



등록특허 10-2076758



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월13일

(11) 등록번호 10-2076758

(24) 등록일자 2020년02월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0095582

(22) 출원일자 2013년08월12일

심사청구일자 2018년06월25일

(65) 공개번호 10-2015-0019131

(43) 공개일자 2015년02월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090126767 A*

KR1020120124011 A*

US20120044446 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

류장위

서울 금천구 시흥대로50길 12-27, 602호 (시흥동, 청우그린아파트)

신철

경기 화성시 동탄공원로 21-12, 904동 402호 (능동, 푸른마을포스코더샵아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

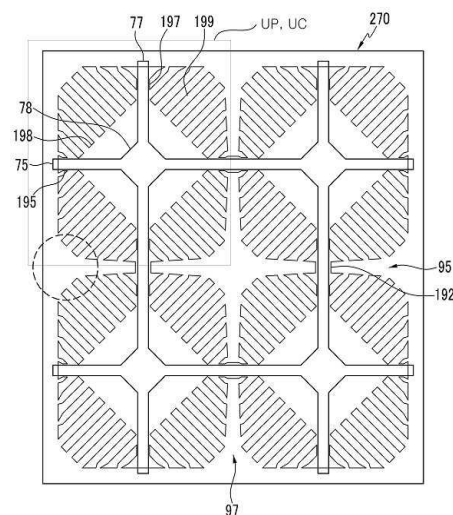
심사관 : 한상일

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 액정 제어력 및 투과율이 높은 액정 표시 장치를 제공하기 위해서, 적어도 하나의 하판 단위 전극을 포함하는 하판 전극, 상기 적어도 하나의 하판 단위 전극과 마주하는 적어도 하나의 상판 단위 전극을 포함하는 상판 전극, 그리고 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 하판 단위 전극은 복수의 부영역 사이의 경계를 이루는 줄기부, 상기 줄기부의 중심에 위치하며 상기 복수의 영역에 각각 위치하는 복수의 직선변 및 서로 다른 두 부영역에서 서로 다른 방향으로 뻗는 복수의 미세 가지부를 포함하고, 적어도 하나 이상의 상기 미세 가지부의 끝 부분이 확장된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

창학선

경기 용인시 수지구 진산로66번길 10, 526동 1506
호 (풍덕천동, 진산마을삼성5차아파트)

신기철

경기 성남시 분당구 정자일로 55, 106동 1402호 (금곡동, 분당두산위브)

오호길

경기 용인시 기흥구 신구로72번길 5-1, 202호 (구갈동, 동진빌)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 하판 단위 전극을 포함하는 하판 전극,
상기 적어도 하나의 하판 단위 전극과 마주하는 적어도 하나의 상판 단위 전극을 포함하는 상판 전극, 그리고
상기 하판 전극 및 상기 상판 전극 사이에 위치하는 액정층
을 포함하고,
상기 하판 단위 전극은 복수의 부영역 사이의 경계를 이루는 줄기부, 상기 줄기부의 중심에 위치하며 상기 복수의 영역에 각각 위치하는 복수의 직선변 및 서로 다른 두 부영역에서 서로 다른 방향으로 뻗는 복수의 미세 가지부를 포함하고,
적어도 하나 이상의 상기 미세 가지부의 끝 부분이 확장되며,
상기 상판 단위 전극은
십자형 개구부, 그리고
상기 십자형 개구부의 중심에 위치하며 마름모꼴 형태를 포함하는 중심 개구부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,
상기 하판 전극이 복수의 상기 하판 단위 전극을 포함하고,
이웃한 상기 하판 단위 전극 사이의 공간인 간극의 폭이 일정하지 않은 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에서,
상기 하판 전극의 테두리와 대응하는 상기 복수의 미세 가지부 끝 부분이 확장된 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,
상기 하판 전극의 테두리와 대응하는 상기 미세 가지부 끝 부분은 인접한 상기 하판 단위 전극의 마주하는 미세 가지부 끝 부분보다 크게 확장된 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
상기 하판 단위 전극이 포함하는 복수의 모서리 중 적어도 하나 이상은 모따기되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,
상기 하판 단위 전극의 모서리에 가까워질수록 간극의 폭이 커지는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,
상기 하판 전극이 복수의 하판 단위 전극을 포함할 때,

상기 복수의 하판 단위 전극은 상기 줄기부의 연장선 상에 위치하는 제1 연결부를 통해 서로 연결되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

한 화소는 하나의 입력 영상 신호에 대해 서로 같거나 다른 휘도를 표시할 수 있는 제1 부화소 및 제2 부화소를 포함하고,

상기 제1 부화소는 및 상기 제2 부화소 각각은 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극을 포함하고,

상기 제2 부화소가 포함하는 상기 적어도 하나의 하판 단위 전극의 수는 상기 제1 부화소가 포함하는 상기 적어도 하나의 하판 단위 전극의 수보다 많은 액정 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

복수의 상기 하판 단위 전극의 상단 및 하단에 위치하는 상기 미세 가지부의 끝 부분을 연결하는 제1 연결부, 그리고

복수의 상기 하판 단위 전극의 좌단 및 우단에 위치하는 상기 미세 가지부의 끝 부분을 연결하는 제2 연결부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에서,

상기 미세 가지부가 가로 방향과 이루는 각은 45도보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에서,

상기 액정층은 선경사를 가지도록 하기 위한 경화된 배향 보조제를 포함하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제1항에서,

상기 액정 표시 장치는,

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판 위에 위치하며, 절연되어 교차하는 게이트선 및 데이터선, 그리고

상기 게이트선 및 상기 데이터선 위에 위치하는 색 필터,

를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 액정 표시 장치는,

상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 하판 전극은 상기 색 필터 위에 위치하며,

상기 하판 전극은 상기 게이트선을 사이에 두고 이격된 제1 부화소 전극과 제2 부화소전극을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 박막 트랜지스터는 상기 제1 부화소전극에 연결된 제1 박막 트랜지스터와 상기 제2 부화소 전극에 연결된 제2 박막 트랜지스터를 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 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 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 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.

[0006] 도메인 형성 수단이 구비된 액정 표시 장치의 예로는, 상하 기판 모두에 도메인 형성 수단이 구비된 VA(Vertical alignment) 모드 액정 표시 장치 및 하부 기판에만 미세 패턴을 형성하고 상부 기판에는 패턴을 형성하지 않은 패턴리스VA(Patternless VA) 모드 액정 표시 장치 등이 있다. 표시 영역은 도메인 형성 수단에 의하여 다수의 도메인으로 구획되고 각 도메인 내에서 액정들은 대체로 동일한 방향으로 기울어진다.

[0007] 최근에는 광시야각을 구현하면서 액정의 응답 속도를 빠르게 하기 위하여 전기장이 인가되지 않은 상태에서 액정이 선경사(pretilt)를 가지도록 하는 초기 배향 방법이 제안되었다. 액정이 여러 방향으로 선경사를 갖도록 하기 위해 배향 방향이 여러 방향인 배향막을 쓰거나 액정층에 액정을 프리틸트시키기 위한 배향 보조제를 첨가하고 액정층에 전기장을 가한 다음 배향 보조제를 경화시킨다. 열 또는 자외선 등의 광에 의해 경화된 배향 보조제는 액정이 특정 방향으로 선경사를 가지도록 할 수 있다. 이때 액정층에 전기장을 생성하기 위해 전기장 생성 전극 각각에 전압을 인가한다.

[0008] 그러나 이러한 선경사를 위한 배향 보조제를 포함하는 액정 표시 장치를 제조하기 위해서는 배향 보조제 및 자외선 경화 공정 등이 추가되어야 하므로 새로운 공정 라인이 필요하고 비용이 추가된다. 따라서 액정 표시 장치의 제조 비용 또한 높아지고 추가 제조 설비가 필요하며 제조 공정이 복잡해지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 액정 표시 장치의 추가 제조 설비 필요 없이 낮은 제조 비용 및 간단한 제조 공정으로 제조될 수 있고 액정 제어력 및 투과율이 높은 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 외부의 압력에 따른 얼룩 등의 표시 불량을 개선하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 적어도 하나의 하판 단위 전극을 포함하는 하판 전극, 상기 적어도 하나의 하판 단위 전극과 마주하는 적어도 하나의 상판 단위 전극을 포함하는 상판 전극, 그리고 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극 사이에 위치하는 액정층을 포함하고, 상기 하판 단위 전극은 복수의 부영역 사이의 경계를 이루는 줄기부, 상기 줄기부의 중심에 위치하며 상기 복수의 영역에 각각 위치하는 복수의 직선변 및 서로 다른 두 부영역에서 서로 다른 방향으로 뻗는 복수의 미세 가지부를 포함하고, 적어도 하나 이상의 상기 미세 가지부의 끝 부분이 확장된다.
- [0012] 상기 하판 전극이 복수의 상기 하판 단위 전극을 포함하고, 이웃한 상기 하판 단위 전극 사이의 공간인 간극의 폭이 일정하지 않을 수 있다.
- [0013] 상기 하판 전극의 테두리와 대응하는 상기 복수의 미세 가지부 끝 부분이 확장될 수 있다.
- [0014] 상기 하판 전극의 테두리와 대응하는 상기 미세 가지부 끝 부분은 인접한 상기 하판 단위 전극의 마주하는 미세 가지부 끝 부분보다 크게 확장될 수 있다.
- [0015] 상기 하판 단위 전극이 포함하는 복수의 모서리 중 적어도 하나 이상은 모따기되어 있을 수 있다.
- [0016] 상기 하판 단위 전극의 모서리에 가까워질수록 상기 간극의 폭이 커질 수 있다.
- [0017] 상기 하판 전극이 복수의 하판 단위 전극을 포함할 때, 상기 복수의 하판 단위 전극은 상기 줄기부의 연장선 상에 위치하는 제1 연결부를 통해 서로 연결되어 있을 수 있다.
- [0018] 한 화소는 하나의 입력 영상 신호에 대해 서로 같거나 다른 휘도를 표시할 수 있는 제1 부화소 및 제2 부화소를 포함하고, 상기 제1 부화소는 및 상기 제2 부화소 각각은 상기 하판 전극 및 상기 상판 전극을 포함하고, 상기 제2 부화소가 포함하는 상기 적어도 하나의 하판 단위 전극의 수는 상기 제1 부화소가 포함하는 상기 적어도 하나의 하판 단위 전극의 수보다 많을 수 있다.
- [0019] 복수의 상기 하판 단위 전극의 상단 및 하단에 위치하는 상기 미세 가지부의 끝 부분을 연결하는 제1 연결부, 그리고 복수의 상기 하판 단위 전극의 좌단 및 우단에 위치하는 상기 미세 가지부의 끝 부분을 연결하는 제2 연결부를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 미세 가지부가 가로 방향과 이루는 각은 45도보다 작을 수 있다.
- [0021] 상기 액정층은 선경사를 가지도록 하기 위한 경화된 배향 보조제를 포함하지 않을 수 있다.
- [0022] 상기 상판 단위 전극은 상기 줄기부와 마주하며 나란하게 뻗는 개구부를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 개구부는 십자형 개구부를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판 위에 위치하며, 절연되어 교차하는 게이트선 및 데이터선, 그리고 상기 게이트선 및 상기 데이터선 위에 위치하는 색 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 액정 표시 장치는, 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 연결되어 있는 박막 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 하판 전극은 상기 색 필터 위에 위치하며, 상기 하판 전극은 상기 게이트선을 사이에 두고 이격된 제1 부화소 전극과 제2 부화소 전극을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 박막 트랜지스터는 상기 제1 부화소 전극에 연결된 제1 박막 트랜지스터와 상기 제2 부화소 전극에 연결된 제2 박막 트랜지스터를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 실시예에 따르면 액정 표시 장치의 추가 제조 설비 필요 없이 낮은 제조 비용 및 간단한 제조 공정으로 제조될 수 있고 액정 제어력 및 투과율이 높은 액정 표시 장치가 제공된다.

