

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0071677
(43) 공개일자 2006년06월27일

(21) 출원번호 10-2004-0110365
(22) 출원일자 2004년12월22일

(71) 출원인 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 김미숙
전북 전주시 덕진구 우아동3가 602-1
정연학
경기 이천시 대월면 사동리 465 현대아파트 301-1206
김향울
경기 이천시 대월면 사동리 465 현대아파트 602-1006

(74) 대리인 강성배

심사청구 : 있음

(54) 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치

요약

본 발명은 화소 가장자리에서의 그레이 트레이스 무라 발생이 방지되도록 한 데이트 라인 패터닝을 통한 전기장 조절 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치는, 수직 교차하도록 배열된 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 단위 화소가 한정되고, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 박막트랜지스터가 배치되며, 상기 단위 화소 내에는 절연막의 개재하에 ITO로 이루어진 플레이트타입의 카운터전극과 슬릿 타입의 화소전극이 배치된 구조의 하부기판이 블랙매트릭스 및 컬러필터를 구비한 상부기판과 액정층의 개재하에 합착되어 이루어진 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 있어서, 상기 데이터 라인은 선형 구조이면서 화소전극의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 상기 슬릿 끝단과 동일한 형상을 갖도록 구비된 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치의 단위 화소 구조를 도시한 평면도.

도 2는 종래의 문제점을 설명하기 위한 도 1의 A부분에 대한 확대도.

도 3a 및 도 3b는 종래 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에서 데이터 전압에 따라 외부 전계가 화소 가장자리 부분에 미치는 영향을 보여주는 사진.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치의 단위 화소 구조를 도시한 평면도.

도 5는 도 4의 B부분에 대한 확대도.

도 6 및 도 7은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치의 단위 화소 구조를 도시한 평면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

41 : 공통전극 라인 42 : 게이트 라인

43 : 카운터전극 44 : 데이터 라인

46 : 화소전극 47 : 슬릿

50 : 박막트랜지스터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 관한 것으로, 특히, 화소 가장자리에서의 그레이 트레이스 무라 발생이 방지되도록 한 데이터 라인 패턴을 통한 전기장 조절 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 관한 것이다.

프린지 필드 스위칭(Fringe Field Switching mode; 이하, FFS) 및 인 플레인 스위칭(In Plane Switching; 이하, IPS) 모드와 같은 횡전계 방식의 액정표시장치는 전압 인가시 화소 가장자리에서의 전계 방향이 화소 내부와 다르며, 이로 인해, 액정 방향자가 역 회전(reverse twist)되는 영역이 발생하게 된다. 이 경우, 액정 방향자가 정상적으로 회전되는 영역과 역 회전되는 영역 사이에서 디스클리네이션 라인(disclination line)이 필연적으로 발생하게 된다.

특히, FFS 모드 액정표시장치에 있어서는, 도 1에 도시된 바와 같이, 데이터 라인(4)은 게이트 라인(2)과 수직한 방향으로 연장 배치되는 선형으로 이루어져 있고, 화소전극(6)의 가장자리 부분은 쐐기 모양의 슬릿(slit; 7)이 기울어져 있기 때문에, 화소 가장자리 부분에 영향을 주는 외부 전계의 세기가 다르게 설계되어진다. 미설명된 도면부호 1은 공통전극라인을, 3은 카운터전극을, 그리고, 10은 박막트랜지스터를 각각 나타낸다.

여기서, 상기 화소 가장자리에서의 전계 세기를 분석한 결과, 도 2에 도시된 바와 같이, 데이터 라인(4)으로부터 가장 근접해 있는 쐐기 모양 슬릿(7)의 끝부분에서 역 회전이 가장 심하게 일어나며, 구동전압을 높일 경우에는 이 부분이 씨드(seed)가 되어 그레이 트레이스 무라(gray trace mura)가 심하게 발생하는 등, 표시결함이 유발된다.

