



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0037052
(43) 공개일자 2007년04월04일

(21) 출원번호 10-2005-0092258
(22) 출원일자 2005년09월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 현진
서울 동작구 사당동 1133(20/1) 동작 삼성래미안아파트 101동1202호
조석호
경기 수원시 장안구 송죽동 502-10번지 202호
구범모
대구 달서구 감삼동 우방트림시티아파트 109동 502호
김현진
경기 안양시 만안구 박달동 68-28
이영섭
경북 구미시 진평동 62B1L 대성하이츠 제801동 차 901호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 26 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 하부 기판에 대응되는 칼럼 스페이스의 표면에 홈을 만들고 상기 홈을 통해 하부 기판과의 체결을 강화하여 불량률을 개선한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 1 기판 상의 단차부에 대응되어, 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 단차와 대응시 대응되는 제 1 면이 상기 단차의 대응면보다 크고, 상기 제 1 면에 상기 단차가 들어오는 홈을 구비한 제 1 칼럼 스페이스 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 7

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 제 1 기관 상의 단차부에 대응되어, 상기 제 2 기관 상에 형성되며, 상기 단차와 대응시 대응되는 제 1 면이 상기 단차의 대응면보다 크고, 상기 제 1 면에 상기 단차가 들어오는 홈을 구비한 제 1 칼럼 스페이서; 및

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 홈은 상기 돌기보다 크게 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 홈의 형상은 십자형인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 평행한 공통 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 형성된 박막 트랜지스터;

상기 화소 영역에 형성된 화소 전극;

상기 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 형성된 돌기;

상기 돌기에 대응되어 상기 제 2 기관 상에 형성되며, 상기 돌기와 대응시 대응되는 제 1 면이 상기 돌기의 대응면보다 크고, 상기 제 1 면에 상기 돌기가 들어오는 홈을 구비한 제 1 칼럼 스페이서; 및

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는

상기 게이트 라인으로부터 돌출된 게이트 전극;

상기 데이터 라인으로부터 돌출된 소오스 전극;

상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극; 및

상기 게이트 전극 상부이며 상기 소오스/드레인 전극 하부에 형성되며, 상기 소오스 전극과 드레인 전극과 접하여 상기 소오스 전극과 드레인 전극 사이에 채널을 형성하는 반도체층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 돌기는 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴과 상기 소오스/드레인 전극과 동일층의 소오스/드레인 금속층이 적층되어 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 홈은 상기 돌기보다 크게 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 홈의 형상은 십자형인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 5항에 있어서,

상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 서로 교번되는 공통 전극을 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 공통 전극과 상기 공통 라인은 서로 연결되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 4항에 있어서,

상기 돌기가 형성되지 않은 상기 게이트 라인 또는 공통 라인의 소정 부위에 대응하여 상기 제 2 기판 상에 제 2 칼럼 스페이서를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 제 2 칼럼 스페이스에 대응되는 상기 제 1 기판 상의 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 보상 패턴을 더 구비한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 보상 패턴은 상기 돌기보다 낮은 두께로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 평행하게 형성된 공통 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 형성된 박막 트랜지스터;

상기 화소 영역에 형성된 화소 전극;

상기 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 형성된 돌기;

상기 돌기에 대응되어 상기 제 2 기판 상에 형성되는 제 1 칼럼 스페이스;

상기 돌기가 형성되지 않은 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 형성된 보상 패턴;

상기 보상 패턴에 대응되어 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 보상 패턴과 대응시 대응되는 제 1 면이 상기 보상 패턴의 대응면보다 크고, 상기 제 1 면에 상기 보상 패턴이 들어오는 홈을 구비한 제 2 칼럼 스페이스; 및

상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는

상기 게이트 라인으로부터 돌출된 게이트 전극;

상기 데이터 라인으로부터 돌출된 소오스 전극;

상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극; 및

상기 게이트 전극 상부이며 상기 소오스/드레인 전극 하부에 형성되며, 상기 소오스 전극과 드레인 전극과 접하여 상기 소오스 전극과 드레인 전극 사이에 채널을 형성하는 반도체층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 돌기는 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴과 상기 소오스/드레인 전극과 동일층의 소오스/드레인 금속층이 적층되어 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 15항에 있어서,

상기 보상 패턴은 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 14항에 있어서,

상기 홈은 상기 보상 패턴보다 크게 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 홈의 형상은 십자형인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 20.

제 14항에 있어서,

상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 서로 교번되는 공통 전극을 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 공통 전극과 상기 공통 라인은 서로 연결되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 22.

제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1 기관 상에 단차를 형성하는 단계;

상기 제 2 기관 상에 상기 제 1 기관의 단차에 대응되는 위치에 단차가 들어올 수 있는 홈을 구비한 칼럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 중 어느 한 기관 상에 액정을 적하하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기관을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23.

제 22항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는

상기 제 2 기관 전면에 네거티브 감광성 물질을 도포하는 단계;

상기 칼럼 스페이서가 형성되지 않는 부위에는 차광부가, 상기 홈이 대응되는 부위에는 반투과부가, 홈을 제외한 나머지 칼럼 스페이서 형성 부위에는 투과부가 정의된 마스크를 상기 네거티브 감광성 물질 상부에 대응시키는 단계;

상기 마스크를 이용하여 상기 네거티브 감광성 물질을 노광 및 현상하여 칼럼 스페이서를 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 24.

제 22항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는

상기 제 2 기관 전면에 포지티브 감광성 물질을 도포하는 단계;

상기 칼럼 스페이서가 형성되지 않는 부위에는 투과부가, 상기 홈이 대응되는 부위에는 반투과부가, 홈을 제외한 나머지 칼럼 스페이서 형성 부위에는 차광부가 정의된 마스크를 상기 포지티브 감광성 물질 상부에 대응시키는 단계;

상기 마스크를 이용하여 상기 포지티브 감광성 물질을 노광 및 현상하여 칼럼 스페이서를 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 25.

제 23항 또는 제 24항에 있어서,

상기 마스크는 하프톤 마스크인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 26.

제 23항 또는 제 24항에 있어서,

상기 마스크는 회절 노광 마스크인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 하부 기판에 대응되는 칼럼 스페이스의 표면에 홈을 만들고 상기 홈을 통해 하부 기판과의 체결을 강화하여 불량률을 개선한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증진하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

일반적인 액정 표시 장치는, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 제 1 기판에는 화소 영역을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 수직인 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 라인이 배열된다. 그리고, 상기 각 화소 영역에는 화소 전극이 형성되고, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터가 형성되어 상기 게이트 라인에 인가되는 신호에 따라 상기 데이터 라인의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극에 인가한다.

그리고, 상기 제 2 기판에는 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되는 부분에는 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러 필터층이 형성되고, 상기 컬러 필터층 위에는 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성되어 있다.

상기와 같은 액정 표시 장치는 상기 화소 전극과 공통 전극 사이의 전계에 의해 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층의 액정이 배향되고, 상기 액정층의 배향 정도에 따라 액정층을 투과하는 빛의 양을 조절하여 화상을 표현할 수 있다.

이와 같은 액정 표시 장치를 TN(Twisted Nematic) 모드 액정 표시 장치라 하며, 상기 TN 모드 액정 표시 장치는 시야각이 좁다는 단점을 가지고 있어 이러한 TN 모드의 단점을 극복하기 위한 횡전계(IPS: In-Plane Switching) 모드 액정 표시 장치가 개발되었다.

상기 횡전계(IPS) 모드 액정 표시 장치는 제 1 기판의 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극을 일정한 거리를 갖고 서로 평행하게 형성하여 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에 횡 전계(수평 전계)가 발생하도록 하고 상기 횡 전계에 의해 액정층이 배향되도록 한 것이다.

한편, 이와 같이 형성되는 액정 표시 장치의 제 1, 제 2 기판 사이에는 액정층이 형성되는 일정한 간격을 유지하기 위해 스페이스가 형성된다.

이러한 스페이스는 그 형상에 따라 볼 스페이스 또는 칼럼 스페이스로 나뉘어진다.

볼 스페이스는 구 형상이며, 제 1, 제 2 기판 상에 산포하여 제조되고, 상기 제 1, 제 2 기판의 합착 후에도 움직임이 비교적 자유롭고, 상기 제 1, 제 2 기판과의 접촉 면적이 작다.

반면, 칼럼 스페이서는 제 1 기관 또는 제 2 기관 상의 어레이 공정에서 형성되는 것으로, 소정 기관 상에 소정 높이를 갖는 기둥 형태로 고정되어 형성된다. 따라서, 제 1, 2 기관과의 접촉 면적이 볼 스페이서에 비하여 상대적으로 크다.

