



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년09월19일
(11) 등록번호 10-1779510
(24) 등록일자 2017년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1337 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)

H01L 21/3213 (2006.01) H01L 21/326 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0112002

(22) 출원일자 2010년11월11일

심사청구일자 2015년11월11일

(65) 공개번호 10-2012-0050645

(43) 공개일자 2012년05월21일

(56) 선행기술조사문헌

US20090103033 A1

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

이각석

부산 남구 문현1동 77-1 6/5

신기철

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 삼성트라펠

리스 304동 2304호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 24 항

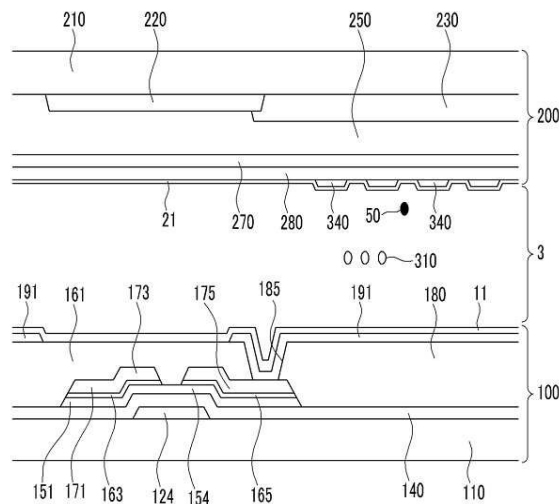
심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공한다. 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되어 있으며, 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기판 위에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 위치하는 절연막, 상기 절연막 위에 위치하는 제2 전극, 상기 제2 기판 위에 위치하는 제3 전극 그리고 상기 제2 전극 및 상기 제3 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막을 포함하고, 상기 제2 전극은 미세 슬릿 구조로 형성되고, 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 보조제를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정연학

충청남도 천안시 서북구 충무로 124-24 103동 104호 (쌍용동, 현대아이파크홈타운)

이희환

부산광역시 해운대구 좌동순환로217번길 8, 롯데 4차 아파트 506동 303호 (좌동)

염주석

서울특별시 서초구 잠원로 37-48, 신반포한신아파트 202동 405호 (잠원동)

(56) 선행기술조사문헌

W02010047011 A1*

JP2009251338 A*

CN101738808 A*

KR1020090090817 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관,

상기 제1 기관과 마주보는 제2 기관,

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 개재되어 있으며, 액정 분자를 포함하는 액정층,

상기 제1 기관과 상기 액정층 사이에 위치하는 제1 전극,

상기 제1 전극과 상기 액정층 사이에 위치하는 절연막,

상기 절연막과 상기 액정층 사이에 위치하는 제2 전극,

상기 액정층과 상기 제2 기관 사이에 위치하는 제3 전극,

상기 제3 전극에 연결되는 박막 트랜지스터 그리고

상기 제2 전극 및 상기 제3 전극 중 적어도 하나와 상기 액정층 사이에 위치하는 배향막을 포함하고,

상기 제2 전극은 미세 슬릿 구조를 포함하고, 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 보조제를 포함하고,

상기 제1 전극에 인가되는 전압을 제1 전압(V1), 상기 제2 전극에 인가되는 전압을 제2 전압(V2), 상기 제3 전극에 인가되는 전압을 제3 전압(V3)이라 할 때, 상기 제1 전압과 상기 제3 전압과의 차이에 의해 상기 액정층에 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관에 수직인 수직 전계가 발생하며,

상기 제2 전극은 플로팅(floating)되어 있고, 하기 조건 (1)을 만족하는 상태에서 구동하는 액정 표시 장치:

$$V1 \neq V3 \quad (1)$$

청구항 2

제1항에서,

상기 제2 기관 위에 위치하는 게이트선 그리고

상기 제2 기관 위에 위치하고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선 그리고

상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 제1 전극 및 상기 제3 전극은 통판 모양인 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 제2 전압과 상기 제3 전압을 서로 다르게 한 상태에서 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나가 노광된 액정 표시 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제4항에서,

상기 제1 전압(V1), 상기 제2 전압(V2), 및 상기 제3 전압(V3)이 하기 조건 (2)를 만족하는 상태에서 구동하는
액정 표시 장치

$$V1=V2 \neq V3 \quad (2).$$

청구항 8

제4항에서,

상기 제1 전압(V1), 상기 제2 전압(V2), 및 상기 제3 전압(V3)이 하기 조건 (3)을 만족하는 상태에서 구동하는
액정 표시 장치

$$V1 \neq V2 \neq V3 \quad (3).$$

청구항 9

제1항에서,

상기 제1 전극 및 상기 제3 전극은 통판 모양인 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제2 전압과 상기 제3 전압을 서로 다르게 한 상태에서 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나가 노광
된 액정 표시 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제10항에서,

상기 제1 전압(V1), 상기 제2 전압(V2), 및 상기 제3 전압(V3)이 하기 조건 (2)를 만족하는 상태에서 구동하는
액정 표시 장치

$V1=V2 \neq V3$ (2).

청구항 14

제10항에서,

상기 제1 전압($V1$), 상기 제2 전압($V2$), 및 상기 제3 전압($V3$)이 하기 조건 (3)을 만족하는 상태에서 구동하는 액정 표시 장치

$V1 \neq V2 \neq V3$ (3).

청구항 15

제1항에서,

상기 절연막의 두께는 3.5 μm 이하인 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 절연막의 유전율은 1.5 내지 8.5인 액정 표시 장치.

청구항 17

제1항에서,

상기 제2 전극은 가로 줄기부 및 이와 교차하는 세로 줄기부를 포함하는 십자형 줄기부 그리고 상기 십자형 줄기부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 제2 전극은 상기 십자형 줄기부로부터 상기 복수의 미세 가지부가 서로 다른 방향으로 뺀어 나온 복수의 영역을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제1항에서,

상기 제2 전극은 가로 개구부 및 이와 교차하는 세로 개구부를 포함하는 십자형 개구부 그리고 상기 십자형 개구부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 개구 패턴을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에서,

상기 제2 전극은 상기 복수의 미세 개구 패턴 사이에 위치하는 미세 가지부를 포함하고,

상기 미세 가지부의 한쪽 끝단은 테두리 패턴에 의해 서로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 21

제1항에서,

상기 배향 보조제는 전기적으로 음성이고, 상기 배향막에 포함되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 22

제21항에서,

상기 배향막은 주쇄(main-chain)와 상기 주쇄에 결합된 측쇄(side-chain)를 포함하고,

상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 결합되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 23

제1 기판 위에 제1 전극을 형성하는 단계,

상기 제1 전극 위에 절연막을 형성하는 단계,

상기 절연막 위에 제2 전극을 형성하는 단계,

상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 위에 박막 트랜지스터를 형성하는 단계,

상기 제2 기판 위에 상기 박막 트랜지스터와 연결되도록 제3 전극을 형성하는 단계,

상기 제2 전극 및 상기 제3 전극 중 적어도 하나 위에 배향막을 형성하는 단계,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계,

상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계,

상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가하는 단계 그리고

상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가한 상태에서 상기 액정층에 광을 조사하는 단계를 포함하고,

상기 제2 전극은 미세 슬릿 구조로 형성되고,

상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 보조제를 포함하고,

상기 제1 전극에 인가되는 전압을 제1 전압(V1), 상기 제2 전극에 인가되는 전압을 제2 전압(V2), 상기 제3 전극에 인가되는 전압을 제3 전압(V3)이라고 할 때, 상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가하는 단계는, 상기 제1 전압과 상기 제3 전압을 일정하게 유지하면서, 상기 제2 전압을 가변시키고, 상기 제2 전압을 가변시키고 나서 상기 제1 전압을 상승시키는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24

제23항에서,

상기 제1 기판 위에 게이트선을 형성하는 단계 그리고

상기 제1 기판 위에 위치하고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25

제24항에서,

상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가하는 단계는 상기 제1 전압(V1), 상기 제2 전압(V2), 및 상기 제3 전압(V3)이 하기 조건 (4)를 만족하는 상태를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법

$$|V2-V3| \geq |V1-V3| \quad (4).$$

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

제23항에서,

상기 액정층에 광을 조사하는 단계 이후에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정층에 광을 조사하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 29

제23항에서,

상기 제1 기판 위에 상기 제1 전극, 상기 절연막, 상기 제2 전극을 형성하는 단계는

상기 제1 기판 위에 제1 투명 전극층, 절연 물질층, 제2 투명 전극층을 차례로 형성하는 단계,

상기 제2 투명 전극층 위에 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계,

상기 포토 레지스트 패턴을 마스크로 사용하여 상기 제2 투명 전극층을 식각하는 단계,

상기 포토 레지스트 패턴을 마스크로 사용하여 상기 절연 물질층을 식각하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 30

제23항에서,

상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가하는 단계는 상기 제1 전압(V1), 상기 제2 전압(V2), 및 상기 제3 전압(V3)이 하기 조건 (4)를 만족하는 상태를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법

$$|V2-V3| \geq |V1-V3| \quad (4).$$

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 제조 방법에 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 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 들어 있는 액정층으로 이루어진다.

[0003] 전기장 생성 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전기장을 생성하고 이를 통하여 액정층의 액정 분자들의 배향을 결정하고 입사광의 편광을 제어함으로써 영상을 표시한다.

[0004] 액정 표시 장치는 또한 각 화소 전극에 연결되어 있는 스위칭 소자 및 스위칭 소자를 제어하여 화소 전극에 전압을 인가하기 위한 게이트선과 데이터선 등 다수의 신호선을 포함한다.

