



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0121476
(43) 공개일자 2016년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1343 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02F 1/1337 (2013.01)
G02F 1/133707 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0128217(분할)
(22) 출원일자 2016년10월05일
심사청구일자 2016년10월05일
(62) 원출원 특허 10-2009-0082539
원출원일자 2009년09월02일
심사청구일자 2014년08월27일

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
이기엽
경기도 용인시 기흥구 구성로 90, 206동 1804호
(연남동, 삼성래미안2차아파트)
송기용
서울특별시 송파구 양재대로 1218, 119동 802호
(방이동, 올림픽선수촌아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

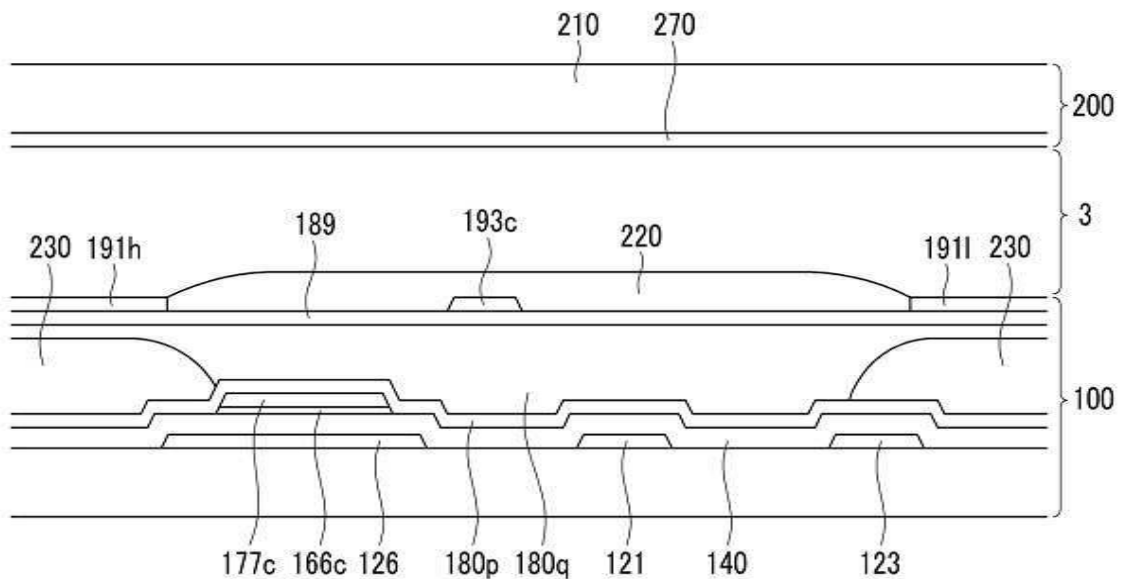
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 수직 배열된 액정을 마이크로 슬릿을 이용하여 제어하며, 액정이 보다 용이하게 배열되도록 프리틸트를 제공함에 있어 자외선으로 경화되는 모노머를 이용한다. 여기서 모노머를 경화시키기 위하여 자외선을 조사하는 경우 하부의 유기 물질을 손상시킬 수 있으므로 이를 방지하기 위하여 추가적으로 유기 물질로 형성된 막 상부에 자외선 흡수제로 형성된 차단막을 형성한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G02F 1/133711 (2013.01)

G02F 1/1343 (2013.01)

G02F 1/134309 (2013.01)

(72) 발명자

김재홍

서울특별시 강남구 삼성로63길 48-25, 502호 (대치동)

강윤희

경기도 용인시 수지구 죽전로27번길 14-30, 601동 1302호 (죽전동, 꽃메마을한라프로방스아파트)

김용환

경기도 성남시 분당구 내정로 24, 601동 1102호 (정자동, 정든마을한진6단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

상부 표시판,

하부 표시판, 및

상기 상부 표시판 및 상기 하부 표시판의 사이에 형성되어 있으며, 자외선에 의하여 중합된 중합체에 의하여 선경사가 형성되어 있는 액정층을 포함하며,

상기 하부 표시판은

제1 기판,

상기 제1 기판 위에 위치하는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터 위에 위치하고, 유기 물질로 이루어진 색필터,

상기 색필터 위에 위치하고, 자외선 흡수제로 이루어진 차단막, 및

상기 차단막 위에 위치하고, 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 자외선 흡수제는 비정질의 산화 티타늄인 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,

상기 화소 전극은 미세 가지 전극을 포함하는 액정 표시 장치.

발명의 설명

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 중에서도 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode) 액정 표시 장치가 대비비가 크고 넓은 기준 시야각 구현이 용이하여 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 수단으로 전기장 생성 전극에 미세 슬릿 등의 절개부를 형성하거나 전기장 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 등의 방법을 사용한다. 이 방법은 절개부 또는 돌기의 가장자리(edge)와 이와 마주하는 전기장 생성 전극 사이에 형성되는 프린지 필드(fringe field)에 의해 액정이 프린지 필드에 수직하는 방향으로 배향됨으로써 복수의 도메인을 형성할 수 있다.

[0006] 한편 수직 배향 방식의 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어질 수 있는데, 이를 해결하기 위하여 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 개의 부화소의 전압을 달리하는 방법이 제시되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 복수의 도메인을 형성하기 위하여 액정층에 함유된 모노머를 자외선으로 경화시켜 액정층이 프리틸트를 가지도록 하며, 자외선으로 액정층을 경화시킬 때, 하부의 유기 물질이 자외선으로 인하여 손상되는 것을 방지하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상부 표시판, 유기 물질로 형성된 절연막 및 상기 절연막의 상부에 형성되어 있는 차단막을 포함하는 하부 표시판 및 상기 상부 표시판 및 상기 하부 표시판의 사이에 형성되어 있으며, 자외선에 의하여 중합된 중합체에 의하여 선경사가 형성되어 있는 액정층을 포함하며, 상기 차단층은 자외선 흡수제로 형성되어 있다.

[0009] 자외선 흡수제는 비정질의 산화 티타늄일 수 있다.

[0010] 상기 중합체는 상기 액정층 내부에 형성되어 있는 제1 중합체, 및 상기 상부 표시판 및 상기 하부 표시판의 내측 표면에 형성되어 있는 제2 중합체를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 하부 표시판에는 상기 절연막의 하부에 형성된 색필터를 더 포함할 수 있다.

[0012] 상기 차단막의 상부에는 화소 전극을 더 포함하며, 상기 화소 전극은 미세 가지 전극을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 화소 전극은 상기 미세 가지 전극이 연장된 방향이 서로 다른 복수의 부 영역으로 나뉠 수 있다.

[0014] 상기 각 부 영역 중 적어도 하나는 상기 미세 가지 전극간의 간격이 다르게 형성될 수 있다.

[0015] 상기 하부 표시판은 제1 기관, 상기 제1 기관위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선에 평행하는 강압 게이트선, 상기 게이트선에 평행하는 유지 전극선, 상기 게이트선, 상기 강압 게이트선, 상기 유지 전극선을 덮는 게이트 절연막, 상기 게이트선과 교차하며 형성되어 있는 데이터선, 상기 절연막 및 상기 차단막의 상부에 형성되어 있는 제1 및 제2 부화소 전극, 상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 제1 부화소 전극과 연결되어 있는 제1 박막 트랜지스터, 상기 게이트선, 상기 데이터선 및 상기 제2 부화소 전극과 연결되어 있는 제2 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상부 표시판, 유기 물질로 형성된 색필터 및 상기 색필터의 상부에 형성되어 있는 차단막을 포함하는 하부 표시판 및 상기 상부 표시판 및 상기 하부 표시판의 사이에 형성되어 있으며, 자외선에 의하여 중합된 중합체에 의하여 선경사가 형성되어 있는 액정층을 포함하며, 상기 차단층은 자외선 흡수제로 형성되어 있다.

[0017] 자외선 흡수제는 비정질의 산화 티타늄일 수 있다.

