

단차부를 구비한 제 1 기관;

상기 제 1 기관에 대향되는 제 2 기관;

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충진된 액정층; 및

상기 단차부에 대향되어 복수개의 산 및 상기 산 사이의 골을 구비하며 상기 제 2 기관 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며,

상기 제 2 기관과 상기 칼럼 스페이서간의 접촉면에서 상기 칼럼 스페이서의 산의 정상 사이의 거리를 상기 칼럼 스페이서의 높이라 할 때, 상기 칼럼 스페이서의 높이는 2 내지 $5\mu\text{m}$ 이며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 높이는 $0.3\mu\text{m}$ 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

상기 제 1 항에 있어서,

상기 단차부는 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 단차부는 돌기인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

단차부를 구비한 제 1 기관;

상기 제 1 기관에 대향되는 제 2 기관;

상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충진된 액정층; 및

상기 단차부에 대향되어 복수개의 산 및 상기 산 사이의 평탄한 면을 구비하며 상기 제 2 기관 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며,

상기 산의 정상과 상기 평탄한 면 사이의 높이는 $0.3\mu\text{m}$ 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

단차부를 구비한 제 1 기관;

상기 제 1 기관에 대향되는 제 2 기관;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층; 및

상기 단차부에 대향되어 복수개의 산 및 상기 산 사이의 소정 부위에 선택적으로 형성된 골, 나머지 산과 산 사이에 평탄한 면을 구비하며 상기 제 2 기판 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며,

상기 제 2 기판과 상기 칼럼 스페이서간의 접촉면에서 상기 칼럼 스페이서의 산의 정상 사이의 거리를 상기 칼럼 스페이서의 높이라 할 때, 상기 칼럼 스페이서의 높이는 2 내지 5 μm 이며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 높이는 0.3 μm 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

단차부를 구비한 제 1 기판;

상기 제 1 기판에 대향되는 제 2 기판;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층; 및

상기 단차부에 대향되어 복수개의 산 중 소정 부위의 서로 인접하는 산과 산 사이는 서로 접하거나 골이 형성되어 상기 제 2 기판 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 높이는 0.3 μm 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

단차부를 구비한 제 1 기판;

상기 제 1 기판에 대향되는 제 2 기판;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층; 및

상기 단차부에 대향되어 서로 이격된 복수개의 산으로 이루어진 상기 제 2 기판 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

서로 대향되어 배치되는 제 1 기판 및 제 2 기판;

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

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 화소 영역에 서로 교번하는 형성된 공통 전극 및 화소 전극;

상기 제 2 기판 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 컬러 필터층;

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면에 형성된 오버코트층;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층; 및

상기 박막 트랜지스터에 대응되어 복수개의 산 및 상기 산 사이의 골을 구비하며 상기 오버코트층 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며,

상기 오버코트층과 상기 칼럼 스페이서간의 접촉면에서 상기 칼럼 스페이서의 산의 정상 사이의 높이를 상기 칼럼 스페이서의 높이라 할 때, 상기 칼럼 스페이서의 높이는 2 내지 $5\mu\text{m}$ 이며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 거리는 $0.3\mu\text{m}$ 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이의 소정 부위에는 평탄한 면이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제 10항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 소정 부위의 서로 인접한 산은 서로 접한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

서로 대향되어 배치되는 제 1 기판 및 제 2 기판;

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

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 게이트 라인 상에 형성된 돌기;

상기 화소 영역에 서로 교번하는 형성된 공통 전극 및 화소 전극;

상기 제 2 기판 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 컬러 필터층;

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면에 형성된 오버코트층;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층; 및

상기 돌기에 대응되어 복수개의 산 및 상기 산 사이의 골을 구비하며 상기 오버코트층 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며,

상기 오버코트층과 상기 칼럼 스페이서간의 접촉면에서 상기 칼럼 스페이서의 산의 정상 사이의 거리를 상기 칼럼 스페이서의 높이라 할 때, 상기 칼럼 스페이서의 높이는 2 내지 $5\mu\text{m}$ 이며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 높이는 $0.3\mu\text{m}$ 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이의 소정 부위에는 평탄한 면이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

제 17항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 접한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 23.

삭제

청구항 24.

서로 대향되어 배치되는 제 1 기판 및 제 2 기판;

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

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 화소 영역에 형성된 화소 전극;

상기 제 2 기판 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 컬러 필터층;

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면에 형성된 공통 전극;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층; 및

상기 박막 트랜지스터에 대응되어 복수개의 산 및 상기 산 사이의 골을 구비하며 상기 공통 전극 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며,

상기 공통 전극과 상기 칼럼 스페이서간의 접촉면에서 상기 칼럼 스페이서의 산의 정상 사이의 거리를 상기 칼럼 스페이서의 높이라 할 때, 상기 칼럼 스페이서의 높이는 2 내지 $5\mu\text{m}$ 이며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 높이는 $0.3\mu\text{m}$ 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 25.

제 24항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이의 소정 부위에는 평탄한 면이 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

제 24항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 소정 부위의 서로 인접한 산은 서로 접한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 30.

삭제

청구항 31.

서로 대향되어 배치되는 제 1 기판 및 제 2 기판;

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

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터;

상기 게이트 라인 상에 형성된 돌기;

상기 화소 영역에 서로 교번하는 형성된 공통 전극 및 화소 전극;

상기 제 2 기판 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 컬러 필터층;

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면에 형성된 오버코트층;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충진된 액정층; 및

상기 돌기에 대응되어 복수개의 산 및 상기 산 사이의 골을 구비하며 상기 오버코트층 상에 형성된 칼럼 스페이서를 포함하여 이루어지며,

상기 오버코트층과 상기 칼럼 스페이서간의 접촉면에서 상기 칼럼 스페이서의 산의 정상 사이의 거리를 상기 칼럼 스페이서의 높이라 할 때, 상기 칼럼 스페이서의 높이는 2 내지 $5\mu\text{m}$ 이며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 거리는 $0.3\mu\text{m}$ 보다 크고 상기 칼럼 스페이서의 높이와 같거나 작은 것을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 32.

제 31항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이의 소정 부위에는 평탄한 면이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 33.

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

청구항 36.

제 31항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 소정 부위의 서로 인접한 산은 서로 접한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 37.

삭제

청구항 38.

소정 영역에 단차부가 형성된 TFT 어레이 기판을 준비하는 단계;

상기 TFT 어레이 기판에 대향되는 컬러 필터 어레이 기판을 준비하는 단계;

상기 컬러 필터 어레이 기판 상에 감광성 수지를 전면 도포하는 단계;

상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여 상기 단차부에 대응되어, 복수개의 산 및 상기 산 사이의 골을 구비하며, 상기 컬러 필터 어레이 기판으로부터 상기 산의 정상 사이의 거리는 2 내지 5 μm 로 하며, 상기 산의 정상과 골의 저부 사이의 거리는 0.3 μm 보다 크고 상기 컬러 필터 어레이 기판으로부터 산의 정상 사이의 거리와 같거나 작게하여 칼럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 TFT 어레이 기판 상에 액정을 적하하는 단계; 및

상기 TFT 어레이 기판과 컬러 필터 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 39.

제 38항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는

상기 감광성 수지 상부에, 상기 단차부에 대응되는 영역에 복수개의 차광부와 반투과부가 선택적으로 구획되어 정의되며, 상기 단차부를 제외한 나머지 영역에 대응되는 투과부가 정의된 마스크를 준비하는 단계; 및

상기 마스크를 이용하여 상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여, 상기 차광부에 대응되어서는 산을, 상기 반투과부에 대응되어서는 골이 구비된 칼럼 스페이서를 형성하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 40.