[0005] 이러한 액정 표시 장치 중에서도, 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 표시판에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 방식(vertically aligned mode)의 액정 표시 장치가 대비비가 크고, 기준 시야각이 넓어서 각광받고 있다.

[0006] 이러한 수직 배향 방식의 액정 표시 장치는 프린지 전계(fringe electric field)를 이용하여 액정 분자를 여러 방향으로 배열시킬 수 있는데 프린지 전계 중 수평 전계 성분으로 인해 투과율이 감소되는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 수평 전계 성분으로 인한 투과율 감소를 방지하는 액정 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제1 기판, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 개재되어 있으며, 액정 분자를 포함하는 액정층, 상기 제1 기판 위에 위치하는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 위치하는 절연막, 상기 절연막 위에 위치하는 제2 전극, 상기 제2 기판 위에 위치하는 제3 전극 그리고 상기 제2 전극 및 상기 제3 전극 중 적어도 하나 위에 위치하는 배향막을 포함하고, 상기 제2 전극은 미세 슬릿 구조를 포함하고, 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 보조제를 포함한다.

[0009] 상기 제2 기판 위에 위치하는 게이트선, 상기 제2 기판 위에 위치하고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 상기 박막 트랜지스터는 상기 제3 전극과 연결될 수 있다.

[0010] 상기 제1 전극 및 상기 제3 전극은 통판 모양일 수 있다.

[0011] 상기 제1 전극에 인가되는 전압을 제1 전압, 상기 제2 전극에 인가되는 전압을 제2 전압, 상기 제3 전극에 인가되는 전압을 제3 전압이라고 할 때, 상기 제2 전압과 상기 제3 전압을 서로 다르게 한 상태에서 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나가 노광될 수 있다.

[0012] 상기 제1 전압과 상기 제3 전압의 차이에 따라 발생하는 수직 전계에 의해 구동될 수 있다.

[0013] 상기 제2 전극은 플로팅(floating)되어 있고, 하기 조건 (1)을 만족하는 상태에서 구동할 수 있다

[0014] $V_1 \neq V_3$ (1).

[0015] 상기 제1 전압, 상기 제2 전압, 및 상기 제3 전압이 하기 조건 (2)를 만족하는 상태에서 구동할 수 있다

[0016] $V_1 = V_2 \neq V_3$ (2).

[0017] 상기 제1 전압, 상기 제2 전압, 및 상기 제3 전압이 하기 조건 (3)을 만족하는 상태에서 구동할 수 있다

- [0018] $V1 \neq V2 \neq V3$ (3).
- [0019] 상기 절연막의 두께는 3.5 μ m 이하일 수 있다.
- [0020] 상기 절연막의 유전율은 1.5 내지 8.5일 수 있다.
- [0021] 상기 제2 전극은 가로 줄기부 및 이와 교차하는 세로 줄기부를 포함하는 십자형 줄기부 그리고 상기 십자형 줄기부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 가지부를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 제2 전극은 상기 십자형 줄기부로부터 상기 복수의 미세 가지부가 서로 다른 방향으로 뺀어 나온 복수의 영역을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제2 전극은 가로 개구부 및 이와 교차하는 세로 개구부를 포함하는 십자형 개구부 그리고 상기 십자형 개구부로부터 뺀어 나온 복수의 미세 개구 패턴을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제2 전극은 상기 복수의 미세 개구 패턴 사이에 위치하는 미세 가지부를 포함하고, 상기 미세 가지부의 한 쪽 끝단은 테두리 패턴에 의해 서로 연결될 수 있다.
- [0025] 상기 배향 보조제는 전기적으로 음성이고, 상기 배향막에 포함될 수 있다.
- [0026] 상기 배향막은 주쇄(main-chain)와 상기 주쇄에 결합된 측쇄(side-chain)를 포함하고, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄에 결합될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 제1 기판 위에 제1 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 전극 위에 절연막을 형성하는 단계, 상기 절연막 위에 제2 전극을 형성하는 단계, 상기 제1 기판과 마주보는 제2 기판 위에 제3 전극을 형성하는 단계, 상기 제2 전극 및 상기 제3 전극 중 적어도 하나 위에 배향막을 형성하는 단계, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판을 합착하는 단계, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 액정층을 형성하는 단계, 상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가하는 단계 그리고 상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가한 상태에서 상기 액정층에 광을 조사하는 단계를 포함하고, 상기 제2 전극은 미세 슬릿 구조로 형성되고, 상기 액정층 및 상기 배향막 중 적어도 하나는 배향 보조제를 포함한다.
- [0028] 상기 제1 기판 위에 게이트선을 형성하는 단계, 상기 제1 기판 위에 위치하고, 상기 게이트선과 교차하는 데이터선을 형성하는 단계 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되는 박막 트랜지스터를 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 박막 트랜지스터가 상기 제3 전극과 연결되도록 형성할 수 있다.
- [0029] 상기 제1 전극에 인가되는 전압을 제1 전압, 상기 제2 전극에 인가되는 전압을 제2 전압, 상기 제3 전극에 인가되는 전압을 제3 전압이라고 할 때, 상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가하는 단계는 상기 제1 전압, 상기 제2 전압, 및 상기 제3 전압이 하기 조건 (4)를 만족하는 상태를 포함할 수 있다
- [0030] $|V2-V3| \geq |V1-V3|$ (4).
- [0031] 상기 제2 전극과 상기 제3 전극에 서로 다른 전압을 인가하는 단계는 상기 제1 전압과 상기 제3 전압을 일정하게 유지하고, 상기 제2 전압을 가변시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 제1 전압을 상승시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 액정층에 광을 조사하는 단계 이후에 전계가 가해지지 않은 상태에서 상기 액정층에 광을 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 제1 기판 위에 상기 제1 전극, 상기 절연막, 상기 제2 전극을 형성하는 단계는 상기 제1 기판 위에 제1 투명 전극층, 절연 물질층, 제2 투명 전극층을 차례로 형성하는 단계, 상기 제2 투명 전극층 위에 포토 레지스트 패턴을 형성하는 단계, 상기 포토 레지스트 패턴을 마스크로 사용하여 상기 제2 투명 전극층을 식각하는 단계, 상기 포토 레지스트 패턴을 마스크로 사용하여 상기 절연 물질층을 식각하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 이와 같이 본 발명의 한 실시예에 따르면, 프리틸트 형성을 위한 전계 노광 과정에서만 미세 슬릿 전극을 사용하고, 실제 구동시에는 패턴 없는 전극을 사용함으로써 투과율을 극대화하면서 고속 응답을 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 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 1에 나타난 실시예에서 미세 슬릿 전극을 나타내는 개략적인 배치도이다.
- 도 4는 도 3의 실시예에서 나타나는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다.
- 도 6은 도 5에 나타난 실시예에서 미세 슬릿 전극을 나타내는 개략적인 배치도이다.
- 도 7은 도 6의 실시예에서 나타나는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 전계 노광시 전압 인가를 나타내는 그래프이다.
- 도 10은 도 9의 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치에서 미세 슬릿 전극 부분을 나타내는 광학 현미경 사진이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 전계 노광시 전압 인가를 나타내는 그래프이다.
- 도 12는 도 11의 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치에서 미세 슬릿 전극 부분을 나타내는 광학 현미경 사진이다.
- 도 13은 도 8에 나타난 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 구동시에 발생하는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 전계 노광시 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 15는 도 14의 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 구동시에 발생하는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정층에 인가되는 전압에 따른 투과율을 나타내는 그래프이다.
- 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 시간에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다.
- 도 18은 종래의 액정 표시 장치에 따른 화소 영역을 나타내는 광학 현미경 사진이고, 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 영역을 나타내는 광학 현미경 사진이다.
- 도 20 내지 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도들이다.

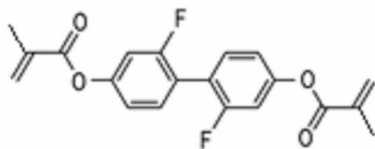
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 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.
- [0038] 도면들에 있어서, 층 및 영역들의 두께는 명확성을 기하기 위하여 과장된 것이다. 또한, 층이 다른 층 또는 기판 "상"에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 층 또는 기판 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 층이 개재될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호로 표시된 부분들은 동일한 구성요소들을 의미한다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다. 도 2는 도 1의 절단선 II-II'를 따라 자른 단면도이다.

