



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0047346
(43) 공개일자 2009년05월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0074199

(22) 출원일자 2008년07월29일

심사청구일자 2008년07월29일

(30) 우선권주장

1020070113225 2007년11월07일 대한민국(KR)

(71) 출원인

하이디스 테크놀로지 주식회사

경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자

전태현

경기 이천시 고담동 72-1번지 102동 1408호

백승준

경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1

(74) 대리인

정태훈, 오용수

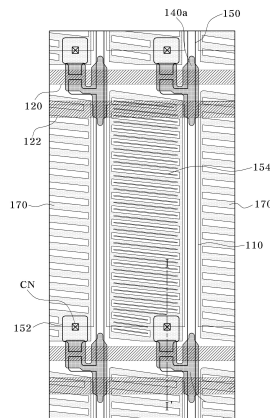
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 에프에프에스 모드 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정층에 전압을 인가하여 광 투과량을 조절하기 위하여 상기 화소영역 내에는 제1 투명전극과 절연층을 사이에 두고 이격 배치되는 복수개의 슬릿을 갖는 제2 투명전극을 구비하는 FFS 모드 액정표시장치에 있어서, 평면적인 배치를 기준으로 제2 투명전극의 각 슬릿의 중앙부 또는 상기 슬릿들 사이 공간의 중앙부에는, 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 너비를 갖는 바(Bar) 형상의 패턴들이 형성되는 FFS 모드 액정표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하부기관, 상부기관 및 상기 기관들 사이에 삽입된 액정층을 포함하고, 상기 하부기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소영역이 규정되고 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인의 교차부에는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치에 있어서,

상기 액정층에 전압을 인가하여 광 투과량을 조절하기 위하여 상기 화소영역 내에는 제1 투명전극과 절연층을 사이에 두고 이격 배치되는 복수개의 슬릿을 갖는 제2 투명전극을 구비하되,

평면적인 배치를 기준으로, 상기 제2 투명전극의 상기 각 슬릿의 중앙부 또는 상기 슬릿들 사이 공간의 중앙부에는, 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 너비를 갖는 바(Bar) 형상의 패턴들이 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패턴들은 데이터 라인들을 형성한 물질로 이루어진 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 투명전극은 슬릿형상 또는 플레이트 형상인 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 패턴들 각각은 기관을 기준으로 상부의 너비가 좁고, 하부의 너비가 넓은 구조를 갖는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 패턴들 각각은 하부의 너비가 1 내지 1.5 μm 인 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 슬릿의 가장자리 영역에 상기 패턴들을 연결하는 추가의 바(Bar)를 구비하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 각 슬릿의 중앙부 및 상기 슬릿들 사이 공간의 중앙부에 상기 패턴들이 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 패턴들은 열전도도가 높은 물질로 이루어진 FFS 모드 액정표시장치.

청구항 9

하부기관, 상부기관 및 상기 기관들 사이에 삽입되는 액정층을 포함하고 상기 하부기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 스위칭

소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

기관 상에 제1 투명전극을 형성하는 단계; 및

상기 제1 투명전극의 상부에 게이트 라인, 게이트 절연막, 활성층, 데이터 라인, 절연층 및 제2 투명전극을 차례로 형성하는 단계를 포함하되,

상기 데이터 라인을 형성하는 단계에서는, 평면적인 배치를 기준으로, 상기 제2 투명전극의 상기 각 슬릿의 중앙부 또는 상기 슬릿들 사이 공간의 중앙부에는, 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 너비를 갖는 바 형상의 패턴들을 데이터 라인들과 함께 형성하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10

하부기관, 상부기관 및 상기 기관들 사이에 삽입되는 액정층을 포함하고 상기 하부기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법에 있어서,

기관 상에 게이트 라인과 소정 너비를 갖는 바 형상의 패턴들을 형성하는 단계; 및

상기 구조 상에 게이트 절연막, 활성층, 제1 투명전극, 데이터 라인, 절연층 및 제2 투명전극을 형성하는 단계를 포함하되,

상기 패턴들을 형성하는 단계는, 평면적인 배치를 기준으로, 상기 제2 투명전극의 상기 각 슬릿의 중앙부 또는 상기 슬릿들 사이 공간의 중앙부에, 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 형성하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11

제9 항 또는 제10 항에 있어서,

상기 패턴은 상부의 너비가 좁고, 하부의 너비가 넓은 구조를 갖는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12

제9 항 또는 제10 항에 있어서,

상기 패턴은 하부의 너비가 1 내지 1.5 μm 인 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13

제9 항에 있어서,

상기 데이터 라인을 형성하는 단계에서는, 상기 슬릿의 가장자리 영역에, 상기 패턴들을 연결하는 추가의 바(Bar)를 데이터 라인들과 함께 형성하는 단계를 구비하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14

제9 항 또는 제10 항에 있어서,

상기 각 슬릿의 중앙부 및 상기 슬릿들 사이 공간의 중앙부에 상기 패턴들을 형성하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15

