



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0072335
(43) 공개일자 2016년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/1339 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0179319
(22) 출원일자 2014년12월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이윤건
충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 203동
3202호 (탕정삼성트라펠리스아파트)
박민욱
충청남도 아산시 배방읍 복수로 137, 302동 806
호 (새솔마을중앙하이츠아파트)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

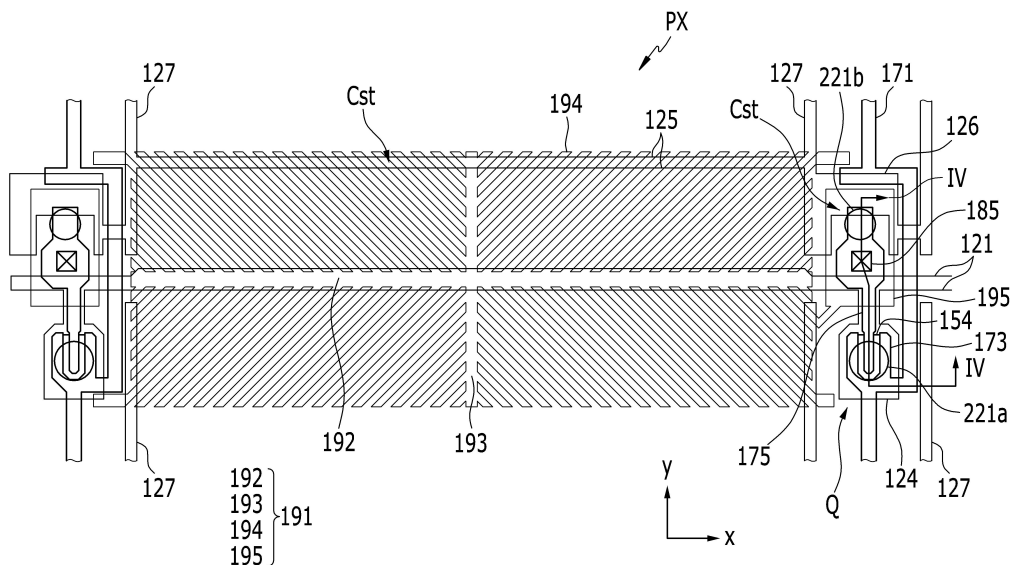
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 박막 트랜지스터, 이에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 차광 부재를 포함하는 하부 패널; 상기 하부 패널에 대향하는 상부 패널; 및 상기 하부 패널과 상기 상부 패널 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;을 포함하는 표시 패널을 포함한다. 상기 표시 패널은 제1 축을 기준으로 만곡되어 있는 곡면 표시 패널이다. 상기 화소 전극은 장변과 단변을 가지며, 장변이 상기 제1 축과 직교하는 제2 축과 대략 나란하게 배열되어 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

박막 트랜지스터, 이에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 차광 부재를 포함하는 하부 패널;
상기 하부 패널에 대향하는 상부 패널; 및
상기 하부 패널과 상기 상부 패널 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;
을 포함하는 표시 패널을 포함하며,
상기 표시 패널은 제1 축을 기준으로 만곡되어 있는 곡면 표시 패널이고,
상기 화소 전극은 장변과 단변을 가지며, 장변이 상기 제1 축과 직교하는 제2 축과 대략 나란하게 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 화소 전극은 단변이 상기 제1 축과 대략 나란하게 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,
상기 하부 패널은 상기 차광 부재 위에 위치하는 컬럼 스페이서를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 컬럼 스페이서는 상기 차광 부재와 동일한 물질로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
상기 상부 패널은 공통 전극을 포함하고,
상기 화소 전극은 상기 액정 분자의 기울어지는 방향을 다르게 제어하는 복수의 도메인을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 화소 전극은 상기 화소 전극은 이웃하는 도메인 사이의 경계를 이루는 줄기부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,
상기 화소 전극은 서로 다른 도메인에서 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 복수의 미세 가지부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 줄기부는 서로 교차하여 십자를 이루는 제1 줄기부 및 제2 줄기부를 포함하고,

상기 복수의 미세 가지부는 상기 제1 및 제2 줄기부에 의해 분할되는 4개의 도메인에서 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 제1 줄기부는 상기 제1 축과 대략 나란하게 배열되어 있고, 상기 제2 줄기부는 상기 제2 축과 대략 나란하게 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10

제8항에서,

상기 제1 줄기부의 길이가 상기 제2 줄기부의 길이보다 긴 액정 표시 장치.

청구항 11

제8항에서,

상기 공통 전극은 상기 제1 및 제2 줄기부 중 적어도 하나와 마주하며 나란하게 형성되어 있는 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제1항에서,

상기 박막 트랜지스터는 제1 축 방향으로 인접하는 두 화소 전극 사이에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제1항에서,

상기 화소 전극의 장변 대 단변의 비가 약 3:1인 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항에서,

상기 하부 패널은 색필터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제1항에서,

상기 차광 부재는 평면상 상기 화소 전극의 주변 영역을 가리도록 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 16

제1항에서,

상기 컬럼 스페이서는 상대적으로 높은 메인 컬럼 스페이서 및 상대적으로 낮은 서브 컬럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제1항에서,

상기 표시 패널은 x축을 기준으로 또한 만곡되어 있는 곡면 표시 패널인 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중 하나로서, 액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 화소 전극과 공통 전극 등 전기장 생성 전극(field generating electrode)이 형성되어 있는 두 장의 패널과 그 사이에 들어 있는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 방향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치 중에는 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축이 표시 패널에 대하여 수직을 이루도록 배열되는 수직 배향 방식(vertically aligned mode)이 있다. 수직 배향 방식 액정 표시 장치에서는 광시야각 확보가 중요한 것으로 인식된다. 광시야각 확보를 위해서 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하여 액정 분자가 기울어지는 방향이 다르게 제어되는 복수의 도메인(domain)을 형성하는 방식 등이 사용된다. 액정층에 전기장이 생성될 경우 액정 분자의 거동을 위한 방향을 미리 결정해 주기 위해서, 액정 분자는 전경사(pretilt)를 갖도록 배열될 수 있다.