[0029] 또한 외부의 압력에 따른 얼룩 등의 표시 불량을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고,
 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 평면도이고,
 도 3은 도 1의 액정 표시 장치의 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고,
 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하판 전극과 상판 전극을 도시한 평면도이고,
 도 5a 내지 5c는 본 발명의 일 실시예 및 비교예를 도시한 평면도이고,
 도 6a 내지 도 6c는 미세 가지부 확장 여부에 따른 제1 부화소의 SEM 이미지이고,
 도 7a 내지 도 7c는 미세 가지부 확장 여부에 따른 제2 부화소의 SEM 이미지이고,
 도 8a 내지 도 8c는 미세 가지부 확장에 따른 제2 부화소의 투과율 이미지이다.
 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 실시예 및 비교예를 도시한 평면도이고,
 도 10a 내지 도 10d는 도 9의 중간 계조에 대한 액정 제어 정도의 이미지이고,
 도 11a 내지 도 11d는 도 10의 고계조에 대한 액정 제어 정도의 이미지이고,
 도 12는 도 10에 대한 투과율 상승 그래프이고,
 도 13은 도 10에 대한 응답 파형 그래프이고,
 도 14a 내지 도 14b는 도 10의 사선 얼룩 특성에 대한 중간 계조 이미지이고,
 도 15a 내지 도 15d는 도 10의 사선 얼룩 특성에 대한 고계조 이미지이고,
 도 16은 사선 얼룩 특성에 대한 투과율 그래프이고,
 도 17은 사선 얼룩 응답 파형에 대한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 이하에서 도 1 내지 4를 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 등가 회로도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 평면도이고, 도 3은 도 1의 액정 표시 장치의 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하판 전극과 상판 전극을 도시한 평면도이다.

[0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 게이트선(121), 감압 게이트선(123), 그리고 데이터선(171)을 포함하는 신호선과 이에 연결된 화소(PX)를 포함한다.

[0036] 각 화소(PX)는 제1 및 제2 부화소(PXa, PXb)를 포함한다. 제1 부화소(PXa)는 제1 스위칭 소자(Qa), 제1 액정 축전기(Clca), 그리고 제1 유지 축전기(Csta)를 포함하고, 제2 부화소(PXb)는 제2 및 제3 스위칭 소자(Qa, Qb, Qc), 제2 액정 축전기(Clca, Clcb), 제2 유지 축전기(Csta, Cstb), 그리고 감압 축전기(Cstd)를 포함한다.

- [0037] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 각각 게이트선(121) 및 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 제3 스위칭 소자(Qc)는 감압 게이트선(123)에 연결되어 있다.
- [0038] 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(121)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)와 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)에 각각 연결되어 있다.
- [0039] 제3 스위칭 소자(Qc) 역시 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 제어 단자는 감압 게이트선(123)과 연결되어 있고, 입력 단자는 제2 액정 축전기(C1cb)와 연결되어 있으며, 출력 단자는 감압 축전기(Cstd)와 연결되어 있다.
- [0040] 감압 축전기(Cstd)는 제3 스위칭 소자(Qc)의 출력 단자와 공통 전압에 연결되어 있다.
- [0041] 이러한 화소(PX)의 동작에 대해 설명하면, 먼저 게이트선(121)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 이에 연결된 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴온된다. 이에 따라 데이터선(171)의 데이터 전압은 턴온된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)를 통하여 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)에 인가되어 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)는 데이터 전압(Vd)과 공통 전압(Vcom)의 차이로 충전된다. 이 때 감압 게이트선(123)에는 게이트 오프 전압(Voff)이 인가된다.
- [0042] 다음, 게이트선(121)에 게이트 오프 전압(Voff)이 인가됨과 동시에 감압 게이트선(123)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되면 게이트선(121)에 연결된 제1 및 제2 스위칭 소자(Qa, Qb)는 턴오프되고, 제3 스위칭 소자(Qc)는 턴온된다. 이에 따라 제2 스위칭 소자(Qb)의 출력 단자와 연결된 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압이 하강한다. 따라서 프레임 반전으로 구동되는 액정 표시 장치의 경우 제2 액정 축전기(C1cb)의 충전 전압을 제1 액정 축전기(C1ca)의 충전 전압보다 항상 낮게 할 수 있다. 따라서 제1 및 제2 액정 축전기(C1ca, C1cb)의 충전 전압을 다르게 하여 액정 표시 장치의 측면 시인성을 향상할 수 있다.
- [0043] 그러면 도 2 및 도 3을 참조하여 도 1에 도시한 회로 구조를 가지는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 설명한다. 앞에서 설명한 실시예와 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 부여하고, 동일한 설명은 생략한다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 평면도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치의 II-II 선을 따라 잘라 도시한 단면도이다.
- [0045] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 마주하는 하부 표시판(100)과 상부 표시판(200), 이들 두 표시판(100, 200) 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.
- [0046] 먼저 하부 표시판(100)에 대하여 설명하면, 절연 기판(110) 위에 게이트선(121), 감압 게이트선(123) 및 유지 전극선(125)을 포함하는 복수의 게이트 도전체가 형성되어 있다. 게이트선(121) 및 감압 게이트선(123)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 신호를 전달한다. 게이트선(121)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 포함하고, 감압 게이트선(123)은 제3 게이트 전극(124c)을 포함할 수 있다. 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)은 서로 연결되어 있다. 유지 전극선(125)도 주로 가로 방향으로 뻗을 수 있고 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압을 전달한다. 유지 전극선(125)은 유지 확장부(126), 게이트선(121)에 대략 수직하게 위로 뻗은 한 쌍의 세로부(128), 그리고 한 쌍의 세로부(128)를 연결하는 가로부(127)를 포함할 수 있으나 유지 전극선(125)의 구조는 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 게이트 도전체 위에는 게이트 절연막(140)이 위치하고, 그 위에는 반도체(151)가 위치한다. 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗을 수 있으며 제1 및 제2 게이트 전극(124a, 124b)을 향하여 뻗어 나와 있으며 서로 연결되어 있는 제1 및 제2 반도체(154a, 154b), 그리고 제2 반도체(154b)와 연결된 제3 반도체(154c)를 포함한다.
- [0048] 반도체(151) 위에는 저항성 접촉 부재(161)가 형성되어 있고, 제1 반도체(154a) 위에는 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있고, 제2 반도체(154b) 및 제3 반도체(154c)위에도 각각 저항성 접촉 부재가 형성되어 있을 수 있다. 그러나 저항성 접촉 부재(161, 165a)는 생략될 수도 있다.
- [0049] 저항성 접촉 부재(161, 165a) 위에는 데이터선(171), 제1 드레인 전극(175a), 제2 드레인 전극(175b), 그리고 제3 드레인 전극(175c)을 포함하는 데이터 도전체가 형성되어 있다. 데이터선(171)은 제1 게이트 전극(124a) 및 제2 게이트 전극(124b)을 향하여 뻗은 제1 소스 전극(173a) 및 제2 소스 전극(173b)을 포함할 수 있다. 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. 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 한 쪽 끝 부분은 다시 연장되어 U자 형태로 굽은 제3 소스

전극(173c)을 이룰 수 있다. 제3 드레인 전극(175c)의 넓은 끝 부분(177c)은 유지 확장부(126)와 중첩하여 감압 축전기(Cstd)를 이루며, 막대형 끝 부분은 제3 소스 전극(173c)으로 일부 둘러싸여 있다.

[0050] 제1/제2/제3 게이트 전극(124a/124b/124c), 제1/제2/제3 소스 전극(173a/173b/173c) 및 제1/제2/제3 드레인 전극(175a/175b/175c)은 제1/제2/제3 반도체(154a/154b/154c)와 함께 하나의 제1/제2/제3 박막 트랜지스터(Qa/Qb/Qc)를 이룬다.

[0051] 데이터 도전체(171, 175a, 175b, 175c) 및 노출된 반도체(154a, 154b, 154c) 부분 위에는 하부 보호막(180p)이 위치하고, 그 위에는 선펴터(230) 및 차광 부재(220)가 위치할 수 있다. 차광 부재(220)는 제1 박막 트랜지스터(Qa) 및 제2 박막 트랜지스터(Qb) 위에 위치하는 개구부(227), 제1 드레인 전극(175a)의 넓은 끝 부분 위에 위치하는 개구부(226a), 제2 드레인 전극(175b)의 넓은 끝 부분 위에 위치하는 개구부(226b), 그리고 제3 박막 트랜지스터(Qc) 위에 위치하는 개구부(228)를 포함할 수 있다. 이와 달리 선펴터(230) 및 차광 부재(220) 중 적어도 하나는 상부 표시판(200)에 위치할 수도 있다.

[0052] 선펴터(230) 및 차광 부재(220) 위에는 상부 보호막(180q)이 위치한다. 하부 보호막(180p) 및 상부 보호막(180q)에는 제1 드레인 전극(175a) 및 제2 드레인 전극(175b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a, 185b)이 형성되어 있다.

