



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0021404
(43) 공개일자 2015년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2013-0098708

(22) 출원일자 2013년08월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

양단비

경기 군포시 고산로643번길 10, 1153동 1202호 (산본동, 신안모란아파트)

김훈

경기 안산시 상록구 해양1로 30, 701동 1604호 (사동, 안산고잔7차푸르지오)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 고려

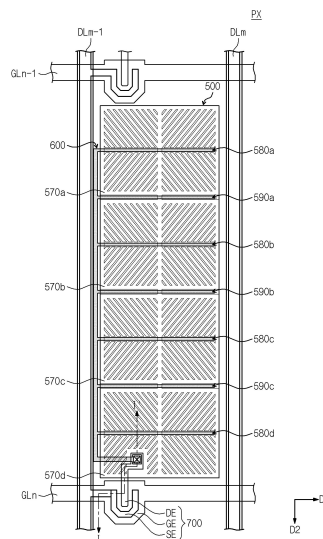
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 패널 및 이를 제조하는 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 패널은 제1 베이스 기판 상에 구비된 보조전극 및 보조전극과 전기적으로 절연되는 화소전극을 포함하는 제1 기판; 수직 배향된 액정분자들을 구비하는 액정층을 포함하며, 화소전극은 다수의 도메인 및 각 도메인마다 다른 방향으로 연장되는 슬릿을 구비하며, 보조전극은 이웃하는 도메인들의 경계를 따라 연장된다. 따라서, 보조전극 상의 액정분자는 화소의 폭 방향으로 배열되므로, 화소의 측면 시인성이 향상된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

신기철

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

한민주

서울 도봉구 마들로 859-19, 125동 1701호 (도봉동, 도봉한신아파트)

홍지표

경기 평택시 참이슬길 13, 103동 301호 (합정동, 참이슬아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

제1 베이스 기관, 상기 제1 베이스 기관 상에 구비된 보조전극, 상기 보조전극과 전기적으로 절연되는 화소전극을 포함하는 제1 기관;

상기 제1 베이스 기관과 대향하여 결합하는 제2 베이스 기관 및 상기 제2 베이스 기관 상에 구비되어 상기 화소전극과 대향하는 공통 전극을 포함하는 제2 기관; 및

상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되며, 수직 배향된 액정분자들을 구비하는 액정층을 포함하며,

상기 화소전극은 다수의 도메인마다 다른 방향으로 연장되는 슬릿을 구비하며, 상기 보조전극은 이웃하는 상기 도메인들의 경계를 따라 연장되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 보조전극 상부에 구비되는 보조 슬릿을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 보조전극은 상기 화소전극의 폭 방향으로 연장되고,

상기 보조 슬릿은 상기 보조전극에 대응하여 제공되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 화소전극은 서브 화소전극을 포함하며,

상기 서브 화소전극은,

상기 화소전극의 길이 방향으로 연장되는 줄기부,

상기 줄기부로부터 연장되어 단위 영역을 정의하는 테두리부 및

상기 테두리부로부터 상기 단위 영역 내측으로 연장되어 상기 슬릿을 형성하고 상기 다수의 도메인을 정의하는 가지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 서브 화소전극은 다수로 이루어지며, 상기 길이 방향으로 배치되며,

각 상기 단위 영역은 상기 길이 방향으로 연장된 상기 각 단위 영역의 상기 줄기부에 의해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 보조전극은 이웃하는 상기 서브 화소전극들의 경계를 따라 더 연장되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 화소전극과 연결되어 상기 화소전극에 구동 전압을 제공하는 트랜지스터를 더 포함하며,
상기 보조전극은 상기 트랜지스터와 연결되어 상기 구동 전압을 인가 받는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 보조전극을 커버하는 절연막을 더 포함하고,
상기 절연막은 상기 보조 전극과 상기 화소 전극 사이에 개재되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널.

청구항 9

제1 베이스 기판을 형성하는 단계;
상기 제1 베이스 기판 상에 보조전극을 형성하는 단계;
상기 보조전극과 절연되며, 상기 절연막 상에 적어도 하나의 도메인을 구비하는 화소전극을 형성하는 단계;
도메인마다 다른 방향으로 연장되는 슬릿을 형성하는 단계;
상기 제1 베이스 기판과 대향하여 결합하는 제2 베이스 기판을 형성하는 단계;
상기 제2 베이스 기판 상에 구비되어 상기 화소 전극과 대향하는 공통 전극을 형성하는 단계;
수직 배향된 액정분자들을 포함하는 액정층을 상기 화소전극 및 상기 공통전극 사이에 형성하는 단계를 포함하며,
상기 보조전극은 이웃하는 상기 도메인들의 경계를 따라 연장하여 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널 제조 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서, 상기 슬릿을 형성하는 단계는
상기 화소전극에 상기 보조전극 상부에 구비되는 보조 슬릿을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널 제조 방법.

