



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0083162
(43) 공개일자 2012년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)

C09K 19/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0004665

(22) 출원일자 2011년01월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

이준협

서울특별시 서대문구 이화여대8길 62, 102동 1003호 (북아현동, 두산아파트)

오근찬

충청남도 천안시 서북구 검은들2길 14, 현대아파트 101동 702호 (불당동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

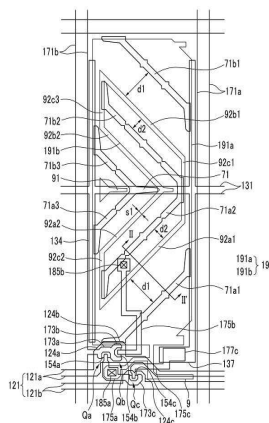
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치를 제공한다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주 보는 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되는 화소 전극, 상기 제2 기판 위에 위치하는 공통 전극, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하며, 액정 분자를 포함하는 액정 층 그리고 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 적어도 하나 위에 위치하고, 배향 보조제를 포함하는 배향막을 포함하고, 상기 화소 전극은 제1 절개부를 포함하고, 상기 공통 전극은 제2 절개부를 포함하며, 상기 제1 절개부는 상기 제2 절개부와 엇갈리게 배열되어 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김상균

충남 아산시 탕정면 삼성크리스탈기숙사 큐빅동
1202호

김태훈

경상남도 진주시 망경로 234-5, 한보타운 102동
1306호 (망경동)

남승욱

충청남도 천안시 서북구 월봉4로 140-9, 청솔1차
아파트 104동 401호 (쌍용동)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관,

상기 제1 기관 위에 위치하는 스위칭 소자,

상기 스위칭 소자에 연결되는 화소 전극,

상기 제2 기관 위에 위치하는 공통 전극,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하며, 액정 분자를 포함하는 액정층,

상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막 그리고

상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나에 위치하는 배향 보조제를 포함하고,

상기 화소 전극은 제1 절개부를 포함하고, 상기 공통 전극은 제2 절개부를 포함하며, 상기 제1 절개부는 상기 제2 절개부와 엇갈리게 배열되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 배향 보조제는 상기 배향막에 포함되는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 배향막은 주쇄(main-chain)와 측쇄(side-chain)를 포함하고, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 포함되는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 주쇄는 폴리이미드(Polyimide) 또는 폴리실록산(Polysiloxane)으로 형성되는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 배향 보조제는 비닐 그룹(Vinyl group), 메타 아크릴 그룹(Meta acryl group), 아크릴 그룹(Acryl group), 및 시나모일 그룹(Cinnamoyl group) 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 배향 보조제는 상기 제1 절개부 또는 상기 제2 절개부의 길이 방향에 수직한 방향으로 선경사(pretilt)를 형성하며 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 절개부와 상기 제2 절개부 사이의 수평 거리는 40um 내지 60um인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 액정 분자는 전계가 가해지지 않은 상태에서 수직 배향하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1 기관,

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관,

상기 제1 기관 위에 위치하는 스위칭 소자,

상기 스위칭 소자 위에 위치하고, 상기 제1 기관 면에 대하여 아래로 오목하거나 위로 볼록하게 형성되어 있는 보호막,

상기 보호막 위에 형성되는 화소 전극,

상기 제2 기관 위에 위치하는 공통 전극,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 위치하며, 액정 분자를 포함하는 액정층,

상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막 그리고

상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나에 위치하는 배향 보조제를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 화소 전극은 상기 보호막에서 아래로 오목한 부분과 위로 볼록한 부분을 덮으며 형성되어 있고,

상기 화소 전극은 상기 보호막에서 위로 볼록하게 형성된 부분에 대응하는 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 화소 전극 위에 위치하는 평탄화막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 화소 전극은 상기 복수의 부영역 간 경계를 형성하는 줄기부를 더 포함하고,

상기 줄기부로부터 상기 복수의 미세 가지부는 서로 다른 방향으로 뻗어 있는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 배향 보조제는 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 선경사(pretilt)를 형성하며 배향되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 공통 전극은 통판인 액정 표시 장치.

청구항 16

제9항에서,

상기 배향 보조제는 상기 배향막에 포함되는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 배향막은 주쇄(main-chain)와 측쇄(side-chain)를 포함하고, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 포함되는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 주쇄는 폴리이미드(Polyimide) 또는 폴리실록산(Polysiloxane)으로 형성되는 액정 표시 장치.

청구항 19

제18항에서,

상기 배향 보조제는 비닐 그룹(Vinyl group), 메타 아크릴 그룹(Meta acryl group), 아크릴 그룹(Acryl group), 및 시나모일 그룹(Cinnamoyl group) 중 적어도 하나를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제9항에서,

상기 액정 분자는 전계가 가해지지 않은 상태에서 수직 배향하고 있는 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 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 표시판과 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 중에서 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치는 대비비가 크고, 광시야각을 구현할 수 있어 각광받고 있다.

[0004] 이러한 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위하여 하나의 화소에 액정의 배향 방향이 다른 복수의 도메인(domain)을 형성할 수 있다.

[0005] 이와 같이 복수의 도메인을 형성하는 수단의 한 예로는 전기장 생성 전극에 슬릿 등의 절개부를 형성하는 등의 방법이 있다. 이 방법은 절개부의 가장자리(edge)와 이와 마주하는 전기장 생성 전극 사이에 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정이 재배열됨으로써 복수의 도메인을 형성할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 절개부 등을 형성하는 경우 투과율이 감소할 수 있다.

[0007] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 응답 속도의 감소 없이 투과율을 높일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되는 화소 전극, 상기 제2 기판 위에 위치하는 공통 전극, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하며, 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막 그리고 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나에 위치하는 배향 보조제를 포함하고, 상기 화소 전극은 제1 절개부를 포함하고, 상기 공통 전극은 제2 절개부를 포함하며, 상기 제1 절개부는 상기 제2 절개부와 엇갈리게 배열되어 있다.

[0009] 상기 배향 보조제는 상기 배향막에 포함될 수 있다.

[0010] 상기 배향막은 주쇄(main-chain)와 측쇄(side-chain)를 포함하고, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 포함될 수 있다.

[0011] 상기 주쇄는 폴리이미드(Polyimide) 또는 폴리실록산(Polysiloxane)으로 형성될 수 있다.

[0012] 상기 배향 보조제는 비닐 그룹(Vinyl group), 메타 아크릴 그룹(Meta acryl group), 아크릴 그룹(Acryl group), 및 시나모일 그룹(Cinnamoyl group) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 배향 보조제는 상기 제1 절개부 또는 상기 제2 절개부의 길이 방향에 수직한 방향으로 선경사(pretilt)를 형성하며 배향될 수 있다.

