



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년01월19일
G02F 1/136 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0671509
	(24) 등록일자	2007년01월12일

(21) 출원번호	10-2000-0030096	(65) 공개번호	10-2001-0108998
(22) 출원일자	2000년06월01일	(43) 공개일자	2001년12월08일
심사청구일자	2002년08월26일		

(73) 특허권자 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
 경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1

(72) 발명자 김향율
 경기도이천시대월면사동리465현대아파트602동1006호

이승희
경기도이천시창전동49-1 현대아파트102동1206호

홍승호
경기도군포시산본동1092삼성장미아파트1142동1106호

(74) 대리인 강성배

심사관 : 임동재

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 프린지 필드 구동 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 고화질을 얻을 수 있고, 그리고, 제조 비용을 절감할 수 있는 프린지 필드 구동 액정표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명에 따른 프린지 필드 구동 액정표시장치는, 대향 배치된 하부기관과 상부기관; 상기 하부기관의 내측면 상에 게이트 절연막의 개재하에 배치되어 전계 인가시 프린지 필드를 형성하는 투명 전도체로 이루어진 카운터 전극과 화소 전극; 상기 상부기관의 내측면 상에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터; 상기 블랙매트릭스와 컬러필터를 포함한 상부기관의 내측면 전면 상에 정전기 방지 및 신속한 잔상 제거를 위해 형성된 ITO층; 상기 하부기관과 상부기관 사이에 개재되며 유전율이 방향성이 음인 액정분자들로 이루어진 액정층; 상기 하부기관의 내측면 최상부에 배치된 제1수평배향막; 상기 제1수평배향막의 러빙축과 상이한 러빙축을 가지고 상부기관의 ITO층 상에 배치된 제2수평배향막; 상기 제1수평배향막의 러빙축과 평행한 편광축을 가지고 하부기관의 외측면에 배치된 하부 편광판; 및 상기 하부 편광판의 편광축과 수직을 이루는 편광축을 가지고 상부기관의 외측면에 배치된 상부 편광판;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

대향 배치된 하부기관과 상부기관;

상기 하부기관의 내측면 상에 게이트 절연막의 개재하에 배치되어 전계 인가시 프린지 필드를 형성하는 투명 전도체로 이루어진 카운터 전극과 화소 전극;

상기 상부기관의 내측면 상에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터;

상기 블랙매트릭스와 컬러필터를 포함한 상부기관의 내측면 전면 상에 정전기 방지 및 신속한 잔상 제거를 위해 형성된 ITO층;

상기 하부기관과 상부기관 사이에 개재되며 유전율 이방성이 음인 액정분자들로 이루어진 액정층;

상기 하부기관의 내측면 최상부에 배치된 제1수평배향막;

상기 제1수평배향막의 러빙축과 상이한 러빙축을 가지고 상부기관의 ITO층 상에 배치된 제2수평배향막;

상기 제1수평배향막의 러빙축과 평행한 편광축을 가지고 하부기관의 외측면에 배치된 하부 편광판; 및

상기 하부 편광판의 편광축과 수직을 이루는 편광축을 가지고 상부기관의 외측면에 배치된 상부 편광판;을 포함하는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 구동 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 카운터 전극은 판 형상, 그리고, 상기 화소 전극은 빗살 형상인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 구동 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 카운터 전극은 적어도 하나 이상의 홈이 상기 화소 전극 아래에 구비된 것을 특징으로 하는 프린지 필드 구동 액정표시장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 홈은 $2\sim 3\mu\text{m}$ 의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 구동 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 상기 ITO층은 오픈된 윈도우 영역을 포함하는 것을 특징으로 하는 프린지 필드 구동 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 상기 액정 분자는 위상지연($\Delta n \cdot d$)이 $0.20\sim 0.50\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 프린지 필드 구동 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 프린지 필드 구동 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 고화질을 얻을 수 있고, 그리고, 제조 비용을 절감할 수 있는 프린지 필드 구동 액정표시장치에 관한 것이다.