청구항 11

제9 항에 있어서,
상기 화소전극과 및 상기 보조전극과 연결되어 상기 화소전극 및 상기 보조전극에 동일한 구동 전압을 제공하는 트랜지스터를 형성시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널 제조 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 트랜지스터를 형성시키는 단계는 소스 및 드레인을 형성시키는 단계 및 절연막을 형성시키는 단계를 포함하며
상기 보조전극을 형성하는 단계는 상기 소스 및 드레인을 형성시키는 단계 및 절연막을 형성시키는 단계 사이에 구비되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 패널 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은 액정 표시 패널 및 이를 제조하는 방법에 관한 발명으로, 더욱 상세하게는, 화소의 개구율 및 시인성이 향상된 액정 표시 패널 및 이를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 액정 표시장치는 투명한 두 기관 사이에 액정층이 형성된 표시장치로서, 상기 액정층을 구동하여 화소별로 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시한다.
- [0003] VA(vertical align)모드는 액정표시장치의 동작 모드중의 하나로써, 기관에 수직 배향(homeotropic)되며 음의 유전율을 갖는 액정을 구비한다. VA모드는 대비비가 커서 양호한 표시품질을 갖지만, 큰 시야각 의존성을 갖는다.
- [0004] SVA(super vertical align)모드는 VA 모드의 일종으로써, 서로 마주보는 전계 생성 전극들 중 어느 한 전극에만 형성된 슬릿들을 갖는다. 이러한 슬릿들은 액정분자를 서로 다른 방향으로 배열시키는 도메인을 정의하여 표시장치의 시야각을 향상 시킨다.
- [0005] 또한, 하나의 화소는 시인성을 향상시키기 위해 각각 다른 전압이 인가되는 두 개의 서브 화소로 이루어진다. 이러한 구조는 하나의 화소에 2개 이상의 트랜지스터를 구비하도록 요구한다. 화소에 구비되는 트랜지스터의 개수가 늘어나면 화소의 개구율은 감소한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 화소의 개구율 및 시인성이 향상된 액정 표시 패널 및 이의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널은 제1 베이스 기관, 상기 제1 베이스 기관 상에 구비된 보조전극, 상기 보조전극과 전기적으로 절연되는 화소전극을 포함하는 제1 기관; 상기 제1 베이스 기관과 대향하여 결합하는 제2 베이스 기관 및 상기 제2 베이스 기관 상에 구비되어 상기 화소 전극과 대향하는 공통 전극을 포함하는 제2 기관; 및 상기 제1 및 제2 기관 사이에 개재되며, 수직 배향된 액정분자들을 구비하는 액정층을 포함하며, 상기 화소전극은 다수의 도메인마다 다른 방향으로 연장되는 슬릿을 구비하며, 상기 보조전극은 이웃하는 상기 도메인들의 경계를 따라 연장되는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기 화소전극은 상기 보조전극 상부에 구비되는 보조 슬릿을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 상기 보조전극은 상기 화소전극의 폭 방향으로 연장되고, 상기 보조 슬릿은 상기 보조전극에 대응하여 제공되는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 화소전극은 서브 화소전극을 포함하며, 상기 서브 화소전극은, 상기 화소전극의 길이 방향으로 연장되는 줄기부, 상기 줄기부로부터 연장되어 단위 영역을 정의하는 테두리부 및 상기 테두리부로부터 상기 단위 영역 내측으로 연장되어 상기 슬릿을 형성하고 상기 다수의 도메인을 정의하는 가지부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 서브 화소전극은 다수로 이루어지며, 상기 길이 방향으로 배치되며, 각 상기 단위 영역은 상기 길이 방향으로 연장된 상기 각 단위 영역의 상기 줄기부에 의해 전기적으로 연결된다.
- [0012] 상기 보조전극은 이웃하는 상기 서브 화소전극들의 경계를 따라 더 연장되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 화소전극과 연결되어 상기 화소전극에 구동 전압을 제공하는 트랜지스터를 더 포함하며, 상기 보조전극은 상기 트랜지스터와 연결되어 상기 구동 전압을 인가 받는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 보조전극을 커버하는 절연막을 더 포함하고, 상기 절연막은 상기 보조 전극과 상기 화소 전극 사이에 개재되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 제조 방법은 제1 베이스 기관을 형성하는 단계; 상기 제1 베이스 기관 상에 보조전극을 형성하는 단계; 상기 보조전극과 절연되며, 상기 절연막 상에 적어도 하나의 도메인을 구비하는 화소전극을 형성하는 단계; 도메인마다 다른 방향으로 연장되는 슬릿을 형성하는 단계; 상기 제1 베이스 기관과 대향하여 결합하는 제2 베이스 기관을 형성하는 단계; 상기 제2 베이스 기관 상에 구비되어 상기 화소 전극과 대향하는 공통 전극을 형성하는 단계; 수직 배향된 액정분자들을 포함하는 액정층을 상기 화소전극 및 상기 공통전극 사이에 형성하는 단계를 포함하며, 상기 보조전극은 이웃하는 상기 도메인들의 경계를 따라 연장하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 슬릿을 형성하는 단계는 상기 화소전극에 상기 보조전극 상부에 구비되는 보조 슬릿을 형성하는 단계를 더

포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 화소전극과 및 상기 보조전극과 연결되어 상기 화소전극 및 상기 보조전극에 동일한 구동 전압을 제공하는 트랜지스터를 형성시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 트랜지스터를 형성시키는 단계는 소스 및 드레인을 형성시키는 단계 및 절연막을 형성시키는 단계를 포함하며 상기 보조전극을 형성하는 단계는 상기 소스 및 드레인을 형성시키는 단계 및 절연막을 형성시키는 단계 사이에 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 상술한 바에 따르면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 각 화소는 슬릿들이 형성되어 액정을 서로 다른 방향으로 배열시키는 도메인을 정의하는 화소 전극 및 화소의 폭 방향으로 액정분자를 정렬시키기 위한 보조 전극을 구비한다. 따라서, 폭 방향으로 정렬된 액정은 폭 방향에서 시인되는 측면 시인성을 향상시킨다.

[0020] 또한, 상기 보조 전극은 상기 화소 전극과 동일한 전압을 수신하므로, 각 화소에 하나의 트랜지스터 만이 구비될 수 있으므로, 화소의 개구율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 일 실시예에 따른 액정 표시장치의 블록도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 화소의 레이아웃이다.