[0018] 상기 차단막의 상부에는 화소 전극을 더 포함하며, 상기 화소 전극은 미세 가지 전극을 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 하부 표시판에 색필터, 유기물질로 형성된 절연막 및 차단막을 순차적으로 형성하는 단계, 상부 표시판 및 상기 하부 표시판의 사이에 액정층을 형성하는 단계, 상기 액정층에 전계를 인가하는 단계, 및 상기 액정층에 자외선을 조사하여 경화시키는 단계를 포함한다.

[0020] 상기 액정층은 상기 자외선에 의하여 중합되는 모노머를 포함할 수 있다.

[0021] 상기 모노머는 반응성 메조겐일 수 있다.

[0022] 상기 모노머는 0.1~0.5wt% 액정층에 첨가되어 있을 수 있다.

[0023] 상기 모노머가 중합되어 형성된 중합체는 상기 액정층 내부에 형성되어 있는 제1 중합체, 및 상기 상부 표시판 및 상기 하부 표시판의 내측 표면에 형성되어 있는 제2 중합체를 포함할 수 있다.

[0024] 상기 액정층에 조사하는 자외선은 300nm 내지 320nm의 파장을 가질 수 있다.

- [0025] 상기 하부 표시판에 선풍터, 유기물질로 형성된 절연막 및 차단막을 순차적으로 형성하는 단계 이후에 상기 하부 표시판에 상기 절연막 및 상기 차단막의 위에 화소 전극을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 화소 전극은 패터닝되어 미세 가지 전극을 형성할 수 있다.
- [0026] 상기 차단층은 자외선 흡수제로 형성되어 있을 수 있다.
- [0027] 상기 자외선 흡수제는 비정질의 산화 티타늄일 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명의 실시예에 따르면 액정층에 함유된 모노머를 자외선으로 경화시켜 액정층이 프리틸트를 가지도록 하여 복수의 도메인을 형성하도록 하며, 모노머를 경화시킴에 있어서 사용하는 자외선이 유기 물질을 손상시키는 것을 방지한다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고,
 도 2는 도 1의 액정 표시판 조립체를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이고,
 도 4 내지 도 6은 자외선에 의해 중합되는 모노머를 이용하여 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이고,
 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 모노머의 분자 구조를 도시한 도면이고,
 도 8은 모노머를 기준으로 파장에 따른 흡수율을 도시한 그래프이고,
 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄의 제조 방법을 나타낸 도면이고,
 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄을 기판에 형성한 후 평면 및 측면 형상을 찍은 도면이고,
 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄의 광학적 밴드갭을 측정하기 위한 에너지에 대한 흡수 계수의 그래프이고,
 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄의 각도에 따른 흡수율을 나타낸 그래프이고,
 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 그러면 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.
- [0031] 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 경우 뿐만 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.
- [0032] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체에 대하여 도 1 및 도 2를 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 배치도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시판 조립체를 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0034] 본 실시예에 따른 액정 표시판 조립체는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다. 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(도시하지 않음)가 구비되어 있을 수 있다.
- [0035] 먼저 상부 표시판(200)에 대하여 설명한다.
- [0036] 절연 기판(210) 위에 공통 전극(common electrode)(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 ITO, IZO 등의

투명한 도전체로 만들어질 수 있다. 공통 전극(270) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다.

- [0037] 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200) 사이에 들어 있는 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자를 포함하며 액정 분자는 전기장이 없는 상태에서 그 장축이 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 여기서 액정층(3)은 모노머를 포함하는 액정을 자외선으로 중합시켜 액정 분자들이 선경사를 갖도록 한다. 모노머를 이용한 선경사에 대해서는 도 4 내지 도 6에서 후술한다.
- [0038] 다음 하부 표시판(100)에 대하여 설명한다.
- [0039] 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121), 복수의 강압 게이트선(123) 및 복수의 유지 전극선(125)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다.
- [0040] 게이트선(121) 및 강압 게이트선(123)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트선(121)은 위아래로 돌출한 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124i)을 포함하고, 강압 게이트선(123)은 위로 돌출한 제3 게이트 전극(124c)을 포함한다. 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124i)은 서로 연결되어 하나의 돌출부를 이룬다.
- [0041] 유지 전극선(125)도 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(125)은 위 아래로 돌출한 유지 전극(129), 게이트선(121)과 대략 수직하게 아래로 뻗은 한 쌍의 세로부(128) 및 한 쌍의 세로부(128)의 끝을 서로 연결하는 가로부(127)를 포함한다. 가로부(127)는 아래로 확장된 유지 확장부(126)를 포함한다.
- [0042] 게이트 도전체(121, 123, 125) 위에는 게이트 도전체(121, 123, 125)를 덮는 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.
- [0043] 게이트 절연막(140) 위에는 비정질 또는 결정질 규소 등으로 만들어질 수 있는 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 전극(124h, 124i, 124c)에 대응하는 위치에 형성되어 있는 가지를 포함한다. 즉, 선형 반도체(151)는 제1 및 제2 게이트 전극(124h, 124i)을 향하여 뻗어 나와 제1 및 제2 게이트 전극(124h, 124i)에 대응하는 위치에 형성되어 있는 제1 및 제2 반도체(154h, 154i)를 포함하며, 제2 반도체(154i)에서 연장되어 제3 게이트 전극(124c)에 대응하는 위치에 형성되어 있는 제3 반도체(154c)를 포함한다.
- [0044] 선형 반도체(151) 위에는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161)가 형성되어 있으며, 게이트 전극(124h, 124i, 124c)에 대응하는 위치에서 선형 반도체(151)를 일부 노출시키면서 형성되어 있다. 즉, 제1 반도체(154h) 위에는 제1 저항성 접촉 부재(163h, 165h)가 형성되어 제1 저항성 접촉 부재(163h, 165h) 사이에는 선형 반도체(151)가 노출되어 있다. 이와 같이 제2 반도체(154i) 및 제3 반도체(154c)위에도 각각 제2 저항성 접촉 부재(163i, 165i) 및 제3 저항성 접촉 부재(163c, 165c)가 형성되어 있으며, 선형 반도체(151)가 각각 일부 노출되어 있다.
- [0045] 저항성 접촉 부재(161, 163h, 165h, 163i, 165i, 163c, 165c) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171), 복수의 제1 드레인 전극(175h), 복수의 제2 드레인 전극(175i), 그리고 복수의 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다.
- [0046] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121), 강압 게이트선(123) 및 유지 전극선(125)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124h) 및 제2 게이트 전극(124i)을 향하여 뻗어 있으며, 'U'자 형태를 가지는 제1 소스 전극(173h) 및 위 아래가 뒤집힌 'U'자 형태를 가지는 제2 소스 전극(173i)을 포함한다. 제1 소스 전극(173h) 및 제2 소스 전극(173i)은 도시된 바와 같이 일측변을 서로 공유하면서 전기적으로 연결되어 있다.
- [0047] 제1 드레인 전극(175h)은 넓은 한쪽 끝 부분과 꺾인 막대 형상의 선형 부분을 가진다. 선형 부분의 끝은 제1 소스 전극(173h)으로 둘러싸여 있으며 넓은 한쪽 끝 부분은 폭이 넓게 형성되어 상부층과 접촉할 수 있는 공간을 제공한다. 제2 드레인 전극(175i)은 꺾인 막대 형상의 선형 부분, U자 형태의 한쪽 끝 부분 및 폭이 확대되어 넓은 부분을 포함한다. 선형 부분의 끝은 제2 소스 전극(173i)에 의하여 둘러싸여 있으며, U자 형태의 한쪽 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)을 이룬다. 또한, 폭이 확대된 넓은 부분은 상부층과 접촉할 수 있는 공간을 제공한다. 한편, 제3 드레인 전극(175c)은 직선 막대 형상의 선형 부분 및 넓은 한쪽 끝 부분(177c)을 가진다. 선형 부분의 끝은 제3 소스 전극(175c)에 의하여 둘러싸여 있으며, 넓은 한쪽 끝 부분(177c)은 유지 확장부(126)와 중첩하여 강압 축전기(Cstd)를 이룬다.