[0004] 최근 액정 표시 장치는 대형화되고 있는 추세이고, 시청자의 몰입도 및 임장감을 높여주기 위해 곡면(curved) 표시 패널이 개발되고 있고, 이러한 곡면 표시 패널을 채용한 액정 표시 장치가 각광받고 있다. 곡면 표시 패널의 경우 상부 패널과 하부 패널 간의 정렬이 어긋날 수 있다. 이로 인해 상부 패널에 의한 전경사 방향과 하부 패널에 의한 전경사 방향이 엇갈리는 영역이 발생할 수 있으며, 그러한 영역에서 텍스처(texture)가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 곡면 표시 패널에서 상부 및 하부 패널 간의 정렬이 틀어짐으로 인해 발생하는 텍스처를 줄일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 박막 트랜지스터, 이에 연결되어 있는 화소 전극, 그리고 차광 부재를 포함하는 하부 패널; 상기 하부 패널에 대향하는 상부 패널; 및 상기 하부 패널과 상기 상부 패널 사이에 위치하며 액정 분자를 포함하는 액정층;을 포함하는 표시 패널을 포함한다. 상기 표시 패널은 제1 축을 기준으로 만곡되어 있는 곡면 표시 패널이다. 상기 화소 전극은 장변과 단변을 가지며, 장변이 상기 제1 축과 직교하는 제2 축과 대략 나란하게 배열되어 있다.

[0007] 상기 화소 전극은 단변이 상기 제1 축과 대략 나란하게 배열되어 있을 수 있다.

[0008] 상기 하부 패널은 상기 차광 부재 위에 위치하는 컬럼 스페이서를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 컬럼 스페이서는 상기 차광 부재와 동일한 물질로 형성되어 있을 수 있다.

[0010] 상기 상부 패널은 공통 전극을 포함할 수 있고, 상기 화소 전극은 상기 액정 분자의 기울어지는 방향을 다르게 제어하는 복수의 도메인을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 화소 전극은 상기 화소 전극은 이웃하는 도메인 사이의 경계를 이루는 줄기부를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 화소 전극은 서로 다른 도메인에서 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 복수의 미세 가지부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 줄기부는 서로 교차하여 십자를 이루는 제1 줄기부 및 제2 줄기부를 포함할 수 있고, 상기 복수의 미세 가지부는 상기 제1 및 제2 줄기부에 의해 분할되는 4개의 도메인에서 서로 다른 방향으로 뻗어 있을 수 있다.

[0014] 상기 제1 줄기부는 상기 제1 축과 대략 나란하게 배열되어 있을 수 있고, 상기 제2 줄기부는 상기 제2 축과 대략 나란하게 배열되어 있을 수 있다.

- [0015] 상기 제1 줄기부의 길이가 상기 제2 줄기부의 길이보다 길 수 있다.
- [0016] 상기 공통 전극은 상기 제1 및 제2 줄기부 중 적어도 하나와 마주하며 나란하게 형성되어 있는 개구부를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 박막 트랜지스터는 제1 축 방향으로 인접하는 두 화소 전극 사이에 위치할 수 있다.
- [0018] 상기 화소 전극의 장변 대 단변의 비가 약 3:1일 수 있다.
- [0019] 상기 하부 패널은 색필터를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 차광 부재는 평면상 상기 화소 전극의 주변 영역을 가리도록 형성되어 있을 수 있다.
- [0021] 상기 컬럼 스페이서는 상대적으로 높은 메인 컬럼 스페이서 및 상대적으로 낮은 서브 컬럼 스페이서를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 표시 패널은 x축을 기준으로 또한 만곡되어 있는 곡면 표시 패널일 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 곡면 액정 표시 장치는 텍스처의 발생 면적을 줄일 수 있고, 따라서 투과율 저하, 얼룩 발생, 응답 속도 지연 등의 문제를 개선하여 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 곡면 표시 패널의 예를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 배열을 나타낸다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이다.
- 도 4는 도 2의 액정 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 도메인을 나타내는 평면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 곡면 표시 패널에서 발생하는 상부 패널과 하부 패널 간의 오정렬(misalignment)로 인한 선경사 방향의 오정렬 및 텍스처를 예시하는 도면이다.
- 도 7은 비교예에 따른 액정 표시 장치의 곡면 표시 패널에서 발생하는 상부 패널과 하부 패널 간의 오정렬로 인한 선경사 방향의 오정렬 및 텍스처를 예시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 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.
- [0026] 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.
- [0027] 이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 곡면 표시 패널의 예를 나타낸다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 표시 패널을 포함한다. 도시되지 않았지만, 액정 표시 장치는 액정 표시 패널을 구동하기 위한 구동부(driver)로서 게이트 구동부와 데이터 구동부를 포함하고, 이를 구동부를 제어하기 위한 신호 제어부를 포함한다. 또한, 액정 표시 장치의 표시 패널은 비발광성인 수광 소자이므로, 액정 표시 장치는 표시 패널의 배면에서 표시 패널에 광을 제공하기 위한 백라이트 유닛(도시되지 않음)을 포함한다.
- [0030] 표시 패널은 서로 마주보고 합착되어 있는 하부 패널(100)과 상부 패널(200), 그리고 그 사이에 형성되어 있는

액정층(도시되지 않음)을 포함한다. 두 표시 패널(100, 200)의 내면에는 배향막(도시되지 않음)이 형성되어 있고, 이들 배향막은 수직 배향막일 수 있다. 두 표시 패널(100, 200)의 외면에는 편광자(polarizer)(도시되지 않음)가 부착되어 있고, 두 편광자의 편광축은 직교할 수 있다.

