



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0131014
(43) 공개일자 2006년12월20일

(21) 출원번호 10-2005-0050823
(22) 출원일자 2005년06월14일
심사청구일자 2005년06월14일

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

(72) 발명자 박준백
경기 용인시 상현동 벽산아파트 103동 1002호
김향울
경기 이천시 대월면 사동리 465 현대아파트 602-1006
정연학
경기 이천시 부발읍 아미리 699-7 현대3차아파트 301-1206

(74) 대리인 강성배

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 고투과율을 위한 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치

(57) 요약

개시된 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치는, 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 교차 배열되어 단위 화소들이 형성되고, 단위 화소 영역 내에는 카운터 전극과 화소 전극이 게이트 절연막의 개재 하에 배치된 구조를 가지는 하부 기판이 화소 영역 각각에 대응하여 컬러 필터를 구비한 상부 기판과 액정층의 개재 하에 합착되며, 화소 전극은 게이트 절연막 상에 마련된 제1화소 전극들 및 제1화소 전극들과의 사이에 보호층이 개재되고, 보호층 상에 제1화소 전극들 각각과 소정 거리 수평 이격되어 마련되며, 제1화소 전극들과 보호층에 형성된 콘택홀에 의하여 전기적으로 연결된 제2화소 전극들을 포함함으로써, 상하층에 마련된 화소 전극들 사이의 수평 거리를 줄여 투과율을 향상시키는 효과를 제공한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 교차 배열되어 단위 화소들이 형성되고, 상기 단위 화소 영역 내에는 카운터 전극과 화소 전극이 게이트 절연막의 개재 하에 배치된 구조를 가지는 하부 기판이 상기 화소 영역 각각에 대응하여 컬러 필터를 구비한 상부 기판과 액정층의 개재 하에 합착된 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 있어서,

상기 화소 전극은,

상기 게이트 절연막 상에 마련된 제1화소 전극들; 및

상기 제1화소 전극들과의 사이에 보호층이 개재되고, 상기 보호층 상에 상기 제1화소 전극들 각각과 소정 거리 수평 이격되어 마련되며, 상기 제1화소 전극들과 상기 보호층에 형성된 콘택홀에 의하여 전기적으로 연결된 제2화소 전극들을 포함한 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1화소 전극들과 상기 제2화소 전극들 사이의 수직 이격 거리는 1000~3000Å 이내인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 보호층은 레진 및 무기 절연물 중 어느 한 재질인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1화소 전극들과 상기 제2화소 전극들의 폭은 동일하며, 상기 폭은 5 μ m 미만인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제1화소 전극들 사이의 거리 및 상기 제2화소 전극들 사이의 거리는 상기 동일한 제1,2화소 전극들의 폭에 상기 제1화소 전극들과 상기 제2화소 전극들 사이의 거리의 두배를 더한 거리인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 소정의 수평 이격 거리는 5 μ m 미만인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 관한 것으로서, 특히 고투과율을 얻을 수 있는 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 관한 것이다.

프린지 필드 스위칭 모드(fringe field switching mode; FFS mode) 액정표시장치는 아이피에스 모드(in-plane switching mode; IPS mode) 액정표시장치의 낮은 개구율 및 투과율을 개선시키기 위하여 제안되었고, 이에 대하여 대한민국 등록특허 제10-0341123호로 등록되었다.

이와 같은 FFS 모드 액정표시장치는 카운터 전극과 화소 전극을 투명 전도체로 형성하여, IPS 모드 액정표시장치에 비해 개구율 및 투과율을 높이면서, 카운터 전극과 화소 전극 사이의 간격을 상하부 유리기판들 간의 간격보다 좁게 형성하는 것에 의하여 카운터 전극과 화소 전극 사이에서 프린지 필드가 형성되도록 함으로써 전극들 상부에 존재하는 액정 분자들 까지도 모두 동작되도록 하여 보다 향상된 투과율을 얻는다.

이러한 FFS 모드 액정표시장치로서, 도 1은 종래의 FFS 모드 액정표시장치의 개략적인 어레이 단면도를 나타낸 것이다.

도면을 참조하면, FFS 모드 액정표시장치의 개략적인 어레이에는 카운터 전극(10) 상에 게이트 절연막(20)과 보호층(30)이 순차적으로 적층되고, 보호층(30) 상에 화소 전극(40)들이 소정 거리 이격되어 마련된다.