- [0048] 제1 내지 제3 게이트 전극(124h, 124l, 124c), 제1 내지 제3 소스 전극(173h, 173l, 173c) 및 제1 내지 제3 드레인 전극(175h, 175l, 175c)은 제1 내지 제3 반도체(154h, 154l, 154c)와 함께 각각 하나의 제1, 제2 및 제3 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)(Qh, Ql, Qc)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 각 소스 전극(173h, 173l, 173c)과 각 드레인 전극(175h, 175l, 175c) 사이의 각 반도체(154h, 154l, 154c)에 형성된다. 각 채널은 각 반도체(154h, 154l, 154c) 중에서 저항성 접촉 부재(163h, 165h, 163l, 165l, 163c, 165c)로 가려지지 않고 노출된 영역에 형성될 수 있다.
- [0049] 또한, 반도체(154h, 154l, 154c)를 포함하는 선형 반도체(151)는 소스 전극(173h, 173l, 173c)과 드레인 전극(175h, 175l, 175c) 사이의 채널 영역을 제외하고는 데이터 도전체(171, 175h, 175l, 175c) 및 그 하부의 저항성 접촉 부재(161, 165h)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다. 즉, 반도체(154h, 154l, 154c)를 포함하는 선형 반도체(151)에는 소스 전극(173h, 173l, 173c)과 드레인 전극(175h, 175l, 175c) 사이를 비롯하여 데이터 도전체(171, 175h, 175l, 175c)에 의해 가려지지 않고 노출된 부분이 있다.
- [0050] 데이터 도전체(171, 175h, 175l, 175c) 및 노출된 반도체(154h, 154l, 154c) 부분 위에는 질화규소 또는 산화규소 따위의 무기 절연물로 만들어질 수 있는 하부 보호막(180p)이 형성되어 있다.
- [0051] 하부 보호막(180p) 위에는 유기 물질 또는 무기 물질로 형성된 색필터(230)가 위치한다. 색필터(230)는 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Ql) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 곳을 제외한 대부분의 영역에 위치한다. 각 색필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 또한, 각 색필터(230)는 이웃하는 데이터선(171) 사이의 공간에서 세로 방향으로 길게 형성될 수도 있으며, 동일한 색의 색필터(230)는 인접하지 않을 수 있다.
- [0052] 하부 보호막(180p) 및 색필터(230)위에는 유기 물질로 형성된 상부 보호막(180q)이 형성되어 있다.
- [0053] 상부 보호막(180q)의 위에는 차단막(189)이 형성되어 있다. 차단막(189)은 자외선이 유기 물질로 형성된 상부 보호막(180q)으로 입사되는 것을 차단하기 위하여 자외선 흡수제로 형성되며, 패널의 사이즈가 대형화 되더라도 일정한 두께로 형성할 수 있고, 형성된 막의 특성이 균일하고 안정성을 가지며, 가시광선은 잘 투과시키는 물질로 형성되어야 한다. 이러한 특성을 가지도록 하기 위하여 본 발명의 실시예에서는 비정질 상태의 산화 티타늄(TiOx)으로 차단막(189)을 형성한다.
- [0054] 하부 보호막(180p), 상부 보호막(180q) 및 차단막(189)에는 제1 드레인 전극(175h)의 넓은 끝 부분을 드러내는 제1 접촉 구멍(185h), 제2 드레인 전극(175l)의 폭이 확대된 넓은 부분을 드러내는 제2 접촉 구멍(185l) 및 유지 확장부(126)의 상부이며, 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 한쪽 끝 부분(177c)과 중첩하지 않는 영역을 드러내는 제3 접촉 구멍(185c)이 형성되어 있다.
- [0055] 차단막(189) 위에는 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l)을 포함하는 화소 전극과 차폐 전극(193)이 형성되어 있다.
- [0056] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)은 열 방향으로 인접한다. 제2 부화소 전극(191l)의 높이는 제1 부화소 전극(191h)의 높이보다 높으며 대략 1배 내지 3배일 수 있다.
- [0057] 제1 부화소 전극(191h)의 전체적인 모양은 사각형이며, 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하는 십(十)자 줄기부(195h), 외곽을 둘러싸는 외곽 줄기부(196h), 그리고 제1 접촉 구멍(185h)을 통하여 제1 드레인 전극(175h)과 전기적으로 연결되기 위하여 외곽 줄기부(196h)의 하단으로부터 아래로 돌출한 돌출부(192h)를 포함한다. 또한, 십자 줄기부(195h)와 외곽 줄기부(196h)에 각각 일측 단이 연결되어 있으며, 사선 방향으로 형성되어 있는 제1 미세 가지 전극(91h)이 형성되어 있다.
- [0058] 제2 부화소 전극(191l)의 전체적인 모양도 사각형이며, 가로 줄기부 및 세로 줄기부를 포함하는 십(十)자 줄기부(195l), 상단 가로부(196la) 및 하단 가로부(196lb), 제2 접촉 구멍(185l)을 통하여 제2 드레인 전극(175l)와 전기적으로 연결되도록 상단 가로부(196la)의 상단으로부터 위로 돌출되어 있는 돌출부(192l)를 포함한다. 또한, 십자 줄기부(195l)에 각각 일측 단이 연결되어 있으며, 사선 방향으로 형성되어 있는 제2 미세 가지 전극(91l)이 형성되어 있다.
- [0059] 제1 부화소 전극(191h) 및 제2 부화소 전극(191l) 각각은 각각의 십자 줄기부(195h, 195l)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어진다. 각 부영역은 십자 줄기부(195h, 195l)로부터 바깥쪽으로 비스듬하게 뻗는 복수의 미세 가지 전극(91h, 91l)을 포함한다. 각 부영역내의 미세 가지 전극(91h, 91l)은 미세 슬릿 패턴을 형성하며, 미세 가지 전극(91h, 91l)이 게이트선(121)과 이루는 각은 대략 45도 또는 135도일 수 있다. 이웃하는 두 부영역의

미세 가지 전극(91h, 91i)은 서로 직교할 수 있다.