제 39항에 있어서,

상기 감광성 수지는 파지티브 감광성 수지인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 41.

제 39항에 있어서,

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

청구항 42.

제 39항에 있어서,

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

청구항 43.

소정 영역에 단차부가 형성된 TFT 어레이 기판을 준비하는 단계;

상기 TFT 어레이 기판에 대향되는 컬러 필터 어레이 기판을 준비하는 단계;

상기 컬러 필터 어레이 기판 상에 감광성 수지를 전면 도포하는 단계;

상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여 상기 단차부에 대응되어 서로 이격된 복수개의 산으로 이루어진 칼럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 TFT 어레이 기판 상에 액정을 적하하는 단계; 및

상기 TFT 어레이 기판과 컬러 필터 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 44.

제 43항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는

상기 감광성 수지 상부에, 상기 단차부에 대응되는 영역에 복수개의 투과부가 이격되어 정의되며, 나머지 부위에 차광부가 정의된 마스크를 준비하는 단계; 및

상기 마스크를 이용하여 상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여, 상기 투과부에 대응되어 산이 구비된 칼럼 스페이서를 형성하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 45.

제 44항에 있어서,

상기 감광성 수지는 네거티브 감광성 수지인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 46.

제 44항에 있어서,

상기 마스크의 투과부에 가장 자리에는 중심부에 비해 상대적으로 광투과량이 낮은 하프 톤 물질이 더 증착된 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, 터치 얼룩의 원인으로 고려되는 상하부 기판 사이의 접촉 면적을 줄이도록 칼럼 스페이서의 상부 표면의 형상을 변경한 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.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정 표시 장치와, 액정 표시 장치의 셀 갭(cell gap)을 유지하는 스페이서에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도이다.

액정 표시 장치는, 도 1과 같이, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 기판(1) 및 제 2 기판(2)과, 상기 제 1 기판(1)과 제 2 기판(2) 사이에 주입된 액정층(3)으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 제 1 기판(1)에는 화소 영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수 개의 게이트 라인(4)과, 상기 게이트 라인(4)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 라인(5)이 배열된다. 그리고, 상기 각 화소 영역(P)에는 화소 전극(6)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 상기 박막트랜지스터가 상기 게이트 라인에 신호에 따라 상기 데이터 라인의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극에 인가한다.

그리고, 상기 제 2 기판(2)에는 상기 화소 영역(P)을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(7)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되는 부분에는 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러 필터층(8)이 형성되고, 상기 컬러 필터층(8)위에는 화상을 구현하기 위한 공통 전극(9)이 형성되어 있다.

상기와 같은 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(6)과 공통 전극(9) 사이에 형성되는 전계에 의해 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에 형성된 액정층(3)이 배향되고, 상기 액정층(3)의 배향 정도에 따라 액정층(3)을 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 있고 이러한 TN 모드의 단점을 극복하기 위한 IPS(In-Plane Switching) 모드 액정 표시 장치가 개발되었다.

상기 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 횡전계(수평전계)가 발생하도록 하고 상기 횡 전계에 의해 액정층이 배향되도록 한 것이다.

이하, 종래의 액정 표시 장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

일반적인 액정 표시 장치의 제조 방법은 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 방법에 따라 액정 주입 방식 제조 방법과 액정 적하 방식 제조 방법으로 구분할 수 있다.

먼저, 액정 주입 방식의 액정 표시 장치 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

도 2는 일반적인 액정 주입 방식의 액정 표시 장치의 제조방법의 흐름도이다.

액정 표시 장치는 크게 어레이 공정, 셀 공정, 모듈 공정 등으로 구분된다.

어레이 공정은, 상술한 바와 같이, 상기 제 1 기판에 게이트 라인 및 데이터 라인과, 화소 전극과, 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 제 2 기판에 블랙매트릭스층과 컬러 필터층과 공통 전극 등을 구비한 컬러 필터 어레이를 형성하는 공정이다.

이 때, 상기 어레이 공정은 하나의 기판에 하나의 액정 패널을 형성하는 것이 아니라, 하나의 대형 유리 기판에 액정 패널을 다수개 설계하여 각 액정 패널 영역에 각각 TFT 어레이 및 컬러 필터 어레이를 형성한다.

이와 같이 TFT 어레이가 형성된 TFT 기판과 컬러 필터 어레이가 형성된 컬러 필터 기판은 셀 공정 라인으로 이동된다.

이어, 상기 TFT 기판과 컬러 필터 기판상에 배향 물질을 도포하고 액정분자가 균일한 방향성을 갖도록 하기 위한 배향 공정(러빙 공정)(S10)을 각각 진행한다.

여기서, 상기 배향 공정(S10)은 배향막 도포 전 세정, 배향막 인쇄, 배향막 소성, 배향막 검사, 러빙 공정 순으로 진행된다.

이어, 상기 TFT 기판 및 컬러 필터 기판을 각각 세정(S20)한다.

그리고, 상기 TFT 기판 또는 컬러 필터 기판 상에 셀 갭(Cell Gap)을 일정하게 유지하기 위한 볼 스페이서(Ball spacer)를 산포(S30)하고, 상기 각 액정 패널 영역의 외곽부에 두 기판을 합착하기 위한 실 패턴(seal pattern)을 형성한다(S40). 이 때, 실 패턴은 액정을 주입하기 위한 액정 주입구 패턴을 갖도록 형성된다.

여기서, 볼 스페이서는 플라스틱 볼(plastic ball)이나 탄성체 플라스틱 미립자로 형성된 것이다.

상기 실 패턴이 대향되도록 TFT 기판과 컬러 필터 기판을 마주보도록 하여 두 기판을 합착하고 상기 실 패턴을 경화시킨다(S50).

그 후, 상기 합착 및 경화된 TFT 기판 및 컬러 필터 기판을 각 단위 액정 패널 영역 별로 절단하고 가공하여(S60)하여 일정 사이즈의 단위 액정 패널을 제작한다.

이후, 각각의 단위 액정 패널의 액정 주입구를 통해 액정을 주입하고, 주입 완료 후 상기 액정 주입구를 봉지(S70)하여 액정층을 형성한다. 그리고, 각 단위 액정 패널의 외관 및 전기적 불량 검사(S80)를 진행함으로써 액정 표시 장치를 제작하게 된다.

여기서, 상기 액정주입공정을 간략히 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 주입하고자 하는 액정 물질이 담겨져 있는 용기와 액정을 주입할 액정 패널을 챔버(Chamber) 내부에 위치시키고, 상기 챔버의 압력을 진공 상태로 유지함으로써 액정 물질 속이나 용기 안벽에 붙어 있는 수분을 제거하고 기포를 탈포함과 동시에 상기 액정 패널의 내부 공간을 진공 상태로 만든다.

그리고, 원하는 진공 상태에서 상기 액정 패널의 액정 주입구를 액정 물질이 담겨져 있는 용기에 담그거나 접촉시킨 다음, 상기 챔버 내부의 압력을 진공 상태에서부터 대기압 상태로 만들어 상기 액정 패널 내부의 압력과 챔버의 압력 차이에 의해 액정 주입구를 통해 액정 물질이 상기 액정 패널 내부로 주입되도록 한다.

이러한 액정 주입 방식의 액정 표시 장치 제조 방법에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 단위 패널로 컷팅한 후, 두 기판 사이를 진공 상태로 유지하여 액정 주입구를 액정액에 담가 액정을 주입하므로 액정 주입에 많은 시간이 소요되므로 생산성이 저하된다.