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 종래의 칼럼 스페이서를 구비한 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 1은 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 1과 같이, 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치는 서로 대향하는 제 1 기관(30) 및 제 2 기관(40)과, 상기 제 1, 제 2 기관(30, 40) 사이에 형성된 칼럼 스페이서(20) 및 상기 제 1, 제 2 기관(30, 40) 사이에 충전된 액정층(미도시)을 포함하여 이루어진다.

상기 제 1 기관(30) 상에는 화소 영역을 정의하기 위해 게이트 라인(31) 및 데이터 라인(미도시)이 서로 수직으로 교차하여 배열되고, 상기 각 게이트 라인(31)과 데이터 라인이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되며, 각 화소 영역에는 화소 전극(미도시)이 형성된다.

상기 제 2 기관(40) 상에는 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 블랙 매트릭스층(41)이 형성되고, 상기 데이터 라인에 평행한 세로선상의 화소 영역들에 대응되는 스트라이프 상의 컬러 필터층(42)이 형성되고, 전면에 공통 전극 또는 오버코트층(43)이 형성된다.

여기서, 상기 칼럼 스페이서(20)는 상기 게이트 라인(31) 상부의 소정 위치에 대응되어 형성된다.

또한, 상기 제 1 기관(30) 상에는 상기 게이트 라인(31)을 포함한 기관 전면에서 게이트 절연막(36)이 형성되며, 상기 게이트 절연막(36)위에 보호막(37)이 형성된다.

도 2a 및 도 2b는 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치의 터치 불량률 나타낸 평면도 및 단면도이다.

도 2a 및 도 2b와 같이, 상술한 종래의 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치는, 액정 패널(10)의 표면을 손이나 그 밖의 물건을 이용하여 소정 방향으로 터치하여 지나가게 되면, 터치된 부위에서 얼룩이 발생한다. 이러한 얼룩은 터치시에 발생한 얼룩이라 하여 터치 얼룩이라 하며, 이와 같이 화면에서 얼룩이 관찰되기 때문에 터치 불량이라고도 한다.

이러한 터치 불량률, 이전의 볼 스페이서의 구조에 비해 상기 칼럼 스페이서(20)와 대향하는 제 1 기관(1)간의 접촉 면적이 크기 때문에, 마찰력이 커서 나타나는 것으로 파악된다. 즉, 볼 스페이서에 비해 원기둥 형태로 형성되는 칼럼 스페이서(20)는 도 2b와 같이, 제 1 기관(1)과의 접촉 면적이 크기 때문에, 터치로 인해 제 1, 제 2 기관(1, 2)간이 쉬프트된 후, 원 상태로 복원하는데 오랜 시간이 걸리기 때문에 원 상태로 복원하기 전까지 얼룩이 잔존하게 된다.

도 3은 중력 불량이 발생된 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이다.

도 3과 같이, 서로 대향된 제 1, 제 2 기관(1, 2) 사이에 액정(3)이 충전되고, 상기 제 1, 제 2 기관 사이의 소정 부위에 칼럼 스페이서(20)가 형성되는 액정 표시 장치는 세워져 있는 상태로, 고온 환경에 있게 되면, 액정이 열 팽창이 일어나고 이에 따라 칼럼 스페이서(20)의 높이에 따라 셀 갭이 늘어날 경우 액정(3)이 하단부로 흘러내려 하단부가 불투명하게 관찰되어 보이는 중력 불량이 관찰된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 종래의 칼럼 스페이서를 포함한 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 칼럼 스페이서와 대향 기관간의 접촉 면적이 크기 때문에, 마찰력이 커서 터치시 기관이 쉬프트되었을 때, 원 상태로 복원되는데 시간이 오래 걸려 복원시간동안 터치 불량률이 관찰된다.

둘째, 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 패널이 세워져있는 상태로, 고온 환경에 놓이게 되면 액정의 열팽창이 발생하고 심한 경우 칼럼 스페이서의 높이보다 더한 두께로 셀 갭이 늘어나 하측으로 액정이 흘러 하단부가 불투명하게 보이며, 시각적으로 불투명하게 보이는 현상이 관찰된다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 하부 기판에 대응되는 칼럼 스페이스의 표면에 홈을 만들고 상기 홈을 통해 하부 기판과의 체결을 강화하여 불량률을 개선한 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 1 기판 상의 단차부에 대응되어, 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 단차와 대응시 대응되는 제 1 면이 상기 단차의 대응면보다 크고, 상기 제 1 면에 상기 단차가 들어오는 홈을 구비한 제 1 칼럼 스페이스 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 홈은 상기 돌기보다 크게 형성된다.

상기 홈의 형상은 십자형이다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 평행한 공통 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극과, 상기 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 형성된 돌기와, 상기 돌기에 대응되어 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 돌기와 대응시 대응되는 제 1 면이 상기 돌기의 대응면보다 크고, 상기 제 1 면에 상기 돌기가 들어오는 홈을 구비한 제 1 칼럼 스페이스 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인으로부터 돌출된 게이트 전극과, 상기 데이터 라인으로부터 돌출된 소오스 전극과, 상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극 및 상기 게이트 전극 상부이며 상기 소오스/드레인 전극 하부에 형성되며, 상기 소오스 전극과 드레인 전극과 접하여 상기 소오스 전극과 드레인 전극 사이에 채널을 형성하는 반도체층을 포함하여 이루어진다.

상기 돌기는 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴과 상기 소오스/드레인 전극과 동일층의 소오스/드레인 금속층이 적층되어 이루어진다.

상기 홈은 상기 돌기보다 크게 형성된다.

상기 홈의 형상은 십자형이다.

상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 서로 교번되는 공통 전극을 더 포함한다.

상기 공통 전극과 상기 공통 라인은 서로 연결되어 형성된다.

상기 돌기가 형성되지 않은 상기 게이트 라인 또는 공통 라인의 소정 부위에 대응하여 상기 제 2 기판 상에 제 2 칼럼 스페이스를 더 포함한다.

상기 제 2 칼럼 스페이스에 대응되는 상기 제 1 기판 상의 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 보상 패턴을 더 구비한다.

상기 보상 패턴은 상기 돌기보다 낮은 두께로 형성된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 평행하게 형성된 공통 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에는 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극과, 상기 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 형성된 돌기와, 상기 돌기에 대응되어 상기 제 2 기판 상에 형성되는 제 1 칼럼 스페이스와, 상기 돌기가 형성되지 않은 게이트 라인 또는 공통 라인 상에 형성된 보상 패턴과, 상기 보상 패턴에 대응되어 상기 제 2 기

판 상에 형성되며, 상기 보상 패턴과 대응시 대응되는 제 1 면이 상기 보상 패턴의 대응면보다 크고, 상기 제 1 면에 상기 보상 패턴이 들어오는 홈을 구비하는 제 2 칼럼 스페이서 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인으로부터 돌출된 게이트 전극과, 상기 데이터 라인으로부터 돌출된 소오스 전극과, 상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극 및 상기 게이트 전극 상부이며 상기 소오스/드레인 전극 하부에 형성되며, 상기 소오스 전극과 드레인 전극과 접하여 상기 소오스 전극과 드레인 전극 사이에 채널을 형성하는 반도체층을 포함하여 이루어진다.

상기 돌기는 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴과 상기 소오스/드레인 전극과 동일층의 소오스/드레인 금속층이 적층되어 이루어진다.

상기 보상 패턴은 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴으로 이루어진다.

상기 홈은 상기 보상 패턴보다 크게 형성된다.

상기 홈의 형상은 십자형이다.

상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 서로 교번되는 공통 전극을 더 포함한다.

상기 공통 전극과 상기 공통 라인은 서로 연결되어 형성된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 단차를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 1 기판의 단차에 대응되는 위치에 단차가 들어올 수 있는 홈을 구비한 칼럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 액정을 적하하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는 상기 제 2 기판 전면에 네거티브 감광성 물질을 도포하는 단계와, 상기 칼럼 스페이서가 형성되지 않는 부위에는 차광부가, 상기 홈이 대응되는 부위에는 반투과부가, 홈을 제외한 나머지 칼럼 스페이서 형성 부위에는 투과부가 정의된 마스크를 상기 네거티브 감광성 물질 상부에 대응시키는 단계와, 상기 마스크를 이용하여 상기 네거티브 감광성 물질을 노광 및 현상하여 칼럼 스페이서를 형성하는 단계로 이루어진다.