프린지 필드 구동 액정표시장치(Fringe Field Switching mode LCD : 이하, FFS-LCD)는 IPS-LCD의 낮은 개구율 및 투과율 특성을 개선시키기 위하여 제안된 것으로서, 이에 대하여 대한민국 특허출원 제98-9243호로 출원되었다.

도 1은 종래 FFS-LCD를 도시한 단면도로서, 이를 참조하여 그 구조를 설명하도록 한다.

도시된 바와 같이, 하부기관(1)과 상부기관(11)이 소정 거리(d: 이하, 셀갭)를 두고 대향·배치되어 있고, 수 개의 액정 분자들(20a)을 포함한 액정층(20)이 상기 기관들(1, 11) 사이에 개재되어 있다.

상기 하부기관(1)의 내측면 상에는 액정 분자들(20a)을 구동시키기 위한 카운터 전극(2) 및 화소전극(4)이 게이트 절연막(3)의 개재하에 배치되어 있다. 여기서, 상기 카운터 전극(2) 및 화소 전극(4)은 투명 전도체로 형성되며, 그리고, 그들간의 간격이 셀갭(d)보다 좁게 되도록 형성된다. 또한, 상기 카운터 전극(2)은 판 형상 또는 빗살 형상, 바람직하게는, 판 형상, 그리고, 상기 화소 전극(4)은 빗살 형상으로 형성된다.

한편, 도시되지는 않았으나, 상기 하부기관(1)의 내측면 상에는 단위 화소가 한정되도록 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차 배열되어 있고, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터가 배치되어 있다.

계속해서, 상기 상부기관(11)의 내측면 상에는 블랙 매트릭스 (12)가 배치되어 있고, 상기 블랙 매트릭스(12) 사이 영역에는 R, G, B의 컬러필터(13)가 배치되어 있다.

상기 하부 및 상부기관(1,11)의 결과물 상에는 대략 3°이하의 로우 프리틸트용 배향막들(5, 15)이 각각 코팅되어 있으며, 이때, 하부 배향막(5)과 상부 배향막(15)은 그들 각각의 러빙축이 비병렬(anti-parallel), 즉, 180°각도를 이루도록 러빙된다.

상기 액정층(20)은 유전율 이방성 특성이 음인 액정 분자 또는 양인 액정 분자 모두가 이용될 수 있다. 다만, 음의 액정을 이용할 경우에는 상기 하부 또는 상부 배향막들(5, 15)을 게이트 라인 또는 데이터 라인에 대해서 +45°또는 -45°이하로, 바람직하게는, 시야각을 고려하여 +12°또는 -12°로 러빙하고, 양의 액정을 이용할 경우에는 상기 배향막(5, 15)의 러빙 방향을 게이트 라인 또는 데이터 라인에 대해서 +45°또는 -45°이상, 바람직하게, 시야각을 고려하여 +78°또는 -78°정도로 러빙한다.

한편, 도시되지는 않았으나, 상기 하부기관(1)과 상부기관(11)의 외측면 상에는 하부 배향막(5)의 러빙축과 평행하는 편광축을 갖는 하부 편광판과, 상기 하부 편광판의 편광축과 수직하는 편광축을 갖는 상부 편광판이 각각 배치되어 있다.

상기와 같은 구성을 갖는 FFS-LCD는 상기 카운터 전극(2)과 화소 전극(4) 사이에 전압차가 발생되면, 상기 카운터 전극(2)과 화소 전극(4) 사이의 간격이 셀갭(d)보다 좁은 것에 기인하여 그들간에 프린지 필드가 형성되고, 이 프린지 필드는 상기 카운터 전극(2)과 화소 전극(4)의 폭이 미세한 것에 기인하여 그 상부에 배치된 액정 분자들도 영향을 미치게 된다.