제9 항 또는 제10 항에 있어서,

상기 패턴들은 열전도도가 높은 물질로 이루어진 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광시야각 특성을 갖는 에프에프에스(Fringe Field Switching, FFS) 액정표시장치의 투과형 모드에서 실외 가독성(Outdoor Readability) 특성과 화면 품질이 향상되는 FFS 모드 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로, 에프에프에스 모드(Fringe Field Switching Mode; FFS 모드) 액정표시장치는 아이피에스 모드(In-Plane Switching Mode; IPS 모드) 액정표시장치의 낮은 개구율 및 투과율을 개선시키기 위하여 제안된 것이다.
- <3> 이러한 FFS 모드 액정표시장치는 공통전극과 화소전극을 투명한 전도체로 형성하여, IPS 모드 액정표시장치에 비해 개구율 및 투과율을 높이면서, 공통전극과 화소전극 사이의 간격을 상/하부 유리 기판들 간의 간격보다 좁게 형성하는 것에 의하여 공통전극과 화소전극 사이에서 프린지 필드가 형성되도록 함으로써, 전극들 상부에 존재하는 액정 분자들까지도 모두 동작되도록 하여 보다 향상된 투과율을 얻는다. FFS 모드 액정표시장치에 대한 종래 기술은 예를 들어, 본 출원인에 의하여 출원되고 등록된 미국특허번호 제6256081호, 제6226118호 등에 개시되어 있다.
- <4> 이와 같은 종래 기술의 FFS 모드 액정표시장치는 투명 화소전극과 투명 공통전극 및 박막트랜지스터(TFT)로 구성된 다수의 화소를 포함한 하부기판과, 이에 대응하여 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러필터 패턴이 교대로 배열되어 이루어진 컬러필터(Color Filter) 및 블랙매트릭스(Black Matrix, BM)로 이루어진 상부기판으로 구성되어 있다.
- <5> 그리고, 투명 화소전극은 투명 공통전극과 전계를 발생시켜 하부기판과 상부기판 사이에 개재된 액정으로 광투과율을 제어하도록 하고 있다.
- <6> 한편, 통상적으로 액정표시장치(LCD)는 백라이트를 이용하는 투과형 액정표시장치와 자연광을 광원으로 이용하는 반사형 액정표시장치의 두 종류로 분류할 수 있다. 투과형 액정표시장치는 백라이트를 광원으로 이용하므로 어두운 주변 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있지만 백라이트 사용에 의해 소비전력이 높고 실외에서는 가독성이 나쁘다는 단점이 있으며, 반사형 액정표시장치는 백라이트를 사용하지 않고 주변환경의 자연광을 이용하기 때문에 소비전력은 작고 실외에서는 사용이 가능하지만 주변환경이 어두울 때에는 사용이 불가능하다는 단점이 있다.
- <7> 이와 같은 종래의 투과형 및 반사형 액정표시장치의 문제점을 해결하기 위하여 본 출원인에 의해 발표된 논문 "A Novel Outdoor Readability of Portable TFT-LCD with AFFS"(K. H. Lee et. al., SID 06, 2006, p1079)에 실내 및 실외에서의 가독성을 모두 향상시킨 투과형 FFS 모드 액정표시장치인 AFFS(Advanced FFS) 모드 액정표시장치가 제안되었다.
- <8> 하지만, 이러한 액정표시장치도 화소 전극이 슬릿과 바의 경계부에서는 전계가 적절히 형성되어 액정이 원활하게 구동되지만 슬릿과 바(Bar)의 중앙 영역에서는 공통 전극 간의 거리가 멀어지기 때문에 전계의 세기가 약해지고 액정 구동이 원활하지 못하게 되어 디스클리네이션이 발생하는 등의 문제점이 발생하고 있어 이러한 문제점을 해결하기 위한 요구가 계속되고 있는 실정이다. 이러한 요인은 특히 고전압에서 액정의 균일한 배향이 이루어지지 않아 화면 품질을 저하시키게 된다.
- <9> 또한, 실외 시인성 증가를 위해 반사영역을 구성하여 내부반사를 통한 실외 휘도 증가를 구현하고 있지만, 개구영역을 제외한 나머지 영역을 반사영역으로 활용하기 때문에 반사에 기여하는 영역이 크지 않아 기대효과가 줄어드는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 제조 공정을 크게 변화시키지 않고 비교적 단순한 공정 변화를 통해 디스클리네이션 현상을 감소시켜 화면품질 향상을 할 수 있도록 한 FFS 모드 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <11> 본 발명의 다른 목적은 반사영역을 추가로 확보하여 실외 시인성 향상이 가능한 FFS 모드 액정표시장치 및 그

제조방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <12> 기술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 제1 측면은 하부기관, 상부기관 및 상기 기관들 사이에 삽입된 액정층을 포함하고, 상기 하부기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소영역이 규정되고 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인의 교차부에는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치에 있어서,
- <13> 상기 액정층에 전압을 인가하여 광 투과량을 조절하기 위하여 상기 화소영역 내에는 제1 투명전극과 절연층을 사이에 두고 이격 배치되는 복수개의 슬릿을 갖는 제2 투명전극을 구비하되, 평면적인 배치를 기준으로, 상기 제2 투명전극의 상기 각 슬릿의 중앙부 또는 상기 슬릿들 사이공간의 중앙부에는, 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 너비를 갖는 바(Bar) 형상의 패턴들이 형성되는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치를 제공한다.
- <14> 바람직하게는, 상기 패턴들은 데이터 라인들을 형성한 물질로 이루어지고, 상기 투명 공통전극은 슬릿형상 또는 플레이트 형상일 수 있다.
- <15> 바람직하게는, 패턴들 각각은 기관을 기준으로 상부의 너비가 좁고, 하부의 너비가 넓은 구조를 갖는 것이 바람직하다.
- <16> 또한, 상기 슬릿의 가장자리 영역에 상기 패턴들을 연결하는 추가의 바(Bar)를 구비할 수 있다.
- <17> 바람직하게는, 상기 패턴들은 열전도도가 높은 물질로 이루어진다.
- <18> 본 발명의 제2 측면은 하부기관, 상부기관 및 상기 기관들 사이에 삽입되는 액정층을 포함하고 상기 하부기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 기관 상에 제1 투명전극을 형성하는 단계; 및 상기 제1 투명전극의 상부에 게이트 라인, 게이트 절연막, 활성층, 데이터 라인, 절연층 및 제2 투명전극을 차례로 형성하는 단계를 포함하되, 상기 데이터 라인을 형성하는 단계에서는, 평면적인 배치를 기준으로, 상기 제2 투명전극의 상기 각 슬릿의 중앙부 또는 상기 슬릿들 사이공간의 중앙부에는, 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 너비를 갖는 바 형상의 패턴들을 데이터 라인들과 함께 형성하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.
- <19> 본 발명의 제3 측면은 하부기관, 상부기관 및 상기 기관들 사이에 삽입되는 액정층을 포함하고 상기 하부기관에는 상호 교차하는 방향으로 형성되는 게이트 라인과 데이터 라인들에 의해 각 화소영역이 규정되고 상기 라인들의 교차부에는 스위칭 소자가 배치되어 있는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 기관 상에 게이트 라인과 소정 너비를 갖는 바 형상의 패턴들을 형성하는 단계; 및 상기 구조상에 게이트 절연막, 활성층, 제1 투명전극, 데이터 라인, 절연층 및 제2 투명전극을 형성하는 단계를 포함하되, 상기 패턴들을 형성하는 단계는, 평면적인 배치를 기준으로, 상기 제2 투명전극의 상기 각 슬릿의 중앙부 또는 상기 슬릿들 사이공간의 중앙부에, 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 형성하는 것을 특징으로 하는 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