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는 상기 제 2 기판 전면에 파지티브 감광성 물질을 도포하는 단계와, 상기 칼럼 스페이서가 형성되지 않는 부위에는 투과부가, 상기 홈이 대응되는 부위에는 반투과부가, 홈을 제외한 나머지 칼럼 스페이서 형성 부위에는 차광부가 정의된 마스크를 상기 파지티브 감광성 물질 상부에 대응시키는 단계와, 상기 마스크를 이용하여 상기 파지티브 감광성 물질을 노광 및 현상하여 칼럼 스페이서를 형성하는 단계로 이루어진다.

상기 마스크는 하프톤 마스크이다.

상기 마스크는 회절 노광 마스크이다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 4a는 본 발명의 액정 표시 장치의 돌기 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이며, 도 4b는 도 4a의 돌기와 칼럼 스페이서가 대응되는 모습을 구체적으로 나타낸 단면도이다.

도 4a와 같이, 돌기 구조를 포함한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기판(60) 및 제 2 기판(70)과, 상기 제 1 기판(60) 상의 소정 부위에 형성된 칼럼 스페이서(80)와, 상기 칼럼 스페이서(80)에 비해 상대적으로 작은 체적을 가지며 상기 칼럼 스페이서(80)와 부분적으로 접촉하도록 상기 제 2 기판(70) 상에 형성된 돌기(85) 및 상기 제 1, 제 2 기판(60, 70) 사이에 충진된 액정층(미도시)를 포함하여 이루어진다.

이와 같이, 돌기(85)를 포함할 경우, 상기 제 1 기판(60) 또는 제 2 기판(70)의 표면을 터치(일 방향으로 문지르거나 훑는 동작)시 상기 제 1 기판(60) 또는 제 2 기판(70)이 대향 기판에 비해 쉬프트되었을 때, 상기 칼럼 스페이서(80)와 상기 돌기(85)와의 접촉 면적이, 상기 칼럼 스페이서(80)의 상부면(칼럼 스페이서가 형성되는 제 1 기판(60)을 기준으로 명명, 이

경우, 제 1 기관(60) 표면에 칼럼 스페이서가 대응되는 면은 하부면이라 함)에 비해 상대적으로 작은 돌기(85)의 상부 면적으로 줄게 되어 마찰면적 감소로 인해 상기 칼럼 스페이서(80)와 대향 기관인 제 2 기관(70)과의 마찰력이 줄게 된다. 따라서, 상기 터치에 의해 일 방향으로 제 1 기관(60) 또는 제 2 기관(70)이 밀릴 때, 원 상태로의 복원이 용이하다.

도 4b와 같이, 상기 제 1 기관(60) 상에는 블랙 매트릭스층(61) 및 컬러 필터층(62)으로 이루어진 컬러 필터 어레이가 형성되며, 상기 컬러 필터층(62)의 소정 부위 상부에는 칼럼 스페이서(80)가 형성된다. 여기서, 상기 컬러 필터 어레이에는 오버코트층(미도시)을 더 포함할 수 있다.

그리고, 상기 제 2 기관(70) 상에는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(71) 및 데이터 라인(미도시)과, 상기 게이트 라인(71)을 포함한 제 2 기관(70) 전면에 형성된 게이트 절연막(72)과, 상기 게이트 라인(71) 상에 상기 칼럼 스페이서의 소정 부분에 대응되어 형성되는 돌기(85) 등이 형성된다. 또한, 도시되어 있지 않지만, 상기 화소 영역에는 화소 전극(미도시)이 형성되고, 상기 게이트 라인(71)과 데이터 라인의 교차부에는 박막 트랜지스터(미도시)가 형성되고, 상기 데이터 라인과 화소 전극의 중간에는 보호막(73)이 더 형성되어 있다. 여기서, 상기 돌기(85)는 반도체층 패턴(85a)과 소오스/드레인 금속 패턴(85b)의 적층체로 이루어진다.

이러한 돌기(85)를 포함하는 구조에 있어서, 제 1, 제 2 기관(60, 70)을 서로 합착시 상기 돌기(85)에 대응되는 칼럼 스페이서(80)의 형상의 변화를 살펴보면, 상기 칼럼 스페이서(80)는 상기 돌기(85)에 대응되는 부위에만 힘이 집중되어, 이에 따라 칼럼 스페이서(80)를 포함한 하부층인 컬러 필터층(62) 및 블랙 매트릭스층(61)이 함께 눌러지게 된다. 이와 같이, 단일 또는 복수개의 층들이 눌러진 경우에는, 액정 패널이 고온의 환경이 놓일 때, 액정의 열 팽창에 의해 셀 갭이 늘어날 경우, 상기 칼럼 스페이서(80) 및 이하의 층들이 눌러진 정도만큼 다시 원 상태로 복원하며 제 1, 제 2 기관(60, 70) 사이를 지지할 수 있어, 돌기가 없는 구조에 비해 액정이 하측으로 처져 발생하는 중력 불량을 개선할 수 있다.

그러나, 이와 같은 형상의 칼럼 스페이서의 중앙에 대응하여 단순히 체적 및 표면적이 작은 돌기를 이용하는 경우에는, 돌기에 의해 칼럼 스페이서 및 하부층들이 눌러질 때, 상기 돌기(85)가 대응되는 칼럼 스페이서(80)의 부위가 집중적으로 힘을 받아 그 접촉시 제 1, 제 2 기관(60, 70)간의 눌림 압력이 과도하게 되면(제 1 기관과 제 2 기관 중 어느 한 기관의 배면에서 누르는 힘이 과도하게 되면), 상기 칼럼 스페이서(80)가 돌기(85)에 의해 눌러져 변형한 후 원 상태로 되돌아오지 않는 현상이 발생한다.

이러한 누르는 동작은 액정 표시 장치의 출시 전 별도의 눌림 테스트에서 진행될 수도 있고, 혹은 액정 표시 모듈을 조립하는 조립 공정에서도 이루어질 수 있는 것이다.

이하에서는 눌림 압력에 대한 내구성을 구비한 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 도면을 참조하여 보다 자세히 설명한다.

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 6은 도 5의 박막 트랜지스터 부위 및 제 1, 제 2 칼럼 스페이서를 나타낸 단면도본이다.

도 5 및 도 6과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 크게, 서로 대향되는 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200)과, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이에 충진된 액정층(250)을 포함하여 이루어진다.

상기 제 1 기관(100) 상에는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(101)과 데이터 라인(102)과, 상기 게이트 라인(101)과 데이터 라인(102)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(102b)과 전기적으로 연결된 제 1 스토리지 전극(103a)과, 상기 제 1 스토리지 전극(103a)으로부터 분기되어 형성된 화소 전극(103)과, 상기 화소 전극(103)과 교번되는 분기된 공통 전극(104)과, 상기 화소 영역 내에 상기 현단(現段) 게이트 라인(101) 및 전단(前段) 게이트 라인(미도시)과 인접하여 각각 평행하게 형성된 공통 라인(104a, 104c) 및 상기 공통 라인(104a, 104c)과 공통 전극(104)에 연결되며 상기 제 1 스토리지 전극(103a)과 오버랩된 제 2 스토리지 전극(104b)을 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 채널이 'U'자형의 소오스 전극(102a)과 드레인 전극(102b) 사이의 영역에 정의되는 것으로, 채널 또한, 소오스 전극(102a)의 형상의 내부를 따라 'U'자형으로 정의된다. 이러한 박막 트랜지스터(TFT)는, 상기 게이트 라인(101)에서 돌출된 게이트 전극(101a)과, 상기 데이터 라인(102)에서 돌출되어 형성된 'U' 자형의 소오스 전극(102a)과, 상기 'U'자형의 소오스 전극(102a)과 소정 간격 이격되어 상기 'U'자형의 소오스 전극(102a) 내부로 들어오는 드레인 전극(102b)을 포함하여 형성된다. 그리고, 상기 데이터 라인(102), 소오스 전극(102a), 드레인 전극(102b) 하부 및 상기 소오스 전극(102a)과 드레인 전극(102b) 사이의 채널 영역 하부에는 반도체층(도 6의 107a)이 더 형성된다.

여기서, 상기 반도체층은 하부로부터 비정질 실리콘층(미도시)과 n+ 층(불순물층)(미도시)의 적층체로 이루어지며, 상기 소오스 전극(102a)과 드레인 전극(102b) 사이의 영역에 대응되는 채널 영역에서는 상기 n+ 층(불순물층)이 제거되어 있다. 이러한 상기 반도체층은 상기 소오스/드레인 전극(102a, 102b) 및 그 사이의 영역 하부에만 선택적으로 형성될 수도 있고, 혹은 상기 채널 영역을 제외한 영역에서는 상기 데이터 라인(102), 소오스 전극(102a) 및 드레인 전극(102b) 하측에 형성될 수도 있다. 한편, 도시된 바에 따르면, 상기 소오스 전극(102a)의 형상이 'U'자인 것으로, 'U'자형 채널을 갖는 액정 표시 장치에 대해서 설명하였으나, 본 발명의 액정 표시 장치는 상기 소오스 전극(102a)의 형상이 상기 데이터 라인(102)으로부터 '-'자로 돌출되어 이루어질 수도 있고, 혹은 그 외의 형상으로 이루어질 수도 있을 것이다.

