



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0116856
(43) 공개일자 2009년11월12일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0042635

(22) 출원일자 2008년05월08일

심사청구일자 2008년05월08일

(71) 출원인

전북대학교산학협력단

전라북도 전주시 덕진구 덕진동 1가 664-14 본부
별관 3층

(72) 발명자

이승희

전라북도 전주시 덕진구 송천동1가 제일아파트
101동 311호

박지웅

전라북도 전주시 완산구 효자동2가 휴먼시아아파
트 306동 505호

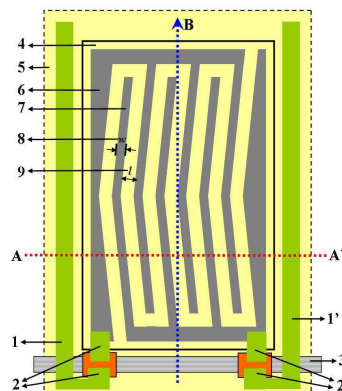
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자

(57) 요약

본 발명은 일반적인 프린지 필드 스위칭(Fringe Field Switching : FFS)모드에서 화소 전극을 두 그룹으로 분리시키고, 두 개의 박막 트랜지스터(Thin Film Transister : TFT)와 두 개의 데이터 라인으로 구성시켜, 액정에 인가되는 전기장이 프린지 전기장(fringe electric field)과 인플레인 전기장(in-plane electric field)이 동시에 걸리도록 하는 프린지 인플레인 필드 스위칭(Fringe In-plane field switching : FIS) 액정표시소자(Liquid Crystal Display : LCD)에 관한 것으로, 일반적인 FIS 모드의 화소 전극을 화소 전극의 슬릿(slit)들을 가로방향 또는 세로방향의 중심을 기점으로 상하 또는 좌우방향으로 서로 대칭형태로 엇갈리게 형성하여, 기존의 FIS 모드에서 한 방향으로만 회전하는 액정분자들을 서로 다른 방향으로 회전시켜 시야각에 따른 색범 (컬러 쉬프트 : color shift)을 줄여 화질특성을 향상시킬 수 있다. 전극 구조에 있어서 하부기판 전면에 평면형태의 투명전극이 공통전극으로 형성되어 있고, 그 위에 절연막을 덮고, 절연막 위에 슬릿 형태의 화소 전극이 첫번째 화소 전극과 두번째 화소 전극으로 서로 분리되어 각각의 화소 전극의 슬릿들이 가로방향 또는 세로 방향의 중심을 기점으로 상하 또는 좌우방향으로 서로 대칭형태로 엇갈리게 형성되어 있고, 두 개로 분리되어 있는 화소 전극에는 각각 TFT가 연결되어 두 개의 박막 트랜지스터와 두 개의 데이터 라인을 갖는 구조를 특징으로 한다. 또 다른 기술로는 상기의 FIS 모드의 전극 구조에서 각각의 화소 전극에 연결되어 있는 두 개의 데이터 라인을 공통 전극과 화소 전극을 형성하기 이전에 형성하는 기술로, 전극 구조에 있어서 상기 두 개의 데이터 라인을 공통 전극 밑에, 더욱 자세히는, 두 개의 화소 전극과 두 개의 데이터 라인이 두 층의 절연막 사이에 형성되는 공통 전극을 사이에 두고, 비아홀(via-hole)을 통해 각각의 화소 전극과 TFT의 드레인 전극을 서로 콘택(contact)되게 형성시킴으로써 액정 셀의 전체적인 개구율을 향상시키고, 투과율 감소를 최소화시킬 수 있다. 상기와 같은 구조들을 통해 기존의 FIS 모드에서의 우수한 특성들과 절감된 컬러쉬프트 및 우수한 시야각특성을 갖는 액정표시소자를 제조할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자에 있어서, 하부투명기관 위에 plane 형태의 투명한 공통 전극이 형성되어 있고, 상기 공통 전극 위에 절연막을 덮고, 절연막 위에 데이터 라인을 형성하고, 화소 전극을 형성하는데 있어서, 두 개로 분리된 각각의 화소 전극의 슬릿들이 전극의 가로방향 또는 세로방향을 중심으로 서로 엇갈린 형태로 형성됨과 동시에 상하 또는 좌우방향으로 대칭되는 형태로 패턴 되는 구조를 특징으로 하며, 대칭된 각각의 화소 전극의 슬릿들이 초기 수평배열된 양의 유전율 이방성이나 음의 유전율 이방성을 갖는 액정분자들을 기관에 평행하게 서로 다른 방향으로 회전시키는 것을 특징으로 하는 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자.