- [0060] 도 1를 참고하면, 제2 부화소 전극(191i)의 각 부영역은 미세 가지 전극(91i)의 간격이 상대적으로 좁은 제1 영역(HA) 및 미세 가지 전극(91i)의 간격이 상대적으로 큰 제2 영역(LA)을 포함한다. 제1 영역(HA) 및 제2 영역(LA)에서 미세 가지 전극(91i)의 폭은 일정할 수 있다. 예를 들어 미세 가지 전극(91i)의 폭은 대략 $3.5\sim 4.5\mu\text{m}$, 더 구체적으로는 대략 $3\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0061] 도 1의 실시예에서는 제2 부화소 전극(191i)의 각 부영역에서 제1 영역(HA)은 제2 영역(LA)보다 면적이 크다. 제1 영역(HA) 및 제2 영역(LA)의 면적비는 투과율에 따라서 달라질 수 있으며, 제1 영역(HA) 및 제2 영역(LA)의 제2 부화소 전극(191i)내의 위치도 실시예에 따라서 변경될 수 있다.
- [0062] 제1 영역(HA)에서 미세 가지 전극(91i)의 간격은 대략 $2.5\sim 3.5\mu\text{m}$, 더 구체적으로는 대략 $3\mu\text{m}$ 일 수 있고 미세 가지 전극(91i)의 피치는 $5\sim 7\mu\text{m}$, 더 구체적으로는 대략 $6\mu\text{m}$ 일 수 있다. 제2 영역(LA)에서 미세 가지 전극(91i)의 간격은 대략 $3.5\sim 5.5\mu\text{m}$, 더 구체적으로는 대략 $4\sim 5\mu\text{m}$ 일 수 있고 미세 가지 전극(91i)의 피치는 $6\sim 9\mu\text{m}$, 더 구체적으로는 대략 $7\sim 8\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0063] 한편, 제1 부화소 전극(191h)에 형성된 미세 가지 전극(91h)의 간격, 폭 및 피치는 제2 부화소 전극(191i)의 제1 영역(HA)의 미세 가지 전극(91i)과 동일할 수 있다. 실시예에 따라서는 제1 부화소 전극(191h)에 형성된 미세 가지 전극(91h)의 간격, 폭 및 피치가 제2 부화소 전극(191i)의 제2 영역(LA)의 미세 가지 전극(91i)과 동일하거나 제1 영역(HA) 및 제2 영역(LA)과 전혀 다른 간격, 폭 및 피치를 가질 수도 있다.
- [0064] 이상에서 제시된 수치는 예시적인 것으로서 액정층(3)의 셀갭, 종류 및 특성 등 설계 요소에 따라 달라질 수 있다.
- [0065] 제1 부화소 전극(191h)의 돌출부(192h)는 제1 접촉 구멍(185h)을 통해 제1 드레인 전극(175h)으로부터 데이터 전압을 인가 받고, 제2 부화소 전극(191i)의 돌출부(192i)는 제2 접촉 구멍(185i)을 통해 제2 드레인 전극(175i)으로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 이 때 제2 부화소 전극(191i)이 인가 받는 데이터 전압은 제1 부화소 전극(191h)이 인가 받는 데이터 전압보다 작을 수 있다.
- [0066] 한편, 차폐 전극(193)은 제3 접촉 구멍(185c)을 통하여 유지 확장부(126)와 전기적으로 연결되며, 유지 확장부(126)에 인가되는 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 인가 받는다. 차폐 전극(193)은 데이터선(171)의 일부를 덮으면서 데이터선(171)을 전기적으로 차단하여 커플링에 의한 신호 지연을 막는다. 한편, 차폐 전극(193)은 유지 확장부(126)와 연결되어 화소의 유지 용량을 증가시키는 역할도 수행할 수 있다.
- [0067] 색필터(230)가 위치하지 않는 영역 및 색필터(230)의 일부 중첩하는 영역 위에는 차광 부재(light blocking member)(220)가 위치한다. 차광 부재(220)는 차단막(189)의 위이며, 차폐 전극(193)의 위에 형성되어 빛샘을 막아준다. 차광 부재(220)는 제1 박막 트랜지스터(Qh), 제2 박막 트랜지스터(Q1) 및 제3 박막 트랜지스터(Qc) 등이 위치하는 영역을 덮는 부분 및 데이터선(171)을 따라 뻗는 부분을 포함한다.
- [0068] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i), 차단막(189) 및 차광 부재(220) 위에는 배향막(도시하지 않음)이 형성되어 있을 수 있다.
- [0069] 데이터 전압이 인가된 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)과 함께 전장을 생성함으로써 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)의 액정 분자의 방향을 결정한다. 액정 분자가 기울어진 정도에 따라 액정층(3)에 입사된 빛의 편광의 변화 정도가 달라지며 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 투과율 변화로 나타나며 이를 통하여 액정 표시 장치는 영상을 표시한다.
- [0070] 본 발명의 실시예에서 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 미세 슬릿(91h, 91i)의 길이 방향이 서로 다른 네 개의 부영역을 포함하므로 액정층(3)의 액정 분자들이 기울어지는 방향도 총 네 방향이 된다. 이와 같이 액정 분자가 기울어지는 방향을 다양하게 하면 액정 표시 장치의 기준 시야각이 커진다.
- [0071] 제1 부화소 전극(191h)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제1 액정 축전기(C1ch)를 이루고, 제2 부화소 전극(191i)과 공통 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제2 액정 축전기(C1cl)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qh, Q1)가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다.
- [0072] 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191i)은 유지 전극(129)을 비롯한 유지 전극선(125)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cst1)를 이루며, 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cst1)는 각각 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1cl)의 전압 유지 능력을 강화한다.

- [0073] 본 발명의 실시예에서는 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)의 전압이 달라질 수 있는데, 이와 같이 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)의 전압이 다르면 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)에 작용하는 전압이 다르므로 휘도 또한 달라진다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)의 전압을 적절하게 맞추면 측면 시인성을 향상할 수 있다. 제1 부화소 전극(191h)과 제2 부화소 전극(191l)의 전압이 달라지는 동작에 대해서는 이후에 자세히 설명한다.
- [0074] 나아가 본 발명의 실시예에서 제2 부화소 전극(191l)의 각 부영역은 미세 가지 전극(911)의 폭이 넓은 영역(LA)과 좁은 영역(HA)을 포함한다. 미세 가지 전극(911)의 폭이 좁을수록 액정층(3) 내의 전기장의 세기가 커지므로 제2 액정 축전기(Clcl) 내에서도 액정 분자의 기울어진 정도가 다른 두 개 이상의 영역이 생기고 휘도가 영역에 따라 달라진다. 따라서 측면 시인성을 더욱 향상할 수 있다.
- [0075] 본 실시예에서는 제2 부화소 전극(191l)이 미세 가지 전극(911)의 간격이 상대적으로 큰 영역(LA)과 상대적으로 작은 영역(HA)으로 나누어져 있으나, 실시예에 따라서는 그 중간에 미세 가지 전극의 간격이 단계적으로 변하는 영역을 포함하는 것도 가능하다.
- [0076] 다음, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 회로도적 구조 및 동작에 대해 앞에서 설명한 도 1 및 도 2, 그리고 도 3을 참고하여 설명한다.
- [0077] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- [0078] 도 3을 참고하면, 도 1 및 도 2에 도시한 액정 표시 장치는 앞에서 설명한 바와 같이 게이트선(121), 유지 전극선(125), 강압 게이트선(123), 그리고 데이터선(171)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.
- [0079] 화소(PX)는 제1, 제2 및 제3 박막 트랜지스터(Qh, Ql, Qc), 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl), 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cstl), 그리고 강압 축전기(Cstd)를 포함한다.
- [0080] 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qh, Ql)는 각각 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 제3 박막 트랜지스터(Qc)는 강압 게이트선(123)에 연결되어 있다.
- [0081] 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qh, Ql)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(121)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)와 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cstl)와 각각 연결되어 있다.
- [0082] 제3 박막 트랜지스터(Qc) 역시 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 삼단자 소자로서, 제어 단자는 강압 게이트선(123)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(Clcl)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 강압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0083] 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)는 각각 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Ql)와 연결된 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)이 중첩하여 이루어진다. 제1 및 제2 유지 축전기(Csth, Cstl)는 유지 전극(129)을 비롯한 유지 전극선(125)과 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)이 중첩하여 이루어진다.
- [0084] 강압 축전기(Cstd)는 제3 박막 트랜지스터(Qc)의 출력 단자와 유지 전극선(125)에 연결되어 있으며, 하부 표시판(100)에 구비된 유지 전극선(125)과 제3 박막 트랜지스터(Qc)의 출력 단자가 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다.
- [0085] 우선, 게이트선(121)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qh, Ql)가 턴 온된다.
- [0086] 이에 따라 데이터선(171)의 데이터 전압은 턴 온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Ql)를 통하여 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)에 동일하게 인가된다. 제1 및 제2 액정 축전기(Clch, Clcl)는 공통 전극(270)의 공통 전압(Vcom)과 제1 및 제2 부화소 전극(191h, 191l)의 전압 차이만큼 충전되므로 제1 액정 축전기(Clch)의 충전 전압과 제2 액정 축전기(Clcl)의 충전 전압도 서로 동일하다. 이 때 강압 게이트선(123)에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가된다.
- [0087] 다음 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가됨과 동시에 강압 게이트선(123)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면, 게이트선(121)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qh, Ql)는 턴 오프되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴 온된다. 이에 따라 제2 스위칭 소자(Ql)의 출력 단자와 연결된 제2 부화소 전극(191l)의 전하가 강압 축전기

(Cstd)로 흘러 들어 제2 액정 축전기(C1c1)의 전압이 하강한다.