[0031] 표시 패널은 두께가 전체적으로 일정하지만, 가로 축에 해당하는 x축 및 세로 축에 해당하는 y축에 의해 한정되는 평면에 대하여 y축을 기준으로 만곡되어 곡면을 형성하고 있는 곡면 표시 패널이다. 곡면은 표시 패널의 화면이 나타나는 면인 정면에서 볼 때 표시 패널의 중심부가 좌우 가장자리보다 후퇴하고 있는 오목 곡면이다. 따라서 시청자가 표시 패널을 바라볼 때 표시 패널의 중심부와 좌우 가장자리와의 거리(C)와 좌우 가장자리와의 거리(L, R) 간의 차이가 일반적인 표시 패널에 비해 줄어들고, 화면이 시청자를 감싸고 있는 듯한 느낌을 주게 된다. 이에 따라 시청자의 몰입도와 임장감을 높여줄 수 있다.

[0032] 실시예에 따라서, 표시 패널은 x축을 기준으로 만곡되어 있는 곡면을 가질 수 있고, y축을 기준으로 만곡되어 있고 x축을 기준으로 또한 만곡되어 있는 곡면을 가질 수도 있다.

[0033] 이제 도 2, 도 3 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

[0034] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 배열을 나타내고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 배치도이고, 도 4는 도 2의 액정 표시 장치를 IV-IV 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.

[0035] 도 2를 참조하면, 액정 표시 패널은 복수의 신호선 및 이에 연결되어 있으며 대략 행렬 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.

[0036] 신호선은 게이트 신호를 전달하는 복수의 게이트선(G1, G2, ...) 및 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D1, D2, ...)을 포함한다. 게이트선은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로 거의 평행할 수 있다. 데이터선은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로 거의 평행할 수 있다. 각각의 데이터선은 자신의 좌측과 우측에 있는 화소에 번갈아 가며 연결되어 있을 수 있고, 자신의 좌측 또는 우측에 있는 화소에만 연결되어 있을 수도 있으며, 이 외에도 다양한 방식의 연결이 가능하다. 도 2에는 데이터선이 자신의 좌측과 우측에 있는 화소에 번갈아 가며 연결되어 있는 예가 도시되는데, 이 경우 인접하는 데이터선에 인가되는 데이터 전압의 극성을 반전시키는 것에 의해 도트 반전 구동(dot inversion driving)을 할 수 있다.

[0037] 화소(PX)는 전체적으로 장변과 단변을 가진 대략 사각형일 수 있고, 장변이 x축과 대략 나란하도록 배치되어 있다. 다시 말해, 표시 패널에 배치되어 있는 화소(PX)는 가로가 세로보다 긴 사각형 모양을 가진다. 장변과 단변의 비율은 예컨대 약 3:1일 또는 그 이상일 수 있지만, 이에 한정되지 않고 다양한 비율을 가질 수 있다.

[0038] 화소(PX)는 액정 축전기(도시되지 않음) 및 이와 연결되어 있는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Q)를 포함한다. 박막 트랜지스터(Q)의 게이트 단자는 게이트선과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기와 연결되어 있다.

[0039] 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 평면 구조 및 그 일부의 단면 구조가 도시된다.

[0040] 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 패널(100)과 상부 패널(200), 그리고 이들 패널(100, 200) 사이에 형성되어 있는 액정층(3)을 포함한다.

[0041] 먼저 하부 패널(100)에 대하여 설명한다.

[0042] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기판인 하부 기판(110) 위에 게이트선(121)과 유지 전극선(125)이 형성되어 있다. 게이트선(121)은 게이트 온 전압 및 게이트 오프 전압을 포함하는 게이트 신호를 전달하며, 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 유지 전극선(125)은 공통 전압 등의 정해진 전압을 전달하며, 주로 게이트선(121)에 평행한 방향으로 뻗어 있다. 유지 전극선(125)은 게이트선(121)에 대략 평행하게 뻗어 있는 본선, 게이트선(121)과 대략 수직으로 뻗어 있는 가지부(127), 그리고 유지 전극(126)을 포함할 수 있다.

[0043] 게이트선(121) 및 유지 전극선(125) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있고, 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 또는 다결정 규소 또는 산화물 반도체 등으로 만들 수 있는 반도체(154)가 위치한다. 반도체(154) 위에는 저항성 접촉 부재(165)가 형성되어 있다. 반도체(154)가 산화물 반도체인 경우, 저항성 접촉 부재는 생략될 수 있다.