[0053] 상부 보호막(180q) 위에는 제1 부화소 전극(191a) 및 제2 부화소 전극(191b)을 포함하는 하판 전극이 위치한다. 제1 부화소 전극(191a)과 제2 부화소 전극(191b) 각각은 후술할 도 4의 형상을 가질 수 있다. 특히 측면 시인성 향상을 위해 제2 부화소 전극(191b)의 면적과 제1 부화소 전극(191a)의 면적을 다르게 할 경우, 제1 부화소 전극(191a)은 도 2에 도시한 하판 전극(191)과 같이 네 개의 하판 단위 전극(UP)을 포함하고, 제2 부화소 전극(191b)은 여섯 개 또는 여덟 개의 하판 단위 전극(UP)을 포함할 수 있다. 도 2는 제1 부화소 전극(191a)이 네 개의 하판 단위 전극(UP)을 포함하고, 제2 부화소 전극(191b)이 여섯 개의 하판 단위 전극(UP)을 포함하는 예를 도시한다. 특히 본 발명의 일 실시예에 따르면 각 전극의 말단이 확장된 예를 도시 및 설명한다.

[0054] 구체적으로 미세 가지부가 확장된 경우, 액정 제어력이 향상되면서 텍스처가 감소함은 물론 투과율 및 응답 속도가 향상된다. 특히 각각의 부화소 전극 테두리와 대응하는 미세 가지부 영역과 대응하지 않는 미세 가지부 영역이 비대칭적으로 확장된 경우 보다 효과적으로 액정 제어력 등의 성능이 향상된다.

[0055] 제1 부화소 전극(191a)은 접촉 구멍(185a)을 통해 제1 드레인 전극(175a)으로부터 데이터 전압을 인가 받고, 제2 부화소 전극(191b)은 접촉 구멍(185b)을 통해 제2 드레인 전극(175b)으로부터 데이터 전압을 인가 받을 수 있다.

[0056] 다음 상부 표시판(200)에 대하여 설명하면, 절연 기판(210) 위에 상판 전극(270)이 위치한다. 각 부화소(PXa, PXb)에 위치하는 상판 전극(270)은 후술할 도 4에 도시된 상판 전극과 동일할 구조를 가질 수 있다. 특히 측면 시인성 향상을 위해 제2 부화소(PXb)의 면적과 제1 부화소(PXa)의 면적을 다르게 할 경우, 제1 부화소(PXa)의 상판 전극(270)은 하판 전극(191)과 같이 네 개의 상판 단위 전극(UC)을 포함하고, 제2 부화소(PXb)의 상판 전극(270)은 여섯 개 또는 여덟 개의 상판 단위 전극(UC)을 포함할 수 있다. 도 2는 제1 부화소(PXa)의 상판 전극(270)이 네 개의 상판 단위 전극(UC)을 포함하고, 제2 부화소(PXb)의 상판 전극(270)이 여섯 개의 상판 단위 전극(UC)을 포함하는 예를 도시한다. 특히 본 발명의 일 실시예에 따르면 각 단위 전극의 미세 가지부 말단은 확장된 예를 도시한다.

[0057] 구체적으로 미세 가지부가 확장된 경우, 액정 제어력이 향상되면서 텍스처가 감소함은 물론 투과율 및 응답 속도가 향상된다. 특히 각각의 부화소 전극 테두리와 대응하는 미세 가지부 영역과 대응하지 않는 미세 가지부 영역이 비대칭적으로 확장된 경우 보다 효과적으로 액정 제어력 등의 성능이 향상된다.

[0058] 제1 부화소 전극(191a)과 상판 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제1 액정 축전기(C1ca)를 이루고, 제2 부화소 전극(191b)과 상판 전극(270)은 그 사이의 액정층(3)과 함께 제2 액정 축전기(C1cb)를 이루어 제1 및 제2 박막 트랜지스터(Qa, Qb)가 턴오프된 후에도 인가된 전압을 유지한다. 또한 제1 및 제2 부화소 전극(191a, 191b)은 유지 전극선(125)과 중첩하여 제1 및 제2 유지 축전기(Csta, Cstb)를 이룰 수 있다.

[0059] 본 실시예들에 따른 액정 표시 장치는 한 화소(PX)에 대한 하판 전극(191)은 하판 단위 전극(UP)을 복수 개 포함하고, 한 화소(PX)에 대한 상판 전극(270)도 상판 단위 전극(UC)을 복수 개 포함하는 어떠한 실시예에도 적용 가능하다. 한 화소(PX)가 포함하는 하판 단위 전극(UP) 또는 상판 단위 전극(UC)의 수는 화소(PX)의 구조 및 면적에 따라 액정 제어력을 고려하여 다르게 할 수 있다. 여기서는 서로 연결되어 있는 네 개의 하판 단위 전극(UP) 및 서로 연결되어 있는 네 개의 상판 단위 전극(UC)을 예로 들어 설명하겠으나 이에 한정되는 것은

아니다.

- [0060] 도 4를 참조하면, 복수의 하판 단위 전극(UP)은 연결부(192)를 통해 서로 연결되어 있다. 연결부(192)는 하판 단위 전극(UP)의 십자형 줄기부(195, 197)의 연장선 상에 위치할 수 있다. 열 방향, 즉 세로 방향으로 이웃한 하판 단위 전극(UP) 사이의 공간은 가로 간극(95)을 이루고, 행 방향, 즉 가로 방향으로 이웃한 하판 단위 전극(UP) 사이의 공간은 세로 간극(97)을 이룬다.
- [0061] 복수의 상판 단위 전극(UC)은 서로 연결되어 있다. 행 방향 또는 열 방향으로 이웃하는 상판 단위 전극(UC)의 서로 마주하는 십자형 개구부(75, 77)는 서로 연결될 수 있다. 이 경우 한 상판 전극(270)의 상판 단위 전극(UC)들이 복수의 조각으로 분리되는 것을 막기 위해 상판 전극(270)의 가장자리 변에 인접한 십자형 개구부(75, 77)의 끝 부분은 상판 전극(270)의 가장자리 변과 이격되어 연결부(274)를 형성할 수 있다. 즉, 각 상판 단위 전극(UC)에서 십자형 개구부(75, 77)에 의해 구분된 네 부영역은 연결부(274)를 통해 서로 연결되어 있을 수 있다.
- [0062] 이웃한 하판 단위 전극(UP) 사이의 공간인 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)의 영역에 위치하는 액정(31)은 그 경사 방향이 일정하지 않고 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)의 연장 방향에 대략 평행한 양 방향으로 기울어질 수 있다. 따라서 이 부분에서 액정(31)은 하판 전극(191)의 미세 가지부(199)가 형성된 부영역에서와 다른 방향으로 제어된다. 특히 영상을 표시하고 있는 액정 표시 장치의 표시판에 외부로부터 압력이 가해지면 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근의 액정(31) 배열 방향이 흐트러지고 서로 충돌하여 텍스처가 발생하고, 이러한 텍스처는 외부의 압력이 제거된 후에도 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근의 액정(31)의 방향이 원복되지 않아 얼룩(bruising)으로 시인된다. 즉, 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근의 액정(31)의 배열은 외부 압력에 의해 주변 액정(31)에 영향을 주어 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 주변으로 액정(31) 배열의 흐트러짐이 전달되어 텍스처가 번지고 이는 외부 압력이 제거된 후에도 얼룩으로 시인될 수 있다. 이러한 얼룩은 표시되는 영상이 고계조일 때 더욱 심해질 수 있다.
- [0063] 이와 같이 외부 압력이 제거된 후에도 남아 있는 텍스처로 인한 얼룩의 발생을 억제하거나 얼룩이 빨리 사라지게 할 수 있도록 하판 전극은 도 4와 같은 형상을 가진다.
- [0064] 또한, 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 한 화소(PX)에 대한 하판 전극(191)은 각 하판 단위 전극(UP)의 십자형 줄기부(195, 197)의 중심 부분에 위치하는 중심 패턴(198)을 포함한다. 일례로써, 중심 패턴(198)이 마름모꼴일 때 각 가장자리 변은 십자형 줄기부(195, 197)의 연장 방향에 대해 빗각을 이룰 수 있다. 더 구체적으로 중심 패턴(198)의 가장자리 변과 미세 가지부(199)가 뻗는 방향은 서로 대략 직각을 이룰 수 있다.
- [0065] 이와 같이 각 하판 단위 전극(UP)의 십자형 줄기부(195, 197)의 중심 부분에 중심 패턴(198)을 형성하면 중심 패턴(198)의 가장자리 변에 의한 프린지 필드가 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근까지 영향을 미쳐 액정 제어력을 키울 수 있다. 따라서 외부 압력이 제거된 후에도 텍스처로 인한 얼룩이 쉽게 제거되거나 발생을 억제할 수 있다.
- [0066] 또한 하판 단위 전극(UP)의 미세 가지부(199)의 길이를 짧게 하면 미세 가지부(199)의 끝 부분에 의해 형성된 프린지 필드에 의해 액정 제어력을 높일 수 있고 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근에서의 액정 제어력을 높일 수 있다. 한정된 하판 단위 전극(UP) 안에서 중심 패턴(198)의 크기가 커질수록 미세 가지부(199)의 길이는 짧아지므로 중심 패턴(198)이 형성에 의한 효과와 미세 가지부(199)의 길이를 짧게 하는 것에 의한 효과는 중첩되어 외부 압력에 의한 얼룩 발생을 더욱 줄일 수 있다.
- [0067] 본 실시예에 따른 한 화소(PX)에 대한 상판 전극(270)은 각 상판 단위 전극(UC)의 십자형 개구부(75, 77)의 중심 부분에 위치하는 중심 개구부(78)를 포함할 수 있다. 일례로써 중심 개구부(78)가 마름모꼴일 때 각 가장자리 변은 십자형 줄기부(195, 197)의 연장 방향에 대해 빗각을 이룰 수 있다. 더 구체적으로 중심 개구부(78)의 가장자리 변과 미세 가지부(199)가 뻗는 방향은 서로 대략 직각을 이룰 수 있다.
- [0068] 이와 같이 상판 전극(270)이 중심 개구부(78)를 포함하면 중심 개구부(78)의 가장자리 변에 의한 프린지 필드가 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근까지 영향을 미쳐 액정 제어력을 키울 수 있다. 따라서 외부 압력이 제거된 후에도 텍스처로 인한 얼룩이 쉽게 제거되거나 발생을 억제할 수 있다.
- [0069] 다음으로 각 하판 단위 전극(UP)의 네 모서리 부분 중 적어도 한 부분은 모따기되어(chamfered) 있을 수 있다. 도 4를 참조하면, 각 하판 단위 전극(UP)의 네 모서리가 모두 모따기된 예를 도시하고 있다. 그러나 이와 달리 하판 전극(191)의 중심 부분, 즉 네 하판 단위 전극(UP)이 모인 중심 부분에 위치하는 각 하판 단위 전극(UP)의

모서리(CI)는 모따기되어 있지 않을 수 있다.

