



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0034270
G02F 1/1339 (2006.01) (43) 공개일자 2007년03월28일

(21) 출원번호 10-2005-0088778
(22) 출원일자 2005년09월23일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 최기석
경상북도 구미시 봉곡동 현대아파트 104동 1501호
(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 소정의 칼럼 스페이서들에 대응하여 돌기를 구비하여, 칼럼 스페이서와 대향 기관간의 접촉 면적을 줄여 터치 불량을 방지하고, 나머지 칼럼 스페이서에 대응하여 보상 패턴을 구비하여 눌림 등의 외력에 의해 특정 부위가 도장 불량(찍힘 불량)이 발생됨을 방지한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 서로 교차하는 제 1 방향과 제 2 방향으로 형성된 제 1 배선 및 제 2 배선과, 상기 제 1 배선 상의 소정 부위에 형성된 돌기와, 상기 돌기에 대응되어 형성되며, 상기 돌기에 대한 대응면이 돌기보다 큰 대응면을 구비하여 제 2 기관 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이서와, 상기 돌기가 형성되지 않은 부분의 상기 제 1 배선 상의 소정 부위에 대응하여 형성되며, 상기 돌기보다 높이가 낮은 보상 패턴과, 상기 보상 패턴에 대응되어 형성된 제 2 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하는 제 1 방향과 제 2 방향으로 형성된 제 1 배선 및 제 2 배선;

상기 제 1 배선 상의 소정 부위에 형성된 돌기;

상기 돌기에 대응되어 형성되며, 상기 돌기에 대한 대응면이 돌기보다 큰 대응면을 구비하여 제 2 기판 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이서;

상기 돌기가 형성되지 않은 부분의 상기 제 1 배선 상의 소정 부위에 대응하여 형성되며, 상기 돌기보다 높이가 낮은 보상 패턴;

상기 보상 패턴에 대응되어 형성된 제 2 칼럼 스페이서; 및

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

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 배선은 게이트 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 배선은 게이트 라인 및 공통 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2항 또는 제 3항에 있어서,

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터가 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터는

상기 게이트 라인에서 돌출된 게이트 전극;

상기 데이터 라인에서 돌출된 소오스 전극;

상기 소오스 전극과 이격되어 상기 소오스 전극과 동일층에 형성된 드레인 전극; 및

상기 게이트 전극 상부에 상기 소오스 전극/드레인 전극과 부분적으로 오버랩하여 형성된 반도체층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 돌기는

하부에는 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴, 상부에는 상기 소오스/드레인 전극과 동일층의 금속층이 적층된 이중층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

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

청구항 8.

제 1항에 있어서,

상기 보상 패턴의 상부면은 상기 돌기의 상부면보다 큰 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서는 동일한 높이로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 제 1 방향의 제 1 배선을 형성하는 단계;

상기 제 1 배선을 포함한 제 1 기판 상에 절연막, 반도체층 물질층, 소오스/드레인 전극 물질층을 차례로 증착하는 단계;

상기 소오스/드레인 전극 물질층 상부에 감광막을 제 1 두께로 도포하는 단계;

상기 감광막을 선택적으로 패터닝하여, 상기 제 1 배선 상부 소정 부위에 대응되어 제 1 두께가 모두 남아있는 제 1 감광막 패턴과, 상기 제 1 두께보다 낮은 제 2 두께가 남은 제 2 감광막 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1 감광막 패턴 및 제 2 감광막 패턴을 마스크로 이용하여 상기 소오스/드레인 전극 물질층 및 반도체층 물질층을 선택적으로 식각하여 상기 제 1 감광막 패턴에 대응되는 부위에는 돌기를 형성하고 및 상기 제 2 감광막 패턴에 대응되는 부위에는 보상 패턴을 각각 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 상기 돌기에 대응되어 제 1 칼럼 스페이서를 형성하고, 상기 보상 패턴에 대응되는 부위에 제 2 칼럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 액정을 적하하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기판 중 액정이 적하되지 않은 나머지 기판을 반전시켜 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 제 1 감광막 패턴 및 제 2 감광막 패턴은 회절 노광 마스크를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 회절 노광 마스크의 제 1 감광막 패턴에 대응되는 부위는 차광부로 형성되며, 상기 제 2 감광막 패턴에 대응되는 부위는 동심원이며 서로 다른 크기의 복수개의 원형 슬릿을 포함한 반투과부로 형성되어 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 감광막은 파지티브 감광성 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 11항에 있어서,

상기 회절 노광 마스크의 제 1 감광막 패턴에 대응되는 부위는 투과부로 형성되며, 제 2 감광막 패턴에 대응되는 부위는 동심원이며 서로 다른 크기의 복수개의 원형 슬릿을 포함한 반투과부를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 감광막은 네거티브 감광성 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 10항에 있어서,

상기 감광막을 선택적으로 패터닝하는 단계에서, 상기 제 1, 제 2 감광막 패턴의 형성과 동시에, 상기 제 1 배선과 교차하는 제 2 방향으로 상기 제 1 두께가 모두 남은 제 3 감광막 패턴과 상기 제 3 감광막 패턴에서 돌출되어 형성된 제 4 감광막 패턴 및 상기 제 4 감광막 패턴과 소정 간격 이격된 제 5 감광막 패턴을 형성하고, 상기 제 4, 제 5 감광막 패턴 사이에 상기 제 1 두께보다 낮은 제 2 두께로 평탄한 제 6 감광막 패턴을 형성하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 제 3 내지 제 6 감광막 패턴을 마스크로 이용하여 상기 소오스/드레인 전극 물질층 및 반도체층 물질층을 선택적으로 식각하여,

상기 제 3 감광막 패턴에 대응되는 부위에는 제 2 배선을 형성하고, 상기 제 4 감광막 패턴과 제 5 감광막 패턴에 각각 대응되어 소오스 전극 및 드레인 전극을 형성하고, 상기 제 6 감광막 패턴에 대응되어 상기 소오스/드레인 전극 사이에 채널 영역을 정의하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 제 1 배선은 게이트 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19.