여기서, 상기 게이트 라인(101), 상기 공통 라인(104a, 104c) 및 상기 공통 전극(104)들은 동일층에 동일한 금속으로 형성된다.

그리고, 상기 게이트 라인(101)과 반도체층 사이의 층에는 게이트 절연막(105)이 개재되며, 상기 데이터 라인(102)과 상기 화소 전극(103)의 사이의 층에는 보호막(106)이 개재된다.

한편, 상기 화소 영역을 지나는 공통 라인(104a)과 연결된 제 2 스토리지 전극(104b)과, 그 상부에 형성되는 제 1 스토리지 전극(103a) 및 상기 두 전극 사이에 개재되는 게이트 절연막(105) 및 보호막(106)은 스토리지 캐패시터(storage capacitor)를 이룬다.

여기서, 서로 다른 층간에 형성되는 상기 드레인 전극(102b)과 상기 제 1 스토리지 전극(103a)은, 상기 드레인 전극(102b)의 소정 부위의 상부의 상기 보호막(106)을 제거하여 형성된 콘택홀(106a)을 통해 접촉한다.

또한, 상기 게이트 라인(101) 또는 상기 공통 라인(104a, 104c) 상의 소정 부위에는 상기 반도체층(107a)과 동일층의 반도체층 패턴(120a)과 상기 소오스/드레인 전극(102a/102b)과 동일층의 소오스/드레인 금속층(120b)이 적층된 돌기(120)가 형성된다.

여기서, 상기 반도체층 패턴(120a)의 두께는 약 $0.2 \sim 0.3 \mu\text{m}$, 상기 소오스/드레인 금속층(120b)의 두께는 약 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ 로, 상기 돌기(120)가 형성되지 않은 나머지 게이트 라인(101) 상의 부위에 비해 상기 돌기(120)가 형성된 부위는, 약 $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 정도 단차가 형성된다. 이러한 돌기(120)를 포함한 액정 표시 장치는 제 1, 제 2 기관(100, 200)의 셀 갭 조성을 위한 합착시 상기 돌기(120)와 상기 제 2 기관(200) 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이스(210)가 대응되게 된다. 이 때, 상기 돌기(120)의 상부면은 상대적으로 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)의 상부면(이 경우, 상기 제 2 기관(200) 상에 형성되는 제 1 칼럼 스페이스(210)가 상기 제 2 기관(200)과 대응되는 면은 하부면으로 상정)보다 작으며, 이 때, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 상기 돌기(120)의 접촉시 상기 돌기(120)의 상부면만큼 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 돌기(120)가 접촉하게 된다.

여기서, 상기 돌기(120)의 상부에는 콘택홀(106a)을 제외한 나머지 영역에 형성되는 보호막(106)이 더 개재되어, 실제 제 2 기관(200)에 형성되는 제 1 칼럼 스페이스(210)와 접촉되는 부위는 상기 돌기(120) 상부의 보호막(106)에 해당될 것이다.

한편, 상기 제 1 기관(100)에 대향되는 제 2 기관(200) 상에는 상기 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 부위)에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층(201)과, 상기 제 2 기관(200) 상에 형성된 컬러 필터층(202)과, 상기 블랙 매트릭스층(201)과 컬러 필터층(202)을 포함한 제 2 기관(200) 상에 평탄화를 위한 오버코트층(203)이 형성된다.

그리고, 상기 돌기(120)에 대응되는 부위의 오버코트층(203) 상에는 제 1 칼럼 스페이스(210)가 형성되고, 상기 돌기(120)가 형성되지 않은 소정 부위의 게이트 라인(101)에 대응되는 부위의 오버코트층(203) 상에는 제 2 칼럼 스페이스(220)가 형성된다.

여기서, 제 1 칼럼 스페이스(210) 및 제 2 칼럼 스페이스(220)는 상기 오버코트층(203) 상에 동일한 높이로 형성된다.

상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 돌기(120)와 접촉시 작은 접촉 면적으로 접촉하게 하는 효과로 접촉 면적을 감소시켜 터치에 의한 불량률을 감소시킬 수는 있으나, 이 경우, 눌림에 대해 특성이 안 좋아지기 때문에, 눌림 특성을 개선시키기 위해 놓여지는 것이다. 이러한 제 2 칼럼 스페이스(220)는 눌림 테스트나 혹은 모듈 공정 등에 있어서, 소정 압력 이상이 제 1, 제 2 기관(100, 200)의 배면에 인가될 때, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 돌기(120)와 접촉 후, 심하게 변하기 전에 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 돌기(120)가 형성되지 않은 게이트 라인(101) 또는 공통 라인(104a, 104c)의 소정 부위에 대응되도록 하여 눌림 시의 압력을 분산시키게 된다.

이 때, 상기 돌기(120)가 형성되지 않은 상기 게이트 라인(101) 또는 공통 라인(104a, 104c)과 돌기(120)간의 단차는 약 $0.4 \sim 0.7 \mu\text{m}$ 정도로 크기 때문에, 눌림시 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 상기 돌기(120)가 접촉 후, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 제 1 기판(100) 상에 닿기 전에 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)의 소성 변형이 심하게 발생할 수 있다. 이를 방지하기 위해, 상기 제 2 칼럼 스페이스(210)가 대응되는 상기 게이트 라인(101) 또는 공통 라인(104a, 104c) 상부에 보상 패턴(107b)을 더 형성하여 둔다. 이 경우, 상기 보상 패턴(107b)은 상기 반도체층(107a)과 동일한 물질로 이루어진다. 따라서, 눌림시 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 상기 돌기(120)의 소오스/드레인 금속층(120b)의 두께만큼 눌러진 다음부터는, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)가 상기 제 1 기판(100)의 상부면에 접하게 되어, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)에 집중되는 압력을 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 분산하여, 소성 변형을 방지할 수 있다.

한편, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)는 그 수평 단면이 원형, 사각형 등의 다각형 등 여러 가지 형상으로 형성할 수 있을 것이다. 공정시 얼라인 마진을 고려하여, 원형 또는 정다각형으로 형성하는 것이 유리할 것이다.

- 제 1 실시예 -

이하에서는, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스의 상부면의 형상을 변경하여 보다 효과적으로 불량을 방지하는 구조를 살펴본다.

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이며, 도 8은 도 7의 칼럼 스페이스를 밑에서 바라보았을 때의 평면도이다.

도 7 및 도 8과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제 2 칼럼 스페이스(240)의 상부면(제 1 기판(100)에 대응되는 면)에 홈(240a)을 구비한 점을 제외하고는 도 6에 도시된 바와 동일하다.

상기 제 2 칼럼 스페이스(240)는 상기 게이트 라인(101) 또는 공통 라인(104a, 104c)의 소정 부위에 형성된 보상 패턴(107b) 상에 대응하여 상기 보상 패턴(107b)이 들어올 수 있는 홈(240a)을 구비하여, 눌림시의 압력이 심할 경우에, 상기 제 2 칼럼 스페이스(240)에 미리 마련된 홈(240a)에 상기 보상 패턴(107b)이 삽입되도록 하여, 상기 제 2 칼럼 스페이스(240)의 소성 변형을 최소화할 수 있다.

도 8은 상기 제 2 칼럼 스페이스(240)의 상부면을 아래에서 바라보았을 때를 도시한 것으로, 상기 제 2 칼럼 스페이스(240)의 상부면에는 십자형의 홈(240a)이 형성되어 있으며, 눌림 압력이 심할 경우, 상기 십자형의 홈(240a) 내부에 상기 보상 패턴(107b) 상부에 상기 보상 패턴(107b)의해 조성되는 단차 부분이 상기 홈(240a) 내부에 대응된다. 이 경우, 눌림시 상기 홈(240a) 내부에 상기 제 2 칼럼 스페이스(240)가 이미 마련된 홈(240a) 내부에 끼워진 형태가 되어, 상기 제 2 칼럼 스페이스(240)의 소성 변형을 최소화하며, 상기 보상 패턴(107b)과 상기 제 2 칼럼 스페이스(240)가 대응되게 된다.

도 7은 합착시 셀 갭이 조성되었을 경우를 도시한 경우로, 실제 눌림 테스트 진행시 눌림 압력 인가시에는 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 240)가 도시된 상태보다 눌러진 상태이다.