- [0070] 모따기된 모서리의 길이는 대략 10 μm 내지 대략 15 μm 일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 이와 같이 하판 단위 전극(UP)의 모서리 부분을 모따기하면 미세 가지부(199)의 끝 부분이 잘려나가므로 상대적으로 긴 미세 가지부(199)의 길이를 줄일 수 있다. 따라서 앞에서 설명한 바와 같이 짧아진 미세 가지부(199)의 끝 부분에 의한 프린지 필드의 영향이 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근에까지 잘 전달되어 액정 제어력을 높일 수 있다. 또한 모따기된 모서리에서 미세 가지부(199)의 끝 부분은 대체로 가로 줄기부(195) 또는 세로 줄기부(197)와 빗각을 이루므로 미세 가지부(199)의 연장 방향에 대략 평행한 방향으로의 액정 제어력을 높일 수 있다. 이에 따라 외부 압력에 의한 얼룩을 더욱 잘 방지하거나 빨리 제거할 수 있다.
- [0072] 또한 하판 전극(191)의 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)의 모양이 다를 수 있다. 일 실시예에 따르면 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)의 가장자리(A)는 가로 방향 또는 세로 방향에 대해 평행하지 않고 경사를 이루어 빗각을 이룰 수 있다. 즉, 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)의 폭은 일정하지 않고 위치에 따라 변할 수 있다.
- [0073] 더 구체적으로 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)은 연결부(192) 부근에서 그 폭이 가장 작고 연결부(192)로부터 멀어질수록 그 폭이 커질 수 있다. 즉, 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)은 십자형 줄기부(195, 197)에 가까워질수록 그 폭이 작아지고 하판 단위 전극(UP)의 모서리에 가까워질수록 그 폭이 커질 수 있다. 이에 따라 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)은 하판 전극(191)의 중심 부분(CT), 즉 네 하판 단위 전극(UP)이 모인 중심 부분(CT)에서 또는 하판 단위 전극(UP)의 모서리 부분에서 그 폭이 최대가 될 수 있다. 또한 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)은 하판 전극(191)의 가장자리 부근에서 그 폭이 최대가 될 수 있다.
- [0074] 이와 같이 하판 전극(191)의 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)의 가장자리(A)가 경사를 이루도록 하면 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97)의 영역에 위치하는 액정(31)이 가로 방향 또는 세로 방향에 평행하지 않은 방향으로 기울어질 수 있다. 따라서 가로 간극(95) 또는 세로 간극(97) 부근의 액정(31)이 이웃한 미세 가지부(199)의 연장 방향에 가까운 방향으로 제어되어 기울어지므로 이 부분에서의 텍스처를 줄일 수 있다. 그러므로 외부 압력이 가해진 후 압력이 제거된 후에도 남아 있는 얼룩의 발생을 억제하거나 얼룩이 빨리 사라지도록 할 수 있다.
- [0075] 또한, 본 발명에 따르면 하판 전극(191)의 미세 가지부의 끝 부분은 확장된다. 도 4의 미세 가지부를 살펴보면 일정한 폭을 가지지 않고 끝 부분에서 양 쪽으로 확대되어 있다. 본 명세서는 양 쪽으로 균일하게 확장된 하판 전극만을 도시하였으나, 이에 제한되지 않고 한 쪽으로만 확장될 수도 있다. 이와 같이 확장된 미세 가지부를 통해 텍스처를 감소시키고 하판 전극(191)의 부분 확대로 인해 투과율이 향상된다.
- [0076] 상기 확장되는 정도는 미세 가지부의 폭에 따라 상이할 수 있으나, 일례로써 0.3 내지 1.2 μm 일 수 있으며, 보다 바람직하게는 0.5 내지 1.0 μm 일 수 있다.
- [0077] 또한, 복수의 미세 가지부 중 일부만이 확장될 수 있다. 일례로써 복수의 하판 단위 전극 중 우측 상단에 위치하는 부영역의 미세 가지부는 복수개이나, 가로 줄기부와 45도를 이루면서 모따기된 미세 가지부는 확장이 되지 않을 수 있다. 이와 같은 영역에서는 텍스처 발생의 문제가 미미하기 때문이다.
- [0078] 확장된 미세 가지부는 확장 정도가 상이할 수 있다. 일례로써 모든 미세 가지부가 동일하게 확장되지 않고 각 화소의 테두리와 대응하는 미세 가지부가 대응하지 않는 미세 가지부에 비해 보다 크게 확장될 수 있다. 이와 같이 미세 가지부가 불균일하게 확장되는 경우 액정 제어력 및 사선 얼룩 제거 효과가 보다 향상된다.
- [0079] 전술한 바와 같은 구성을 포함하며 하판 전극은 다양한 형상을 가질 수 있는데 일례로써 도 5a 내지 5c에 본 발명의 일 실시예 및 비교예를 도시한다. 도 5a는 하판 전극이 모따기 형상을 포함하고 간극의 폭이 일정하지 않은 경우인 비교예이며, 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 하판 전극이 모따기 형상을 포함하고 간극의 폭이 일정하지 않으면서 미세 가지부의 확장 정도가 동일한 경우이고, 도 5c는 본 발명의 다른 실시예에 따라 하판 전극이 모따기 형상을 포함하고 간극의 폭이 일정하지 않으면서 미세 가지부의 확장 정도가 상이한 경우이다. 특히 도 5c는 외측에 위치하는 미세 가지부의 확장 정도가 내측에 위치하는 미세 가지부의 확장 정도에 비해 큰 경우이다. 본 명세서 및 도면에서는 이와 같은 형상만을 도시하고 설명하였으나 이에 제한되지 않고 설명한 구성의 어떠한 조합도 가능하다.
- [0080] 도 6a 내지 도 6c는 미세 가지부 확장 여부에 따른 제1 부화소의 SEM 이미지이고, 도 7a 내지 도 7c는 미세 가지부 확장 여부에 따른 제2 부화소의 SEM 이미지이고, 도 8a 내지 도 8c는 미세 가지부 확장에 따른 제2 부화소의 투과율 이미지이다.
- [0081] 구체적으로 도 6a는 제1 부화소 및 제2 부화소의 미세 가지부가 확장되지 않은 경우이며, 도 6b는 제1 부화소

및 제2 부화소의 미세 가지부 모두 확장된 경우이고, 도 6c는 제1 부화소는 확장되지 않고 제2 부화소의 미세 가지부만 확장된 경우이다.

- [0082] 이와 같은 각 실시예에서 제1 부화소의 미세 가지부 끝 부분을 SEM 이미지로 확인한 결과 끝 부분의 확장이 정상적으로 이루어짐을 확인할 수 있었고, 특히 6b와 같이 미세 가지부의 확장이 이루어진 경우에서 투과율이 향상됨을 확인하였다.
- [0083] 전술한 바와 동일한 경우에서, 제2 부화소의 미세 가지부 끝 부분을 SEM 이미지로 확인한 결과 역시 끝 부분의 확장이 이루어짐을 확인할 수 있었고, 특히 7b 및 7c와 같이 미세 가지부의 확장이 이루어진 경우에서 투과율이 향상됨을 확인하였다.
- [0084] 도 8a는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 확장되지 않은 경우이며, 도 8b는 제1 부화소 전극 및 제2 부화소 전극의 미세 가지부가 모두 확장된 경우이며, 도 8c는 제1 부화소 전극의 미세 가지부는 확장되지 않았으나 제2 부화소 전극의 미세 가지부는 확장된 경우에 제2 부화소 전극의 투과율을 살펴본 이미지이다.
- [0085] 보다 자세히 살펴보면, 미세 가지부가 확장된 경우인 8b 및 8c에서 확장되지 않은 경우에 비해 텍스처 발생이 감소함을 확인할 수 있었으며, 특히 확장한 영역이 확장하지 않은 영역보다 밝게 보임을 확인하였다.
- [0086] 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 일 실시예 및 비교예를 도시한 평면도이고, 도 10a 내지 도 10d는 도 9의 중간 계조에 대한 액정 제어 정도의 이미지이고, 도 11a 내지 도 11d는 도 10의 고계조에 대한 액정 제어 정도의 이미지이고, 도 12는 도 10에 대한 투과율 상승 그래프이고, 도 13은 도 10에 대한 응답 파형 그래프이다.
- [0087] 또한, 도 14a 내지 도 14b는 도 10의 사선 얼룩 특성에 대한 중간 계조 이미지이고, 도 15a 내지 도 15d는 도 10의 사선 얼룩 특성에 대한 고계조 이미지이고, 도 16은 사선 얼룩 특성에 대한 투과율 그래프이고, 도 17은 사선 얼룩 응답 파형에 대한 그래프이다.
- [0088] 구체적으로 도9a는 하판 단위 전극이 모파기 형상을 포함하고 미세 가지부가 확장되지 않은 경우이며, 도 9b는 화소 전극의 테두리와 대응하는 미세 가지부 영역, 여기에서는 상측 테두리 및 좌측 테두리만 0.5 μm 확장된 경우이며, 도 9c는 9b와 동일하게 화소 전극의 테두리와 대응하는 미세 가지부 영역만 1 μm 확장된 경우이며, 도 9d는 화소 전극의 테두리와 대응하는 미세 가지부 영역은 1 μm 확장되고, 대응하지 않는 우측 및 하측 테두리의 미세 가지부 영역은 0.5 μm 확장된 경우이다.
- [0089] 이때 도 10은 각각의 경우에 대한 중간 계조의 이미지이며 도 11은 각각의 경우에 대한 고계조의 이미지인데, 각각의 경우를 비교한 결과 확장된 미세 가지부를 포함하는 b, c, d가 a에 비해 텍스처 발생이 현저히 감소하였다. 특히 외측 및 내측 모두 확장되었으나 확장의 정도가 상이한 실험예인 9d에서 액정 제어력이 가장 우수함을 나타내었다. 즉, 다른 경우에 비해 경계 영역의 텍스처 발생이 현저히 감소함을 알 수 있다.
- [0090] 도 12는 도 9의 각각의 경우에 대해 상대적인 투과율을 나타내었다. 9a가 100%일때, 9b의 투과율은 100.4%이고, 9c의 투과율은 100.7%이며, 9d의 투과율은 101.4%이다. 즉, 미세 가지부가 확장된 경우, 확장이 없는 경우에 비해 투과율이 최대 1.4% 상승함을 확인하였다.
- [0091] 도 13에서는 도 9의 각각의 경우에 대한 응답 파형을 나타냈는데, 미세 가지부의 확장이 없는 9a가 가장 늦은 응답 파형을 나타냈고, 9b, 9c, 및 9d 순으로 향상된 응답 속도를 나타냈다. 구체적으로 9b는 9a와 다소 동일한 정도의 응답 속도를 나타냈으나, 비대칭적인 확장을 포함하는 9d의 경우는 응답 속도가 9a 대비 약 6.4% 이상 향상되었다.
- [0092] 정리하면, 확장된 미세 가지부를 포함할수록 응답 속도가 빨라지는데, 특히 외측 및 내측 모두 확장되면서 확장 정도가 상이한 경우에 가장 빠른 응답 속도를 나타냄을 알 수 있다.
- [0093] 도 14는 도 9의 각각의 경우에 대한 중간 계조에서, 도 15는 고계조에서 사선 얼룩 특성을 비교하였다. 도 10 및 11과 유사한 결과가 도출되었으며, 특히 9a에 비해 9d로 갈수록 액정 제어가 균일하게 이루어짐을 확인하였다. 도 14에 의하면 시간이 흐름에 따라 상측에 위치하는 텍스처가 제거되어 14d에서는 14a에 비해 상당 부분의 텍스처가 제거됨을 확인하였다.
- [0094] 도 15는 사선 얼룩 특성 비교 시 상대적 투과율을 그래프로 나타내었으며, 이에 따르면 9a의 경우를 기준으로 보고 9b는 100.8%, 9c는 101.2%, 9d는 101.7%의 상대적 투과율을 나타냈다. 즉 사선 얼룩을 비교한 결과, 미세 가지부가 비대칭적으로 확장된 9d가 확장되지 않은 경우에 비해 최대 1.7% 투과율이 향상되었다.