효 과

- <20> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 FFS 모드 액정표시장치 및 그 제조방법에 따르면, 액정 구동이 원활하지 못하게 되어 발생하는 디스클리네이션을 현저히 감소시킬 수 있고 특히 고전압에서 액정의 균일한 배향이 이루어지지 않아 화면 품질을 저하되는 문제점을 해결할 수 있는 효과가 있다.
- <21> 또한, 본 발명에 따르면, 데이터 라인 물질을 사용하여 패턴을 형성함으로써 비교적 단순한 공정으로 균일한 색 표현을 가능하게 하는 효과가 있다.
- <22> 또한, 본 발명에 따르면, 반사영역을 추가로 확보 가능하게 됨으로써 실내 및 실외 가독성이 획기적으로 향상될 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <23> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나, 다음에 예시하는 본 발명의 실시

에는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위하여 제공되어지는 것이다.

- <24> 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 하부기관, 상부기관, 및 하부기관과 상부기관 사이에 삽입된 액정층을 포함하고, 하부기관에는 액정층에 전압을 인가하기 위하여 상호 교차하는 방향으로 형성되는 전극들에 의해 각 화소 영역이 규정되어 있다.
- <25> (제1 실시예)
- <26> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 하부기관에 형성된 화소영역의 일부를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I'선의 단면도이다.
- <27> 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치는 하부기관(100) 상에 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150)이 교차하도록 배열되고, 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150)의 교차부에는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(TFT)가 배치되어 있으며, 게이트 라인(120)과 데이터 라인(150)에 의해 규정된 단위 화소영역 내에는 투명 공통전극(110)과 게이트 라인(120)과 소정 각도를 이루는 다수개의 슬릿을 구비한 투명 화소전극(170)이 절연층(160)을 사이에 두고 투명 공통전극(110)과 이격되어 배치된다. 도 1에서는 투명 공통전극(110)을 플레이트 형상으로 제조한 경우를 예로 들어 도시하고 있으나, 투명 공통전극(110)도 다수의 슬릿을 구비하는 형상으로 구성하는 것도 가능함은 물론이다.
- <28> 또한, 투명 화소전극(170)의 다수개의 슬릿은 게이트 라인(120)과 소정의 각도(예를 들어, 2 내지 30°)를 이루고 있고, 투명 공통전극(110)과 투명 화소전극(170)은 절연층(160)에 의해 서로 절연되어 있으며, 게이트 라인(120)과 활성층(140)의 사이에는 게이트 절연막(130)이 구비되어 있다.
- <29> 한편, 게이트 라인(120)과 이격된 화소 가장자리 부분에는 게이트 라인(120)과 평행하게 공통버스라인(122)이 배열되어 있으며, 이러한 공통버스라인(122)은 투명 공통전극(110)과 전기적으로 연결되어 투명 공통전극(110)에 공통신호를 인가한다.
- <30> 또한, 하부기관(100)의 상부에는 소정 거리 이격되어 상부기관(미도시)이 형성되어 있으며, 상부기관(미도시)에는 차광영역, 컬러필터 및 오버코트층을 구비하여 하부기관(100)과 다수개의 액정분자를 포함하는 액정층을 사이에 두고 서로 합착된다.
- <31> 제1 실시예에 따르면, 도 1에 도시한 바와 같은 평면적인 배치를 기준으로, 투명 화소전극(170)의 각 슬릿의 중앙부 및 슬릿들 사이(전극들)의 중앙부에는 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 두께를 갖는 바 형상의 패턴들(154)이 형성된다. 도 1의 도시에서는 각 슬릿의 중앙부와 슬릿들 사이의 중앙부 모두에 패턴들(154)이 형성되는 경우를 예로 들어 도시하고 있으나, 실제 적용에 있어서는 각 슬릿의 중앙부 또는 슬릿들 사이의 중앙부 각각에만 패턴들(154)이 형성되는 것도 가능하고 이 경우도 본 발명에 의한 효과가 있다.
- <32> 패턴(154)은 특별히 한정되지 않은 다양한 물질을 이용하여 제조하는 것이 가능하고, 별도의 증착 공정을 통해서 막을 증착하여 형성하는 것도 가능하나, 본 실시예에서는 데이터 라인을 형성한 금속을 이용하여 제조하는 것이 공정상 간편하다.
- <33> 또한, 최근 LCD 제품은 야외에서의 사용이 늘고 있는데 이 경우는 특히 야외시인성과 소비전력이 중요한 요인이다. 소비전력을 낮추기 위해서는 구동전압을 낮추는 것이 하나의 방법이고 저전압 구동 가능한 방식의 개발이 연구되고 있다. 이러한 관점에서 본 발명의 실시예에서는 슬릿들 사이(전극들)의 중앙부 또는 각 슬릿 사이의 중앙부에 형성된 패턴들은 열전도도가 높은 물질로 형성하는 것이 효과적일 수 있다. 이하 이에 대해 설명한다.
- <34> 슬릿을 구비하는 FFS 모드에서는 액정이 배치된 위치마다 구동전압이 달라질 수 있다. 즉, 슬릿들 사이의 중앙부 또는 슬릿의 중앙부는 수평전계가 상대적으로 적어서 이 부위에서 액정은 주로 탄성 토크에 의해서 회전되므로 이 부위는 다른 부위에 비해 구동전압이 상대적으로 높다. 따라서, 슬릿들 사이의 중앙부 또는 슬릿의 중앙부에 상대적으로 열전도도가 높은 물질로 패턴을 형성하게 되면 야외에서의 태양광 등에 의해 온도증가 시 다른 부분 보다 더 빨리 액정온도를 증가시킬 수 있게 되고 이를 통해 구동전압을 감소시킬 수 있게 된다. 즉, 액정온도가 상승하면 구동전압이 감소하는 효과가 있기 때문이다. 또한, 슬릿들 사이의 중앙부 또는 슬릿의 중앙부의 온도가 증가하면 이 부위의 d_{eff}도 최적 치에 가까워지면서 투과율 증가 효과도 가져올 수 있다.