청구항 2

청구항 제 1항에 있어서, 제 1, 2 화소 전극의 폭은 $10\ \mu\text{m}$ 이하이고, 두 전극 사이의 거리는 $50\ \mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자.

청구항 3

청구항 제 1항에 있어서, 분리된 각각의 화소 전극에 연결되어 있는 두 개의 데이터 라인을 공통 전극과 화소 전극을 형성하기 이전에 형성시킴과 동시에 상기 두 개의 데이터 라인을 공통 전극 밑에 형성시키는 전극 구조로, 더욱 자세히는 두 개의 화소 전극과 두 개의 데이터 라인이 두 층의 절연막 사이에 형성되는 공통 전극을 사이에 두고, 비아홀(via-hole)을 통해 각각의 화소 전극과 TFT의 드레인 전극을 서로 콘택(contact)되게 형성시킴으로써 액정 셀의 전체적인 개구율을 향상시키고, 투과율 감소를 최소화시키는 것을 특징으로 하는 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자에 관한 것으로 종래의 FFS 모드의 전극 구조에서 화소 전극이 두 그룹으로 분리되어 각각의 화소 전극에 박막 트랜지스터가 연결되어 있고, 분리되어 있는 두 개의 화소 전극의 슬릿들은 전극의 가로방향 또는 세로방향을 중심으로 상하 또는 좌우방향으로 서로 대칭 형태로 엇갈리게 형성되어 있는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시소자이다. 상기와 같은 구조를 통해 종래의 FFS 모드에서의 공통 전극과 화소 전극간의 전위차뿐만 아니라, 화소 전극간의 전위차를 발생시킬 수 있어, 화소 전극들 사이에서 액정 분자들을 회전시킬 수 있으며, 두 개의 트랜지스터 구동으로 인한 저전압구동으로 낮은 소비전력을 갖고, 화소 전극의 슬릿들이 전극의 가로 방향 또는 세로 방향의 중심을 기점으로 상하 또는 좌우 방향으로 대칭되어 엇갈려 있는 전극 구조를 형성함으로써 컬러쉬프트를 줄여 화질특성을 향상시키는 효과를 얻을 수 있다. 본 기술은 공통 전극과 화소 전극의 모양에 차이가 있을지라도 본 발명의 의도에 벗어나지 않는 액정 모드에도 확대하여 적용할 수 있다.

배경 기술

<2> 본 발명은 종래의 FFS 모드에서 화소 전극의 전극구조를 변경하여 투과율을 향상시키고 저소비전력을 갖는 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자에 관한 것이다. 일반적인 FFS 모드가 종래의 IPS 모드의 낮은 개구율을 개선하기 위하여 평면형태의 공통 전극 위에 절연막을 두고 그 위에 화소 전극을 형성하는데 있어서 양 전극간 거리를 액정의 셀갭보다 작게 형성시킴으로써 프린지 필드를 발생시켜 화소 전극 위에서도 액정분자들을 회전시켜 투과율을 상승시켰다. FFS 모드 관련 문헌은 다음과 같다. 문헌] SID Int. Symp. Digest Tech. Papers 30, 202 (1999). 하지만 여전히 투과율은 TN(Twisted Nematic) 모드에 미치지 못하고, 일반적으로 구동전압도 $4v$ 이상이다. 이러한 문제점들을 개선하기 위해 종래의 FFS 모드의 전극 구조에서 화소 전극을 두 그룹으로 분리시키고, 각각의 분리된 화소 전극에 박막 트랜지스터를 연결하고 각각의 박막 트랜지스터에 연결된 데이터 라인을 통해 각각의 화소 전극에 서로 다른 극성의 전압을 인가함으로써, 종래의 FFS 모드보다 뛰어난 투과율 특성을 보이면서 두 개의 박막 트랜지스터 구동으로 인한 저전압구동이 가능한 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정