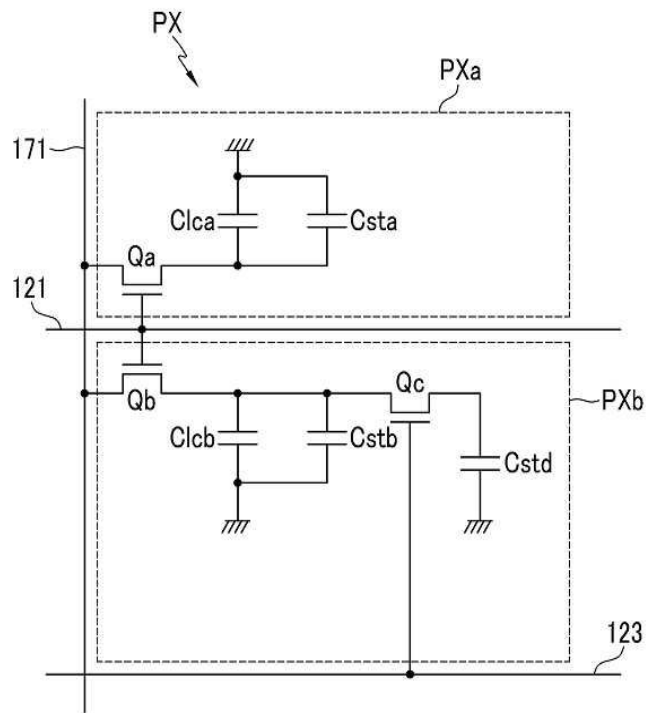
- [0095] 또한 도 16은 사선 얼룩 특성 비교 시 응답 파형을 비교하였는데, 역시 9a에서 9b, 9c, 및 9d 순으로 응답 속도가 향상되었다. 특히 9d의 경우는 9a에 비해 약 3.6% 응답 속도가 개선됨을 알 수 있었다.
- [0096] 이러한 결과에 따르면 미세 가지부가 확장된 경우, 액정 제어력이 향상되면서 텍스처가 감소함은 물론 투과율 및 응답 속도가 향상됨을 알 수 있었다. 특히 화소 전극의 테두리와 대응하는 영역과 대응하지 않는 영역이 비대칭적으로 확장된 미세 가지부를 포함하는 경우 보다 효과적으로 성능이 향상됨을 확인하였다.
- [0097] 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

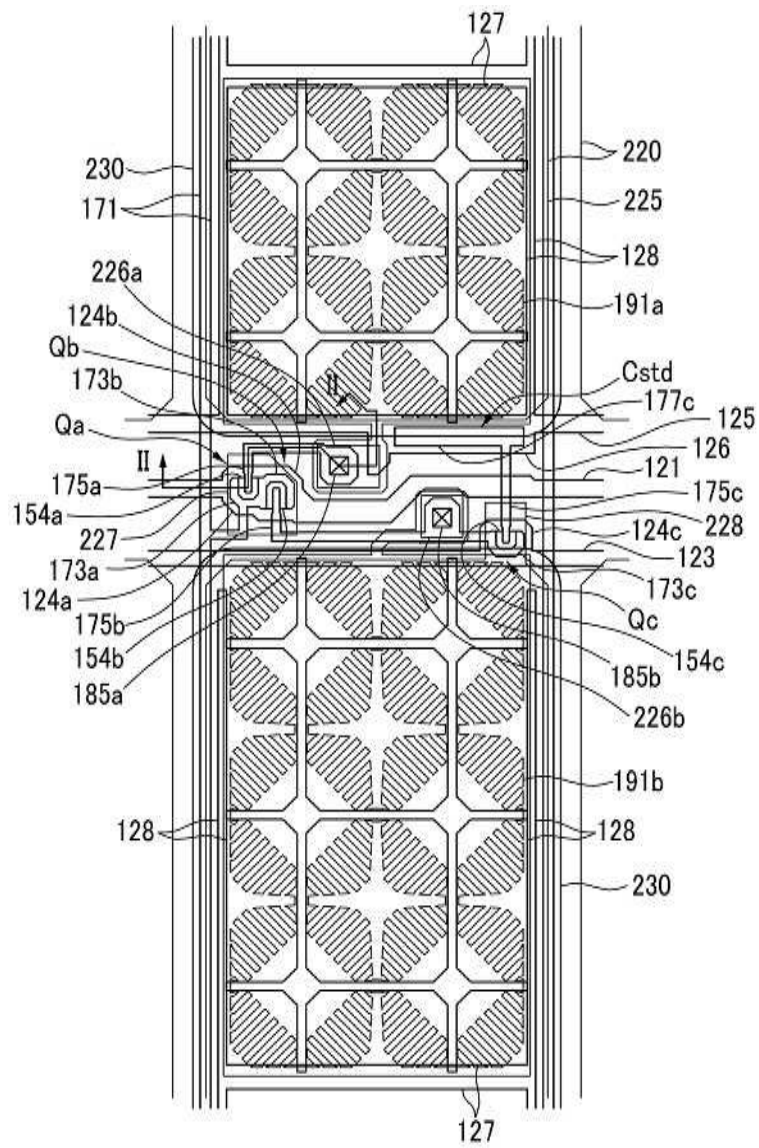
- [0098] 3: 액정층 31: 액정
- 75: 가로 개구부 77: 세로 개구부
- 78: 중심 개구부 95, 97: 간극
- 100, 200: 표시판
- 121: 게이트선 124: 게이트 전극
- 140: 게이트 절연막 171: 데이터선
- 173: 소스 전극 175: 드레인 전극
- 180, 180p, 180q: 보호막 191: 하판 전극
- 191a: 제1 부화소 전극 191b: 제2 부화소 전극
- 195: 가로 줄기부 197: 세로 줄기부
- 198: 중심 패턴 199: 미세 가지부
- 192, 194a, 194b, 199a, 272: 연결부
- 220: 차광 부재 230: 색필터
- 250: 덮개막 270: 상판 전극