도 3a 및 도 3b는 데이터 전압에 따라 외부 전계가 화소 가장자리 부분에 미치는 영향을 보여주는 사진으로서, 도 3a는 데이터 전압을 4V로 한 경우이고, 도 3b는 데이터 전압을 5V로 한 경우이다.

보여지는 바와 같이, 화소 가장자리에서의 액정 방향자가 정상적으로 회전되는 영역과 역 회전되는 영역 사이에서 디스클리네이션 라인(20)이 발생되었음을 알 수 있으며, 특히, 외부 전계의 세기가 클 경우, 즉, 데이터 라인에 인가되는 전압이 클 경우에는 역 회전 영역에서 불안정한 액정 분자들에 의해 상기 디스클리네이션 라인(20)이 화소 내로 더 많이 이동함을 알 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 화소 가장자리에서의 그레이 트레이스 무라가 발생하는 것이 방지되도록 한 FFS 모드 LCD를 제공함에 그 목적이 있다.

또한, 본 발명은 화소 가장자리에서의 그레이 트레이스 무라 발생을 방지함으로써 표시 특성을 개선시킨 FFS 모드 LCD를 제공함에 그 다른 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 수직 교차하도록 배열된 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 단위 화소가 한정되고, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 박막트랜지스터가 배치되며, 상기 단위 화소 내에는 절연막의 개재하에 ITO로 이루어진 플레이트타입의 카운터전극과 슬릿타입의 화소전극이 배치된 구조의 하부기판이 블랙매트릭스 및 컬러필터를 구비한 상부기판과 액정층의 개재하에 합착되어 이루어진 FFS 모드 LCD에 있어서, 상기 데이터 라인은 선형 구조이면서 화소전극의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 상기 슬릿 끝단과 동일한 형상을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 FFS 모드 LCD를 제공한다.

여기서, 상기 데이터 라인은 신호전달 왜곡이 발생되지 않도록 라인 폭의 50% 이하가 패터닝되며, 그리고, 상기 화소전극의 슬릿 끝단과 1~20 μm 의 간격을 갖도록, 바람직하게, 3~15 μm 의 간격을 갖도록 구비된다.

또한, 본 발명은, 수직 교차하도록 배열된 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 단위 화소가 한정되고, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 박막트랜지스터가 배치되며, 상기 단위 화소 내에는 절연막의 개재하에 ITO로 이루어진 슬릿타입의 카운터전극과 콤타입의 화소전극이 배치된 구조의 하부기판이 블랙매트릭스 및 컬러필터를 구비한 상부기판과 액정층의 개재하에 합착되어 이루어진 FFS 모드 LCD에 있어서, 상기 게이트 라인은 선형 구조이면서 카운터전극의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 상기 슬릿 끝단과 동일한 형상을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 FFS 모드 LCD를 제공한다.

여기서, 상기 게이트 라인은 신호전달 왜곡이 발생되지 않도록 라인 폭의 50% 이하가 패터닝되며, 그리고, 카운터전극의 슬릿 끝단과 3~25 μm 의 간격을 갖도록, 바람직하게 5~20 μm 의 간격을 갖도록 구비된다.

(실시예)

이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하도록 한다.

본 발명은 데이터 라인을 화소 가장자리의 모양과 유사한 모양을 갖도록 형성한다. 즉, 본 발명은 게이트 라인과 수직한 방향으로 연장 배치되면서 선형으로 이루어지는 데이터 라인을 형성함에 있어서 화소전극의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 슬릿 끝단과 마찬가지로 동근 모양을 갖도록 형성한다.

이렇게 하면, 데이터 라인으로부터 화소 가장자리 부분으로 인가되어지는 외부 전계의 세기(field intensity)는 위치에 상관없이 동일하게 되어 등전위를 유지하게 되는 바, 화소 가장자리의 특정 영역에서 강하게 유도된 노이즈 전계(noise field)로 인해 화소 가장자리 부분에서 액정 방향자가 역 회전이 강하게 발생하게 되고, 이에 따라, 본 발명은 그레이 트레이스 무라가 심해지는 현상을 방지할 수 있게 되며, 결국, 본 발명은 액정표시장치의 표시 특성을 확보할 수 있게 된다.