- [0014] 상기 제1 절개부와 상기 제2 절개부 사이의 수평 거리는 40um 내지 60um일 수 있다.
- [0015] 상기 액정 분자는 전계가 가해지지 않은 상태에서 수직 배향하고 있을 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시예에 다른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제1 기판 위에 위치하는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자 위에 위치하고, 상기 제1 기판 면에 대하여 아래로 오목하거나 위로 볼록하게 형성되어 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되는 화소 전극, 상기 제2 기판 위에 위치하는 공통 전극, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 위치하며, 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막 그리고 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나에 위치하는 배향 보조제를 포함한다.
- [0017] 상기 화소 전극은 상기 보호막에서 아래로 오목한 부분과 위로 볼록한 부분을 덮으며 형성되어 있고, 상기 화소 전극은 상기 보호막에서 위로 볼록하게 형성된 부분에 대응하는 미세 가지부를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 화소 전극은 상기 미세 가지부의 길이 방향이 서로 다른 복수의 부영역을 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 화소 전극 위에 위치하는 평탄화막을 더 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 화소 전극은 상기 복수의 부영역 간 경계를 형성하는 줄기부를 더 포함하고, 상기 줄기부로부터 상기 복수의 미세 가지부는 서로 다른 방향으로 뻗을 수 있다.
- [0021] 상기 배향 보조제는 상기 미세 가지부의 길이 방향으로 선경사(pretilt)를 형성하며 배향될 수 있다.
- [0022] 상기 공통 전극은 통관일 수 있다.
- [0023] 상기 배향 보조제는 상기 배향막에 포함될 수 있다.
- [0024] 상기 배향막은 주쇄(main-chain)와 측쇄(side-chain)를 포함하고, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 포함될 수 있다.
- [0025] 상기 주쇄는 폴리이미드(Polyimide) 또는 폴리실록산(Polysiloxane)으로 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 배향 보조제는 비닐 그룹(Vinyl group), 메타 아크릴 그룹(Meta acryl group), 아크릴 그룹(Acryl group), 및 시나모일 그룹(Cinnamoyl group) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 액정 분자는 전계가 가해지지 않은 상태에서 수직 배향할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따르면, 전극 간격을 넓게 형성하여 투과율 저하를 최소화하고, 선경사를 이용하여 액정을 배향함으로써 응답 속도를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다.
- 도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.
- 도 3은 도 1에서 나타낸 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극 패턴을 나타내는 배치도이다.
- 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다.
- 도 6은 도 5의 절단선 VI-VI'을 따라 자른 단면도이다.
- 도 7은 도 5의 액정 표시 장치에서 액정층에 전기장을 인가함에 따라 나타나는 액정 분자의 배열 변화를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기

서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

- [0031] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 위에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 위에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.
- [0033] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 및 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0034] 먼저, 하부 표시판(100)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0035] 절연 기판(110) 위에 제1 게이트선(121a)과 제2 게이트선(121b)을 포함하는 복수의 게이트선(121)과 복수의 유지 전극선(131)이 형성되어 있다.
- [0036] 제1 게이트선(121a)과 제2 게이트선(121b)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 제1 게이트선(121a)은 위로 돌출한 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 제2 게이트선(121b)은 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룬다.
- [0037] 유지 전극선(131)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 일정한 전압을 전달한다. 유지 전극선(131)은 게이트선(121)과 대략 수직하게 뻗어 있는 한 쌍의 세로부(134)와 세로부(134)에서 돌출되어 확장된 용량 전극(137)을 포함한다.
- [0038] 게이트선(121) 및 유지 전극선(131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 복수의 선형 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 선형 반도체는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 나와 있으며 서로 연결되어 있는 제1 및 제2 반도체(154a, 154b), 그리고 제3 게이트 전극(124c) 위에 위치하는 제3 반도체(154c)를 포함한다.
- [0039] 반도체(154a, 154b, 154c) 위에는 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0040] 상기 저항성 접촉 부재 위에는 복수의 데이터선(171a, 171b), 복수의 제1 드레인 전극(175a), 복수의 제2 드레인 전극(175b), 그리고 복수의 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0041] 데이터선(171a, 171b)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)과 교차한다. 데이터선(171a, 171b)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗으며 서로 연결될 수 있는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함한다. 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)은 각각 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 중심으로 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 마주한다.
- [0042] 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)은 막대형의 한 쪽 끝 부분과 면적이 상대적으로 넓은 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 막대형 끝 부분은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 'U'자 형태로 굽은 제3 소스 전극(173c)을 이루며 제3 소스 전극(173c)은 제3 드레인 전극(175c)과 마주한다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 용량 전극(137)과 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이루며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0043] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하고, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극

(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성한다.

- [0044] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)를 포함하는 선형 반도체는 소스 전극(173a, 173b, 173c)과 드레인 전극(175a, 175b, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171a, 171b, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가질 수 있다.
- [0045] 제1 반도체(154a)에는 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이에서 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있고, 제2 반도체(154b)에는 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이에서 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있으며, 제3 반도체(154c)에는 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이에서 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0046] 데이터 도전체(171a, 171b, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 제1, 제2 및 제3 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 질화 규소 또는 산화 규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0047] 그러나 보호막(180)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다. 보호막(180)은 또한 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분에 손상을 주지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수도 있다.
- [0048] 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(185a, 185b)이 형성되어 있다.
- [0049] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 화소 전극(191) 및 차폐 전극(9)이 형성되어 있다. 화소 전극(191)은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수도 있다.
- [0050] 화소 전극(191)에는 가로 중앙 절개부(91), 세로 중앙 절개부(92c1), 하부 절개부(92a1, 92a2, 92c2) 및 상부 절개부(92b1, 92b2, 92c3)가 형성되어 있으며, 화소 전극(191)은 이들 절개부(91, 92c1, 92a1, 92a2, 92c2, 92b1, 92b2, 92c3)에 의하여 복수의 영역(partition)으로 분할된다. 절개부(91, 92a1, 92a2, 92c2, 92b1, 92b2, 92c3)는 화소 전극(191)을 이등분하는 가상의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- [0051] 구체적으로, 화소 전극(191)은 화소 전극(191)의 가로 중심선에 대하여 하반부와 상반부에 각각 위치하고 있는 사선부(92a1, 92a2, 92b1, 92b2)와 사선부(92a1, 92a2, 92b1, 92b2)를 서로 연결하는 연결부(92c1, 92c2, 92c3)를 포함한다. 사선부(92a1, 92a2, 92b1, 92b2)는 대략 화소 전극(191)의 오른쪽 변에서부터 왼쪽 변으로 비스듬하게 뻗어 있고, 게이트선(121)에 대하여 약 45도의 각도를 이루며 서로 수직으로 뻗을 수 있다.
- [0052] 화소 전극(191)의 하반부는 하부 사선 절개부(92a1, 92a2)에 의해 두 개의 영역(partition)으로 나뉘고, 상반부 또한 상부 사선 절개부(92b1, 92b2)에 의하여 두 개의 영역으로 분할된다. 구체적으로, 하부 사선 절개부(92a1, 92a2), 상부 사선 절개부(92b1, 92b2), 및 연결부(92c1, 92c2, 92c3)는 폐회로를 형성할 수 있고, 하부 사선 절개부(92a1, 92a2), 상부 사선 절개부(92b1, 92b2), 및 연결부(92c1, 92c2, 92c3)에 의해 화소 전극(191)은 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)으로 분리될 수 있다.
- [0053] 여기서, 하부 사선 절개부(92a1, 92a2)와 상부 사선 절개부(92b1, 92b2)의 길이 방향에 수직인 방향으로의 개구폭(s1)은 5um 내지 15um일 수 있다.
- [0054] 이 때, 화소 전극 영역의 개수 또는 절개부의 개수는 화소 전극(191)의 크기, 화소 전극(191)의 가로변과 세로변의 길이 비, 액정층(3)의 종류나 특성 등 설계 요소에 따라서 달라질 수 있다.
- [0055] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 각각 접촉 구멍(185a, 185b)을 통하여 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)과 연결되어 있으며, 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다.
- [0056] 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 두 전극 사이의 액정층(3)의 액정 분자(310)의 방향을 결정한다. 전기장이 없는 상태에서 두 전극의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있던 액정층의 액정 분자는 두 전극의 표면에 대하여 수평한 방향을 향해 눕게 되고, 액정 분자의 눕는 정도에 따라 액정층을 통과하는 빛의 휘

도가 달라진다.