도 4는 도 3의 I-I'에 따른 단면도이다.

도 5는 도 3에 도시된 화소전극의 평면도이다.

도 6은 도 3에 도시된 보조전극의 평면도이다.

도 7은 다른 실시예에 화소의 레이아웃이다.

도 8은 전계를 인가한 상태에서 액정분자의 배열상태를 나타낸 화소전극의 평면도이다.

도 9는 도 8의 II-II'에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0023] 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0024] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 경우, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

[0026] 도 1은 일 실시예에 따른 액정 표시장치의 블록도이다.

- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시장치(1000)는 액정 표시 패널(100), 타이밍 컨트롤러(TC), 게이트 구동부(GD) 및 데이터 구동부(DD) 포함한다.
- [0028] 상기 액정 표시 패널(100)은 다수의 신호선과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 다수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0029] 상기 다수의 신호선은 게이트 신호를 수신하는 다수의 게이트 라인(GL1~GLn), 데이터 전압을 수신하는 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 포함한다. 상기 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)은 대략 행 방향으로 연장되며 서로 평행하게 열 방향으로 배열된다. 상기 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)은 대략 열 방향으로 연장되며 서로 평행하게 행 방향으로 배열된다.
- [0030] 화소(PX)는 다수의 게이트 라인(GL1~GLn) 중 대응 하는 게이트 라인과 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 중 대응 하는 데이터 라인에 연결되어 영상을 생성한다.
- [0031] 타이밍 컨트롤러(TC)는 외부로부터 입력 영상신호(RGB) 및 제어 신호(CS)를 수신하고, 상기 액정 액정 표시 패널(100)의 동작모드에 부합하게 변환된 영상데이터들(R'G'B') 및 각종 제어신호들(DCS, GCS)을 출력한다. 본 발명의 일 예로, 각종 제어신호들(DCS, GCS)은 데이터 구동제어신호(DCS) 및 게이트 구동제어신호(GCS)를 포함한다.
- [0032] 데이터 구동부(DD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터 데이터 구동제어신호(DCS) 및 영상데이터들(R'G'B')을 수신한다. 데이터 구동부(DD)는 데이터 구동제어신호(DCS)와 영상데이터들(R'G'B')에 근거하여 복수 개의 데이터 신호들을 생성한다. 상기 복수 개의 데이터 신호들은 상기 복수 개의 데이터 라인들(DL1~DLm)에 공급된다.
- [0033] 상기 게이트 구동부(GD)는 타이밍 컨트롤러(TC)로부터 게이트 구동제어신호(GCS)를 수신한다. 상기 게이트 구동제어신호(GCS)를 공급받은 상기 게이트 구동부(GD)는 복수 개의 게이트 신호들을 생성한다. 상기 복수 개의 게이트 신호들은 상기 복수 개의 게이트 라인들(GL1~GLn)에 순차적으로 공급된다.
- [0034] 도 2는 일 실시예에 따른 액정 표시 패널의 단면도이다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 액정 표시 패널(100)은 제1 베이스 기판(210), 화소전극(500) 및 보조전극(600)을 구비하는 제1 기판(200), 액정층(400) 및 제2 기판(300)을 포함한다.
- [0036] 제2 기판(300)은 제1 기판(200)과 대향하여 결합하며, 제2 베이스 기판(310) 및 공통 전극(320)을 포함한다. 제2 베이스 기판(310)은 제1 베이스 기판(210)과 대향한다. 공통 전극(320)은 화소전극(500)과 대향하며, 공통 전압을 수신하여 화소전극(500) 및 보조전극(600)과 함께 액정층(400)에 전계를 형성한다.
- [0037] 액정층(400)은 제1 기판(200)을 통하여 입사된 광을 제어한다. 액정층(300)은 유전율 이방성을 가지는 복수의 액정분자를 포함한다. 액정분자는 예를 들어, 음의 유전율 이방성을 갖고 있어, 인가된 전계와 수직한 방향으로 배열된다. 액정분자는 상기 제1 기판(200)과 상기 제2 기판(300) 사이에서 두 기판(200, 300)에 수직한 방향으로 수직 배향(homeotropic)된다.
- [0038] 제1 기판(200)과 상기 제2 기판(300) 사이에 전계가 인가되면 상기 액정분자들이 상기 제1 기판(200)과 상기 제2 기판(300) 사이에서 특정 방향으로 기울어져 광을 제어한다. 구체적으로, 액정층(400)에 입사된 광의 편광은 액정분자에 제어된다. 따라서, 광은 제1 및 제2 기판(200, 300)에 구비된 편광판(미도시)에 의해 투과되거나 차단된다.
- [0039] 여기서, '기울어진다'라는 용어는 주로 상기 액정분자들이 상기 제1 기판(200) 또는 상기 제2 기판(300)과 수평한 방향으로 회전하거나, 눕는 것을 의미한다. 그 외에, 상기 액정분자들이 '기울어진다'라는 용어는 상기 액정분자들이 실제로 기울어지는 것뿐만 아니라, 상기 전계에 의해 액정분자들의 배향이 바뀐다는 의미를 포함할 수 있다.
- [0040] 보조전극(600)은 제1 베이스 기판(210) 상에 구비되며, 후술할 바와 같이 액정층(400)의 액정분자들을 화소(PX)의 폭 방향(D1, 도 3에 도시)으로 배열시켜 화소의 폭 방향(D1)으로 시인되는 측면 시인성을 향상시킬 수 있다. 보조전극(600)은 예를 들면, ITO(indium tin oxide)와 같은 투명전도체로 이루어진다.
- [0041] 화소전극(500)은 보조전극(600)과 절연되어 배치되며, 액정층(400)에 전계를 인가하여 화소(PX)에서 생성되는 영상을 제어한다. 화소전극(500)은 투명 전도체로 이루어지며, 예를 들어 보조전극(600)과 동일한 ITO(indium tin oxide)로 이루어 질 수 있다.