도면

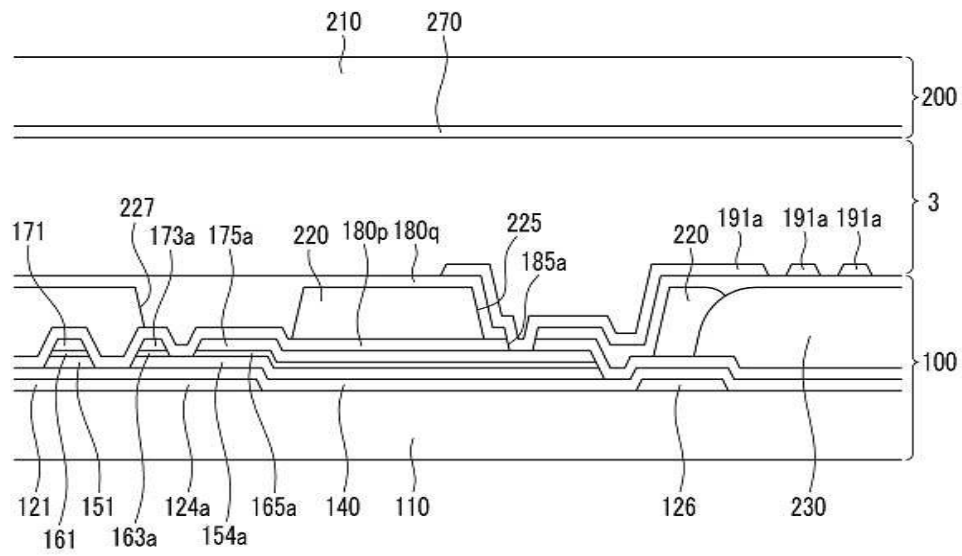
도면1



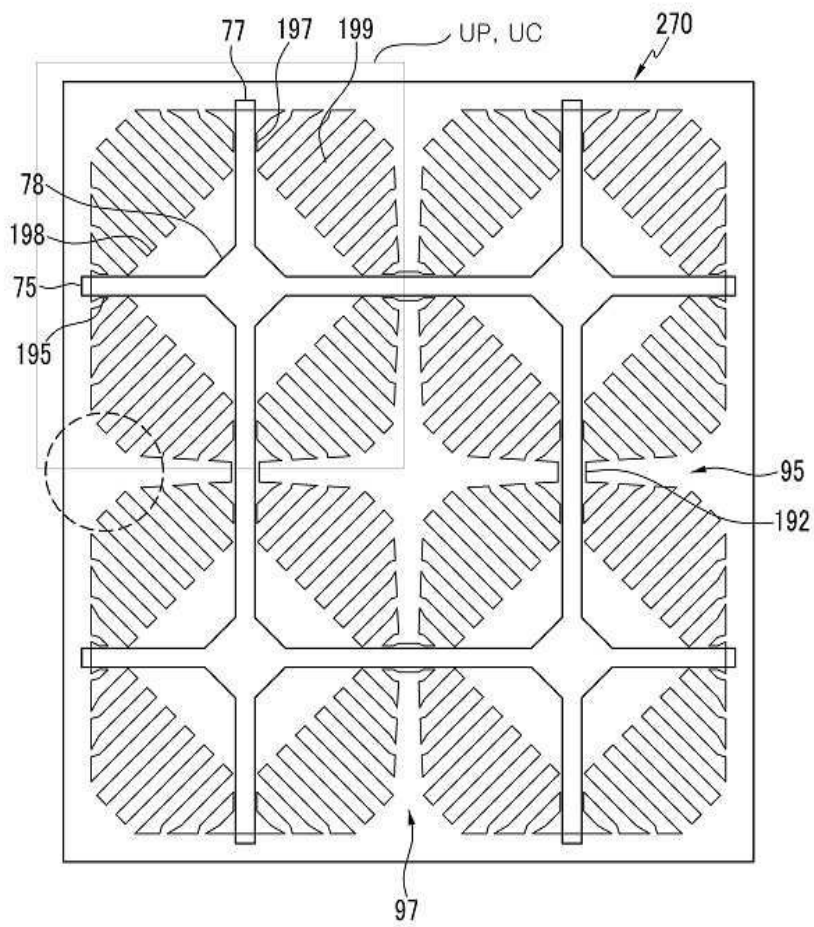
도면2



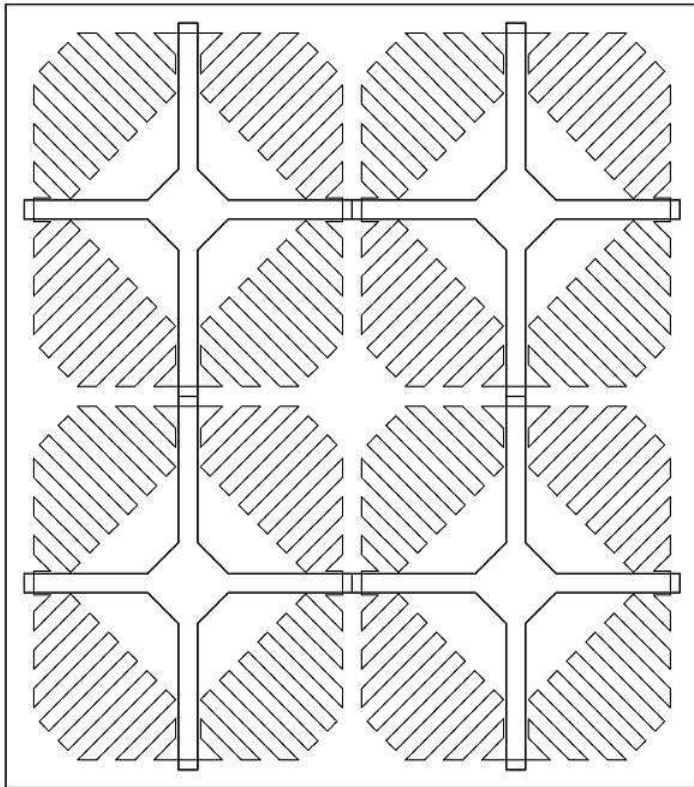
도면3



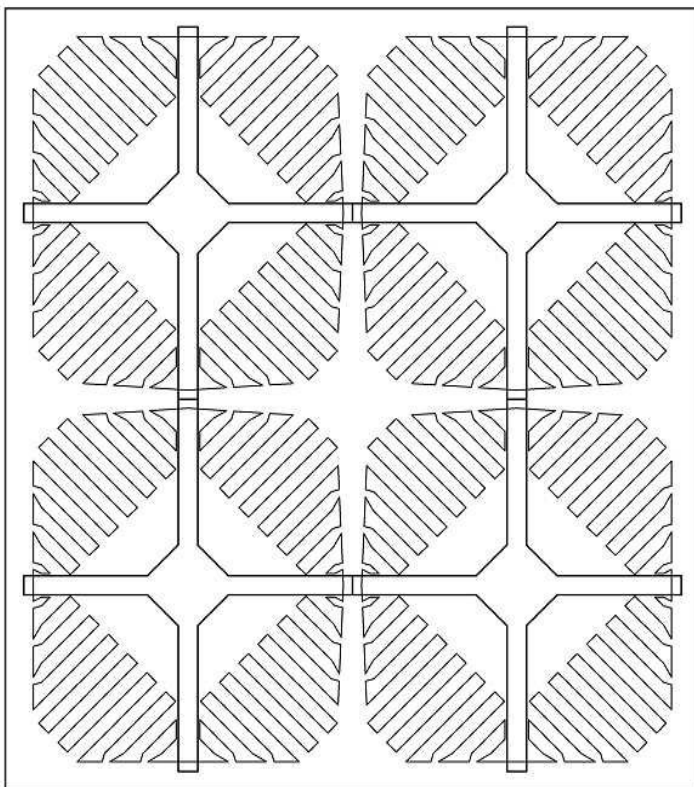
도면4



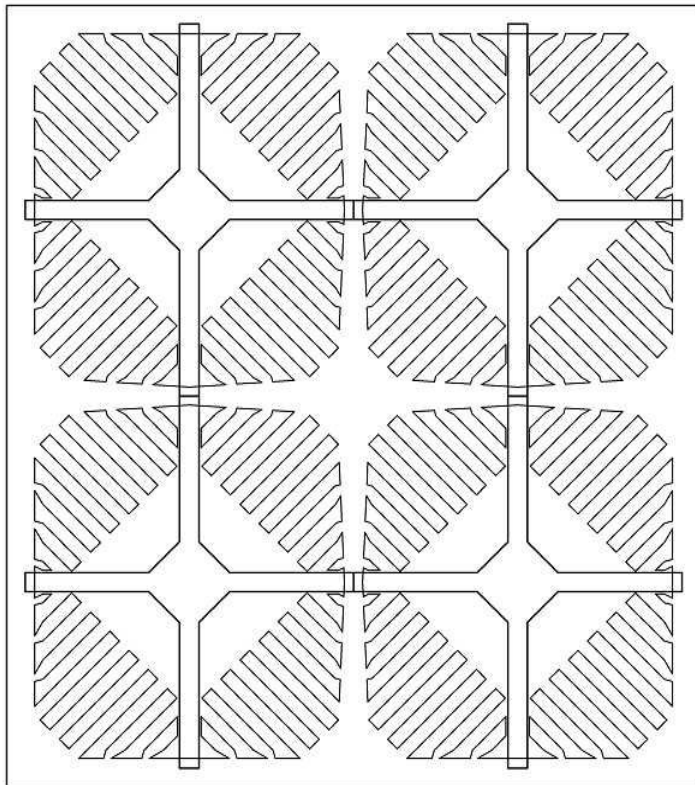
도면5a



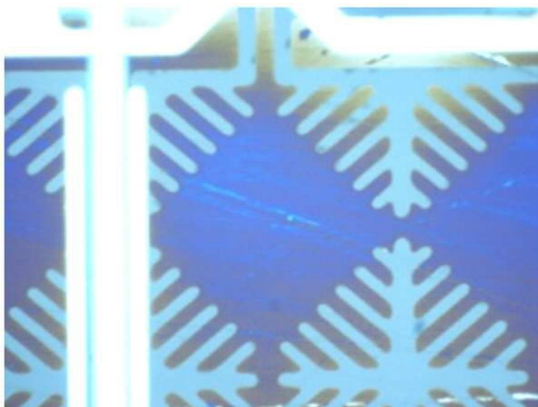
도면5b



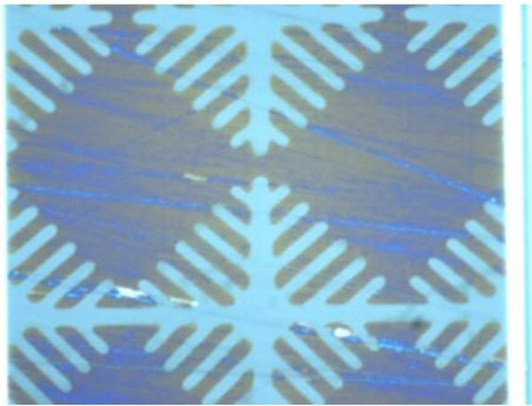
도면5c



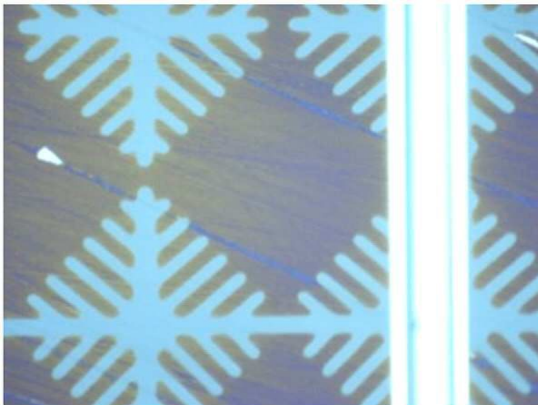
도면6a



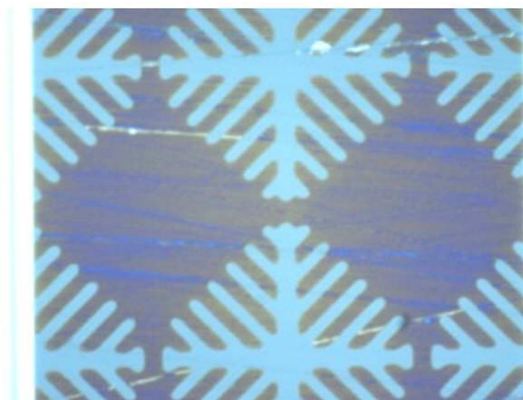
도면6b



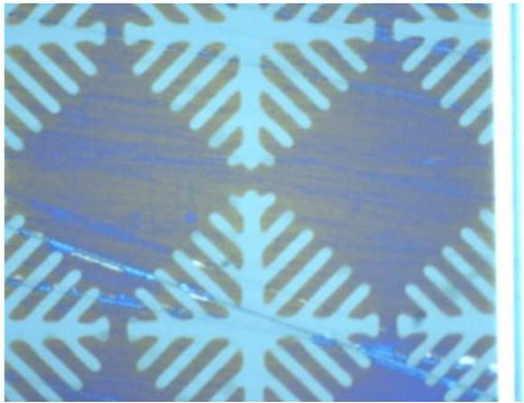
도면6c



도면7a



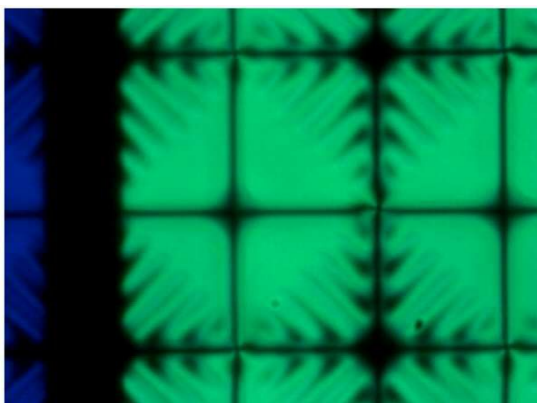
도면7b



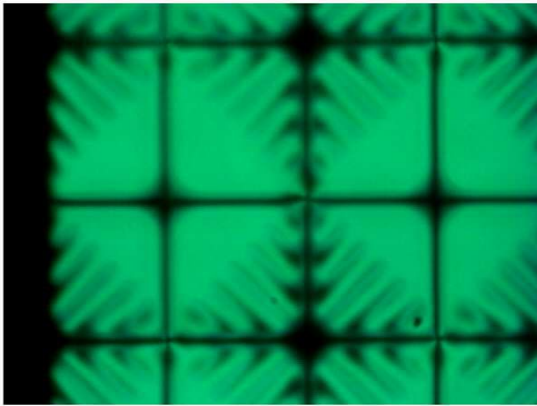
도면7c



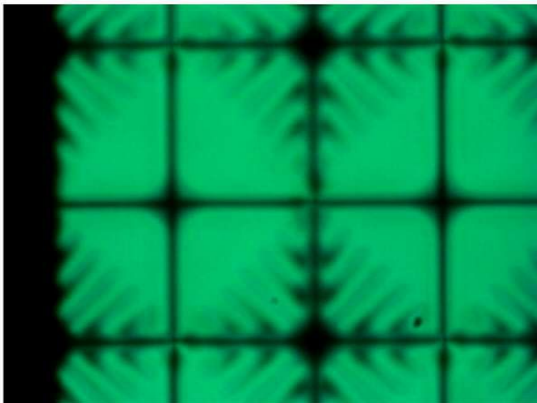
도면8a



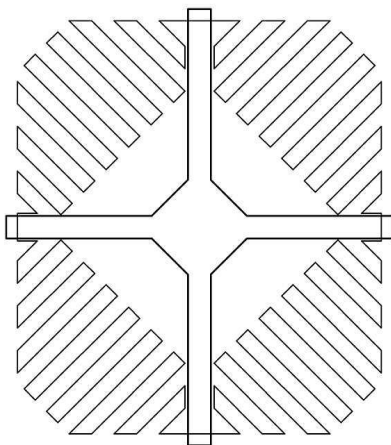
도면8b



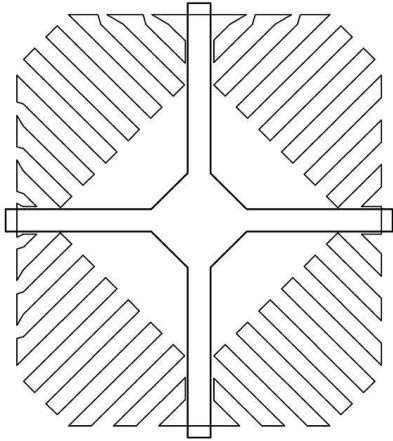
도면8c



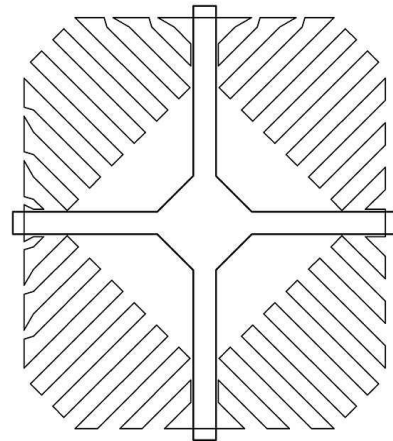
도면9a



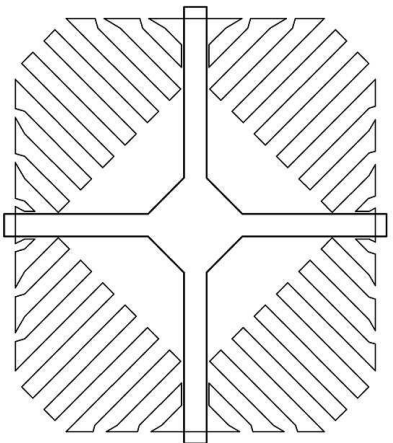
도면9b