- [0057] 제1 부화소 전극(191a)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제1 액정 축전기(C1ca)를 이루고 제2 부화소 전극(191b)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제2 액정 축전기(C1cb)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0058] 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 각각 유지 전극선(131)과 중첩하여 제1 유지 축전기(Csta) 및 제2 유지 축전기(Cstb)를 이루며, 제1 유지 축전기(Csta) 및 제2 유지 축전기(Cstb)는 각각 제1 액정 축전기(C1ca) 및 제2 액정 축전기(C1cb)의 전압 유지 능력을 강화한다.
- [0059] 용량 전극(137)과 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(177c)는 게이트 절연막(140)과 반도체를 사이에 두고 서로 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이룬다. 그러나, 용량 전극(137)과 제3 드레인 전극(175c)의 확장부(177c) 사이에 배치되어 있는 반도체는 제거될 수도 있다.
- [0060] 이하에서는 상부 표시판(200)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0061] 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 만들어진 절연 기관(210) 위에 차광 부재(미도시)가 형성되어 있다. 차광 부재는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 화소 전극(191) 사이의 빛샘을 막는 역할을 한다. 차광 부재는 화소 전극(191)과 마주하며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 갖는 복수의 개구부(미도시)를 가지고 있다. 그러나, 차광 부재는 게이트선(121a, 121b) 및 데이터선(171a, 171b)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다.
- [0062] 기관(210) 위에 복수의 색필터(230)가 형성되어 있다. 색필터(230)는 상기 차광 부재로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191)의 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다.
- [0063] 색필터(230) 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 절연물로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략될 수 있다.
- [0064] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 IT0, IZO 등의 투명한 도전체 따위로 만들어지며 공통 전극(270)에는 복수의 절개부(71, 71a1, 71a2, 71a3, 71b1, 71b2, 71b3) 집합이 형성되어 있다.
- [0065] 복수의 절개부(71, 71a1, 71a2, 71a3, 71b1, 71b2, 71b3) 집합은 중앙 절개부(71), 제1 내지 제3 하부 사선 절개부(71a1, 71a2, 71a3), 및 제1 내지 제3 상부 사선 절개부(71b1, 71b2, 71b3)를 포함한다.
- [0066] 절개부(71, 71a1, 71a2, 71a3, 71b1, 71b2, 71b3) 각각은 화소 전극(191)의 인접 절개부(92a1, 92a2, 92b1, 92b2) 사이 또는 화소 전극의 절개부(92a1, 92a2, 92b1, 92b2)와 화소 전극(191)의 가장 자리의 변 사이에 배치되어 있다.
- [0067] 복수의 절개부(71, 71a1, 71a2, 71a3, 71b1, 71b2, 71b3) 집합은 화소 전극(191)의 가상의 가로 중심선에 대하여 거의 반전 대칭을 이룬다.
- [0068] 여기서, 서로 인접하고 있는 화소 전극(191)의 하부 사선 절개부(92a1)와 공통 전극(270)의 제1 하부 사선 절개부(71a1) 사이의 간격(d1) 또는 서로 인접하고 있는 화소 전극(191)의 상부 사선 절개부(92b1)와 공통 전극(270)의 제1 상부 사선 절개부(71b1) 사이의 간격(d1)는 40um 내지 60um일 수 있다. 또한, 서로 인접하고 있는 화소 전극(191)의 하부 사선 절개부(92a1)와 공통 전극(270)의 제2 하부 사선 절개부(71a2)의 거리(d2) 또는 서로 인접하고 있는 화소 전극(191)의 상부 사선 절개부(92b1)와 공통 전극(270)의 제2 상부 사선 절개부(71b2) 사이의 거리(d2)는 20um 내지 30um일 수 있다.
- [0069] 이처럼, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 서로 인접하고 있는 화소 전극(191)의 사선 절개부(92a1, 92b1)와 공통 전극(270)의 사선 절개부(71a1, 71b1) 사이의 간격(d1)을 기존 대비하여 넓게 형성한다.
- [0070] 화소 전극(191)의 절개부와 공통 전극(270)의 절개부들은 화소 전극(191)을 복수의 부영역(sub-area)으로 나누며, 각 부영역은 화소 전극(191)의 주 변과 빗각을 이루는 두 개의 주 변(primary edge)을 갖는다. 각 부영역 위의 액정 분자(310)들은 대부분 주 변에 수직인 방향으로 기울어지므로, 기울어지는 방향은 대략 네 방향이다.
- [0071] 이와 같이 액정 분자(310)가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- [0072] 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)의 안쪽 면에는 배향막(11, 21)이 도포되어 있으며 이들은 수직 배향막

일 수 있다. 구체적으로, 배향막(11, 21)은 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 위에 위치할 수 있다.

- [0073] 여기서 배향막(11, 21)은 배향 보조제를 포함한다. 배향막(11, 21)은 폴리 아믹산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane) 또는 폴리 이미드(Polyimide) 등의 액정 배향막으로써 일반적으로 사용되는 물질들 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다. 상기 배향 보조제는 비닐 그룹(Vinyl group), 메타 아크릴 그룹(Meta acryl group), 아크릴 그룹(Acryl group), 및 시나모일 그룹(Cinnamoyl group) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0074] 배향막(11, 21)은 주쇄(main-chain)와 측쇄(side-chain)를 포함하고, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 포함된다. 상기 배향 보조제는 일반적으로 알려진 배향막의 측쇄에 화학적 결합 형태로 포함될 수 있다.
- [0075] 본 발명의 또 다른 실시예에서 배향막(11, 21)의 측쇄는 상기 배향 보조제 및 수직 배향할 수 있고, 길게 뻗어 있는 알킬 그룹(alkyl group)을 모두 포함하고, 상기 배향 보조제와 상기 알킬 그룹이 서로 이웃하면서 상기 주쇄에 교대로 연결될 수도 있다.
- [0076] 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 사이에 전압이 인가된 상태에서 빛을 조사하면 배향막(11, 21)에 포함되어 있는 상기 배향 보조제는 중합하여 액정의 배향 방향을 따라 배향된다. 즉, 배향 보조제는 선경사(pretilt)를 형성하게 되고, 인가된 전압을 제거한 이후에도 선경사를 유지한다. 배향 보조제는 두 기판(110, 210)에 수직한 방향을 기준으로 기울어진다.
- [0077] 이 때, 평면도 상에서 보았을 때(in a top view), 배향 보조제가 선경사되는 방향은 화소 전극의 사선 절개부(92a1, 92a2, 92b1, 92b2)의 길이 방향에 수직한 방향과 실질적으로 평행하다.
- [0078] 전기장 생성 전극에 해당하는 화소 전극 및 공통 전극에서 절개부가 있는 부분은 빛이 투과하기 어려우므로 이들이 많을수록 투과율이 떨어진다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 투과율을 높이기 위하여 절개부 사이의 간격을 넓게 형성한다. 하지만, 절개부 사이의 간격이 넓어지게 되면, 절개부에서 멀리 떨어져 있는 액정 분자(310)들은 절개부에 의한 프린지 필드 효과가 상대적으로 줄기 때문에 응답 시간이 길어질 수 있다.
- [0079] 이를 보완하기 위해 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 배향막(11, 21)에 배향 보조제를 포함하여 광 조사에 의한 선경사를 갖도록 함으로써 응답 시간이 길어지는 것을 최소화한다.
- [0080] 배향 보조제는 액정층(3)에 포함될 수도 있다.
- [0081] 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 각각 편광자(polarizer)(미도시)가 구비될 수 있는데, 상기 편광자의 투과축은 직교하며 이중 한 투과축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.
- [0082] 도 3은 도 1에서 나타낸 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다. 도 3을 참고하여 도 1에서 나타낸 액정 표시 장치의 회로도적 구조 및 동작에 대해 설명하기로 한다.
- [0083] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 게이트선(121a), 제2 게이트선(121b), 유지 전극선(131), 그리고 데이터선(171)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0084] 화소(PX)는 제1 부화소(PXa), 제2 부화소(PXb) 및 감압부(Cd)를 포함한다.
- [0085] 제1 부화소(PXa)는 제1 스위칭 소자(Qa), 제1 액정 축전기(Clca) 및 제1 유지 축전기(Csta)를 포함하고, 제2 부화소(PXb)는 제2 스위칭 소자(Qb), 제2 액정 축전기(Clcb) 및 제2 유지 축전기(Cstb)를 포함하며, 감압부(Cd)는 제3 스위칭 소자(Qc) 및 감압 축전기(Cstd)를 포함한다.
- [0086] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 하부 표시판에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 제1 게이트선(121a)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)와 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)와 각각 연결되어 있다.
- [0087] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 하부 표시판에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 제2 게이트선(121b)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제1 액정 축전기(Clcb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 감압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0088] 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)는 각각 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)와 연결된 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)과 상부 표시판의 공통 전극이 중첩하여 이루어진다. 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)는

유지 전극선(131)과 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)이 중첩하여 이루어진다.

