

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2001-0030357
(43) 공개일자 2001년04월16일

(21) 출원번호	10-2000-0053683
(22) 출원일자	2000년09월09일
(30) 우선권주장	1999-266833 1999년09월21일 일본(JP)
(71) 출원인	가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼 가나이 쓰토무
(72) 발명자	일본 도쿄도 치요다쿠 간다스루가다이 4쵸메 6반치 오노기꾸오 일본지바켄모바라시마찌보13 요네야마꼬또 일본이바라기켄히타치나카시다께다562-1 야마모또즈네노리 일본이바라기켄히타치시모리야마쵸3-17-2-102 하라카따준이찌 일본지바켄지바시미도리꾸아스미가오까4-39-11 나카요시요시아끼 일본지바켄모바라시마찌보13
(74) 대리인	구영창, 장수길

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

액정을 개재하여 상호 대향 배치되는 투명 기관중 일측 투명 기관의 액정층의 화소 영역에, 층을 달리하여 배치되는 화소 전극과, 그 화소 전극과의 사이에 투명 기관과 평행한 성분을 갖는 전계를 발생시키는 대향 전극을 구비하여, 이들 화소 전극과 대향 전극중의 일측을 타측보다도 액정에 가까운 쪽에 형성하고 또한 상기 타측 전극을 적어도 일측 전극에 중첩되는 영역의 주변으로부터 외측으로 연장되는 투명 전극에 의해 형성한 액정 표시 장치에 있어서, 그 구동 전압을 작게 하고, 또한 화소 전극과 대향 전극 사이에 발생하는 부하 용량을 작게 하기 위해서, 상기 화소 전극과 대향 전극 사이에 이들의 각각과 용량 결합되는 도전층을 형성한다.

대표도

도1

색인어

화소 전극, 대향 전극, 투명기관, 도전층, 액정 표시 장치

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 일실시예를 도시한 평면도.
- 도 2는 도 1의 2-2선에 따른 단면도.
- 도 3은 도 1의 3-3선에 따른 단면도.
- 도 4는 도 1의 4-4선에 따른 단면도.
- 도 5는 본 발명에 의한 액정 표시 장치에 세트되는 액정 표시 패널의 외관을 도시한 평면도.
- 도 6은 액정 표시 패널의 각 투명 기관을 고정하고 또한 액정이 봉입되는 밀봉재의 구성을 도시한 단면도.
- 도 7은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 게이트 신호 단자의 일실시예를 도시한 구성도.

- 도 8은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 드레인 신호 단자의 일실시예를 도시한 구성도.
- 도 9는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 대향 전압 신호 단자의 일실시예를 도시한 구성도.
- 도 10은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 일실시예를 도시한 등가 회로도.
- 도 11은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 구동의 일실시예를 도시한 타이밍차트.
- 도 12는 본 발명에 의한 액정 표시 장치에 있어서, 그 액정 표시 패널에 외부 회로를 접속시켰을 경우의 평면도.
- 도 13은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법의 일실시예를 도시한 공정도로서, 도 14와 조가 되는 도면.
- 도 14는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법의 일실시예를 도시한 공정도로서, 도 13과 조가 되는 도면.
- 도 15는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 다른 실시예를 도시한 평면도.
- 도 16은 도 15의 16-16선에 따른 단면도.
- 도 17은 도 15의 17-17선에 따른 단면도.
- 도 18은 도 15의 18-18선에 따른 단면도.
- 도 19는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법의 다른 실시예를 도시한 공정도로서 도 20과 조가 되는 도면.
- 도 20은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법의 다른 실시예를 도시한 공정도로서, 도 19와 조가 되는 도면.
- 도 21은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 다른 실시예를 도시한 평면도.
- 도 22는 도 21의 22-22선에 따른 단면도.
- 도 23은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 다른 실시예를 도시한 평면도.
- 도 24는 도 23의 24-24선에 따른 단면도.
- 도 25는 도 23의 25-25선에 따른 단면도.
- 도 26은 도 23의 26-26선에 따른 단면도.
- 도 27은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 다른 실시예를 도시한 평면도.
- 도 28은 도 27의 28-28선에 따른 단면도.
- 도 29는 도 27의 29-29선에 따른 단면도.
- 도 30은 도 27의 30-30선에 따른 단면도.
- 도 31은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 다른 실시예를 도시한 평면도.
- 도 32는 도 31의 32-32선에 따른 단면도.
- 도 33은 도 31의 33-33선에 따른 단면도.
- 도 34는 도 31의 34-34선에 따른 단면도.
- 도 35는 상술한 각 실시예의 액정 표시 장치의 인가전압-투과율의 특성을 도시한 그래프.
- 도 36은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 다른 실시예를 도시한 평면도.
- 도 37은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 다른 실시예를 도시한 평면도.
- 도 38은 도 37의 38-38선에 따른 단면도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

- GL : 게이트 신호선
- GI : 절연막
- DL : 드레인 신호선
- CL : 대향 전압 신호선
- PX : 화소 전극
- CT : 대향 전극
- AS : 반도체막
- TFT : 박막 트랜지스터
- PSV : 보호막

GTM : 게이트 신호 단자
 DTM : 드레인 신호 단자
 CTM : 대향 전압 신호 단자
 ITO : 투명 도전막

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 소위 횡전계 방식이라 불리는 액정 표시 장치에 관한 것이다. 횡전계 방식이라 불리는 액정 표시 장치는 액정을 개재하여 대향 배치되는 각 투명 기판의 일측 투명 기판의 액정층 각 화소 영역에 화소전극과 그 화소 전극 사이에 투명 기판과 평행한 전계(횡전계)를 발생시키는 대향 전극이 형성되어 구성되어 있다.

또한, 상기 화소 전극과 대향 전극 사이의 영역을 투과하는 광량을 상기 전계가 인가된 액정의 구동에 의해서 제어하도록 되어 있다.

이러한 액정 표시 장치는 표시면에 대하여 경사진 방향에서 관찰하더라도 표시에 변화가 없는, 이른바 광시야각(廣視野角) 특성이 뛰어난 것으로 알려져 있다.

이러한 종류의 액정 표시 장치에 있어서는, 지금까지 상기 화소 전극과 대향 전극은 광을 투과시키지 않는 도전층으로 형성되어 있었다. ,

그러나, 최근, 화소 영역 주변을 제외한 영역의 전역에 투명 전극으로 이루어지는 대향 전극을 형성하고, 그 대향 전극 상에 절연막을 개재하여 일방향(제1방향)으로 연장되어 그 일방향과 교차하는 방향(제2방향)으로 투명전극을 병설시켜 이루어지는 띠모양의 화소 전극을 형성한 구성의 것이 알려지게 되었다.

이러한 구성의 액정 표시 장치는 횡전계가 화소 전극과 대향 전극 사이에 발생하여 여전히 뛰어난 광시야각 특성을 가질뿐만 아니라 개구율이 대폭적으로 향상되게 된다.

상기 기술은 예를 들면 SID 99 DIGEST: P202~P205에 기재되어 있다.

그러나, 상기와 같은 구성으로 이루어지는 액정 표시 장치는 상술한 바와 같이, 화소 전극과 그 화소 전극 사이에 전계를 발생시키는 대향 전극이 각각 절연막을 개재하여 다른 층으로서 형성되어 있기 때문에, 그 전계는 액정층보다도 그 액정에서 멀어질수록 많은 전계가 분포되는 것을 벗어나지 못하는 구조로 되어 있다.

이 때문에, 액정층에 충분한 전계 분포를 발생시키기 위하여, 화소 전극과 대향 전극 사이에 비교적 큰 전압(구동 전압)을 인가해야만 한다는 문제점이 있었다.

또한, 대향 전극과 화소전극이 절연막을 개재하여 큰 면적에서 중첩되고 있기 때문에, 영상 신호선과 화소 전극 사이에 개재되어 있는 박막 트랜지스터(스위칭 소자)의 구동시의 용량이 증대하여 버린다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 그 목적은 구동 전압을 작게 할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데 있다.

또한, 본 발명의 다른 목적은 박막 트랜지스터의 구동시의 용량(부하 용량)을 저감할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 액정표시장치는 다음과 같이 구성된다.

즉, 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 액정을 개재하여 상호 대향 배치되는 투명 기판중 일측 투명 기판의 액정층의 화소 영역에, 층을 다르게 하여 배치되는 화소 전극과, 그 화소 전극과의 사이에 투명 기판과 평행한 성분을 갖는 전계를 발생시키는 대향 전극을 구비하고, 상기 화소 전극과 대향 전극중, 일측 전극은 타측 전극보다도 액정에 가까운 쪽의 층으로서 형성되며, 타측 전극은 적어도 상기 일측 전극의 중첩되는 영역 주변으로부터 외측으로 연장되는 투명 전극으로서 형성되어 있음과 동시에, 상기 화소 전극과 대향 전극 사이에서 용량 결합되는 도전층이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기와 같이 구성된 액정 표시 장치에 있어서, 상기 도전층은 일측 전극과 타측 전극 사이에서 용량 결합되므로 상기 일측 전극과 도전층 사이에서도 전계가 발생하게 되며, 이 전계는 투명 기판과 평행한 성분을 갖게 된다.

또한, 용량 결합된 전극 사이의 전위는 근접하여 그 용량 자체는 저하되게 된다.

이에 따라, 일측 전극과 타측 전극 사이에 발생하고 있던 전계의 일부는 상기 일측 전극과 도전층 사이에 발생하는 전계로 나뉘게 되어, 결과적으로, 전체의 전계 분포는 액정에 가까운 쪽으로 이행시킬 수 있게 된다.

이것은 구동 전압을 일정하게 했을 경우에 액정의 광투과율 제어를 위한 전계를 효율적으로 할 수 있고, 또한, 별도의 관점에서 보면, 액정의 광투과율 제어를 위하여 전계가 충분한 경우에는 구동 전압을 저감할 수 있다고 하는 효과를 발휘하게 된다.

또한, 용량 결합된 도전층과 다른 전극의 전위차는 용량분압치에 의해 저감되어, 박막 트랜지스터의 부하 용량을 저감할 수 있다고 하는 효과도 발휘하게 된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 실시예에 대해서 설명한다.

[실시예1]

<화소의 구성>

도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치(패널)의 화소 영역에 있어서의 구성도로서, 액정을 개재하여 상호 대향 배치되는 각 투명 기판중의 일측 투명 기판의 액정층에서 본 평면도이다.

또한, 도 1의 2-2선에 따른 단면도를 도 2에, 3-3선에 따른 단면도를 도 3에, 4-4선에 따른 단면도를 도 4에 도시하였다.

우선, 도 1의 가로방향(이하, X 방향)으로 연장되고, 세로 방향(이하, y 방향)으로 병설되는 게이트 신호선 GL이 예를 들면 크롬(Cr)으로 형성되어 있다. 이 게이트 신호선 GL은 후술하는 드레인 신호선 DL과 같이 화소 영역을 둘러싸듯이 되어 있다.

그리고, 이 화소 영역에는 후술하는 화소 전극과의 사이에서 전계를 발생시키는 대향 전극이 형성되고, 이 대향 전극은 상기 화소 영역의 주변을 제외한 전역에 형성되어 투명 도전체인 예를 들면 ITO (Indium-tin-Oxide)로 구성되어 있다.

이 대향전극 CT는 그 주변 전역을 마름질(trimming)하여 상기 대향 전극 CT와 접속된 대향 전압 신호선 CL이 형성되고, 이 대향 전압 신호선은 도 1중의 좌우 화소 영역(게이트 신호선 GL을 따라 배치되는 각 화소 영역)에 있어서의 대향 전극에 동일하게 형성된 대향 전압 신호선 CL과 전기적으로 접속되어 있다.

이 대향 전압 신호선 CL은 예를 들면 크롬(Cr)으로 이루어지는 불투명 재료로 형성되어 있다. 이와 같이 했을 경우, 후술하는 드레인 신호선 DL과 이에 근접하는 대향 전극 CT 변부 사이에 노이즈로서 작용하는 전계가 발생하더라도, 그 부분은 상기 대향 전압 신호선 CL에 의해서 차광되기 때문에, 표시 품질 면에서의 문제점을 해소할 수 있게 된다.

이는 게이트 신호선 GL과 이에 근접하는 대향 전극 CT 변부 사이에 발생하는 전계(노이즈)에 의한 문제점도 해소할 수 있다는 것을 의미한다.