제 17항에 있어서,

상기 제 1 배선은 게이트 라인과 상기 게이트 라인과 소정 간격 이격하며 평행한 공통 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20.

제 10항에 있어서,

상기 돌기는

하부에는 상기 반도체층 물질층, 상부에는 상기 소오스/드레인 전극 물질층이 적층된 이중층으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21.

제 10항에 있어서,

상기 보상 패턴은 상기 반도체층 물질층으로 이루어진 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, 소정의 칼럼 스페이서들에 대응하여 돌기를 구비하여, 칼럼 스페이서와 대향 기관간의 접촉 면적을 줄여 터치 불량을 방지하고, 나머지 칼럼 스페이서에 대응하여 보상 패턴을 구비하여 눌림 등의 외력에 의해 특정 부위가 도장 불량(찍힘 불량)이 발생됨을 방지한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 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 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 주입된 액정층으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 제 1 기관에는 화소 영역을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인과, 상기 게이트 라인에 수직한 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 기관에는 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 필터층위에는 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 기관 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 기관의 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 기관 사이에는 액정층이 형성되는 일정한 간격을 유지하기 위해 스페이서가 형성된다.

이러한 스페이서는 그 형상에 따라 볼 스페이서 또는 칼럼 스페이서로 나뉘어진다.

볼 스페이서는 구 형상이며, 제 1, 제 2 기관 상에 산포하여 제조되고, 상기 제 1, 제 2 기관의 합착 후에도 움직임이 비교적 자유롭고, 상기 제 1, 제 2 기관과의 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 불량을 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 불량은, 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)간의 쉬프트된 후, 원 상태로 복원하는데 오랜 시간이 걸리기 때문에 원 상태로 복원하기 전까지 얼룩이 잔존하게 된다.

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 불량이 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 소정의 칼럼 스페이서들에 대응하여 돌기를 구비하여, 칼럼 스페이서와 대향 기관간의 접촉 면적을 줄여 터치 불량을 방지하고, 나머지 칼럼 스페이서에 대응하여 보상 패턴을 구비하여 눌림 등의 외력에 의해 특정 부위가 도장 불량(찍힘 불량)이 발생됨을 방지한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 서로 교차하는 제 1 방향과 제 2 방향으로 형성된 제 1 배선 및 제 2 배선과, 상기 제 1 배선 상의 소정 부위에 형성된 돌기와, 상기 돌기에 대응되어 형성되며, 상기 돌기에 대한 대응면이 돌기보다 큰 대응면을 구비하여 제 2 기관 상에 형성

된 제 1 칼럼 스페이스와, 상기 돌기가 형성되지 않은 부분의 상기 제 1 배선 상의 소정 부위에 대응하여 형성되며, 상기 돌기보다 높이가 낮은 보상 패턴과, 상기 보상 패턴에 대응되어 형성된 제 2 칼럼 스페이스 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 제 1 배선은 게이트 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인이다.

상기 제 1 배선은 게이트 라인 및 공통 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인이다.

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 박막 트랜지스터가 더 형성된다.

상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인에서 돌출된 게이트 전극과, 상기 데이터 라인에서 돌출된 소오스 전극과, 상기 소오스 전극과 이격되어 상기 소오스 전극과 동일층에 형성된 드레인 전극 및 상기 게이트 전극 상부에 상기 소오스 전극/드레인 전극과 부분적으로 오버랩하여 형성된 반도체층을 포함하여 이루어진다.

상기 돌기는 하부에는 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴, 상부에는 상기 소오스/드레인 전극과 동일층의 금속층이 적층된 이중층으로 형성된다.

상기 보상 패턴은 상기 반도체층과 동일층의 반도체층 패턴으로 이루어진다.

상기 보상 패턴의 상부면은 상기 돌기의 상부면보다 크다.

상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스는 동일한 높이로 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 제 1 방향의 제 1 배선을 형성하는 단계와, 상기 제 1 배선을 포함한 제 1 기판 상에 절연막, 반도체층 물질층, 소오스/드레인 전극 물질층을 차례로 증착하는 단계와, 상기 소오스/드레인 전극 물질층 상부에 감광막을 제 1 두께로 도포하는 단계와, 상기 감광막을 선택적으로 패터닝하여, 상기 제 1 배선 상부 소정 부위에 대응되어 제 1 두께가 모두 남아있는 제 1 감광막 패턴과, 상기 제 1 두께보다 낮은 제 2 두께가 남은 제 2 감광막 패턴을 형성하는 단계와, 상기 제 1 감광막 패턴 및 제 2 감광막 패턴을 마스크로 이용하여 상기 소오스/드레인 전극 물질층 및 반도체층 물질층을 선택적으로 식각하여 상기 제 1 감광막 패턴에 대응되는 부위에는 돌기를 형성하고 및 상기 제 2 감광막 패턴에 대응되는 부위에는 보상 패턴을 각각 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 상기 돌기에 대응되어 제 1 칼럼 스페이스를 형성하고, 상기 보상 패턴에 대응되는 부위에 제 2 칼럼 스페이스를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 액정을 적하하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기판 중 액정이 적하되지 않은 나머지 기판을 반전시켜 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 제 1 감광막 패턴 및 제 2 감광막 패턴은 회절 노광 마스크를 이용하여 형성한다.

상기 회절 노광 마스크의 제 1 감광막 패턴에 대응되는 부위는 차광부로 형성되며, 상기 제 2 감광막 패턴에 대응되는 부위는 동심원이며 서로 다른 크기의 복수개의 원형 슬릿을 포함한 반투과부로 형성되어 이루어진다.