- [0044] 저항성 접촉 부재(165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 데이터선(171)과 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 데이터선(171)은 데이터 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 있고 게이트선(121)과 교차한다. 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 소스 전극(173)을 포함한다. 데이터선(171)은 주기적으로 꺾여 있을 수 있다. 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 소스 전극(173)과 마주하는 부분을 포함한다. 게이트 전극(124), 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)은 반도체(154)와 함께 박막 트랜지스터(Q)를 이룬다.
- [0045] 박막 트랜지스터(Q) 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 반도체(154)로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0046] 제1 보호막(180p) 위에는 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)에 의해 화소는 적색, 녹색 및 청색 같은 기본 색 중 하나의 색을 표시할 수 있다. 실시예에 따라서, 색필터(230)는 상부 패널(200)에 위치할 수도 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 드레인 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.
- [0049] 제2 보호막(180q) 위에는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 인듐 주석 산화물(ITO), 인듐 아연 산화물(IZO) 등의 투명한 도전성 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다. 각 화소의 화소 전극(191)은 인접하는 화소의 화소 전극(191)과 분리되어 있다.
- [0050] 화소 전극(191)은 가로 줄기부(192) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(193)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 화소 전극(191)은 가로 줄기부(192)와 세로 줄기부(193)에 의해 네 개의 도메인으로 나뉘어진다. 가로 줄기부(192) 및 세로 줄기부(193)는 이웃하는 도메인 사이의 경계를 이룬다.
- [0051] 화소 전극(191)은 각 도메인에 형성되어 있는 복수의 미세 가지부(194)를 더 포함할 수 있다. 미세 가지부(194)는 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)로부터 바깥쪽으로 비스듬하게 뻗을 수 있다.
- [0052] 화소 전극(191)의 전체적인 모양은 사각형일 수 있고, 대략 직사각형일 수 있다. 화소 전극(191)은 가로 방향의 길이가 세로 방향의 길이보다 상대적으로 길 수 있다.
- [0053] 화소 전극(191)은 다른 층과의 접촉을 위한 돌출부(195)를 더 포함할 수 있고, 돌출부(195)는 접촉 구멍(185)에서 드레인 전극(175)과 연결될 수 있다. 화소 전극(191)은 드레인 전극(175)으로부터 데이터 전압을 인가받을 수 있다.
- [0054] 화소 전극(191)은 다른 층에 위치하는 게이트선(192)과 중첩할 수 있고, 예컨대 도시된 것처럼 가로 줄기부(192)가 게이트선(121)과 중첩하게 정렬될 수 있다. 실시예에 따라서, 화소 전극(191)은 가로 방향으로 뻗어 있는, 인접하는 두 게이트선 사이에 이들과 중첩하지 않게 정렬되어 있을 수도 있다.
- [0055] 제2 보호막(180q) 위로 차광 부재(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(BM)라고도 불린다. 차광 부재(220)는 화소 전극의 돌출부(195)를 제외하고는 화소 전극(191)과 중첩하지 않게 형성되어 있을 수 있다. 다시 말해, 차광 부재(220)는 평면상 화소 전극(191)의 주변 영역을 가리도록 형성되어, 화소 전극(191) 사이에서 빛이 새거나 빛이 반사되는 것을 막아 준다.
- [0056] 차광 부재(220)가 상부 패널(200)에 위치하고 있으면, 곡면 표시 패널 구현 시 하부 패널(100)과 상부 패널(200) 간의 정렬이 어긋날 경우 차광 부재(220)와 화소 전극(191) 간에도 정렬이 어긋날 수 있고, 그 결과 차광 부재(220)가 화소 전극(191)의 일부를 가려서 개구율 저하가 발생할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따라서 차광 부재(220)가 하부 패널(100)에 위치하고 있으므로, 곡면 표시 패널 구현 시 차광 부재(220)로 인한 개구율 저하가 발생하지 않는다.
- [0057] 차광 부재(220) 위에는 컬럼 스페이서(221)가 형성되어 있다. 컬럼 스페이서(221)는 상대적으로 높은 메인 컬럼 스페이서(221a) 및 상대적으로 낮은 서브 컬럼 스페이서(221b)를 포함할 수 있다. 컬럼 스페이서(221)는 하부 패널(100)과 상부 패널(200) 간의 간격인 셀 갭을 유지시키는 역할을 한다. 컬럼 스페이서(221)는 차광 부재(220)와 동일한 물질로 형성되어 있을 수 있다. 예컨대 컬럼 스페이서(221)와 차광 부재(220)는 포토레지스

트(photoresist)에 크롬 계열의 금속 물질 또는 카본 계열의 유기 물질이 혼합되어 있는 재료로 소정 두께의 층을 형성하고, 하프톤 마스크나 슬릿 마스크를 이용하여 패터닝하여 동시에 형성될 수 있다.

[0058] 화소 전극(191) 위로는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다. 하부 배향막(11)은 선경사를 가지도록 형성될 수 있다.

[0059] 상부 패널(200)에 대하여 설명하면, 절연 기판인 상부 기판(210) 위에 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의 투명한 도전체로 형성될 수 있다. 공통 전극(270)은 공통 전압을 인가받을 수 있다. 공통 전극(270)은 상부 기판(210) 전면에서 형성되어 있으며 복수의 화소(PX)의 공통 전극(270)은 서로 연결되어 있다. 공통 전극(270)은 절개부를 포함할 수도 있고 포함하지 않을 수도 있다. 공통 전극(270) 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있다. 상부 배향막(21)은 선경사를 가질 수 있다.