- [0089] 감압 축전기(Cstd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 유지 전극선(131)에 연결되어 있으며, 하부 표시판에 구비된 유지 전극선(131)과 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자가 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- [0090] 도 1 및 도 3에 도시한 액정 표시 장치의 동작에 대해 설명한다.
- [0091] 우선, 제1 게이트선(121a)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴 온 된다.
- [0092] 이에 따라 데이터선(171b)의 데이터 전압은 턴 온 된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 동일하게 인가된다. 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)는 공통 전극(270)의 공통 전압(Vcom)과 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 전압 차이만큼 충전되므로 제1 액정 축전기(Clca)의 충전 전압과 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압도 서로 동일하다. 이 때, 제2 게이트선(121b)에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가된다.
- [0093] 다음, 제1 게이트선(121a)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가됨과 동시에 제2 게이트선(121b)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면, 제1 게이트선(121a)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴 오프되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온 된다. 이에 따라 제1 스위칭 소자(Qa)의 출력 단자와 연결된 제1 부화소 전극(191a)의 전하가 감압 축전기(Cstd)로 흘러 들어 제1 액정 축전기(Clca)의 전압이 하강한다.
- [0094] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치가 프레임 반전으로 구동되고 현재 프레임에서 데이터선(171)에 공통 전압(Vcom)을 기준으로 극성이 양(+)인 데이터 전압이 인가되는 경우를 예로 하여 설명하면, 이전 프레임이 끝난 후에 감압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모여있게 된다. 현재 프레임에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 되면 제1 부화소 전극(191a)의 양(+)의 전하가 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 감압 축전기(Cstd)로 흘러 들어와 감압 축전기(Cstd)에는 양(+)의 전하가 모이게 되고 제1 액정 축전기(Clca)의 전압은 하강하게 된다. 다음 프레임에서는 반대로 제1 부화소 전극(191a)에 음(-)의 전하가 충전된 상태에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온 됨에 따라 제1 부화소 전극(191a)의 음(-)의 전하가 감압 축전기(Cstd)로 흘러 들어 감압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모이고 제1 액정 축전기(Clca)의 전압은 역시 하강하게 된다.
- [0095] 이와 같이 본 실시예에 따르면 데이터 전압의 극성에 상관없이 제1 액정 축전기(Clca)의 충전 전압을 제2 액정 축전기(Clcb)의 충전 전압보다 항상 낮게 할 수 있다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(Clca, Clcb)의 충전 전압을 다르게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0096] 본 실시예와 다르게 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 서로 다른 데이터선을 통해 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받거나 각각 서로 다른 게이트선에 연결되어 서로 다른 시간에 하나의 영상 정보로부터 얻어진 서로 다른 데이터 전압을 인가 받을 수도 있다. 또는 제1 부화소 전극(191a)만이 스위칭 소자를 통해 데이터 전압을 인가 받고 제2 부화소 전극(191b)은 제1 부화소 전극(191a)과의 용량성 결합을 통해 상대적으로 낮은 전압을 인가 받을 수도 있다. 이와 같은 여러 실시예의 경우, 제3 스위칭 소자(Qc) 및 감압 축전기(Cstd) 등은 생략될 수 있다.
- [0097] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극 패턴을 나타내는 배치도이다. 도 4를 참고하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 전극 패턴에 대해 설명하기로 한다.
- [0098] 도 1 및 도 4를 참고하면, 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)의 가장자리 부근에 복수의 요철부(190)가 형성되어 있다. 요철부(190)는 복수의 돌출부(195)와 오목부(196)를 포함한다. 이와 같은 요철부(190)를 형성함으로써 공통 전극(270)의 절개부와 요철부(190)의 오목부(196) 사이의 거리가 상대적으로 짧아져서 화소 전극(191a, 191b) 가장자리에서 생성되는 전기장의 영향을 쉽게 받을 수 있다. 따라서, 액정 분자의 움직임이 빨라지고 응답 속도가 향상될 수 있다.
- [0099] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다. 도 6은 도 5의 절단선 VI-VI'을 따라 자른 단면도이다.
- [0100] 도 1 내지 도 3에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략하기로 한다.
- [0101] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판 사

이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

- [0102] 먼저 상부 표시판(200)에 대하여 설명하면, 절연 기관(210) 위에 색필터(230), 차광막(220), 덮개막(250), 공통 전극(270)이 형성되어 있고, 공통 전극(270) 위에는 상부 배향막(21)이 형성되어 있다.
- [0103] 색필터(230)는 제1 박막 트랜지스터(Qa), 제2 박막 트랜지스터(Qb) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 곳을 제외한 대부분의 영역에 위치한다. 그러나, 이웃하는 데이터선(171) 사이를 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수도 있다. 그러나, 색필터(230)는 하부 표시판(100)에 형성되어 있을 수도 있다.
- [0104] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 위에는 차광 부재(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)을 따라 뻗어 위아래로 확장되어 있으며 제1 박막 트랜지스터(Qa), 제2 박막 트랜지스터(Qb) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 제1 차광 부재(220a)와 데이터선(171)을 따라 뻗어 있는 제2 차광 부재(220b)를 포함한다.
- [0105] 액정층(3)은 음의 유전율을 가지며, 액정층(3)의 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있다.
- [0106] 다음, 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0107] 또 다른 절연 기관(110) 위에 제1 게이트선(121a)과 제2 게이트선(121b)을 포함하는 복수의 게이트선(121) 및 복수의 유지 전극선(131)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0108] 게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 제1 게이트선(121a)은 위아래로 돌출한 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 제2 게이트선(121b)은 위로 돌출한 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룬다.
- [0109] 유지 전극선(131)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(131)은 위 아래로 돌출한 유지 전극(129), 게이트선(121)과 대략 수직하게 아래로 뻗은 한 쌍의 세로부(134) 및 한 쌍의 세로부(134)의 끝을 서로 연결하는 가로부(127)를 포함한다. 가로부(127)는 아래로 확장된 용량 전극(137)을 포함한다.
- [0110] 게이트 도전체(121a, 121b, 131) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0111] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 복수의 선형 반도체(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 선형 반도체는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 나와 있으며 서로 연결되어 있는 제1 및 제2 반도체(154a, 154b), 그리고 제3 게이트 전극(124c) 위에 위치하는 제3 반도체(154c)를 포함한다.
- [0112] 반도체(154a, 154b, 154c) 위에는 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(도시하지 않음)가 형성되어 있다. 저항성 접촉 부재는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어질 수 있다.
- [0113] 상기 저항성 접촉 부재 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 제1 드레인 전극(175a), 복수의 제2 드레인 전극(175b), 그리고 복수의 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0114] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗어 있는 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함한다.
- [0115] 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b) 및 제3 드레인 전극(175c)은 넓은 한 쪽 끝 부분과 막대형인 다른 쪽 끝 부분을 포함한다. 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)의 막대형 끝 부분은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)으로 일부 둘러싸여 있다. 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 'U'자 형태로 굽은 제3 소스 전극(173c)을 이룬다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 용량 전극(137)과 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이루며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.
- [0116] 제1 게이트 전극(124a), 제1 소스 전극(173a), 및 제1 드레인 전극(175a)은 제1 반도체(154a)와 함께 제1 박막 트랜지스터(Qa)를 형성하고, 제2 게이트 전극(124b), 제2 소스 전극(173b), 및 제2 드레인 전극(175b)은 제2 반도체(154b)와 함께 제2 박막 트랜지스터(Qb)를 형성하며, 제3 게이트 전극(124c), 제3 소스 전극

(173c), 및 제3 드레인 전극(175c)은 제3 반도체(154c)와 함께 제3 박막 트랜지스터(Qc)를 형성한다.