표시소자가 제안된바 있었다. 상기의 액정표시소자들은 일반적으로 하부기관에 평행하게 액정 방향자가 한 방향으로 회전하여 장축 방향과 단축방향에서 서로 유효 위상차 값이 크게 달라 노란색 및 파랑색을 띠는 현상 즉 컬러 쉬프트가 발생해 디스플레이의 화면 품위를 떨어트린다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <3> 본 발명은 기존의 FFS 모드의 전극 구조에서 화소 전극을 두 그룹으로 분리시키고 분리된 각각의 화소 전극에 박막 트랜지스터를 연결하여 액정에 인가되는 전기장이 프린지 전기장과 인플레인 전기장이 동시에 걸리는 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자에 관한 것으로, 일반적인 FIS 모드 보다 향상된 투과율과 두 개의 박막 트랜지스터 구동으로 인한 저전압구동 특성을 갖는다. 이러한 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자에 있어서, 좀더 뛰어난 시야각 특성을 갖으며, 시야각에 따른 컬러쉬프트를 줄여 디스플레이의 화면 품위를 향상시키고자 한다.

과제 해결수단

- <4> 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명은 기존의 FFS 모드의 전극 구조에서 화소 전극을 두 그룹으로 분리시키고, 분리된 각각의 화소 전극의 슬릿들은 전극의 가로방향 또는 세로방향의 중심을 기점으로 상하 또는 좌우방향으로 서로 대칭되어 엇갈린 형태로 형성되어, 상기 언급된 대칭방향을 중심으로 액정분자들을 서로 반대 방향으로 회전시켜 컬러쉬프트를 줄여 화질특성을 향상시킬 수 있으며, 각각의 화소 전극에 연결된 박막 트랜지스터를 통해 두 개의 화소 전극간에 서로 다른 극성의 전압을 인가시킴으로써 종래의 FFS 모드보다 향상된 투과율과 저전압구동 특성을 갖는 액정표시소자를 제공한다.

효 과

- <5> 본 발명은 분리된 두 개의 화소 전극에 각각 박막 트랜지스터가 연결되어 있는 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자의 전극 구조에서 화소 전극을 형성하는데에 있어서 각각의 화소 전극의 슬릿들이 전극의 가로방향 또는 세로방향의 중심을 기점으로 상하 또는 좌우방향으로 서로 대칭되어 엇갈린 형태로 형성되어 있는 전극 구조로 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자가 갖는 뛰어난 투과율과 낮은 구동전압특성 뿐만 아니라 서로 대칭되어 있는 전극 구조를 통해 액정분자들을 서로 다른 방향으로 회전시킬 수 있어 향상된 시야각 특성을 갖고 컬러쉬프트를 감소시켜 디스플레이의 화면 품위를 향상시킬 수 있는 액정표시소자를 이룰 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <6> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- <7> 실시예 1
- <8> 실시예 1은 본 발명에 따른 액정표시소자의 전극 구조에 있어서, 두 개로 분리된 화소 전극(6, 7)에 연결된, 두 개의 데이터 라인(1, 1')이 각각의 화소 전극의 양옆에 형성되는 구조이다. 도 1은 본 발명에 따른 액정표시소자의 단위 화소를 나타내는 평면도로, 도시한 바와 같이, 투명 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용한 하부기관 위에 투명한 공통 전극(4)을 plane 형태로 형성하고, 분리된 두 개의 화소 전극 간에 서로 다른 극성의 전압을 인가하기 위해, 게이트 라인(3)에 데이터 라인(1, 1') 및 소스/드레인 층(2, 2')을 각각 두 쌍을 두고, 공통 전극(4) 위에 절연막(5)을 형성하고, 절연막(5) 위에 투명한 제 1 화소 전극(6)과 제 2 화소 전극(7)을 슬릿 형태로 패터닝 하는데에 있어서 전극의 가로방향의 중심을 기점으로 화소 전극의 슬릿들을 세로방향으로 형성시킴과 동시에 전극의 상하방향으로 서로 대칭되어 엇갈린 형태로 패터닝 한다. 또한 본 발명에 있어서 액정은 양의 유전율을 이방성이나 음의 유전율을 이방성을 갖는 액정을 사용할 수 있고, 슬릿 형태의 제 1 화소 전극(6)과 제 2 화소 전극(7)의 폭(9)은 각각 1~10 μm 이고, 제 1 화소 전극(6)과 제 2 화소 전극(7) 사이의 간격(8)은 1~50 μm 이며, 양의 유전율을 이방성을 갖는 액정을 사용할 경우, 도시한 바와 같이, 화소 전극의 수직방향을 기준으로 러빙 방향(B)을 설정할 수 있으며, 음의 유전율을 이방성을 갖는 액정을 사용할 경우, 상기의 러빙 방향(B)에 대해서 수직방향으로 러빙 방향을 설정할 수 있다.
- <9> 도 2는 도 1의 단면도(A ~ A')로 하부기관 위에 공통 전극(4)이 plane 형태로 형성되어 있고, 그 위에 절연막(5)을 두고, 두 개의 데이터 라인(1, 1')과 제 1 화소 전극(6) 및 제 2 화소 전극(7)이 패터닝 되어 있다.
- <10> 도 3은 본 발명에 따른 액정표시소자를 형성하는데에 있어서 화소 전극의 구조를 변경한 단위 화소를 나타내는