둘째, 대면적의 액정 표시 장치를 제조할 경우, 액정 주입식으로 액정을 주입하면 패널 내에 액정이 완전히 주입되지 않아 불량의 원인이 된다.

셋째, 상기와 같이 공정이 복잡하고 시간이 많이 소요되므로 여러개의 액정 주입 장비가 요구되어 많은 공간을 요구하게 된다.

넷째, 주입 방식의 액정 표시 장치에서 이용되는 볼 스페이서의 경우, 개별 볼 스페이서끼리 뭉쳐져 반짝반짝 빛나는 은하수 불량이 발생하거나, 산포된 상태로 배치되기 때문에, 화소 내에서 굴러다녀 빛샘 불량을 일으키는 문제점이 있다.

따라서, 이러한 액정 주입 방식의 문제점을 극복하기 위해 두 기판 중 하나의 기판에 액정을 적하시킨 후, 두 기판을 합착시키는 액정 적하형 액정 표시 장치의 제조 방법이 개발되었다.

도 3은 액정 적하형 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이다.

즉, 액정 적하 방식의 액정 표시 장치 제조 방법은, 두 기판을 합착하기 전에, 두 기판 중 어느 하나의 기판에 적당량의 액정을 적하한 후, 두 기판을 합착하는 방법이다.

따라서, 액정 주입 방식과 같이 셀갭(cell gap)을 유지하기 위해 볼 스페이서를 사용하게 되면, 적하된 액정이 퍼질 때 상기 볼 스페이서가 액정 퍼짐 방향으로 이동되어 스페이서가 한쪽으로 몰리게 되므로 정확한 셀갭 유지가 불가능하게 된다.

그러므로, 액정 적하 방식에서는 볼 스페이서를 사용하지 않고 스페이서가 기판에 고정되는 고정 스페이서(칼럼 스페이서(column spacer) 또는 패턴드 스페이서(patterned spacer))를 사용해야 한다.

즉, 도 3과 같이, 어레이 공정에서, 컬러 필터 기판에 블랙매트릭스층 및 컬러 필터층 및 공통 전극을 형성하고, 상기 공통 전극 위에 감광성 수지를 형성하고 선택적으로 제거하여 상기 블랙 매트릭스층상에 칼럼 스페이서를 형성한다. 또한, 상기 칼럼 스페이서 형성은 포토 공정 또는 잉크젯(ink-jet) 공정에 의해 형성할 수 있다.

그리고, 상기 칼럼 스페이서를 포함한 TFT 기판 및 컬러 필터 기판 전면에 배향막을 도포하고 상기 배향막을 러빙 처리한다.

이와 같이, 배향 공정이 완료된 TFT 기판과 컬러필터 기판을 각각 세정(S101)한 다음, 상기 TFT 기판과 컬러 필터 기판 중 하나의 기판 상의 일정 영역에 액정을 적하하고(S102), 나머지 기판의 각 액정 패널 영역의 외곽부에 디스펜싱 장치를 이용하여 실 패턴을 형성한다(S103).

이 때, 상기 두 기판 중 하나의 기판에 액정도 적하하고 실 패턴을 형성하여도 된다.

그리고 상기 액정이 적하되지 않은 기판을 반전시켜(S104), 상기 TFT 기판과 컬러필터 기판을 대향시킨 상태에서 압력하여 합착하고 상기 실 패턴을 경화시킨다(S105).

이어, 단위 액정 패널별로 상기 합착된 기판을 절단 및 가공한다(S106).

그리고 상기 가공된 단위 액정 패널의 외관 및 전기적 불량 검사(S107)를 진행함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다.

이러한 액정 적하 방식의 제조 방법에 있어서는, 컬러 필터 기판 상에 칼럼 스페이서를 형성하고, TFT 기판에 액정을 적하하여 두 기판을 합착하여 패널을 형성한다.

이 때, 상기 칼럼 스페이서는 컬러 필터 기판에 고정시켜 형성하고, TFT 기판에 접촉된다. 그리고 상기 TFT 기판의 접촉되는 부위는 게이트 라인 또는 데이터 라인의 어느 하나의 단일 배선에 대응하여, 컬러 필터 기판 상에서 일정한 높이를 주어 형성한다.

도 4는 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 5는 도 4의 I~I' 선상의 구조 단면도이다.

도 4 및 도 5와 같이, 종래의 액정 표시 장치의 어레이 영역은, 화소 영역을 정의하기 위해 게이트 라인(4) 및 데이터 라인(5)이 서로 수직으로 교차하여 배열되고, 상기 각 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 부분에 박막트랜지스터(TFT)가 형성되며, 각 화소 영역에는 화소 전극(6)이 형성된다. 그리고, 일정 간격을 갖고 셀갭(cell gap)을 유지하기 위한 칼럼 스페이서(20)가 형성된다.

여기서, 상기 칼럼 스페이서(20)는, 도 5에 도시한 바와 같이, 게이트 라인(4) 상측에 상응한 부분에 형성된다. 즉, 제 1 기관(1) 상에 게이트 라인(4)이 형성되고, 상기 게이트 라인(4)을 포함한 기관 전면에 게이트 절연막(15)이 형성되며, 상기 게이트 절연막(15)위에 보호막(16)이 형성된다.

그리고 제 2 기관(2)에는 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 영역)을 가리기 위한 블랙 매트릭스층(7)과, 상기 블랙 매트릭스층(7)을 포함한 컬러 필터 기관(2) 상에 각 화소 영역별로 차례로 R, G, B 안료가 대응되어 형성된 컬러 필터층(8) 및 상기 컬러 필터층(8)을 포함한 상기 제 2 기관(2) 전면에 형성된 공통 전극(14)이 형성된다.

상기 게이트 라인(4)에 상응하는 부분의 공통 전극(14)위에 칼럼 스페이서(20)가 형성되어 상기 칼럼 스페이서(20)가 상기 게이트 라인(4)상에 위치되도록 두 기관(1, 2)이 합착된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같이 칼럼 스페이서가 형성된 적하 방식으로 제조되는 액정 표시 장치에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 칼럼 스페이서가 형성된 액정표시장치의 패널면을 소정 방향으로 힘을 가하여 훑어낼 경우, 뿌옇게 발생한 얼룩이 복원되지 않고, 한참동안 머무는 현상이 관찰된다. 이 때 발생한 얼룩은 터치 얼룩이라 하며, 이러한 현상을 터치 불량이라 한다.

이하에서는, 도면을 통해 터치 얼룩의 현상과 원인을 살펴본다.

도 6a 및 도 6b는 터치 얼룩이 일어나는 부위의 모습을 나타낸 평면도 및 단면도이다.

도 6a와 같이, 액정 패널(10)면을 손가락 또는 펜 등으로 터치한 상태에서 소정의 방향으로 훑어 지나가게 되면, 도 6b와 같이, 액정 패널(10)의 상부 기관(2)은 손가락이 지나간 방향으로 소정 간격 쉬프트하게 된다.

이 때, 원기둥 형상의 칼럼 스페이서(20)가 상하부 기관(1, 2)에 닿아있으며, 이 접촉 면적이 커, 칼럼 스페이서(20)와 대향 기관(하부 기관, 1) 사이에 발생하는 마찰력이 크기 때문에, 터치 방향으로 쉬프팅(shifting)한 후, 상기 상부 기관(2)은 한참동안 원 상태로 복원되지 못하고 있다. 이 경우, 상기 손가락 또는 펜 등이 지나간 자리의 액정은 흩어지며, 지나간 자리의 주변 영역에 액정이 모이는 현상이 일어난다. 이 경우, 상기 액정(3)이 모인 부위는, 칼럼 스페이서(20)의 높이로 정의되는 타 부위의 셀 갭(h2)보다 셀 갭(h1)이 높아지며, 손가락 또는 펜 등이 지나간 자리는 액정이 흩어져, 터치 부위 및 터치 주변 영역에는 액정의 과잉 및 부족으로 정상적인 액정의 구동이 이루어지지 않아 얼룩으로 관찰되는 터치 불량이 발생한다.