이러한 본 발명의 제 1 실시예의 액정 표시 장치의 구조에 있어서는, 터치시에는 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)만이 상기 제 1 기판(100) 상부, 즉, 돌기(120) 상부의 보호막(106)의 접촉하여, 돌기(120)의 상부면에 상응하는 면적으로 접촉하게 된다. 따라서, 터치시 접촉 면적이 작기 때문에, 터치에 의한 제 1, 제 2 기판(100, 200)간의 쉬프트 후, 원 상태로의 복원이 용이하다.

한편, 상기 홈(240a)의 형상은 상기 보상 패턴(107b)보다 크게 형성하며, 도시된 바와 같이, 십자 형상 혹은 좌우 상하 쉬프트가 가능한 여러 가지 형상으로 변형 가능하다.

- 제 2 실시예 -

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 칼럼 스페이스와 이에 대응되는 돌기를 나타낸 단면도이다. 그리고, 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 단면도이고, 도 11은 도 10의 칼럼 스페이스를 밑에서 바라보았을 때의 평면도이고, 도 12는 도 10의 돌기와 이에 대응되는 칼럼 스페이스를 자세히 나타낸 단면도이다.

도 9와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 돌기(120)가 형성된 부위에 대응되어 형성된 제 1 칼럼 스페이스(230)의 상부면에 홈(230a)을 구비하여, 상기 돌기(120)에 의해 조성되는 단차가 상기 홈(230a) 내부에 대응되는 구조이다. 이러한 구조에 있어서는, 상기 제 1 기판(100)과 상기 제 2 기판(200)의 합착시 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)의 홈(230a) 내부에 상기 돌기(120)가 끼워진 상태가 된다.

이 경우에는, 상기 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200) 중 어느 한 기판을 일 방향으로 밀거나 훑는 터치시 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)가 상기 돌기(120)를 잡고 있어, 터치로 인한 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200)의 쉬프트가 용이하지 않게 된다.

도시된 도 9에서는 상기 칼럼 스페이스(230) 하부에 블랙 매트릭스층(201) 및 컬러 필터층(202)이 형성되어 있다. 도면상에는 생략되어 있으나, 상기 컬러 필터층(202) 상부이며, 상기 제 1 칼럼 스페이스(230) 하부에 오버코트층(미도시)가 더 형성될 수 있다.

그리고, 상기 돌기(120)는 상기 게이트 라인(101) 또는 공통 라인(도 5의 104a, 104c 참조) 상부 소정 부위에 형성되며, 아래에서부터 차례로 반도체층 패턴(120a) 및 소오스/드레인 금속층(120b)이 서로 적층되어 형성된다.

이러한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 6에 도시된 액정 표시 장치에서 제 1 칼럼 스페이스에 홈을 구비한 점이 상이하며, 나머지는 동일하며, 이에 따라 동일 부위는 동일한 부호로 표기한다.

도 10과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)간의 합착시 상기 제 1 칼럼 스페이스(230) 내의 홈(230a) 내부에 상기 돌기(230a)의 상부 보호막(106)이 들어가도록 대응된다. 이러한 합착시 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 상기 제 1 기판(100)의 상부, 즉, 보호막(106)과 어느 정도 이격 상태를 유지하고 있다.

이러한 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 터치시 도 11과 같이, 상기 돌기(120)를 포함한 제 1 기판(100)이 상기 제 2 기판(200)에 대해 제 1 칼럼 스페이스(230)의 홈(230a) 내에서 움직일 수 있으며, 터치시 상기 홈(230a) 내부 거리 이상의 미는 힘이 가해져도 구조상 상기 돌기(120)는 상기 홈(230a)을 벗어나지 곤란하다. 또한, 상기 터치시 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)의 홈(230a) 내부에서 상기 돌기(120)의 상부면에 상응하는 면적으로 접촉하기 때문에, 상대적으로 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)의 상부면보다 작은 면적하게 되어, 원 상태의 복원이 용이하다. 따라서, 터치시 제 1, 제 2 기판(100, 200)간의 쉬프트가 용이하지 않으며, 쉬프트가 어느 정도 일어난다 하더라도 원 상태의 복원이 빠르게 일어나 터치 불량에 의한 휘도 불균일이 최소화된다.

도 12는 상기 도 9의 구조에, 상기 컬러 필터층(202) 상부에 오버코트층(203)이 더 형성된 구조이며, 눌림시에 압력이 인가되는 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)의 홈에 대응되는 형상으로 돌기(120)가 완전히 끼워진 구조를 나타낸다.

눌림시에는 도 11 및 도 12와 같이, 상기 돌기(120)의 상부면 외의 단차를 대응되는 측면 부위도 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)의 홈(230a) 내부에 눌러지며, 대응되며, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)와 함께 상기 제 1 기판(100)에 대응되어, 눌림시의 압력을 분산시킬 수 있어, 눌림에 의해 일부 칼럼 스페이스가 소성 변형되는 현상을 방지할 수 있다.

도 13은 본 발명의 칼럼 스페이스의 형성을 위한 마스크를 나타낸 평면도이다.

도 13과 같이, 본 발명의 제 1, 제 2 실시예에 있어서, 홈을 포함한 칼럼 스페이스의 형성을 위한 마스크(300)는 상기 칼럼 스페이스의 형성 부위에 대응하여, 상기 칼럼 스페이스의 수평 단면에 상응하는 형상의 투과부(301)를 구비하며, 상기 칼럼 스페이스가 형성되지 않는 부위에는 차광부(303)를 구비하며, 칼럼 스페이스 내 홈이 형성될 부위에는 반투과부(302)를 구비한다.

도 13은 회절 노광 마스크를 형성한 것으로, 상기 반투과부(302) 내에 회절 노광을 위한 슬릿을 복수개 구비한 것으로, 상기 반투과부(302) 내 슬릿은 노광시 이용하는 노광 장치의 해상도보다 낮은 간격으로 형성되어, 노광시 상기 반투과부(302)에 대응되는 부위가 상대적으로 상기 투과부(301)에 비해 적은 노광량이 투과되도록 한다.

이러한 마스크(300)가 적용될 때, 칼럼 스페이스의 형성 공정은 다음과 같다.

먼저, 칼럼 스페이스의 형성 공정 이전, 돌기 등의 단차 및 TFT 어레이가 형성된 제 1 기판과, 컬러 필터 어레이가 형성된 제 2 기판을 준비한다.

상기 제 2 기관 전면에 네거티브 감광성 물질을 도포한다.

이어, 상기 마스크(300)를 상기 네거티브 감광성 물질 상부에 정렬시킨 후, 상기 마스크(300)를 이용하여 상기 네거티브 감광성 물질을 노광 및 현상하여 홈을 포함한 칼럼 스페이스를 형성한다.

이 때, 상기 칼럼 스페이스는 상기 마스크(300)의 투과부(301)에 대응되는 부위에 형성되며, 홈은 상기 투과부(301) 내부의 십자 형상의 반투과부(302) 형상으로 형성된다. 이 경우, 형성된 칼럼 스페이스(230 또는 240)의 형성 부위 중 상대적으로 노광량이 적은 반투과부(302)에 대응되는 부위에 홈이 형성된다.

상기 마스크(300)는 상기 반투과부(302)에 대응되는 부위에 하프톤(half-tone) 물질을 적용한 하프톤 마스크를 대체하여 적용할 수도 있다.

그리고, 상기 칼럼 스페이스의 형성시 네거티브 감광성 물질을 파지티브 감광성 물질로 대체하여 형성시에는 상기 마스크의 투과부(301)와 차광부(303)를 반전시켜 형성한다.

이러한 칼럼 스페이스의 형성 방법은 제 1 실시예의 제 2 칼럼 스페이스(240) 또는 제 2 실시예의 제 1 칼럼 스페이스(230) 형성시 이용한다.

그리고, 이러한 제 1 또는 제 2 칼럼 스페이스(230 또는 240)의 형성 후, 상기 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200) 중 어느 한 기관 상에 액정을 적하한 후 액정이 적하되지 않은 기관을 반전한 후, 두 기관을 합착한다.

이상에서 설명한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 횡전계형 액정 표시 장치에 관한 것이다. 여기서, 본 발명의 홈을 구비한 칼럼 스페이스를 적용한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 횡전계형 모드에 한정하지 않고, TN(Twisted Nematic) 모드에도 적용 가능할 것이다.

상기 TN 모드의 경우에는 상기 제 1 기관 상의 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극이 교번하지 않고, 화소 전극만 형성된 구조이며, 상기 제 2 기관 상에 공통 전극이 전면 형성된 점이 횡전계형 모드의 액정 표시 장치와 상이하며, 나머지는 동일 또는 유사한 구조로 이루어진다.