[0060] 상부 패널(200)에는 공통 전극(270)과 상부 배향막(21)이 상부 패널(200) 전체에 걸쳐 형성되므로, 상부 패널(200)의 내면은 굴곡 없이 비교적 평탄하게 형성될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예와 같이 컬럼 스페이서(221)가 하부 패널(100)에 위치하면, 표시 패널을 만족시켜 곡면 표시 패널을 형성 시 컬럼 스페이서(221)의 단부가 움푹이더라도 상부 패널(200)의 내면에 걸리지 않는다. 실시예에 따라서, 상부 패널(200)은 예컨대 상부 기판(210)과 공통 전극(270) 사이에 색필터를 포함할 수 있다.

[0061] 하부 패널(100)과 상부 패널(200) 사이에 위치하는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함한다. 액정 분자(31)는 액정층(3)에 전기장이 생성되지 않은 상태에서 그 장축이 두 패널(100, 200)의 표면에 대하여 대체로 수직을 이루도록 배향되어 있지만, 전기장이 생성되면 기울어질 방향으로 약간 기울어져 있는 선경사(pretilt)를 갖도록 배향되어 있다. 액정 분자(31)의 선경사에 의해 전기장 생성 시 액정 분자(31)가 선경사 방향으로 빠르게 기울어질 수 있으므로, 액정 분자(31)의 기울어지는 방향을 유도하고 액정 분자(31)의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

[0062] 액정 분자(31)의 선경사는 액정층(3)에 리액티브 메조겐(reactive mesogen) 같은 광중합성 물질을 혼합하여 표시 패널을 제조한 후, 액정층(3)에 전기장을 생성한 상태에서 자외선 노광하여 형성될 수 있다. 하나의 화소에서 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 후술하는 바와 같이 도메인마다 다르므로, 선경사 방향 또한 도메인마다 다른 방향으로 형성된다. 선경사를 형성하기 위한 자외선 노광은 공정 상 표시 패널이 만족되기 전인 평평한 상태에서 수행된다. 따라서 평평한 표시 패널을 만족시켜 곡면 표시 패널로 만들 경우, 하부 패널(100)과 상부 패널(200) 간의 정렬이 부분적으로 어긋나게 되고, 이로 인해 하부 패널(100)에 의한 선경사 방향과 상부 패널(200)에 의한 선경사 방향이 어긋날 수 있다. 선경사 방향이 어긋나는 영역에서는 전기장 생성 시 액정 분자(31)가 기울어지는 방향에 문제가 발생하여, 투과율 저하 등에 의한 텍스처가 발생하고 액정 분자(31)의 응답 속도가 저하된다.

[0063] 표시 패널에서 전기장은 데이터 전압이 인가된 화소 전극(191)과 공통 전압이 인가된 공통 전극(270) 간에 생성된다. 전기장은 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정하고, 그 방향에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 투과율이 달라지게 된다.

[0064] 화소 전극(191)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3) 부분과 함께 액정 축전기를 이루어 박막 트랜지스터(Q)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다. 화소 전극(191) 또는 드레인 전극(175)은 게이트 절연막(140) 또는 보호막(180p, 180q)을 사이에 두고 유지 전극선(125)과 중첩하여 유지 축전기를 이룬다. 유지 전극(126) 및 가지부(127)를 포함하는 유지 전극선(125)은 주로 화소 전극(191)의 가장자리 부분에서 화소 전극(191)과 중첩하거나 드레인 전극(175)과 중첩할 수 있다.

[0065] 이제 도 5를 참조하여, 액정 분자의 기울어지는 방향이 다르게 제어되는 화소의 도메인에 대해 설명한다.

[0066] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소의 도메인을 나타내는 평면도이다.

[0067] 화소의 도메인은 주로 화소 전극의 패턴에 의해 결정된다. 도 3과 관련하여 전술한 바와 같이, 화소 전극(191)은 전체적으로 사각형이며, 가로 줄기부(192) 및 이와 직교하는 세로 줄기부(193)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 도메인은 가로 줄기부(192)와 세로 줄기부(193)에 의해 나뉘어지는 제1 도메인(Da), 제2 도메인(Db), 제3 도메인(Dc) 및 제4 도메인(Dd)을 포함한다. 제1 도메인(Da)은 복수의 제1 미세 가지부(194a)를 포함하고, 제2 도메인(Db)은 복수의 제2 미세 가지부(194b)를 포함하고, 제3 도메인(Dc)은 복수의 제3 미세 가지부(194c)를 포함하고, 제4 도메인(Dd)은 복수의 제4 미세 가지부(194d)를 포함한다.

[0068] 제1 미세 가지부(194a)는 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)에서부터 좌상향 방향으로 비스듬하게 뻗어

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

[0069] 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)가 가로 줄기부(192)와 이루는 예각은 대략 40도 내지 45도 일 수 있으나 이에 한정되지 않고 액정 표시 장치의 시인성 등의 표시 특성을 고려하여 적절히 조절될 수 있다. 이웃하는 두 도메인(Da, Db, Dc, Dd)의 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)는 서로 직교할 수 있다.

[0070] 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 폭은 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 일 수 있고, 한 도메인(Da, Db, Dc, Dd) 내에서 이웃하는 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d) 사이의 간격은 약 $2.5\mu\text{m}$ 내지 약 $5.0\mu\text{m}$ 일 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 폭과 이웃하는 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d) 사이의 간격의 비는 약 1.5:1 내지 약 1:1.5 등일 수 있으나 이에 한정되지 않고 표시 특성을 고려하여 적절히 조절될 수 있다. 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 폭은 일정하지 않을 수 있으며, 예컨대 가로 줄기부(192) 또는 세로 줄기부(193)에 가까울수록 넓어지거나 좁아질 수 있다.