자세하게, 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 FFS 모드 LCD를 설명하기 위한 도면들로서, 이를 설명하면 다음과 같다. 여기서, 도 4는 단위 화소 구조를 도시한 평면도이고, 도 5는 도 4의 B부분에 대한 확대도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 FFS 모드 LCD는 게이트 라인(42)과 데이터 라인(44)이 수직 교차하도록 배열되어 단위 화소를 한정하고 있고, 상기 게이트 라인(42)과 데이터 라인(44)의 교차부에는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(50)가 배치되어 있으며, 상기 게이트 라인(42)과 데이터 라인(44)에 의해 한정된 단위 화소 내에는 ITO로 이루어지면서 플레이트타입으로 된 카운터전극(43)과 ITO로 이루어지면서 슬릿타입으로 된 화소전극(46)이 절연막(도시안됨)의 개재하에 배치된 구조의 하부기판을 포함한다.

그리고, 도시하지는 않았으나, 이러한 하부기판은 블랙매트릭스 및 컬러필터를 구비한 상부기판과 액정층의 개재하에 합착된다.

상기에서, 데이터 라인(44)은 동일 폭의 선형 구조를 갖는 종래의 그것과는 달리 화소전극(46)의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 상기 슬릿 끝단과 동일 또는 거의 유사하게 둥근 모양을 갖는다. 이때, 상기 화소전극(46)의 슬릿(47)은 그 끝단의 양변이 이루는 각(θ)이 0° 이상, 그리고, 90° 미만의 값을 갖도록, 바람직하게, 60° 이하의 값을 갖도록 설계하며, 특히, 데이터 라인(44)은 라인 폭의 50% 이상이 패터닝되지 않도록, 즉, 라인 폭의 50% 이하가 패터닝되도록 함으로써 신호전달에 왜곡이 발생되지 않도록 한다. 아울러, 데이터 라인(44)과 화소전극(46)의 슬릿 끝단간 간격은 $1 \sim 20\mu\text{m}$ 정도의 값을 갖도록, 바람직하게 $3 \sim 15\mu\text{m}$ 정도의 값을 갖도록 한다.

이와 같은 구조를 갖는 본 발명에 따른 FFS 모드 LCD의 경우, 데이터 라인(44)과 화소전극(46)의 슬릿(47) 끝단이 동일 또는 거의 유사한 형상을 갖는 것으로 인해, 화소전극(36)의 전기장의 방향과 데이터 라인(44)의 방향이 동일하게 되며, 이에 따라, 화소 가장자리 부분으로 인가되어지는 전기 세기가 화소전극(46) 가장자리의 각 위치별로 동일한 등전위를 유지하게 된다.

따라서, 본 발명은 데이터 라인의 구조 변경을 통해 화소 가장자리에서의 노이즈 전계를 등전위로 만들 수 있으므로, 액정 방향자를 보다 안정화시킬 수 있고, 그래서, 디스클리네이션 라인이 구동전압을 높이거나, 또는, 패널 외보에서의 터치(touch)시에도 화소 내부로 침투되는 것을 방지할 수 있는 등, 그레이 트레이스 무라 발생을 억제하거나 최소화시킬 수 있다.

도 6 및 도 7은 본 발명의 다른 실시예들에 따른 FFS 모드 LCD의 단위 화소 구조를 도시한 평면도로서, 이를 설명하면 다음과 같다. 여기서, 도 4와 동일한 부분은 동일한 도면부호로 나타낸다.

도 6을 참조하면, 이 실시예의 FFS 모드 LCD는 화소전극(46)의 슬릿(47)이 소정 기울기를 가지면서 서로 평행하게 배열되는 형태로 구비되는 이전 실시예의 그것과는 달리 상,하 대칭적으로 배열되는 형태로 구비된다. 그리고, 데이터 라인(44)은 각 슬릿(47) 끝단에 인접한 부분들이 상기 슬릿(47)의 끝단과 동일 또는 거의 유사하게 둥근 모양을 갖도록 구비된다.