- [0088] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치가 프레임 반전(frame inversion)으로 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 강압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모여있게 된다. 현재 프레임에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온되면 제2 부화소 전극(1911)의 양(+)의 전하가 제3 스위칭 소자(Qc)를 통해 강압 축전기(Cstd)로 흘러 들어와 강압 축전기(Cstd)에는 양(+)의 전하가 모이게 되고 제2 액정 축전기(C1c1)의 전압은 하강하게 된다. 다음 프레임에서는 반대로 제2 부화소 전극(1911)에 음(-)의 전하가 충전된 상태에서 제3 스위칭 소자(Qc)가 턴 온됨에 따라 제2 부화소 전극(1911)의 음(-)의 전하가 강압 축전기(Cstd)로 흘러 들어 강압 축전기(Cstd)에는 음(-)의 전하가 모이고 제2 액정 축전기(C1c1)의 전압은 역시 하강하게 된다.
- [0089] 이와 같이 본 실시예에 따르면 데이터 전압의 극성에 상관없이 제2 액정 축전기(C1c1)의 충전 전압을 제1 액정 축전기(C1ch)의 충전 전압보다 항상 낮게 할 수 있다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(C1ch, C1c1)의 충전 전압을 다르게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0090] 이하에서는 모노머를 포함하는 액정을 자외선으로 중합시켜 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정에 대하여 도 4 내지 도 6을 통하여 살펴본다.
- [0091] 도 4 내지 도 6은 자외선에 의해 중합되는 모노머를 이용하여 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 과정을 도시한 도면이다.
- [0092] 우선, 도 4에 도시된 바와 같이 하부 표시판(100) 및 상부 표시판(200)의 사이에 모노머(330)가 첨가되며, 액정 분자(310)를 포함하는 액정층(3)을 형성한다. 여기서 모노머(330)는 반응성 메조겐(reactive mesogen)일 수 있으며, 자외선에 노출되면 중합 반응에 의하여 경화되는 물질이다. 모노머(330)는 액정 분자(310) 사이에 미량 첨가되며, 일반적으로 0.1~0.5wt% 정도 첨가된다.
- [0093] 그 후, 도 5에 도시된 바와 같이 하부 표시판(100)의 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)에 데이터 전압을 인가하고 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)에 공통 전압을 인가하여 두 표시판(100, 200) 사이의 액정층(3)에 전기장을 생성한다. 그러면 액정층(3)의 액정 분자(310)들은 그 전기장에 응답하여 일정 방향으로 배열된다. 도 5에서는 액정 분자(310)들이 한 방향으로 배열된 것으로 도시하고 있지만, 하나의 화소는 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이 네 방향으로 배열된 미세 가지 전극(91h, 91i)을 가지므로 액정 분자들은 총 4 방향으로 배열된다.
- [0094] 이렇게 배열된 액정층(3)에 자외선을 조사하면 모노머(330)가 중합 반응을 하여 도 6에 도시한 바와 같이 제1 중합체(350)와 제2 중합체(370)를 형성한다.
- [0095] 제1 중합체(350)는 액정층(3) 내에 형성되며 제2 중합체(370)는 표시판(100, 200)에 접하여 즉, 표시판(100, 200)의 최상층인 배향막의 표면에 형성된다. 자외선이 모노머(330)에 조사되면 표시판(100, 200)의 표면에서 먼저 중합 반응에 의하여 중합체(370)가 형성된다. 한편, 표시판(100, 200)의 표면과 떨어져 있는 모노머(330)는 액정 분자(310)의 사이에서 중합체(350)를 형성하며, 제1 및 제2 중합체(350, 370) 모두 일정 방향성을 가지며, 이에 의하여 액정 분자(310)는 선경사각을 가진다.
- [0096] 이상과 같이 모노머(330)를 자외선으로 중합 반응시켜 액정층(3)에 선경사를 주는 방식은 마스크로 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)에 패턴을 형성하는 공정을 제거할 수 있어 장점이 있고, 공통 전극(270)에 패턴이 없으므로 상부 표시판(200)과 하부 표시판(100)의 미스 얼라인으로 인한 문제가 발생하지 않는다. 또한, 투과율이 20% 이상 상승하며, 블랙 계조에서 특정 계조로 변할 때 액정 분자가 끌리는 현상이 발생하지 않아 동영상 시인성이 향상되며, 편광판에 별도의 정전기 방지처리를 할 필요가 없다는 장점이 있다.
- [0097] 미량이지만 첨가된 모노머(330)가 전량 중합되도록 하기 위해서는 자외선을 충분히 강하게 노광하여야 한다. 본 실시예에서는 10J 이상의 에너지로 자외선을 조사하게 되며, 초당 자외선 조사량이 35mW/cm²인 노광기로는 5분 정도의 자외선 조사가 이루어져야 한다. 이 때, 자외선은 유기 물질로 형성된 층을 손상시키는데, 본 발명의 실시예에서는 상부 보호막(180q)이 유기 물질로 형성되어 있다. 그러므로, 상부 보호막(180q)은 자외선의 노출로 인하여 열응력의 차이가 있는 주변 층(컬러 필터(230)나 하부 보호막(180p))과의 사이에서 들뜸 현상이 발생하게 되고, 그 결과 화소 전극(191)이 찢어지며, 손상된 상부 보호막(180q)에서 발생한 기포가 액정층(3)으로 유입되는 문제도 발생하게 된다.
- [0098] 이하에서는 도 7 및 도 8을 통하여 모노머의 대표적인 분자구조를 살펴보고, 실제 중합반응에서 사용되는 빛의

파장을 살펴본다.

