 온도에서 프리 큐어링하면, 프리 큐어링 온도가 높은 경우 선경사 각도가 크다. 이와 같이, 각 표시판의 베이킹 온도를 달리하여 배향막을 형성함으로써 추후 액정 분자의 각 표시판 측 선경사 각도를 다르게 설정할 수 있다.

[0100] 다음, 액정층의 형성 및 두 표시판의 합착을 수앵한다 (S4). 액정층은 표시판의 합착 전 액정 적하에 의해, 또

는 표시판의 합착 후 액정 주입에 의해 형성될 수 있다.

[0101] 다음, 합착된 표시판을 자외선을 전계 노광시켜 (S6), 배향막의 리액티브 메조겐을 포함하는 화합물이 액정 분자와 동일한 방향으로 배열된 상태에서 리액티브 메조겐을 광경화시킨다. 앞서 설명한 바와 같이, 베이킹 온도 차이로 인해 각 표시판 측의 배향막에서 자외선 전계 노광에 의해 액정 분자가 배열된 방향으로 광경화될 수 있는 리액티브 메조겐의 양이 서로 다르기 때문에, 하부 표시판과 상부 표시판 측 선경사 각도가 다르게 형성될 수 있다.

[0102] 상기 도 8의 실시예와 도 9의 실시예는 병합되어 수행될 수 있다. 예컨대, 각 표시판의 베이킹 온도를 달리하여 배향막을 형성한 후, 두 표시판의 합착 전(또는 경우에 따라서는 액정층의 형성 전)에 어느 한 표시판에만 자외선을 조사할 수도 있다.

[0103] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 통상의 기술자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