이러한 터치 불량이 칼럼 스페이서가 형성된 액정 표시 장치에서 관찰된 이유는, 칼럼 스페이서는 한쪽 기관에는 고정되고 대향 기관과는 면 형상으로 접촉되어, 구 형상의 볼 스페이서에 비해 기관에 접촉되는 면적이 넓기 때문으로 판단된다.

한편, 터치 얼룩의 원인을 상술한 바와 같이, 접촉 면적이 크기 때문으로 보는 관점 외에 기관을 터치시 기관과 칼럼 스페이서 면의 접촉 면 사이에 진공이 잡히기 때문으로 보는 견해도 있다. 볼 스페이서의 경우, 구 형상으로, 대향 기관과 접촉의 접촉 부위를 가지며, 사방으로 자유롭게 움직임이 가능하므로, 액정 패널면을 터치하는 조건에도 상하부 두 기관 사이에서 진공 상태가 조성되지 않는다. 이에 반해 칼럼 스페이서는 평탄한 대향 기관과 칼럼 스페이서의 상부면이 만나게 될 경우, 그 접촉 부위에 진공 상태가 조성되기 용이하기 때문이다.

이와 같이, 칼럼 스페이서와 대향 기관과의 접촉 면적이 크기 때문이든, 칼럼 스페이서와 대향 기관 사이에 진공이 조성되기 때문이든 결론적으로, 터치 불량은 칼럼 스페이서가 형성되는 액정 표시 장치에서 주로 관찰되는 문제점이다.

둘째, 액정 주입 방식의 액정 표시 장치는 상하부 기관이 합착된 상태에서 진공 상태의 액정 패널 내부와 대기압 상태의 챔버 내의 압력 차에 의해 액정 패널 내에 적정량 액정이 채워지는 액정 패널이 완성되며, 적하 방식의 액정 표시 장치는 일 기관 상부에 임의로 설정된 양의 액정을 적하시킨 후에 상하부 기관을 합착하여 액정 패널이 완성된다.

따라서, 패널 내부 상하부 기관 상에 형성되는 구조물에 관계없이 적정량 패널 내외의 압력 차에 의해 적정량 액정이 주입되는 액정 주입 방식에 비해, 설정된 양이 주입되기 때문에 공정의 차이로 패널마다 발생할 수 있는 구조물의 크기나 간격

의 차이로 요구되는 적정 액정량을 맞추기 곤란하다. 적하 방식의 액정 표시 장치는 액정 패널에 잉여 액정량이 충전되는 경우가 발생되는데, 이러한 잉여 액정은 지면의 가까운 패널의 부분이 고온 상태에서 불룩하게 솟아오르게 하는 중력 불량 현상을 일으킨다.

일반적으로 액정 표시 장치는 모니터, 노트북, TV 등의 표시장치에 이용된 것으로, 사용 시에 패널이 수직으로 서 있는 상태가 많다. 즉, 수평 상태보다는 수직 상태로 표시되는 사용례가 많은 것이다. 이러한 수직형의 액정 표시 장치의 경우, 수평 방향으로 위치하는 액정 표시 장치에 비해, 패널은 중력의 영향을 상대적으로 약하게 받는 높은 쪽과 강하게 받는 낮은 쪽으로 위치 구분되어, 낮은 쪽으로 액정이 쏠리게 된다. 특히, 액정 패널이 고온 상태에 있을 때, 액정의 열 팽창성이 커지기 때문에 지면의 가까운 패널의 일측 면에서 그 정도는 심해진다.

상술한 터치 불량이나, 중력 불량은 적하 방식에서 패널의 전 영역에서 고르게 액정 충전이 이루어지기 어렵다는 점에서, 대면적의 액정 표시 장치에서 더욱 심해지는 것으로 관찰되었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 터치 얼룩의 원인으로 고려되는 상하부 기관 사이의 접촉 면적을 줄이도록 칼럼 스페이서의 상부 표면의 형상을 변경한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 단차부를 구비한 제 1 기관과, 상기 제 1 기관에 대향되는 제 2 기관과, 상기 단차부에 대향되어 복수개의 산을 구비하며 상기 제 2 기관 상에 형성된 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 단차부는 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 한다.

상기 단차부는 돌기인 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 평탄한 면이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 골은 산과 산 사이에 선택적으로 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골 또는 평탄한 면이 형성된다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 접한 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 이격된 것을 특징으로 한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되어 배치되는 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 서로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 서로 교번하는 형성된 공통 전극 및 화소 전극과, 상기 제 2 기관 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기관 상에 형성된 컬러 필터층과, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기관 전면에 형성된 오버코트층과, 상기 박막 트랜지스터에 대응되어 복수개의 산을 구비하여 상기 오버코트층 상에 형성된 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 평탄한 면이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 골은 산과 산 사이에 선택적으로 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골 또는 평탄한 면이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 접한 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 이격된 것을 특징으로 한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되어 배치되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 게이트 라인 상에 형성된 돌기와, 상기 화소 영역에 서로 교번하는 형성된 공통 전극 및 화소 전극과, 상기 제 2 기판 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 컬러 필터층과, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면면에 형성된 오버코트층과, 상기 돌기에 대응되어 복수개의 산을 구비하여 상기 오버코트층 상에 형성된 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.,

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 평탄한 면이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 골은 산과 산 사이에 선택적으로 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골 또는 평탄한 면이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 접한 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 이격된 것을 특징으로 한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되어 배치되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극과, 상기 제 2 기판 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 컬러 필터층과, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면면에 형성된 공통 전극과, 상기 박막 트랜지스터에 대응되어 복수개의 산을 구비하여 상기 공통 전극 상에 형성된 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 평탄한 면이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 골은 산과 산 사이에 선택적으로 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골 또는 평탄한 면이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 접한 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 이격된 것을 특징으로 한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되어 배치되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 게이트 라인 상에 형성된 돌기와, 상기 화소 영역에 서로 교번하는 형성된 공통 전극 및 화소 전극과, 상기 제 2 기판 상에 서로 비화소 영역 및 박막 트랜지스터를 가리도록 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 컬러 필터층과, 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면면에 형성된 공통 전극과, 상기 돌기에 대응되어 복수개의 산을 구비하여 상기 공통 전극 상에 형성된 칼럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어진 것에 또 다른 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 평탄한 면이 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골이 더 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 골은 산과 산 사이에 선택적으로 형성된 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서의 산과 산 사이에는 골 또는 평탄한 면이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 접한 것을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 이루는 복수개의 산 중 서로 인접한 산은 이격된 것을 특징으로 한다.

그리고 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 소정 영역에 단차부가 형성된 TFT 어레이 기판을 준비하는 단계와, 상기 TFT 어레이 기판에 대향되는 컬러 필터 어레이 기판을 준비하는 단계와, 상기 컬러 필터 어레이 기판 상에 감광성 수지를 전면 도포하는 단계와, 상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여 상기 단차부에 대응되어 복수개의 산과 골을 구비하는 칼럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 TFT 어레이 기판 상에 액정을 적하하는 단계 및 상기 TFT 어레이 기판과 컬러 필터 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는 상기 감광성 수지 상부에, 상기 단차부에 대응되는 영역에 복수개의 차광부와 반투과부가 선택적으로 구획되어 정의되며, 상기 단차부를 제외한 나머지 영역에 대응되는 투과부가 정의된 마스크를 준비하는 단계 및 상기 마스크를 이용하여 상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여, 상기 차광부에 대응되어서는 산을, 상기 반투과부에 대응되어서는 골이 구비된 칼럼 스페이서를 형성하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 감광성 수지는 네거티브 감광성 수지인 것을 특징으로 한다.