- [0099] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 모노머의 분자 구조를 도시한 도면이고, 도 8은 모노머를 기준으로 파장에 따른 흡수율을 도시한 그래프이다.
- [0100] 도 7은 사용되는 모노머의 한 종류인 RM-B 재료의 분자구조를 도시한 분자 구조식이다.
- [0101] 한편, 도 8은 세 종류의 반응성 메조겐 RM-A, RM-B 및 RM-C의 파장에 따른 흡수율을 도시한 그래프로 세로축은 흡수율을 나타내며, 가로축은 파장(nm)을 나타낸다.
- [0102] 세 종류의 반응성 메조겐은 320nm 이하의 빛을 주로 흡수하며, RM-A 물질은 257.53nm에서 최대 흡수율을 가지며, RM-B 물질은 257.74nm에서 최대 흡수율을 가지고, RM-C 물질은 227nm에서 최대 흡수율을 가진다.
- [0103] 최대 흡수율을 가지는 빛을 사용하면 반응성 메조겐은 최대의 효율로 중합 반응이 이루어질 수 있겠지만, 실제로는 상부 표시판(200) 또는 하부 표시판(100)의 유리 기관(210, 110)으로 인하여 300nm이하의 영역은 손실되어 실제 액정층(3)내의 반응성 메조겐은 300 내지 320nm의 파장의 빛을 통하여 중합 반응이 이루어진다.
- [0104] 그러므로 유기 물질로 형성된 상부 보호막(180q)이 300 내지 320nm의 파장의 빛보다 낮은 에너지에서 깨어지는 본딩 결합을 가지고 있는 경우에는 상부 보호막(180q)이 손상된다.
- [0105] 본 실시예에서는 이러한 문제를 막기 위하여 상부 보호막(180q)의 상부에 유기 물질에 영향을 주는 파장의 빛을 차단하는 차단막(189)이 형성되어 상부 보호막(180q)을 보호한다.
- [0106] 본 발명의 실시예에서는 패널의 사이즈가 대형화 되더라도 일정한 두께로 형성할 수 있고, 형성된 막의 특성이 균일하고 안정성을 가지며, 가시광선을 잘 투과시키는 물질로 차단막(189)을 형성하였다. 즉, 본 발명의 실시예에서는 비정질 상태의 산화 티타늄(TiO_x)으로 차단막(189)을 형성하였으며, 도 9 내지 도 12를 통하여 산화 티타늄의 특성을 살펴본다.
- [0107] 도 9는 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄의 제조 방법을 나타낸 도면이고, 도 10은 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄을 기관에 형성한 후 평면 및 측면 형상을 찍은 도면이고, 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄의 광학적 밴드갭을 측정하기 위한 에너지에 대한 흡수 계수의 그래프이고, 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 산화 티타늄의 각도에 따른 흡수율을 나타낸 그래프이다.
- [0108] 먼저 도 9는 유기 티탄산염(organic titanate)을 이용하여 비정질의 산화 티타늄(TiO_x)을 형성하는 방법을 간략하게 도시하고 있다.
- [0109] 도 9에서는 대표적인 유기 티탄산염의 하나인 듀퐁(dupont)사의 타이조(tyzor; poly butyl titanate)를 이용하여 가수 분해하면서 졸-겔(sol-gel) 반응을 통하여 응축하여 산화 티타늄(TiO_x)을 형성하는 것을 보여준다. 여기서 졸-겔 반응은 300℃이하의 온도에서 진행될 수 있으며, 산화 타타늄(TiO_x)은 TiO_2 일 수 있다.
- [0110] 한편, 도 10에서는 산화 티타늄(TiO_2)을 실리콘 웨이퍼위에 형성한 경우를 보여준다. 즉, 산화 티타늄(TiO_2)은 실리콘 웨이퍼 위에 평탄도 4.36Å으로 매우 평탄하게 형성된 것을 확인할 수 있다.
- [0111] 도 11에서는 산화 티타늄(TiO_2)의 광학적밴드 갭(band gap)을 파악하기 위하여 광자 에너지(photon energy)에 대한 흡수 계수(absorption coefficient)의 그래프를 도시하고 있다. 도 11에 의하면 밴드 갭으로 3.9eV를 가짐을 확인할 수 있다. 그러므로 산화 티타늄(TiO_2)을 차단막(189)으로 사용하는 경우 3.9eV보다 높은 에너지가 입사되면, 산화 티타늄(TiO_2)의 밴드 갭이 가지는 에너지보다 크므로 해당 에너지가 흡수되고, 남은 에너지만 하부의 상부 보호막(180q)로 전달된다. 320nm의 파장의 빛이 가지는 에너지가 약 3.9eV이므로 320nm보다 작은 파장의 빛은 3.9eV보다 높은 에너지 값을 가진다. 그러므로, 모노머(330)의 중합 반응에 사용되는 300 내지 320nm의 파장의 자외선은 산화 티타늄(TiO_2)막으로 입사되더라도 3.9eV만큼 흡수되고 낮은 에너지만이 상부 보호막(180q)으로 전달되어 상부 보호막(180q)의 유기 물질간의 본딩 결합이 깨어지지 않고 보호된다.
- [0112] 한편, 도 12에서는 산화 티타늄(TiO_2)이 비정질의 특성을 가져 투명한지를 살펴보기 위한 그래프이다. 도 12의 그래프는 가로축은 각도이고, 세로축은 흡수 강도이다. 도 12에서 BTP는 듀퐁(dupont)사의 타이조(tyzor; poly butyl titanate)를 나타내며, Rutile 및 Anatase는 각각 산화 티타늄(TiO_2)의 루타일(rutile) 구조 및 아나타제(anatase) 구조를 나타낸다. 도 12에서 각도에 따라서 흡수 강도의 변화가 크면 결정을 포함하는 것으로 타이조 BTP의 경우 500℃에서는 결정질이며, 400℃이하에서는 비정질인 것을 확인할 수 있다. 뿐만 아니라 산화 티타늄(TiO_2)의 구조 중 대표적인 루타일(rutile) 구조 및 아나타제(anatase) 구조는 거의 모든 각도에서 일정한 흡수도를 유지하므로 비정질이며, 일정한 휘도로 투명한 물질임을 확인할 수 있다. 그러므로 산화 티타

늄(TiO₂)을 액정 표시 장치의 층으로 사용하더라도 빛의 투과율이 일정 수준 이상으로 유지될 수 있음을 알 수 있다.

[0113] 한편, 이하에서는 도 13을 통하여 액정 표시 장치의 또 다른 실시예에 따른 단면 구조를 살펴본다.

[0114] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시판 조립체의 단면도이다.

[0115] 도 13에서는 도 1 및 도 2와 달리 간격재(320)를 추가적으로 도시하고 있으며, 유기 물질로 형성된 상부 보호막(180q)이 없이 색필터(230)의 상부에 직접 차단막(189)이 형성되어 있다. 또한, 화소의 구조도 도 1 및 도 2와 다를 수 있다.

[0116] 먼저 간격재(320)는 블랙 매트릭스(220)와 동일한 물질로 함께 식각 형성된다. 간격재(320)와 블랙 매트릭스(220)를 함께 형성하기 위하여 반투과 마스크 또는 슬릿 패턴을 포함하는 마스크를 사용할 수 있다.

[0117] 한편, 색필터(230)도 유기 물질로 형성될 수 있어, 자외선으로 인하여 영향을 받을 우려가 있다. 이에 유기 물질로 형성된 상부 보호막(180q)이 없더라도 색필터(230)를 보호하기 위하여 색필터(230)위에 차단막(189)을 형성할 필요가 있다.

[0118] 본 발명은 화소의 구조가 도 1 및 도 2와 달라도 적용 가능하다. 즉, 액정층을 형성함에 있어서 모노머를 포함하는 액정을 자외선으로 중합시켜 액정 분자들이 선경사를 갖도록 하는 액정 표시 장치이면 모두 적용할 수 있다.