이 결과, 단위 화소 내에 있는 액정 분자들은 대부분 동작되고, 그래서, 상기 FFS-LCD는 IPS-LCD와 비교해서 향상된 투과율 및 개구율을 갖게 된다.

도 2는 상기한 구조를 갖는 종래의 FFS-LCD에서의 전압에 대한 투과율을 시뮬레이션한 그래프이다. 여기서, 상기 그래프는 액정의 유전율 이방성($\Delta\epsilon$)이 -4, 그리고, 굴절율 이방성(Δn)이 0.077, 또한, 액정셀의 위상지연($\Delta n \cdot d$)이 $0.3\mu\text{m}$ 인 경우를 적용한 결과이다.

상기 그래프로부터, 응답 속도가 100.00ms일 때, 투과율이 대략 45.6% 정도의 특성을 보임을 알 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 FFS-LCD는 카운터 전극 및 화소 전극이 하부기판 상에 모두 배치되는 것에 기인하여 정전기, 또는, 잔상에 매우 취약한 구조를 갖게 되는 바, 고화질을 구현하는데 그 한계가 있다.

한편, 상기한 단점을 극복하기 위해, 도 1에 도시된 바와 같이, 종래에는 블랙매트릭스(12) 및 컬러필터(13) 상에 상기 컬러필터(13)를 보호함과 동시에 평탄화를 얻기 위해 아크릴 또는 에폭시 등의 고분자 물질로 이루어진 오버코팅층(14)을 형성하고 있으며, 아울러, 상부기판(11)의 외측면 상에 $500\text{\AA}$ 이하 두께의 정전기 방지층(16)을 구비시키고 있다. 여기서, 상기 정전기 방지층(16)은 ITO층 또는 도전성 편광판으로 구성된다.

그러나, 이와같은 구조는 오버코팅층 및 정전기 방지층을 형성하기 위해 추가 공정이 요구되므로, 제조 비용이 증가되는 문제점을 갖는다.

따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 정전기 및 잔상의 효과적인 제거를 통해 고화질을 얻을 수 있고, 아울러, 제조 비용을 절감할 수 있는 FFS-LCD를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 FFS-LCD는, 대향 배치된 하부기판과 상부기판; 상기 하부기판의 내측면 상에 게이트 절연막의 개재하에 배치되어 전계 인가시 프린지 필드를 형성하는 투명 전도체로 이루어진 카운터 전극과 화소 전극; 상기 상부기판의 내측면 상에 형성된 블랙매트릭스와 컬러필터; 상기 블랙매트릭스와 컬러필터를 포함한 상부기판의 내측면 전면 상에 정전기 방지 및 신속한 잔상 제거를 위해 형성된 ITO층; 상기 하부기판과 상부기판 사이에 개재되며 유전율 이방성이 음인 액정분자들로 이루어진 액정층; 상기 하부기판의 내측면 최상부에 배치된 제1수평배향막; 상기 제1수평배향막의 러빙축과 상이한 러빙축을 가지고 상부기판의 ITO층 상에 배치된 제2수평배향막; 상기 제1수평배향막의 러빙축과 평행한 편광축을 가지고 하부기판의 외측면에 배치된 하부 편광판; 및 상기 하부 편광판의 편광축과 수직을 이루는 편광축을 가지고 상부기판의 외측면에 배치된 상부 편광판;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 음의 액정을 이용하고, 아울러, 상부기판의 내측면 상에 ITO층을 구비시킴으로써 정전기 및 잔상을 효과적으로 제거할 수 있으며, 그래서, 고화질을 구현할 수 있다. 또한, 오버코팅층 및 정전기 방지층의 형성을 생략하기 때문에 제조 비용을 절감할 수 있다.

(실시예)

이하 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하도록 한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 FFS-LCD의 단면도로서, 이를 설명하면 다음과 같다. 여기서, 도 1과 동일한 부분은 동일한 단면부호로 나타낸다.