상기 마스크는 회절 노광 마스크인 것을 특징으로 한다.

상기 마스크는 하프톤 마스크인 것을 특징으로 한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 소정 영역에 단차부가 형성된 TFT 어레이 기판을 준비하는 단계와, 상기 TFT 어레이 기판에 대향되는 컬러 필터 어레이 기판을 준비하는 단계와, 상기 컬러 필터 어레이 기판 상에 감광성 수지를 전면 도포하는 단계와, 상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여 상기 단차부에 대응되어 복수개의 산을 구비하는 칼럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 TFT 어레이 기판 상에 액정을 적하하는 단계 및 상기 TFT 어레이 기판과 컬러 필터 어레이 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서를 형성하는 단계는 상기 감광성 수지 상부에, 상기 단차부에 대응되는 영역에 복수개의 투과부가 이격되어 정의되며, 나머지 부위에 차광부가 정의된 마스크를 준비하는 단계 및 상기 마스크를 이용하여 상기 감광성 수지를 선택적으로 제거하여, 상기 투과부에 대응되어 골이 구비된 칼럼 스페이서를 형성하는 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

상기 감광성 수지는 네거티브 감광성 수지인 것을 특징으로 한다.

상기 마스크의 투과부에 가장 자리에는 중심부에 비해 상대적으로 광투과량이 낮은 하프 톤 물질이 더 증착된 것을 특징으로 한다.

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

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 7과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향되는 TFT 어레이 기판(100)과, 컬러 필터 어레이 기판(200)과, 상기 TFT 어레이 기판(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터 또는 돌기 패턴의 단차부(160)와, 상기 단차부(160)에 대응되며 상기 컬러 필터 어레이 기판(200) 상에 형성된 칼럼 스페이서(150)를 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 단차부(160)에 대응되는 칼럼 스페이서(150)의 상측 부분에는 복수개의 산과 골이 형성(도시된 단면도 상에는 2개의 산과 1개의 골만 관찰되나, 칼럼 스페이서의 상부면을 조감하면 복수개의 산과 골을 관찰 가능. 이하, 도 8a 내지 도 8c의 도면을 참조하여 설명)된다.

상기 칼럼 스페이스(150)의 하측의 형상, 즉, 상기 칼럼 스페이스(150)의 형성시 상기 컬러 필터 어레이 기판(200)에 대응되는 형상은 정방형 또는 직사각형의 사각형, 오각형 등의 다각형, 혹은 원형 등의 형상이 모두 가능하다. 그리고, 상기 칼럼 스페이스(150)의 상측 부위의 형상은 규칙적으로 배열되는 복수개의 산과 골이 형성된다.

하나의 칼럼 스페이스(150)의 전체 폭(D)은 15 내지 40 μm 이며, 높이(H), 즉, 칼라 필터 어레이 기판(200)의 기판면(오버코트층 또는 공통 전극 상부면)부터 산의 정상까지의 길이는 2 내지 5 μm 에 상당한다. 상기 칼럼 스페이스(150) 상측 부분에 복수개의 산이 패터닝되며, 산과 산 사이에는 골이 형성된다. 경우에 따라 산과 산 사이에 골 대신 평탄한 면이 존재할 수도 있으며, 혹은 골과 골 사이에 산 대신 평탄한 면이 존재할 수도 있다.

하나의 산의 임계 수치(CD(Critical Dimension): 산의 최대 폭으로 정의, C)는 5~15 μm 에 해당되며, 상기 산과 산 사이에는 골이 형성되며, 산과 골 사이의 길이(A)는 0.1 μm 내지 상기 칼럼 스페이스(150) 높이까지 다양하게 변경할 수 있다. 여기서, 하나의 산의 정상과 인접한 산의 정상 사이의 간격(B)은 칼럼 스페이스(150) 내에 형성되는 산 및 골의 개수에 따라 조정 가능하다.

이와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 칼럼 스페이스(150)의 상측 부분이 TFT 어레이 기판(100)의 단차부(160)에 대응된다. 상기 단차부(160)는 화소별로 화소 전극을 구동시키기 위해 구비되는 박막 트랜지스터와 같이, 타부위에 비해 높이가 높은 부분이나, 또는 별도로 TFT 어레이 기판(100)의 소정 부분에, 하부에는 반도체층 패턴, 상부에 소오스/드레인 전극 패턴이 증착되도록 패터닝된 돌기 패턴을 더 구성하여 형성할 수도 있다. 여기서의 돌기 패턴은 게이트 라인 상부에 규칙적인 간격으로 이격시켜 형성한다.

여기서, 상기 칼럼 스페이스(150)의 상측 부분의 형상의 복수개의 산과 골을 구비하도록 형성한 이유는 상기 TFT 어레이 기판(100)과 칼럼 스페이스(150)의 접촉 면적을 줄이기 위해서이다. 앞서, 칼럼 스페이스(150)와 TFT 어레이 기판(100)과의 접촉 면적이 클수록 터치 얼룩이 심해짐을 설명하였는데, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 접촉 면적을 줄여 결과적으로 칼럼 스페이스(150)와 TFT 어레이 기판(100)과의 마찰력을 줄이고, 칼럼 스페이스(150)와 TFT 어레이 기판(100)과의 사이에 진공 상태가 조성이 되지 않아 불 스페이스와 같이, 점접 형태로 칼럼 스페이스(150)와 TFT 어레이 기판(100)이 접촉되어 터치 후 복원이 빠르게 된다.

이러한 칼럼 스페이스(150)는 차광 영역인 컬러 필터 어레이 기판(200) 상의 블랙 매트릭스(미도시) 상에 형성한다. 더 한정하여서는, 상기 단차부(160)가 박막 트랜지스터일 때는 상기 박막 트랜지스터에 대응되는 블랙 매트릭스 상에 형성하고, 상기 단차부(160)가 돌기 패턴일 경우는, 상기 돌기 패턴에 대응되는 블랙 매트릭스 상에 형성한다.

도 8a 내지 도 8c는 도 7의 칼럼 스페이스를 산과 골의 분포를 달리하여 나타낸 여러 실시예의 상부 평면도와 각 평면도의 III~III', IV~IV' 선상의 단면도이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 제 1 실시예로부터 변형 가능한 여러 실시예를 나타낸 것이다.

도 8a에 나타낸 칼럼 스페이스(150a)는 컬러 필터 어레이 기판(200) 상에 형성되는 칼럼 스페이스의 하부면이 가로, 세로가 동일한 정방형이며, 상측 부위에 정방형의 네측 모서리에 대응되는 부위에 각각 산을 구비하고, 정방형 중심부에 대응되는 부위에 골을 구비한 형상이다. 이 때, 산과 산 사이는 평탄화된 면이며, 골의 인접한 부위도 평탄화된 면이다. 이 경우, 평탄화된 면으로부터 산의 정상까지의 길이는 0.1 내지 3.5 μm 에 해당되며, 골의 저점 또한 평탄화된 면으로부터 0.1 내지 3.5 μm 의 길이가 떨어져 있다. 그리고, 산의 정상과 골의 저점까지의 길이(A)는 0.2 μm 내지 칼럼 스페이스의 높이(H)까지에 해당된다. 여기서, 칼럼 스페이스(150a)의 높이(H)는 해당 액정 패널의 셀 겹에 좌우되는 값으로, 대략 2 내지 5 μm 의 범위에 있다.