- [0042] 보조전극(600) 상에 보조전극(600)을 커버하는 절연막(220)이 더 구비될 수 있다. 따라서, 화소전극(500)은 절연막(220)에 의해 절연되어 보조전극(600) 상에 배치 될 수 있다.
- [0043] 도 3은 일 실시예에 따른 화소의 레이아웃이며, 도 4는 도 3의 I-I'에 따른 단면도 이다. 화소(PX)들 각각은 서로 동일한 구조를 가지므로, 이하에서는 하나의 화소(PX)에 대한 구성을 일 예로써 설명하기로 한다.
- [0044] 도 3 및 4를 참조하면, 화소(PX)는 보조전극(600), 화소전극(500) 및 트랜지스터(700)를 포함한다.
- [0045] $n-1$ 및 n 번째 게이트 라인들(GL_{n-1} , GL_n) 및 $m-1$ 및 m 번째 데이터 라인(DL_{m-1} , DL_m)은 절연되어 교차하며, 화소(PX)를 둘러싸고 있다.
- [0046] 화소전극(500)은 트랜지스터(700)와 전기적으로 연결된다. 따라서, 화소전극(500)은 트랜지스터(700)로부터 구동 전압을 제공받아 액정층(400)에 전계를 인가하여 화소(PX)에서 출사되는 영상을 생성한다.
- [0047] 보조전극(600)은 예를 들어, 화소전극(500)이 연결된 트랜지스터(700)로부터 구동 전압을 제공받아 액정층(400)에 전계를 인가하여 액정 분자를 제어함으로써 화소(PX)의 측면 시인성을 향상 시킨다. 그러나, 이에 한정되지 않고 보조전극(600)은 변형되어 실시 될 수 있다. 트랜지스터(700)는 n 번째 게이트 라인(GL_n), $m-1$ 번째 데이터 라인(DL_{m-1}), 화소전극(400) 및 보조전극(500)과 전기적으로 연결되어 화소(PX)에 구동 전압을 제공하고, 화소(PX)에서 표시되는 영상을 제어한다. 트랜지스터(700)는 게이트 전극(GE), 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)를 포함한다.
- [0048] 게이트 전극(GE)은 n 번째 게이트 라인(GL_n)으로부터 분기되어 제1 베이스 기판(210) 상에 형성된다. 게이트 전극(GE) 상에는 게이트 절연막(GI)이 구비되어 게이트 전극(GE)을 커버한다. 게이트 절연막(GI)은 유기막 및/또는 무기막을 포함한다.
- [0049] 반도체층(AL)은 상기 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 게이트 전극(GE) 상에 배치된다. 소스 전극(SE)은 제 $m-1$ 번째 데이터 라인(DL_{m-1})으로부터 분기되어 반도체층(AL)을 사이에 두고 게이트 전극(GE) 상에 배치된다. 드레인 전극(DE)은 소스 전극(SE)과 이격되어 절연되게 배치되며, 반도체층(AL)을 사이에 두고 게이트 전극(GE) 상에 배치된다.
- [0050] 패시베이션층(PV)은 트랜지스터(700)를 커버하며, 콘택홀(CNT)은 드레인 전극(DE) 상의 패시베이션층(PV)을 관통한다.
- [0051] 보조전극(600)은 콘택홀(CNT)을 따라 구비되어 드레인 전극(DE)과 전기적으로 연결된다. 화소전극(500)은 콘택홀(CNT)을 따라 보조전극(600) 상에 구비되어 보조전극(600) 및 드레인 전극(DE)과 전기적으로 연결된다. 따라서, 보조전극(600) 및 화소전극(500)은 트랜지스터(700)로부터 동일한 구동전압을 수신받아 화소(PX)에 생성되는 영상을 제어 할 수 있다.
- [0052] 이와 같이, 보조전극(600) 및 화소전극(500)은 동일한 트랜지스터(700)에 전기적으로 연결 되므로, 화소(PX)의 시인성과 함께 개구율은 향상된다. 구체적으로, 기존에는 시인성을 향상 시키기 위해 high화소 low화소 와 같이 두 개의 화소를 구비하고, 두 개의 화소를 제어 하기 위해 2개 이상의 트랜지스터 및 2개 이상의 콘택홀이 요구되었다. 그러나, 본 발명의 실시예에 따른 발명은 트랜지스터 및 콘택홀을 한 개씩만 요구하므로 화소(PX)내에서 트랜지스터가 차지하는 영역이 적어진다. 따라서, 화소(PX)의 시인성은 화소(PX)의 개구율을 희생시키지 않고도 향상된다.
- [0053] 도 5는 도 3에 도시된 화소전극의 평면도이며, 도 6은 도 3에 도시된 보조전극의 평면도이다.
- [0054] 화소전극(500)은 예를 들면, 길이 방향(D2)을 따라 배열된 제1 내지 제4 서브 화소전극(570a~570d)을 포함한다. 상기 제1 내지 제4 서브 화소전극들(570a~570d) 각각은 서로 유사한 구성을 가지므로, 이하에서는 제1 서브 화소전극(570a)에 대해서 설명하고 제2 내지 4 서브화소전극(570b~570d)에 대한 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0055] 도 5를 참조하면, 화소(PX)의 시인성은 제1 서브 화소전극(570a)에 구비된 다수의 도메인에 의해 향상된다. 다수의 도메인은 예를 들면, 시계방향을 따라 순차적으로 배열되는 제1 도메인(560a), 제2 도메인(560b), 제3 도메인(560c) 및 제4 도메인(560d)을 포함한다. 제1 서브 화소전극(570a)은 제1 내지 제4 도메인들(560a~560d)내에서 서로 다른 방향으로 연장되는 슬릿(540a~540d)을 포함한다.
- [0056] 제1 도메인(560a)에는 예를 들면, 화소(PX)의 폭 방향(D1)을 기준으로 45도 기울어진 연장선을 따라 연장되는 제1 슬릿(540a)이 형성되며, 제2 도메인(560b)에는 폭 방향(D1)을 기준으로 -45도 기울어진 연장선을 따라 연장