또한, 상술한 바와 같이 대향 전압 신호선 CL의 재료를 게이트 신호선 GL과 동일한 재료로 함으로써, 이들을 동일한 공정으로 형성하여 제조공수의 증대를 회피할 수 있는 효과를 발휘한다.

그리고, 이와 같이 대향 전극 CT, 대향 전압 신호선 CL, 및 게이트 신호선 GL이 형성된 투명 기판 SUB1의 상면에는 이들 모두를 덮는 예를 들면 SiN으로 이루어지는 절연막 GI가 형성되어 있다.

이 절연막 GI는 후술하는 드레인 신호 DL에 대하여는 대향 전압 신호선 CT 및 게이트 신호선 GL의 층간 절연막으로서의 기능을, 후술하는 박막 트랜지스터 TFT의 형성 영역에서는 그 게이트 절연막으로서의 기능을, 또한, 후술하는 용량 소자 Cstg의 형성 영역에서는 그 유전체막으로서의 기능을 가지도록 되어 있다.

그리고, 게이트 신호선 GL의 일부(도 1의 좌측끝)에 중첩되어 박막 트랜지스터 TFT가 형성되고, 그 부분의 상기 절연막 GI 상에는 예를 들면 a-Si로 이루어지는 반도체층 AS가 형성되어 있다.

이 반도체층 AS의 상면에 소스 전극 SD1 및 드레인 전극 SD2가 형성됨으로써, 게이트 신호선 GL의 일부를 게이트 전극으로 하는 역스태거 구조의 MIS형 트랜지스터가 형성되게 된다. 그리고, 이 소스 전극 SD1 및 드레인 전극 SD2는 드레인 신호선 DL과 동시에 형성되도록 되어 있다.

즉, 도 1의 y 방향으로 연장되고 x 방향으로 병설되는 드레인 신호선 DL이 형성되어, 이 드레인 신호선 DL의 일부가 상기 반도체층 AS의 표면에까지 연장됨으로써 박막 트랜지스터 TFT의 드레인 전극 SD2를 구성하도록 되어 있다.

또한, 상기 드레인 신호선 DL 형성시에 소스 전극 SD1이 형성되어, 이 소스 전극 SD1은 화소 영역내에 까지 연장되어 후술하는 화소 전극 PX와의 접속을 도모하는 콘택트부까지도 일체적으로 형성되도록 되어 있다. 또한, 도 3에 도시한 바와 같이 반도체층 AS의 상기 소스 전극 SD1과 드레인 전극 SD2의 계면에는 예를 들면 n형 불순물이 도핑된 콘택트층 d0이 형성되어 있다.

이 콘택트층 d0은 반도체층 AS의 표면 전역에 n형 불순물 도핑층을 형성하고, 또한 소스 전극 SD1 및 드레인 전극 SD2의 형성후에 상기 각 전극을 마스크로 하여 이들 각 전극으로부터 노출된 반도체층 AS 표면의 n형 불순물도핑층을 에칭함으로써 형성되도록 되어 있다.

또한, 이 실시예에서는 반도체층 AS는 박막 트랜지스터 TFT의 형성 영역 뿐만 아니라, 드레인 신호선 DL에 대한 게이트 신호선 GL, 대향 전압 신호선 CL과의 교차부에도 형성되어 있다. 층간 절연막으로서의 기능을 강화시키기 위해서이다.

그리고, 이와 같이 박막 트랜지스터 TFT가 형성된 투명 기판 SUB1의 표면에는 상기 박막 트랜지스터 TFT까지도 덮고 있는, 예를 들면 SiN으로 이루어지는 보호막 PSV가 형성되어 있다. 박막 트랜지스터 TFT

의 액정과와 직접적인 접촉을 회피하기 위해서이다.

또한, 상기 보호막 PSV의 상면에는 화소 전극 PX와 부유된 도전층 FCT가, 예를 들면 IT0로 이루어지는 투명한 도전막에 의해서 형성되어 있다.

즉, 화소 전극 PX는 상기 대향 전극 CT 상에 중첩되어, 본 실시예에서는 3개 형성되어, 각각 도 1에서 y 방향으로 연장되고 X 방향으로 등간격으로 병설되어 형성되어 있다. 그리고, 이들 양단은 각각 x 방향으로 연장되는 동일 재료층으로 상호 접속되도록 되어 있다.

이 경우, 하단의 동일 재료층은 상기 보호막 PSV에 형성된 콘택트홀을 통해서 상기 박막 트랜지스터 TFT의 소스 전극 SD1의 콘택트부와 접속되도록 되어 있고, 또한, 상단의 동일 재료층은 상기 대향 전압 신호선 CL과 중첩되어 상기 절연막 및 보호막을 유전체막으로 하는 용량 소자 Cstg가 형성되도록 되어 있다.

상기 용량 소자 Cstg는 박막 트랜지스터 TFT를 개재하여 드레인 신호선 DL로부터의 영상 신호가 화소 전극 PX에 인가된 후에, 상기 박막 트랜지스터 TFT가 오프로 되더라도 상기 영상 신호가 화소 전극 PX에 비교적 길게 축적되는 등을 위하여 설치된 것으로 되어 있다.

그리고, 각 화소 전극 PX 사이에는 y 방향으로 연장되어 배치되는 도전층 FCT가 다른 어느 전극과도 접촉되지 않고 형성되어 있다. 즉, 이 도전층 FCT는 신호(전압)가 인가되는 구성으로도 되어 있지 않고, 부유된 상태로 형성되도록 되어 있다.

상기 도전층 FCT는 예를 들면 IT0 막으로 구성되어, 대향 전극 CT의 일부로서 기능하도록 되어 있다.

즉, 도 2에 도시한 바와 같이 도전층 FCT는 상기 대향 전극 CT와 화소 전극 PX 사이에서 용량 결합되기 때문에, 화소전극 PX와 도전층 FCT 사이에서도 전계가 발생하게 되어, 이 전계는 투명 기판 SUB1과 평행한 성분을 갖게 된다.

이에 따라, 화소 전극 PX와 대향 전극 CT 사이에 발생하고 있는 전계의 일부는 화소 전극 PX와 도전층 FCT 사이에 발생하는 전계로 나누어지게 되어, 결과적으로, 전체의 전계 분포는 액정에 가까운 쪽으로 이행시킬 수 있게 된다.

이는 구동 전압을 일정하게 했을 경우에 액정의 광투과율 제어를 위한 전계를 효율적으로 할 수 있고, 또한 액정의 광투과율 제어를 위하여 전계가 충분한 경우에는 구동 전압을 저감할 수 있다고 하는 효과를 발휘하게 된다. 따라서, 상기 도전층 FCT는 대향 전극 CT보다도 상층에, 즉 액정에 가까운 쪽에 형성됨으로써, 그 효과를 증대시킬 수 있게 된다.

또한, 도전층 FCT의 전위는 대향 전극 CT와 인접하는 화소 전극 PX와의 용량분압치에 의해 결정되어, 도전층 FCT의 전위가 대향 전극 CT에 가까워져, 화소 용량 Ct가 유지 용량 Cstg에 비교하여 저감되게 된다.

이러한 점에서, 본 실시예에서는 도전층 FCT를 화소 전극 PX와 동층에 형성한 것으로 하였으나, 이들을 층을 달리하여 형성하고, 화소 전극을 하층에 도전층 FCT를 상층으로 하여도 되는 것은 물론이다.

그리고, 이와 같이 화소 전극 PX 및 대향 전극 FCT가 형성된 투명 기판의 표면에는 상기 화소 전극 PX 및 대향 전극 FCT까지도 덮는 배향막 ORI1이 형성되어 있다. 이 배향막 ORI1은 액정과 직접적으로 접촉하는 막으로 상기 액정의 초기 배향 방향을 결정짓는 것으로 되어 있다.

<필터 기판>

상기와 같이 구성된 투명 기판은 TFT 기판이라 불려지고, 이 TFT 기판과 액정을 개재하여 대향 배치되는 투명 기판은 필터 기판이라 불려지고 있다.

필터 기판은 도 2에 도시한 바와 같이 그 액정 LC 층의 면에, 우선, 각 화소 영역을 나누듯이 하여 블랙 매트릭스 BM이 형성되고, 그 블랙매트릭스 BM의 실질적인 화소 영역을 결정하는 개구부에는 이를 덮고 있는 필터가 형성되도록 되어 있다.

그리고, 블랙매트릭스 BM 및 필터를 덮어서, 예를 들면 수지막으로 이루어지는 오버코트막 OC가 형성되고, 이 오버코트막 OC의 상면에는 배향막 ORI2가 형성되어 있다.

<액정 표시 패널의 전체 구성>

도 5는 매트릭스형상으로 배치된 각 화소 영역의 집합에 의해서 구성되는 표시 영역 AR를 도시한 액정 표시 패널의 전체 구성도이다. 투명 기판 SUB2는 투명 기판 SUB1에 대하여 약간 작게 형성되며, 도 5 중의 우측변 및 하측변은 투명 기판 SUB1의 대응하는 변과 각각 거의 동일한 면이 되도록 배치되어 있다.

이에 따라, 투명 기판 SUB1의 도 5 중의 좌측변 및 상측변은 투명 기판 SUB2에 의해서 덮여지지 않은 영역이 형성되고, 이 영역에서, 각각, 각 게이트 신호선 GL에 주사 신호를 공급하기 위한 게이트 신호 단자 Tg, 각 드레인 신호선 DL에 영상 신호를 공급하기 위한 드레인 신호 단자 Td가 형성되도록 되어 있다.

투명 기판 SUB2의 투명 기판 SUB1에 대한 고정은 상기 투명 기판 SUB2의 주변에 형성된 밀봉재 SL에 의해서 행해지며, 이 밀봉재 SL은 각 투명 기판 SUB1, SUB2의 사이에 액정 LC를 봉입하기 위한 봉입재로서의 기능까지도 갖고 있다.

도 6은 각 투명 기판 SUB1, SUB2 사이에 개재되는 액정 LC가 밀봉재 SL에 의하여 봉입되어 있는 것을 도시하고 있다.

또한, 이 밀봉재 SL의 일부(도 5중 우측)에는 액정 봉입구 INJ가 있고, 이 액정 봉입구 INJ는 여기서부

터 액정을 봉입한 후는 미도시된 액정 봉지제에 의해서 밀봉되도록 되어 있다.

<게이트 신호 단자>

도 7은 각 게이트 신호선에 주사 신호를 공급하기 위한 게이트 신호 단자 GTM을 도시한 구성도로서, 도 7(a)는 평면도, 도 7(b)는 도 7(a)의 B-B 선에 따른 단면도이다.

우선, 투명 기판 SUB1 상에 예를 들면 IT0 막 IT01로 이루어지는 게이트 신호 단자 GTM이 형성되어 있다. 이 게이트 신호 단자 GT는 대향 전극 CT와 동시에 형성되도록 되어 있다.

게이트 신호 단자 GTM의 재료로서 IT0 막 IT01을 사용한 것은 전기 부식이 잘 발생하지 않게 하기 위해서이다.

그리고, 이 게이트 신호 단자 GTM에는 그 게이트 신호선 GL 측의 단부에서 게이트 신호선 GL이 덮는듯이 하여 형성되어 있다. ,

또한, 이들 게이트 신호 단자 GTM 및 게이트 신호선 GL을 덮고서 절연막 GI 및 보호막 PSV가 순차 적층되고, 이들 보호막 PSV 및 절연막 GI에 설치한 개구에 의해서, 게이트 신호 단자 GTM의 일부가 노출되도록 되어 있다.

또한, 상기 절연막 GI 및 보호막 PSV는 표시 영역 AR 에서의 그들의 연장 부분으로서 형성되는 것이다.

<드레인 신호 단자>

도 8은 드레인 신호선 DL에 영상 신호를 공급하기 위한 드레인 신호 단자 DTM을 도시한 구성도로, 도 8(a)는 평면도, 도 8(b)는 도 8(a)의 B-B 선에 따른 단면도이다.

우선, 투명 기판 SUB1 상에 형성되는 드레인 신호 단자 DTM은 전기 부식에 대하여 신뢰성이 있는 IT0막 IT01로 구성되며, 이 IT0막 IT01은 대향 전극 CT와 동시에 형성되도록 되어 있다.

그리고, 이 드레인 신호 단자 DTM은 절연막 GI 상에 형성되는 드레인 신호선 DL과 접속되게 되나, 상기 절연막 GI에 콘택트홀을 형성하여 접속시키고자 하는 경우에 다음과 같은 문제점이 발생한다.

