



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0037053
(43) 공개일자 2007년04월04일

(21) 출원번호 10-2005-0092259
(22) 출원일자 2005년09월30일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 이재광
대구 달서구 감삼동 131-2 감삼가든아파트 103동 405호 (7통 1반)

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 고강도 무기 재료를 칼럼 스페이서에 포함시켜 형성하여, 칼럼 스페이서의 소성 변형을 방지할 수 있는 액정 표시 장치에 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 화소 영역을 제외한 소정 영역에 대응되어 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 내부에 강성 무기 재료를 포함한 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

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 화소 영역을 제외한 소정 영역에 대응되어 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 내부에 강성 무기 재료를 포함한 칼럼 스페이서; 및

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

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서는 유기성 수지 내부에 상기 강성 무기 재료를 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 강성 무기 재료는 $0.1\mu\text{m}$ 이하의 입자로, 상기 칼럼 스페이서 내부에 분산되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서 내 상기 강성 무기 재료가 0.01wt%~1wt% 첨가되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 강성 무기 재료는 SiC, Al₂O₃, ZrO₂, DLC(Diamond Like Carbon) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 강성 무기 재료는 비전도성인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 게이트 라인 상부 소정 부위에 대응되어 형성된 돌기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서는 상기 돌기에 대응되는 제 1 칼럼 스페이서와, 상기 돌기가 대응되지 않은 제 2 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

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 라인 상부 소정 부위에 형성된 돌기;

상기 돌기에 대응되어 상기 제 2 기관 상에 형성되며, 내부에 강성 무기 재료를 포함한 제 1 칼럼 스페이서;

상기 돌기가 형성되지 않은 상기 게이트 라인의 다른 부위에 대응되어 제 2 기관 상에 형성되며, 내부에 강성 무기 재료를 포함한 제 2 칼럼 스페이서; 및

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서는 유기성 수지 내부에 상기 강성 무기 재료를 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 9항에 있어서,

상기 강성 무기 재료는 $0.1\mu\text{m}$ 이하의 입자로, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서 내부에 분산되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 9항에 있어서,

상기 강성 무기 재료는 SiC, Al₂O₃, ZrO₂, DLC(Diamond Like Carbon) 중 어느 하나로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 고강도 무기 재료를 칼럼 스페이서에 포함시켜 형성하여, 칼럼 스페이서의 소성 변형을 방지할 수 있는 액정 표시 장치에 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 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 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 막막 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 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 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 스페이서가 형성된다.

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

볼 스페이서는 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 기판 또는 제 2 기판 상의 어레이 공정에서 형성되는 것으로, 소정 기판 상에 소정 높이를 갖는 기둥 형태로 고정되어 형성된다. 따라서, 제 1, 2 기판과의 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 충진된 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)간이 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 불룩하게 보이며, 시감적으로 불투명하게 보이는 현상이 관찰된다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 고강도 무기 재료를 칼럼 스페이서에 포함시켜 형성하여, 칼럼 스페이서의 소성 변형을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 화소 영역을 제외한 소정 영역에 대응되어 상기 제 2 기관 상에 형성되며, 내부에 강성 무기 재료를 포함한 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서는 유기성 수지 내부에 상기 강성 무기 재료를 포함한다.

상기 강성 무기 재료는 0.1 μ m 이하의 입자로, 상기 칼럼 스페이서 내부에 분산되어 형성된다.

상기 칼럼 스페이스 내 상기 강성 무기 재료가 0.01wt%~1wt% 첨가된다.

상기 강성 무기 재료는 비전도성이다.

상기 강성 무기 재료는 SiC, Al₂O₃, ZrO₂, DLC(Diamond Like Carbon) 중 어느 하나로 이루어진다.

상기 게이트 라인 상부 소정 부위에 대응되어 형성된 돌기를 더 포함한다.

상기 칼럼 스페이스는 상기 돌기에 대응되는 제 1 칼럼 스페이스와, 상기 돌기가 대응되지 않은 제 2 칼럼 스페이스를 포함하여 이루어진다.