[0071] 화소 전극(191)에 데이터 전압이 인가되면, 제1 내지 제4 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 변은 전기장을 왜곡하여 액정 분자(31)의 경사 방향을 결정하는 수평 성분을 만들어 낸다. 전기장의 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. 하나의 화소 전극(191)은 미세 가지부(194a, 194b, 194c, 194d)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 도메인(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.

[0072] 이제 도 6 및 도 7을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 텍스처가 줄어드는 효과에 대해서 설명한다.

[0073] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 곡면 표시 패널에서 발생하는 상부 패널과 하부 패널 간의 오정렬(misalignment)로 인한 선경사 방향의 오정렬 및 텍스처를 예시하는 도면이고, 도 7은 비교예에 따른 액정 표시 장치의 곡면 표시 패널에서 발생하는 상부 패널과 하부 패널 간의 오정렬로 인한 선경사 방향의 오정렬 및 텍스처를 예시하는 도면이다.

[0074] 먼저 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 패널은 장변 대 단변의 비가 약 3:1인 사각형인 화소가 그 장변이 x축과 나란하고 단변이 y축과 나란하게 배치되어 있다. 도 6에서 큰 사각형은 한 화소를 나타내고 작은 사각형은 네 개의 도메인을 나타낸다.

[0075] 액정층(3)의 액정 분자(31)는 전기장이 인가되지 않은 상태에서 화소 전극(191)의 절개 패턴의 길이 방향과 동일한 방향으로 기울어진 선경사를 가지도록 배향되어 있고, 그러한 선경사의 방향은 화살표로 표시된 것과 같다. 표시 패널을 만족시키기 전인 평평한 상태에서, 하부 패널(100)에 의한 선경사 방향은 상부 패널(200)에 의한 선경사 방향과 일치한다. 그런데 y축을 기준으로 표시 패널을 만족시켜 곡면 표시 패널로 만들면, 하부 패널(100)과 상부 패널(200)의 정렬이 x축 방향으로 틀어지게 된다. 그 결과 점선 사각형으로 표시된 부분 같이, 하부 패널(100)에 의한 선경사 방향과 상부 패널(200)에 의한 선경사 방향이 엇갈리는 영역이 발생하고, 그러한 영역에서는 텍스처가 발생한다. 하지만, 화소의 단변이 곡면 패널의 기준 축(y축)과 나란하게 배치되어 있기 때문에, 하부 및 상부 패널(100, 200)이 x축 방향으로 어긋나더라도 선경사 방향이 엇갈리는 영역이 최소화될 수 있다.

[0076] 도 7을 참조하면, 화소는 장변 대 단변의 비가 약 3:1인 사각형이지만, 본 발명의 실시예와 달리, 화소의 단변이 x축과 나란하고 장변이 y축과 나란하게 배치되어 있는 예가 도시된다. 도 7의 좌측에 도시된 바와 같이, 표시 패널을 만족시키기 전인 평평한 상태에서는 하부 패널(100)에 의한 선경사 방향은 상부 패널(200)에 의한 선경사 방향과 일치한다. y축을 기준으로 표시 패널을 만족시켜 곡면 표시 패널로 만들면, 도 6의 실시예와 마찬가지로, 하부 패널(100)과 상부 패널(200)의 정렬이 x축 방향으로 틀어지게 된다. 그러면 사각형으로 표시된 부분 같이, 하부 패널(100)에 의한 선경사 방향과 상부 패널(200)에 의한 선경사 방향이 엇갈리는 영역이 발생하고, 그러한 영역에서는 텍스처가 발생한다. 하지만, 화소의 장변이 곡면 패널의 기준 축(y축)과 나란하게 배치되어 있기 때문에, 도 6의 실시예에 비해 텍스처가 발생하는 영역이 크게 증가한다. 화소의 장변 대 단변의

비가 3:1이므로, 비교예에 의한 텍스처 발생 영역은 약 3배가 된다. 다시 말해, 도 6의 실시예에 의한 경우, 곡면 표시 패널 형성 시 선경사 방향의 엇갈림이 발생하더라도 비교예에 비해 텍스처 발생 영역을 약 1/3 정도로 줄일 수 있다. 화소의 면적이 동일하더라도 화소의 중횡비가 클수록 텍스처 발생 영역은 더욱 줄어들 수 있다.

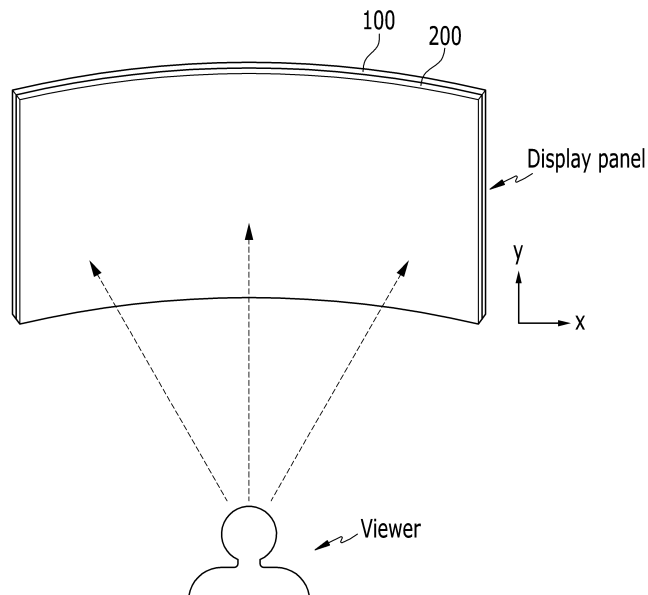
[0077] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 통상의 기술자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