[0104] 100: 하부 표시판 200: 상부 표시판

110, 210: 기판 191: 화소 전극

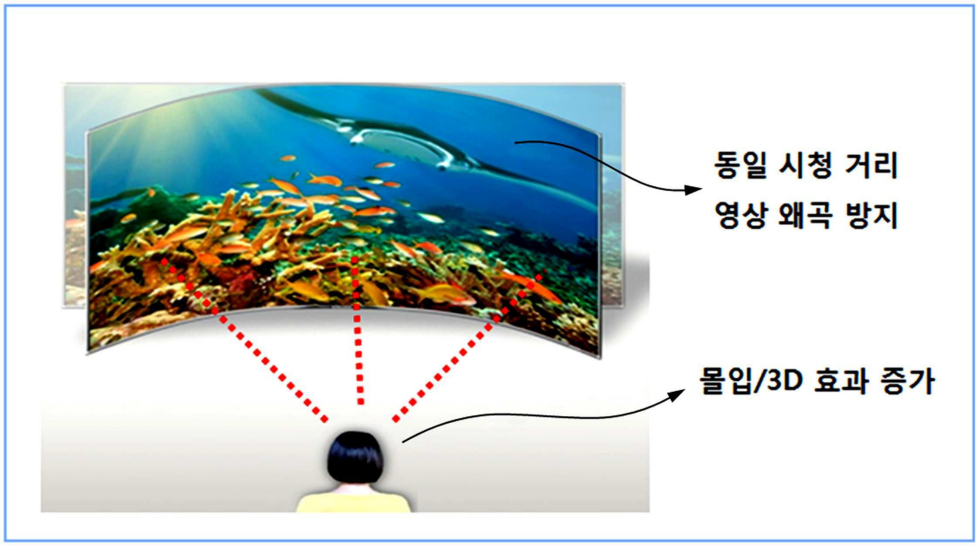
3: 액정층 31: 액정 분자

11: 하부 배향막 21: 상부 배향막

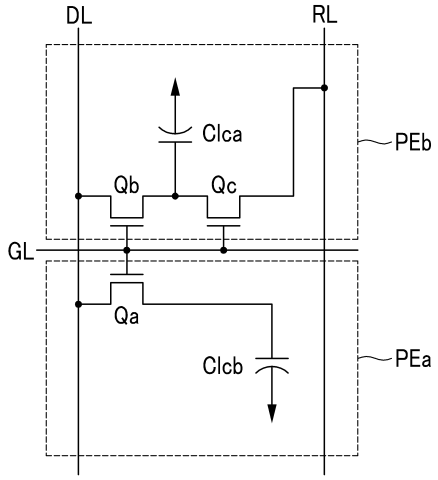
11a, 21a: 배향 조절층 11b, 21b: 선경사 조절층

도면

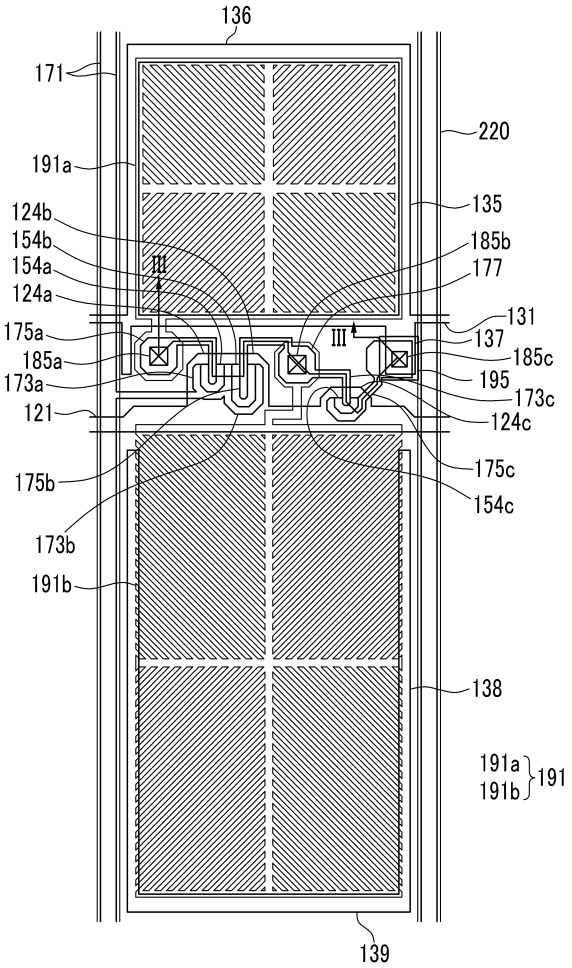
도면1



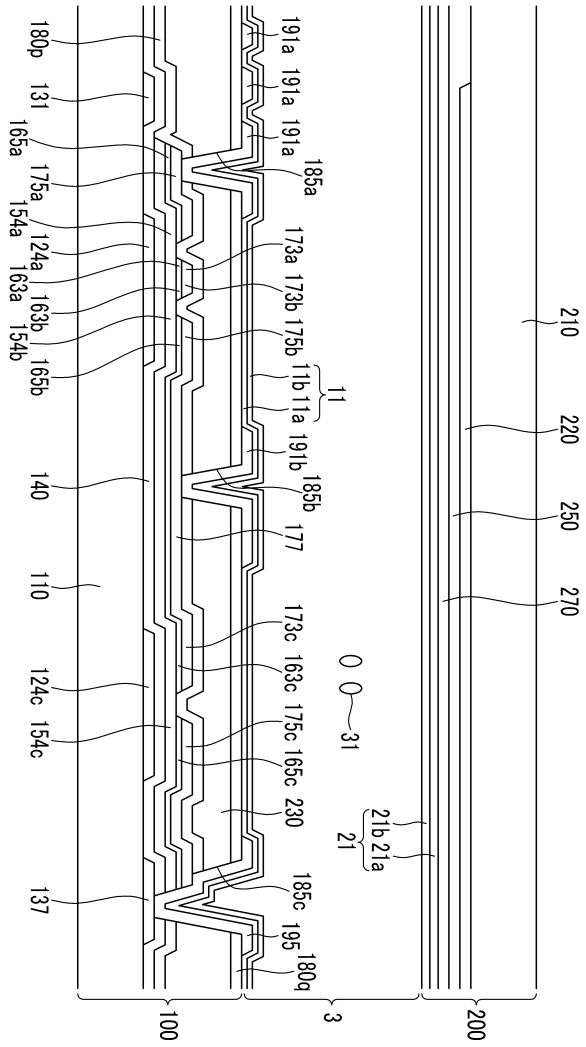
도면2


DL
RL
Clca
PEb
Qb
Qc
GL
Qa
Clcb
PEa

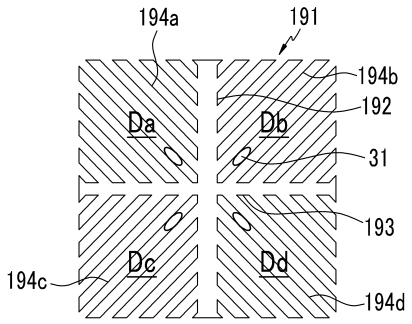
도면3


136
171
220
191a
135
124b
154b
185b
154a
177
124a
131
175a
137
185a
185c
173a
195
173c
121
124c
175b
175c
154c
173b
191b
138
191a
191b
191
139