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 라인 상부 소정 부위에 형성된 돌기와, 상기 돌기에 대응되어 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 내부에 강성 무기 재료를 포함한 제 1 칼럼 스페이스와, 상기 돌기가 형성되지 않은 상기 게이트 라인의 다른 부위에 대응되어 제 2 기판 상에 형성되며, 내부에 강성 무기 재료를 포함한 제 2 칼럼 스페이스 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

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

도 3과 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 스페이스(80)와, 상기 칼럼 스페이스(80)에 비해 상대적으로 작은 체적을 가지며 상기 칼럼 스페이스(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)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 스페이스(80)와 상기 돌기(85)와의 접촉 면적이, 상기 칼럼 스페이스(80)의 상부면(칼럼 스페이스가 형성되는 제 1 기판(60)을 기준으로 명명, 이 경우, 제 1 기판(60) 표면에 칼럼 스페이스가 대응되는 면은 하부면이라 함)에 비해 상대적으로 작은 돌기(85)의 상부 면적으로 줄게 되어 마찰면적 감소로 인해 상기 칼럼 스페이스(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 스페이스(80)의 형상의 변화를 살펴보면, 상기 칼럼 스페이스(80)는 상기 돌기(85)에 대응되는 부위에만 힘이 집중되어, 이에 따라 칼럼 스페이스(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 환경에 놓일 때, 액정의 열 팽창에 의해 셀 갭이 늘어날 경우, 상기 칼럼 스페이스(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 스페이스의 중앙에 대응하여 단순히 체적 및 표면적이 작은 돌기를 이용하는 경우에는, 돌기에 의해 칼럼 스페이스 및 하부층들이 눌러질 때, 상기 돌기(85)가 대응되는 칼럼 스페이스(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 스페이스(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 상술한 눌림에 의해 칼럼 스페이스의 변형을 방지할 수 있도록, 내부에 고강도 무기 재료를 섞어 눌림 불량을 방지한 본 발명의 액정 표시 장치에 대해 설명한다.

- 제 1 실시예 -

도 4는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 5는 도 4의 I~I'선상, II~II' 선상 및 III~III' 선상의 구조 단면도이다.

도 4 및 도 5와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 크게, 서로 대향되는 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)과, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 충전된 액정층(250)을 포함하여 이루어진다.

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 게이트 라인(101)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 'I'자로 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), 상기 공통 라인(104a) 및 제 2 스토리지 전극(104b) 중 소정 부위에는, 하부에 상기 반도체층(107a)과 동일층의 반도체층 패턴(120a)과 상부에 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 스페이서(210)가 대응되게 된다. 이 때, 상기 돌기(120)의 상부면은 상대적으로 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)의 상부면(이 경우, 상기 제 2 기판(200) 상에 형성되는 제 1 칼럼 스페이서(210)가 상기 제 2 기판(200)과 대응되는 면은 하부면으로 상정)보다 작으며, 이 때, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 상기 돌기(120)의 접촉시 상기 돌기(120)의 상부면만큼 상기 제 1 칼럼 스페이서(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 기판(200)에 형성되는 제 1 칼럼 스페이스(210)와 접촉되는 부위는 상기 돌기(120) 상부의 보호막(106)에 해당될 것이다. 상기 돌기(120)는 함께 게이트 라인(101) 상에 형성될 수도 있고, 혹은 하나는 게이트 라인(101)에 나머지 하나는 공통 라인(104) 또는 제 2 스토리지 전극(104b)에 형성될 수 있다.