즉, IT0막 상에 형성된 SiN으로 이루어지는 절연막 GI는 상기 IT0 막과 접촉하는 부분에서 백탁이 발생하여, 그 부분에 콘택트홀을 형성했을 경우에 상기 구멍이 역테이퍼 형상으로 형성되어, 드레인 신호선 DL의 접속에 불량일 가능성이 남기게 된다.

이 때문에, 도 8에 도시한 바와 같이 드레인 신호 단자 DTM의 단부에 중첩시켜 예를 들면 Cr로 이루어지는 금속층 g1을 형성하고, 그 금속층 g1 상의 절연막 GI에 콘택트홀을 형성하도록 하고 있다.

그리고, 상기 콘택트홀의 형성은 상기 절연막 GI상에 보호막 PSV를 형성한 후에 행함으로써 제조공수의 저감을 도모하고 있다는 점에서, 상기 보호막 PSV에 형성한 콘택트홀을 통하여 화소 전극 PX와 동시에 형성되는 IT0막 IT02에 의해서 드레인 신호선 DL과 상기 금속층 g1과의 접속을 행하고 있다.

여기서, 상기 금속층 g1은 Cr를 사용했을 경우를 나타내었으나 Al혹은 Si를 포함하는 재료라도 무방하다. 이 경우, 상술한 바와 같이 IT0막과의 접촉면에서 산화되기 쉽다는 점에서, 예를 들면 상기 금속층 g1을 Tj/Al/Ti등과 같이, 상하면 각각에 고용점 금속층을 설치한 3층 구조로 함으로써 양호한 접속을 도모할 수 있게 된다.

<대향 전압 신호 단자>

도 9는 대향 전압 신호선 CL에 대향 전압 신호를 공급하기 위한 대향 전압 신호 단자 CTM을 도시한 구성도로, 도 9(a)는 평면도, 도 9(b)는 도 9(a) 0B-B 선에 따른 단면도이다.

투명 기판 SUB1 상에 형성되는 대향 전압 신호 단자 CTM도, 전기 부식에 대하여 신뢰성이 있는 IT0막 IT01로 구성되며, 이 IT0막 IT01은 대향 전극 CT와 동시에 형성되도록 되어 있다.

그리고, 이 대향 전압 신호 단자 CTM에는 그 대향 전압 신호선 CL 측의 단부에서 상기 대향 전압 신호선 CL이 덮듯이 하여 형성되어 있다.

또한, 이들 신호선을 덮고서, 표시 영역 AR에서의 이들의 연장 부분으로서 형성되는 절연막 GI 및 보호막 PSV가 순차 적층되고, 이들 보호막 PSV 및 절연막 GI에 설치한 개구에 의해서, 대향 전압 신호 단자 CTM의 일부가 노출되도록 되어 있다.

<등가 회로>

도 10은 액정 표시 패널의 등가 회로를 상기 액정 표시 패널의 외부부착 회로와 동시에 도시한 도면이다.

도 10 중의 가로방향으로 연장되고 세로 방향으로 병설되는 각 게이트 신호선 GL에는 수직 주사 회로 V에 의해서 순차 주사 신호(전압 신호)가 공급되도록 되어 있다.

주사 신호가 공급된 게이트 신호선 GL에 따라서 배치되는 각 화소 영역의 박막 트랜지스터 TFT는 상기 주사 신호에 의해서 온하도록 되어 있다.

그리고, 이 타이밍에 맞추어 영상 신호 구동 회로 H로부터 각 드레인 신호선 DL로 영상 신호가 공급되도록 되어 있고, 이 영상 신호는 각 화소 영역의 상기 박막 트랜지스터를 통해 화소전극에 인가되도록 되어 있다.

각 화소 영역에 있어서, 화소 전극과 동시에 형성되어 있는 대향 전극 CT에는 대향 전압 신호선 GL을 개재하여 대향 전압이 인가되어 있어 그들간에 전계를 발생시키도록 되어 있다.

그리고, 그 전계층 투명 기판과 평행한 성분을 갖는 전계(횡전계)에 의해서 액정의 광투과율을 제어하도록 되어 있다.

또한, 동도에 있어서 각 화소 영역에 나타낸 R, G, B의 각 부호는 각 화소 영역에 각각 적색용 필터, 녹색용 필터, 청색용 필터가 형성되어 있다는 것을 나타내고 있다.

<화소 표시의 타이밍차트>

도 11은 액정 표시 패널에 공급하는 각 신호의 타이밍차트를 도시한 것으로, 이에 도시된 바와 같이, VG는 게이트 신호선 GL에 공급하는 주사 신호를, VD는 드레인 신호선에 공급하는 영상 신호를, 또한, VC는 대향 전압 신호선 CT에 공급하는 대향 전압 신호를 나타내고 있다.

대향 전압 신호 VC의 전위를 일정하게 한 일반적인 라인 반전(도트 반전)을 도시한 구동 파형도이다.

<액정 표시 패널 모듈>

도 12는 도 5에 도시한 액정 표시 패널에 외부부착 회로를 실장한 모듈구조를 나타낸 평면도이다.

도 12에 있어서, 액정 표시 패널 PNL의 주변에는 수직 주사 회로 V, 영상 신호 구동 회로, 및 전원 회로 기판 PCB2가 접속되어 있다.

수직 주사 회로 V는 복수의 필름 캐리어 방식으로 형성된 구동 IC 칩으로 구성되고, 그 출력범프는 액정 표시 패널의 게이트 신호 단자 GTM에 접속되며, 입력범프는 플렉시블 기판 상의 단자에 접속되어 있다.

영상 신호 구동 회로도, 마찬가지로, 복수의 필름 캐리어 방식으로 형성된 구동 IC 칩으로 구성되어, 그 출력범프는 액정 표시 패널의 드레인 신호 단자 DGTM에 접속되고, 입력범프는 플렉시블 기판 상의 단자에 접속되어 있다.

전원 회로 기판 PCB2는 플랫 케이블 FC를 통해 영상 신호 구동 회로 H에 접속되고, 이 영상 신호 구동 회로 H는 플랫 케이블 FC를 통해 수직 주사 회로 V에 접속되어 있다.

또한, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 각 회로를 구성하는 반도체 칩을 투명 기판 SUB1에 직접 탑재하여, 그 입출력범프의 각각을 상기 투명 기판 SUB1에 형성된 단자(혹은 배선층)에 접속시키는 소위 COG (Chip On Glass) 방식에도 적용할 수 있다는 것은 물론이다.

<제조 방법>

도 13및 도 14는 상술한 TFT 기판의 제조 방법의 일 실시예를 도시한 공정도이다.

이 제조는(A) 내지 (F)까지의 포토공정을 거쳐 완성되며, 도 13 및 도 14 중의 좌측은 화소 영역을, 도 13 및 도 14 중의 우측은 드레인 신호 단자 형성 영역을 나타내고 있다.

이하, 공정순으로 설명한다.

공정(A)

투명 기판 SUB1을 준비하여, 그 표면 전역에 예를 들면 스퍼터링에 의해서 ITO막을 형성한다. 그리고, 포토리소그래피 기술을 이용하여 상기 ITO막을 선택 에칭하고, 화소 영역에는 대향 전극 CT를, 또한 드레인 신호 단자 형성 영역에는 드레인 신호 단자 DTM을 형성한다.

공정(B)

투명 기판 SUB1의 표면 전역에 Cr막을 형성한다. 그리고, 포토리소그래피 기술을 이용하여 상기 Cr막을 선택 에칭하고, 화소영역에는 게이트 신호선 GL 및 대향 전압 신호선 CL을, 또한한 드레인 신호 단자 형성 영역에는 중간 접속체로 되는 도전층 g1을 형성한다.

공정(C)

투명 기판 SUB1의 표면 전역에 예를 들면 CVD법에 의해서 SiN막을 형성하여 절연막 GI를 형성한다.

또한, 이 절연막 GI의 표면 전역에 예를 들면 CVD법에 의하여 a-Si층, n형 불순물이 도핑된 a-Si 층을 순차로 형성한다.

그리고, 포토리소그래피 기술을 이용하여 상기 a-Si 층을 선택 에칭하고, 화소 영역에 박막 트랜지스터 TFT의 반도체층 AS를 형성한다.

공정(D)

투명 기판 SUB1의 표면 전역에, 예를 들면 스퍼터링법에 의해서 Cr 막을 형성하고, 포토리소그래피 기술을 이용하여 상기 Cr막을 선택 에칭하여, 화소 영역에 드레인 신호선 DL, 박막 트랜지스터 TFT의 소스 전극 SD1및 드레인 전극 SD2를, 또한 드레인 신호 단자 형성 영역에 상기 드레인 신호선 DL의 연장부를 형성한다.

공정(E)

투명 기판 SUB1의 표면 전역에, 예를 들면 CVD법에 의해서 SiN 막을 형성하여 보호막 PSV를 형성한다.

그리고, 포토리소그래피 기술을 이용하여 상기 보호막 PSV를 선택 에칭하고, 화소영역에 박막 트랜지스터 TFT의 드레인 전극 SD2의 일부를 노출시키는 콘택트홀을 형성함과 동시에 드레인 신호 단자 형성 영역에는 상기 보호막 PSV의 하층의 절연막 GI에까지 관통시켜 상기도전층 g1의 일부를 노출시키는 콘택트

홀을 형성한다.

공정(F)

투명 기판 SUB1의 표면 전역에 예를 들면 스퍼터링법에 의해서 IT0막 IT02를 형성한다. 그리고, 포토리소그래피 기술을 이용하여 상기 IT0막을 선택 에칭하고, 화소 영역에 상기컨택트홀을 통해서 박막 트랜지스터 TFT의 드레인 전극 SD2와 접속된 화소 전극 PX, 및 부유된 도전층 FCT를 형성함과 동시에, 드레인 신호 단자 형성 영역에는 드레인 신호선 DL과 상기도전층 g1과의 접속을 도모하는 접속체층을 형성한다.

[실시예2]

<화소의 구성>

도 15는 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도로, 도 16은 도 15의 16-16선에 따른 단면도, 도 17은 도 15의 17-17선에 따른 단면도, 도 18은 도 15의 18-18선에 따른 단면도를 도시한 것이다.

실시예1에 도시한 도(도 1, 도 2, 도 3, 도 4)와 대응하고 있어, 그와 동 일한 부호는 동일 재료를 나타내고 있다.

실시예1과 다른 구성은 우선, 투명 전극으로 이루어지는 대향 전극 CT가 절연막 GI 상에 형성되어, 드레인 신호선 DL과 동층으로 되어 있다.

이는 대향 전극 CT는 게이트 신호선 GL과 다른 층으로서 형성되어 있다는 것을 의미한다.

그리고, 상기 대향 전극 CT의 드레인 신호선 DL과 근접하는 변부에 설치되는 도전막 FGT는 게이트 신호선 GL과 동층에 설치되어 있고, 상기 대향전극 CT와는 전기적으로 접속되어 있지 않은 상태로 형성되어 있다.

이 때문에 도전막 FGT는 실시예1와 같이 대향 전압 신호선 GL의 일부로서 기능하는 일은 없고, 오로지, 드레인 신호선 DL과 대향 전극 CT 사이에 노이즈로서 발생하는 전계에 의한 액정의 광 누설 등을 차광하는 차광재로서만 기능하게 된다.

상기와 같이 구성했을 경우, 드레인 신호선 DL과 대향 전극 CT의 간격을 좁힐수 있어 개구율을 향상시킬수 있는 효과를 갖는다.

그러나, 상기 도전막 FGT는 상기와 같이 형성하지 않고, 대향 전극 CT와 동층에 형성하고, 상기 대향 전극 CT의 드레인 신호선 DL과 근접하는 변부에 일부 접속시켜 형성해도 된다는 것은 물론이다.

그리고, 각 화소 영역중 드레인 신호선 DL을 따라(게이트 신호선 GL에 직교하는 방향에)배치되는 각 화소 영역의 대향 전극 CT는 상호 접속되어 구성되어 있다.

즉, 각 화소 영역의 대향 전극 CT는 게이트 신호선 GL이 형성되어 있는 영역에 걸쳐 일체적으로 형성되어 있다.

다시 말하면, 드레인 신호선 DL을 따라 배치되는 각 화소 영역의 대향 전극 CT는 상기 드레인 신호선 DL을 따라 띠모양으로 형성되어 있다.

이 대향 전극 CT는 게이트 신호선 GL과 다른 층으로 형성되어 있어 이 게이트 신호선 GL에 접속되는 일 없이 형성할 수 있기 때문이다.