- [0040] 도 1 및 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 개재되어 있는 액정층(3) 및 표시판(100, 200) 바깥 면에 부착되어 있는 한 쌍의 편광자(미도시)를 포함한다.
- [0041] 먼저, 상부 표시판(200)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0042] 상부 표시판(200)은 제1 기판에 해당하는 투명하고 절연성을 갖는 상부 기판(210) 위에 차광 부재(light blocking member)(220)가 형성되어 있다. 차광 부재(220)는 블랙 매트릭스(black matrix)라고도 하며 추후 설명할 하부 표시판(100)에 위치하는 화소 전극(191) 사이의 빔샘을 막는다. 차광 부재(220)는 화소 전극(191)과 마주하며 화소 전극(191)과 거의 동일한 모양을 가지는 복수의 개구부(225)를 가지고 있다. 그러나 차광 부재(220)는 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 대응하는 부분과 박막 트랜지스터에 대응하는 부분으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 기판(210) 위에는 또한 복수의 색 필터(230)가 형성되어 있다. 색 필터(230)는 차광 부재(220)로 둘러싸인 영역 내에 대부분 존재하며, 화소 전극(191) 열을 따라서 세로 방향으로 길게 뻗을 수 있다. 각 색 필터(230)는 적색, 녹색 및 청색의 삼원색 등 기본색(primary color) 중 하나를 표시할 수 있다. 하지만, 적색, 녹색, 및 청색의 삼원색에 제한되지 않고, 청록색(cyan), 자홍색(magenta), 옐로(yellow), 화이트 계열의 색 중 하나를 표시할 수도 있다.
- [0044] 차광 부재(220)와 색필터(230) 중 적어도 하나는 하부 기판(110) 위에 형성될 수도 있다.
- [0045] 색필터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 덮개막(overcoat)(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 절연 물질로 만들어질 수 있으며, 색필터(230)가 노출되는 것을 방지하고 평탄면을 제공한다. 덮개막(250)은 생략할 수 있다.
- [0046] 덮개막(250) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 여기서, 공통 전극(270)은 화소 영역에서 통판(plate) 모양으로 형성될 수 있다. 통판(plate) 모양은 쪼개지지 아니한 통짜 그대로의 판 모양을 말한다.
- [0047] 공통 전극(270) 위에 절연막(280)이 위치한다. 절연막(280)은 3.5um 이하의 두께로 형성될 수 있고, 유전율은 대략 1.5 내지 8.5 사이의 값을 가질 수 있다.
- [0048] 절연막(280) 위에는 가로 줄기부(320), 세로 줄기부(330), 및 미세 가지부(340)을 포함하는 미세 슬릿 전극(300)이 위치한다. 미세 슬릿 전극(300)은 공통 전극(270)과 전기적으로 연결되어 있거나, 플로팅(floating)된 상태로 형성될 수 있다. 미세 슬릿 전극(300)에 대해서는 추후 자세히 설명하기로 한다.
- [0049] 다음, 하부 표시판(100)에 대하여 설명하기로 한다.
- [0050] 제2 기판에 해당하는 절연성을 갖는 하부 기판(110) 위에 복수의 게이트선(121)이 위치한다. 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 돌출한 제2 게이트 전극(124)과 다른 층 또는 게이트 구동부(미도시)와의 접촉을 위한 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트 구동부(미도시)가 하부 기판(110) 위에 집적되어 있는 경우 게이트선(121)이 연장되어 이와 직접 연결될 수 있다.
- [0051] 게이트선(121) 위에는 질화 규소 따위의 절연 물질로 만들어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0052] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소 또는 다결정 규소 등으로 만들어진 복수의 반도체층(151)이 형성되어 있다. 반도체층(151)은 주로 세로 방향으로 뻗으며, 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 나온 복수의 돌출부(projection; 154)를 포함한다.
- [0053] 반도체층(151)의 돌출부(154) 위에는 복수의 선형 저항성 접촉 부재(161) 및 섬형 저항성 접촉 부재(165)가 형성되어 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161)는 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체층(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.
- [0054] 저항성 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 도전체(171, 175)가 형성되어 있다.
- [0055] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 게이트 전극(124)을 향하여 뻗어 U자 형상을 가지는 복수의 소스 전극(173)과 다른 층 또는 데이터 구동부(미도시)와의 접촉을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0056] 드레인 전극(175)은 데이터선(171)과 분리되어 있고 소스 전극(173)의 U자 형상의 가운데에서 상부를 향하여 연

장되어 있다.

- [0057] 데이터 도전체(171, 175) 및 그 아래에 위치하는 반도체층(151, 154)과 저항성 접촉 부재(161, 163, 165)는 하나의 마스크를 사용하여 동시에 형성할 수 있다.
- [0058] 데이터 도전체(171, 175) 및 노출된 반도체층(154) 위에는 보호막(180)이 위치한다. 보호막(180)은 질화 규소와 산화 규소 따위의 무기 절연물로 만들어진다. 그러나 보호막(180)은 유기 절연물로 만들어질 수 있으며 표면이 평탄할 수 있다. 유기 절연물의 경우 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 5.0 이하일 수 있다. 보호막(180)은 또한 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 손상을 주지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수도 있다.
- [0059] 보호막(180)에는 드레인 전극(175)을 드러내는 접촉 구멍(185)이 형성되어 있다.
- [0060] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(pixel electrode)(191) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다. 이들은 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄, 은, 크롬 또는 그 합금 등의 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.
- [0061] 화소 전극(191)은 각 단위 화소 영역을 기준으로 통판(plate) 모양으로 형성될 수 있다.
- [0062] 각 표시판(100, 200)의 안쪽 면에는 배향막(11, 21)이 위치하고, 이들은 수직 배향막일 수 있다.
- [0063] 표시판(100, 200)의 바깥쪽 면에는 편광자(polarizer)(미도시)가 구비되어 있는데, 두 편광자의 편광축은 직교하며 이중 한 편광축은 게이트선(121)에 대하여 나란한 것이 바람직하다. 반사형 액정 표시 장치의 경우에는 두 개의 편광자 중 하나가 생략될 수 있다.
- [0064] 두 표시판(100, 200) 사이에는 액정층(3)이 들어있으며, 액정층(3)은 음의 유전율 이방성을 가지는 액정 분자(310)를 포함한다. 액정층(3)의 액정 분자들은 장축이 미세 슬릿 전극(300)의 미세 가지부(340)의 길이 방향에 대략 평행하게 되도록 선경사(pretilt)를 가지고 있으며 전계가 가해지지 않은 상태에서 두 표시판(100, 200)의 표면에 대하여 수직을 이루도록 배향되어 있을 수 있다. 또한, 액정층(3)은 반응성 메소겐(reactive mesogen)을 포함하는 배향 보조제(50)를 더 포함하여, 이러한 배향 보조제(50)에 의하여 액정 분자(310)들은 장축이 미세 슬릿 전극(300)의 미세 가지부(340)의 길이 방향에 대략 평행하도록 선경사를 가질 수 있다.
- [0065] 본 발명의 다른 실시예에서는 액정층(3) 대신에 배향막(11, 21)에 상술한 배향 보조제가 포함될 수 있다. 이때, 배향막(11, 21)은 주쇄(main-chain) 및 측쇄(side-chain)를 포함하며, 상기 배향 보조제는 상기 측쇄와 연결될 수 있고, 전기적으로 음성일 수 있다.
- [0066] 전기적으로 음성이고, 상기 측쇄와 결합될 수 있는 배향 보조제는 하기 화학식 (1)일 수 있다. 전기적으로 음성이며 측쇄와 연결된 배향 보조제는 전기적으로 중성인 배향 보조제에 비하여 수직 전계에 의한 제어가 용이하다. 왜냐하면, 전기적으로 중성인 배향 보조제는 수직 전계에 의해 측쇄에 연결된 배향 보조제가 효율적으로 쓰러지지 않기 때문이다.



[0067] 화학식 (1)

- [0068] 이하에서는 도 3을 참고하여 미세 슬릿 전극(300)에 대해 상세하게 설명하기로 한다.
- [0069] 도 3은 도 1에 나타낸 실시예에서 미세 슬릿 전극(300)을 나타내는 개략적인 배치도이다.
- [0070] 도 3을 참고하면, 미세 슬릿 전극(300)의 전체적인 모양은 사각형이며, 가로 줄기부(320) 및 이와 교차하는 세로 줄기부(330)로 이루어진 십자형 줄기부를 포함한다. 또한, 가로 줄기부(320)와 세로 줄기부(330)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어지며 각 부영역은 복수의 미세 가지부(340)를 포함한다.
- [0071] 미세 슬릿 전극(300)의 미세 가지부(340) 중 하나는 가로 줄기부(320) 또는 세로 줄기부(330)에서부터 왼쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있으며, 다른 하나의 미세 가지부(340)는 가로 줄기부(320) 또는 세로 줄기부(330)에

서부터 오른쪽 위 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 또한 다른 하나의 미세 가지부(340)는 가로 줄기부(320) 또는 세로 줄기부(330)에서부터 왼쪽 아래 방향으로 뻗어 있으며, 나머지 하나의 미세 가지부(340)는 가로 줄기부(320) 또는 세로 줄기부(330)에서부터 오른쪽 아래 방향으로 비스듬하게 뻗어 있다. 이웃하는 두 부영역의 미세 가지부(340)는 서로 직교할 수 있다. 도시하지 않았으나 미세 가지부(340)의 폭은 점진적으로 넓어질 수 있다.

[0072] 도 4는 도 3의 실시예에서 나타나는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다. 구체적으로, 도 4는 도 3에서 "A"로 표기한 부분에서의 전계 방향을 나타낸다.

[0073] 도 4를 참고하면, 미세 슬릿 전극(300)과 화소 전극(191) 각각에 전압을 인가하면 프린지 필드(fringe field)가 발생하여 액정 분자(310)는 화소 영역의 바깥을 향하도록 눕는다. 구체적으로, 미세 슬릿 전극(300)의 미세 가지부(340) 사이의 비전극부에는 강한 프린지 필드만이 존재하여 액정 분자(310)를 일정 방향으로 배열시키며, 미세 가지부(340)의 수직 전계에 의해 일정 방향으로 눕게 되는 액정 분자(310) 간의 탄성에너지에 의해 전체 액정 분자의 최종 도메인 방향이 결정된다.

[0074] 이하에서는, 도 5 내지 도 7을 참고하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명하기로 한다. 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 배치도이다. 도 6은 도 5에 나타난 실시예에서 미세 슬릿 전극을 나타내는 개략적인 배치도이다.

[0075] 도 5 및 도 6을 참고하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1 및 도 2에 나타난 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조와 유사하다. 유사한 부분에 대한 설명은 생략한다.