- <35> 열전도도가 높은 물질로는 각종 금속, 합금 또는 카본나노튜브 등의 물질을 이용할 수 있다. 예를 들어, 금속의 열전도도는 Al $0.53 \text{ cal/cm}^2/\text{sec}/^\circ\text{C}$, Cu $0.94 \text{ cal/cm}^2/\text{sec}/^\circ\text{C}$, Ni $0.22 \text{ cal/cm}^2/\text{sec}/^\circ\text{C}$, Fe $0.18 \text{ cal/cm}^2/\text{sec}/^\circ\text{C}$ 등으로 열전도도가 높다라는 의미는 일반적인 금속 정도의 열전도도(예컨대 $0.1 \text{ cal/m}^2/\text{m}/\text{sec}/^\circ\text{C}$ 이상)를 가지는 것을 의미한다.
- <36> 한편, 데이터 라인 물질로 패턴들(154)을 형성하는 경우는 데이터 라인 물질로 금속을 사용하는 경우 상술한 효과를 자연적으로 발휘할 수 있고, 필요에 따라서는 데이터 라인의 물질 보다 열전도도가 높은 별도의 물질을 이용하여 패턴들(154)을 형성하는 경우 상술한 효과를 극대화할 수 있다.
- <37> 한편, 데이터 라인(150)과 소스-드레인 전극(152)의 증착과 패터닝 시 패턴들(154)을 함께 형성함으로써 추가되는 공정 없이 공정수행이 가능하다. 슬릿과 슬릿들 사이의 거리가 $4\sim 8 \mu\text{m}$ 정도인 경우 디스클리네이션 영역의 효과적인 차단과 개구율 감소의 영향 등을 고려할 때 바 형상의 패턴들(154)은 $1\sim 1.5 \mu\text{m}$ 폭 정도로 형성하는 것이 바람직하지만 패턴들의 폭은 다른 공정 조건만 충족시켜준다면 더 작아도 무방하다. 한편, 패턴들(154)은 슬릿의 가장자리 까지 확장하여 형성함으로써 디스클리네이션 영역을 효과적으로 차단할 수 있게 된다.
- <38> 패턴들(154)이 형성된 경우 약간의 투과율 감소는 예상할 수 있으나 예컨대 무지개 무아레의 시인성이 현저히 감소한다. 만약 이 패턴들이 규칙적이라 할 지라도 그 간격이 좁기 때문에 빛의 분산 폭은 과도하게 넓어지게 되어 무지개 무아레 시인성은 현저하게 떨어질 수 있게 되는 것이다. 또한, 투과 영역 반사영역이 형성되었기 때문에 반사 후 투과영역으로 산란되어 나오는 빛의 양을 증가시킬 수도 있다.
- <39> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 패턴 형상의 일예이다. 도 3에 도시된 패턴의 형상은 삼각형 형상이다. 패턴은 기판을 기준으로 상부의 너비가 좁고, 하부의 너비가 넓은 구조를 가지게 하면, 경사각도 $20\sim 70^\circ$ 도, 바람직하게는 $30\sim 40^\circ$ 의 각도를 가지기 때문에 효과적인 난반사를 일으켜 주시야각에서의 반사휘도를 증가시킬 수 있도록 할 수 있다.
- <40> 또한, 패턴의 사이즈는 슬릿의 간격 보다 작아야 하므로 하부의 너비가 1 내지 $3 \mu\text{m}$, 바람직하게는, 1 내지 $1.5 \mu\text{m}$ 정도로 형성할 수 있으며, 식각에 의한 패턴 형성 시 삼각형, 사다리꼴 등이 가능하다.
- <41> 한편, 본 발명자들의 연구에 의하면, 소스-드레인 전극을 차광 반사판 형성으로 기존 반사판 영역보다 30% 정도의 반사영역 추가 확보를 기할 수 있고, 실제적으로 난반사에 기여하는 패턴들의 가장자리의 경사면으로 형성하는 경우 반사영역을 80% 가량 향상될 수 있어, 실외 시인성 향상에 크게 기여할 수 있음을 확인하였다. 도 3의 도시에서도 각 슬릿의 중앙부와 슬릿들 사이(전극들)의 중앙부 모두에 패턴들(154)이 형성되는 경우를 예로 들어 도시하고 있으나, 실제 적용에 있어서는 각 슬릿의 중앙부 또는 슬릿들 사이의 중앙부 각각에만 패턴들(154)이 형성되는 것도 가능함은 전술한 바와 같다.
- <42> 이하, 도 1 및 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법을 설명한다.
- <43> 먼저, 하부기판(100) 상에 투명 도전층을 증착하고 이를 패터닝하여 플레이트 형상의 투명 공통전극(110)을 형성한다.
- <44> 또한, 투명 공통전극(110)의 상부에 불투명 금속을 증착한 후, 패터닝을 통해 투명 공통전극(110)의 일측에 게이트 라인(120)을 형성하고, 투명 공통전극(110)의 일부 영역을 덮는 구조로 공통 버스라인(122)을 형성한다.
- <45> 다음으로, 패터닝된 투명 공통전극(110)과, 게이트 라인(120) 및 공통버스 라인(122)이 형성된 하부기판(100)의 전면 상에 게이트 절연막(130)을 증착한 후, 게이트 라인(120)의 상부 게이트 절연막(130) 상에 a-Si층과, n+ a-Si층을 연속 증착한 후 패터닝을 통해 활성층(140)을 형성한다.
- <46> 또한, 활성층(140)이 패터닝 된 하부기판(100)의 전면 상에 금속층을 증착한 후 패터닝을 통해 데이터 라인(150)과 소스-드레인 전극(152)을 형성한다. 이 때, 후에 형성된 투명 화소전극(170)의 각 슬릿의 중앙부 및 슬릿들 사이 공간의 중앙부에는 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 두께를 갖는 바(Bar)-형상의 패턴들(154)이 형성된다. 데이터 라인(150), 소스-드레인 전극(152), 바(Bar)-형상의 패턴(154) 상부에 절연층(160)을 증착한다.
- <47> 다음으로, 소스-드레인 전극(152)의 일부분이 노출되도록 콘택홀(CN)을 형성한 후 절연층(160) 상에 투명 도전층을 증착한다. 이때, 상기 투명 도전층을 패터닝하여, 콘택홀(CN)을 통해 소스-드레인 전극(152)과 투명 화소전극(170)을 연결하고, 슬릿 형태의 투명 화소전극(170)을 형성한다. 투명 화소전극(170)의 각 슬릿의 중앙부 및 슬릿들 사이 공간의 중앙부에는 바(Bar)-형상의 패턴들(154)이 형성되어 있다.