여기서, 화소 전극(40)들 각각은 $3\mu\text{m}$ 의 폭(w)을 가지며, 화소 전극(40)들 사이에 이격된 거리(l')는 $5\mu\text{m}$ 이다. 즉, $w/l'=3/5$ 인 구조이다.

한편, 화소 전극(40)의 폭은 그대로 두고, 화소 전극(40)들 사이의 거리를 화소 전극(40)의 폭과 동일하게 $3\mu\text{m}$ 로 변화시킨 예가 도 2에 도시되어 있다. 이 때에는 $w/l'=3/3$ 인 구조이다.

도 1 및 도 2에서, 위치 a는 화소 전극(40)의 중심을 나타내고, 위치 b는 화소 전극(40)에서 약 $0.5\mu\text{m}$ 떨어진 위치를 나타내며, 위치 c는 화소 전극(40)들 사이의 중심부를 나타낸다.

이 때, w값을 고정시키고, l'값을 변화시키는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 l'값이 작아질 수록 구동 전압이 증가하고 최대 투과율이 증가하는 모습을 볼 수 있다. 참고로 도 3에는 $w/l'=3/8$ 인 구조에서의 값도 나타내고 있다.

그리고 w값을 고정시키고, l'값을 변화시키는 경우, 위치 a, b에서의 구동 전압과 투과율 사이의 관계가 도 4에 도시되어 있다. 여기서도 $w/l'=3/8$ 인 구조에서의 값도 참고적으로 나타내고 있다.

도 4를 참조하면, $w/l'=3/5$ 인 구조는 위치 a와 위치 b에서의 구동 전압 차이가 약 0.8V 정도 발생하고, 위치 a에서 최대 투과율을 얻기 위해서 위치 b에서의 투과율을 최대 투과율보다 상당히 작은 값으로 이용할 수 밖에 없다.

한편, $w/l'=3/3$ 인 구조에서는 전체적으로 구동 전압은 증가하지만, 위치 a와 위치 b에서의 구동 전압 차이가 $w/l'=3/5$ 인 구조에서 보다 상당히 줄어들고, 또한 위치 a와 위치 b 모두에서 각각 최대 투과율을 얻을 수 있음을 알 수 있다.

따라서, 상기와 같은 데이터에 의하면 w값이 일정할 때, l'값이 작아지면, 구동 전압은 증가하지만, 평균 전체 투과율이 증가한다는 것을 알 수 있다.

그런데, 이와 같은 평균 전체 투과율을 증가시키기 위한 l'값의 감소는 실제 공정 상 l'값의 미세함으로 인하여 그 형성이 어렵고, 따라서 비경제적인 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 화소 전극들의 배치 구조를 변경하여 용이하게 전체 투과율을 증가시킬 수 있는 개선된 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치는, 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 교차 배열되어 단위 화소들이 형성되고, 상기 단위 화소 영역 내에는 카운터 전극과 화소 전극이 게이트 절연막의 개재 하에 배치된 구조를 가지는 하부 기판이 상기 화소 영역 각각에 대응하여 컬러 필터를 구비한 상부 기판과 액정층의 개재 하에 합착되며, 상기 화소 전극은 상기 게이트 절연막 상에 마련된 제1화소 전극들; 및 상기 제1화소 전극들과의 사이에 보호층이 개재되고, 상기 보호층 상에 상기 제1화소 전극들 각각과 소정 거리 수평 이격되어 마련되며, 상기 제1화소 전극들과 상기 보호층에 형성된 콘택홀에 의하여 전기적으로 연결된 제2화소 전극들을 포함한다.

여기서, 상기 제1화소 전극들과 상기 제2화소 전극들 사이의 수직 이격 거리는 $1000\sim 3000\text{\AA}$ 이내인 것이 바람직하다.

또한, 상기 보호층은 레진 및 무기 절연물 중 어느 한 재질인 것이 바람직하다.

또한, 상기 제1화소 전극들과 상기 제2화소 전극들의 폭은 동일하며, 상기 폭은 $5\mu\text{m}$ 미만인 것이 바람직하다.

또한, 상기 제1화소 전극들 사이의 거리 및 상기 제2화소 전극들 사이의 거리는 상기 제1,2화소 전극들의 폭에 상기 제1화소 전극들과 상기 제2화소 전극들 사이의 거리의 두배를 더한 거리인 것이 바람직하다.

또한, 상기 소정의 수평 이격 거리는 $5\mu\text{m}$ 미만인 것이 바람직하다.