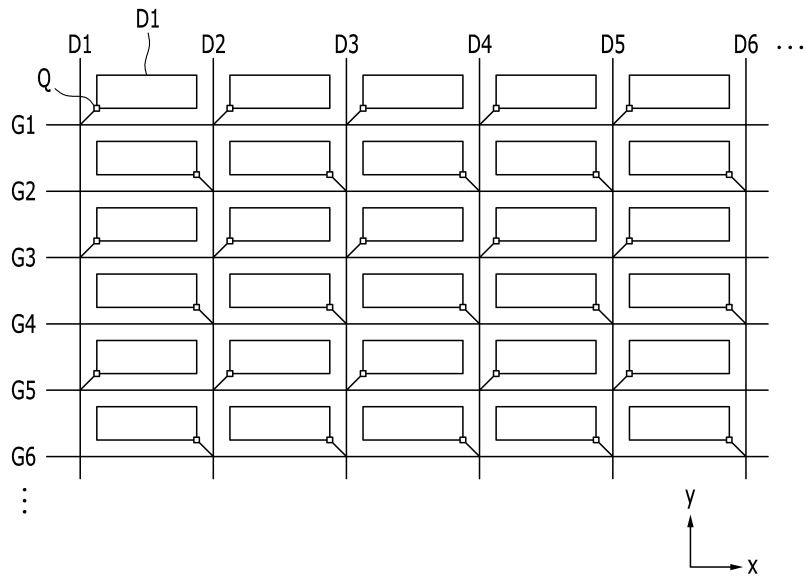
[0078] 100: 하부 패널 11: 하부 배향막
110: 하부 기판 121: 게이트선
125: 유지 전극선 140: 게이트 절연막
171: 데이터선 191: 화소 전극
192: 가로 줄기부 193: 세로 줄기부
194: 미세 가지부 200: 상부 패널
21: 상부 배향막 220: 차광 부재
221: 컬럼 스페이서 230: 색필터
270: 공통 전극 3: 액정층
31: 액정 분자 Da, Db, Dc, Dd: 도메인