도 8b에 나타낸 칼럼 스페이스(150b)는 컬러 필터 어레이 기판(200) 상에 형성되는 칼럼 스페이스(150b)의 하부면이 가로, 세로가 동일한 정방형이며, 상측 부위에 정방형의 네측 모서리에 대응되는 부위 및 정방형의 중심부에 각각 산을 구비하고, 산과 산 사이에 골을 구비한 형상이다. 여기서는 산과 연결되어 바로 골이 형성되므로, 산과 골 사이에 평탄화된 면이 존재하지 않고, 전체적으로 칼럼 스페이스(150b)의 상측 부위의 형상이 연속된 요철 형상으로 형성된다. 이 때, 산의 정상과 골의 저점까지의 길이(A)는 0.1 μm 내지 칼럼 스페이스(150b)의 높이(H)까지에 해당된다. 여기서의 칼럼 스페이스(150b)의 높이는 앞서 설명한 바와 같이, 대략 2 내지 5 μm 의 범위에 있다.

도 8c에 나타낸 칼럼 스페이스(150c)는 컬러 필터 어레이 기판(200) 상에 형성되는 칼럼 스페이스(150c)의 하부면이 가로, 세로가 동일한 정방형이며, 상측 부위에 정방형의 네측 모서리에 대응되는 부위에 각각 산을 구비하고, 산과 산 사이에

골을 구비하고, 중심부에 평탄화된 면을 구비한 형상이다. 여기서는 도 8b와 달리, 골과 골 사이에 위치한 중심부가 평탄화된 형상으로, 상대적으로 도 8b의 칼럼 스페이스의 중심부에서 완전한 패턴 형상을 갖게 된다. 이 때, 산의 정상과 골의 저점까지의 길이(A)는 $0.2\mu\text{m}$ 내지 칼럼 스페이스의 높이(H)까지에 해당되며, 골의 저점부터 평탄화된 면까지의 길이는 0.1 내지 $3.5\mu\text{m}$ 의 범위에 있게 된다. 여기서의 칼럼 스페이스(150c)의 높이는 앞서 설명한 바와 같이, 대략 2 내지 $5\mu\text{m}$ 의 범위에 있다.

한편, 도 8a 내지 도 8c에서 설명한 칼럼 스페이스들(150a, 150b, 150c)은 산과 골의 크기가 거의 동일하게 도시되어 있으나, 상대적으로 산의 크기를 더 크게 형성할 수도 있고, 골의 크기를 더 형성하는 실시예들도 가능할 것이다. 또한, 상기 산이나 골의 개수를 변경하여 칼럼 스페이스를 구성하는 실시예들도 가능할 것이다.

이하에서는, 도시된 도면을 참조하여 이러한 칼럼 스페이스의 산의 임계 수치 및 산과 산 사이의 간격 등을 달리한 여러 실시예에 대해 살펴본다.

도 9a 내지 도 9c는 도 8b 및 도 8c의 III~III' 선상의 산과 골의 형상을 달리한 여러 실시예의 각각의 단면도이다.

도 9a의 칼럼 스페이스(151a)는 컬러 필터 어레이 기관(200) 상에 산의 크기와 골의 크기를 거의 동일하게 하여 형성한 것이다. 이러한 칼럼 스페이스에서는 산의 임계수치(C)와 골의 임계 수치(E)가 동일하며, 따라서, 산의 정상과 산의 정상 사이의 간격(B)은 산의 임계 수치(C)의 2배($B=2C$)에 상당한다. 여기서의 산과 골 사이의 길이(A)는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 칼럼 스페이스(151a)의 높이(H)에 범위 내에서 조정 가능하다. 상기 칼럼 스페이스(151a)의 전체 폭(D)은 컬러 필터 어레이 기관(200) 상에 접하는 칼럼 스페이스의 형상으로, 그 형상이 정방형일 경우 상기 정방형의 한 변의 길이로 한다. 여기서, 상기 산과 골 사이의 길이(A)는 상기 칼럼 스페이스(151a) 상측 부위의 요철로 정의한다.

도 9b의 칼럼 스페이스(151b)는 도 9a의 칼럼 스페이스(151a)에 비해 상대적으로 골 크기로 줄이고, 산을 크게하여 형성시킨 것이다. 따라서, 상기 골의 임계 수치(골의 최대 폭, E)는 거의 0에 가깝고, 산의 정상과 산의 정상 사이의 간격(B)이 거의 산의 임계 수치(C)에 가까운 값이 된다. 또한, 골 보다 산의 크기가 크게 형성되어, 도 9a의 칼럼 스페이스(151a)에 비해 상대적으로 골과 산 사이의 길이를 줄여($A' < A$) 요철의 폭 정도가 작게 형성된다.

도 9c의 칼럼 스페이스(151c)는 도 9a의 칼럼 스페이스(151a)에 비해, 컬러 필터 어레이 기관(200) 상에 상대적으로 산의 크기에 비해 골의 크기를 크게 형성한 것이다. 따라서, 산의 임계수치(C)는 골의 임계수치(E)에 비해 작다. 도 9a와 마찬가지로, 산과 골 사이의 길이(A)는 $0.1\mu\text{m}$ 내지 칼럼 스페이스(151c)의 높이(H)의 범위 내에서 조정 가능하다.

이러한 산과 골을 구비한 칼럼 스페이스(151c)의 상측 부위는 TFT 어레이 기관(100)의 단차부(도 7의 160 참조)에 대향되어 접촉한다. 이 때, TFT 어레이 기관(100)의 단차부(160)와 실제 접촉되는 부위는 산의 정상이 되며, 합착 등에 의해 상기 칼럼 스페이스(151c)의 부위에 가압이 작용하였을 경우, 산의 정상을 포함한 주위가 단차부에 대응되어 더 눌러지게 되며, 상기 TFT 어레이 기관(100)에 대향된 칼럼 스페이스(151c)의 접촉 부위는, 종래 면 형상으로 접촉하던 칼럼 스페이스 구조와는 달리, 산의 정상 또는 산의 정상을 포함한 주변 영역이 된다.

따라서, 본 발명의 액정 표시 장치의 칼럼 스페이스는 칼럼 스페이스별로 구비된 복수개의 산의 각 정상마다 접촉 부위를 가지게 되고, 가압시 접촉면이 면 형상인 종래 칼럼 스페이스의 구조에 비해 상대적으로 작은 접촉 부위에 가압 로드(load)가 걸리게 되므로, 합착시 종래와 동일한 가압이 걸렸을 때, 각 개별 접촉 부위에서는 분담하는 로드 값이 커지게 된다. 결과적으로 상기 각 개별 접촉 부위에서는 가압 후, 각 산이 단차부(160)에 접촉되어 칼럼 스페이스가 눌리는 두께가 종래 구조에 대비하여 크게 되며, 이러한 눌림 정도는, 고온 상태에서 액정의 팽창력으로 인해 TFT 어레이 기관(100)과 컬러 필터 어레이 기관(200) 사이에 셀 갭을 유지하지 못하고, 부풀어오르는 중력 불량을 방지하는 중력 마진으로 작용할 것이다.