상기 감광막은 파지티브 감광성 물질로 이루어진다.

상기 회절 노광 마스크의 제 1 감광막 패턴에 대응되는 부위는 투과부로 형성되며, 제 2 감광막 패턴에 대응되는 부위는 동심원이며 서로 다른 크기의 복수개의 원형 슬릿을 포함한 반투과부를 포함하여 이루어진다.

상기 감광막은 네거티브 감광성 물질로 이루어진다.

상기 감광막을 선택적으로 패터닝하는 단계에서, 상기 제 1, 제 2 감광막 패턴의 형성과 동시에, 상기 제 1 배선과 교차하는 제 2 방향으로 상기 제 1 두께가 모두 남은 제 3 감광막 패턴과 상기 제 3 감광막 패턴에서 돌출되어 형성된 제 4 감광막 패턴 및 상기 제 4 감광막 패턴과 소정 간격 이격된 제 5 감광막 패턴을 형성하고, 상기 제 4, 제 5 감광막 패턴 사이에 상기 제 1 두께보다 낮은 제 2 두께로 평탄한 제 6 감광막 패턴을 형성하는 단계를 더 포함한다.

상기 제 3 내지 제 6 감광막 패턴을 마스크로 이용하여 상기 소오스/드레인 전극 물질층 및 반도체층 물질층을 선택적으로 식각하여, 상기 제 3 감광막 패턴에 대응되는 부위에는 제 2 배선을 형성하고, 상기 제 4 감광막 패턴과 제 5 감광막 패턴에 각각 대응되어 소오스 전극 및 드레인 전극을 형성하고, 상기 제 6 감광막 패턴에 대응되어 상기 소오스/드레인 전극 사이에 채널 영역을 정의하는 단계를 더 포함한다.

상기 제 1 배선은 게이트 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인이다.

상기 제 1 배선은 게이트 라인과 상기 게이트 라인과 소정 간격 이격하며 평행한 공통 라인이며, 상기 제 2 배선은 데이터 라인이다.

상기 돌기는 하부에는 상기 반도체층 물질층, 상부에는 상기 소오스/드레인 전극 물질층이 적층된 이중층으로 형성된다.

상기 보상 패턴은 상기 반도체층 물질층으로 이루어진다.

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

도 3은 액정 표시 장치의 돌기 구조를 개략적으로 나타내는 단면도이다.

도 3과 같이, 돌기 구조를 포함한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기판(70) 및 제 2 기판(60)과, 상기 제 2 기판(60) 상의 소정 부위에 형성된 칼럼 스페이서(80)와, 상기 칼럼 스페이서(80)의 상부면(돌기 대응면)에 비해 상대적으로 작은 체적을 가지며 상기 칼럼 스페이서(80)와 부분적으로 접촉하도록 상기 제 1 기판(70) 상에 형성된 돌기(85) 및 상기 제 1, 제 2 기판(60, 70) 사이에 충전된 액정층(미도시)을 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 2 기판(60)을 기준으로 명명, 이 경우, 제 2 기판(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 기판인 제 2 기판(70)과의 마찰력이 줄게 된다. 따라서, 상기 터치에 의해 일 방향으로 제 1 기판(60) 또는 제 2 기판(70)이 밀릴 때, 원 상태로의 복원이 용이하다.

이러한 돌기(85)를 포함하는 구조에 있어서, 제 1, 제 2 기판(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(미도시) 및 블랙 매트릭스층(미도시)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 기판(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 기판(60, 70)간의 눌림 압력이 과도하게 되면(제 1 기판과 제 2 기판 중 어느 한 기판의 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.

도 4는 도 3의 돌기를 적용한 구조의 경우, 제 1, 제 2 기판의 합착시를 나타낸 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 5a 및 도 5b는 도 4의 액정 표시 장치에 외력이 가해질 경우, 외력의 정도에 따른 칼럼 스페이서와 대향 기판의 접촉 정도 및 칼럼 스페이서의 변형을 나타낸 단면도이다.

도 4와 같이, 돌기 구조를 갖는 액정 표시 장치는, 합착시에 상기 돌기(85)와 상기 제 1 칼럼 스페이서(80)가 접촉된 상태를 갖고 상기 제 2 칼럼 스페이서(90)는 상기 제 1 기판(70)으로부터 이격된 상태를 유지하고 있다. 따라서, 약간의 압력으로

로 제 1 기관(70) 또는 제 2 기관(60)의 배면을 문지르거나 훑게 되는 터치시, 상기 돌기(85)의 상부면만 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)와 접촉 상태를 유지하여, 작은 접촉 면적으로 인해 터치시 제 1, 제 2 기관(70, 80)간의 쉬프트 후 원 상태로의 회복이 빨라 터치 불량률이 관찰되지 않게 된다.

상기 돌기(85)는 하부가 반도체층 패턴(85a), 상부가 소오스/드레인 금속층(85b)의 적층체로 이루어지며, 상기 돌기(85)는 제 1 기관(70) 상의 게이트 라인(71) 또는 공통 라인(미도시)에 형성되거나 혹은 이와 동일층의 금속 상부에 대응되어 형성된다.

이러한 돌기 구조를 갖는 액정 표시 장치는, 도 5a와 같이, 외압으로 인해 눌림시의 압력이 심한 경우, 도 5a 및 도 5b와 같이, 돌기(85)가 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)에 찍힌 상태까지 눌러지며, 정도가 심할 경우, 도 5a와 같이, 상기 제 1 칼럼 스페이스(80) 및 제 2 칼럼 스페이스(90)까지 모두 제 1 기관(70)에 접촉되게 된다.

