



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/136 (2006.01)		(45) 공고일자	2007년04월19일
		(11) 등록번호	10-0709709
		(24) 등록일자	2007년04월13일
(21) 출원번호	10-2000-0043507	(65) 공개번호	10-2002-0010214
(22) 출원일자	2000년07월27일	(43) 공개일자	2002년02월04일
심사청구일자	2005년07월27일		

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	김재훈 경기도용인시수지읍상현리성원아파트103동702호  송장근 서울특별시서초구서초4동삼익아파트5동201호
(74) 대리인	유미특허법인 김원근

(56) 선행기술조사문헌	
KR10200000043507호 *	KR1019990004367호 *
* 심사관에 의하여 인용된 문헌	

심사관 : 임동재

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 수직 배향형 액정 표시 장치

(57) 요약

상부 기판과 하부 기판 사이에 액정 물질이 주입되어 있고, 상부 기판과 하부 기판에는 각각 화소 전극과 공통 전극이 형성되어 있다. 화소 전극과 공통 전극에는 각각 개구 패턴이 형성되어 있으며 이들은 서로 교대로 배치되어 있다. 화소 전극의 아래에는 게이트 절연막과 보호 절연막으로 이루어진 고원이 형성되어 있어서 화소 전극은 단차를 가진다. 이 때, 단차는 공통 전극과 화소 전극의 개구 패턴 사이에 배치되어 있다. 이렇게 하면, 단차에 의하여 형성되는 변형된 전기장에 의하여 액정 표시 장치의 응답 속도가 향상된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

## 청구항 1.

절연물로 이루어진 제1 기관,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 제1 개구 패턴을 가지는 화소 전극,

상기 제1 기관과 대향하고 있는 제2 기관,

상기 제2 기관 위에 형성되어 있으며 상기 제1 개구 패턴과 중첩하지 않도록 엇갈리도록 배치되어 있는 제2 개구 패턴을 가지는 공통 전극 및

상기 제1 기관과 상기 제2 기관 사이에 주입되어 있는 액정층

을 포함하며,

상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중의 적어도 하나는 상기 제1 개구 패턴과 상기 제2 개구 패턴 사이의 영역에서 단차를 가지는 액정 표시 장치.

## 청구항 2.

제1항에서,

상기 화소 전극이 단차를 가지는 액정 표시 장치.

## 청구항 3.

제2항에서,

상기 화소 전극의 하부에 형성되어 상기 화소 전극의 상기 단차를 유도하기 위해 패터닝된 절연막을 더 포함하는 액정 표시 장치.

## 청구항 4.

제1항에서,

상기 공통 전극이 단차를 가지는 액정 표시 장치.

## 청구항 5.

제1항에서,

상기 화소 전극 및 상기 공통 전극이 각각 제1 단차 및 제2 단차를 가지는 액정 표시 장치.

## 청구항 6.

제5항에서,

상기 제1 개구 패턴, 제2 단차, 제1 단차, 제2 개구 패턴의 순서로 배치되어 있는 액정 표시 장치.

## 청구항 7.

제1항에서,

상기 제1 기관 위에 형성되어 있으며 상기 화소 전극에 전달되는 화상 신호를 스위칭하는 박막 트랜지스터를 더 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 수직 배향 모드 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 전극에 개구 패턴을 형성하여 광시야각을 확보한 수직 배향 모드 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기관과 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기관 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

그 중에서도 전계가 인가되지 않은 상태에서 액정 분자의 장축을 상하 기관에 대하여 수직을 이루도록 배열한 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 대비비가 크고 광시야각 구현이 용이하여 각광받고 있다.

수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로 전극에 개구 패턴을 형성하는 방법이 있다. 이 방법은 프린지 필드(fringe field)를 이용하여 액정의 기우는 방향을 4방향으로 고르게 분산시킴으로써 광시야각을 확보하는 방법이다.

그러면 전극에 개구 패턴을 형성하여 광시야각을 확보하는 종래의 수직 배향 모드 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 설명한다.

도 1은 종래의 기술에 따른 전극에 개구 패턴을 형성한 수직 배향형 액정 표시 장치의 단면도이다.