도시된 바와 같이, 하부기판(1)과 상부기판(11)이 소정 거리(d)를 두고 대향배치되고, 상기 기판들(1, 11) 사이에는 유전율 이방성 특성이 음인 수 개의 액정 분자들(20a)로 이루어진 액정층(20)이 개재된다.

상기 하부기판(1)의 내측면 상에는 수 개의 게이트 및 데이터 라인(도시안됨)이 교차하게 배열되고, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(도시안됨)가 배치된다. 또한, 상기 게이트 라인과 데이터 라인에 의해 한정된 단위 화소 내에는 ITO와 같은 투명 전도체로 이루어진 카운터 전극(2) 및 화소 전극(4)이 게이트 절연막(3)의 개재하에 배치된다. 이때, 상기 카운터 전극(2)은 판 형상, 그리고, 상기 화소 전극(4)은 빗살 형상으로 형성됨이 바람직하다.

상기 상부기관(1)의 내측면 상에는 단위 화소를 한정하도록 수지 또는 크롬으로 이루어진 블랙 매트릭스(12)가 배치되며, 한정된 단위 화소 내에는 R, G, B의 컬러필터(13)가 배치된다. 또한, 상기 블랙 매트릭스(12) 및 컬러필터(13) 상에는 정전기 방지 및 신속한 잔상 제거를 위해 ITO층(30)이 배치된다. 상기 ITO층(30)은 패터닝을 통해서 내부에 오픈된 윈도우 영역을 포함할 수도 있다.

상기 하부 및 상부기관(1, 11)의 결과물 상에 각각 3°이하의 로우 프리틸트용 수평 배향막인 하부 배향막(5)과 상부 배향막(15)이 배치된다. 상기 하부 배향막(5)과 상부 배향막(15)은 그들의 러빙축이 비병렬(anti-parallel)하게 러빙된다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정층(20)은 유전율 이방성 특성이 음인 음의 액정 분자들(20a)로 이루어진다. 이것은 양의 액정 분자들이 이용될 경우에는 상부기관(11)에 ITO층(30)을 구비시킨 것에 기인하여 상기 ITO층(30)과 화소 전극(4) 사이에서 전계가 발생하는 것으로 인하여 전계 방향으로 액정의 장축이 정렬하게 됨에 따라 프린지 필드 또는 인-플레인 전계에 의한 액정 제어가 어려워져, 정상적인 투과율 특성을 얻을 수 없게 되기 때문이다. 반면, 음의 액정 분자들이 이용될 경우에는 적당한 위상지연($\Delta n \cdot d$) 보정이 이루어지는 것에 기인하여 ITO층(20)의 유무에 투과율이 큰 영향을 받지 않는다.

따라서, 상부기관(11)에 ITO층(20)이 구비되는 본 발명의 FFS-LCD의 경우에는 음의 액정이 이용됨이 바람직하다. 또한, 본 발명의 실시예에 이용되는 음의 액정 분자들(20a)은 위상지연($\Delta n \cdot d$) 특성이 0.20~0.50 μm 정도를 갖는다.

한편, 음의 액정 분자들이 이용되는 경우, 상기 하부 및 상부 배향막(5, 15)은 게이트 라인에 대해서 +45°또는 -45°이하로, 바람직하게는, 시야각을 고려하여 +12°또는 -12°로 러빙된다.

또한, 도시되지는 않았으나, 본 발명의 FFS-LCD는 하부 및 상부기관(1, 11)의 외측면에 각각 배치된 하부 편광판 및 상부 편광판을 포함한다. 이때, 상기 하부 편광판은 하부 배향막(5)의 러빙축과 평행하는 편광축을 갖으며, 상기 상부 편광판은 상기 하부 편광판의 편광축과 수직을 이루는 편광축을 갖는다.