- <48> (비교예)
- <49> 도 4a와 도 4b는 패턴의 유무에 따른 비교예를 설명하기 위하여 고전압에서 개구 영역에서의 액정 구동 형상을 시뮬레이션 한 결과도들이다.
- <50> 도 4a를 참조하면, 전극의 슬릿과 바의 중심 영역에서는 액정이 인가된 픽셀전압에 의한 전계의 영향권에서 멀어져서 제대로 회전하지 못하고, 다른 영역과의 불균일한 방향을 보이게 된다. 이러한 결과로 동일 픽셀 내부의 액정 투과율이 달라지게 되고 의도한 색깔을 표현하는 것이 어렵게 되어 화면 품질을 저하시키게 된다.
- <51> 반면, 도 4b는 투명 화소전극의 각 슬릿 중앙부 및 슬릿들 사이 공간의 중앙부에는 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 두께를 갖는 바 형상의 패턴(154)이 형성된 상황을 나타내고 있다. 이 경우는, 불안정한 액정 방향을 보이는 각 슬릿과 바의 중심부 영역을 소스-드레인 전극을 사용하여 차폐함으로써 불안정한 영역에 의한 색감 저하를 막고, 화면 품질을 개선시킬 수 있음을 확인 할 수 있다.
- <52> 도 5a 및 도 5b는 패턴의 형성 유무에 따라서 디스클리네이션이 감소되는 상황을 설명하기 위한 도면들이다. 비교예를 설명하기 위하여 고전압에서 개구 영역에서의 액정 구동 형상을 시뮬레이션 한 결과도들이다. 패턴이 형성되지 않은 구조에서는, 투명 공통전극(110)과 투명 화소전극(170)에 의하여 형성되는 전계영역에서 전계의 세기가 정상적인 전계 강(強) 영역과 전계의 세기가 약하여 디스클리네이션을 유발하는 전계 약(弱) 영역에서 백라이트 빛이 모두 투과한다. 반면에 패턴들(154)이 형성된 구조에서는, 데이터 라인 물질을 사용하여 전계 약(弱) 영역으로 투과되는 백라이트 빛을 차광함으로써, 균일한 색 표현을 가능하게 한다.
- <53> 한편, 차광막으로 사용되는 패턴들(154)은 반사판으로 활용하게 된다. 도 5b에 도시하고 있는 바와 같이, 실외 반사경로와 같이 반사영역을 보다 확장함으로써, 실외 시인성 증가에 기여할 수 있다.
- <54> (제2 실시예)
- <55> 다음으로, 도 6을 참조하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다.
- <56> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 하부기판에 형성된 화소영역의 일부를 도시한 평면도이다.
- <57> 도 6을 참조하여 도 1과의 차이점을 위주로 설명하면, 투명 화소전극(170)의 각 슬릿의 중앙부 및 슬릿들 사이 공간의 중앙부에는 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 두께를 갖는 바(Bar)-형상의 패턴들(154)이 형성되고, 추가로 패턴들(154)은 슬릿의 가장자리에서 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향과 수직인 방향으로 각 패턴들(154)이 연결되는 연결-바(bar)(140c)를 추가로 갖는다.
- <58> 추가적인 연결-바(bar)(140c)에 의하면, 슬릿의 가장자리부에서 발생하는 디스클리네이션도 감소시킬 수 있는 장점이 있고, 각 패턴들(154)도 슬릿의 가장자리 까지 확장하여 형성함으로써 디스클리네이션 영역을 효과적으로 차단할 수 있게 된다.
- <59> (제3 실시예)
- <60> 이하, 본 발명의 제3 실시예를 설명하되, 설명의 편의를 위해 전술한 실시예와의 차이점을 위주로 설명한다.
- <61> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 하부기판에서 화소 영역 일부를 도시한 평면도이고, 도 8은 도 7의 I-I' 선에 따른 단면도이며, 도 9는 도 7의 II-II' 선에 따른 단면도이다.
- <62> 도 7, 도 8 및 도 9를 참조하면, 하부기판(200)에는 불투명 금속으로 된 게이트 라인(G)과 데이터 라인(250)이 수직 교차하도록 배열되어 단위 화소를 형성하고, 이러한 단위 화소 영역 내에는 투명 공통전극(270)과 투명 화소전극(230)이 절연층(260)의 개재 하에 배치되는데, 투명 화소전극(230)은 예컨대, 플레이트 형태로 데이터 라인(250)과 동일 층에 배치되고, 투명 공통전극(270)은 절연층(260) 상에 증착된 투명 도전층의 패터닝에 의하여 다수의 빗살들을 갖는 형태로 마련되어 투명 화소전극(230)과 소정 영역 중첩된다.
- <63> 게이트 라인(G) 중 게이트 전극(210) 상에는 게이트 절연막(220)의 개재 하에 a-Si막과 n+a-Si막이 차례로 증착된 액티브 패턴(240)과 소오스/드레인 전극(250a, 250b)이 마련되어 박막 트랜지스터(TFT)(T)를 형성한다. 드레인 전극(250b)은 투명 화소전극(230)과 전기적으로 접속되어 단위 화소에 데이터 신호가 인가된다.
- <64> 제3 실시예에 따르면, 평면적인 배치를 기준으로, 투명 공통전극(270)의 각 슬릿의 중앙부 및 슬릿들 사이(전극들)의 중앙부에는 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 두께를 갖는 바 형상의 패턴들(254)이 형성된다. 도 7의 도시에서는 각 슬릿의 중앙부와 슬릿들 사이의 중앙부 모두에 패턴들(254)이 형성되는 경우