[0119] 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

[0120] 3: 액정층

100: 하부 표시판

121: 게이트선

123: 강압 게이트선

125: 유지 전극선

151: 반도체

161: 저항성 접촉 부재

171: 데이터선

173h: 제1 소스 전극

173l: 제2 소스 전극

175h: 제1 드레인 전극

175l: 제2 드레인 전극

180p: 하부 보호막

180q: 상부 보호막

185h: 제1 접촉 구멍

185l: 제2 접촉 구멍

185c: 제3 접촉 구멍

189: 차단막

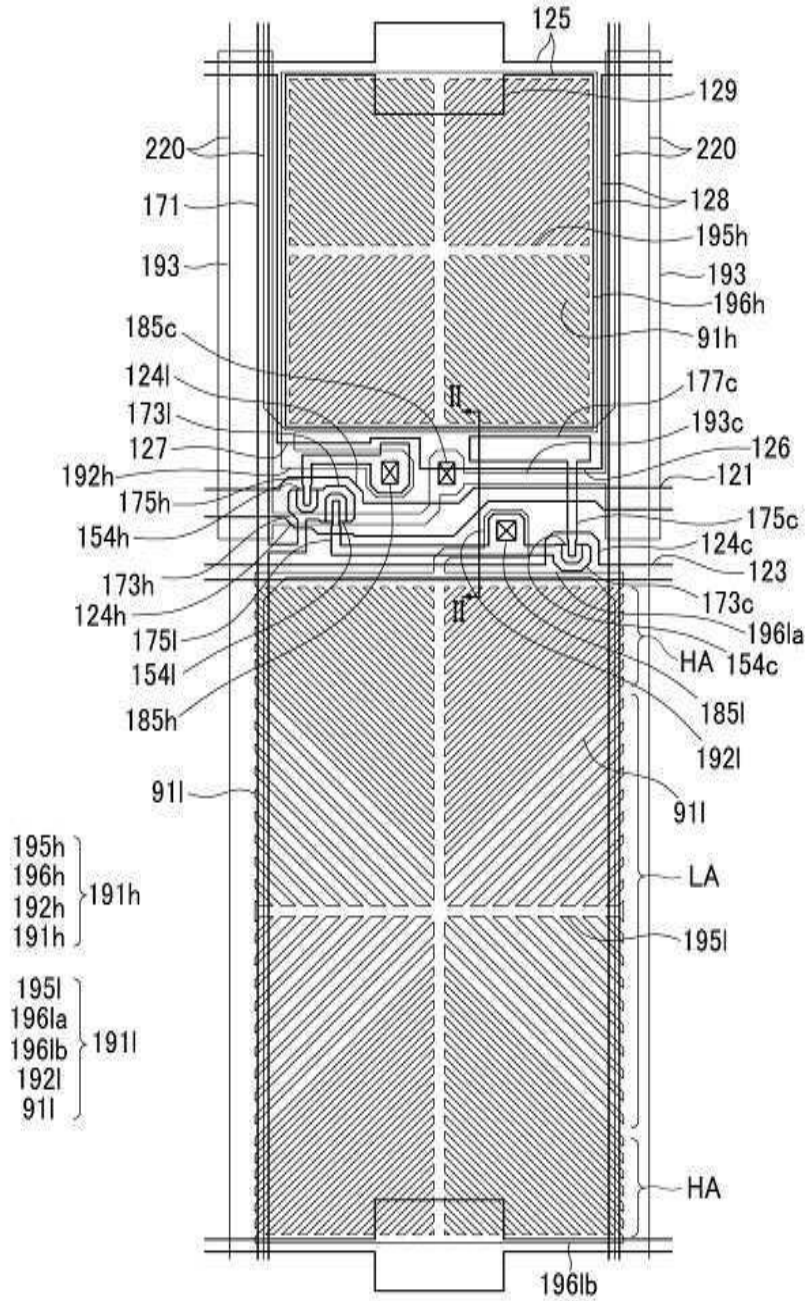
200: 상부 표시판

210: 절연 기판

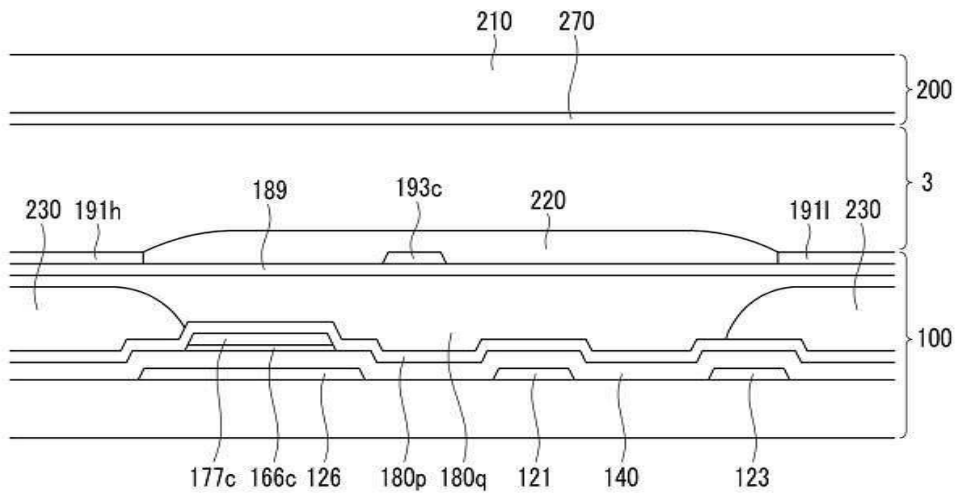
270: 공통 전극

도면

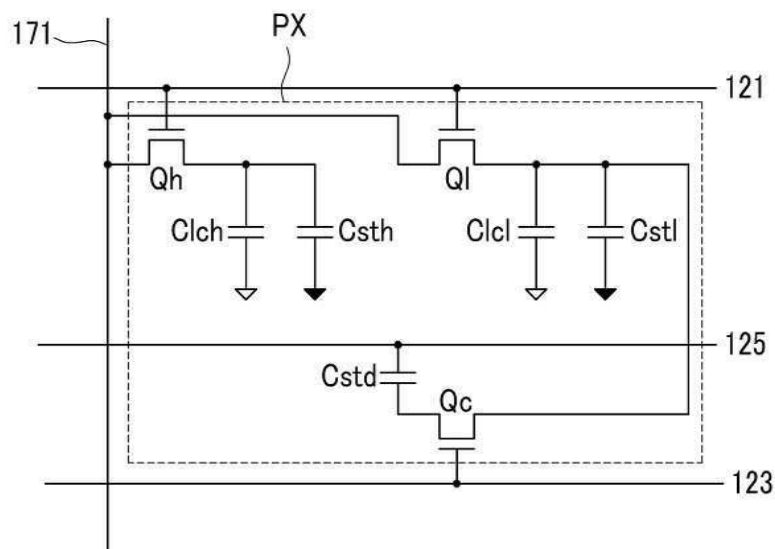
도면1



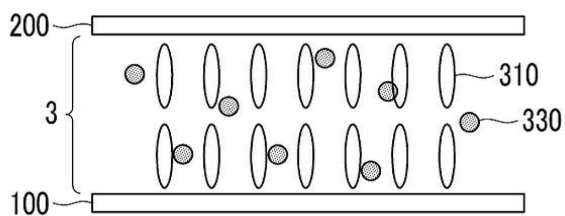
도면2



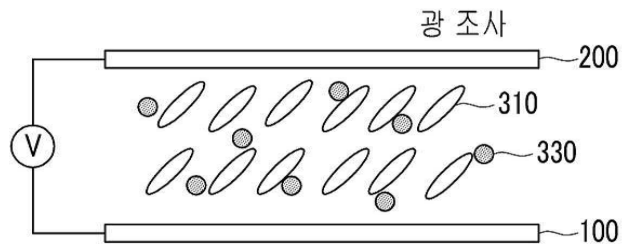
도면3



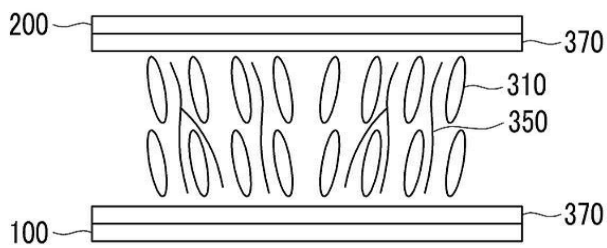
도면4



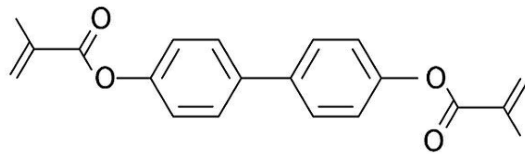
도면5



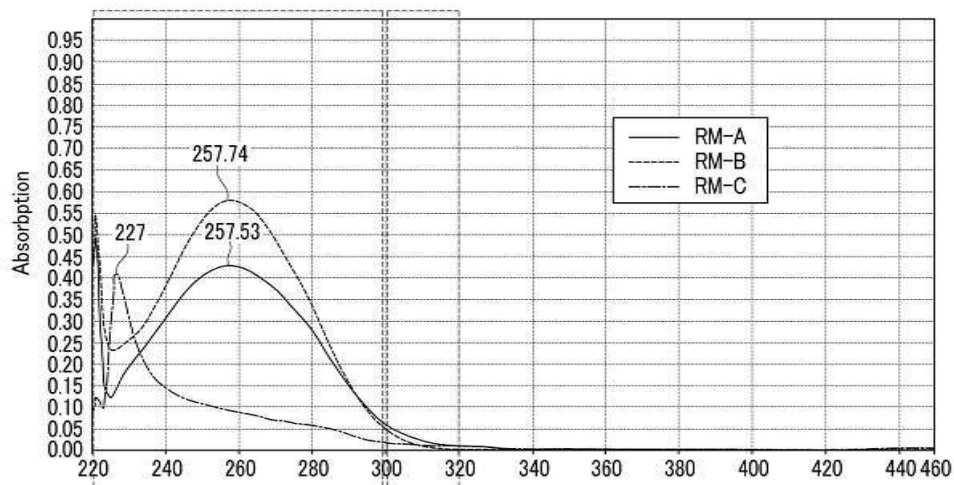
도면6



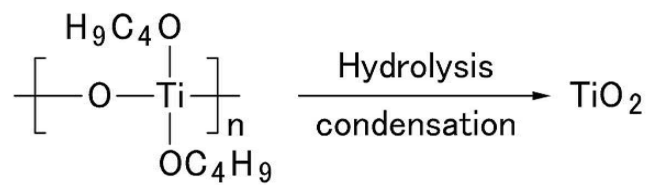