하부의 절연 기관(100) 위에 화소 전극(110)이 형성되어 있고, 상부의 절연 기관(200) 위에 공통 전극(210)이 형성되어 있다. 여기서, 화소 전극(110)과 공통 전극(210)에는 개구 패턴이 형성되어 있고, 화소 전극(110)의 개구 패턴과 공통 전극(210)의 개구 패턴은 서로 교대로 배치되어 있다. 상하부 절연 기관(100, 200) 사이에는 액정 물질이 주입되어 액정층(300)을 이루고 있다.

이러한 액정 표시 장치에 있어서는, 도 1에 나타난 바와 같이, 상하 개구 패턴에 의하여 형성되는 프린지 필드를 이용하여 액정 분자의 기울어지는 방향을 일정하게 규제하여 광시야각을 확보하게 된다. 그런데 상하 개구 패턴의 중간 부분에서는 프린지 필드 성분이 약하고 상하 기관(100, 200)에 대하여 수직 방향의 전기장이 주를 이루게 되어 이 부분에 위치하는 액정 분자는 전기장 인가시 신속하게 배열을 바꾸지 못하고 개구 패턴 부근의 액정 분자가 기울어지면서 영향을 미쳐야 비로소 기울어지게 된다. 이러한 요인 때문에 액정 표시 장치의 응답 속도가 느리다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시키는 것이다.

### 발명의 구성

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 상하 전극 중의 적어도 한쪽을 상하 개구 패턴의 중간 부분에서 단차를 이루도록 형성한다.

구체적으로는, 절연물로 이루어진 제1 기판, 제1 기판 위에 형성되어 있으며 제1 개구 패턴을 가지는 화소 전극, 제1 기판과 대향하고 있는 제2 기판, 제2 기판 위에 형성되어 있으며 제2 개구 패턴을 가지는 공통 전극 및 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 주입되어 있는 액정층을 포함하며, 화소 전극과 공통 전극 중의 적어도 하나는 제1 개구 패턴과 제2 개구 패턴 사이의 영역에서 단차를 가지는 액정 표시 장치를 마련한다.

이때, 단차는 화소 전극에만 형성하거나, 공통 전극에만 형성하거나 또는 화소 전극과 공통 전극 모두에 형성할 수 있다. 여기서 화소 전극의 단차를 제1 단차, 공통 전극의 단차를 제2 단차라 하면, 제1 단차와 제2 단차는 제1 개구 패턴, 제2 단차, 제1 단차, 제2 개구 패턴의 순서로 배치되는 것이 바람직하다.

그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 설명한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전극에 개구 패턴을 형성한 수직 배향형 액정 표시 장치의 단면도이다.

유리 등의 절연 물질로 이루어진 하부 기판(10)위에 화소 전극(11)이 형성되어 있고, 역시 절연 물질로 이루어진 상부 기판(20) 위에 공통 전극(21)이 형성되어 있다. 화소 전극(11)과 공통 전극(21)은 각각 제1 개구 패턴( $P_1$ )과 제2 개구 패턴( $P_2$ )을 가지며, 이들은 중첩하지 않도록 서로 엇갈리도록 배치되어 교대로 위치한다. 이때, 하부 기판(10)의 화소 전극(11) 아래에는 고원(14)이 형성되어 있어서 화소 전극(11)은 고원(14)을 타고 넘으면서 형성된 단차를 가진다. 고원(14)은 게이트 절연막(12)과 보호막(13)으로 형성되어 있다. 여기서 화소 전극(10) 단차부는 제1 개구 패턴( $P_1$ )의 모서리(A)와 제2 개구 패턴( $P_2$ )의 모서리(C)의 중간 부분(B)에 위치한다.

이렇게 화소 전극(11)에 단차를 형성하면 단차부에서도 제1 개구 패턴( $P_1$ )의 모서리(A)에 의해 형성되는 프린지 필드와 거의 동일한 모양으로 프린지 필드가 형성되기 때문에 제1 및 제2 개구 패턴( $P_1$ ,  $P_2$ )의 중간 부분(B)에 위치하는 액정 분자들도 다른 부분에 위치하는 액정 분자들과 유사한 방향으로 배열되어 있어 전계 인가시에 전체 액정 분자들은 보다 신속하게 반응하여 재배열한다.