눌림 정도가 도 5a보다 적으나 함착시의 제 1, 제 2 기관(70, 60)간의 압력보다는 클 경우에는 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)가 상기 돌기(85)에 의해 찍힘 상태를 유지하고 있다.

이 경우, 특히 상기 돌기(85)에 대응되는 제 1 칼럼 스페이스(80)는 눌림 압력이 소정 압력 이상일 경우, 소성 변형(돌기에 의한 찍힘)이 진행된 후 원 상태로 회복이 불가능한 지경에 이른다.

특히, 돌기(85)는 반도체층 패턴(85a)과 소오스/드레인 금속층(85b)이 적층된 이중층으로 그 두께에 상기 물질층들(반도체층 패턴과 소오스/드레인 금속층)의 두께에 좌우되며, 이 경우, 상기 반도체층 패턴(85a)과 소오스/드레인 금속층(85b)의 두께가 두꺼우면 두꺼울수록 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(80, 90)와 상기 제 1 기관(70)간의 이격 거리가 커지고, 이에 따라 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)가 상기 돌기(85)와 접촉한 후, 외압에 의해 상기 제 2 칼럼 스페이스(90)가 상기 제 1 기관(70)과 접하기까지 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)가 상기 돌기(85)에 의해 소성 변형될 확률이 크다. 이와 같이, 칼럼 스페이스의 소성 변형이 진행되면, 해당 부위는 외압이 제거되어도 원상태로 돌아오지 않고, 찍힘 상태를 유지하고, 이 부위의 형상의 변형으로 인해 까만 얼룩으로 관찰된다. 이러한 얼룩을 도장 얼룩이라 하며, 한 번 도장 얼룩이 발생된 후에는 원 상태로 회복이 불가능하다.

액정 표시 장치의 모델에 따라, 상기 반도체층 패턴(85a)과, 소오스/드레인 금속층(85b)의 두께는 변화할 수 있다. 도장 얼룩이 특히 문제되는 모델은 상기 반도체층 패턴(85a)과 소오스/드레인 금속층(85b)이 두꺼운 모델이다.

이는 함착시에 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)는 상기 돌기(85)에 닿은 상태를 유지하나 상기 제 2 칼럼 스페이스(80)는 상기 돌기(85) 두께에 상응한 두께로 이격된 상태를 유지하고, 눌림에 의한 외압에 의해 해당 부위를 상기 돌기(85) 두께만큼 눌릴 정도로 눌러야 상기 제 2 칼럼 스페이스(90)가 상기 제 1 기관(70)에 닿을 수 있기 때문이다. 이 때, 상기 제 2 칼럼 스페이스(90)가 상기 제 1 기관(70)에 닿는 시점부터는 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(80, 90)가 접촉시의 압력을 분산하여 담당할 수 있으나, 이미 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)가 소성 변형된 상태에서는 상기 제 1 칼럼 스페이스(80)가 원 상태로의 복원이 불가능하다.

이하에서는 상기 제 2 칼럼 스페이스에 대응되는 제 1 기관 상의 부위에 눌림 방지를 위한 보상 패턴을 구비한 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 대해 설명한다.

한편, 칼럼 스페이스의 변형이 올 수 있는 외압은 눌림 테스트와 같은 인위적인 압력을 인가하여 액정 패널의 도장 불량 유무를 테스트하는 과정이나 혹은 모듈 공정에서 부분적으로 액정 패널에 눌림이 일어나는 과정에서 나타날 수 있는 바를 모두 고려한 것이다.

도 6은 본 발명의 액정 표시 장치의 칼럼 스페이스와 대향 기관의 접촉 정도 및 이 때의 칼럼 스페이스의 변형을 나타낸 단면도이다.

도 6과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는, 서로 대향된 제 1 기관(100) 및 제 2 기관(200)과, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이에 충전된 액정층(도 8의 250 참조)과, 상기 제 1 기관(100) 상에 형성된 게이트 라인(101)과, 상기 제 1 기관(100) 상의 게이트 라인(101) 상부 소정 부위에 대응되어 형성된 돌기(120) 및 보상 패턴(130)과, 상기 돌기(120)에 대응되어 형성된 제 1 칼럼 스페이스(210) 및 상기 보상 패턴(130)에 대응되어 형성된 제 2 칼럼 스페이스(220)를 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 돌기(120)는 하부가 반도체층 패턴(120b), 상부가 소오스/드레인 금속층(120a)이 적층된 구조이며, 상기 보상 패턴(130)은 반도체층 패턴의 단일층으로 이루어진다.

이와 같은 구조에 의해 눌림시의 압력에 의해 소정 압력에서는 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 상기 돌기(120)에 의해 일부 눌림이 발생한 이후, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 원 상태로 복원할 수 없는 소정 변형 전에 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 기판(100)과 접할 수 있게 되어, 눌림시의 압력을 상기 돌기(120) 및 보상 패턴(130)에 대응되는 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)가 함께 분담할 수 있게 되어, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)의 찌힘을 방지할 수 있다. 따라서, 도장 얼룩이 방지된다.

도 7은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 8은 도 7의 I~I' 선상 및 II~II' 선상의 구조 단면도이다.

도 7 및 도 8과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 제 1 기판(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) 및 상기 공통 라인(104a)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(미도시)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 '자'로 돌출되어 이루어질 수도 있고, 혹은 그 외의 형상으로 이루어질 수도 있을 것이다.