[0076] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 1 및 도 2에 나타난 실시예에 따른 액정 표시 장치와 미세 슬릿 전극의 구조에 차이가 있다. 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 가로 개구부(420) 및 이와 교차하는 세로 개구부(430)로 이루어진 십자형 개구부를 포함한다. 또한, 가로 개구부(420)와 세로 개구부(430)에 의해 네 개의 부영역으로 나뉘어지며 각 부영역은 복수의 미세 가지부(440)를 포함한다. 이러한 복수의 미세 가지부(440) 사이에 상기 십자형 개구부로부터 뻗어 나온 복수의 미세 개구 패턴이 형성되어 있다. 본 실시예에서 미세 슬릿 전극(400)은 복수의 미세 가지부(440)를 서로 연결하는 사각 모양의 테두리 패턴(450)을 포함한다. 즉, 테두리 패턴(450)은 미세 가지부(440)의 한 쪽 끝단에서 미세 가지부(440)들을 서로 연결하고 있다.

[0077] 도 1 및 도 2에 나타난 실시예에 따른 액정 표시 장치의 많은 특징들은 도 5 및 도 6에 나타난 실시예에 따른 액정 표시 장치에 모두 적용 가능하다.

[0078] 도 7은 도 6의 실시예에서 나타나는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다. 구체적으로, 도 7는 도 6에서 "A"로 표기한 부분에서의 전계 방향을 나타낸다.

[0079] 도 7을 참고하면, 미세 슬릿 전극(400)과 화소 전극(191) 각각에 전압을 인가하면 프린지 필드(fringe field)가 발생하여 액정 분자(310)는 화소 영역의 안 쪽을 향하도록 눕는다. 구체적으로, 미세 슬릿 전극(400)의 미세 가지부(440) 사이의 비전극부에는 강한 프린지 필드만이 존재하여 액정 분자(310)를 일정 방향으로 배열시키며, 미세 가지부(440)의 수직 전계에 의해 일정 방향으로 눕게 되는 액정 분자(310) 간의 탄성에너지에 의해 전체 액정 분자의 최종 도메인 방향이 결정된다.

[0080] 이하에서는, 도 1, 도 2, 및 도 8을 참고하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기로 한다. 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 개략적인 단면도이다.

[0081] 도 1, 도 2를 참고하면, 먼저 제1 표시판(100)과 제2 표시판(200)을 각각 제조한다.

[0082] 상부 표시판(200)은 다음과 같은 방법으로 제조한다.

[0083] 제1 기관(210) 위에 차광 부재(220)와 복수의 색 필터(230)를 형성한 후, 그 위에 덮개막(250)을 형성한다. 덮개막(250)위에 공통 전극(270)을 형성한 후 그 위에 절연막(280)을 형성한다. 절연막(280) 위에 가로 줄기부(320), 세로 줄기부(330), 및 미세 가지부(340)을 포함하는 미세 슬릿 전극(300)을 형성한다. 이어서 미세 슬릿 전극(300) 위에 배향막(21)을 형성한다.

[0084] 하부 표시판(100)은 다음과 같은 방법으로 제조한다.

[0085] 제2 기관(110) 위에 복수의 박막을 적층 및 패터닝하여 게이트 전극(124)을 포함하는 게이트선(121), 게이트 절연막(140), 반도체층(151, 154), 소스 전극(173)을 포함하는 데이터선(171), 드레인 전극(175) 및 보호막(18

0)을 차례로 형성한다.

- [0086] 보호막(180) 위에 ITO 또는 IZO 따위의 도전층을 적층하고 패터닝하여 화소 전극(191)을 형성한다. 이어서 화소 전극(191) 위에 배향막(11)을 도포한다.
- [0087] 다음으로, 상기와 같은 방법으로 제조된 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200)을 합착(assembly)하고, 그 사이에 액정 분자(310) 및 배향 보조제(50)의 혼합물을 주입하여 액정층(3)을 형성한다. 그러나 액정층(3)은 하부 표시판(100) 또는 상부 표시판(200) 위에 액정 분자(310) 및 배향 보조제(50)의 혼합물을 적하하는 방식으로 형성할 수도 있다. 본 실시예에서는 배향 보조제(50)가 액정층(3)에 포함되어 있으나, 다른 실시예로써 액정층(3)이 아닌 배향막(11, 21)에 배향 보조제(50)가 포함되도록 형성할 수 있다.
- [0088] 다음으로 도 8을 참고하면, 화소 전극(191)과 미세 슬릿 전극(300)에 전압을 인가한다. 공통 전극(270)에 인가되는 전압을 제1 전압(V1), 미세 슬릿 전극(300)에 인가되는 전압을 제2 전압(V2), 화소 전극(191)에 인가되는 전압을 제3 전압(V3)이라고 할 때, 제2 전압(V2)과 제3 전압(V3)을 서로 다르게 하여 미세 슬릿 전극(300)과 화소 전극(191)에 전압을 인가한다.
- [0089] 구체적으로, 제1 전압(V1), 제2 전압(V2), 및 제3 전압(V3)이 하기 조건 (1)을 만족하도록 각 전극(191, 270, 300)에 전압을 인가한다.
- [0090] $|V2-V3| \geq |V1-V3|$ (1).
- [0091] 즉, 제3 전압(V3)을 기준으로 제1 전압(V1)보다 제2 전압(V2)에 더 큰 전압을 인가함으로써 프린지 필드(E)를 형성한다.
- [0092] 다음, 도 8에서 나타낸 프린지 필드(E)가 형성된 상태에서 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 광을 조사한다. 이에 따라, 액정 분자(310)는 선경사(pretilt)를 가질 수 있다.
- [0093] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 전계 노광시 전압 인가를 나타내는 그래프이다. 도 10은 도 9의 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치에서 미세 슬릿 전극 부분을 나타내는 광학 현미경 사진이다.
- [0094] 도 9를 참고하면, 전계를 가한 상태에서 노광하는 전계 노광시, 초기의 일정 시간 동안에는 제1 전압(V1)과 제3 전압(V3) 일정하게 하고 제2 전압(V2)을 점차적으로 상승시킴으로써 상부 기판(210)과 하부 기판(110) 사이의 프린지 필드(fringe field)의 발현과 액정 방향 제어로 텍스처(texture)가 발생하지 않도록 한다.
- [0095] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 전계 노광시 전압 인가를 나타내는 그래프이다. 도 12는 도 11의 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치에서 미세 슬릿 전극 부분을 나타내는 광학 현미경 사진이다.
- [0096] 도 11을 참고하면, 도 9의 실시예에서 설명한 전계 노광시 전압 인가 방법에서 추가적으로 초기의 일정 시간 이후에 제1 전압(V1)을 상승시킴으로써 미세 슬릿 전극의 전극 폭 및 전극 간격을 나타내는 부분에서 액정 분자의 선경사를 제어하기 위한 수단이 균일하게 형성되도록 할 수 있다. 도 11에서 비록 제1 전압(V1)이 상승되는 시점과 제2 전압(V2)이 일정해지는 시점이 일치하는 것으로 도시하였으나, 이것은 본 발명의 한 실시예에 해당하고 본 발명의 다른 실시예로써, 제1 전압(V1)이 상승되는 시점은 제2 전압(V2)이 일정해지는 시점보다 앞서거나 늦을 수 있다.
- [0097] 도 10과 도 12를 비교해 볼 때, 도 11에 나타낸 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치가 도 9에 나타낸 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치에 비해서, 미세 슬릿 전극의 비전극부에서 발생할 수 있는 검은 부분이 감소하였음을 알 수 있다.
- [0098] 도 13은 도 8에 나타낸 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 구동시에 발생하는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- [0099] 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하기 조건 (2), (3), (4) 중에서 어느 하나를 만족하는 상태에서 구동할 수 있다.
- [0100] $V1 \neq V3$, 미세 슬릿 전극은 플로팅(floating)됨 (2).
- [0101] $V1 = V2 \neq V3$ (3).