액정 표시 장치에는 이상에서 설명된 요소 이외에도 많은 요소가 더 포함된다. 예를 들어, 하부 기판(10) 위에는 게이트 배선, 데이터 배선 및 박막 트랜지스터 등이 형성되어 있고 상부 기판(20)에는 컬러 필터(color filter)와 블랙 매트릭스 등이 형성되어 있다. 이 때, 게이트 배선은 주사 신호를 전달하기 위한 배선이고, 데이터 배선은 화상 신호를 전달하기 위한 배선이며, 박막 트랜지스터는 주사 신호에 따라 화상 신호를 화소 전극(11)에 전달 또는 차단하는 스위칭 소자이다. 이러한 요소들은 도면의 단순화와 이해의 편리를 위하여 도시를 생략하였다.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치의 응답 속도를 비교하는 단면도와 투과율 그래프이다.

도 3의 그래프는 문턱 전압을 1.7V로 가정하고 이 전압을 약 150msec 시간 동안 인가한 후 구동 전압을 인가하였다. 도 3에서 아래쪽은 등전위선의 모양과 액정의 배향을 보여주며 위쪽 곡선은 시간에 따른 투과율 곡선을 나타낸다.

도 3에서 화살표로 표시된 A, B 부분을 주목하여 보면, 종래의 단차가 없는 구조(오른쪽)의 경우 화소 전극(11)과 공통 전극(21)의 상하 개구 패턴의 중간 부분에서는 광투과도는 시간이 증가함에 따라 개구 패턴에 대응하는 부분과 다르게 서서히 증가함을 볼 수 있다. 반면에 단차가 있는 본 발명의 경우에는 단차에 의하여 형성된 변형된 전기장에 의하여 전장이 인가된 시점부터 단차에 대응하는 부분에 위치하는 액정 분자들은 개구 패턴 주변의 액정 분자와 거의 동시에 움직이기 시작하여 단차에 대응하는 부분의 광투과도는 개구 패턴이 위치하는 부분과 거의 동일하게 빠른 속도로 증가함을 알 수 있다.

시작전압(V)	인가전압(V)	종래기술(ms)	본발명(ms)	$\Delta t$ (종래기술-본발명)

1.7	2.5	147	123	24
	3.0	80	64	16
	3.5	47	38	9
	4.0	32	25	7
	5.0	16	13	3
2.0	2.5	120	100	20
	3.0	67	58	10
평균		60.14	72.7	12.56

다음 표는 본 발명에 따른 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 액정 표시 장치의 각 계조별 응답 속도를 비교한 것이다.

모든 계조에서 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 응답 속도가 더 빠름을 알 수 있으며, 특히 낮은 계조에서는 약 20~25ms의 응답 속도를 나타낼 정도로 향상되었다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치의 단면도이다.

하부 기판(10)위에 화소 전극(11)이 형성되어 있고, 역시 절연 물질로 이루어진 상부 기판(20) 위에 공통 전극(21)이 형성되어 있다. 화소 전극(11)과 공통 전극(21)은 각각 제1 개구 패턴( $P_1$ )과 제2 개구 패턴( $P_2$ )을 가지며, 이들은 서로 교대로 위치한다. 이 때, 하부 기판(10)의 화소 전극(11) 아래와 상부 기판(20)과 공통 전극(21) 사이에는 고원(14, 22)이 각각 형성되어 있어서 화소 전극(11)과 공통 전극(21)은 고원(14, 22)을 타고 넘으면서 형성된 단차를 가진다. 하부 기판(10)의 고원(14)은 게이트 절연막(12)과 보호막(13)으로 형성되어 있다. 여기서 화소 전극(11)과 공통 전극(21) 단차부는 제1 개구 패턴( $P_1$ )의 모서리(A)와 제2 개구 패턴( $P_2$ )의 모서리(B)의 중간 부분(C, D)에 위치한다. 이 때, 화소 전극(11)의 단차부와 공통 전극(21)의 단차부는 서로 어긋나 있고, 그 배열은 A, D, C, B의 순서로 배치되어 있다.

이와 같이 공통 전극(21)에도 단차를 형성하면 단차에 의해 형성된 프린지 필드에 의해 액정 분자의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

이상에서는 화소 전극에만 단차를 형성하는 경우와 화소 전극과 공통 전극 모두에 단차를 형성하는 두 가지 경우를 실시예로 설명하였으나 공통 전극에만 돌기를 형성하는 것도 가능하며, 이는 액정 표시 장치에 대하여 통상의 지식을 가진 자라면 쉽게 이해할 수 있는 것이다.