평면도이다. 도 1에서와 같이 전극을 패터닝하고, 화소 전극을 형성하는데 있어서, 전극의 가로방향의 중심을 기점으로 화소 전극의 슬릿들을 가로방향으로 형성시킴과 동시에 전극의 상하방향으로 서로 대칭되어 엇갈린 형태로 패터닝한다. 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용할 경우 도시한 바와 같이, 화소 전극의 가로방향을 기준으로 러빙 방향(B)을 설정할 수 있으며, 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용할 경우, 상기의 러빙 방향(B)에 대해서 수직방향으로 러빙 방향을 설정할 수 있다.

<11> 도 4는 본 발명에 따른 액정표시소자를 형성하는데 있어서 화소 전극의 구조를 변경한 단위 화소를 나타내는 평면도로, 도 3에서와 같이 전극을 패터닝하고, 화소 전극을 형성하는데 있어서, 전극의 세로방향의 중심을 기점으로 화소 전극의 슬릿들을 가로방향으로 형성시킴과 동시에 전극의 좌우방향으로 서로 대칭되어 엇갈린 형태로 패터닝한다. 양의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용할 경우 도시한 바와 같이, 화소 전극의 가로방향을 기준으로 러빙 방향(B)을 설정할 수 있으며, 음의 유전율 이방성을 갖는 액정을 사용할 경우, 상기의 러빙 방향(B)에 대해서 수직방향으로 러빙 방향을 설정할 수 있다. 상기와 같은 전극 구조들을 통해 종래의 프린지 인플레인 필드 스위칭 액정표시소자에서 한 방향으로만 회전하는 액정분자들을 서로 반대되는 두 방향으로 회전시킬 수 있어 이중도메인을 형성함으로써 시야각특성을 향상시킴과 동시에 컬러쉬프트를 줄여 디스플레이의 화면 품질을 개선시킬 수 있다.

<12> 실시예 2

<13> 실시예 2는 본 발명에 따른 액정표시소자의 전극 구조에 있어서, 두 개로 분리된 화소 전극(6, 7)에 연결된, 두 개의 데이터 라인(1, 1')이 공통 전극(4) 밑에 형성되는 구조이다. 도 5는 이에 따른 발명에 대한 어레이의 단위 화소를 나타내는 평면도이다. 본 발명을 이루기 위한 공정은, 우선, 하부기판 위에 두 개의 데이터 라인(1, 1')을 형성하고, 그 위에 절연막(5)을 덮고, 절연막(5) 위에 plane 형태의 투명한 공통 전극(4)을 형성하고, 그 위에 다시 절연막(5)을 덮고, 절연막(5) 위에 두 그룹으로 분리된 제 1 화소 전극(6)과 제 2 화소 전극(7)을 형성하는데 있어서, 각각의 화소 전극의 슬릿들이 도 5에 도시된 바와 같이 가로 방향으로 서로 엇갈린 형태로 형성됨과 동시에 전극의 가로방향의 중심을 기점으로 상하 대칭된 구조를 갖고, 상기의 형성된 두 개의 데이터 라인(1, 1')과 연결된 TFT의 드레인 전극과 비아홀(10, 10')을 통해 서로 콘택(contact) 되게 형성시킨다.