한편, 상기 제 1 기판(100)에 대향되는 제 2 기판(200) 상에는 상기 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 부위)에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층(201)과, 상기 제 2 기판(200) 상에 형성된 컬러 필터층(202)과, 상기 블랙 매트릭스층과 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판(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) 상에 대응되어 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, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 제 1 기판(100)과 일정 간격 이격된 상태를 유지하여, 전체 칼럼 스페이스와 상기 제 1 기판(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 기판(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 기판(100) 상의 대응 부위에 추가적으로 접촉하여, 접촉 부위가 늘게 되어, 눌림시의 압력을 분산시킬 수 있다. 눌림 테스트시 상기 제 1 칼럼 스페이스(210)가 변형하는 동안 외압이 소정 압력 이상이 되면, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 기판(100)의 상부가 접촉할 수 있으며, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 제 1 기판(100)과 접촉 시점부터는 보다 넓은 면적으로 칼럼 스페이스들과 제 1 기판(100)이 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 불가하기 전에) 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 기판(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 유기성 수지 내부에 고강도 무기 재료(215)를 분산시켜 포함하여 눌림 테스트 등의 외압이 가해졌을 때, 해당 부위의 칼럼 스페이스가 뭉개지지 않고, 원 상태를 유지할 수 있는 내구성을 갖는다.

상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)는 그 주재료가 유기성 수지 성분으로 이루어지며, 형성시 상기 유기성 수지 성분 내에 고강도 무기 재료를 분산 배합하여 이를 제 2 기판(200) 상에 도포 후 이를 패터닝하여 형성된다. 특히, 상기 유기성 수지 성분은 자체가 감광성 물질로 형성하여, 별도 물질층을 형성하지 않고, 상기 감광성 유기성 수지 성분의 노광 및 현상 공정만으로 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220)의 형성이 이루어진다.

이 경우, 상기 고강도 무기 재료로는 SiC, Al₂O₃, ZrO₂, CeO₂, DLC(Diamond Like Carbon) 등의 세라믹(ceramic) 물질 등의 비전도성 무기 물질이 이용되며, 고강도 무기 재료의 크기는 직경이 0.1 μ m이하로 하며, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(210, 220) 내부의 분산비는 0.01wt% 내지 1wt%로 한다.

상기 고강도 무기 재료를 비전도성으로 하는 이유는, 상기 칼럼 스페이스의 패터닝 후 최종적으로 남아있는 표면에 전도성 입자가 남아있게 될 경우, 액정의 구동의 영향을 끼칠 수 있는 위험을 방지하기 위해서이다.

그리고, 상기 고강도 무기 재료(215)의 분산비와 크기를 제한하는 이유는, 칼럼 스페이스 형성이 상기 고강도 무기 재료(215)를 유기성 수지에 함께 배합하여 노광 및 현상 공정에 의해 이루어지는데, 이 경우, 상술한 크기를 넘게 되면, 패터닝 후, 고강도 무기 재료가 외부에 노출되는 문제가 발생하거나, 큰 입자의 고강도 무기 재료가 노광 부의 경계에 고강도 무기 재료가 있게 되면, 패터닝이 곤란한 문제점이 있다.

또한, 상기 고강도 무기 재료(215)의 분산비를 제한하는 이유는, 합착시 칼럼 스페이스가 어느 정도의 탄성력을 가지면서 대향 기판과 접촉되어, 상기 칼럼 스페이스의 표면이 상기 대향 기판 내에 약간 들어가며 접촉되어 셀 갭을 지지하게 되는

데, 상기 분산비 이상으로 고강도 무기 재료를 섞게 되면, 상기 칼럼 스페이스들의 강성이 커져 합착시의 압력 및 눌림에 의한 외압 등에서 상기 칼럼 스페이스들이 부서지거나 형태 변형의 위험이 있기 때문에 이를 방지하기 위해 고강도 무기 재료의 일정 정도의 분산비를 유지하여 준다.

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.

이하에서는 돌기를 별도로 형성하지 않고, 'U'자형 박막 트랜지스터 소오스 전극 상부에 대응되어 제 1 칼럼 스페이스가 형성되어, 상기 박막 트랜지스터 형성 부위의 단차를 이용하여 제 1 칼럼 스페이스 대응 접촉 면적을 줄일 수 있는 구조의 다른 실시예의 액정 표시 장치에 대해 설명한다.

- 제 2 실시예 -

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 4의 II~II' 선상 및 III~III' 선상에 따라 나타낸 단면도이다.