를 예로 들어 도시하고 있으나, 실제 적용에 있어서는 각 슬릿의 중앙부 또는 슬릿들 사이의 중앙부 각각에만 패턴들(254)이 형성되는 것도 가능하고 이 경우도 본 발명에 의한 효과가 있음은 물론이다.

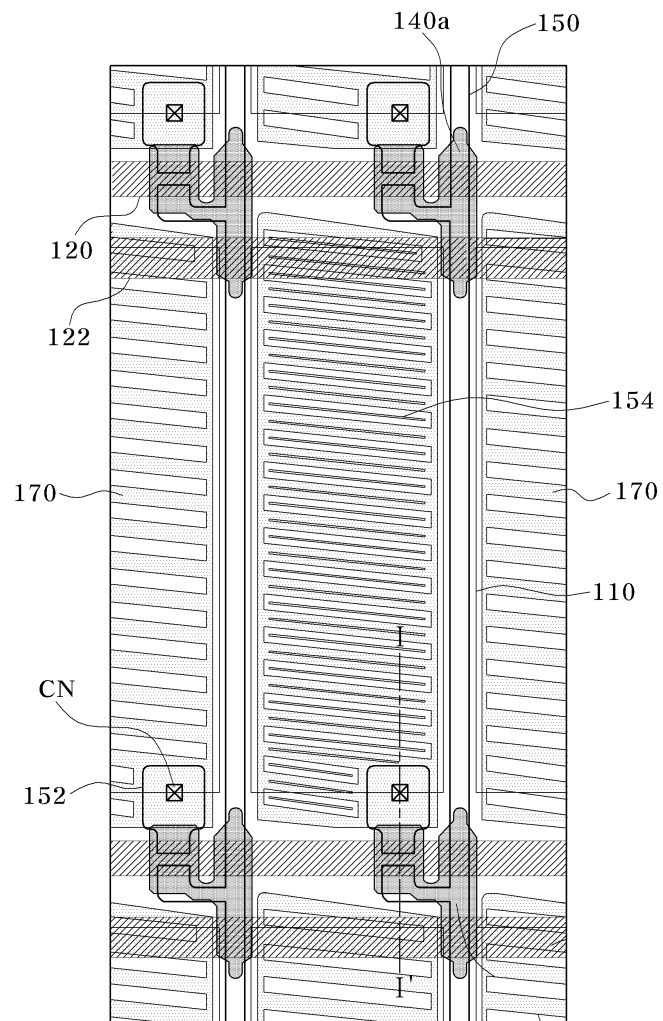
- <65> 패턴들(254)을 형성하는 물질은 특별히 한정되지 않고 다양하게 적용가능하고, 별도의 층을 따로 증착하여 사용하는 것도 가능하나 예를 들어 게이트 전극을 형성하기 위한 물질을 이용하는 경우 공정을 단순화 할 수 있는 장점이 있다.
- <66> 도 7, 도 8, 및 도 9를 참조하여 본 발명의 FFS 모드 액정표시장치의 제조방법에 대해서 상세하게 설명한다.
- <67> 도 7, 도 8, 및 도 9를 참조하면, 하부기관(200) 상에 게이트 전극(210)을 포함한 게이트 라인(G)을 형성한다. 즉, 하부기관(200) 상에 불투명 금속막의 증착 및 이에 대한 패터닝을 통해 박막 트랜지스터(TFT)(T) 형성부의 하부기관(200) 부분 상에 게이트 전극(210)을 포함한 게이트 라인(G)을 형성한다. 게이트 라인(G)을 형성할 때, 향후 형성될 투명 공통전극(270)의 각 슬릿의 중앙부 및 슬릿들 사이(전극들)의 중앙부에는 슬릿의 길이 방향과 실질적으로 평행한 방향으로 소정 두께를 갖는 바 형상의 패턴들(254)이 함께 형성된다.
- <68> 그런 다음, 게이트 전극(210)을 포함한 게이트 라인(G)을 덮도록 전체 상부에 게이트 절연막(220)을 증착한 후, 게이트 절연막(220) 상에 투명 도전층의 증착 및 패터닝을 통해 각 화소영역 내에 배치되게 플레이트형 투명 화소전극(230)을 형성한다.
- <69> 다음으로, 기관 결과물 상에 a-Si막과 n+ a-Si막을 차례로 증착한 상태에서 이들을 패터닝하여 게이트 전극(210) 상부의 게이트 절연막(220) 부분 상에 액티브 패턴(240)을 형성한다.
- <70> 그런 다음, 소오스/드레인(Source/Drain)용 금속막을 증착한 후, 이를 패터닝해서 소오스/드레인 전극(250a, 250b)을 포함한 데이터 라인(250)을 형성하고, 이를 통해, 박막 트랜지스터(TFT)(T)를 구성한다. 이때, 드레인 전극(250b)은 투명 화소전극(230)과 전기적으로 접속되도록 형성한다.
- <71> 이어서, 박막 트랜지스터(T)가 형성된 결과 구조물 상에 예컨대 SiN_x 재질의 절연층(260)을 도포한 후, 투명 화소전극(230)과 적어도 일부가 중첩되도록 빗살 형태를 가진 투명 공통전극(270)을 형성한다. 이후, 도시하지는 않았으나, 투명 공통전극(270)이 형성된 기관 결과물의 최상부에 배향막을 도포하여 어레이 기관의 제조를 완성한다.
- <72> 전술한 본 발명에 따른 FFS 모드 액정표시장치 및 그 제조방법에 대한 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명에 속한다.