상기와 같은 구조를 갖는 본 발명의 FFS-LCD는 종래의 FFS-LCD와 비교해서 오버코팅층 및 정전기 방지층이 생략된다. 이것은 상부기관(11)에 ITO층(30)이 구비됨에 따라, 평탄화를 위한 오버코팅층의 형성을 생략할 수 있음은 물론, 상기 오버코팅층 및 정전기 방지층의 형성없이도 정전기 및 잔상 문제를 용이하게 해결할 수 있기 때문이다. 즉, 본 발명의 구조와 같이, 상부기관(11)에 ITO층(30)이 구비되는 경우, 전기장에 반응한 불순물 이온들이 하부기관(1)의 전극은 물론, 상기 ITO층(30)으로도 분산되어 잔상의 소멸 시간을 단축할 수 있고, 특히, 별도의 정전기 방지층을 구비시키지 않고도, 상기 ITO층(30)을 통해서 정전기를 용이하게 제거할 수 있다.

따라서, 본 발명의 FFS-LCS는 종래와 비교해서 정전기 및 잔상에 취약한 구조를 개선할 수 있는 바, 고화질을 얻을 수 있고, 아울러, 오버코팅층 및 정전기 방지층을 생략할 수 있는 바, 그 제조 공정 및 비용을 절감할 수 있다.

도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 FFS-LCD의 단면도 및 카운터 전극의 평면도이다. 도시된 바와 같이, 이 실시예에는 이전 실시예와 비교해서, 단지, 판 형상의 카운터 전극(2)이 빗살 형상으로 배치된 화소 전극(4)의 아래 부분에 적어도 하나 이상의 홈(2a)을 갖는 구조이다.

이것은 상부기관(11)에 ITO층(30)을 구비시킴에 따라, 상기 ITO층(30)과 화소 전극(4) 사이에서 캐패시턴스가 발생하여 충전 용량이 부족할 수 있기 때문에, 이를 해결하기 위한 것이다.

여기서, 상기 홈(2a)은 빗살 형상을 갖는 상기 화소 전극(4)의 폭 보다는 작게, 대략, 2~3 μm 폭으로 구비됨이 바람직하다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 FFS-LCD에서의 전압에 대한 투과율을 시뮬레이션한 그래프이다. 여기서, 상기 그래프는 액정 분자의 유전율 이방성($\Delta\epsilon$)이 -4, 그리고, 굴절율 이방성(Δn)이 0.077, 또한, 액정의 위상지연($\Delta n \cdot d$)이 0.3 μm 인 경우를 적용한 결과이다.

도시된 바와 같이, 본 발명의 FFS-LCD의 경우, 상부기관에 ITO층이 구비됨에도 불구하고, 종래와 유사하게, 응답 속도가 100.00ms일 때, 42% 정도의 투과율 특성이 얻어짐을 알 수 있다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 FFS-LCD에서의 전압에 대한 투과율을 시뮬레이션한 다른 그래프로서, 여기서, 상기 그래프는 유전율 이방성($\Delta\epsilon$)이 -4, 굴절율 이방성(Δn)이 0.09, 그리고, 위상지연($\Delta n \cdot d$)이 $0.33\mu m$ 인 액정 분자를 적용한 경우의 결과이다.

도시된 바와 같이, 투과율은 종래와 거의 유사하게 응답 속도가 100.00ms일 때, 45% 정도가 얻어짐을 알 수 있다.

상기 그래프는 액정 분자의 위상지연($\Delta n \cdot d$)의 조절을 통해서 종래와 유사한 투과율 특성이 얻어지도록 할 수 있음을 알 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.

발명의 효과

이상에서와 같이, 본 발명은 음의 액정을 이용함과 동시에, 상부기관에 ITO층을 구비시킴으로써, 정전기 및 잔상에 취약한 종래의 구조를 개선할 수 있으며, 그래서, 고화질의 FFS-LCD를 구현할 수 있다. 또한, 오버코팅층 및 정전기 방지층의 형성을 생략하기 때문에 제조 공정의 단순화에 따른 제조 비용을 절감할 수 있다.