도 6과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 돌기를 별도로 형성하지 않고, 박막 트랜지스터의 'U'자형 채널 부위와 같이, 공정 상에 형성시 발생하는 기판 상에 단차를 이용하여, 상기 단차가 높은 영역에 대응시켜 제 1 칼럼 스페이스가 형성된다. 그리고, 눌림시의 소성 변형 방지를 위한 제 2 칼럼 스페이스(220)는 상술한 제 1 실시예와 같이, 게이트 라인(101), 공통 라인(104a) 또는 공통 라인(104a)과 일체형의 제 2 스토리지 전극(104b) 상에 형성한다. 이 경우, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 상대적으로 상기 채널 부위에 비해 단차가 낮은 게이트 라인(101) 상부에 형성되어, 합착 상태에서 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)와 일정 간격 이격된 상태를 유지한다. 이 경우, 박막 트랜지스터의 'U'자형 채널 부위는 다른 부위의 게이트 라인(101) 또는 공통 라인(104a)의 상부에 비해 상대적으로 반도체층(107a)과 소오스/드레인 전극(102a/102b)이 더 형성되어, 상대적으로 높은 단차를 갖기 때문에, 합착시에는 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)만 상기 박막 트랜지스터의 채널 영역 상부에 닿아 있고, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)는 제 1 기판(100)의 상부면(106의 상부면)과 이격되어 있다. 외부에서 인가되는 외압이 점차 커지게 되면, 상기 제 2 칼럼 스페이스(220)가 상기 제 1 칼럼 스페이스(230)와 함께 제 1 기판(100)에 닿게 되어, 칼럼 스페이스의 눌림 변형을 어느 정도 방지할 수 있다.

이러한 실시예에서도 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(230, 220) 내부에 고강도 무기 재료를 분산시켜, 외압에 의해 상기 칼럼 스페이스들이 변형이 발생됨을 방지할 수 있다.

도 4의 평면도는 횡전계(IPS: In-Plane Switching) 모드로 도시한 것이고, 본 발명의 액정 표시 장치와 같이, 칼럼 스페이스의 소성 변형을 방지하기 위해 상기 칼럼 스페이스 내부에 고강도 무기 재료를 포함하여 칼럼 스페이스를 형성하는 방법은, 트위스트 네마틱(TN) 모드에도 적용 가능할 것이다. 트위스트 네마틱 모드의 경우는, 제 1 기판의 화소 영역에 화소 전극이 하나의 패턴으로 형성되고, 제 2 기판 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 스페이스 및 돌기는 모두 게이트 라인 상에 형성되게 된다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 칼럼 스페이스에 아주 미세한 크기의 고강도 무기 재료를 분산시켜 첨가하여 칼럼 스페이스의 강도를 키워 외압에 의해 칼럼 스페이스가 뭉개지거나 소성 변형하는 현상을 방지할 수 있다.

둘째, 전체 칼럼 스페이스 중 돌기 구조에 일부의 칼럼 스페이스들을 대응시켜, 칼럼 스페이스에 대한 대향 기관 접촉 면적을 줄임으로써, 터치시 소정 방향으로 상부 또는 하부 기관이 대향 기관에 대해 밀린 후 다시 원 상태로 회복이 용이하게 하여, 터치에 의해 원 상태로 돌아오는데 걸리는 시간에서 발생하는 블랙 휘도 불균일을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 칼럼 스페이스를 포함하는 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

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

도 3은 본 발명의 액정 표시 장치의 돌기 구조를 개략적으로 나타내는 단면도

도 4는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 5는 도 4의 I~I'선상, II~II' 선상 및 III~III' 선상의 구조 단면도

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도 4의 II~II' 선상 및 III~III' 선상에 따라 나타낸 단면도