도 7을 참조하면, 이 실시예의 FFS 모드 LCD는 카운터전극(43)이 슬릿 타입으로 이루어지고, 화소전극(46)이 콤브(comb) 타입으로 이루어진 구성을 갖는다. 이때, 카운터전극(43)의 슬릿 끝단은 게이트 라인(42)과 인접하게 되며, 따라서, 이 실시예에서는 게이트 라인(42)이 데이터 라인(44)과 수직 교차하게 배열되는 선형 구조이면서 카운터전극(43)의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 상기 슬릿 끝단과 동일 또는 거의 유사한 형상을 갖도록 형성된다.

여기서, 상기 게이트 라인(42)은 라인 폭의 50% 이하가 패터닝되도록 함으로써 신호전달에 왜곡이 발생되지 않도록 한다. 아울러, 게이트 라인(42)과 쉼기 모양을 갖는 카운터전극(43)의 슬릿 끝단간 간격은 $3 \sim 25\mu\text{m}$ 정도의 값을 갖도록, 바람직하게 $5 \sim 20\mu\text{m}$ 정도의 값을 갖도록 한다.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명은 데이터 라인이 화소전극의 슬릿 끝단과 동일 또는 유사한 형상을 갖도록 함으로써 화소 가장자리 부분으로 인가되어지는 전기의 세기를 위치별로 동일하게 등전위를 유지하게 할 수 있으며, 이에 따라, 화소 가장자리에서의 노이즈 전계를 조절함으로써 그레이 트레이스 무라 발생을 억제시킬 수 있으며, 따라서, 액정표시장치의 표시 특성을 향상시킬 수 있다.

이상, 여기에서는 본 발명을 특정 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명이 그에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구의 범위는 본 발명의 정신과 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변형될 수 있다는 것을 당업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

수직 교차하도로 배열된 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 단위 화소가 한정되고, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 박막트랜지스터가 배치되며, 상기 단위 화소 내에는 절연막의 개재하에 ITO로 이루어진 플레이트타입의 카운터전극과 슬릿타입의 화소전극이 배치된 구조의 하부기판이 블랙매트릭스 및 컬러필터를 구비한 상부기판과 액정층의 개재하에 합착되어 이루어진 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 있어서,

상기 데이터 라인은 선형 구조이면서 화소전극의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 상기 슬릿 끝단과 동일한 형상을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 라인은 신호전달 왜곡이 발생되지 않도록 라인 폭의 50% 이하가 패터닝된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 라인은 화소전극의 슬릿 끝단과 1~20 μ m의 간격을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 게이트 라인은 화소전극의 슬릿 끝단과 3~15 μ m의 간격을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 5.

수직 교차하도로 배열된 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 단위 화소가 한정되고, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 박막트랜지스터가 배치되며, 상기 단위 화소 내에는 절연막의 개재하에 ITO로 이루어진 슬릿타입의 카운터전극과 콤타입의 화소전극이 배치된 구조의 하부기판이 블랙매트릭스 및 컬러필터를 구비한 상부기판과 액정층의 개재하에 합착되어 이루어진 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 있어서,

상기 게이트 라인은 선형 구조이면서 카운터전극의 슬릿 끝단에 인접한 부분이 상기 슬릿 끝단과 동일한 형상을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 라인은 신호전달 왜곡이 발생되지 않도록 라인 폭의 50% 이하가 패터닝된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 게이트 라인은 카운터전극의 슬릿 끝단과 $3\sim 25\mu\text{m}$ 의 간격을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