## 발명의 효과

이상과 같이 액정 표시 장치의 상하부에 형성된 개구 패턴 사이에 전극에 단차를 형성함으로써 액정 표시 장치의 응답 속도를 향상시킬 수 있다. 즉, 단차에 의하여 형성되는 프린지 필드에 의하여 액정 분자의 기울어지는 방향을 미리 정해 줌으로써 구동시 액정 분자의 응답 속도를 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 기술에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치의 단면도이고,

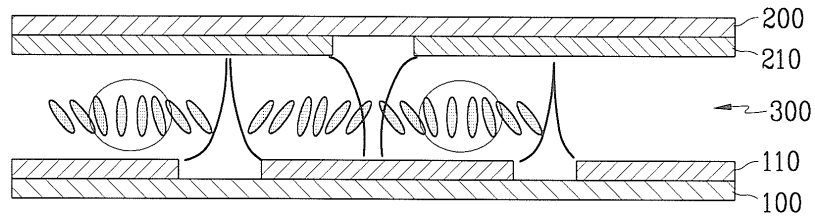
도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치와 종래의 기술에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치의 응답 속도를 비교하는 단면도와 투과율 그래프이고,

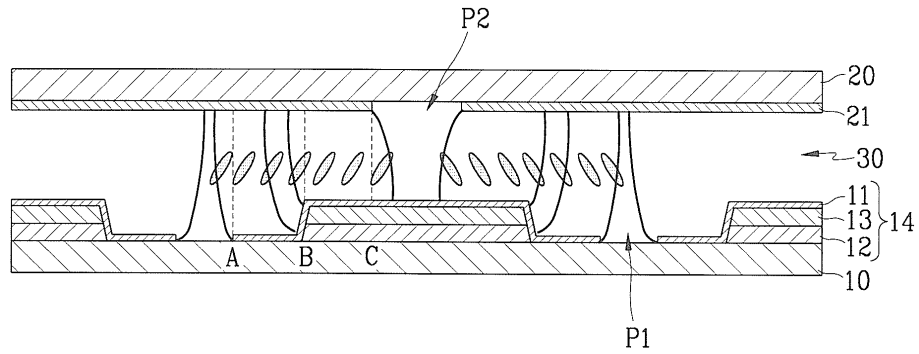
도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 수직 배향형 액정 표시 장치의 단면도이다.

## 도면

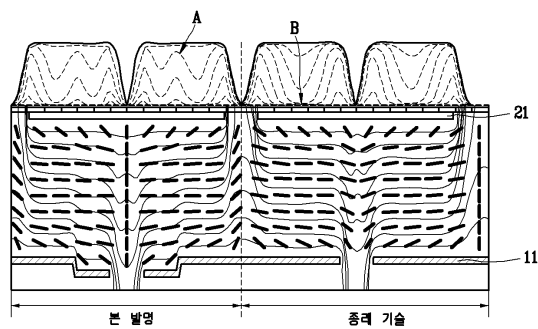
도면1



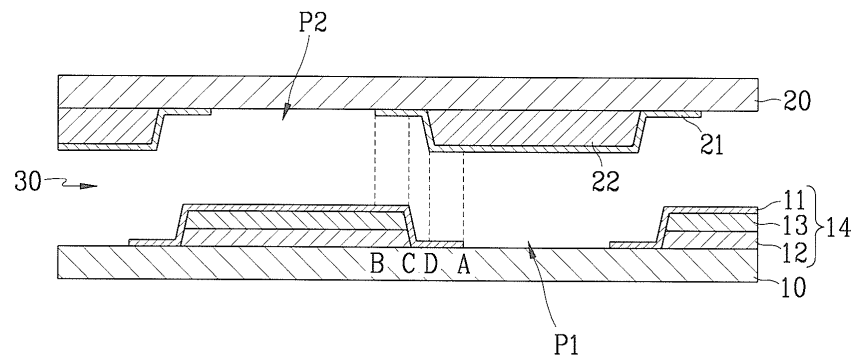
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	垂直对准型液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR100709709B1</a>	公开(公告)日	2007-04-19
申请号	KR1020000043507	申请日	2000-07-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	KIM JAEHOON 김재훈 SONG JANGKUN 송장근		
发明人	김재훈 송장근		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/139 G09F9/30		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/133371 G02F1/134336 G02F1/1393 G02F2201/121		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司 KIM , WON GUN		
其他公开文献	KR1020020010214A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

用途：提供垂直对准型液晶显示器，以根据由台阶部分形成的修正电场提高液晶显示器的响应速度。