삭제

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 프린지 필드 구동 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 2는 종래의 프린지 필드 구동 액정표시장치의 전압에 대한 투과율을 시뮬레이션한 그래프.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 구동 액정표시장치를 도시한 단면도.

도 4 및 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 프린지 필드 구동 액정표시장치의 단면도 및 카운터 전극의 평면도.

도 6 및 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 프린지 필드 구동 액정표시장치의 전압에 대한 투과율을 시뮬레이션한 그래프.

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

1 : 하부기관 2 : 카운터 전극

2a : 홈 3 : 게이트 절연막

4 : 화소 전극 5 : 하부 배향막

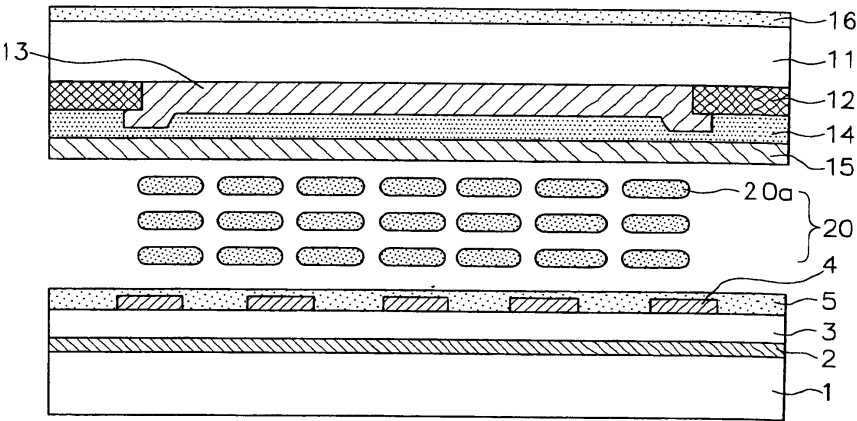
11 : 상부기관 12 : 블랙 매트릭스

13 : 컬러필터 20 : 액정층

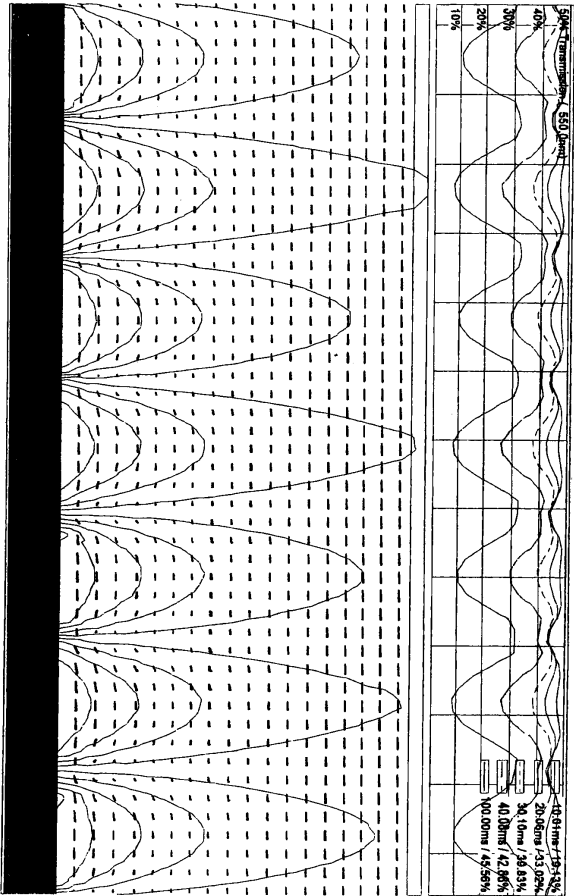
20a : 액정 분자 30 : ITO층

도면

도면1

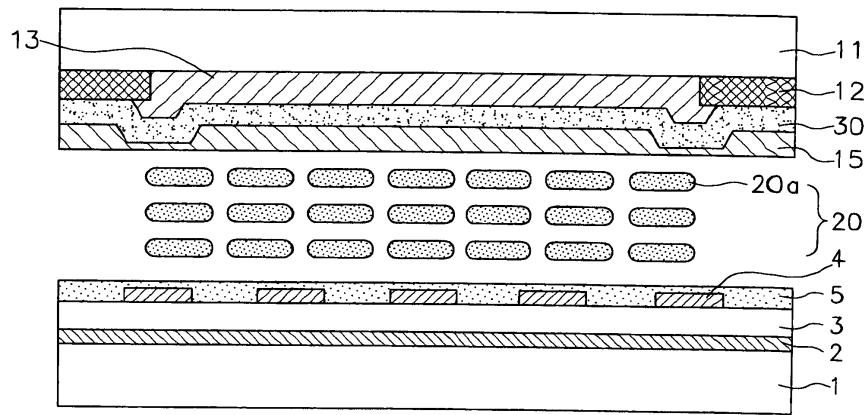


도면2

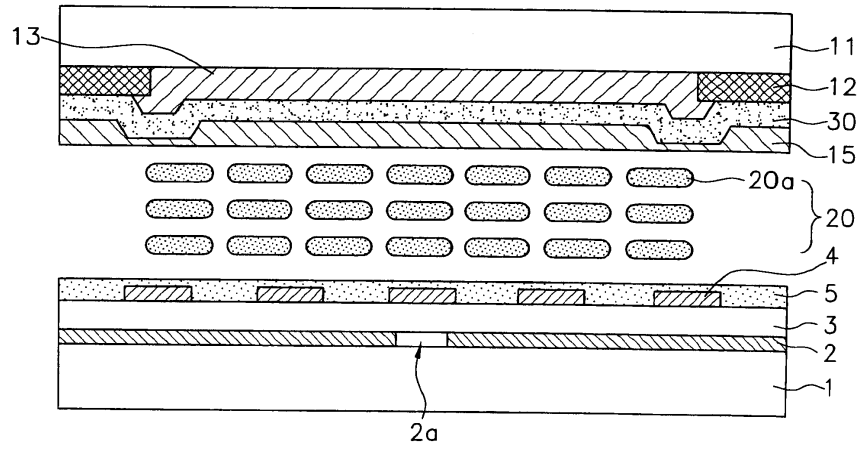


$\Delta\eta \cdot d = 0.3$
 $\Delta\epsilon = -4$
 $\Delta\eta = 0.077$

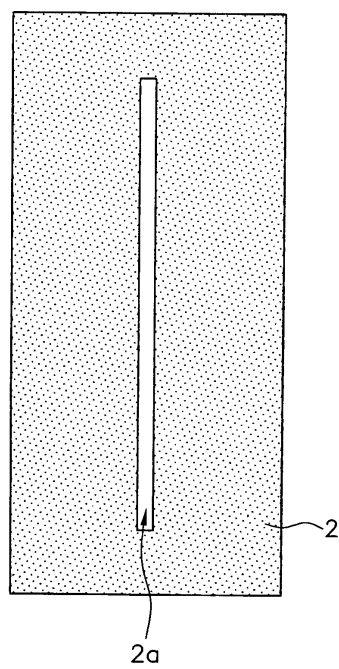
도면3



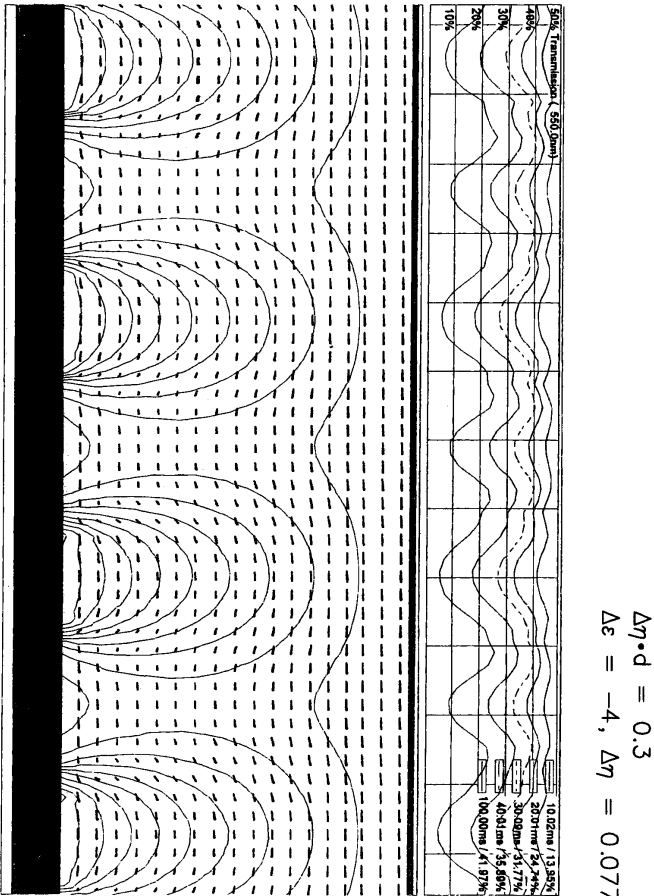
도면4