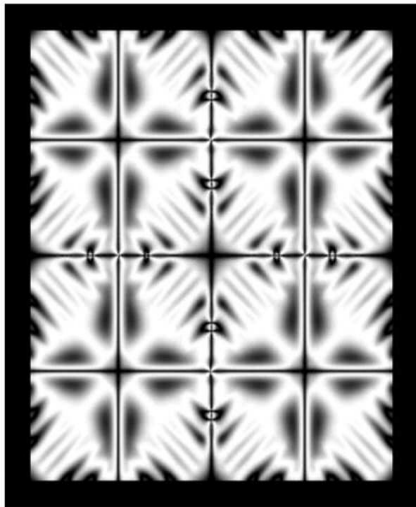
도면9c



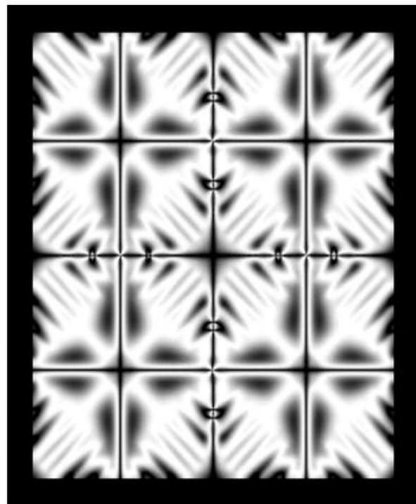
도면9d



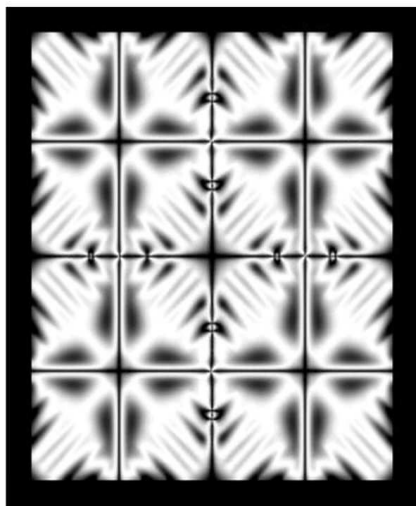
도면10a



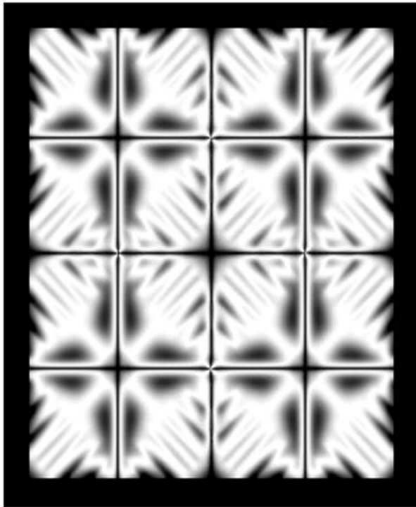
도면10b



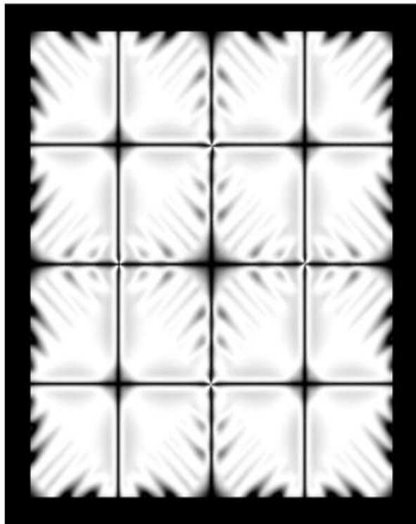
도면10c



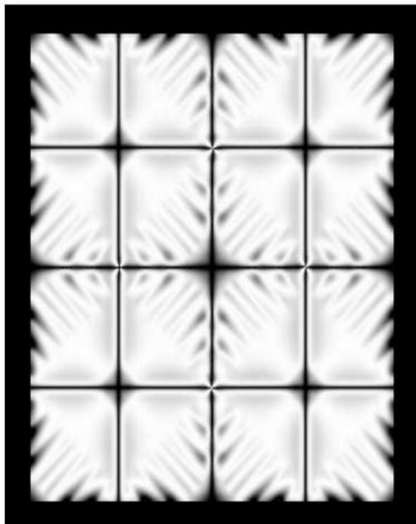
도면10d



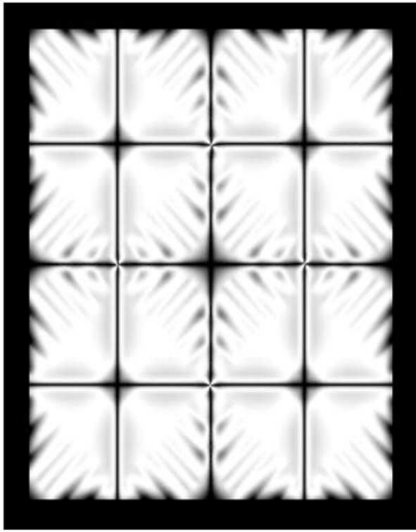
도면11a



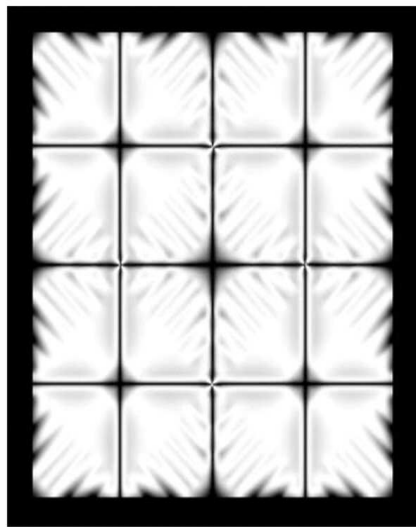
도면11b



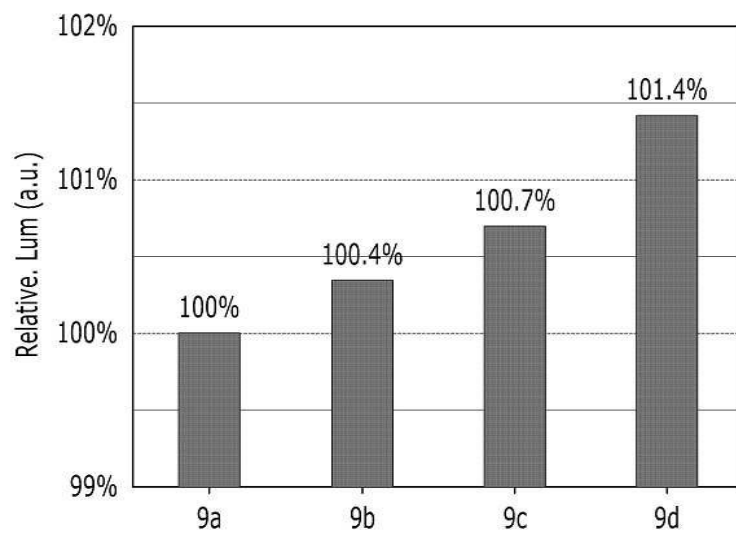
도면11c



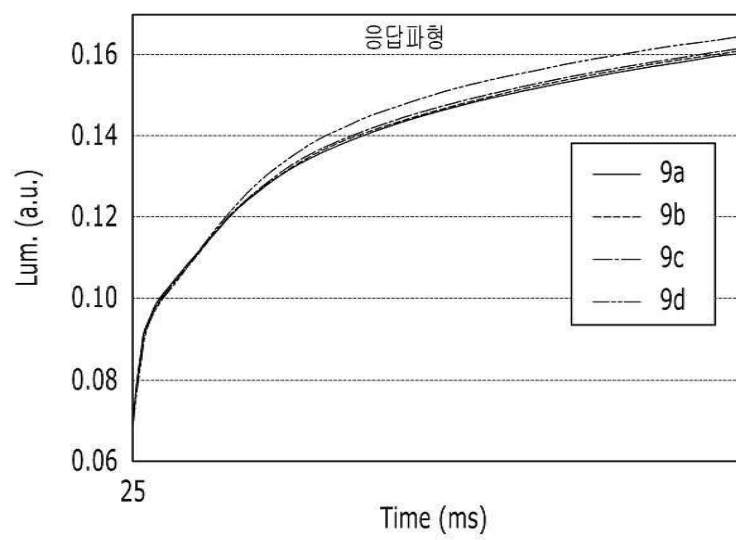
도면11d



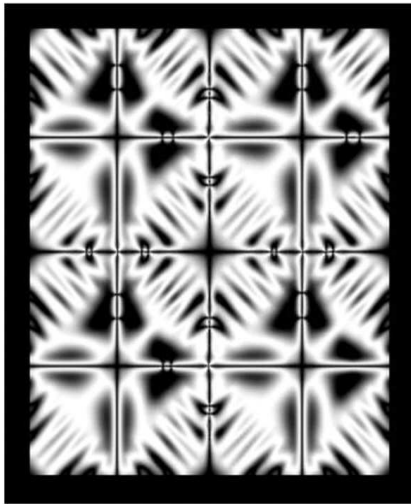
도면12



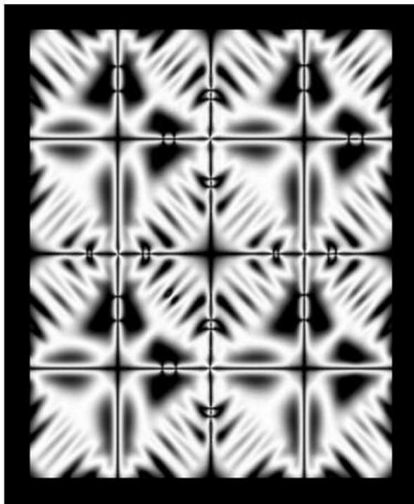
도면13



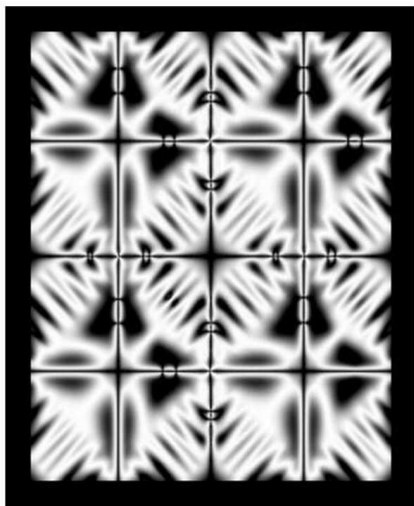
도면14a



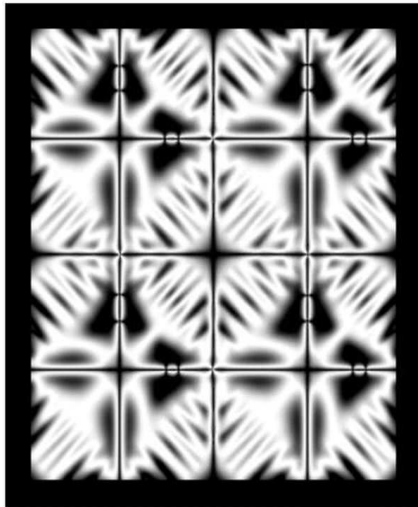
도면14b



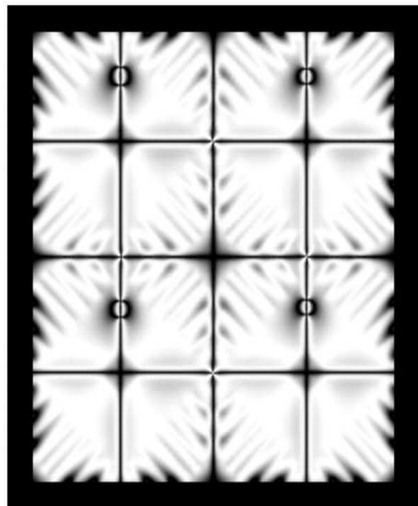
도면14c



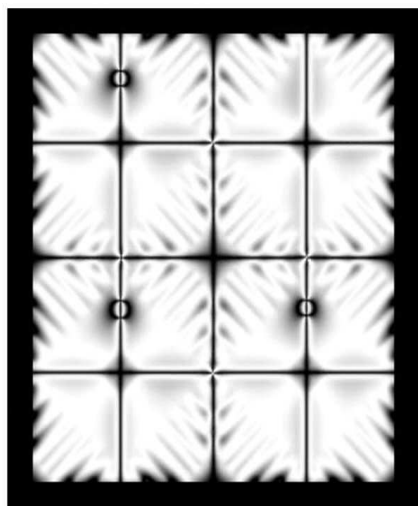
도면14d



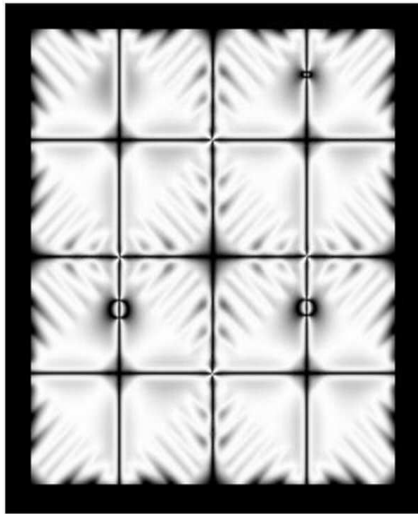
도면15a