<14> 도 6은 도 5의 단면도(C ~ C')로 하부기판 위에 두 개의 데이터 라인(1, 1')이 형성되고, 그 위에 절연막(5)을 덮고, 절연막(5) 위에 plane 형태의 투명한 공통 전극(4)이 데이터 라인 전체를 덮는 형태로 형성되고, 그 위에 절연막(5)을 두고 형성되는 제 1, 2 화소 전극(6, 7)을 나타내고 있다. 상기와 같은 전극 구조를 통해 액정 셀의 개구율을 향상시킴과 동시에 투과율 감소를 최소화할 수 있는 액정표시소자를 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<15> 도 1은 본 발명에 따른 액정표시소자의 단위 화소를 나타내는 평면도.

<16> 도 2는 본 발명에 따른 액정표시소자의 단면도(A ~ A').

<17> 도 3은 본 발명에 따른 액정표시소자에서 화소 전극의 슬릿들이 가로방향으로 형성됨과 동시에 전극의 가로방향을 중심으로 대칭되는 구조를 갖는 평면도.

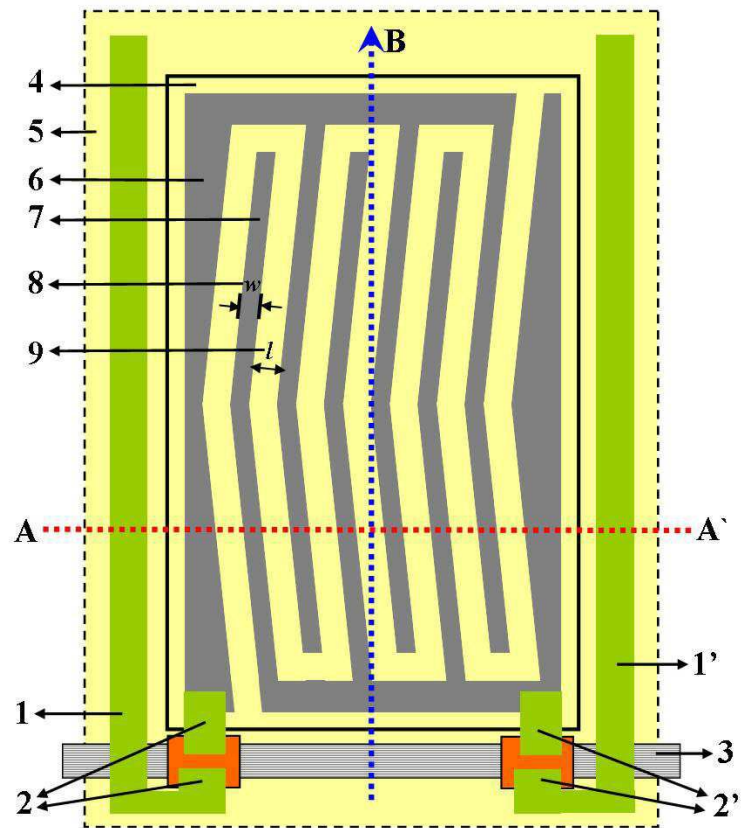
<18> 도 4는 본 발명에 따른 액정표시소자에서 화소 전극의 슬릿들이 가로방향으로 형성됨과 동시에 전극의 세로방향을 중심으로 대칭되는 구조를 갖는 평면도.

<19> 도 5는 본 발명에 따른 또 다른 기술을 나타내는 액정표시소자의 구조를 나타내는 평면도.

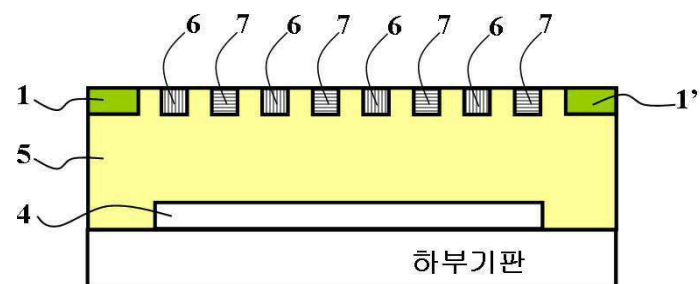
<20> 도 6은 본 발명에 따른 또 다른 기술을 나타내는 액정표시소자의 구조를 나타내는 측면도(C ~ C').