이와 같이 띠형상으로 형성된 대향 전극 C는 화소 영역의 집합체로서 형성되는 표시 영역의 외측으로부터 대향 전압 신호가 공급되도록 하면, 실시예1에 도시한 대향 전압 신호선 GL을 형성하지 않아도 된다는 효과를 발휘한다.

또한, 상술한 실시예에서는 각 화소 영역중 드레인 신호선 DL을 따라 배치되는 각 화소 영역의 대향 전극 CT를 공통으로 구성한 것이다. 그러나, 게이트 신호선 GL을 따라 배치되는 각 화소 영역의 대향 전극 CT를 공통으로 구성하도록 해도 된다는 것은 물론이다.

이 경우, 대향 전극 CT는 드레인선 DL과 다른 층으로 구성되어 있을 것이 필요해져, 예를 들면 실시예1의 구성에 있어서 적용할 수 있다.

또한, 본 실시예에서는 화소 전극 PX 및 부유된 도전층 FCT를, 각각 게이트 신호선 GL에 의해 근접시켜, 혹은 상기 게이트 신호선 GL 상에 중첩시킨 상태로까지 연장시킴으로써(도 15 참조), 상기 게이트 신호선 GI의 근방에서도 화소 영역으로서의 기능을 확대시킬 수 있게 된다.

이는 게이트 신호선 GL 근방에서, 상기 게이트 신호선 GL 그 자체에 블랙매트릭스로서의 기능을 가지게 하는 것만으로 충분하여(바꾸어 말하면, 게이트 신호선 GL과 그 근방을 덮는 블랙매트릭스를 필요로 하지 않는다), 개구율의 대폭적인 향상을 도모할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

<제조 방법>

도 19및 도 20은 상술한 실시예에서 도시한 액정 표시 장치의 제조 방법의 일실시예를 도시한 공정도로써, 도 13 및 도 14와 대응한 도로 되어있다.

실시예1의 경우와 비교하여 대향 전극 CT가 절연막 GI의 상면에 형성되고, 이 대향 전극 CT 상에 보호막 PSV를 통해 화소 전극 PX가 형성되어 있는 구성의 차이에 대응시켜, 제조 공정에 차이를 갖게 되어 있다.

[실시예3]

도 21은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도로 도 15에 대응한 도면으로 되어 있다. 도 22는 도 21의 22~22선에 따른 단면도이다.

도 21에 있어서, 도 15와 동일 부호는 동일 재료를 나타내고 있다. 도 15의 구성과 다른 부분은 우선, 드레인 신호선 DL을 따라 배치되는 각 화소 영역내를 상기 드레인 신호선 DL과 거의 평행하게 주행하는 대향 전압 신호선 CL이 형성되어 있다는 데 있다.

이 대향 전압 신호선 CL은 대향 전극 CT 바로 아래에(혹은 바로 윗쪽이라도 좋다)에 형성되어, 다시 말하면 상기 대향 전극 CT에 접속되어 형성되어, 대향 전극 CT 그 자체의 전기적 저항을 저감시키는 기능을 가지게 하고 있다.

이 대향 전압 신호선 CL은 예를 들면 드레인 신호선 DL과 동시에 형성되어, 상기 드레인 신호선 DL과 동일한 재료로 되어 있다. 이같은 점에서, 상기 대향 전압 신호선 CL은 대향 전극 CT를 구성하는 ITO보다도 전기적 저항이 작은 도전층으로 구성되어 있다.

그리고, 이 대향전압 신호선 CL은 화소 영역을 거의 2등분하도록 하여 그 중앙을 주행하도록 되어 있다. 그 양편에 존재하는 드레인 신호선 DL과의 단락을 확실하게 회피할 수 있도록 형성할 수 있기 때문이다.

또한, 상기 대향전압 신호선 CL은 도 21의 y 방향으로 연장되어 형성되는 화소 전극 PX 중의 하나와 중첩되어 형성되어 있다.

화소 전극 PX가 형성되어 있는 부분은 대향 전극 CT와 함께 광투과율이 저감되는 부분으로 되어 있다는 점에서, 이 부분에 대향 전압 신호선 CL을 포지셔닝 시킴으로써, 광투과율의 저감을 최소한으로 억제하고자 하는 취지이다.

그리고, 이 실시예에서는 드레인 신호선 DL의 상면에 IT0막 IT01이 적층되어 형성되어, 상기 드레인 신호선 DL이 단선되어 형성된 경우라도상기 IT0막 IT01에 의해서 상기 단선을 수복할 수 있는 구성으로 되어 있다.

상기 IT0막 IT01은 대향 전극 CT의 형성시에 동시에 형성할 수 있기때문에, 제조공정수의 증대를 회피할 수 있는 효과를 발휘한다.

[실시예4]

도 23은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도로, 도 24는 도 23의 24-24선에 따른 단면도, 도 25는 도 23의 25-25선에 따른 단면도, 도 26은 도 23의 26-26선에 따른 단면도이다.

도 23은 도 1에 대응한 도면으로 되어 있고, 동일 부호는 동일 재료를 나타내고 있다.

도 23에 있어서, 도 1과 다른 구성은 화소 전극 PX 및 부유된 도전층 FCT가 절연막 GI 상에 형성되고, 대향 전극 CT와는 이 절연막 GI를 개재하여 배치되어 있다. 즉, 액정층의 화소전극 PX 및 도전층 FCT는 보호막 PVS(및 배향막 ORI1)을 개재하여 배치되어 있다.

이와 같이 했을 경우, 액정 LC 중으로의 전기력선이 보호막 PVS 에 의한 분압 효과에 의해서 증대되어, 상기 액정 LC의 재료로서 저저항의 것을 선택할 수 있어, 결과적으로 잔상이 적은 표시를 얻는 효과를 발휘한다.

또한, 상기와 같이 했을 경우, 도 25에 도시한 바와 같이 박막 트랜지스터 TFT의 소스 전극 SD1과 화소 전극 PX의 접속을 직접 행할 수 있기때문에, 예를 들면 보호막 PSV 등에 형성한 콘택트홀을 통해서 행하는 번잡함을 해소할 수가 있다.

[실시예5]

도 27은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도로, 그 28-28선에 따른 단면도, 29-29선에 따른 단면도, 30-30선에 따른 단면도를, 각각 도 28, 도 29, 도 30에 도시하고 있다.

도 27은 도 1에 대응한 도면으로 되어 있고, 동일 부호는 동일 재료를 나타내고 있다.

도 27에 있어서, 도 1과 다른 구성은 우선, 절연층을 통해 화소 전극 PX는 하층에 포지셔닝되고, 대향 전극 CT는 상층에 포지셔닝되어 있다는 것이다.

즉, 도 28에 도시한 바와 같이 절연막 GI의 상면에 제1보호막 PSV1이 형성되고, 그 제1 보호막 PSV1 상에 예를 들면 IT0막에 의해서 화소 전극 PX가 형성되어 있다.

이 화소 전극 PX는 화소 영역 주변을 제외한 대부분의 영역에 형성된 투명한 전극으로, 제1 보호막 PSV1의 하층에 형성되는 박막 트랜지스터 TFT의 소스 전극과 콘택트홀을 통해서 접속되어 있다.

그리고, 이와 같이 형성된 화소 전극 PX를 덮는 제2보호막 PSV2가 형성되고, 그 제2보호막 PSV2의 상면에 대향 전극 CT 및 부유된 도전층 FTC가 형성되어 있다.

이 중 대향 전극 CT는 상기 화소 전극 PX에 중첩되는 영역에 도 27의 y 방향으로 연장되고 x 방향으로 병설되는 복수의 띠형상의 전극으로서 형성되지만, 이들의 양단부는 각 대향 전극 CT 사이의 영역을 제외한 다른 모든 영역에 상기 각 대향 전극 CT과 일체적으로 형성된 도전막과 접속되어 형성되어 있다.

다시 말하면, 대향 전극 CT는 적어도 표시 영역 전역을 덮도록 하여 형성된 도전막(IT0)중, 상기 화소 전극 PX에 중첩되는 영역내의 도전막에, 상기도전층 FTC의 형성 영역의 주위를 도려 내는 개구를 형성함으로써, 형성되도록 되어 있다.

이와 같이 적어도 표시 영역을 덮도록 하여 형성된 도전막(ITO)에 개구를 설치함으로써 대향 전극 CT 및 도전층 FTC를 형성함으로써, 이들 대향 전극 CT 및 도전층 FTC로서 기능하는 도전막 이외의 다른 도전막은 대향 전압 신호선 CL로서 이용할 수 있고, 이와 같이 했을 경우, 도전막 전체의 전기 저항을 대폭 저감할 수 있다고 하는 효과를 발휘하게 된다.

또한, 대향 전극 CT 및 도전층 FTC로서 기능하는 도전막 이외의 다른 도전막은 게이트 신호선 GL 및 드레인 신호선 DL을 덮은 상태로 형성할 수 있게 된다.

이는 대향 전극 CT 및 도전층 FTC로서 기능하는 도전막 이외의 다른 도전막은 종래의 블랙 매트릭스층으로서의 기능을 가지게 할 수 있다는 것을 의미한다.

액정의 광투과율을 제어하는 투명 기관 SUB1과 평행한 성분을 갖는 전계(횡전계)는 대향 전극 CT로서 기능하는 도전층(도전층 FTC도 포함한다)과 화소 전극 PX의 사이에서 발생하고, 그 이외의 부분에서는 상기 횡전계가 발생할 수 없기 때문이다.

이 때문에, 도 28에 도시한 바와 같이 투명 기관 SUB2측에는 블랙매트릭스층을 형성할 필요가 없어져, 제조공정수의 저감을 도모할 수 있다고 하는 효과를 발휘하게 된다.

또한, 이 경우, 액정으로서, 전계가 인가되지 않은 상태에서 흑 표시를 할 수 있는, 이른바 노멀리 블랙의 것을 사용함으로써, 상기 도전층의 블랙매트릭스로서의 기능을 강화할 수가 있게 된다.

또한, 게이트 신호선 GL 혹은 드레인 신호선 DL이 상기 도전막과의 사이에서 용량을 발생시킨다는 것은 부정할 수 없게 된다. 이러한 점에서, 이들 사이에 개재되는 제1보호막 PSV1 및 제2보호막 PSV2 중 예를 들면 제2보호막 PSV2를 도포로 형성할 수 있는 수지막으로 구성하고, 이 수지막의 막 두께를 비교적 크게 형성함으로써 상기 용량을 작게 할 수가 있다. ,

[실시예6]

도 31은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도로서, 그 32-32선에 따른 단면도를 도 32에 도시하고 있다.

도 31은 실시예5와 비교하여 더욱 개량된 구성을 도시한 것으로, 도 27 내지 도 30과 동일 부호는 동일 재료를 나타내고 있다.

실시예5의 경우와 다른 구성은 우선, 화소 전극 PX는 절연막 GI 상에 형성되고, 대향 전극 CT는 상기 화소 전극 PX 상에 형성된 제1보호막 PSV1 상에 형성되어 있다는 점이다.

즉, 화소 전극 PX와 대향 전극 CT는 제1보호막 PSV를 개재하여 층을 다르게 하고 있다.

그리고, 화소영역을 제외한 다른 영역에는 제2보호막 PSV2가 형성되어 있다. 이 제2보호막 PSV2는, 예를 들면 적어도 표시 영역 전역에 상기 제2보호막 PSV2를 형성한 후에, 화소 영역에 상당하는 부분을 선택 에칭함으로써 형성된다.

또한, 잔존된 제2보호막 PSV2의 표면에는 도전막이 형성되어 있다. 이 도전층은 대향 전극 CT와 일체로 형성되어, 실시예5의 경우와 마찬가지로 적어도 표시영역 전역에 도전막을 형성한 후에, 화소 전극 PX에 중첩되는 영역내의 도전막에, 도전층 FTC의 형성 영역의 주위를 도려 내는 개구를 형성함으로써 대향 전극 CT가 형성되도록 되어 있다.

이와 같이 구성된 액정 표시 장치는 게이트 신호선 GL 혹은 드레인 신호선 DL과 상기 도전층 사이에 제1보호막 PSV1 및 제2보호막 PSV2를 개재시킴으로써 이들 사이에 발생하는 용량을 작게 할 수 있음과 동시에, 화소 전극 PX와 대향 전극 CT 사이에 제1보호막 PSV1을 개재시킴으로써 이들 사이의 전계를 액정 LC층으로강하게 발생시킬 수 있는 효과를 발휘한다.