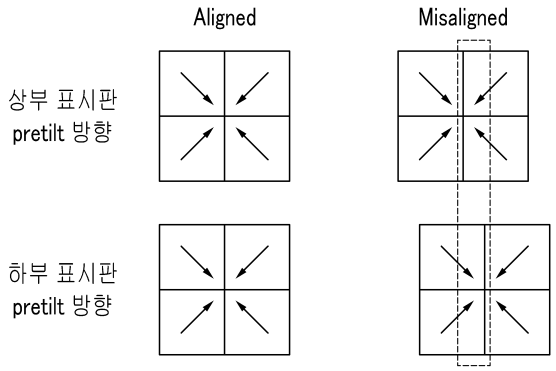
도면4


180p
131
165a
175a
154a
124a
163a
163b
154b
165b
140
110
124c
154c
137
191a
191a
191a
185a
173a
173b
175b
11b
11a
11
191b
185b
177
173c
163c
175c
165c
230
185c
195
180q
31
21b
21a
21
210
220
250
270
100
3
200

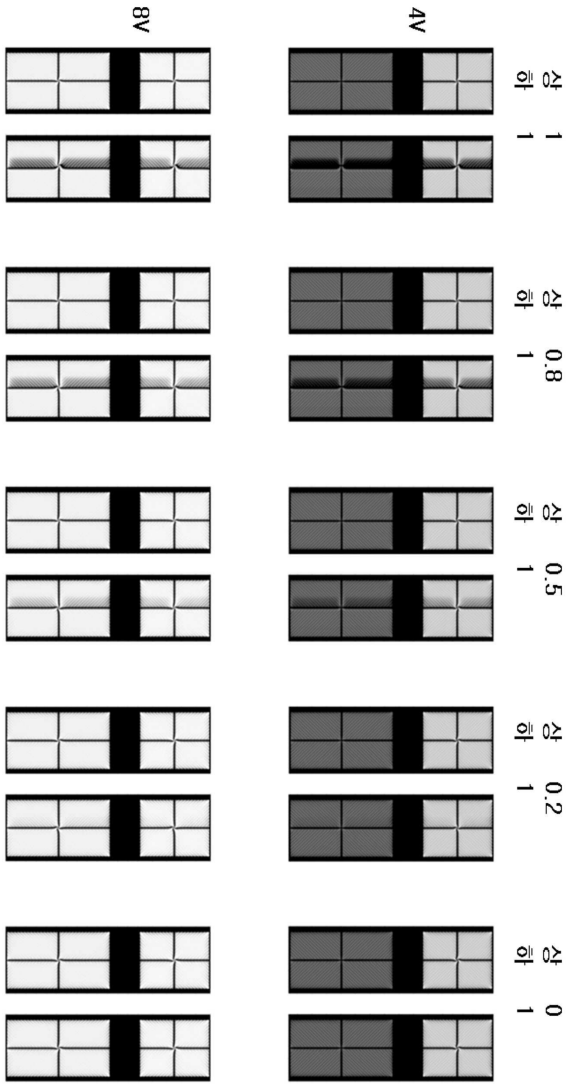
도면5


194a
191
194b
192
Da
Db
31
193
Dc
Dd
194c
194d

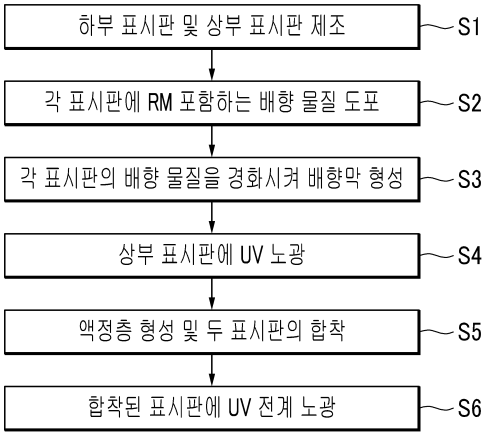
도면6


Aligned
Misaligned
상부 표시판
pretilt 방향
하부 표시판
pretilt 방향

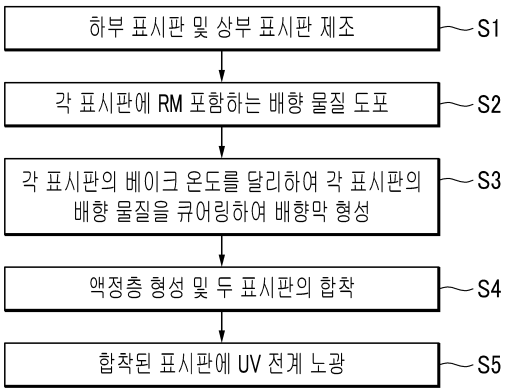
도면7


4V
8V
상 1
하 1
상 0.8
하 1
상 0.5
하 1
상 0.2
하 1
상 0
하 1

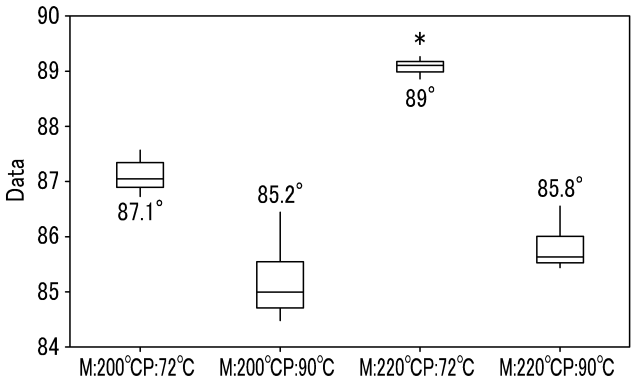
도면8


하부 표시판 및 상부 표시판 제조
S1
각 표시판에 RM 포함하는 배향 물질 도포
S2
각 표시판의 배향 물질을 경화시켜 배향막 형성
S3
상부 표시판에 UV 노광
S4
액정층 형성 및 두 표시판의 합착
S5
합착된 표시판에 UV 전계 노광
S6

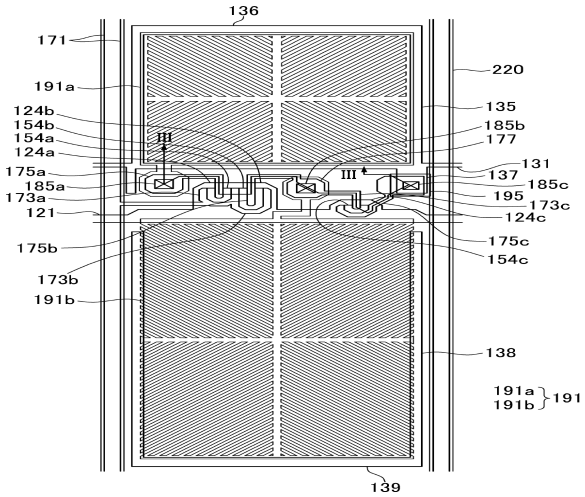
도면9


하부 표시판 및 상부 표시판 제조
S1
각 표시판에 RM 포함하는 배향 물질 도포
S2