도면의 간단한 설명

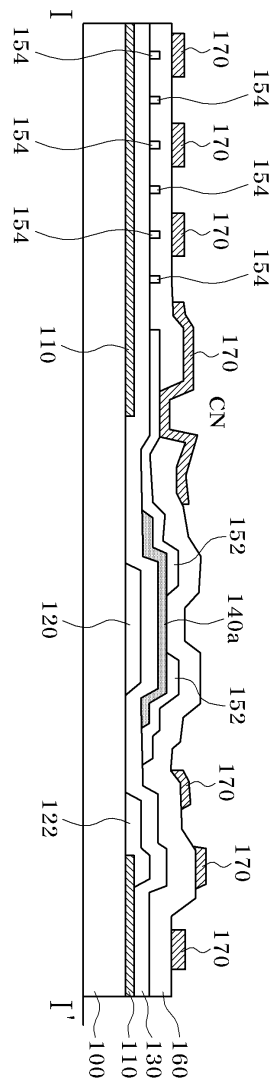
- <73> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 하부기관에 형성된 화소영역의 일부를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1의 I-I'선의 단면도이다.
- <74> 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 패턴 형상의 일예이다.
- <75> 도 4a와 도 4b는 패턴의 유무에 따른 비교예를 설명하기 위하여 고전압에서 개구 영역에서의 액정 구동 형상을 시뮬레이션 한 결과도들이다.
- <76> 도 5a 및 도 5b는 패턴의 형성 유무에 따라서 디스클리네이션이 감소되는 상황을 설명하기 위한 도면들이다.
- <77> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 하부기관에 형성된 화소영역의 일부를 도시한 평면도이다.
- <78> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 하부기관에서 화소 영역 일부를 도시한 평면도이고, 도 8은 도 7의 I-I' 선에 따른 단면도이며, 도 9는 도 7의 II-II' 선에 따른 단면도이다.