이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

먼저, FFS 모드 액정표시장치는 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 교차 배열되어 단위 화소들이 형성되고, 상기 단위 화소 영역 내에는 카운터 전극과 화소 전극이 게이트 절연막의 개재 하에 배치된 구조를 가지는 하부 기판이 상기 화소 영역 각각에 대응하여 컬러 필터를 구비한 상부 기판과 액정층의 개재 하에 합착된다. 이에 대하여는 종래의 내용으로서 도면에서는 생략하기로 한다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 개략적인 어레이 단면도를 나타낸 것이다.

도면을 참조하면, FFS 모드 액정표시장치의 개략적인 어레이는 카운터 전극(110) 상에 게이트 절연막(120)이 적층된다. 이 게이트 절연막(120) 상에 제1화소 전극(131)들이 마련되며, 제1화소 전극(131)들을 덮도록 게이트 절연막(120) 상에 보호층(140)이 적층된다. 그리고 이 보호층(140) 상에 제2화소 전극(132)들이 마련된다. 여기서, 제2화소 전극(132)들은 보호층(140)에 형성된 콘택홀(미도시)을 통하여 소스(source;미도시)와 드레인(drain;미도시)에 전기적으로 연결되며, 제1화소 전극(131)들과 연결되어 단일 구동 소자인 TFT 1개에 의하여 구동될 수 있다.

한편, 제1화소 전극(131)들과 제2화소 전극(132)들 사이의 수직 이격 거리는 $1000\sim 3000\text{\AA}$ 이내로서, 이 거리를 유지하기 위하여 보호층(140)은 레진(resin)이나 무기절연물에 의하여 증착된 층이다.

그리고 제1화소 전극(131)들과 제2화소 전극(132)들의 폭(w)은 동일하며, 그 폭의 길이는 $5\mu\text{m}$ 미만으로 형성되며, 본 발명에서는 $3\mu\text{m}$ 를 예시하고 있다.

그리고 제1화소 전극(131)들과 제2화소 전극(132)들은 각각 게이트 절연막(110) 상과 보호층(140) 상에서 소정 거리 이격되어 마련되는데, 이 거리(l')는 제1화소 전극(131) 및 제2화소 전극(132)의 폭 길이에 제1화소 전극(131)과 제2화소 전극(132) 사이의 수평 거리(l)의 두 배를 더한 거리를 말한다. 즉, $l' = w + 2l$ 의 관계식이 성립된다.

여기서, 제1화소 전극(131)과 제2화소 전극(132) 사이의 수평 거리는 $5\mu\text{m}$ 미만으로 형성되며, 본 발명에서는 $3\mu\text{m}$ 를 예시하고 있다.

이와 같은 구조는 보호층(140)의 개재 하에 수평 방향으로 제1화소 전극(131)들과 제2화소 전극(132)들이 상기와 같은 거리를 두고 교대로 마련된 형태로서, $w/l' = 3/3$ 인 화소 전극(130)을 형성하여 투과율을 향상시키기 위한 것이다.

즉, $w/l' = 3/3$ 구조의 화소 전극(130) 형성은 종래의 공정에서 제조하기 어려운 문제점이 있었으나, 본 발명에서는 게이트 절연막(120) 상에 $w/l' = 3/9$ 인 제1화소 전극(131)을 형성하고, 보호층(140) 상에 $w/l' = 3/9$ 인 제2화소 전극(132)을 제1화소 전극(131)과 교대로 형성하여 투과율을 향상시킨 것이다. 여기서, l' 값을 더 줄이기 위하여 다수의 레이어(layer) 상에 상기와 같은 방법으로 화소 전극(130)들을 형성할 수 있다.

이와 같은 구조의 구동 전압과 투과율을 종래 구조에서의 구동 전압 및 투과율과 비교하기 위하여 도 6을 참조하면, 본 발명의 구조는 종래의 $w/l'=3/3$ 구조에서의 투과율과 비슷한 투과율을 나타내고, 종래의 $w/l'=3/5$ 구조 보다는 투과율이 높다는 것을 알 수 있다.

이는 상기와 같은 구조로 화소 전극의 구조를 변경함으로써, 용이하게 $w/l'=3/3$ 구조를 형성하여 투과율을 향상시킬 수 있고, 이 보다 더 미세한 구조를 형성하기에 용이하다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명의 프린지 필드 스위칭 모드 액정표시장치에 의하면, 상하로 적층된 두 개의 레이어 각각에 화소 전극을 교대로 형성하면서, 상하층에 마련된 화소 전극들 사이의 수평 거리를 줄여 투과율을 향상시키는 효과를 제공한다.