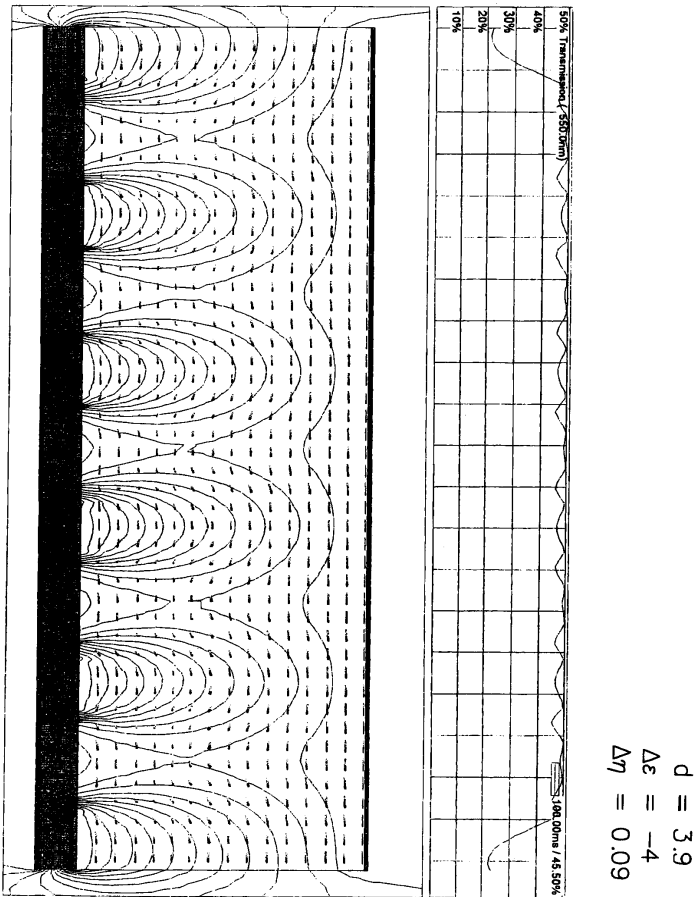
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	边缘场驱动液晶显示器		
公开(公告)号	KR100671509B1	公开(公告)日	2007-01-19
申请号	KR1020000030096	申请日	2000-06-01
[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 HYANGYUL 김향울 LEE SEUNGHEE 이승희 HONG SEUNGHO 홍승호		
发明人	김향울 이승희 홍승호		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2201/121		
其他公开文献	KR1020010108998A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供FFS（边缘场切换）模式LCD（液晶显示器）以获得高清晰度并通过有效去除静电和残留图像来降低制造成本。