도면

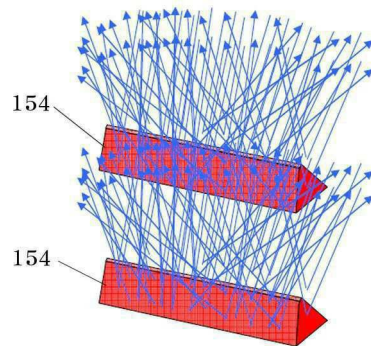
도면1



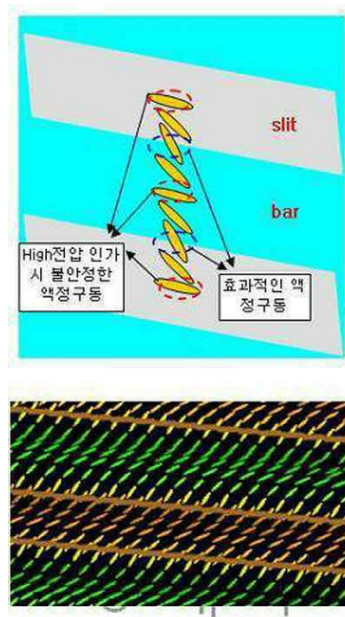
도면2



도면3



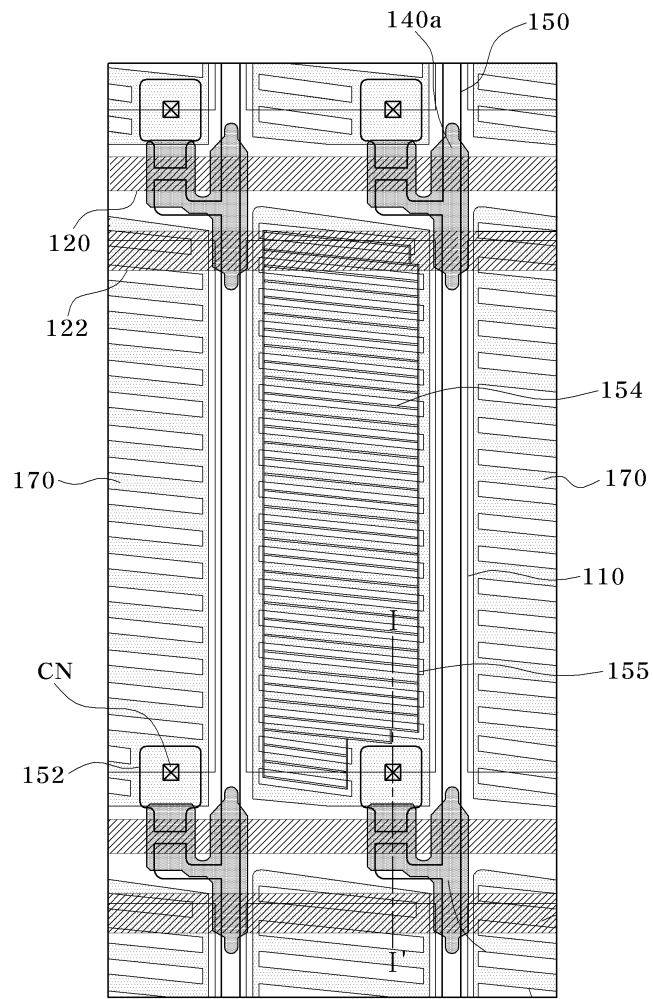
도면4a



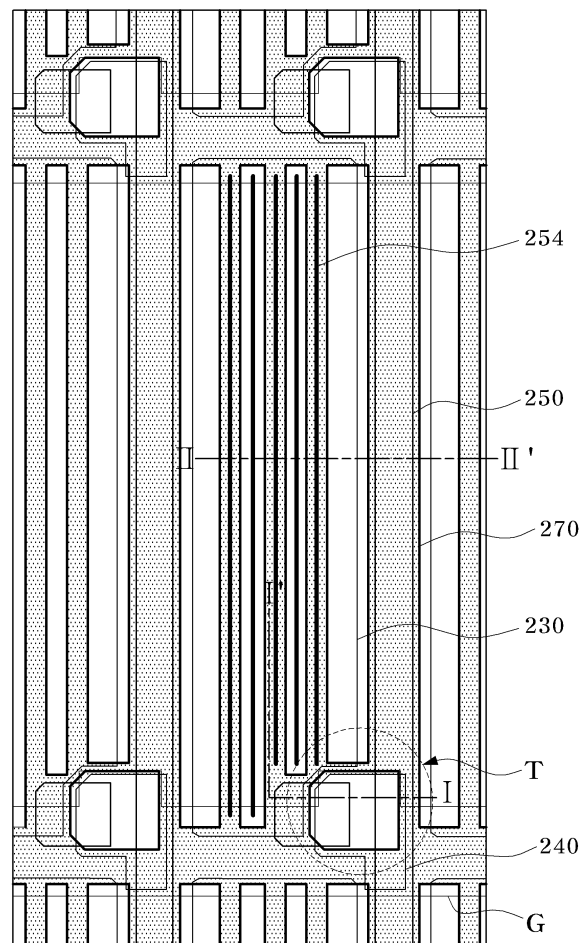
도면4b



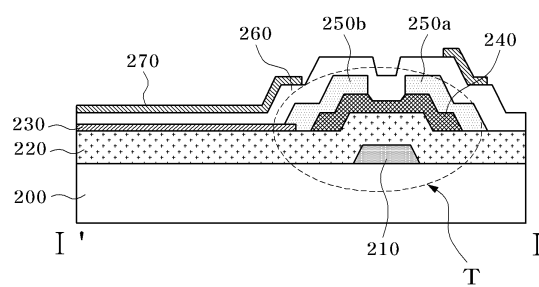
도면6



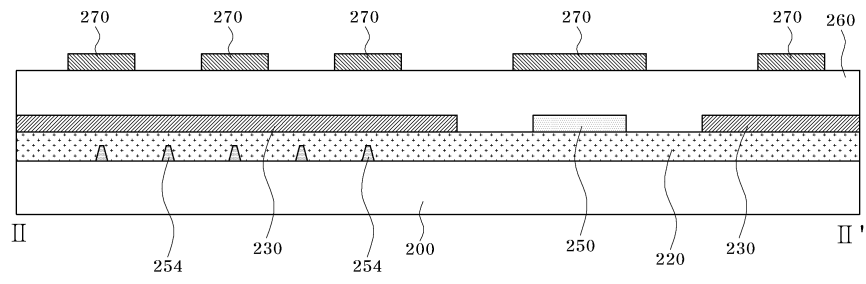
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	F.FLESS模式液晶显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090047346A	公开(公告)日	2009-05-12
申请号	KR1020080074199	申请日	2008-07-29
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
当前申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	JUN TAE HYUN 전태현 BAEK SEUNG JUN 백승준		
发明人	전태현 백승준		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136286 G02F2001/134372 G02F2001/136295		
代理人(译)	郑某, TAE HOON OH YONG SOO		
优先权	1020070113225 2007-11-07 KR		
其他公开文献	KR101044549B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

组成：边缘场切换模式液晶显示设备通过向液晶层施加电压来调整透射光量。第二透明电极（170）具有多个狭缝。狭缝与第一透明电极（110）和狭缝之间的像素区域中的绝缘层隔开。在与第二透明电极的每个狭缝的中心部分或狭缝之间的空间的中心部分上形成在与狭缝的长度方向平行的方向上具有预定宽度的条形图案（154）。