도면의 주요 부분을 나타내는 부호의 설명

100 : 제 1 기판 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 107a : 반도체층

120 : 돌기 120a : 반도체층 패턴

120b : 소오스/드레인 금속층 200 : 제 2 기판

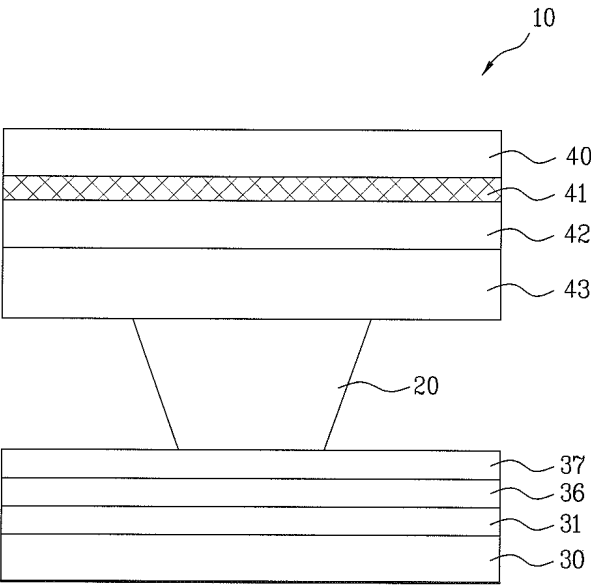
201 : 블랙 매트릭스층 202 : 컬러 필터

203 : 오버코트층 210, 230 : 제1 칼럼 스페이서

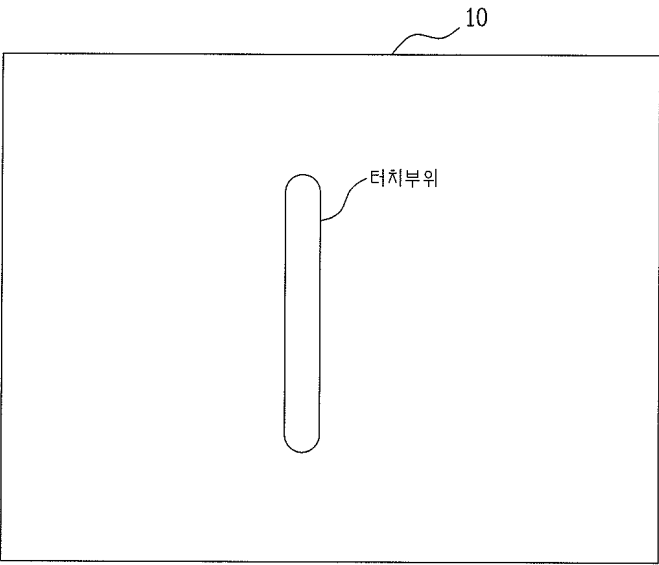
220 : 제 2 칼럼 스페이서 215 : 고강도 무기 재료

도면

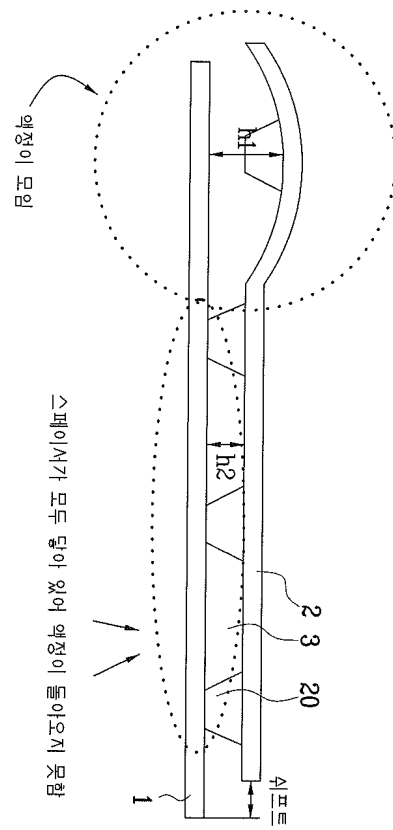
도면1



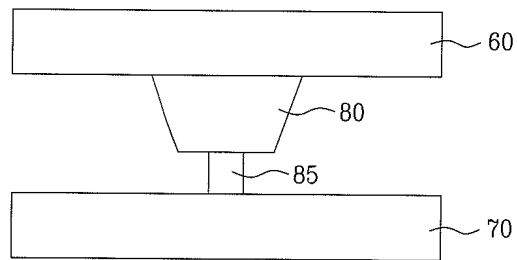
도면2a



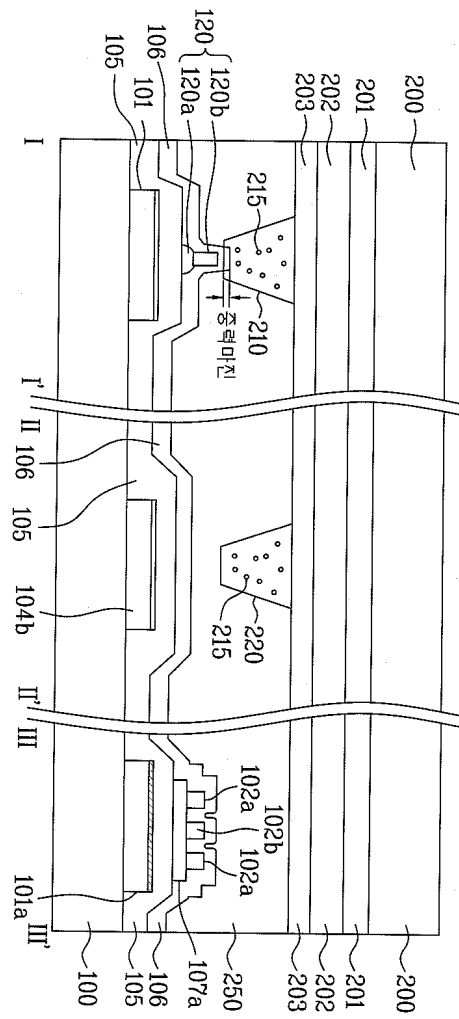
도면2b



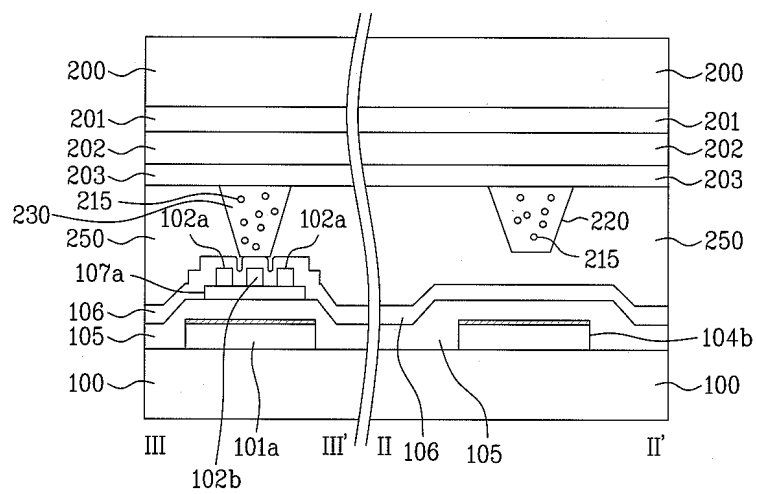
도면3



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070037053A	公开(公告)日	2007-04-04
申请号	KR1020050092259	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	LEE JAE KWANG		
发明人	LEE, JAE KWANG		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1341 G02F1/136286 G02F2001/13398		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及能够防止柱状间隔物塑性变形的液晶显示器，柱状间隔物中包含高强度无机材料。并且特征在于包括柱状间隔物和第一基板，以及填充在第二基板之间的液晶层，其中本发明的液晶显示器包括第一基板和第二基板，栅极线和数据线交叉在其上第一基板并限定像素区域，并且内部部分中的刚性无机材料对应于除像素区域之外的固定区域。第一基板和第二基板彼此面对。压制高强度无机材料，陶瓷，触摸故障，缺陷和柱状隔离物。