여기서, 상기 게이트 라인(101), 상기 공통 라인(104a) 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) 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 0.2~0.3 μm , 상기 소오스/드레인 금속층(120b)의 두께는 약 0.2~0.4 μm 로, 상기 돌기(120)가 형성되지 않은 나머지 게이트 라인(101) 상의 부위에 비해 상기 돌기(120)가 형성된 부위는, 약 0.4~0.7 μm 정도 단차가 형성된다. 이러한 돌기(120)를 포함한 액정 표시 장치는 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 셀 갭 조성을 위한 합착시 상기 돌기(120)와 상기 제 2 기판(200) 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이스(210)가 대응되게 된다. 이 때, 상

기 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.

또한, 상기 돌기(120)가 형성되지 않는 나머지 게이트 라인(101) 상의 소정 부위에 보상 패턴(130)이 형성된다. 이러한 보상 패턴(130)은 상기 반도체층 패턴(120a)과 동일층에 형성되는 것으로, 상기 돌기(120)에 비해 상대적으로 낮은 높이로 형성된다.

도면 상에는 이러한 돌기(120) 및 보상 패턴(130)이 게이트 라인(101)에 형성된 것으로 도시되어 있지만, 상기 공통 라인(104a)에도 형성될 수 있다. 또는 상기 게이트 라인(101) 및 공통 라인(104a)과 동일한 금속으로 이루어지는 제 2 스토리지 전극(104b)에도 형성될 수 있을 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) 상의 상기 보상 패턴(130)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. 셀 갭 형성을 위한 합착시 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 돌기(120)가 접촉할 때, 제 1 기관(100)과 일정 간격 이격한 상태를 유지하여, 전체 칼럼 스페이스와 상기 제 1 기관(100)과의 접촉 면적비를 낮추게 된다. 따라서, 터치는 상기 돌기(120)와 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 접촉하는 상태로, 일 방향으로 밀거나 훑는 터치시 상기 제 1, 제 2 기관(100, 200)간의 밀림이 발생하여도 접촉 면적이 작기 때문에 원 상태로의 복원이 용이하여 터치로 인한 휘도 불균일 현상이 방지된다.

또한, 일정 압력 이상을 인가하여 눌림 테스트시 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 돌기(120) 대응 부위에 접촉하여 있다가, 압력이 늘어날수록 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 기관(100) 상의 대응 부위인 상기 보상 패턴(130) 상부에 추가적으로 접촉하여, 접촉 부위가 늘게 되어, 눌림시의 압력을 분산시킬 수 있다. 이 때, 상기 보상 패턴(130)은 상기 돌기(120)와의 단차를 어느 정도 줄여, 눌림 테스트시 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 변형하는 동안 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 기관(100)의 상부가 접촉할 수 있으며, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 제 1 기관(100)과 대응시부 터는 보다 넓은 면적으로 칼럼 스페이스들과 제 1 기관이 접촉할 수 있다. 따라서, 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)와 상기 돌기(120)와 접촉하는 동안 상기 돌기(120)로 인해 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)에 압력이 집중됨으로 인해 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)의 변형이 발생한다 하더라도, 그 변형이 심해지기 전에(원 상태로 회복이 불가능하기 전에) 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 기관(100)에 대응할 수 있어, 눌림 테스트 후에도 칼럼 스페이스들(210, 220)의 원 상태로 복원이 가능할 것이다.

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.

또한, 상기 돌기(120) 및 보상 패턴(130)도 그 수평 단면이 도시된 바와 같이, 원형 또는 정다각형 등을 포함한 다각형의 형상으로 형성될 수 있을 것이다. 이 경우, 상기 돌기(120)의 수평 단면은 터치시의 면적을 최소화하기 위한 패턴으로 가급적 작게 형성하며, 상기 보상 패턴(130)은 소정 압력 이상에서 접촉 면적을 늘려 접촉 압력을 분산시키기 위한 것으로, 적어도 돌기(120)의 면적 이상으로 형성하고, 가급적 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)의 제 1 기관(100) 대응면과 동일 또는 크게 형성하는 것이 눌림시의 압력을 분산시키는 데 유용할 것이다.

한편, 상기 보상 패턴(130)은 박막 트랜지스터의 소오스/드레인 전극(102a/102b) 하부에 형성되는 반도체층(미도시)과 동일층에 형성되는 것으로, 5마스크 공정에서는 상기 반도체층을 형성하기 위한 패터닝 공정에서 함께 형성되며, 4마스크 공정에서는 소오스/드레인 전극 물질층 및 반도체층 물질층을 패터닝하는 공정에서 함께 형성된다.

보다 자세히 설명하면, 5마스크 공정에서는 상기 반도체층은 상기 돌기(120)의 하부층이 반도체층 패턴이 형성되는 공정에서 상기 보상 패턴(130)도 상기 반도체층 물질층으로 함께 패터닝되어 형성된다. 이 경우, 패터닝을 위한 마스크에는 상기 박막 트랜지스터의 반도체층과 돌기의 하부층인 반도체층 패턴(120a) 및 보상 패턴(130) 대응 부위가 차광부 혹은 투과부로 정의된다(패터닝을 위해 상기 반도체층 물질층 상부에 형성되는 감광막이 파지티브 감광성 물질인 경우, 차광부로 정의되고, 상기 감광막이 네거티브 감광성 물질인 경우, 투과부로 정의됨).

그리고, 4마스크 공정에서는 반도체층 물질층 및 소오스/드레인 전극 물질층이 하나의 마스크를 통해 패터닝이 이루어지는데, 이 경우, 박막 트랜지스터의 채널 영역에 대응되는 부위와 보상 패턴(130)에 대응되는 부위가 반투과부로 정의되며, 데이터 라인(102) 부위, 소오스/드레인 전극(102a/102b) 부위 및 돌기(120) 대응 부위는 차광부 혹은 투과부로 정의된다(패터닝을 위해 상기 소오스/드레인 전극 물질층 상부에 형성되는 감광막이 파지티브 감광성 물질인 경우, 차광부로 정의되고, 상기 감광막이 네거티브 감광성 물질인 경우, 투과부로 정의됨).