그리고, 제 1, 제 2 실시예에 있어서는, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스 중 어느 하나의 칼럼 스페이스의 상부면에 홈이 대응되는 구조에 관해 설명하였으나, 눌림시의 소성 변형을 보다 효과적으로 방지하기 위해 돌기에 대응되는 제 1 칼럼 스페이스의 상부면 및 보상 패턴에 대응되는 제 2 칼럼 스페이스의 상부면에 모두 홈을 구비할 수 있다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 소정의 제 1 칼럼 스페이스에 대응되는 부위에 돌기 구조를 적용하여, 상기 제 1 칼럼 스페이스와 대응 기관간의 접촉 면적을 줄일 수 있어, 터치시의 접촉 면적을 줄여, 터치에 의한 밀림 후 원 상태로의 복원이 용이하다. 따라서, 터치에 의한 휘도 불균일 현상을 방지할 수 있다.

둘째, 상기 터치 불량을 방지하기 위해 돌기 구조 적용시 돌기에 대응되는 제 1 칼럼 스페이스의 적용시 눌림 테스트 등에서 상기 제 1 칼럼 스페이스의 소성 변형을 방지하기 위해 합착시에는 대응 기관과 이격하나, 소정의 압력이 더 가해졌을 경우에는 대응 기관과 접촉이 가능한 별도의 제 2 칼럼 스페이스를 더 구비한다. 이로써, 돌기가 형성된 부위가 돌기가 형성되지 않은 타부위에 비해 단차가 크기 때문에, 별도로 형성하는 제 2 칼럼 스페이스에 대응되는 제 1 기관 상에는 돌기보다 높이가 낮은 보상 패턴을 더 형성하여 둔다. 상기 보상 패턴에 의해 눌림시 상기 제 2 칼럼 스페이스는 눌림에 압력으로 상기 제 1 칼럼 스페이스가 소성 변형 전 보상 패턴 상부와 대응하여, 눌림시의 압력을 분산시켜, 제 1, 제 2 칼럼 스페이스의 소성 변형을 방지할 수 있다.

셋째, 돌기에 대응되는 부위의 제 1 칼럼 스페이스의 상부면(돌기 접촉면)에 홈을 구비하여, 합착시 상기 돌기가 상기 제 1 칼럼 스페이스 홈 내에 끼워지게 하여, 터치시에 의해 제 1, 제 2 기관간 밀림의 발생을 방지하여 터치 불량을 구조적으로 방지한다. 이 경우, 눌림시에는 홈을 구비한 돌기의 상부면 및 측면에서도 상기 제 1 칼럼 스페이스와 접촉되고, 또한, 제 2

칼럼 스페이서까지 대응 기관과 접촉이 가능하도록 함으로써, 단순히 돌기 대응 제 1 칼럼 스페이서, 눌림 방지용 제 2 칼럼 스페이서만을 구비한 구조에 비해 눌림시의 접촉 면적을 좀 더 늘려 눌림시의 칼럼 스페이서의 소성 변형을 방지할 수 있다.

넷째, 상기 보상 패턴에 대응되는 부위의 제 2 칼럼 스페이서의 상부면(보상 패턴 접촉 부위)에 홈을 구비하여, 눌림에 의한 가압시 홈 내에 보상 패턴이 대응되도록 하여, 미리 구비된 홈 내로 보상 패턴이 대응되도록 하여 칼럼 스페이서의 변형을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

도 2a 및 도 2b는 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치의 터치 불량을 나타낸 평면도 및 단면도

도 3은 중력 불량이 발생한 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

도 4a는 본 발명의 액정 표시 장치의 돌기 구조를 나타내는 단면도

도 4b는 돌기와 칼럼 스페이서가 대응되는 모습을 구체적으로 나타낸 단면도

도 5는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 6은 도 5의 박막 트랜지스터 부위 및 제 1, 제 2 칼럼 스페이서를 나타낸 단면도

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

도 8은 도 7의 칼럼 스페이서를 밑에서 바라보았을 때의 평면도

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 칼럼 스페이서와 이에 대응되는 돌기를 나타낸 단면도

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

도 11은 도 10의 칼럼 스페이서를 밑에서 바라보았을 때의 평면도

도 12는 도 10의 돌기와 이에 대응되는 칼럼 스페이서를 자세히 나타낸 단면도

도 13은 본 발명의 칼럼 스페이서의 형성을 위한 마스크를 나타낸 평면도

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

100 : 제 1 기관 101 : 게이트 라인

101a : 게이트 전극 102 : 데이터 라인

102a : 소오스 전극 102b : 드레인 전극

103 : 화소 전극 103a : 제 1 스토리지 전극

104 : 공통 전극 104a, 104c : 공통 라인

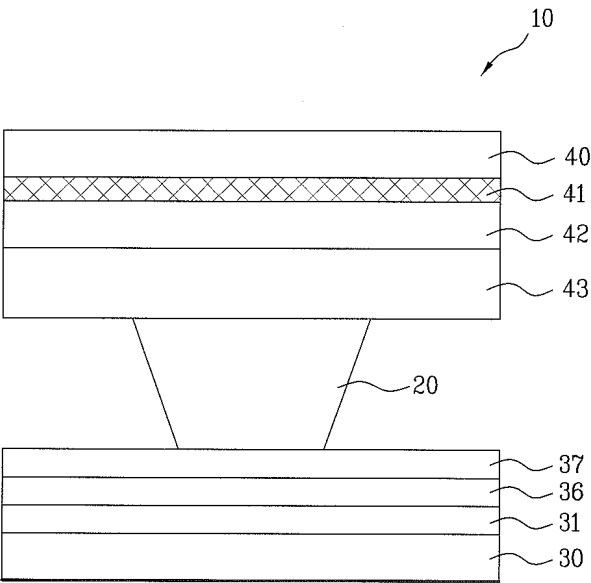
104b : 제 2 스토리지 전극 105 : 게이트 절연막

106 : 보호막 107b : 보상 패턴

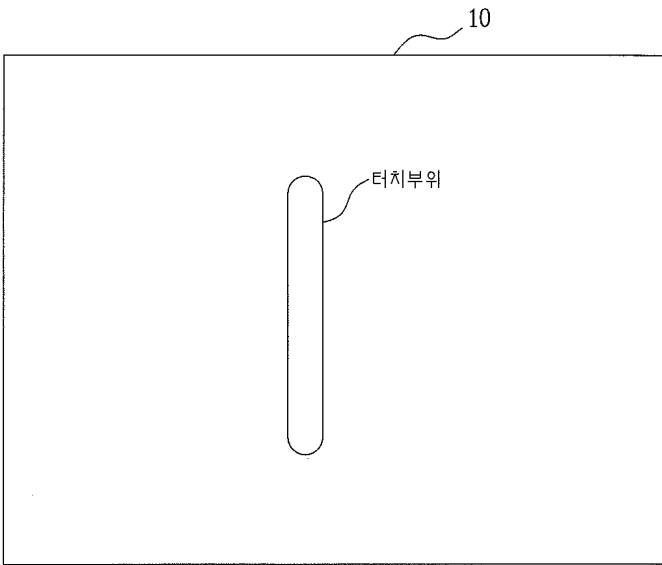
- 120 : 돌기 120a : 반도체층 패턴
- 120b : 소오스/드레인 금속층 200 : 제 2 기판
- 201 : 블랙 매트릭스층 202 : 컬러 필터층
- 203 : 오버코트층 210 : 제 1 칼럼 스페이서
- 220 : 제 2 칼럼 스페이서 230 : 제 1 칼럼 스페이서
- 240 : 제 2 칼럼 스페이서 240a : 홈
- 250 : 액정층
- 300 : 마스크 301 : 투과부
- 302 : 반투과부 303 : 차광부