- [0102] $V1 \neq V2 \neq V3$ (4).
- [0103] 본 실시예에서 상기 조건 (2), (3), (4) 중에서 어느 하나를 만족하는 상태에서 공통 전극(270)과 화소 전극(191) 사이에서 수직 전계(E)에 의해 액정 분자가 배향될 수 있다. 즉, 도 13에 나타난 바와 같이 공통 전극(270)과 화소 전극(191) 사이에 수직 전계(E)가 발생한다.
- [0104] 이에 따라, 액정 표시 장치의 구동시에 대부분이 수직 전계에 의해서만 액정 분자가 배향되도록 함으로써 수평 전계에 의한 투과율 감소를 최소화하고, 고속 응답을 구현할 수 있다.
- [0105] 이하에서는, 도 14 및 도 15를 참고하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 설명하기로 한다. 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서 전계 노광시 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다. 도 15는 도 14의 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 구동시에 발생하는 전계 방향을 나타내는 개략적인 단면도이다.
- [0106] 도 14 및 도 15를 참고하면, 도 8 및 도 13의 실시예에 따른 액정 표시 장치와 달리, 미세 슬릿 전극(300)이 화소 전극(191)과 절연막(280)을 사이에 두고 형성되어 있다.
- [0107] 도 14를 참고하면, 전계 노광을 할 때, 공통 전극(270)과 미세 슬릿 전극(300)에 전압을 인가한다. 공통 전극(270)에 인가되는 전압을 제1 전압(V1), 미세 슬릿 전극(300)에 인가되는 전압을 제2 전압(V2), 화소 전극(191)에 인가되는 전압을 제3 전압(V3)이라고 할 때, 제1 전압(V1)과 제2 전압(V2)을 서로 다르게 하여 공통 전극(270)과 미세 슬릿 전극(300)에 전압을 인가한다.
- [0108] 구체적으로, 제1 전압(V1), 제2 전압(V2), 및 제3 전압(V3)이 하기 조건 (5)를 만족하도록 각 전극(191, 270, 300)에 전압을 인가한다.
- [0109] $|V2 - V1| \geq |V3 - V1|$ (5).
- [0110] 즉, 제1 전압(V1)을 기준으로 제3 전압(V3)보다 제2 전압(V2)에 더 큰 전압을 인가함으로써 프린지 필드(E)를 형성한다.
- [0111] 다음, 도 14에서 나타난 프린지 필드(E)가 형성된 상태에서 본 실시예에 따른 액정 표시 장치에 광을 조사한다. 이에 따라, 액정 분자(310)는 선경사(pretilt)를 가질 수 있다.
- [0112] 도 8에서 나타난 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 특징들은 도 14에 나타난 실시예에 모두 적용 가능하다.
- [0113] 도 15를 참고하면, 도 14에서 나타난 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치는 하기 조건 (6), (7), (8) 중에서 어느 하나를 만족하는 상태에서 구동할 수 있다.
- [0114] $V1 \neq V3$, 미세 슬릿 전극은 플로팅(floating)됨 (6).
- [0115] $V2 = V3 \neq V1$ (7).
- [0116] $V1 \neq V2 \neq V3$ (8).
- [0117] 본 실시예에서 상기 조건 (6), (7), (8) 중에서 어느 하나를 만족하는 상태에서 공통 전극(270)과 화소 전극(191) 사이에서 수직 전계(E)에 의해 액정 분자가 거동할 수 있다. 즉, 도 15에 나타난 바와 같이 공통 전극(270)과 화소 전극(191) 사이에 수직 전계(E)가 발생한다.
- [0118] 이에 따라, 액정 표시 장치의 구동시에 대부분이 수직 전계에 의해서만 액정 분자가 거동함으로써 수평 전계에 의한 투과율 감소를 최소화하고, 고속 응답을 구현할 수 있다.
- [0119] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 액정층에 인가되는 전압에 따른 투과율을 나타내는 그래프이고, 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 시간에 따른 투과율 변화를 나타내는 그래프이다. 도 16에서 액정층에 인가되는 전압은 공통 전극에 인가되는 전압과 데이터 인가 전압의 차이를 나타낸다.
- [0120] 도 16 및 도 17에서 비교예는 미세 슬릿 전극과 이에 대향하는 공통 전극을 갖고, 미세 슬릿 전극과 공통 전극에 각각 전압을 인가한 상태에서 전계 노광을 하고, 구동시에도 미세 슬릿 전극과 공통 전극 각각 전압을 인가하는 액정 표시 장치를 나타낸다. 하지만, 본 발명의 실시예는 선경사를 형성하기 위한 전계 노광 과정에서만 미세 슬릿 전극에 사용하고, 구동시에는 패턴이 없는 공통 전극과 화소 전극을 사용하므로 수직 전계에 의해서

만 액정 분자가 거동한다.

- [0121] 따라서, 도 16에 나타난 바와 같이 본 실시예에서는 비교예 대비하여 수평 전계에 의한 감소분이 없기 때문에 투과율을 높일 수 있다.
- [0122] 또한, 비교예에서는 미세 가지부의 변들이 전기장을 왜곡함으로써 미세 가지부의 변에 수직한 방향으로 전계의 수평 성분을 만들어 내고, 액정 분자들의 경사 방향은 상기 전계의 수평 성분에 의하여 결정되는 방향으로 결정된다. 따라서 액정 분자들이 처음에는 미세 가지부의 변에 수직인 방향으로 기울어지려는 한다(제1 단계). 그러나 이웃하는 미세 가지부의 변에 의한 전계의 수평 성분의 방향이 반대이고 미세 가지부 사이의 간격이 좁기 때문에 서로 반대 방향으로 기울어지려는 액정 분자들이 함께 미세 가지부의 길이 방향에 평행한 방향으로 기울어지게 된다(제2 단계). 즉, 비교예에서는 액정 분자가 상기 제1 단계와 상기 제2 단계에 따라 거동하는데 반해, 본 발명의 실시예에서는 미세 슬릿 전극에 따른 프린지 필드 영향 없이 수직 전계에 의해서만 액정 분자가 거동하게 된다.
- [0123] 따라서, 도 17에 나타난 바와 같이 본 실시예에서는 비교예 대비하여 응답 특성이 좋아 고속 응답을 구현할 수 있다.
- [0124] 도 18은 종래의 액정 표시 장치에 따른 화소 영역을 나타내는 광학 현미경 사진이고, 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 화소 영역을 나타내는 광학 현미경 사진이다. 구체적으로, 도 18은 도 16 및 도 17을 참고하여 설명한 비교예에서의 화소 영역을 나타내는 사진이고, 도 19는 도 16 및 도 17을 참고하여 설명한 실시예에서의 화소 영역을 나타내는 사진이다.
- [0125] 도 18을 참고하면, 비교예에서는 프린지 필드의 수평 전계 성분으로 인해 미세 가지부 사이의 비전극부에 검은 부분이 발생한 것을 확인할 수 있다. 하지만, 도 19를 참고하면, 본 실시예에는 수직 전계에 의해서만 액정 분자가 거동하기 때문에 수평 전계에 의한 투과율 감소가 없어 미세 가지부 사이의 비전극부에서의 검은 부분이 대부분 사라졌다.
- [0126] 도 20 내지 도 25는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 단면도들이다. 구체적으로, 도 20 내지 도 25는 전계 노광을 위한 미세 슬릿 전극과 구동을 위한 공통 전극 부분의 쇼트 포인트(short point)를 형성하는 방법을 나타낸다.
- [0127] 도 20을 참고하면, 기판(210) 위에 공통 전극(270), 절연막(280), 투명 도전층(300p)을 형성한다. 공통 전극(270)은 인듐 산화막(Indium Tin Oxide; ITO)로 형성할 수 있다.
- [0128] 투명 도전층(300p) 위에 포토 레지스트(PR)를 도포한다.
- [0129] 도 21 내지 도 23을 참고하면, 포토 레지스트(PR) 위에 슬릿 마스크(Mask)를 위치시키고, 광조사를 한다. 이에 따라, 광조사에 의해 노출된 포토 레지스트(PR) 영역을 제거하고, 습식 식각 공정으로 노출된 투명 도전층(300p) 부분을 제거한다.
- [0130] 도 24를 참고하면, 포토 레지스트(PR)를 유지한 상태에서 건식 식각 공정을 통해 절연막(280) 일부를 제거한다.
- [0131] 마지막으로 도 25를 참고하면, 포토 레지스트(PR)를 제거한다. 이 때, 미세 슬릿 전극(300)이 형성되고, 쇼트 포인트(short point)가 형성된다. 쇼트 포인트(short point)는 공통 전극(270) 또는 미세 슬릿 전극(300)에 전압을 인가하기 위한 패턴이 형성되는 부분이다.
- [0132] 상기 각 단계는 하나의 마스크를 사용하여 형성할 수 있는 점에서 제조 비용과 시간을 단축할 수 있다.
- [0133] 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.

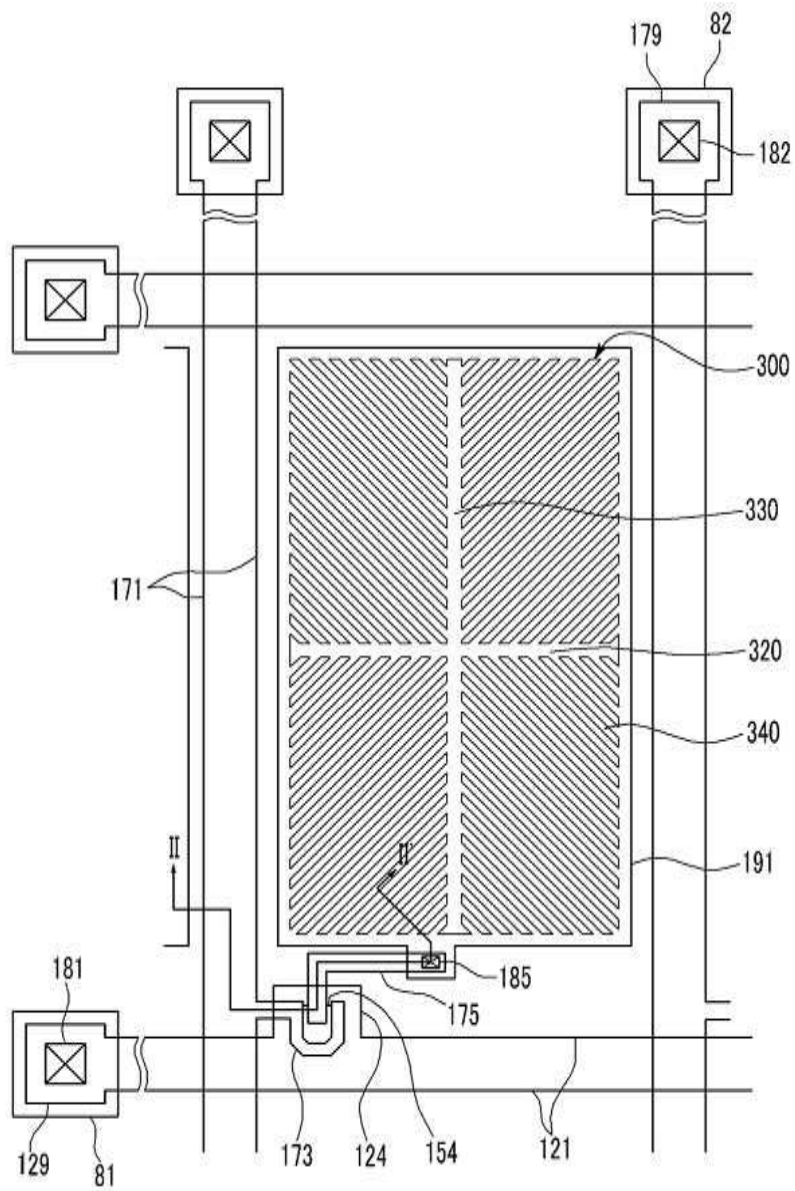
부호의 설명

- | | | | | |
|--------|-----|-------|-----|-------|
| [0134] | 121 | 게이트선 | 171 | 데이터선 |
| | 180 | 보호막 | 191 | 화소 전극 |
| | 270 | 공통 전극 | 280 | 절연막 |