한편, 4마스크 공정에서, 반도체층 물질층 및 소오스/드레인 전극 물질층을 패터닝하기 위한 마스크는, 상기 반투과부에 대응되는 부위 중 채널 영역에 대응되는 부위에 복수개의 직선 슬릿이 대응되어 형성되며, 상기 보상 패턴(130)에 대응되는 부위에 동심원을 이루며 서로 다른 크기의 복수개의 원형 슬릿이 구비되어 형성된다.

이 경우, 상기 마스크의 반투과부인 보상 패턴 대응부와 채널 영역 대응부에서 형성되는 슬릿 폭과 슬릿간의 간격은 노광 장비와 감광막의 조합이 가질 수 있는 해상도보다 작게 하여, 슬릿을 포함한 영역에 균일한 노광이 이루어지도록 조절한다.

이상에서 설명한 실시예들은 횡전계(IPS: In-Plane Switching) 모드에 대해 설명한 것이고, 트위스트 네마틱(TN) 모드에도 적용 가능할 것이다. 트위스트 네마틱 모드의 경우는, 제 1 기관의 화소 영역에 화소 전극이 하나의 패턴으로 형성되고, 제 2 기관 상의 전면에 공통 전극이 형성된 점을 제외하고는 상술한 횡전계 모드에서 설명한 바와 유사하게 형성된다. 트위스트 네마틱 모드의 경우, 화소 영역 내부에는 공통 라인이 형성되지 않기 때문에, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 및 돌기는 모두 게이트 라인 상에 형성되게 된다.

발명의 효과

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

첫째, 셀 갭 조성시 돌기와 상기 돌기의 상부면에 비해 상대적으로 그 대응면의 면적이 넓은 제 1 칼럼 스페이서를 대응시켜, 터치시에도 전체 칼럼 스페이서와 대향 기관(제 1 기관)간의 접촉 면적이 상당히 작아 마찰력이 작기 때문에, 터치에 의한 밀립 후 원 상태로의 복원이 용이하다.

둘째, 데이터 라인과 돌기 등을 형성할 때, 돌기에 비해 낮은 높이로 보상 패턴을 형성하여 두어, 셀 갭 조성을 위한 합착시 돌기가 제 1 칼럼 스페이서와 접촉 후, 눌림 테스트시 일정 압력 인가 후에는 제 2 칼럼 스페이서가 보상 패턴의 최고점부터 점차적으로 접촉 면적을 늘려 접촉하게 된다. 눌림 테스트시 특정 부위에 압력이 집중되지 않고, 분산되는 효과를 갖게 된다. 따라서, 눌림에 의해 칼럼 스페이서 등의 패턴이 무너지지 않게 되어, 도장 얼룩(눌림 얼룩) 등이 방지된다.

셋째, 고온의 환경에서 상기 돌기와 상기 제 1 칼럼 스페이서가 대응되어, 상기 제 1 칼럼 스페이서의 소정 두께가 들어간 정도만큼, 액정이 팽창할 때, 상기 제 1 칼럼 스페이서가 상기 돌기로부터 접촉된 상태를 유지하고 있어, 액정이 지면 가까운 하단부로 흘러내리는 정도를 방지할 수 있다. 이에 따라, 중력 불량을 완화시킬 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 액정 표시 장치의 돌기 구조를 개략적으로 나타내는 단면도

도 4는 도 3의 돌기를 적용한 구조의 경우, 제 1, 제 2 기관의 합착시를 나타낸 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 5a 및 도 5b는 도 4의 액정 표시 장치에 외력이 가해질 경우, 외력의 정도에 따른 칼럼 스페이서와 대향 기관의 접촉 정도 및 칼럼 스페이서의 변형을 나타낸 단면도

도 6은 본 발명의 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서와 대향 기관의 접촉 정도 및 이 때의 칼럼 스페이서의 변형을 나타낸 단면도

도 7은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 8은 도 7의 I~I' 선상 및 II~II'선상의 구조 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 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 : 공통 라인