되는 제2 슬릿(540b)이 형성된다. 제1 및 제 2 슬릿(540a, 540b)은 폭 방향(D1)을 기준으로 대칭된 구조를 갖는다. 제3 및 제4 도메인(560c, 560d)에는 폭 방향(D1)을 기준으로 각각 135도 및 -135도 기울어진 연장선을 따라 연장되는 제3 및 제4 슬릿(540c, 540d)이 형성된다. 따라서, 액정층(400)에 전계가 인가 되는 경우 각 도메인 상의 액정분자들은 액정분자들의 장축이 해당 도메인의 슬릿(540)의 연장방향과 평행하게 기울어진다. 그 결과, 액정층(400)에 전계가 인가된 경우 각 도메인의 액정분자들은 해당 도메인의 슬릿(540)의 연장 방향을 따라 서로 다른 방향으로 기울어 지므로, 해당 방향에서의 화소(PX)의 시인성이 향상된다.

[0057] 이와 같이, 전계가 인가된 경우, 서로 다른 각 도메인의 슬릿(540)의 방향으로 기울어진 액정분자는 화소(PX)의 시인성을 향상시킨다.

[0058] 그러나 다수의 도메인은 이에 한정되지 않으며, 변형되어 실시 될 수 있다. 예를 들면, 다수의 도메인은 2개 또는 8개의 도메인으로 이루어지는 것과 같이 다양한 개수의 도메인으로 이루어질 수 있다. 또한, 슬릿들(540a~540d)의 연장 방향 및 형상은 다양하게 변형되어 실시 될 수 있다.

[0059] 제1 서브 화소전극(570a)은 예를 들어, 줄기부(510), 테두리부(520) 및 가지부(530)를 더 포함할 수 있다. 구체적으로, 줄기부(510)는 화소전극의 길이방향(D2)으로 연장된다. 테두리부(520)는 줄기부(510)로부터 연장되어 제1 서브 화소전극(570a)을 정의 한다. 가지부(530)는 테두리부(520)로부터 서브 화소전극(570)의 내측으로 연장되어 슬릿(540)을 형성하고 다수의 도메인(560a~560d)을 정의한다.

[0060] 다시 도 3을 참조하면, 화소전극(500)은 도메인들의 경계를 포함한다. 구체적으로, 도메인들의 경계는 다수의 도메인 경계(560a~560d) 및 다수의 서브 화소 경계(570a~570d)를 포함한다. 예를 들면, 제1 서브 화소전극(570a) 및 제2 서브 화소전극(570b) 사이에는 폭 방향(D1)으로 연장되는 제1 서브 화소 경계(590a)가 형성되며, 제2 및 제3 서브 화소전극(570b, 570c) 및 제3 및 제4 서브 화소전극(570c, 570d) 사이에는 각각 폭 방향(D1)으로 연장되는 제2 및 제3 서브 화소 경계(590b, 590c)가 형성된다.

[0061] 또한, 제1 서브 화소전극(570a)의 제1 및 제4 도메인(560a, 560d)과 제2 및 제3 도메인(560b, 560c) 사이에는 폭 방향(D1)으로 연장되는 제1 도메인 경계(580a)가 형성된다. 마찬가지로 제2 내지 제4 서브 화소전극(570a 내지 570b)에는 각각 제2 내지 4 도메인 경계(580b~580d)가 형성된다.

[0062] 도 3 및 도 6을 참조하면, 보조전극(600)은 도메인들의 경계를 따라 연장된다. 구체적으로, 보조전극(600)은 제 1 내지 제7 서브 보조전극(610a~610g)를 포함하며, 각 서브 보조전극들(610a~610g)은 다수의 도메인들(560a~560d)에 의해 형성된 도메인들의 경계(590a~590d, 580a~580d)중 대응하는 경계를 따라 폭 방향(D1)으로 연장된다.

[0063] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1 서브 화소전극(570a)은 보조슬릿(550)을 포함한다. 보조슬릿(550)은 보조전극(600) 상부에 구비된다. 구체적으로, 보조슬릿(550)은 제1 서브 보조전극(610a) 상부에 구비된다. 따라서, 보조전극(600) 상부의 적어도 일부는 보조슬릿(550)에 의해 형성된 개구부를 구비하므로, 보조전극(600) 상부의 적어도 일부에는 화소전극(500)이 형성 되지 않는다. 보조슬릿(550)은 줄기부(510)에 의해 폭 방향(D2)으로 이분할 된다. 그러나, 이에 한정되지 않고 보조슬릿(550)은 줄기부(510)와 중첩되는 영역에도 형성되어, 줄기부(510)가 보조슬릿(550)에 의해 길이 방향(D1)으로 이분할 될 수 있다.