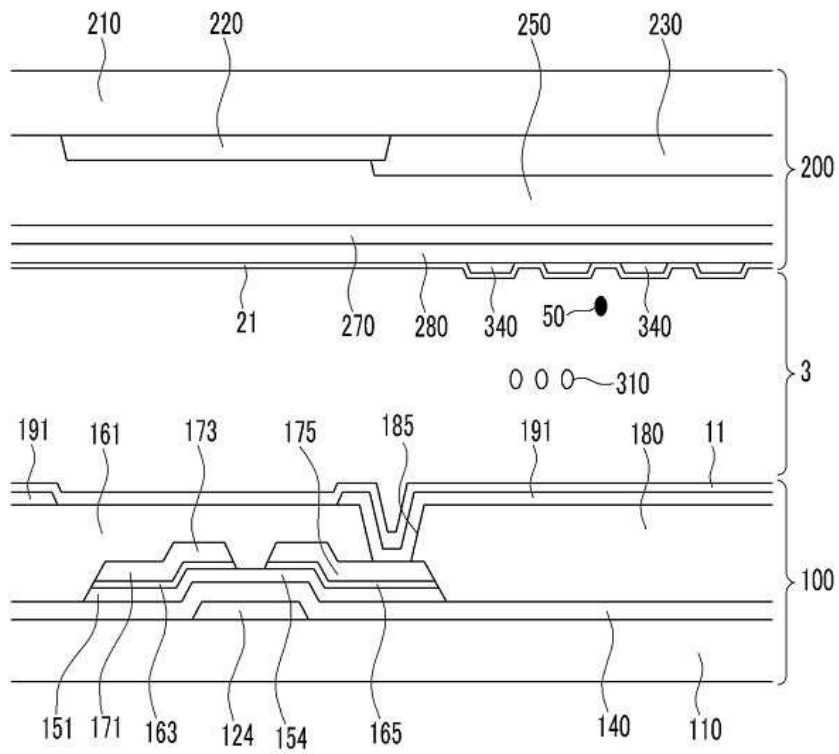
300 미세 슬릿 전극

도면

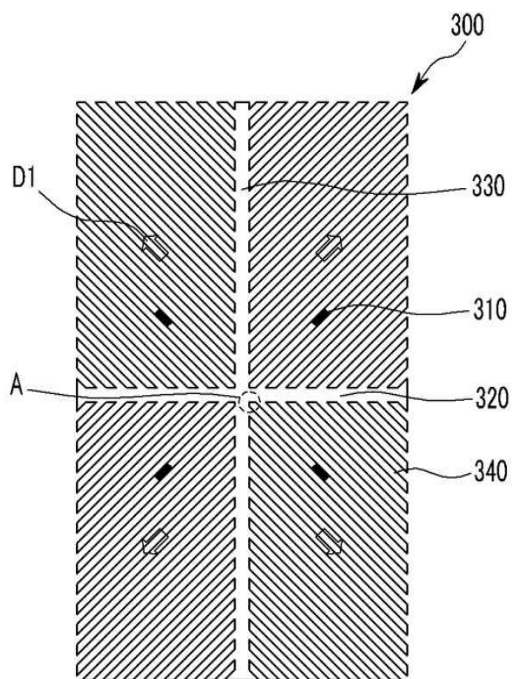
도면1



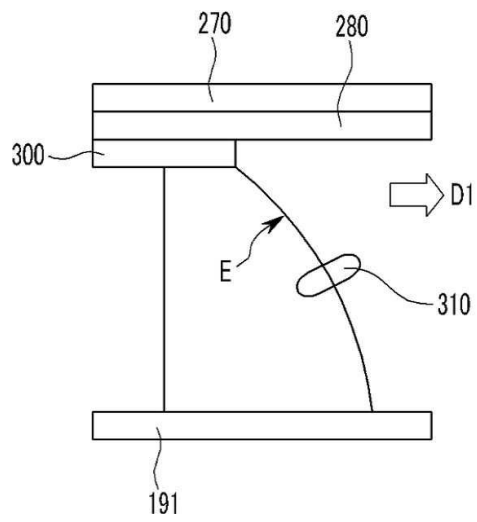
도면2



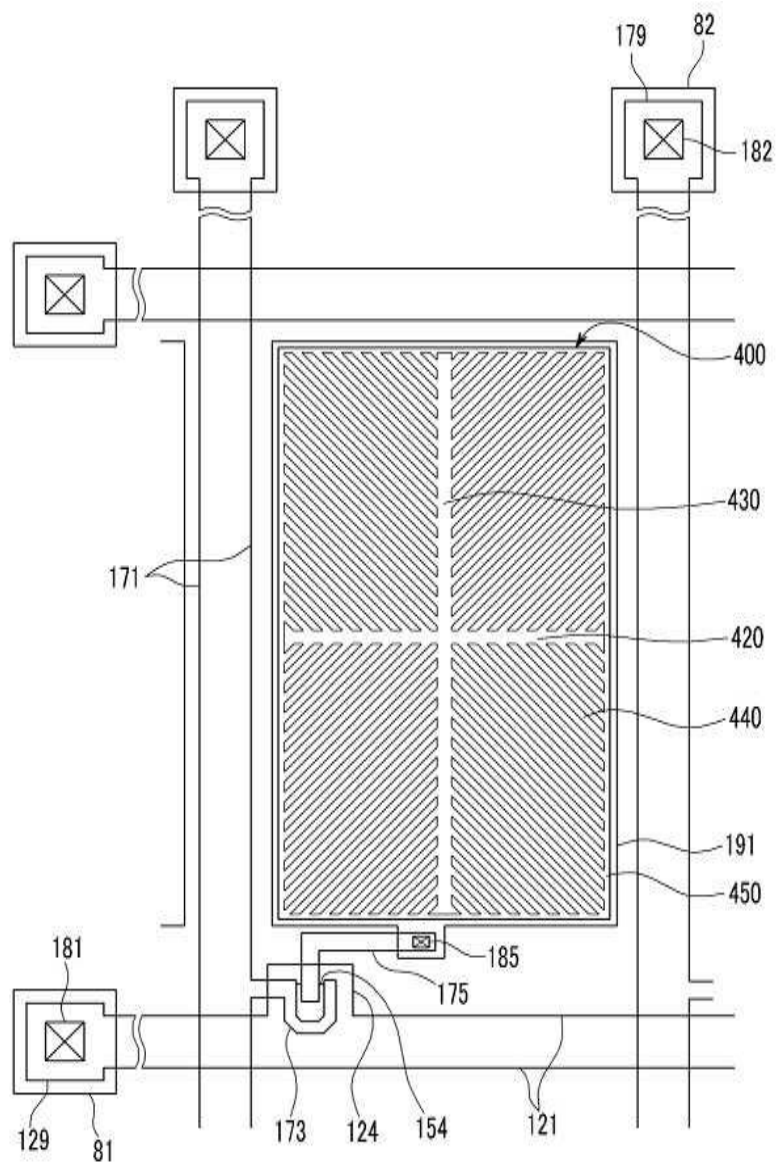
도면3



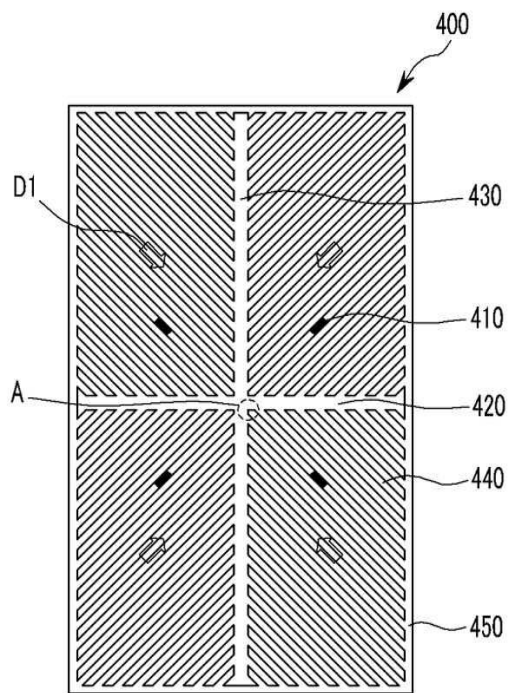
도면4



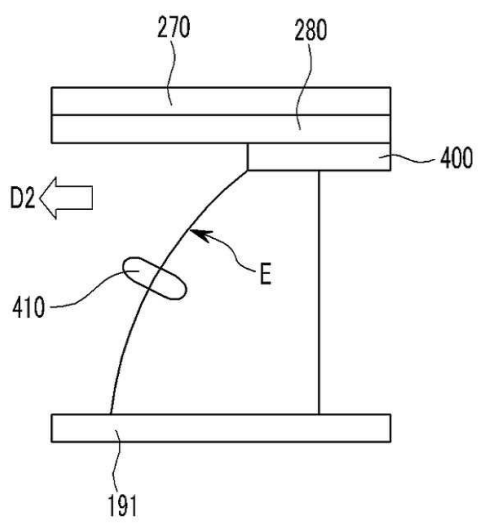
도면5



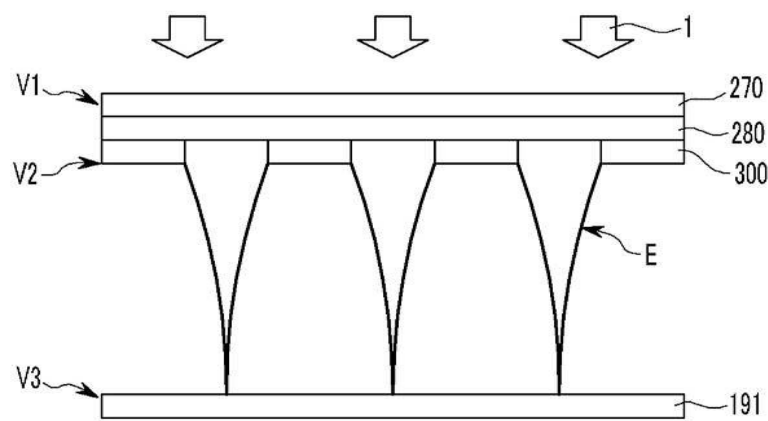
도면6



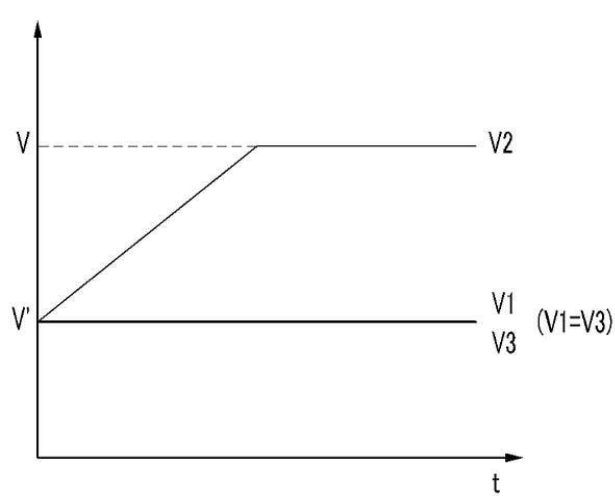
도면7



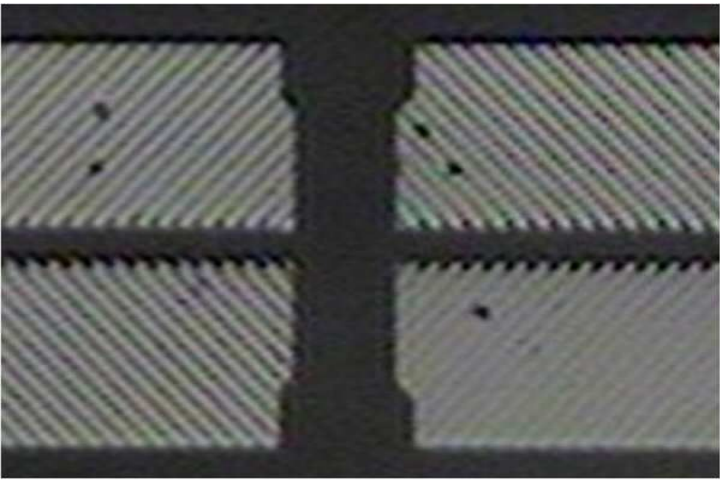
도면8



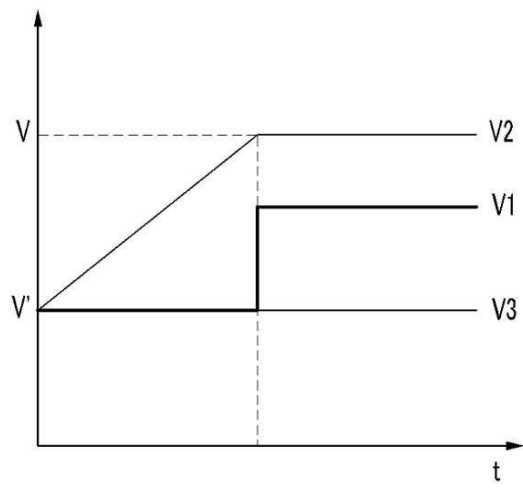
도면9



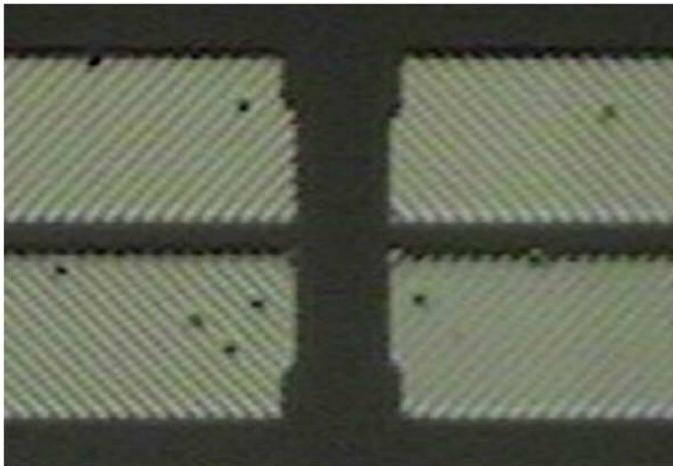
도면10



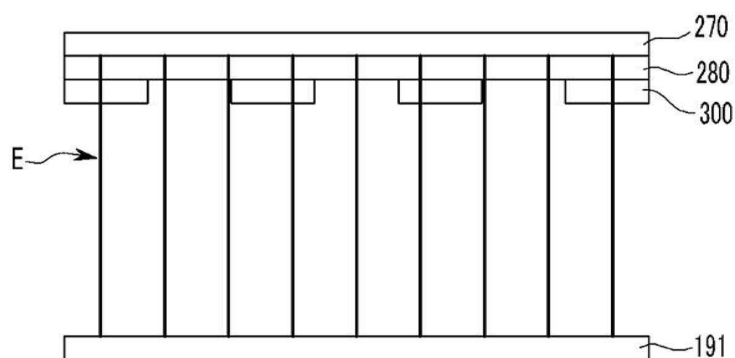
도면11



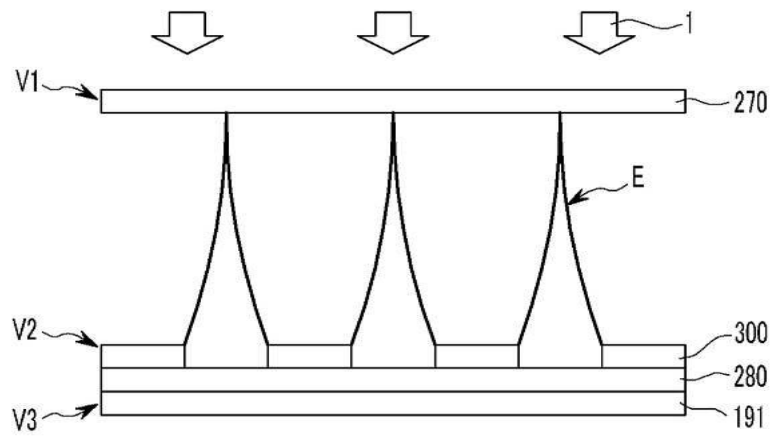
도면12