[상기 각 실시예의 특성 비교]

도 35는 상기 실시예1, 실시예2, 실시예4, 실시예5, 및 실시예6의 각 구성에 있어서의 인가 전압에 대한 투과율의 특성을 나타낸 그래프를 도시한 것이다.

여기서, 각 실시예의 액정 표시 장치는 소위15형 XGA 규정의 것으로, 게이트 신호선 GL의 폭을 10 μ m, 드레인 신호선 DL의 폭을 8 μ m로 한 것을 대상으로 하고 있다.

동도에서는 비교를 위해, 상기 각 실시예 외에, TN형 TFT-LCD 및 IPS형 TFT-LCD의 특성도 나타내고 있다.

동도로부터, 실시예1에서는 그 개구율이 60%, 실시예2에 있어서는 그 개구율이 70%, 실시예4에 있어서는 그 개구율이 50%, 실시예5 및 6에 있어서는 그 개구율이 80%가 되는 것이 확인된다.

여기서, 실시예5 및 6의 경우에 개구율이 특히 높은 것은 종래 이용되고 있던 블랙매트릭스를 사용하지 않은 구성으로 한 때문이다.

또한, 실시예6의 경우, 실시예5와 비교하여 구동 전압을 낮게 할 수 있는 것은 화소 영역에서 제2보호막 PSV2이 형성되어 있지 않은 구성으로 되어 있기 때문이다.

[실시예7]

도 36은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도로, 상술한 각 실시예를 소위 멀티 도메인 방식의 액정 표시 장치에 적용한 경우를 도시한 것이다.

여기서, 멀티도메인 방식이란 액정이 퍼지는 방향으로 발생하는 전계(횡전계)에 있어서, 각 화소 영역 내에 상기 횡전계의 방향이 다른 영역을 형성하도록 하여, 각 영역의 액정 분자의 비틀림 방향을 반대로

함으로써, 예를 들면 표시 영역을 좌우로부터 각각 보았을 경우에 생기는 표시색의 차를 상쇄시키는 효과를 발휘하게 된다.

도 36은 예를 들면 도 1에 대응한 도면으로 되어 있어, 일방향으로 연장되고 그와 교차하는 방향으로 병렬시킨 띠형상의 각 화소 전극 PX를, 상기한 방향에 대하여 각도 θ (P형 액정에서, 배향막의 러빙 방향을 드레인 신호선의 방향과 일치시켰을 경우, 5~40가 적당)로 경사지게 하여 연장된 후에 각도 (-2θ) 로 굴곡시켜 연장시키는 것을 반복하여 지그재그형으로 형성한 것으로 되어있다.

그리고, 부유된 도전층 FTC도 화소전극 PX와 동일한 형상으로 함으로써, 이들은 지그재그형으로 형성되어 있더라도 평행하게 배치된 관계로 되어있다.

이 경우, 대향 전극 CT는 화소 영역 주변을 제외한 영역에 형성되어, 그 대향 전극 CT에 상술한 구성의 각 화소전극 PX 및 도전층 FTC가 중첩되도록 배치시키는 것만으로, 멀티도메인 방식의 효과를 발휘할 수 있다.

그리고, 특히, 화소 전극 PX의 굴곡부에서 대향 전극 CT와의 사이에 발생하는 전계는 화소 전극 PX의 다른 부분에서 대향 전극 CT와의 사이에 발생하는 전계와 전혀 다르지 않게 발생한다는 것이 확인되어 있다. 종래는 이른바 디스클리네이션 영역으로 불려져 액정 분자의 비틀림 방향이 랜덤하게 되어 불투과부가 발생했었다.

이 때문에, 화소 전극 PX의 굴곡부 근방에서 광투과율의 저하와 같은 문제점이 발생하지 않는다는 효과를 발휘한다.

또한, 본 실시예에서는 화소전극 PX는 도 36중에서 y 방향으로 연장시켜 형성하였으나, 도 36중에서 x 방향으로 연장되도록 하고, 그에 굴곡부를 설치하여 멀티도메인 방식의 효과를 얻도록 해도 좋다.

또한, 본 실시예는 화소전극 PX에 굴곡부를 설치하여 멀티도메인 방식의 효과를 얻도록 한 것이다.

그러나, 화소 전극 PX를 적어도 화소 영역 주변을 제외한 전역에 형성하여, 예를 들면 도 28에 도시한 바와 같이 대향 전극 CT를 일방향으로 연장시켜 그 방향에 교차하는 방향으로 병렬시킨 구성의 것에 있어서는 상기 대향 전극에 굴곡부를 설치하여 멀티도메인 방식의 효과를 얻도록 해도 무방하다는 것은 물론이다.

[실시예8]

도 37은 본 발명에 의한 액정 표시 장치의 다른 실시예를 도시한 평면도이고, 그 38-38선에 따른 단면도를 도 38에 도시하고 있다.

동도는 실시예1와 비교하여 더욱 개량된 구성을 나타내는 것으로, 도 1내지 도 2와 동일 부호는 동일 재료를 나타내고 있다.

실시예1의 경우와 다른 구성은 우선, 대향 전극으로서 기능하는 도전층 FCT가 대향 전압 신호선 CL과 화소 전극 PX 사이의 부유된 도전층 으로서 구성되도록 한 것이다.

즉, 도 38에 도시한 바와 같이 이 도전층 FCT는 대향 전압 신호선 CL이나 게이트 신호선 GL과 동일층의 하부에 형성된 기저 절연막 U의 더욱 하부에 형성되어 있다.

ITO와 같은 투명도전층으로 구성된 도전층 FCT는 도 37에 도시한 바와 같이 그 주변부를 기저 절연막 U를 개재하여 대향 전압 신호선 CL로 중첩되게 하고 있다.

이에 따라, 부유 상태이면서, 기저 절연막 U의 두께를 조정함으로써 도전층 FCT의 전위는 대향 전압 신호선 CL의 전위에 근접하게 되어, 대향 전극의 역할을 완수하여 액정 표시의 투과율 제어를 할 수 있게 된다.

이러한 구성으로 함으로써, 실시예1에서는 대향 전극 CT와 화소 전극의 중첩 면적이 크므로 이들 사이에 일정한 확률로 발생하는 단락 불량을 저감시킬 수 있게 된다.

또한, 도 38에 도시한 바와 같이 박막 트랜지스터 TFT의 구동해야 할 용량이 대향 전압 신호선 CL과 부유된 대향 전극 FCT의 용량 C_t 와 상기 대향 전극 FCT와 각각의 화소 전극 PX의 사이의 용량 C_{stg} 의 직병렬 구성으로 되어 저감시킬 수 있게 된다.

또한, 상술한 실시예는 화소 전극 PX와 대향 전극 CT에 있어서, 그 일측을 드레인 신호선 DL 및 게이트 신호선 GL에 의하여 둘러싸인 영역중의 적어도 그 주위를 제외한 중앙부 영역 전역에 투명 전극으로 형성하고, 그 투명전극과 중첩되도록 하여 타측의 전극을 형성한 것이다.

그러나, 상기 일측 전극은 타측 전극과 중첩되는 영역에 개구가 설치되어도 좋고, 또한 그 개구의 주변부에서 상기 타측 전극과 일부 중첩되어 형성되더라도 좋다.

이와 같이 했을 경우에도, 화소 전극 PX와 대향 전극 CT 사이에 발생하는 전계(횡전계)의 분포에 변화가 없기 때문이다.

또한, 상술한 실시예에서는 화소 전극 PX 및 대향전극을 모두 투명 전극으로 구성하고 있다. 그러나, 그 일측을 불투명한 전극을 사용해도 되는 것은 물론이다.

즉, 드레인 신호선 DL 및 게이트 신호선 GL에 의해서 둘러싸인 영역중의 적어도 그 주위를 제외한 중앙부 영역 전역에 투명 전극으로 대향 전극을 형성했을 경우, 그 대향 전극과 중첩되도록 하여 불투명한 전극으로 이루어지는 화소 전극을 형성하는 것을 실시예로서 들 수 있다.

상기와 같이 하여도, 각 실시예에 도시한 기술적 효과에 차이가 있는 것은 아니기 때문이다.

발명의 효과

이상에서 상세히 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 액정 표시 장치에 따르면, 구동 전압을 작게 할 수 있어, 박막 트랜지스터의 부하 용량을 작게 할 수 있는 효과가 있다.

본 발명에 의한 대표적인 실시예를 들어 이에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 당업자가 알 수 있는 범위에서 이들에 행해지는 각종 변형 및 개선까지도 허용하는 것으로 이해되는 것이며, 따라서 본원 명세서의 청구범위는 이에 나타나고 또한 기재되는 상세에 구애되지 않고 가능한 변형 및 개선까지도 모두 내포하는 것을 의미하는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

액정을 개재하여 상호 대향 배치되는 투명 기관중 일측 투명 기관의 액정층의 화소 영역에 층을 달리 하여 배치되는 화소 전극과 상기 화소 전극과의 사이에 투명 기관과 평행한 성분을 갖는 전계를 발생시키는 대향 전극을 구비하여,

상기 화소 전극과 대향 전극중의 일측 전극은 타측 전극보다도 액정에 가까운 쪽의 층으로서 형성되고, 상기 타측 전극은 적어도 상기 일측 전극의 중첩되는 영역 주변에서 외측으로 연장되는 투명 전극으로서 형성되며, 또한

상기 화소 전극과 대향 전극 사이에서 용량 결합되는 도전층이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

용량 결합되는 상기 도전층은 상기 타측 전극보다도 액정에 가까운 쪽의 층으로서 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 타측 전극은 적어도 상기 화소 영역의 주변을 제외한 중앙부 전역에 걸쳐 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 4

액정을 개재하여 상호 대향 배치되는 투명 기관중 일측 투명 기관의 액정층의 화소 영역에, 평면 배치상 적어도 주변을 제외한 중앙부 전역에 걸쳐 적어도 일측 전극이 투명으로 이루어지는 한쌍의 전극이 각각 층을 달리하여 형성되고,

상기 한쌍의 전극의 타측 전극이 상기 한쌍의 전극의 일측 전극보다도 액정에 가까운 쪽의 전극으로서 형성되어 있음과 동시에, 부유 전극이 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 부유 전극은 상기 타측 전극에 인접하여 상기 일측 전극보다도 액정에 가까운 쪽에 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 부유 전극은 상기 타측 전극과 층을 동일하게 하여 형성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 7

액정을 개재하여 상호 대향 배치되는 투명 기관중 일측 투명 기관의 액정층의 화소 영역에,

제1 전극과,

상기 제1 전극에 대하여 절연막을 개재하여 하층에 형성되어 상기 제1 전극과의 사이에서 투명 기관에 평행한 성분을 갖는 전계를 발생시키는 제2 전극과,

상기 제1 전극과 인접하여 배치되어 상기 제2 전극에 대하여 상층에 형성된 제3 전극을 구비하고,

상기 제2 전극은 상기 제1 전극의 주변부로서 적어도 상기 제1 전극과 중첩하지 않는 영역에 형성된 투명 전극으로 구성되어 있음과 동시에,

상기 제3 전극은 전압이 인가되지 않은 전극으로서 구성되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 전극 및 상기 제3 전극은 각각 투명 전극으로 이루어지는 액정 표시 장치.

청구항 9

액정을 개재하여 상호 대향 배치되는 투명 기관중 일측 투명 기관의 액정측 화소 영역에,

절연막을 개재하여 배치되는 화소 전극과 대향 전극이 형성되고, 이들 각 전극과의 사이에는 투명 기관에 평행한 성분을 갖는 전계를 발생시킴과 동시에,

상기 화소 전극과 대향 전극중의 일측 전극은 타측 전극보다도 액정에 가까운 층으로 형성되어 있음과 동시에, 상기 타측 전극은 상기 일측 전극의 주변부로서 적어도 상기 일측 전극과 중첩하지 않는 영역에 형성된 투명 전극으로 구성되고,

또한, 상기 일측 전극에 인접하여 상기 타측 전극보다도 액정에 가까운 층으로 형성된 부유 전극이 구비되어 있는 액정 표시 장치.