104b : 제 2 스토리지 전극 105 : 게이트 절연막

106 : 보호막 120 : 돌기

120a : 소오스/드레인 금속층 120b : 반도체층 패턴

130 : 보상 패턴 200 : 제 2 기관

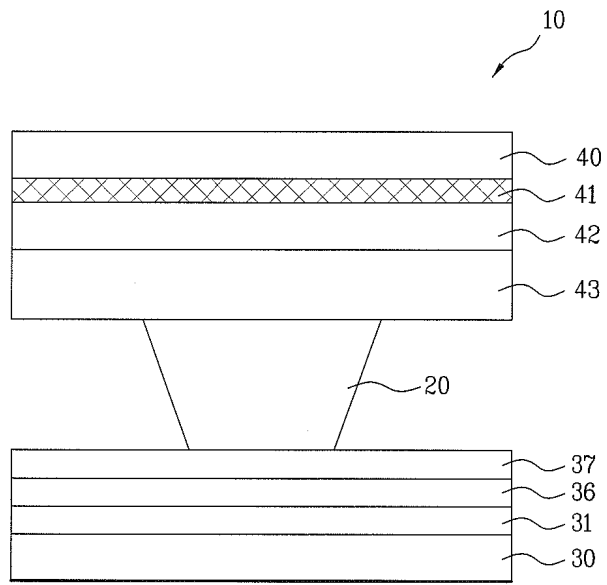
201 : 블랙 매트릭스층 202 : 컬러 필터층

203 : 오버코트층 210 : 제 1 칼럼 스페이서

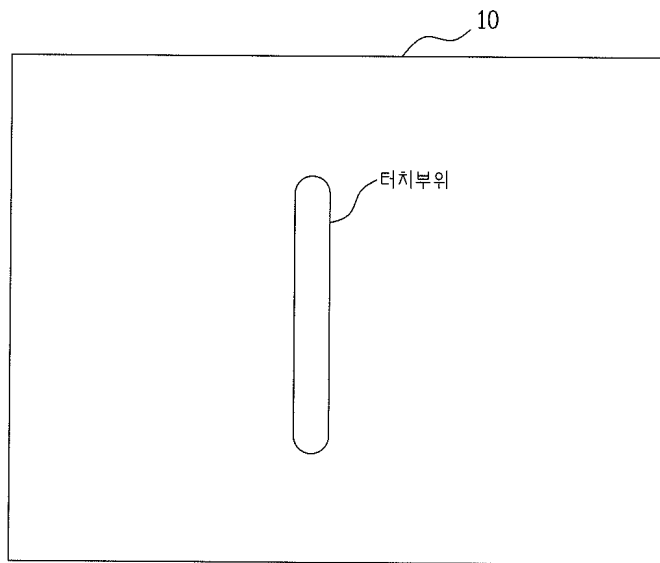
220 : 제 2 칼럼 스페이서 250 : 액정층

도면

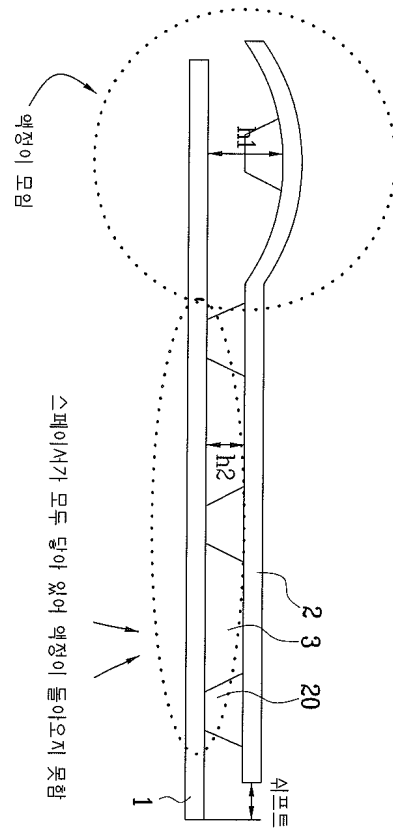
도면1



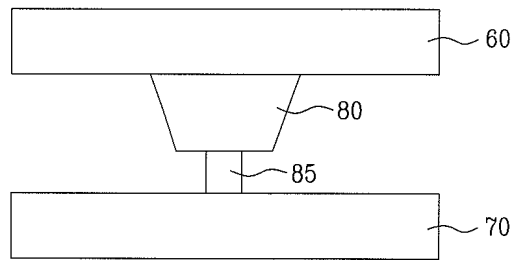
도면2a



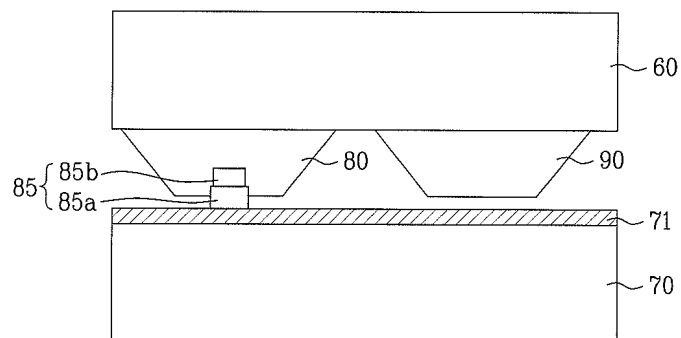
도면2b



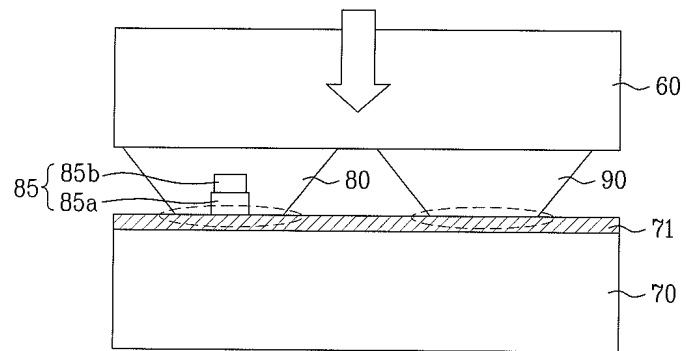
도면3



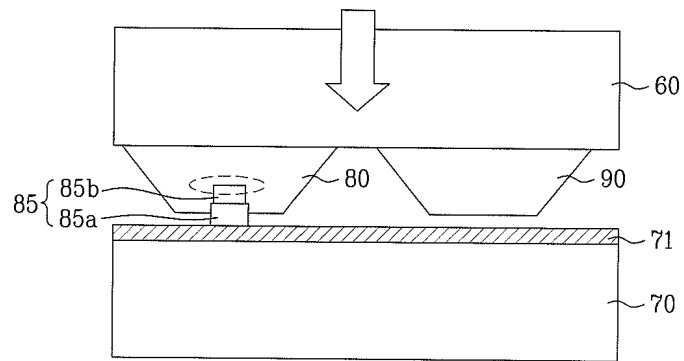
도면4



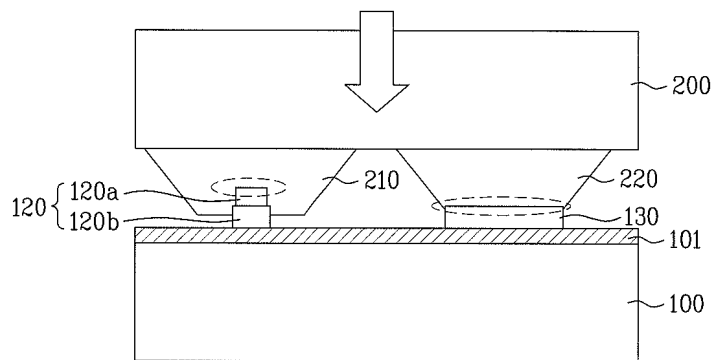
도면5a



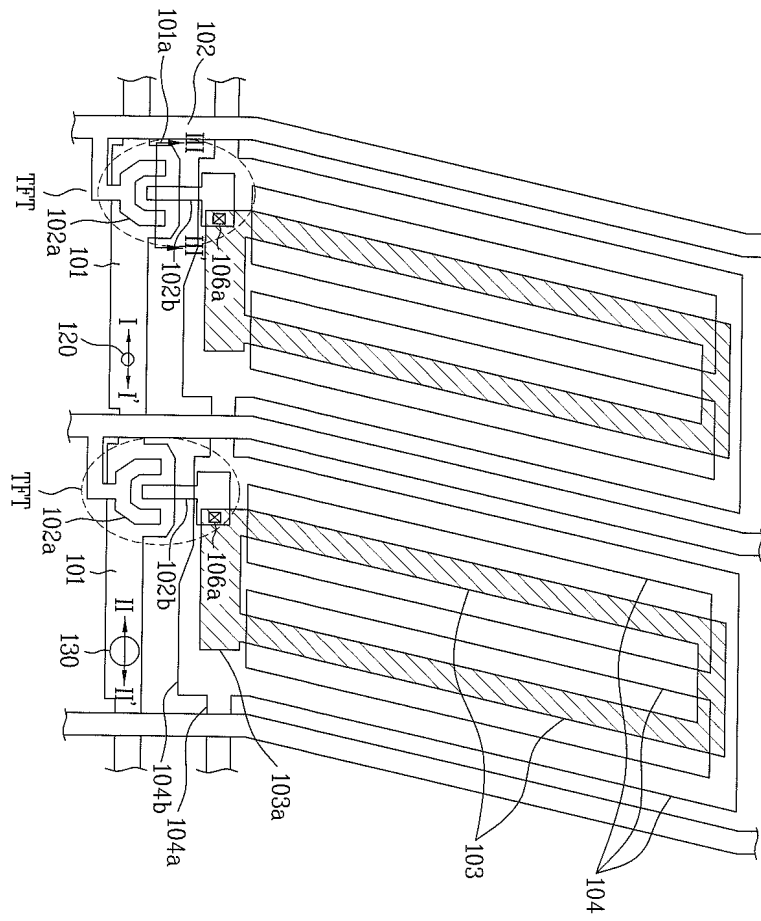
도면5b



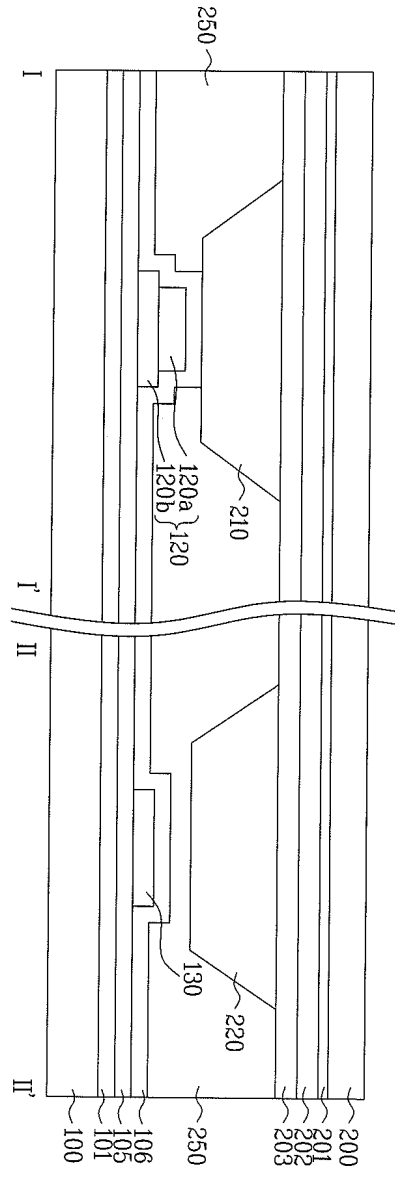
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070034270A	公开(公告)日	2007-03-28