본 발명은 상기에 설명되고 도면에 예시된 것에 의해 한정되는 것은 아니며, 다음에 기재되는 청구의 범위 내에서 더 많은 변형 및 변용예가 가능한 것임은 물론이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 FFS 모드 액정표시장치의 어레이를 개략적으로 나타낸 단면도,

도 2는 종래의 또 다른 FFS 모드 액정표시장치의 어레이를 개략적으로 나타낸 단면도,

도 3은 도 1 및 도 2의 화소 전극들 사이의 중심 위치에서 구동 전압과 투과율과의 관계를 나타낸 도면,

도 4는 도 1 및 도 2의 화소 전극 중심 위치 및 전극 가장자리 위치에서 구동 전압과 투과율과의 관계를 나타낸 도면,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 FFS 모드 액정표시장치의 어레이를 개략적으로 나타낸 단면도,

도 6은 도 1 및 도 2와 도 5에서 전압에 따른 투과율 곡선을 나타낸 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

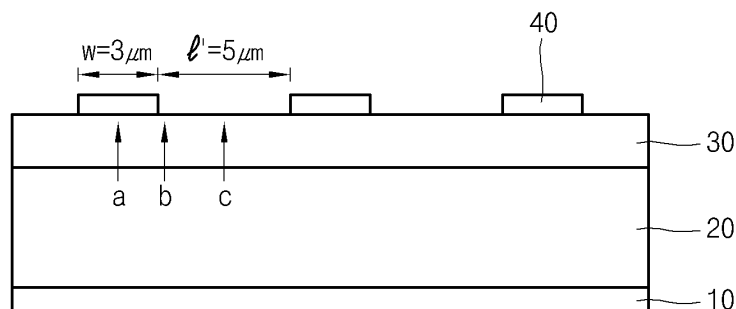
110... 카운터 전극 120... 게이트 절연막

130... 화소 전극 131... 제1화소 전극

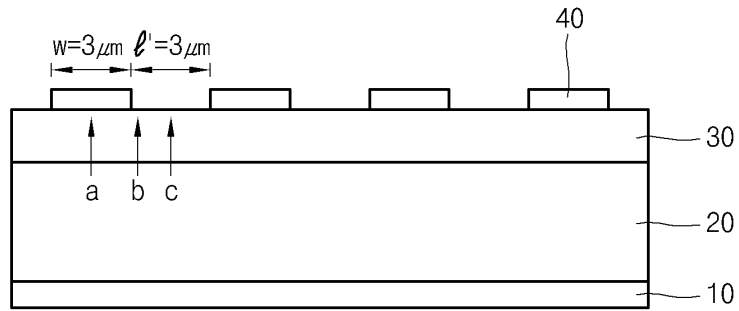
132... 제2화소 전극 140... 보호층

도면

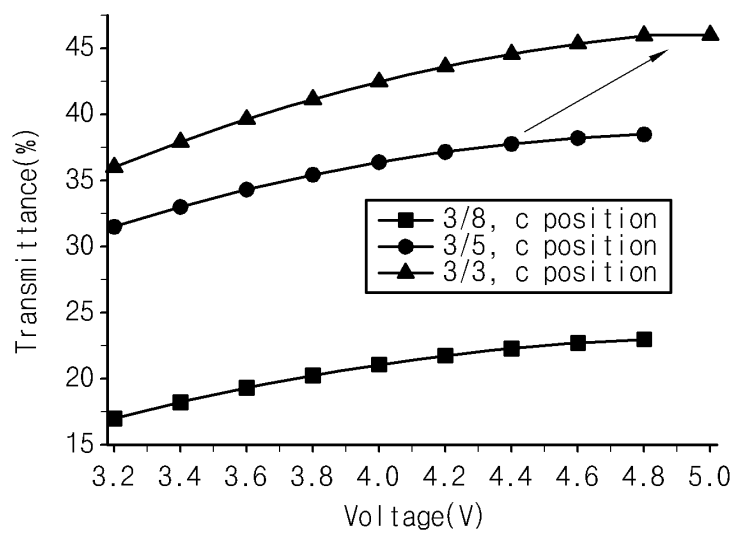
도면1