[0064] 화소전극(500)이 포함하는 서브 화소전극이나 보조전극이 포함하는 서브 보조전극의 개수는 상술한 개수에 한정되지 않고 변형되어 실시 될 수 있다. 예를 들어, 도 7을 참조하면, 화소전극(500)은 하나의 서브 화소전극(570)만을 포함하며, 보조전극(600)은 하나의 서브 보조전극(610)을 포함할 수 있다.

[0065] 도 8은 전계를 인가한 상태에서 제1 서브 화소전극 상의 액정들의 배열상태를 나타낸 평면도이며 도 9는 도 8의 II-II'에 따른 단면도이다. 도 8 및 도 9를 참조하면 보조전극(600)상의 액정들은 화소(PX)의 폭 방향(D1)으로 배열되어 측면 시인성을 향상시킨다. 구체적으로, 화소전극(500)은 트랜지스터(700, 도 4에 도시됨)로부터 구동전압을 수신받아 액정층(400)에 제1 전계(미도시)를 형성시킨다. 제1 전계는 각 도메인 상의 액정분자들을 각 도메인(560a~560d)의 슬릿(540a~540d)의 방향으로 기울인다.

[0066] 보조전극(600)은 제1 및 제2 도메인(560a, 560b)과 제3 및 제4 도메인(560c, 560d)의 경계인 도메인 경계(580)를 따라 연장되며, 절연막(220)을 사이에 두고 화소전극(500)과 상하로 이격되어 형성되어 있다. 따라서, 보조전극(600)이 트랜지스터(700)로부터 구동전압을 수신받으면, 왜곡된 등전위면(DV)이 보조전극(600) 주위에 형성된다. 그 결과, 왜곡된 등전위면(DV)은 보조전극(600)을 따라 왜곡된 전계(DE)를 형성시킨다. 왜곡된 전계(DE)는 보조전극(600)과 화소전극(500) 사이를 가로지르는 방향으로 형성된다.

[0067]

이 경우, 왜곡된 전계(DE)에 의해 액정들은 폭 방향(D1)으로 배열된다. 구체적으로, 왜곡된 전계(DE)는 각 도메인(560a, 560b)내에서 액정분자들이 기울어지는 방향과 반대되는 방향으로 액정분자들을 기울이는 힘을 액정분자들에게 가한다. 즉, 제2 영역(560b)의 액정분자들은 절연막(220)을 축으로 시계방향으로 45도 기울어져 있는데, 왜곡된 전계(DE)는 이러한 액정분자들을 반대 방향 즉, 절연막(220)을 축으로 시계방향으로 135도 기울어지는 방향으로 힘을 가한다. 따라서, 액정분자들은 폭 방향(D1)으로 배열된다.

[0068]

이와 같이, 보조전극(600)에 의해 형성된 왜곡된 전계(DE)는 보조전극(600)상에 액정분자들을 폭 방향(D1)으로 배열시키므로, 화소(PX)의 폭 방향(D1)으로 시인되는 측면 시인성이 향상된다. 또한, 이러한 보조전극(600)은 별도의 구동 트랜지스터를 요구하지 않아 1개의 트랜지스터만으로도 실시가 가능하다. 따라서, 화소(PX)의 개구율은 향상된다.

[0069]

이상에서는 본 발명의 바람직한 실험예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

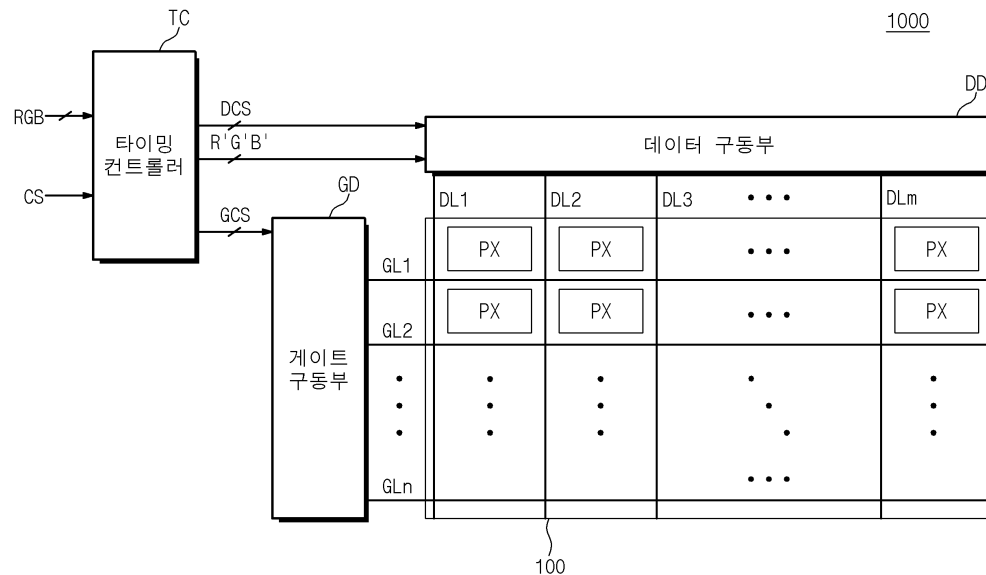
부호의 설명

[0070]

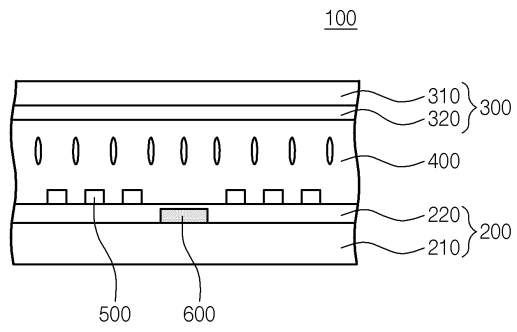
100: 액정 표시 패널 200: 제1 기판
300: 제2 기판 400: 액정층
500: 화소전극 600: 보조전극
DV: 왜곡된 등전위면 DE: 왜곡된 전계