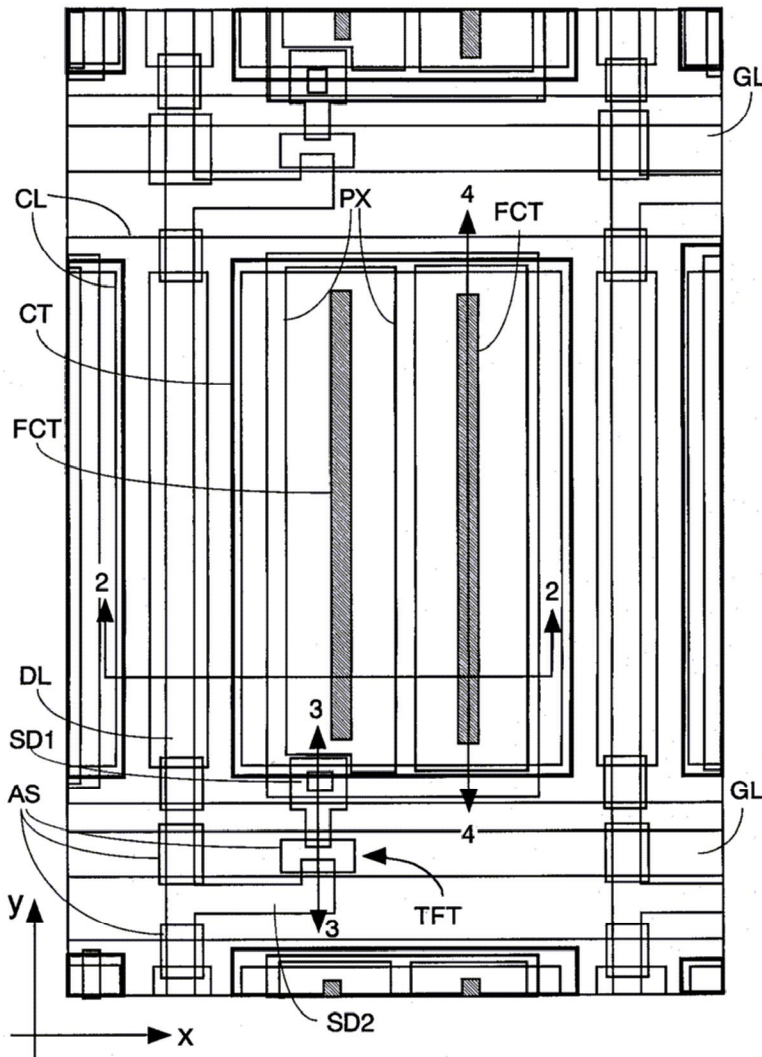
청구항 10

제9항에 있어서,

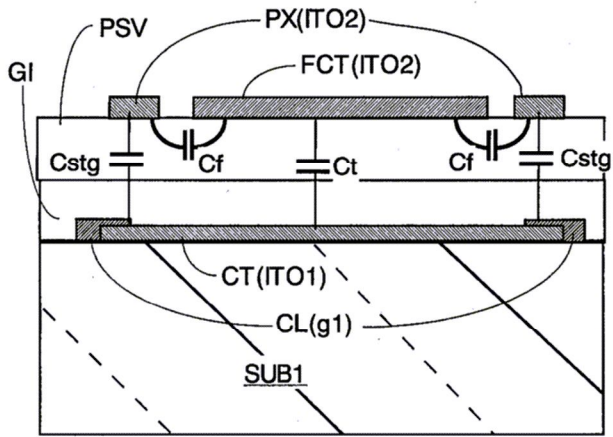
상기 타측 전극은 적어도 상기 화소 영역 주변을 제외한 중앙부 전역에 형성되고, 상기 일측 전극과 상기 부유 전극은 각각 일방향으로 연장되며 상기 일방향과 교차하는 방향으로 병설되어 교대로 형성되어 있는 액정 표시 장치.