도면7



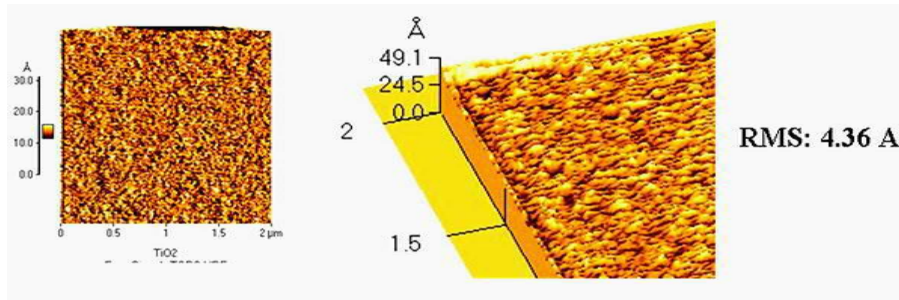
도면8



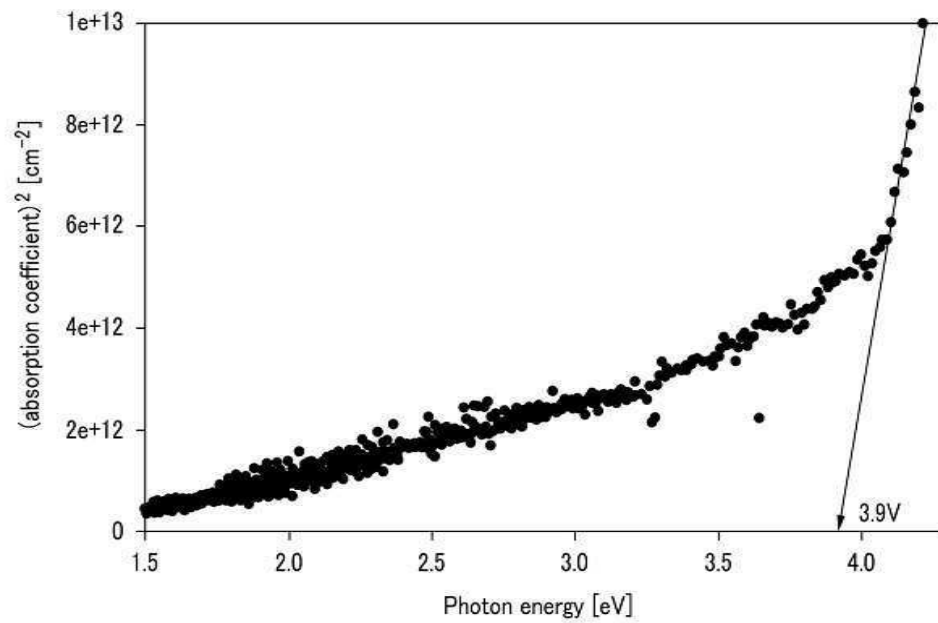
도면9



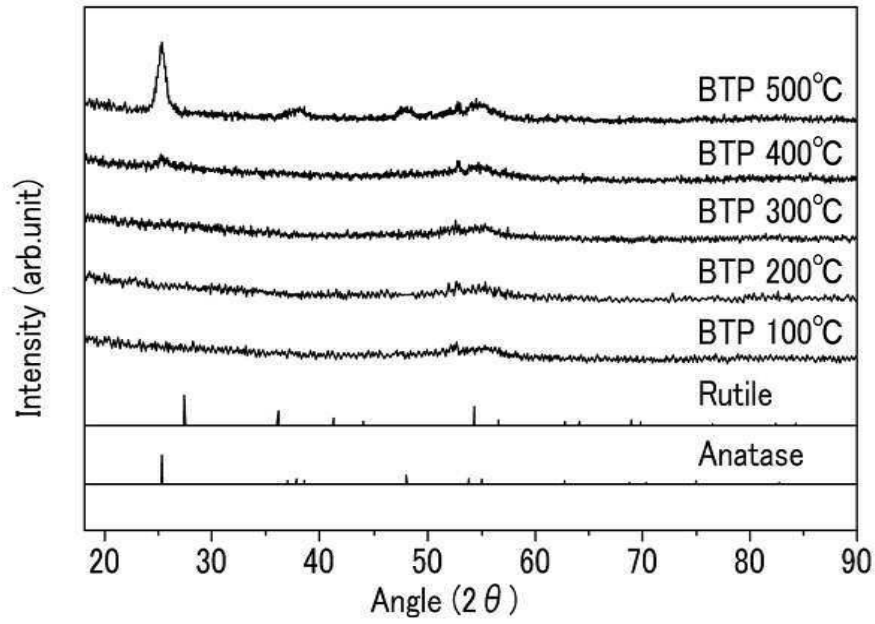
도면10



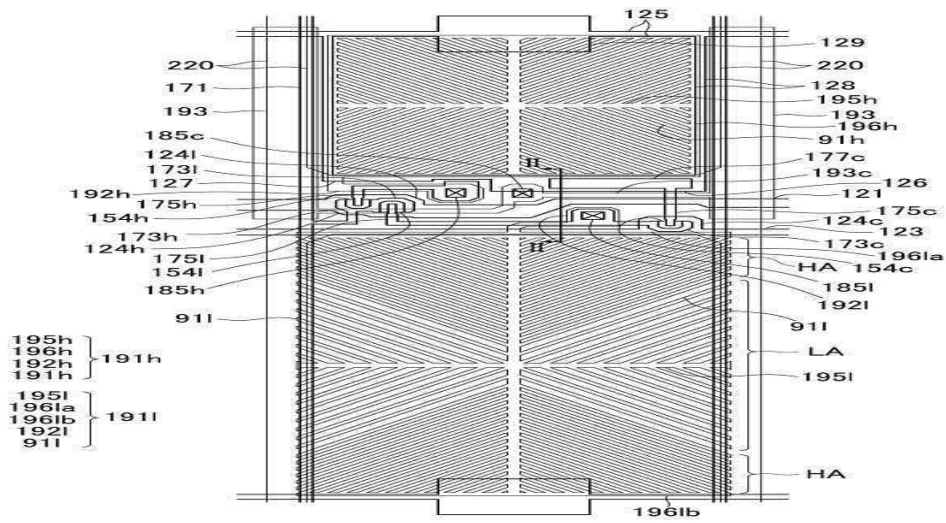
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020160121476A	公开(公告)日	2016-10-19
申请号	KR1020160128217	申请日	2016-10-05
[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 KI YEUP 이기엽 SONG KI YONG 송기용 KIM JAE HONG 김재홍 KANG YOON HO 강윤호 KIM YONG HWAN 김용환		
发明人	이기엽 송기용 김재홍 강윤호 김용환		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/133707 G02F1/133711 G02F1/1343 G02F1/134309		
其他公开文献	KR101694504B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置，液晶的垂直布置以及由微缝隙控制，在提供预倾斜液晶分子的排列更容易地使用，其通过紫外线固化的单体。这里当照射紫外线以固化单体时，可能会损坏底部的有机材料，因此，在由有机材料形成的膜上形成由紫外线吸收剂形成的阻挡膜。Yong Hwan Kim