도면

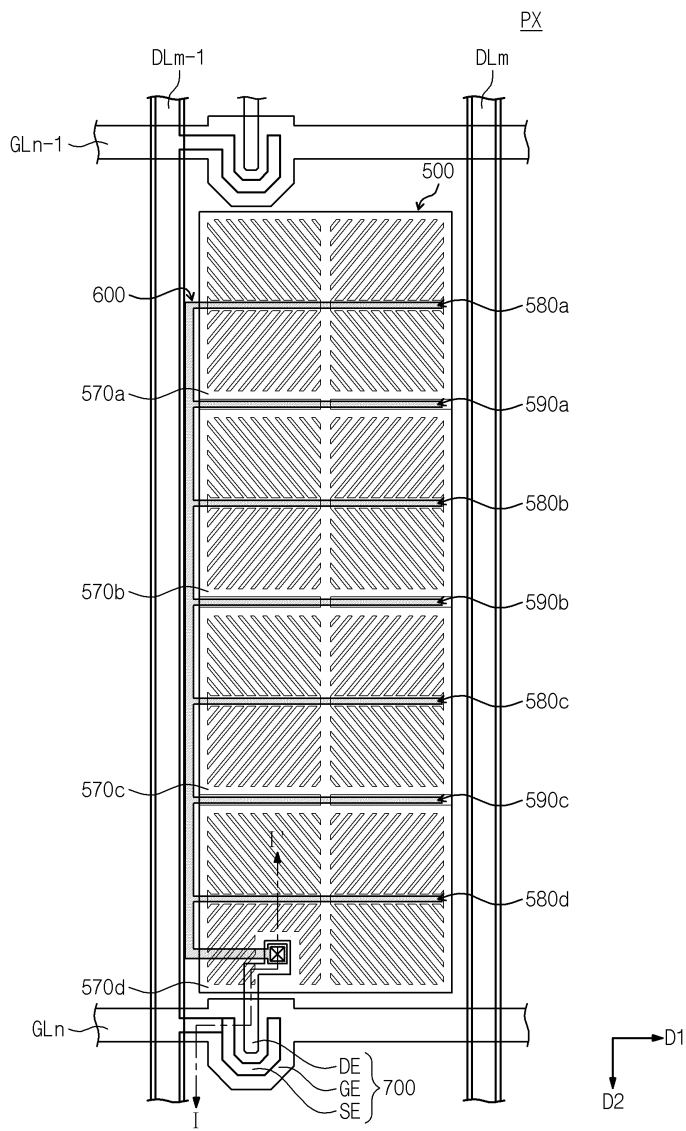
도면1



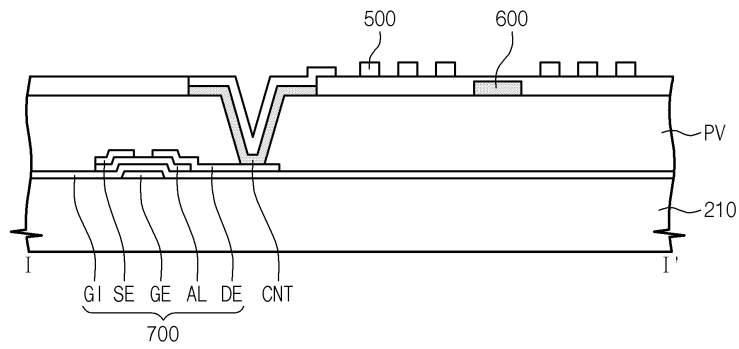
도면2



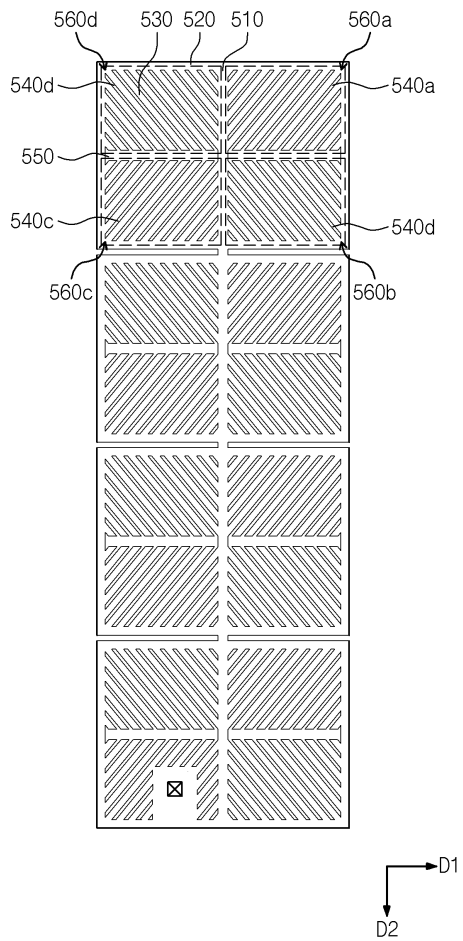
도면3



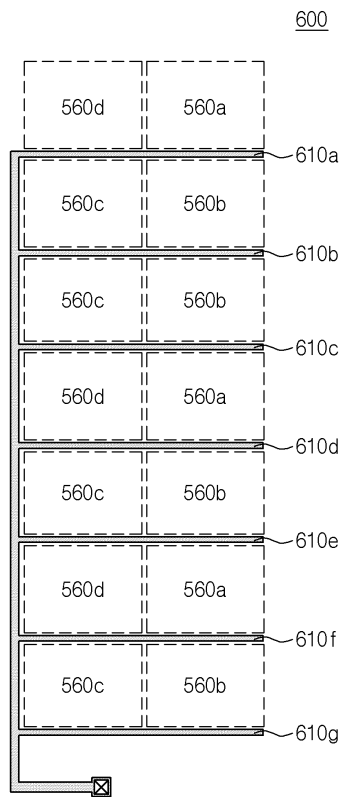
도면4



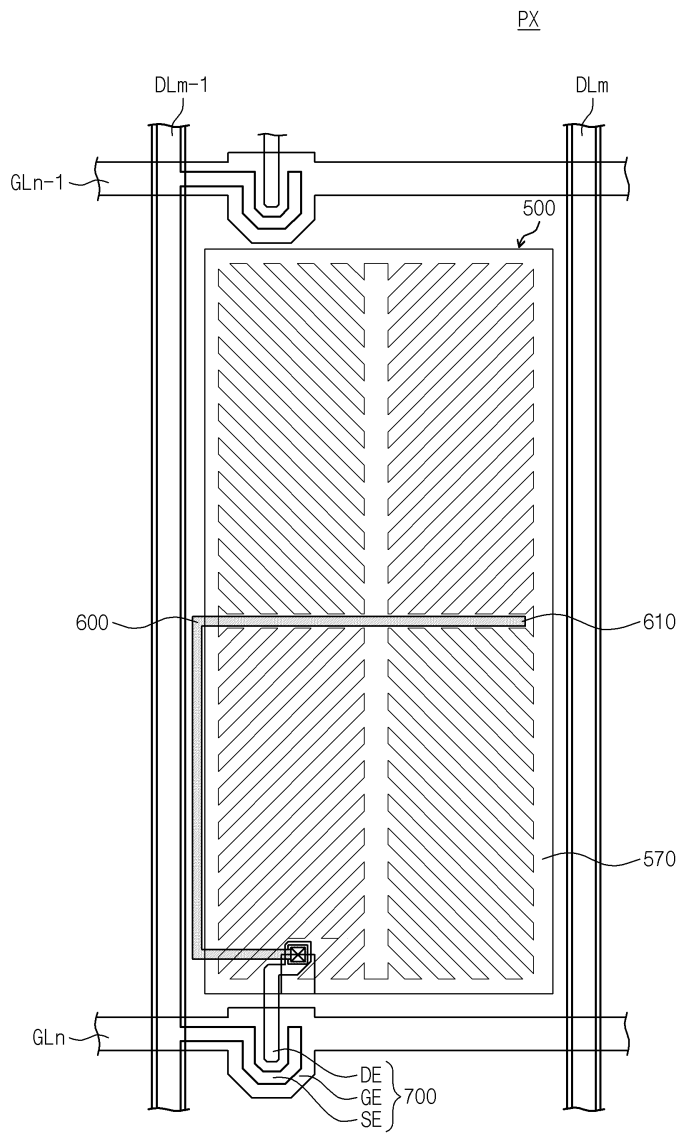
도면5