- [0117] 제1 반도체(154a), 제2 반도체(154b), 및 제3 반도체(154c)를 포함하는 선형 반도체는 소스 전극(173a, 173b, 173c)과 드레인 전극(175a, 175b, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171a, 171b, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가질 수 있다.
- [0118] 제1 반도체(154a)에는 제1 소스 전극(173a)과 제1 드레인 전극(175a) 사이에서 제1 소스 전극(173a) 및 제1 드레인 전극(175a)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있고, 제2 반도체(154b)에는 제2 소스 전극(173b)과 제2 드레인 전극(175b) 사이에서 제2 소스 전극(173b) 및 제2 드레인 전극(175b)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있으며, 제3 반도체(154c)에는 제3 소스 전극(173c)과 제3 드레인 전극(175c) 사이에서 제3 소스 전극(173c) 및 제3 드레인 전극(175c)에 의해 가리지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0119] 데이터 도전체(171, 173a, 173b, 173c, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 질화 규소 또는 산화 규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0120] 보호막(180)에는 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분과 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분을 각각 드러내는 복수의 제1 접촉 구멍(185a) 및 복수의 제2 접촉 구멍(185b)이 형성되어 있다.
- [0121] 보호막(180) 위에는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 화소 전극(191)이 형성되어 있다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b)은 제1 게이트선(121a) 및 제2 게이트선(121b)을 사이에 두고 서로 분리되어 각각 위와 아래에 배치되어 열 방향으로 이웃한다. 제2 부화소 전극(191b)의 높이는 제1 부화소 전극(191a)의 높이보다 높으며 대략 1배 내지 3배일 수 있다.
- [0122] 화소 전극(191)의 전체적인 모양은 사각형이며 가로 줄기부(193), 가로 줄기부(193)와 직교하는 세로 줄기부(192), 복수의 미세 가지부(194) 및 상단의 돌출부(197)를 포함한다. 화소 전극(191)은 가로 줄기부(193)와 세로 줄기부(192)에 의해 4개의 부영역으로 나뉘어진다. 미세 가지부(194)는 가로 줄기부(193) 및 세로 줄기부(192)로부터 비스듬하게 뻗어 있으며 그 뻗는 방향은 게이트선(121) 또는 가로 줄기부(193)와 대략 45도 또는 135도의 각을 이룰 수 있다. 또한 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(194)는 서로 직교할 수 있다.
- [0123] 도 5에서, 가로 줄기부(193), 가로 줄기부(193)와 직교하는 세로 줄기부(192), 복수의 미세 가지부(194) 및 상단의 돌출부(197)를 포함하는 제2 부화소 전극(191b)을 도시하였으나, 이러한 구성은 상단의 돌출부(197)를 제외하고 제1 부화소 전극(191a)에도 동일하게 적용된다.
- [0124] 본 실시예에서 제1 부화소 전극(191a)은 외곽을 둘러싸는 외곽 줄기부를 더 포함하고, 제2 부화소 전극(191b)은 상단 및 하단에 위치하는 가로부 및 제1 부화소 전극(191a)의 좌우에 위치하는 좌우 세로부(198)를 더 포함한다. 좌우 세로부(198)는 데이터선(171)과 제1 부화소 전극(191a) 사이의 용량성 결합, 즉 커플링을 방지할 수 있다.
- [0125] 도 6을 참고하면, 보호막(180)은 복수의 요철을 가지고 있으며, 보호막(180) 위에 형성된 화소 전극(191)도 보호막(180)의 요철에 대응하여 복수의 요철을 포함하고 있다. 미세 가지부(194)는 볼록 부분(요)에 해당하고, 미세 가지부(194) 사이의 영역은 오목 부분(철)에 해당한다.
- [0126] 이에 따라 화소 전극(191)의 가로 줄기부(193) 및 세로 줄기부(192)도 볼록하게 형성될 수 있다. 그러나 이와 반대로, 도 5에 도시된 미세 가지부(194) 부분과 함께 가로 줄기부(193) 및 세로 줄기부(192)는 오목하게 형성되고, 미세 가지부(194) 사이의 영역은 볼록하게 형성될 수도 있다.
- [0127] 화소 전극(191)의 미세 가지부(194)를 형성하는 볼록 부분의 옆면이 기판(110) 면에 대해 이루는 각(α)은 도 5에서는 거의 직각으로 도시되어 있지만 이에 한정되지 않고, 10도 이상 100도 이하일 수 있다.
- [0128] 미세 가지부(194)의 폭 또는 볼록 부분의 폭(Wb)과 미세 가지부(194) 사이의 영역의 폭 또는 오목 부분의 폭(Wa)은 $2\mu\text{m}$ 이상 $6\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 따라서 하나의 요철, 즉 이웃하는 오목 부분과 볼록 부분의 총 폭(Wp)은 $4\mu\text{m}$ 이상 $12\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 또한, 화소 전극(191)의 오목 부분과 볼록 부분의 높이 차(dH)는 액정층(3)의 셀갭(D)의 대략 20%이하일 수 있거나, $0.1\mu\text{m}$ 이상 $0.6\mu\text{m}$ 이하일 수 있다. 이 때 액정층(3)의 셀갭(D)은 $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하일 수 있다.
- [0129] 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) 및 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전기

장을 생성함으로써 두 전극 사이의 액정층(3)의 액정 분자(31)의 방향을 결정한다. 전기장이 없는 상태에서 두 전극의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있던 액정층(3)의 액정 분자(31)는 두 전극의 표면에 대하여 수평한 방향을 향해 눕게 되고, 액정 분자(31)의 눕는 정도에 따라 액정층을 통과하는 빛의 휘도가 달라진다.