도면

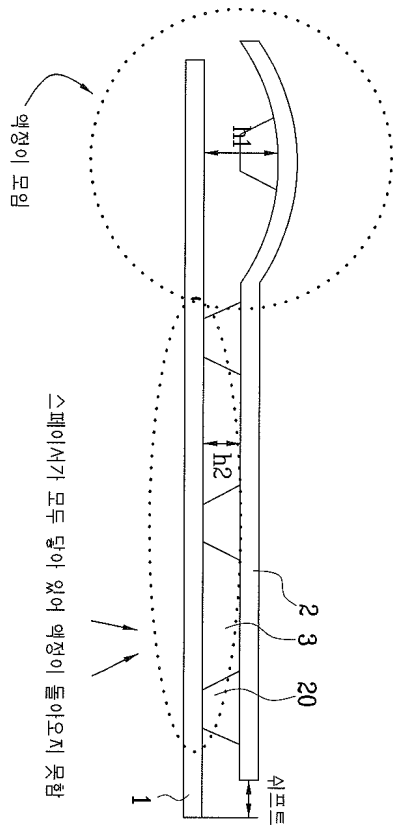
도면1



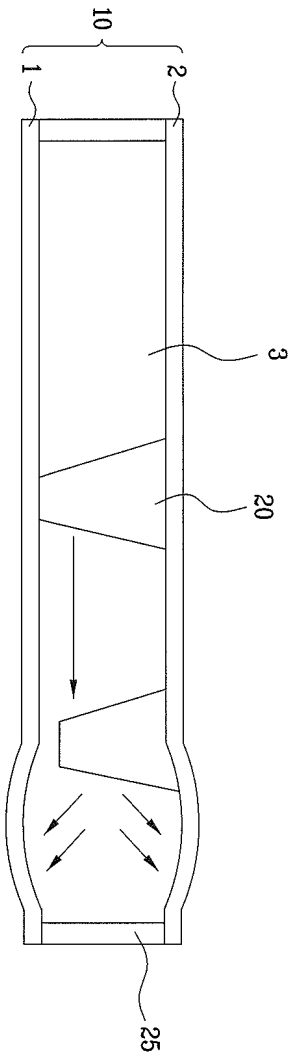
도면2a



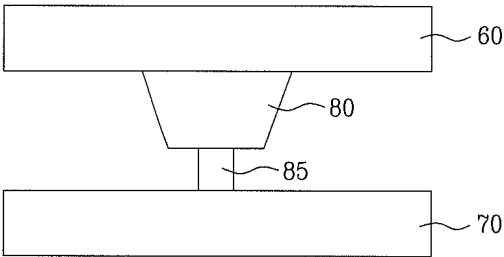
도면2b



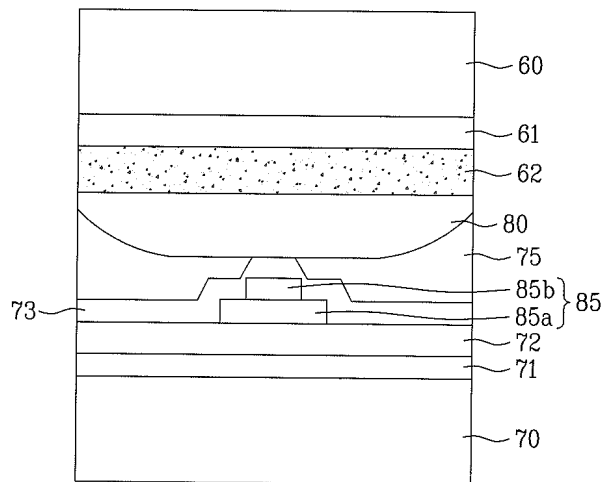
도면3



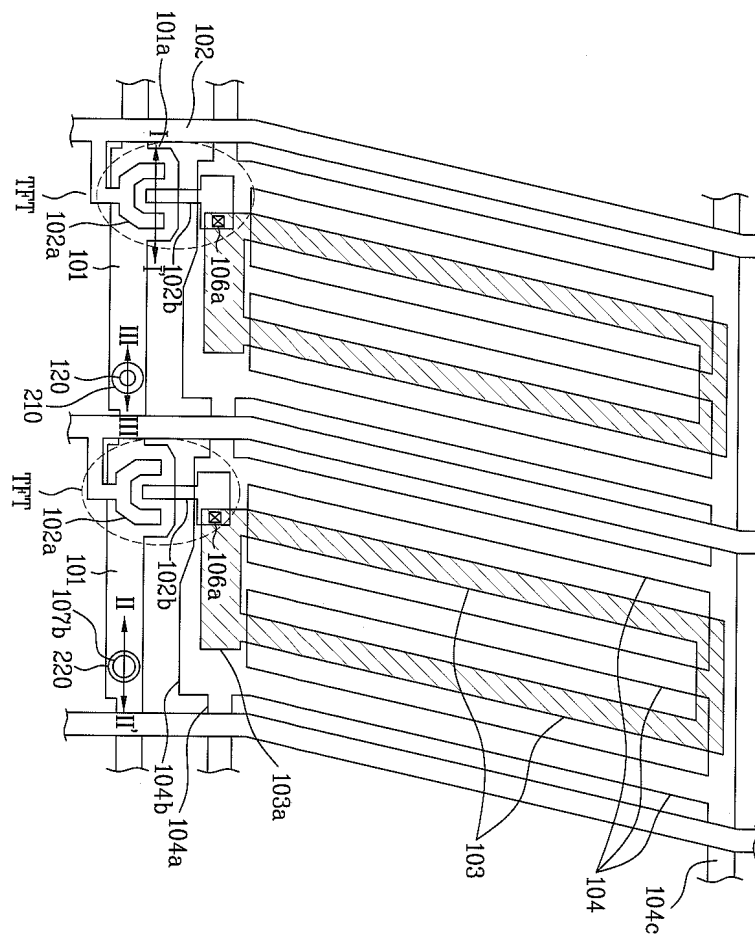
도면4a



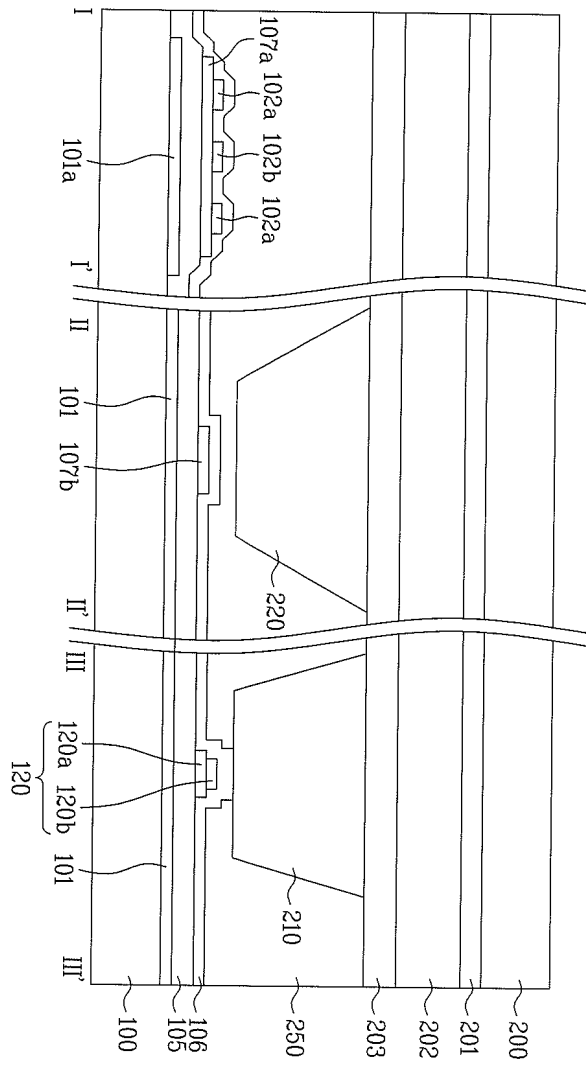
도면4b



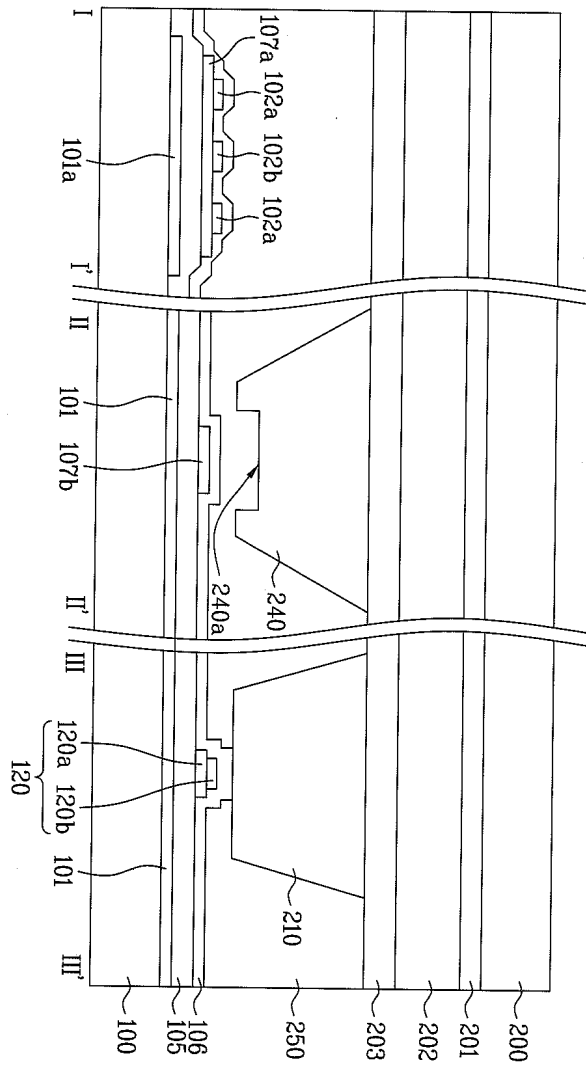
도면5



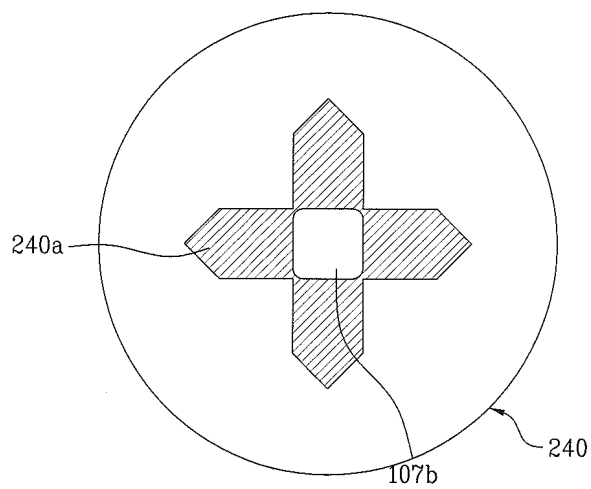
도면6



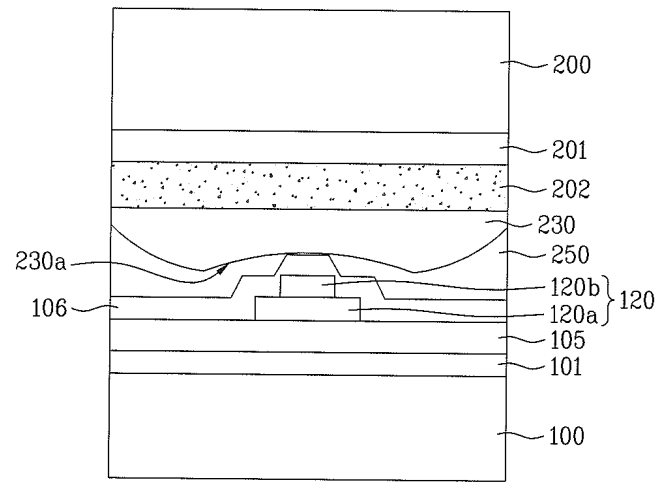
도면7



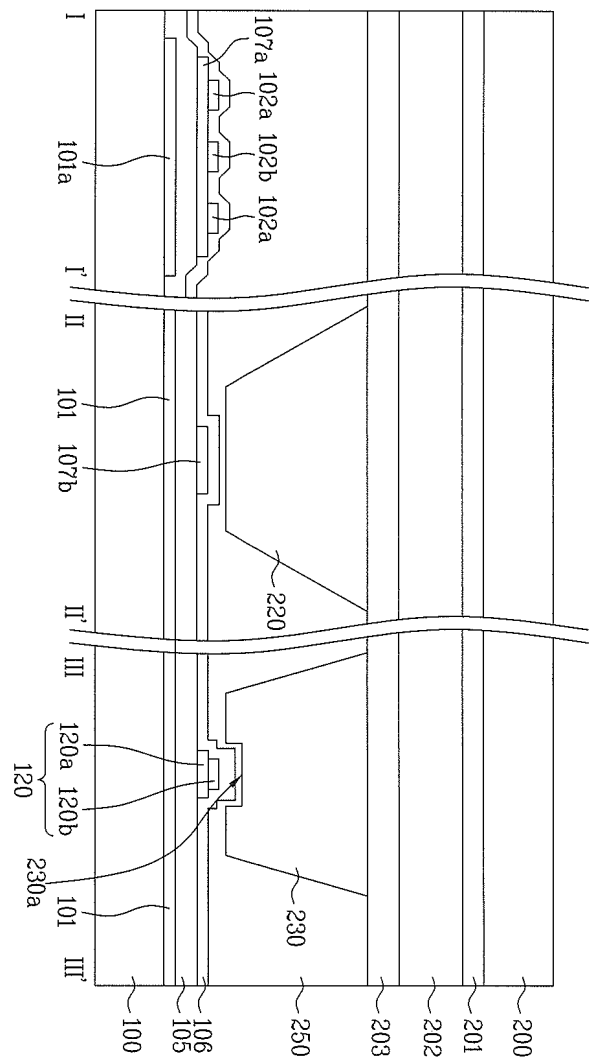
도면8



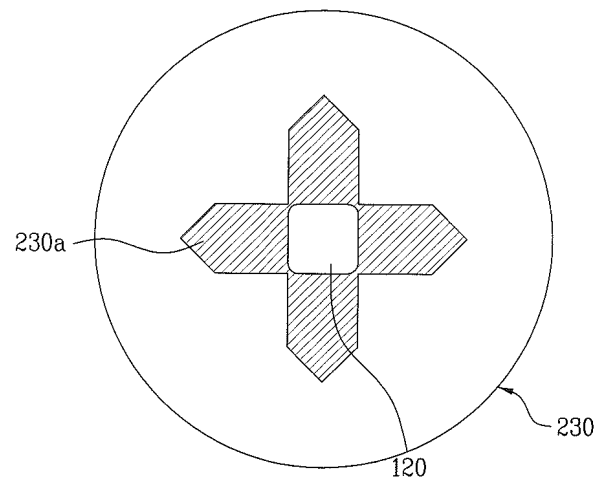
도면9



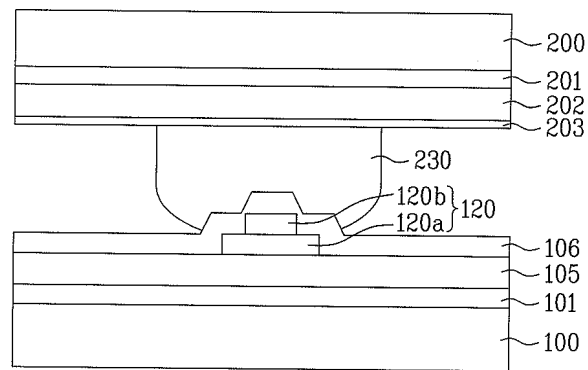
도면10



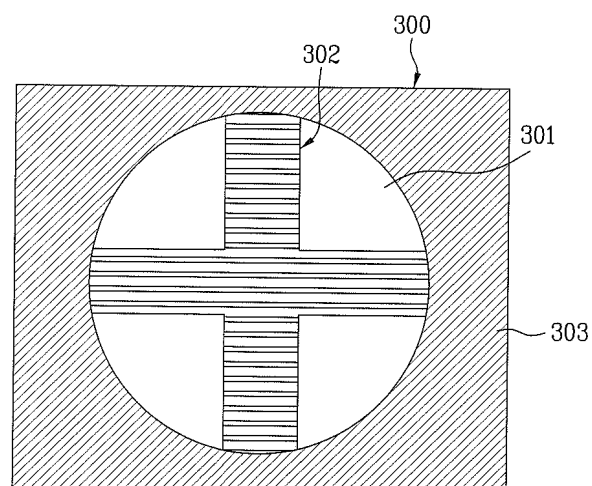
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070037052A	公开(公告)日	2007-04-04
申请号	KR1020050092258	申请日	2005-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HYUN JIN 현진 CHO SUK HO 조석호 KOO BEOM MO 구범모 KIM HYUN JIN 김현진 LEE YOUNG SEOP 이영섭		
发明人	현진 조석호 구범모 김현진 이영섭		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/13396 G02F2201/121 G02F2201/123		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR101182316B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其制造方法，所述液晶显示装置在与所述下板相对应的所述柱状衬垫的表面上制造，并通过所述凹槽加强所述下板的紧固并改善所述故障。并且其特征在于包括形成在第一柱状间隔物之间的液晶层，其中本发明的液晶显示器包括第一基板和第二基板，栅极线和数据线在第一基板上交叉并且限定像素区域，并且凹槽限定第一基板和第二基板。第一基板和第二基板彼此面对。关于凹槽，第一侧大于阶梯式滑轮的相对表面并且对应于阶梯式滑轮，并且对应于台阶部分形成在第二基板上，它对应于第一基板上的台阶部分并且阶梯式滑轮在第一侧看到。交叉凹槽，突起，柱状间隔物和测试，触摸故障，半色调掩模，补偿图案，它被按压的衍射曝光掩模。