도면

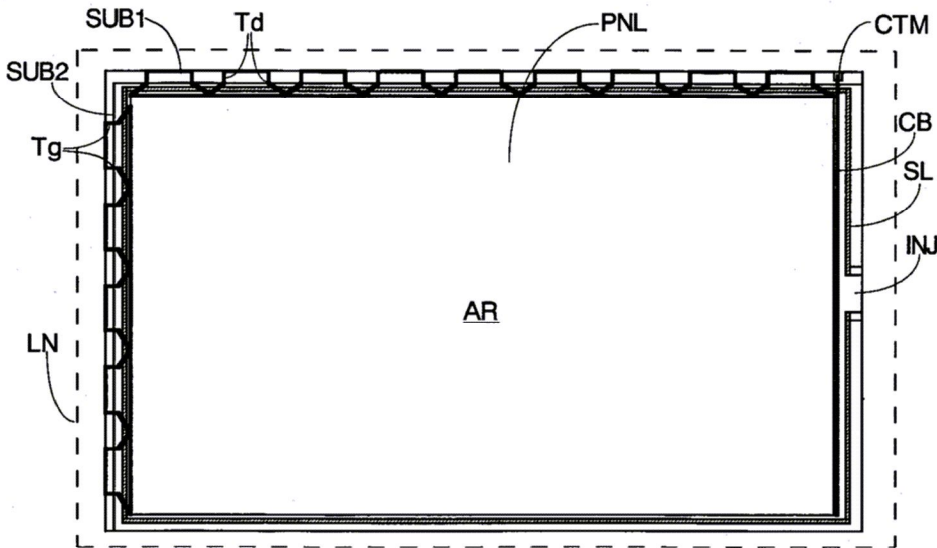
도면1



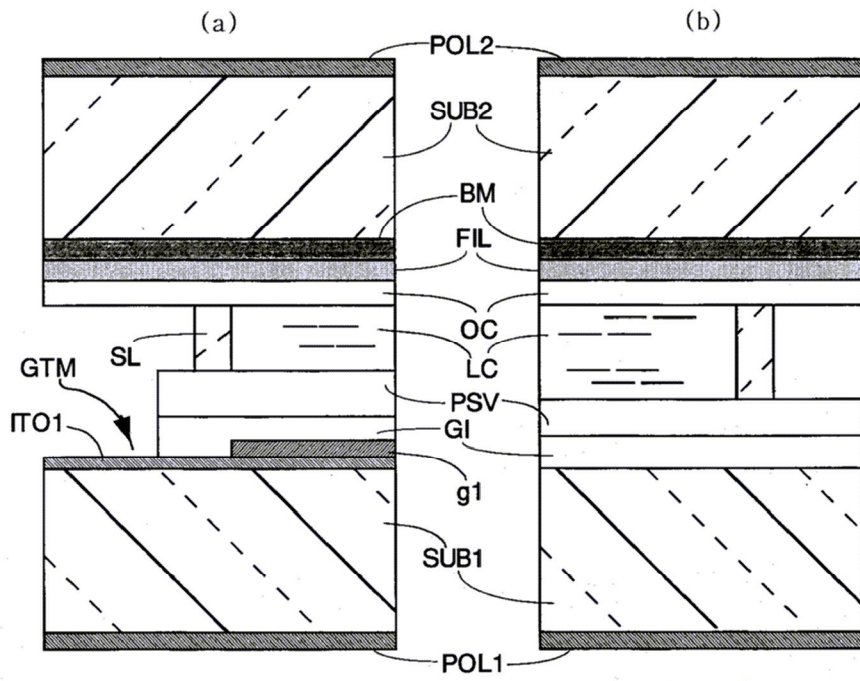
도면4



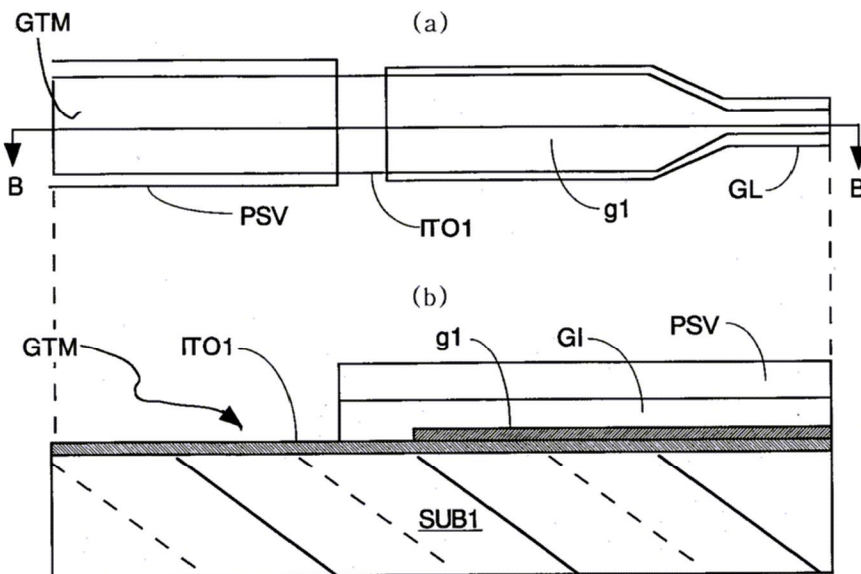
도면5



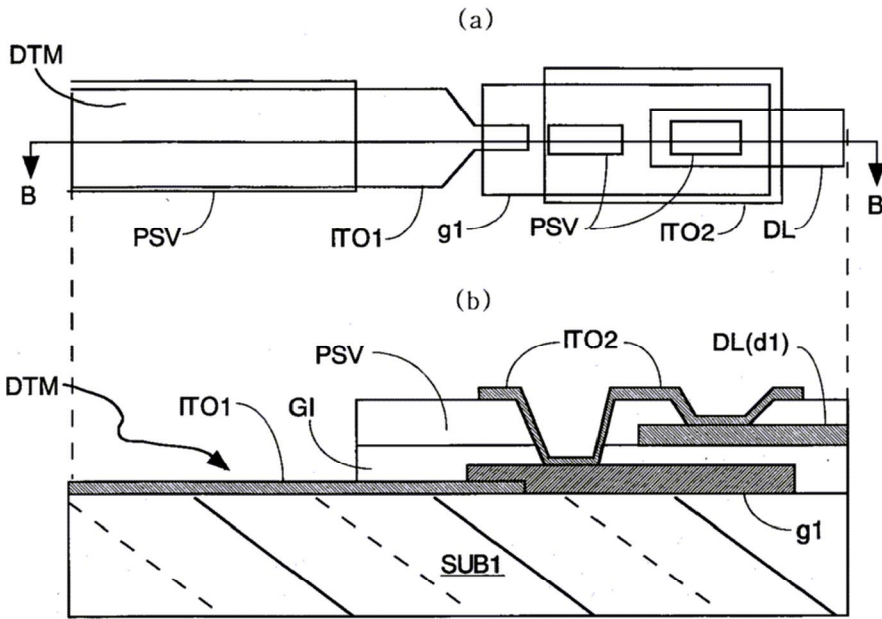
도면6



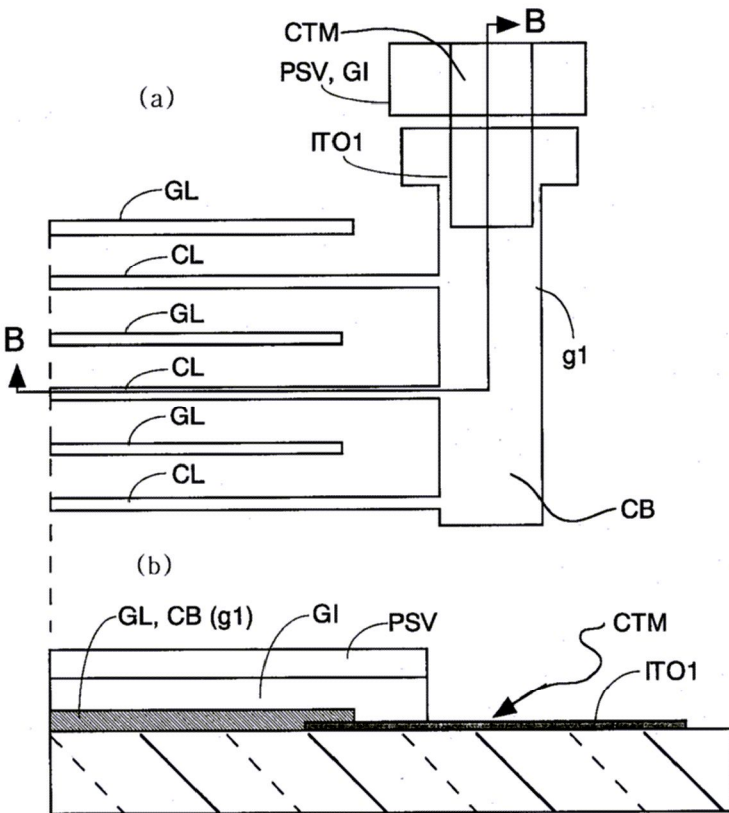
도면7



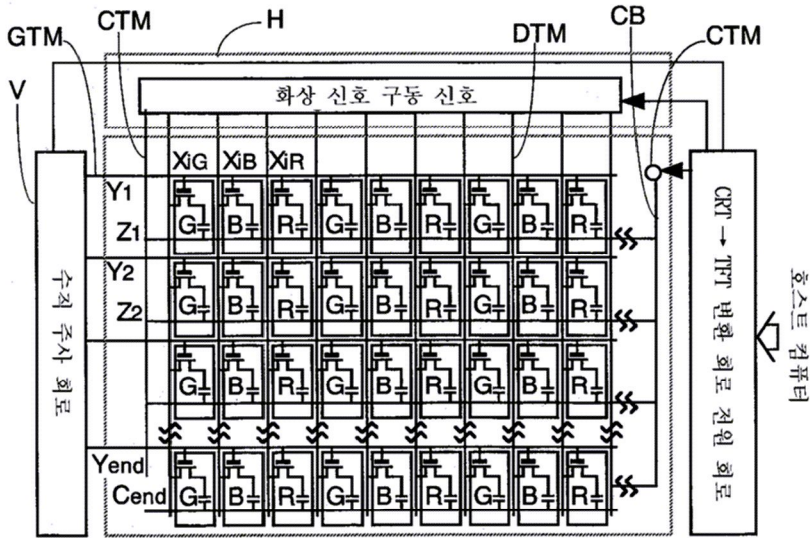
도면8



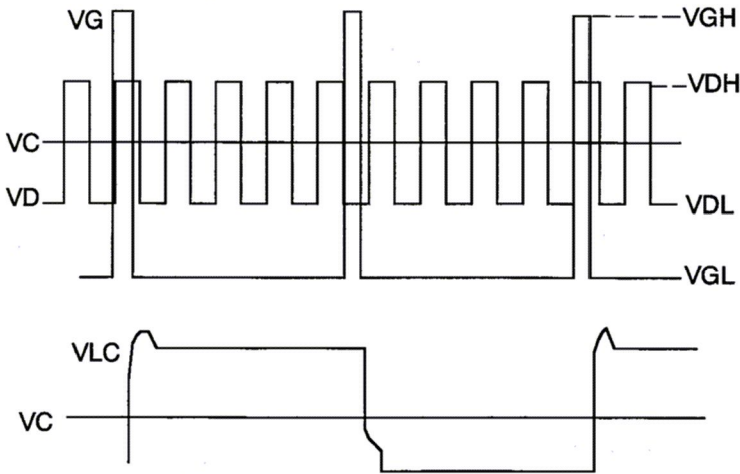
도면9



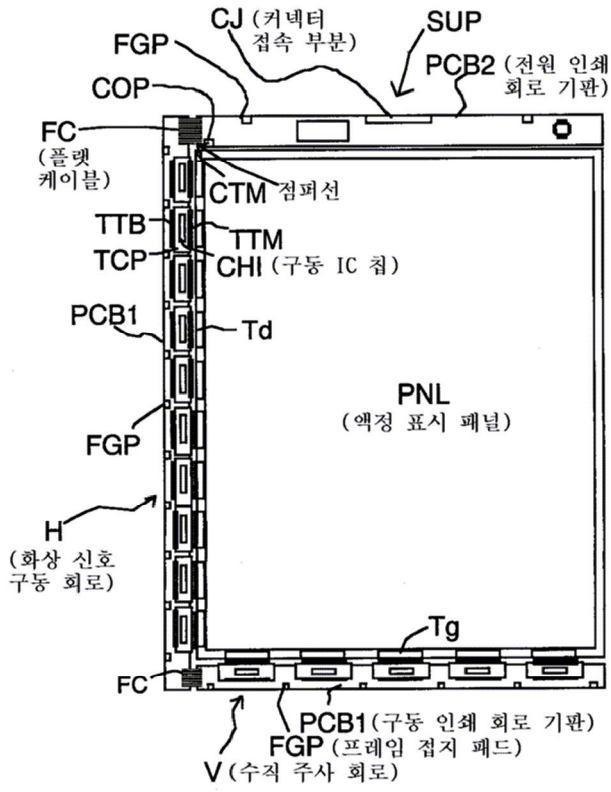
도면10



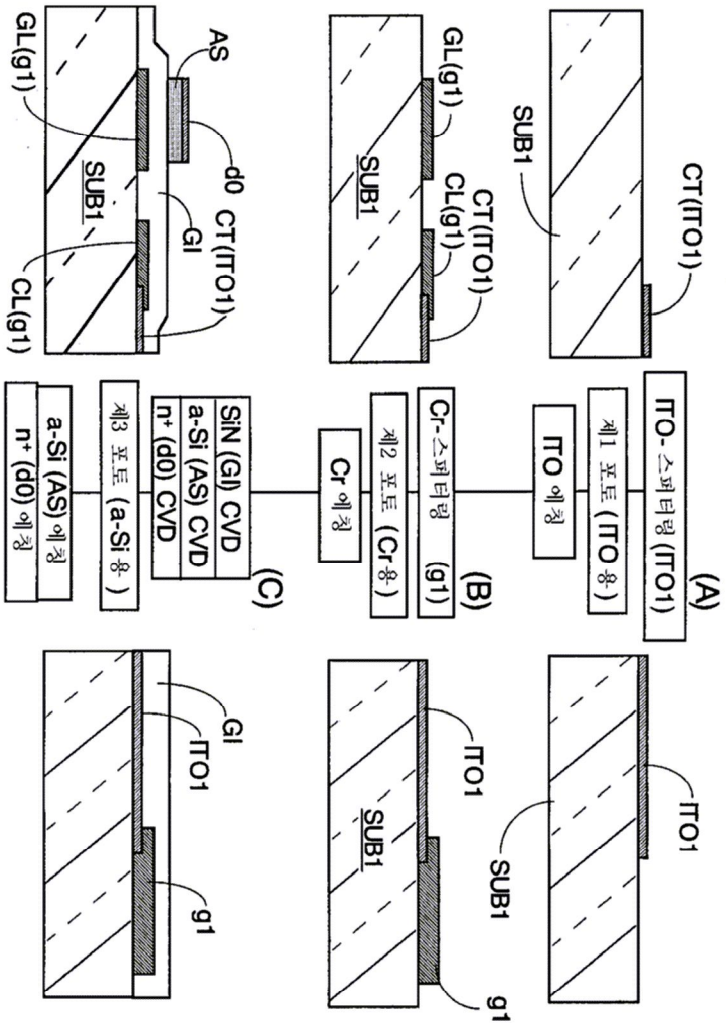
도면11

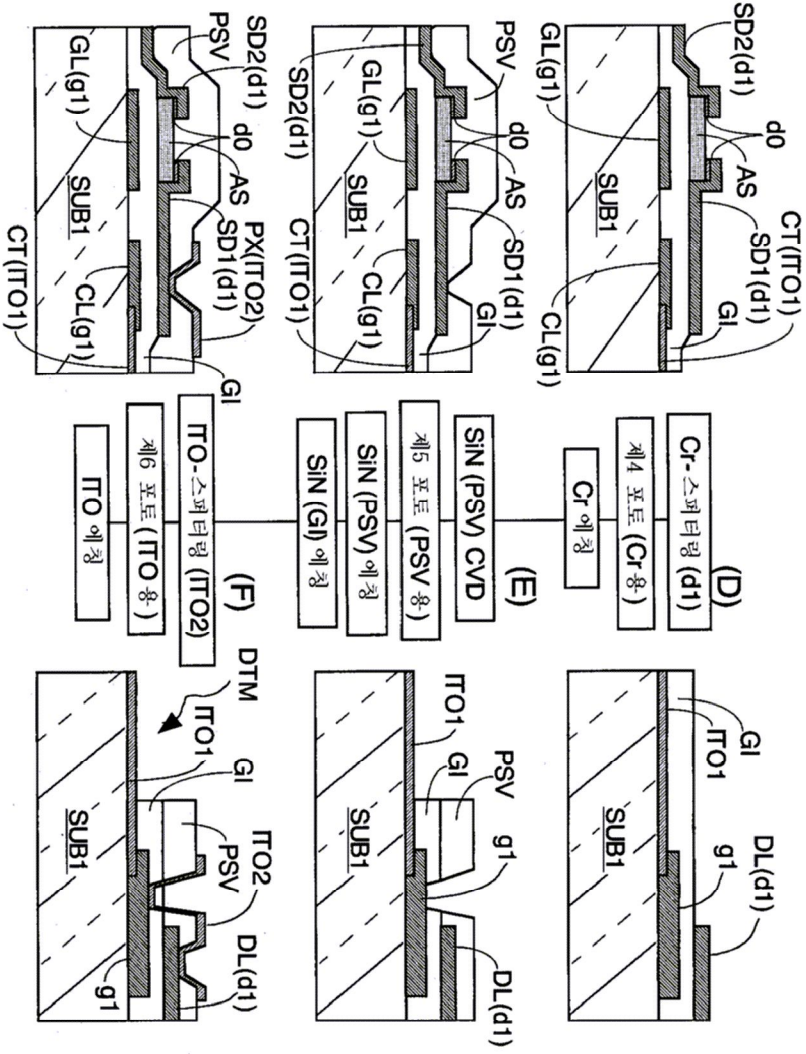


도면 12



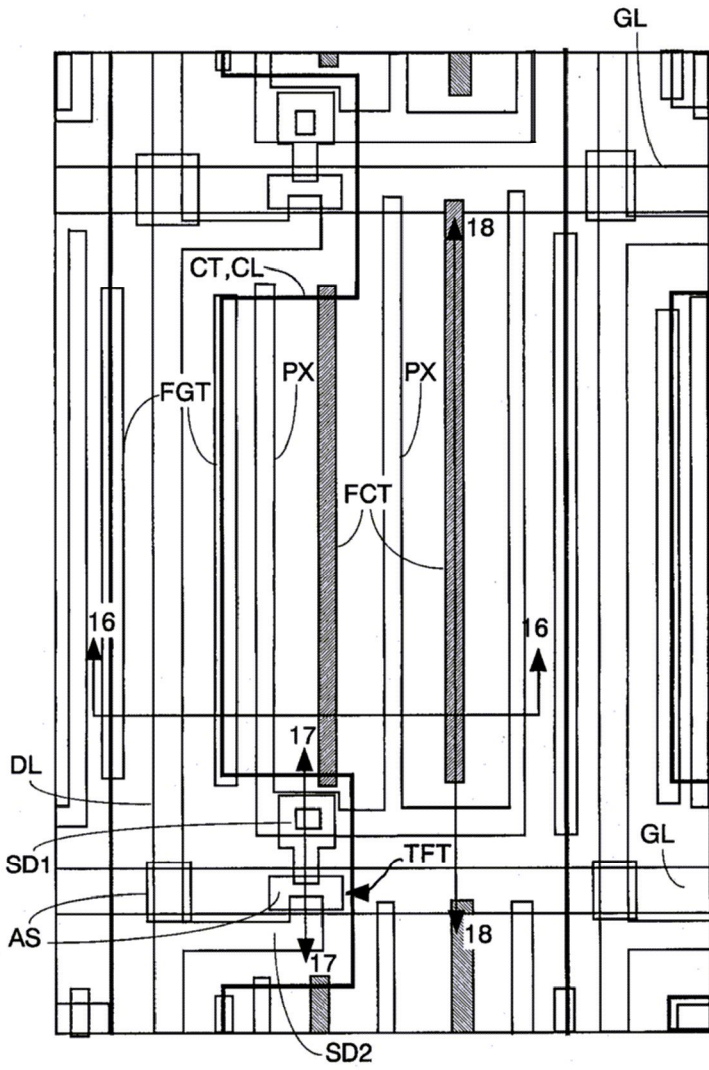
도면 13



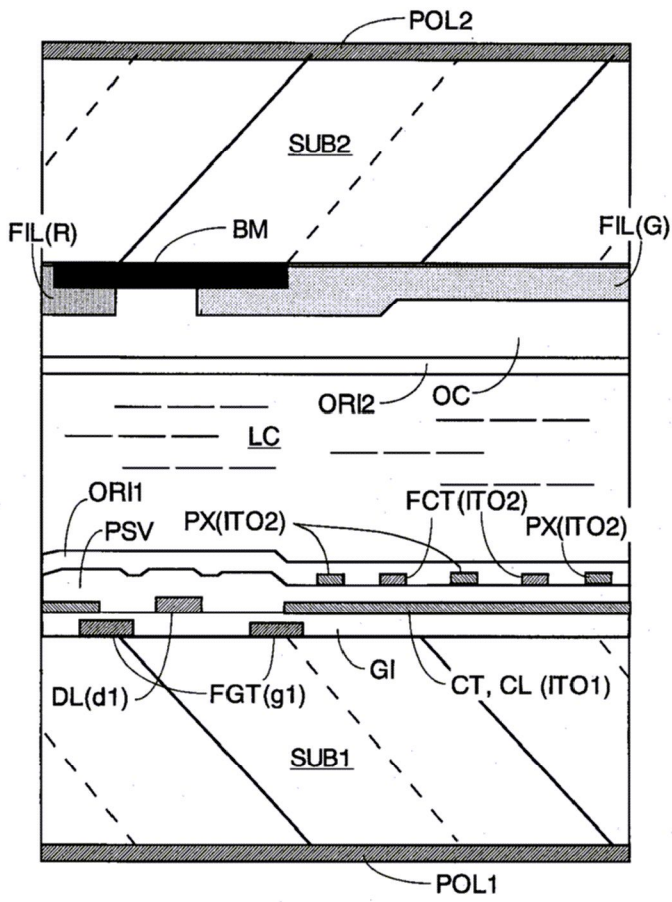


도 14

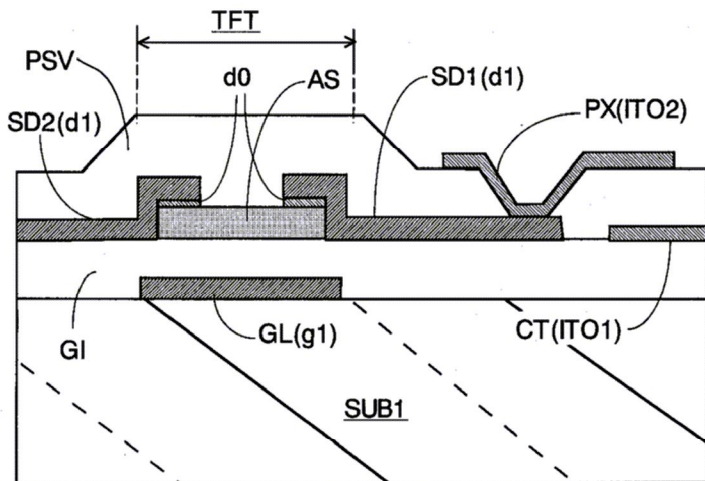
도면15



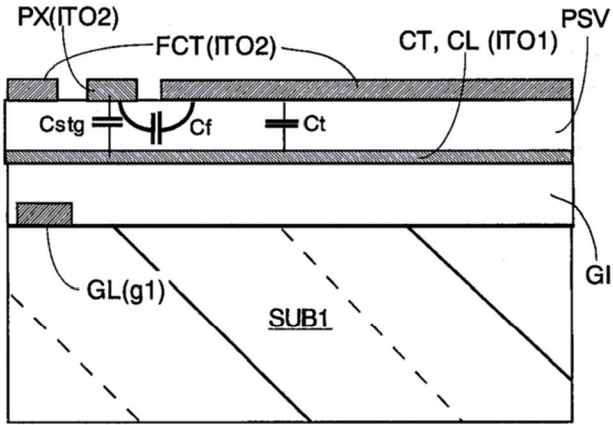
도면16



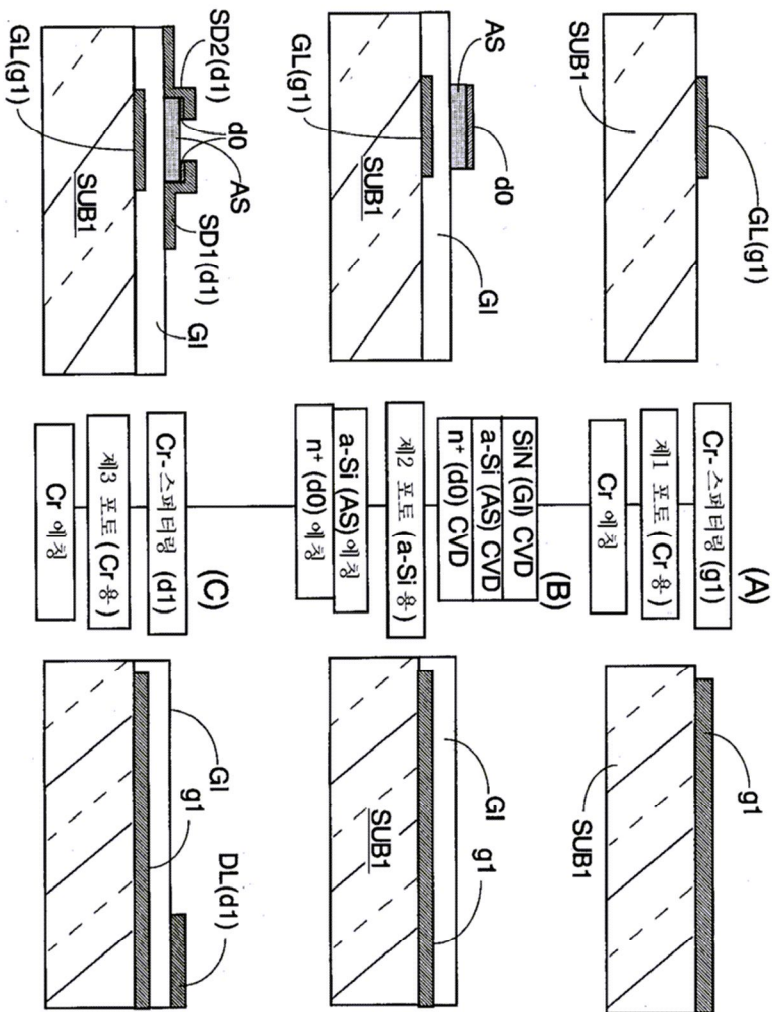
도면17

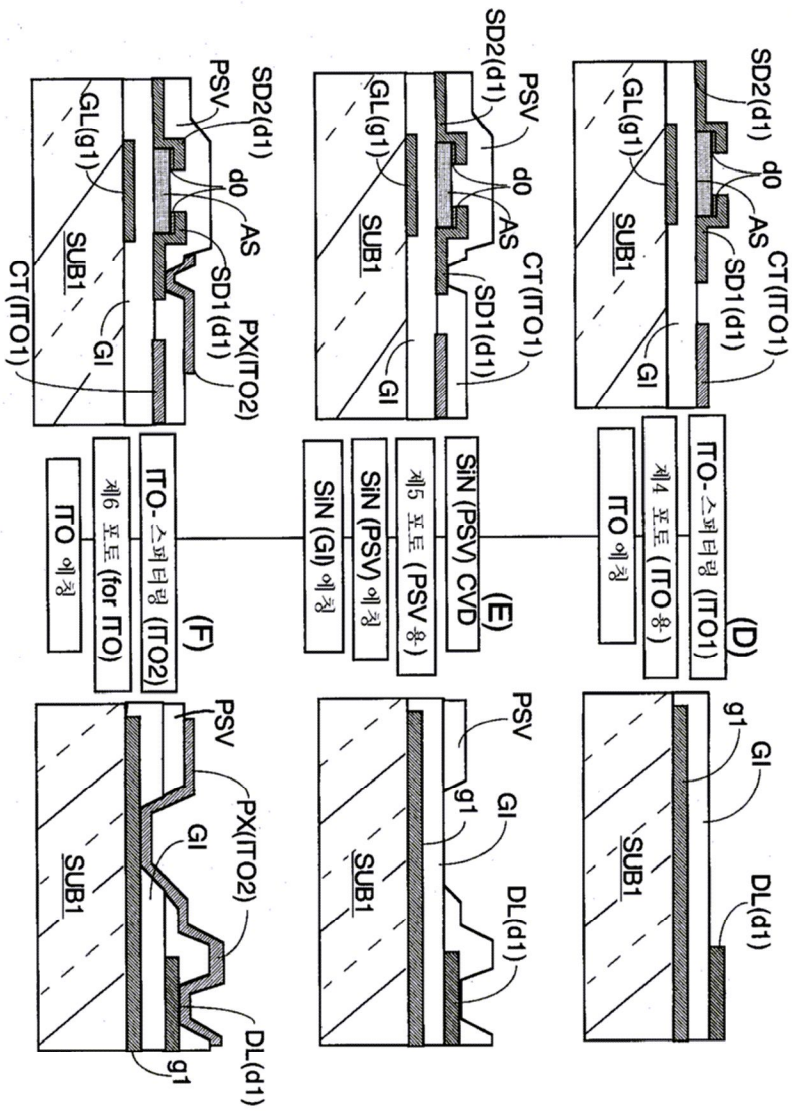


도면 18



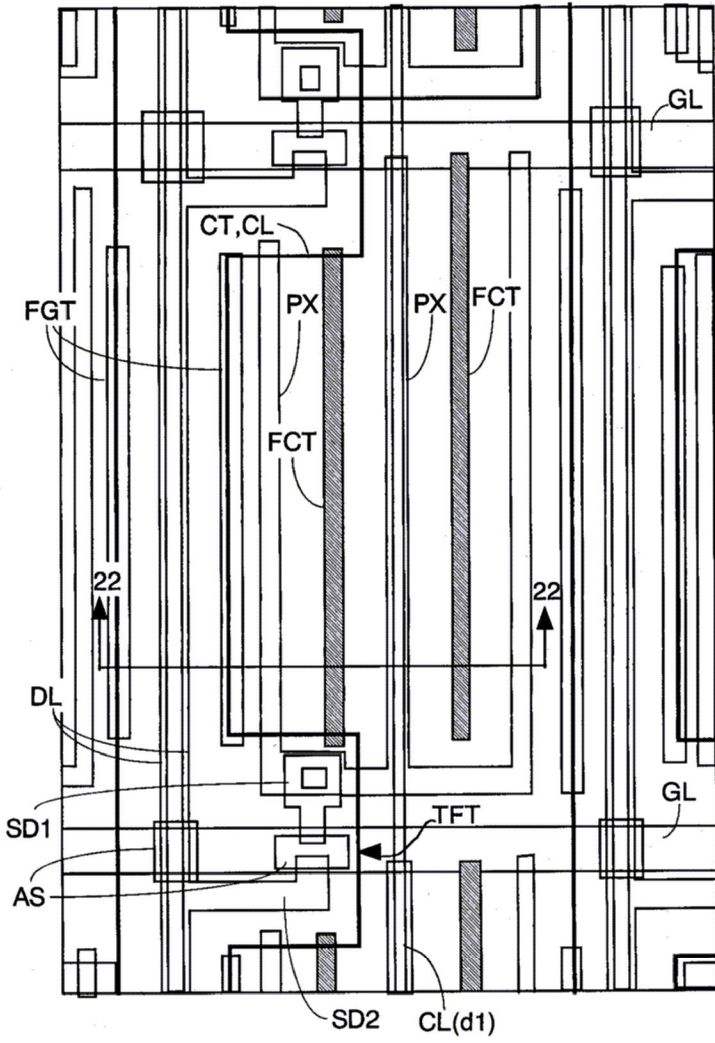
도면 19





도면 20

도면21