도면

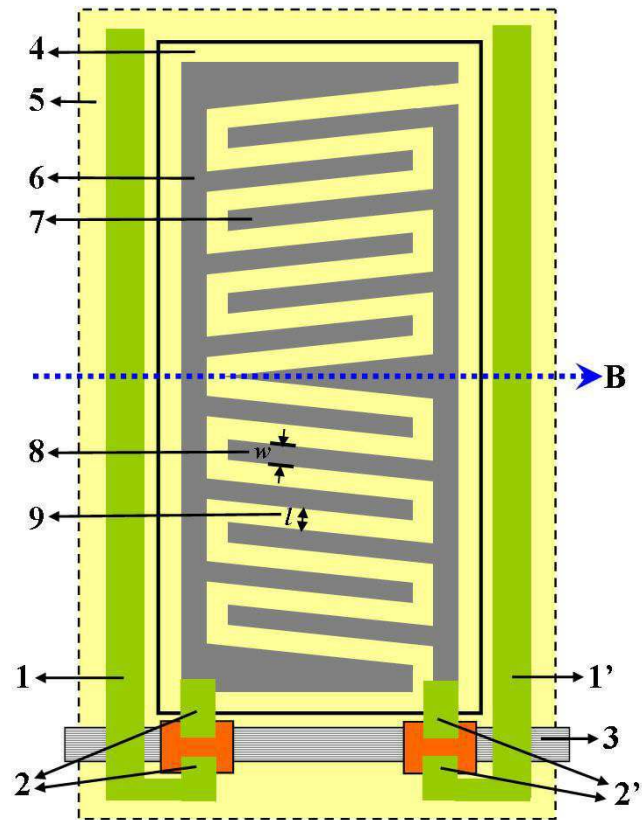
도면1



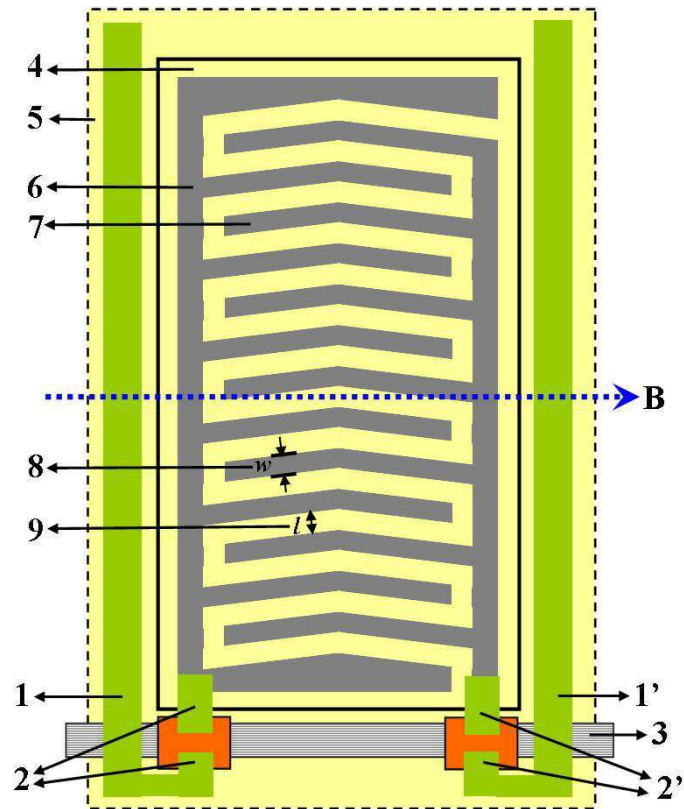
도면2



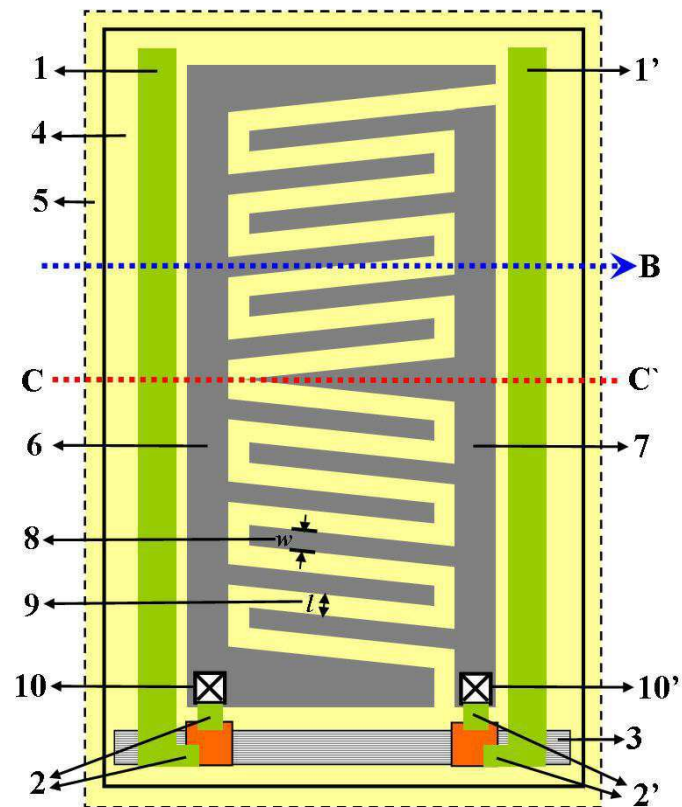
도면3



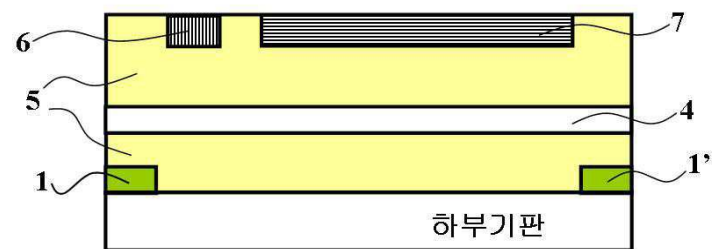
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	Fringe Infine Field Switching液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020090116856A	公开(公告)日	2009-11-12
申请号	KR1020080042635	申请日	2008-05-08
申请(专利权)人(译)	全北大学产学合作基金会		
当前申请(专利权)人(译)	全北大学产学合作基金会		
[标]发明人	SEUNG HEE LEE 이승희 JI WOONG PARK 박지웅		
发明人	이승희 박지웅		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F1/1368 G02F2001/134372 G09G2320/028 H01L27/124		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及应用于液晶中的电场，其组织在两个薄膜晶体管（薄膜晶体管：TFT）和两条数据线的中，它将一般的边缘场切换（边缘场切换：FFS）模式与像素分开。