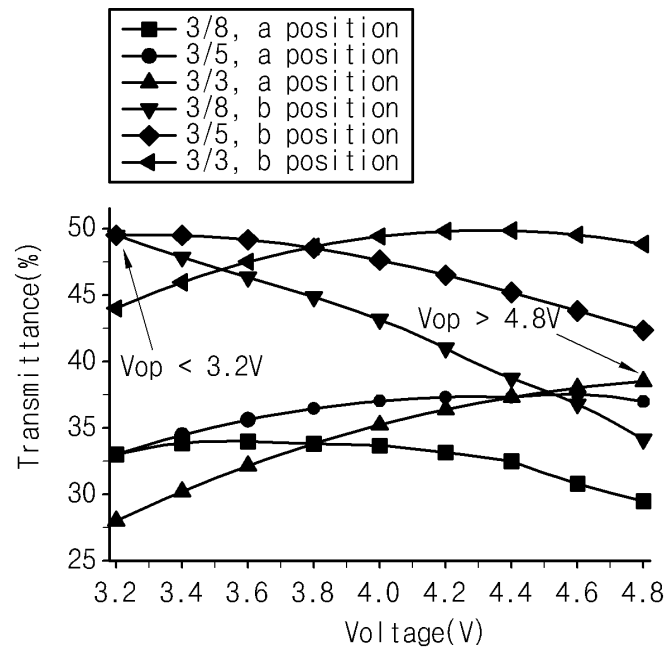
도면2



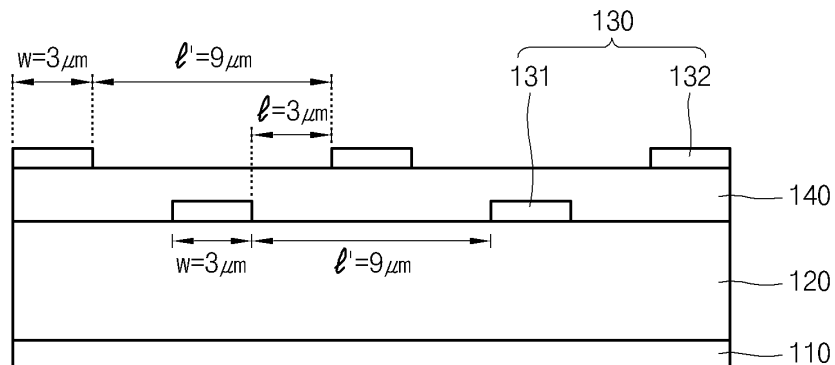
도면3



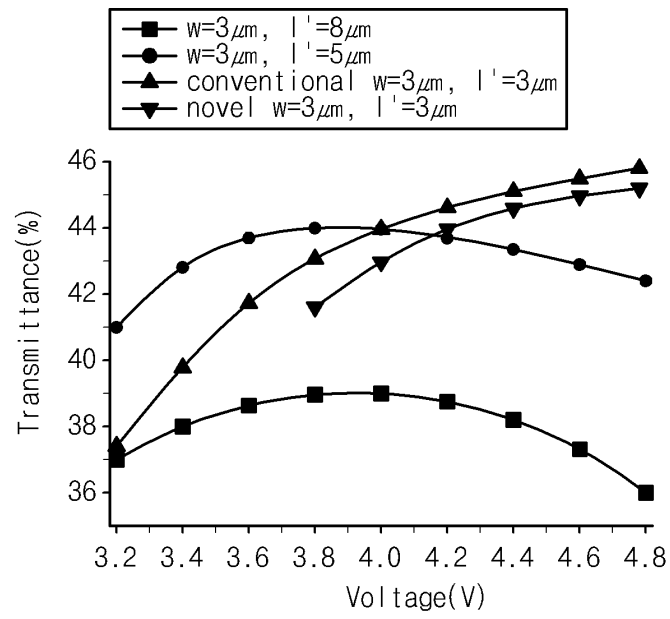
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	边缘场切换模式液晶显示器，用于高透射率		
公开(公告)号	KR1020060131014A	公开(公告)日	2006-12-20
申请号	KR1020050050823	申请日	2005-06-14
[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	PARK JUN BAEK 박준백 KIM HYANG YUL 김향울 JEONG YOUN HAK 정연학		
发明人	박준백 김향울 정연학		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/134372 G02F1/134363		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

下板具有成为栅极总线的结构和具有间同立构的数据总线，并且其中构成单位像素，并且其中对置电极和像素电极在栅极绝缘层的介入下布置在单位像素区域内提高透射率的效果减小了在上下层中制备的像素电极之间的水位距离减小的第二像素电极被电连接包括在第一像素电极上形成的接触孔和在液晶层的介入下附着的保护层在第一像素电极和第一像素电极之间允许分别对应于像素区域并且包括滤色器和保护层的上板，其中在栅极绝缘层上制备像素电极。边缘场切换模式和液晶显示器。