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020010030357A	公开(公告)日	2001-04-16
申请号	KR1020000053683	申请日	2000-09-09
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	ONO KIKUO 오노기꾸오 YONEYA MAKOTO 요네야마꼬토 YAMAMOTO TSUNENORI 야마모토즈네노리 HIRAKATA JUNICHI 히라카따준이찌 NAKAYOSHI YOSHIAKI 나까요시오시아끼		
发明人	오노기꾸오 요네야마꼬토 야마모토즈네노리 히라카따준이찌 나까요시오시아끼		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/13 G02F1/1368 G09F G09F9/30 G02F1/1343 G02F G02F1/133 G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/13439 G02F1/134363		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	1999266833 1999-09-21 JP		
其他公开文献	KR100373667B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

产生电场的相对电极具有与像素电极中的透明基板平行的分量，在一侧透明基板的液晶侧的像素区域中插入液晶并区分面对互易的透明基板中的层并且布置了像素电极。对于形成这些像素电极中的一侧的液晶显示器和靠近液晶的另一侧的相对电极，使得驱动电压变小，并且另外形成具有透明电极的另一侧电极由于来自重叠区域附近的至少一侧电极到外面。此外，为了使得产生的负载容量，像素电极和相对电极之间的小，在像素电极和相对电极之间形成电容耦合的导电层。像素电极，对电极，透明基板，导电层，液晶显示器。