각 표시판의 베이크 온도를 달리하여 각 표시판의 배향 물질을 큐어링하여 배향막 형성
S3
액정층 형성 및 두 표시판의 합착
S4
합착된 표시판에 UV 전계 노광
S5

도면10


90
89
88
87
86
85
84
Data
*
89°
87.1°
85.2°
85.8°
M:200℃CP:72℃
M:200℃CP:90℃
M:220℃CP:72℃
M:220℃CP:90℃

专利名称(译)	液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR102069822B1	公开(公告)日	2020-01-28
申请号	KR1020130087491	申请日	2013-07-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	김수정 권오정 신기철		
发明人	김수정 권오정 신기철		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133711 G02F1/133723 G02F1/133788 G02F1/133753 G02F2001/133726 G02F2001/133773 G02F2001/133761		
其他公开文献	KR1020150012093A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种具有弯曲液晶显示面板的液晶显示器，其包括：具有第一取向层（11）的薄膜晶体管面板（100）；具有第二取向层（21）的相对面板（200），与该薄层相对 薄膜晶体管面板（100），以及位于薄膜晶体管面板（100）和相对面板（200）之间的液晶层（3），并包括液晶分子（31），其中预倾角之间的差由 第一取向层（11）和第二取向层（21）提供的预倾角等于或大于0.8度。因此，由于弯曲时两个面板之间的取向失真而导致图像质量下降。 可以防止显示面板。