- [0130] 본 실시예의 신호가 인가되는 방법에 대한 설명은 도 1 내지 도 3에서 설명한 실시예와 동일하므로 여기서는 생략하기로 한다.
- [0131] 화소 전극(191) 위에는 하부 배향막(11)이 형성되어 있다.
- [0132] 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 위에 위치하는 두 배향막(11, 21)은 수직 배향막일 수 있다. 여기서 배향막(11, 21)은 배향 보조제를 포함한다. 배향막(11, 21)은 폴리 아미산(Polyamic acid), 폴리 실록산(Polysiloxane) 또는 폴리 이미드(Polyimide) 등의 액정 배향막으로써 일반적으로 사용되는 물질들 중 적어도 하나를 포함하여 형성될 수 있다. 상기 배향 보조제는 비닐 그룹(Vinyl group), 메타 아크릴 그룹(Meta acryl group), 아크릴 그룹(Acryl group), 및 시나모일 그룹(Cinnamoyl group) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0133] 배향막(11, 21)은 주쇄(main-chain)와 측쇄(side-chain)를 포함하고, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 포함된다. 상기 배향 보조제는 일반적으로 알려진 배향막의 측쇄에 화학적 결합 형태로 포함될 수 있다.
- [0134] 본 발명의 또 다른 실시예에서 배향막(11, 21)의 측쇄는 상기 배향 보조제 및 수직 배향할 수 있고, 길게 뻗어 있는 알킬 그룹(alkyl group)을 모두 포함하고, 상기 배향 보조제와 상기 알킬 그룹이 서로 이웃하면서 상기 주쇄에 교대로 연결될 수도 있다.
- [0135] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(31)를 포함할 수 있다. 액정 분자(31)는 전기장이 없는 상태에서 대체로 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 그러나 화소 전극(191)의 볼록 부분(도 6의 실시예에서는 미세 가지부(194))의 가장자리 변 근처에 위치하는 액정 분자(31)는 볼록 부분의 가장자리 변의 경사에 따라 오목 부분 쪽으로 기울어져 있을 수 있다.
- [0136] 또한 액정 분자(31)는 배향 보조제에 의해 미세 가지부(194)의 길이 방향에 실질적으로 평행한 방향 쪽으로 전경사(pretilt)를 이루며 초기 배향될 수 있다.
- [0137] 배향 보조제는 액정층(3)에 포함될 수도 있다.
- [0138] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작에 대하여 좀 더 구체적으로 앞에서 설명한 도 5 및 도 6과 함께 도 7을 참고하여 설명한다.
- [0139] 도 7은 도 5의 액정 표시 장치에서 액정층에 전기장을 인가함에 따른 액정 분자의 배열 변화를 나타낸 도면으로서 도 5의 액정 표시 장치를 VI-VI'선을 따라 잘라 도시한 단면도로서 나타낸 것이다.
- [0140] 화소 전극(191)은 일정 전압을 인가 받은 공통 전극(270)과 함께 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 전기장에 응답하여 그 장축이 전기장의 방향에 수직을 이루도록 방향을 바꾸고자 한다. 액정 분자(31)가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사광의 편광의 변화 정도가 달라지며 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- [0141] 한편, 화소 전극(191)의 요철의 볼록 부분(도 6 및 도 7의 실시예에서는 미세 가지부(194))의 가장자리 변은 전기장을 왜곡시켜 화소 전극(191)의 볼록 부분의 가장자리 변에 수직인 수평 성분을 만들어 내고 액정 분자(31)들의 경사 방향은 수평 성분에 의하여 결정되는 방향으로 결정된다. 따라서 액정 분자(31)들이 처음에는 화소 전극(191)의 볼록 부분의 변에 수직인 방향으로 기울어지려 하나 이웃하는 볼록 부분의 변에 의한 전기장의 수평 성분의 방향이 반대이고 볼록 부분 사이의 간격이 좁기 때문에 서로 반대 방향으로 기울어지려는 액정 분자(31)들이 함께 볼록 부분의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지게 된다.
- [0142] 게다가 액정 분자(31)는 이미 화소 전극(191)의 요철의 볼록 부분의 가장자리의 변의 경사를 따라 오목 부분 쪽으로 기울어져 있으므로 볼록 부분의 변에 수직한 방향으로 더욱 기울어지려 할 것이다. 또한 액정 분자(31)들이 볼록 부분, 즉 미세 가지부(194)의 길이 방향으로 전경사를 이루고 있을 경우, 위와 같이 두 단계에 걸쳐 볼록 부분, 즉 미세 가지부(194)의 길이 방향으로 기울어지지 않고 한 단계에 걸쳐 전경사를 이루는 방향으로 곧장 기울어지게 된다. 이로써 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

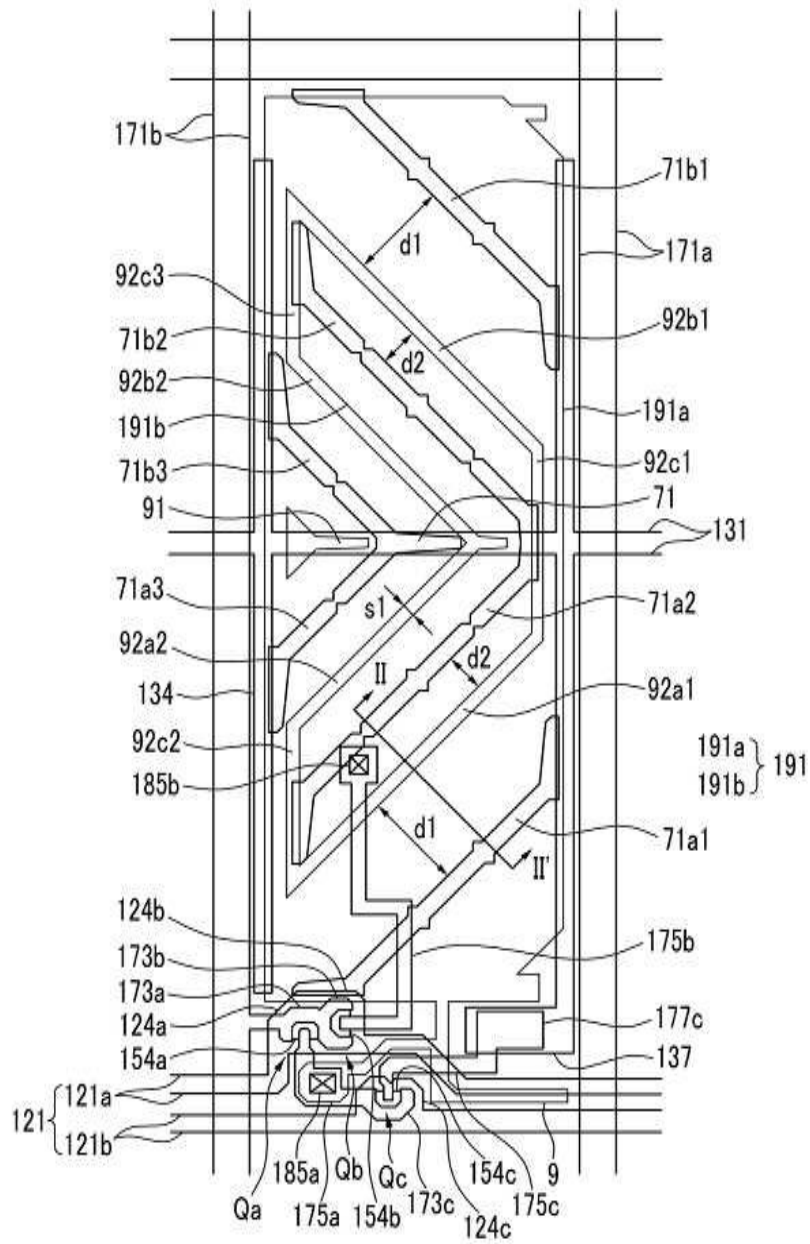
- [0143] 화소 전극(191)에 포함되는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b) 각각은 미세 가지부(194)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함하므로 액정 분자(31)가 기울어지는 방향은 대략 네 방향이 되며 액정 분자(31)의 배향 방향이 다른 네 개의 도메인이 액정층(3)에 형성된다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다. 이와 같이 액정 분자(31)의 경사 방향을 제어하는 화소 전극(191)의 가로 줄기부(193), 세로 줄기부(192) 및 미세 가지부(194) 등을 액정 방향 제어부라 한다.
- [0144] 이와 같이 본 실시예에 따르면, 화소 전극(191)의 액정 방향 제어부(192, 193, 194)의 요철 형상에 따라 액정층(3)의 액정 분자(31)들이 경사를 이루게 되어 액정 분자(31)의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 또한, 화소 전극(191)의 미세 가지부(194) 사이의 영역을 모두 제거하지 않고 오목 부분으로서 형성함으로써 액정층(3)에서 두 표시판(100, 200)에 수직인 전기장 성분이 강화되고, 이로써 액정 분자(31)의 응답 속도가 향상되고 액정 표시 장치의 투과율을 높일 수 있다.
- [0145] 또한 앞에서 설명한 바와 같이 요철로 형성된 화소 전극(191)의 액정 방향 제어부(192, 193, 194)의 폭 또는 오목 부분과 볼록 부분의 높이 차 등을 설정하면 액정층(3)의 액정 분자(31)의 응답 속도가 더욱 향상되고 액정 표시 장치의 투과율이 향상될 수 있다.
- [0146] 그러면, 액정 분자(31)가 선경사를 가지도록 초기 배향하는 방법의 한 예에 대하여 설명한다.
- [0147] 우선 자외선 등의 광에 의한 중합 반응(polymerization)에 의해 경화되는 단량체(monomer) 등의 배향 보조제를 배향막과 혼합하여 화소 전극(191)과 공통 전극(270) 위에 도포한다. 배향 보조제는 자외선 등의 광에 의해 중합 반응을 하는 반응성 메소젠(reactive mesogen)일 수 있다.
- [0148] 다음 화소 전극(191)과 공통 전극(270)에 전압을 인가하여 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자(31)들은 그 전기장에 응답하여 앞에서 설명한 바와 같이 두 단계에 걸쳐 화소 전극(191)의 볼록 부분, 즉 미세 가지부(194)의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지며 화소 전극(191)에 포함되는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b) 각각에서 액정 분자(31)들이 기울어지는 방향은 총 네 방향이 된다.
- [0149] 액정층(3)에 전기장을 생성한 다음 자외선 등의 광을 조사하면 배향보조제가 중합 반응을 하여 배향막(11, 21) 내에 중합체가 형성된다. 이러한 중합체에 의해 액정 분자(31)들은 전극(191, 270)에 전압을 가하지 지는 경우에 배향 보조제의 선경사 방향으로 배향 방향이 정해질 수 있다.
- [0150] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