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 10과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향되는 TFT 어레이 기관(100)과, 컬러 필터 어레이 기관(200)과, 상기 TFT 어레이 기관(100) 상에 형성된 박막 트랜지스터 또는 돌기 패턴의 단차부(160)와, 상기 TFT 어레이 기관(100)의 단차부(160)에 대응되어 상기 컬러 필터 어레이 기관(200) 상에 별개로 구분되는 복수개의 산을 구비하도록 패터닝된 칼럼 스페이스(152)를 포함하여 이루어진다.

상기 컬러 필터 어레이 기관(200)의 정방형 또는 직사각형의 사각형, 오각형 등의 다각형, 혹은 원형 등의 형상으로 정의된 소정 영역에 칼럼 스페이스(152)가 형성된다. 상기 칼럼 스페이스(152)는 상기 소정 영역에 형성된 복수개의 산을 구비한 것이다. 여기서, 상기 칼럼 스페이스(152)의 전체 폭(D)은 상기 소정 영역에 사각형의 형상일 때는 가로 또는 세로 길이,

원형일 경우는 지름이 될 것이다. 이 때, 상기 산과 인접한 산은 도시된 바와 같이, 서로 접하여 형성할 수도 있고, 서로 이격하여 형성할 수도 가능하다. 산과 인접한 산을 이격하여 형성할 때는 산과 인접한 산에서 컬러 필터 어레이 기판면이 노출되게 된다.

여기서, 상기 산의 정상과 산의 정상의 간격(B)은 상기 칼럼 스페이서(152)의 전체 폭(D), 칼럼 스페이서(152)를 이루는 산의 개수 및 산의 임계치수(C)에 따라 조정 가능하다. 예를 들어, 한 단면에 있어서, 두 개의 산이 존재하고, 전체 폭(D)이 $20\mu\text{m}$ 이며, 산과 산이 접할 경우, 산의 정상과 인접한 산의 정상의 각 산의 임계 수치의 중심 위치에 해당되므로, 상기 산과 산의 정상간의 간격(B)은 $10\mu\text{m}$ 에 해당할 것이다.

하나의 칼럼 스페이서(152)의 전체 폭(D)은 15 내지 $40\mu\text{m}$ 이며, 높이(H), 즉, 칼라 필터 어레이 기판(200)의 기판면(오버코트층 또는 공통 전극 상부면)부터 산의 정상까지의 길이는 2 내지 $5\mu\text{m}$ 에 상당한다.

이와 같이, 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 복수개의 산으로 이루어진 칼럼 스페이서(152)를 형성한 것으로, 제 1 실시예와 마찬가지로, 가압 후, 칼럼 스페이서의 각 산의 정상 또는 각 산의 정상의 주변부가 TFT 어레이 기판(100)의 단차부(160)에 대응될 것이다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 칼럼 스페이서(152)의 상측 부분이 TFT 어레이 기판(100)의 단차부(160)에 대응된다. 상기 단차부(160)는 화소별로 화소 전극을 구동시키기 위해 구비되는 박막 트랜지스터와 같이, 타부위에 비해 높이가 높은 부분이나, 또는 별도로 TFT 어레이 기판(100)의 소정 부분에, 하부에는 반도체층, 상부에 소오스/드레인 전극이 증착되도록 패터닝된 돌기 패턴을 더 구성하여 형성할 수도 있다. 여기서의 돌기 패턴은 게이트 라인 상부에 규칙적인 간격으로 이격시켜 형성한다.

이와 같은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 칼럼 스페이서와 단차부의 접촉 부분의 형상을 점점 또는 상기 점점 부근의 소정 부위에 한정하여, 접촉 면적을 줄이는 것이 가능함으로써, 터치 얼룩이 방지되고, 점점에 로드가 집중되어, 가압시 칼럼 스페이서의 눌림 두께가 커져(중력 마진이 커짐) 중력 불량 문제를 개선시킬 수 있다.

한편, 이상에서 설명한 상측 부분에 상술한 여러 형상의 산과 골을 구비하는 칼럼 스페이서를 갖는 본 발명의 액정 표시 장치는 상측 부분의 형상만 달라질 뿐, 전체 패널에 대응되어 형성되는 칼럼 스페이서의 밀도를 종래와 동일한 수준으로 유지한다.

이하에서는 도면을 참조하여 모드를 달리하거나, 단차부의 구성을 달리하여 각각 상술한 실시예를 적용한 액정 표시 장치에 대해 설명한다.

도 11은 본 발명의 액정 표시 장치를 IPS 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 돌기에 대응시켜 나타낸 평면도이며, 도 12는 도 11의 V~V' 선상의 구조 단면도이다.

도 11 및 도 12의 도시된 액정 표시 장치는 상술한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 IPS 모드(횡진계형) 액정 표시 장치에 적용시킨 것으로, TFT 어레이 기판의 단차부를 돌기 패턴으로 하여, 상기 돌기 패턴에 칼럼 스페이서(150)를 대응시킨 구조이다.

이러한 액정 표시 장치는 도 11 및 도 12와 같이, 크게 게이트 라인(41)의 소정 부위에 돌기 패턴(51)이 형성된 TFT 어레이 기판(100)과, 상기 TFT 어레이 기판(100)과 대향되어 형성된 컬러 필터 어레이 기판(200)과, 상기 컬러 필터 어레이(200) 상에 상기 돌기 패턴(51)에 대응되어 상술한 바와 같이 복수개의 산 및/또는 골을 포함하여 형성된 칼럼 스페이서(150) 및 상기 두 어레이 기판(100, 200) 사이에 충전된 액정층(55)을 포함하여 이루어진다.

상기 TFT 어레이 기판(100)은 제 1 기판(40)과, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(41) 및 데이터 라인(42)과, 상기 게이트 라인(41)과 데이터 라인(42)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 라인(41) 상에 서브픽셀마다 동일한 위치에 형성된 돌기 패턴(51)과, 상기 화소 영역 내에 서로 교번되어 지그재그(zigzag) 패턴으로 형성된 공통 전극(47a) 및 화소 전극(43)과, 상기 게이트 라인(41)과 평행하게 상기 화소 영역을 가로질러 형성되며 상기 공통 전극(47a)과 연결되는 공통 라인(47)과, 상기 공통 라인(47)과 화소 영역 내에서 소정 부분 오버랩되며 상기 화소 전극(43)을 분기시키는 스토리지 전극(43)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 데이터 라인(42)은 상기 공통 전극(47a) 및 화소 전극(43)과 평행하게 지그재그 패턴으로 형성된다.

한편, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(41)으로부터 돌출된 게이트 전극(41a)과, 서로 소정 간격 이격되어 게이트 전극(41a) 상부의 양쪽을 덮는 소오스 전극(42a) 및 드레인 전극(42b), 상기 소오스 전극(42a)과 드레인 전극(42b)이 이격된 부위에 채널(channel)을 형성하며, 데이터 라인(42), 소오스 전극, 드레인 전극 등을 이루는 금속층 하부에 형성된 반도체층(44)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 반도체층(44)은 하부에 비정질 실리콘층(44a), 상부에 n+ 층(44b)이 적층되어 이루어지며, 채널 부위에서 상기 n+ 층(44b)이 제거되어 있다.

그리고, 상기 반도체층(44) 하부의 제 1 기판(40) 전면에는 게이트 라인(41) 및 게이트 전극(41a)을 덮는 게이트 절연막(45)이 형성되며, 상기 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)의 층간 사이에는 보호막(46)이 개재되어 보호막 홀을 구비하여 상기 보호막 홀을 통해 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)이 콘택된다.