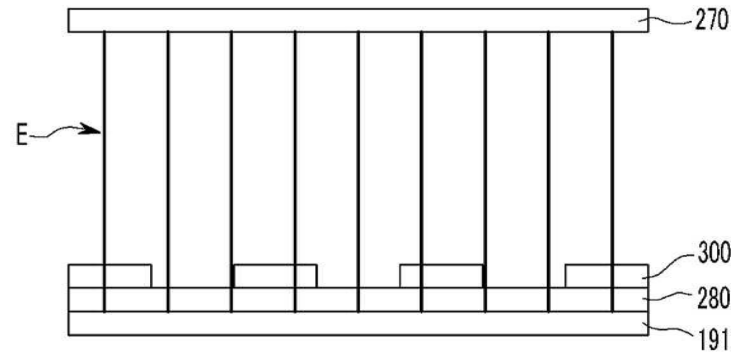
도면13



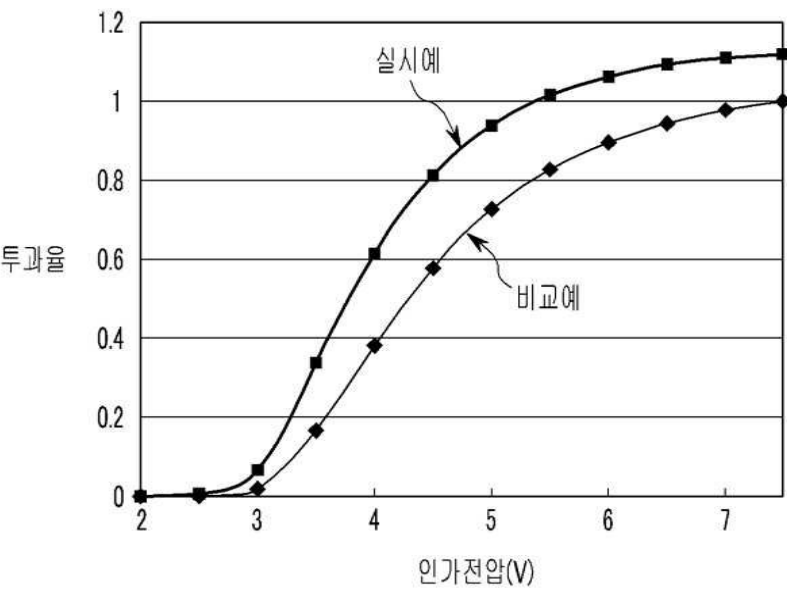
도면14



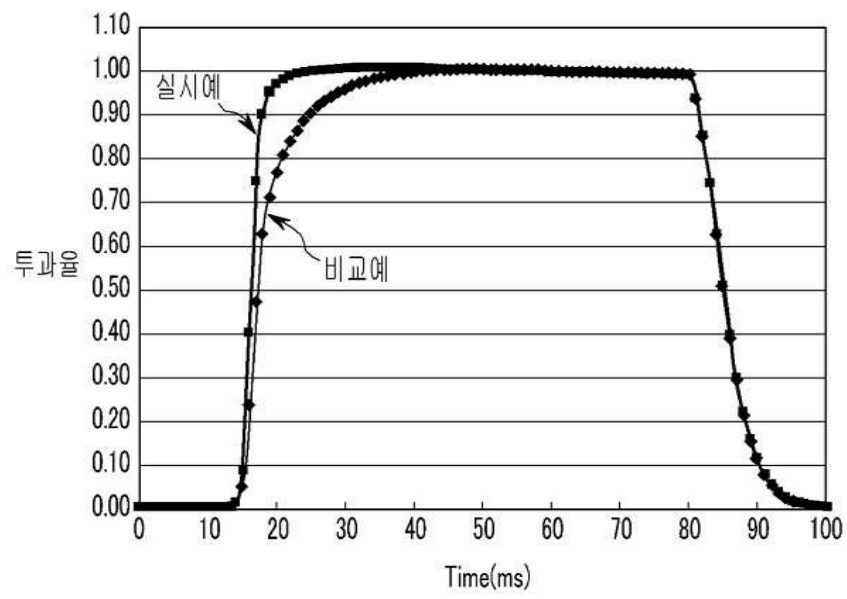
도면15



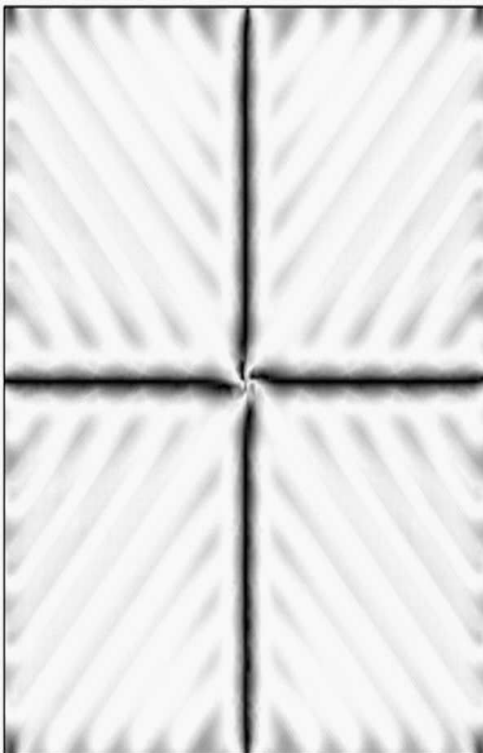
도면16



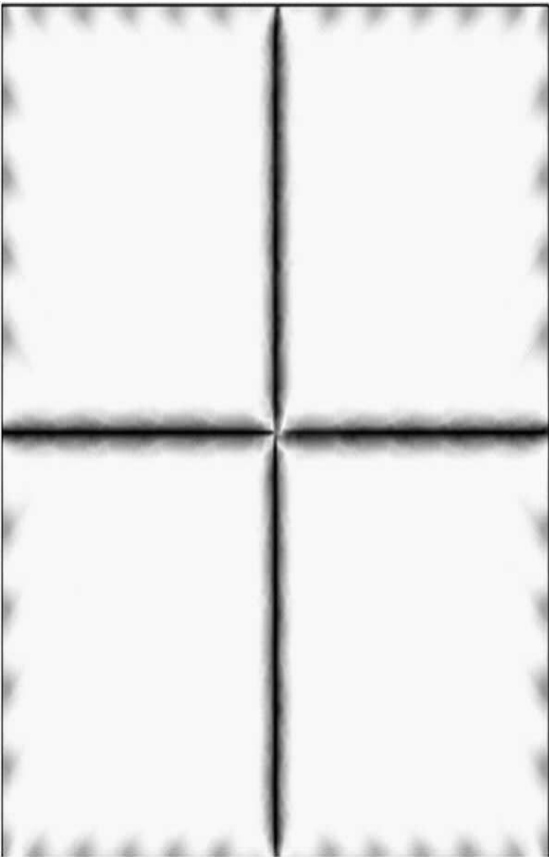
도면17



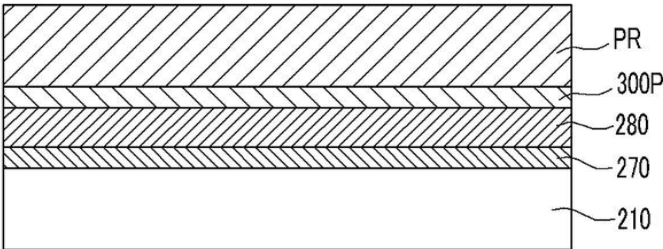
도면18



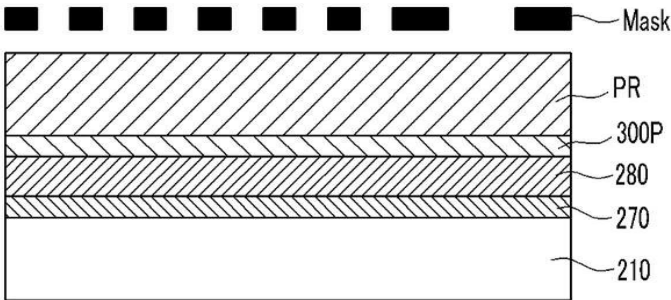
도면19



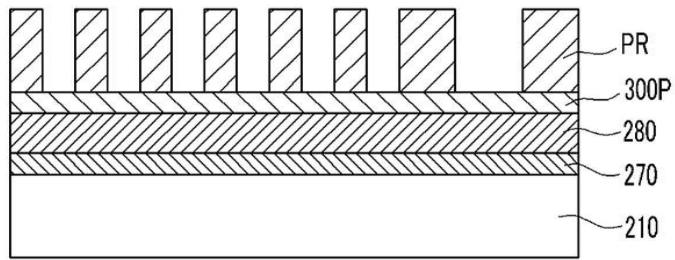
도면20



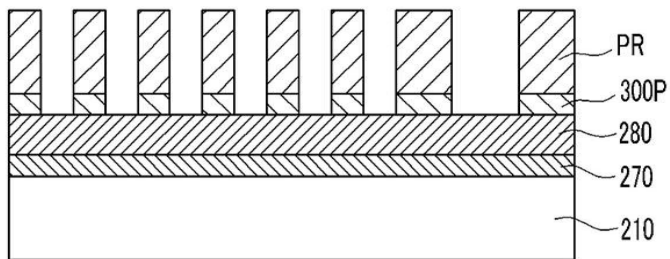
도면21



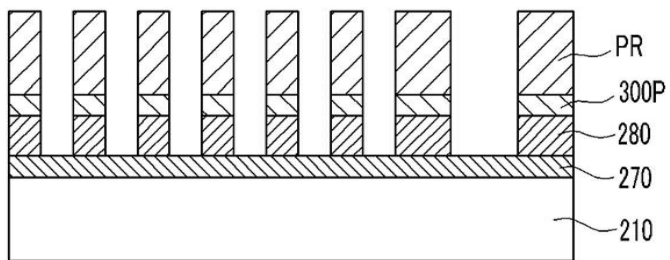
도면22



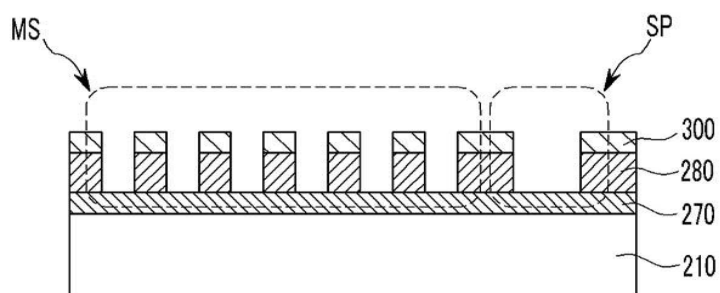
도면23



도면24



도면25



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101779510B1	公开(公告)日	2017-09-19
申请号	KR1020100112002	申请日	2010-11-11
[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 GAK SEOK 이각석 SHIN KI CHUL 신기철 JEONG YOUN HAK 정연학 LEE HEE HWAN 이희환 YEOM JOO SEOK 염주석		
发明人	이각석 신기철 정연학 이희환 염주석		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/3213 H01L21/326		
CPC分类号	G02F1/133788 G02F1/133707 G02F1/133753 G02F1/133345 G02F1/136286 G02F1/1368 H01L21/32139 H01L21/326 G02F2201/122 G02F2001/136295 G02F1/1337 G02F1/134309 H01L27/1259		
其他公开文献	KR1020120050645A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示器及其制造方法，仅在电场曝光过程中使用微缝电极以形成预倾斜，并在实际工艺中使用无图案的电极，从而使透射系数最大化并且做出快速响应。组织：第一电极位于第一基板上。绝缘膜 (280) 位于第一电极上。第二电极位于绝缘膜上。第三电极位于第二基板上。取向膜位于第二电极或第三电极中的任一个上.COPYRIGHT KIPO 2012