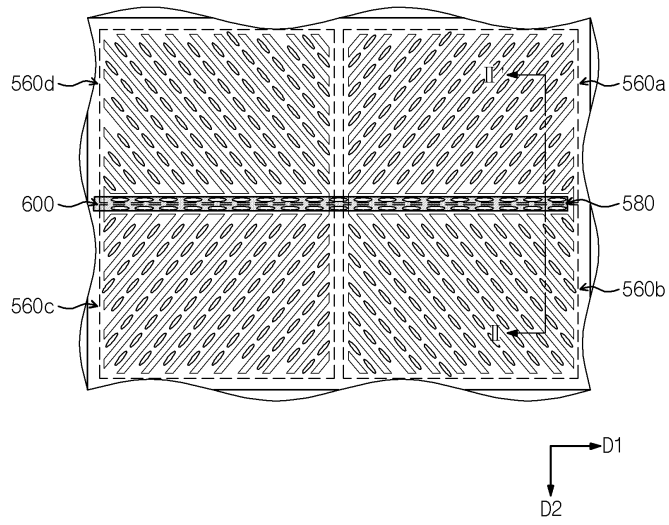
도면6



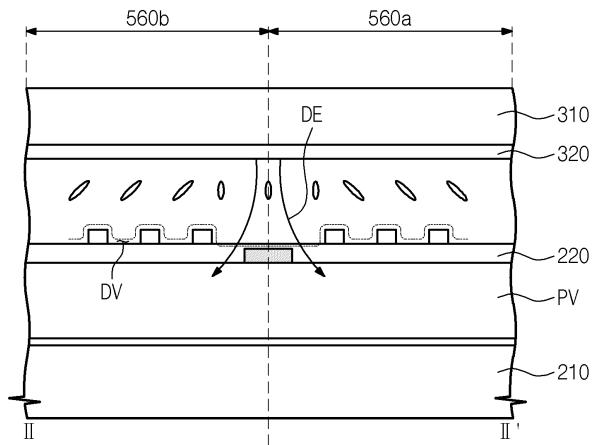
도면7



도면8



도면9



根据本发明的液晶显示板包括第一基板和像素电极，第一基板包括形成在第一基板上的子电极和与子电极电绝缘的像素电极。液晶层包括垂直取向的液晶分子。像素电极包括畴和根据畴延伸到不同方向的狭缝。子电极沿相邻畴的边界延伸。因此，子电极上的液晶分子沿像素的宽度方向排列，从而改善像素的横向可视性。