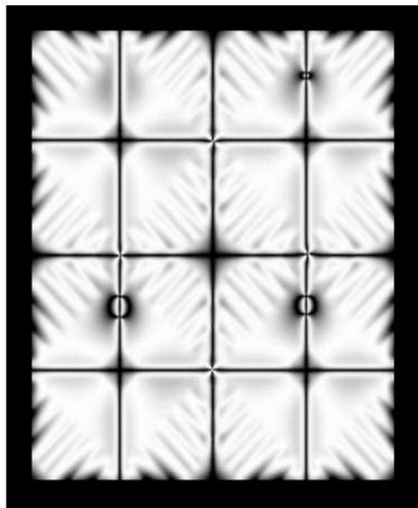
도면15b



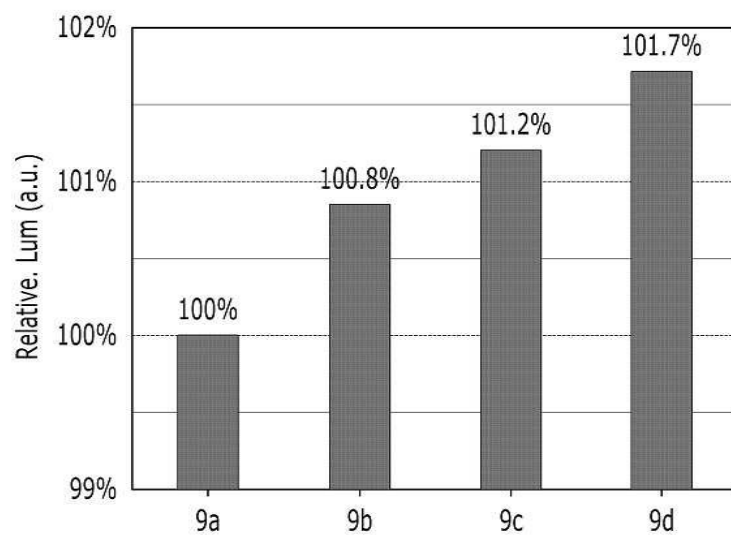
도면15c



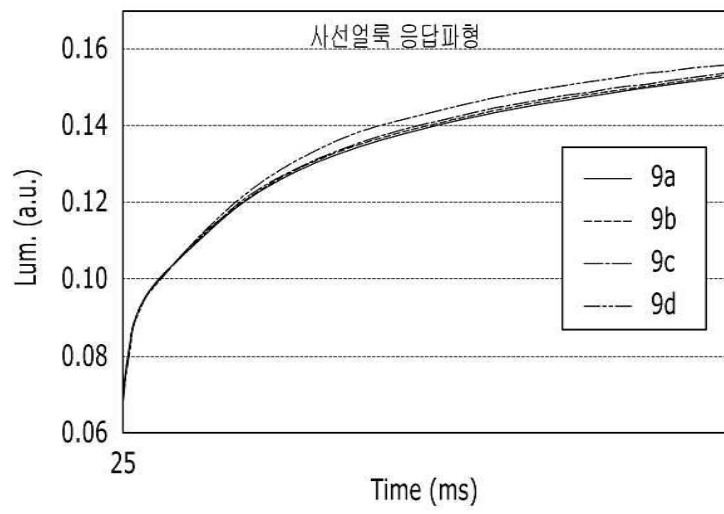
도면15d



도면16



도면17



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR102076758B1	公开(公告)日	2020-02-13
申请号	KR1020130095582	申请日	2013-08-12
[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	류장위 신철 창학선 신기철 오호길		
发明人	류장위 신철 창학선 신기철 오호길		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/13624 G02F2001/134345 G02F1/133514 G02F1/13439 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2201/123		
审查员(译)	Hansangil		
其他公开文献	KR1020150019131A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器包括：下部面板电极，其包括下部面板单元电极；和上面板电极，包括面对下部面板单元电极的上面板单元电极；液晶层设置在下部面板电极和上部面板电极之间，其中下部面板单元电极包括在其中限定多个子区域之间的边界的主干部分，在主电极的中心处布置的中心图案。分支部分与子区域重叠的主干部分和从中心图案延伸的多个微分支部分，微分支部分在不同区域中的延伸方向彼此不同，微分支的末端部分各部分沿与其延伸方向不同的方向延伸。