申请号	KR1020050088778	申请日	2005-09-23
[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	CHOI KEE SEOK		
发明人	CHOI,KEE SEOK		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13396 G02F1/1362		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR101137842B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置及其制造方法本发明涉及液晶显示装置及其制造方法，其对应于预定的柱状隔离物并且包括突起并且减小了相对的板和柱状隔离物之间的接触面积并且防止了触摸故障并且它对应于其它包括补偿图案，并且在特定部位的压力下，在特定部位受到外力等的作用下，产生涂层不良（发现故障）。并且其特征在于，制造本发明的液晶显示器，包括在第一基板和第二基板上的指定区域上形成的板岩，该补偿图案的高度低于包括相对表面的突起的高度，以及在第二柱状衬垫料和第一柱状衬垫料之间形成液晶层。在第一基板和第二基板上的指定区域上形成的板岩彼此面对，并且第一方向与第一基板和第一布线以及第二布线交叉，形成有第二方向和第一布线。关于补偿图案，突起周围的对应表面对应于突出部大于突出部。形成在第二柱状衬垫料和第一柱状衬垫料之间的液晶层对应于补偿图案并形成，并形成第二基板。突起，柱状间隔物和测试，触摸缺陷，补偿图案，衍射曝光掩模，圆形狭缝，突起的均匀性，按下。