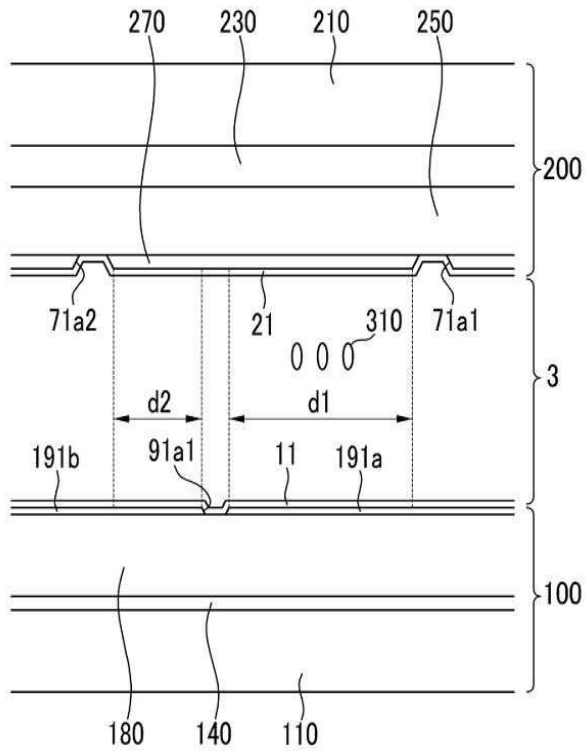
- [0151]
- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| 3 액정층 | 11, 21 배향막 | |
| 31, 310 액정 분자 | 100: 하부 표시판 | |
| 110, 210: 절연 기판 | 121: 게이트선 | |
| 124, 124a, 124b 게이트 전극 | | |
| 140: 게이트 절연막 | 154, 154a, 154b 반도체 | |
| 163, 165: 저항성 접촉 부재 | 171, 171a, 171b 데이터선 | |
| 173, 173a, 173b 소스 전극 | 175, 175a, 175b 드레인 전극 | |
| 180 보호막 | 185a, 185b 접촉 구멍 | |
| 191: 화소 전극 | 200: 상부 표시판 | 220, 220a, 220b: 차광 부재 |
| 230 색필터 | | |
| 250 덮개막 | 270 공통 전극 | |