도면

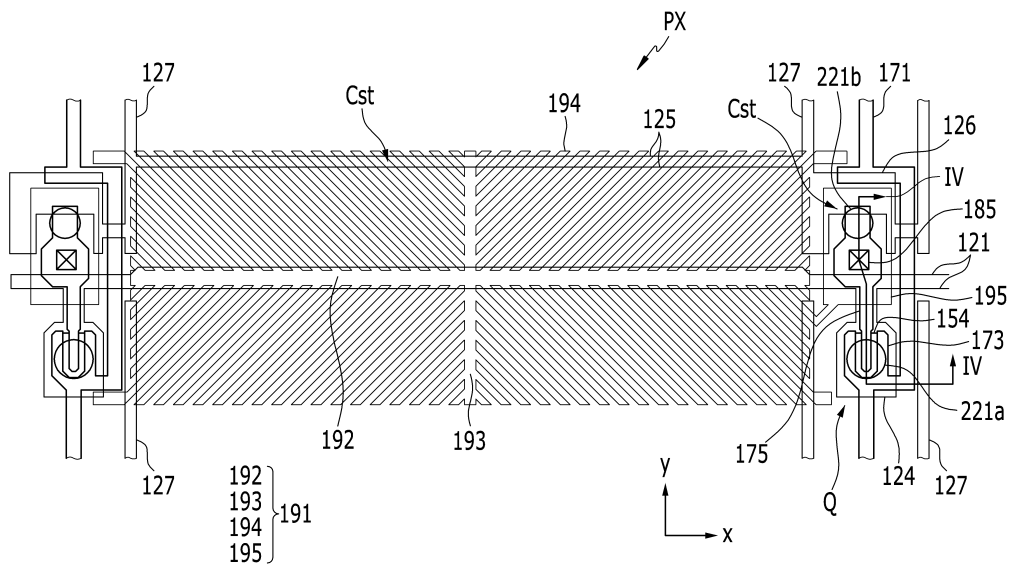
도면1



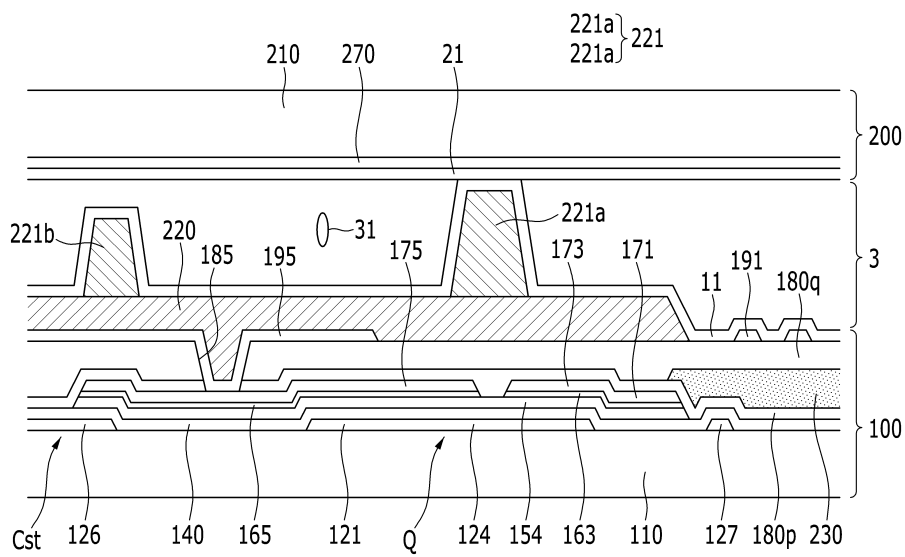
도면2



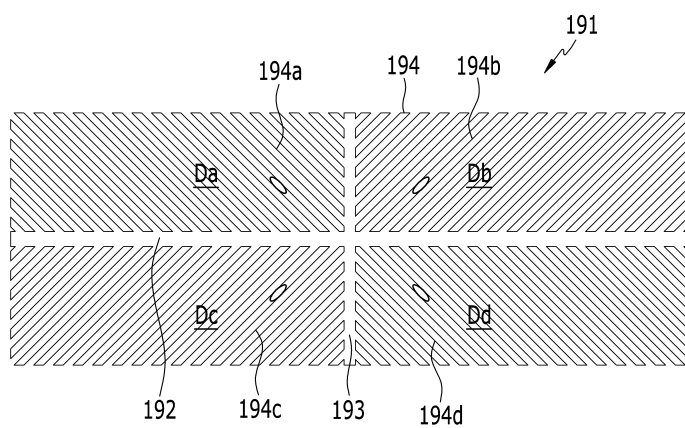
도면3



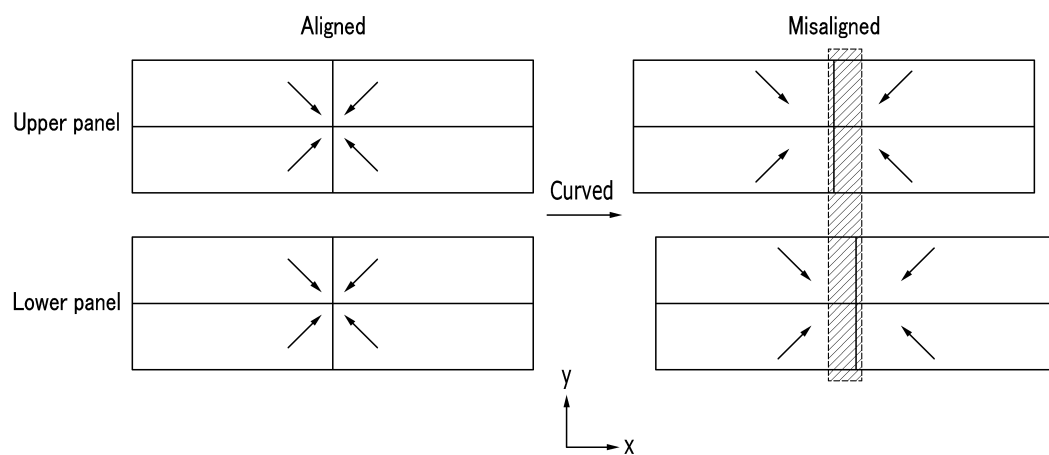
도면4



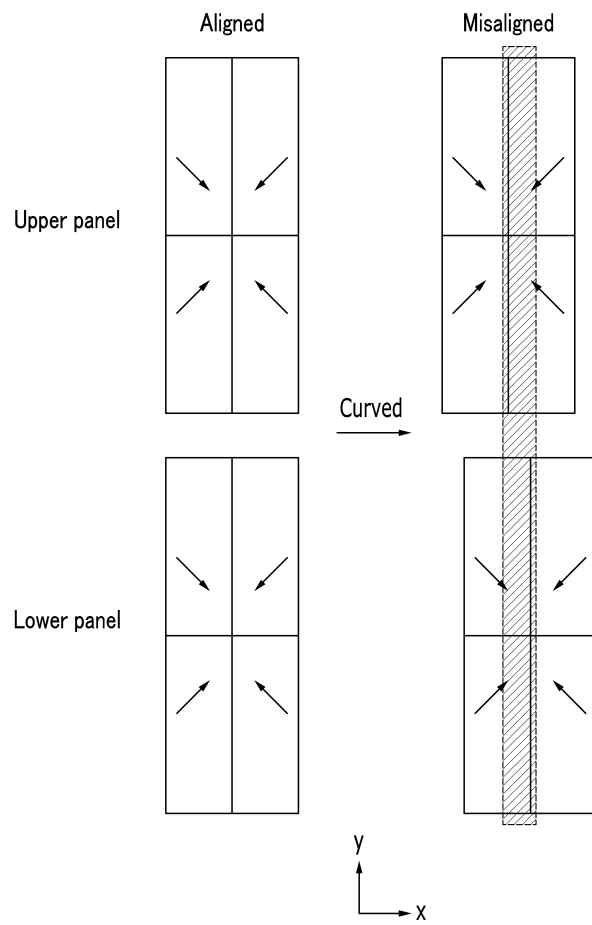
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020160072335A	公开(公告)日	2016-06-23
申请号	KR1020140179319	申请日	2014-12-12
[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	LEE YUN GUN 이윤건 PARK MIN WOOK 박민옥		
发明人	이윤건 박민옥		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1339 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/134309 G02F1/1393 G02F2001/13396 G02F2201/123 G02F1/134336 G02F1/133514		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的液晶显示器包括显示面板，该显示面板包括包括下面板的液晶层，下面板中的相对的上面板和下面板以及位于上面板之间的液晶分子。薄膜晶体管，这样连接的像素电极和遮光构件。它是曲面显示面板，其中显示面板基于第一轴弯曲。像素电极具有长边和短边，并且其大致长边对齐，并且第二轴与第一轴正交。