电极到do-group是边缘电场和边缘面内场切换（Fringe In-plane field switching：FIS）液晶显示器件（Liquid Crystal Display：LCD），其中面内电场悬挂。并且它形成成为像素电极的横向中心或纵向狭缝，一般FIS模式的像素电极以对称形式在顶部和底部或左右的起点交叉。在现有FIS模式下在单向旋转的液晶分子在不同方向上旋转，并且根据视角的***（色移：色移）减小，并且可以改善图像质量特性。扁平型透明电极形成在低基板的前面，关于电极结构形成公共电极。绝缘层覆盖在上部。狭缝形像素电极在绝缘层上彼此分离到第一像素电极和第二像素电极，并且形成有每个狭缝横向的中心。像素电极或纵向作为起点，以对称的形式进入顶部和底部或左右交叉。其特征在于各个TFT的结构连接在与两个分开的像素电极中，并具有两个薄膜晶体管和两条数据线。并且在上述FIS模式的其他技术的电极结构中，在形成

公共电极和像素电极之前，两条数据线连接到每个像素电极两条数据线，其中两条像素电极和两条数据线的公共电极更多特别是在介质的绝缘层之间形成的技术形成了对于公共电极间电极结构的技术。通过经由通孔（通孔）形成TFT的漏电极和每个像素电极以使其接触（接触），改善了液晶单元的整个孔径比。可以最小化透射率降低。通过上述结构，可以制造现有FIS模式下的优异特性和节省的色偏以及具有优异视角特性的液晶显示装置。边缘场切换模式，面内切换模式，薄膜晶体管，低耗散，色偏，宽视角。