도면

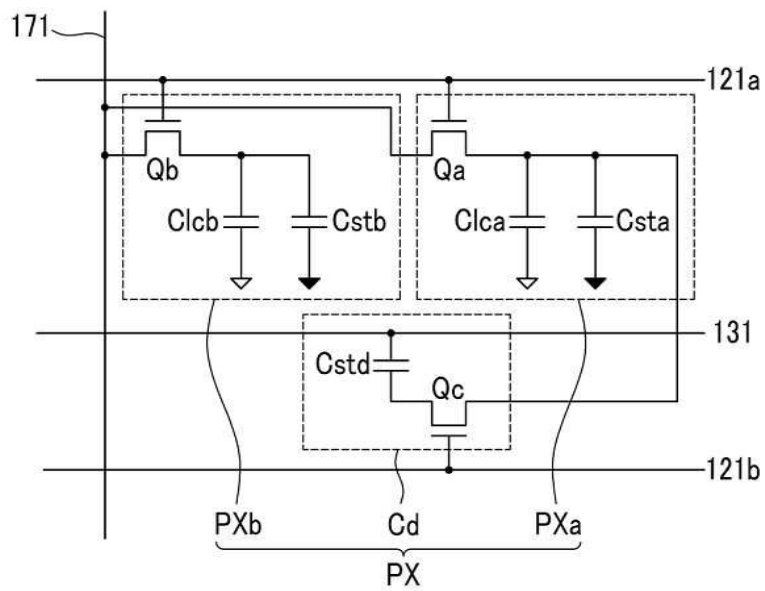
도면1



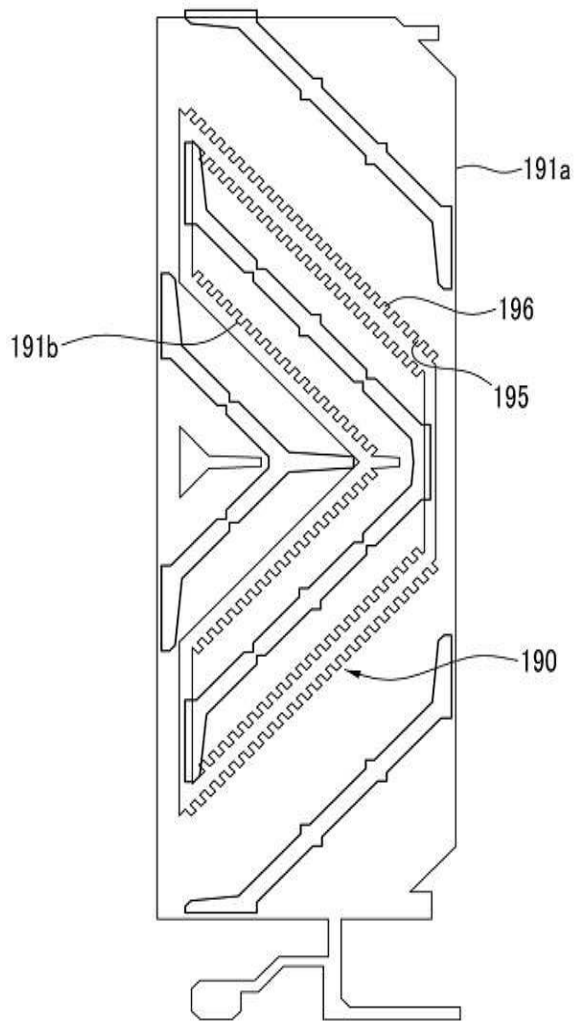
도면2



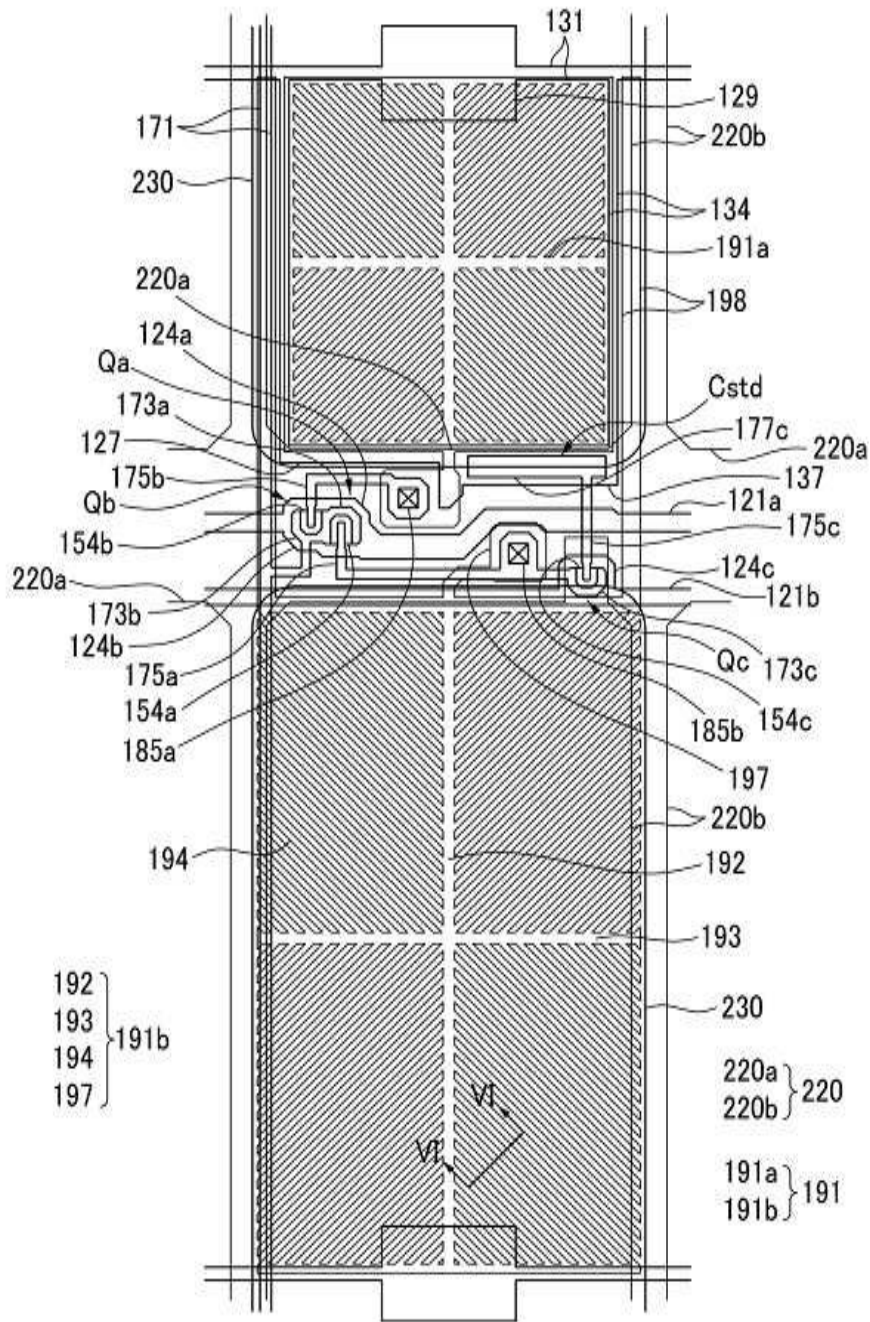
도면3



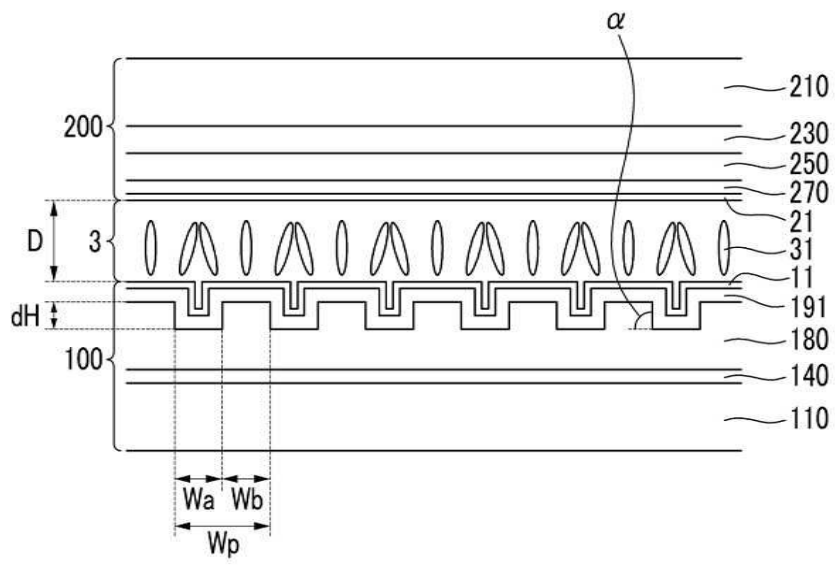
도면4



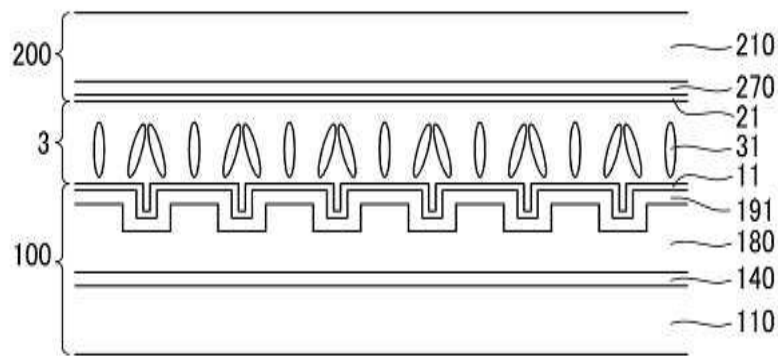
도면5



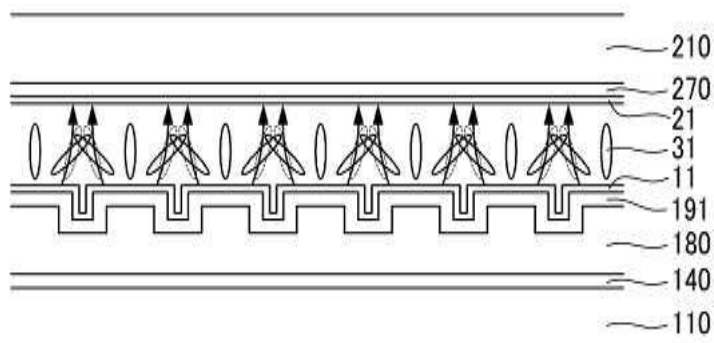
도면6



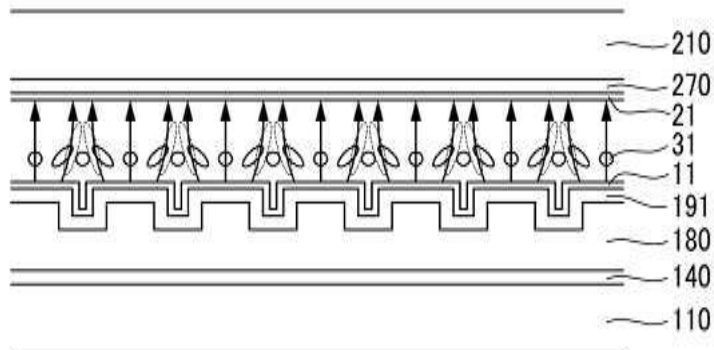
도면7



(a)



(b)



(c)

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020120083162A	公开(公告)日	2012-07-25
申请号	KR1020110004665	申请日	2011-01-17
[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		
[标]发明人	LEE JUN HYUP 이준협 OH KEUNCHAN 오근찬 KIM SANG GYUN 김상균 KIM TAEHOON 김태훈 NAM SEUNG WOOK 남승욱		
发明人	이준협 오근찬 김상균 김태훈 남승욱		
IPC分类号	G02F1/1337 C09K19/56 G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133711 G02F1/134336 G02F1/136213 G02F1/13624 G02F1/133723 G02F1/134309 G02F2001/134354 G02F2001/133357 G02F1/1337 G02F2001/133757 G02F1/134363		
其他公开文献	KR101757330B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置，以在不降低响应速度的情况下提高透射率。结构：公共电极（270）位于第二基板上。液晶层（3）位于第一基板和第二基板之间。液晶层包括液晶分子。取向膜位于像素电极或公共电极中的至少一个上。取向助剂位于液晶层和取向膜中的至少一个上。
COPYRIGHT KIPO 2012