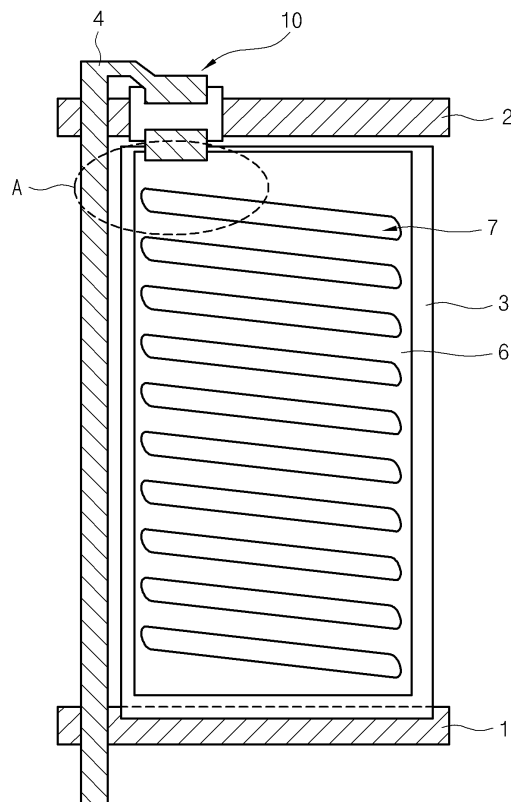
청구항 8.

제 7 항에 있어서,

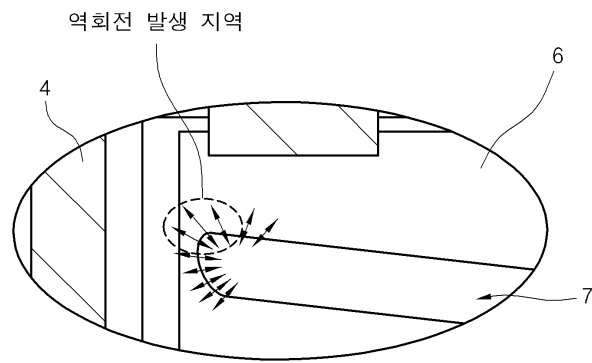
상기 게이트 라인은 카운터전극의 슬릿 끝단과 $5\sim 20\mu\text{m}$ 의 간격을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

도면

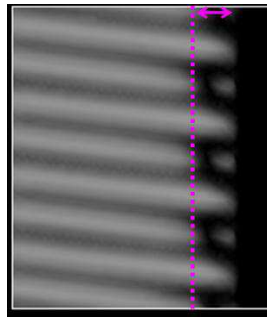
도면1



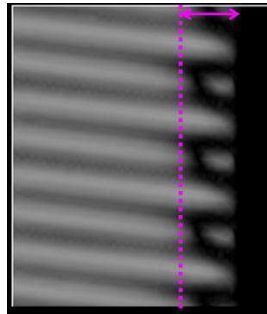
도면2



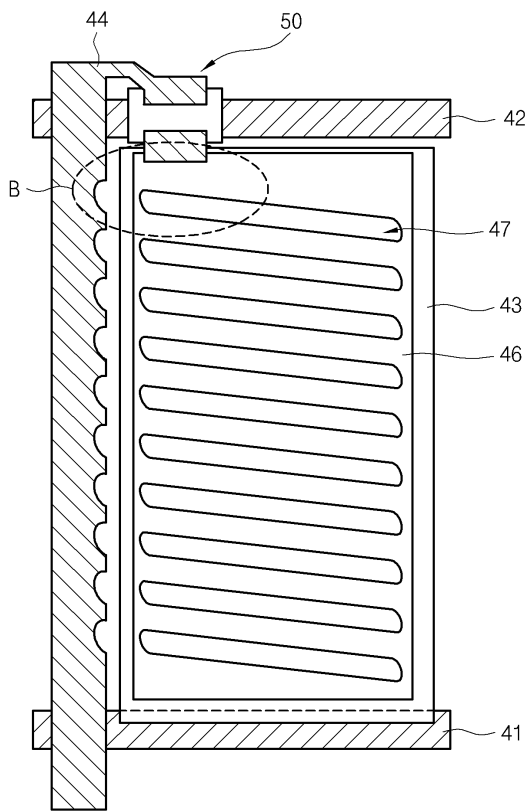
도면3a



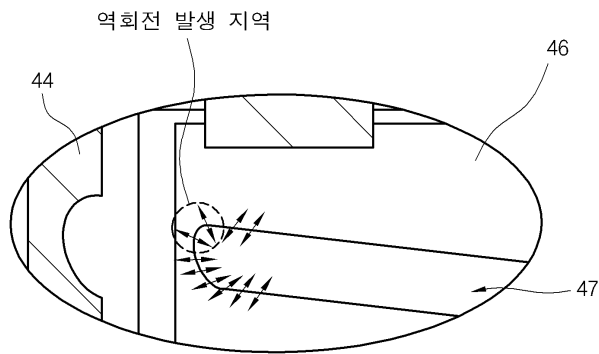
도면3b



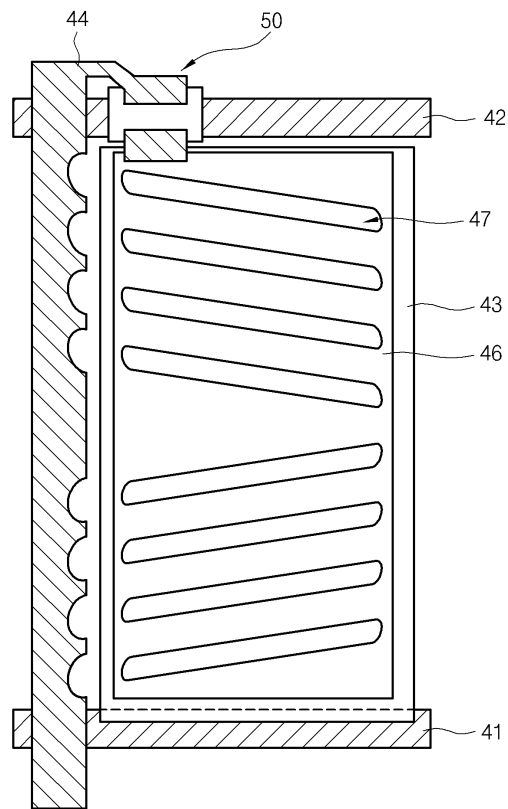
도면4



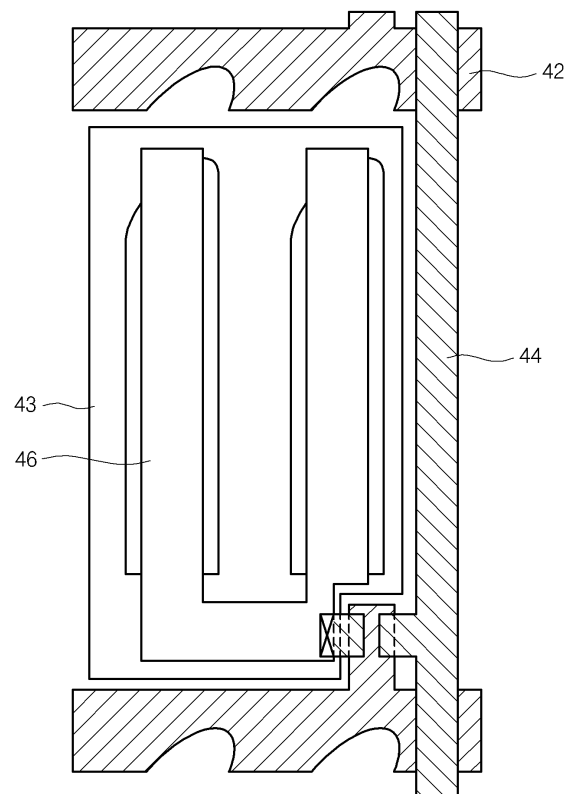
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	边缘场切换模式液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020060071677A	公开(公告)日	2006-06-27
申请号	KR1020040110365	申请日	2004-12-22
[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	KIM MISOOK 김미숙 JEONG YOUNHAK 정연학 KIM HYANGYUL 김향울		
发明人	김미숙 정연학 김향울		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/136286 G02F2001/134372		
其他公开文献	KR100717189B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供边缘场切换模式LCD（液晶显示器），通过控制像素边缘的噪声电场来抑制灰色迹线mura。