상기 돌기 패턴(51)은, 상기 제 1 기판(40) 상의 각 서브픽셀(sub-pixel)마다 동일한 위치에 형성된다. 이러한 돌기 패턴(51)은 상기 게이트 라인(41) 상부에 형성되며, 하부에는 비정질 실리콘층(44a), n+ 층(44b)이 차례로 증착되어 이루어진 반도체층(44) 상부에는 소오스/드레인 금속층(42c)이 연속하여 증착된 형상이다. 상기 돌기 패턴(51)은 데이터 라인(42)을 형성하는 공정에서 함께 정의되어 형성되며, 상기 게이트 라인(41)은 상기 돌기 패턴(51)과의 사이에 게이트 절연막(45)을 개재하여 상기 돌기 패턴(51)으로부터 절연되어 있다.

여기서, 상기 공통 라인(47) 및 공통 라인(47)에서 분기된 공통 전극(47a)은 상기 게이트 라인(41) 형성 단계에서 동시에 증착되며, 상기 화소 전극(43)은 상기 보호막 홀을 포함한 보호막(46) 상에 형성된다.

여기서, 상기 컬러 필터 어레이 기판(200)은 제 2 기판(30)과, 상기 제 2 기판(30) 상부에 형성되어 비화소 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 영역, 박막트랜지스터 형성 영역)을 가리는 블랙 매트릭스층(31)과, 상기 블랙 매트릭스층(31)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에서 각 서브픽셀(sub-pixel)에 대응되어 형성된 R, G, B 컬러 필터층(32) 및 상기 컬러 필터층(32)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에서 평탄화하기 위한 오버코트층(33)으로 이루어진다.

상기 칼럼 스페이서(150)는 상기 오버코트층(33) 상에 파지티브 감광성 수지(positive photosensitive resin) 또는 네거티브 감광성 수지(negative photosensitive resin), 유기 절연막 등으로 도포한 후 이를 패터닝하여 복수개의 산 및/또는 골을 상층 부위에 구비하도록 형성된 것이다.

상술한 바와 같이, 각각 TFT 어레이 기판(100)과 컬러 필터 어레이 기판(200)에서 어레이 공정을 완료한 후, 상기 TFT 어레이 기판(100) 및 컬러 필터 어레이 기판(200)의 최상부면에 각각 배향 물질을 인쇄한 후, 러빙처리를 하여 배향막(미도시)을 형성하는 공정을 더 추가할 수 있다.

도 13은 본 발명의 액정 표시 장치를 IPS 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 박막 트랜지스터에 대응시켜 나타낸 평면도이며, 도 14는 도 13의 VI~VI' 선상의 구조 단면도이다.

도 13 및 도 14의 도시된 액정 표시 장치는, 도 11 및 도 12에 구성된 IPS 모드 액정 표시 장치에, 돌기 패턴(51)을 형성하지 않고, 상기 단차부를 박막 트랜지스터(TFT)로 하며, 상기 단차부에 대응시켜 칼럼 스페이서(150)를 대응시킨 구조이다.

이러한 액정 표시 장치는 도 13 및 도 14와 같이, 크게 게이트 라인의 소정 부위에 돌기가 형성된 TFT 어레이 기판(100)과, 상기 TFT 어레이 기판(100)과 대향되어 형성된 컬러 필터 어레이 기판(200)과, 상기 컬러 필터 어레이(200) 상에 상기 박막 트랜지스터(TFT)에 대응되어 상술한 바와 같이 복수개의 산 및/또는 골을 포함하여 형성된 칼럼 스페이서(150) 및 상기 두 어레이 기판(100, 200) 사이에 증진된 액정층(55)을 포함하여 이루어진다.

상기 TFT 어레이 기판(100)은 제 1 기판(40)과, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(41) 및 데이터 라인(42)과, 상기 게이트 라인(41)과 데이터 라인(42)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 화소 영역 내에 서로 교번되어 지그재그(zigzag) 패턴으로 형성된 공통 전극(47a) 및 화소 전극(43)과, 상기 게이트 라인(41)과 평행하게 상기 화소 영역을 가로질러 형성되며 상기 공통 전극(47a)과 연결되는 공통 라인(47)과, 상기 공통 라인(47)과 화소 영역 내에서 소정 부분 오버랩되며 상기 화소 전극(43)을 분기시키는 스토리지 전극(43)을 포함하여 이루어진다. 여기서의 데이터 라인(42)은 상기 화소 전극(43) 및 공통 전극(47a)에 평행하게 지그재그 패턴으로 형성된다.

한편, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(41)으로부터 돌출된 게이트 전극(41a)과, 서로 소정 간격 이격되어 게이트 전극(41a) 상부의 양쪽을 덮는 소오스 전극(42a) 및 드레인 전극(42b), 상기 소오스 전극(42a)과 드레인 전극(42b)

이 이격된 부위에 채널(channel)을 형성하며, 데이터 라인(42), 소오스 전극, 드레인 전극 등을 이루는 금속층 하부에 형성된 반도체층(44)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 반도체층(44)은 하부에 비정질 실리콘층(44a), 상부에 n+ 층(44b)이 적층되어 이루어지며, 채널 부위에서 상기 n+ 층(44b)이 제거되어 있다.

그리고, 상기 반도체층(44) 하부의 제 1 기판(40) 전면에는 게이트 라인(41) 및 게이트 전극(41a)을 덮는 게이트 절연막(45)이 형성되며, 상기 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)의 층간 사이에는 보호막(46)이 개재되어 보호막 홀을 구비하여 상기 보호막 홀을 통해 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)이 콘택된다.

여기서, 상기 공통 라인(47) 및 공통 라인(47)에서 분기된 공통 전극(47a)은 상기 게이트 라인(41) 형성 단계에서 동시에 증착되며, 상기 화소 전극(43)은 상기 보호막 홀을 포함한 보호막(46) 상에 형성된다.

여기서, 상기 컬러 필터 어레이 기판(200)은 제 2 기판(30)과, 상기 제 2 기판(30) 상부에 형성되어 비화소 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 영역, 박막트랜지스터 형성 영역)을 가리는 블랙 매트릭스층(31)과, 상기 블랙 매트릭스층(31)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에서 각 서브픽셀(sub-pixel)에 대응되어 형성된 R, G, B 컬러 필터층(32) 및 상기 컬러 필터층(32)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에서 평탄화하기 위한 오버코트층(33)으로 이루어진다.

상기 칼럼 스페이서(150)는 상기 오버코트층(33) 상에 파지티브 감광성 수지(positive photosensitive resin) 또는 네거티브 감광성 수지(negative photosensitive resin), 유기 절연막 등으로 도포한 후 이를 패터닝하여 복수개의 산 및/또는 골을 상측 부위에 구비하도록 형성된 것이다.

상술한 바와 같이, 각각 TFT 어레이 기판(100)과 컬러 필터 어레이 기판(200)에서 어레이 공정을 완료한 후, 상기 TFT 어레이 기판(100) 및 컬러 필터 어레이 기판(200)의 최상부면에 각각 배향 물질을 인쇄한 후, 러빙처리를 하여 배향막을 형성하는 공정을 더 추가할 수 있다.

도 15는 본 발명의 액정 표시 장치를 TN 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 돌기에 대응시켜 나타낸 평면도이며, 도 16은 도 15의 VII~VII' 선상의 구조 단면도이다.

도 15 및 도 16의 도시된 액정 표시 장치는 상술한 실시예에 따른 액정 표시 장치를 TN 모드(트위스트 네마틱형) 액정 표시 장치에 적용시킨 것으로, TFT 어레이 기판(100)의 단차부(160)를 돌기 패턴(51)으로 하여, 상기 돌기 패턴(51)에 칼럼 스페이서(150)를 대응시킨 구조이다.

이러한 액정 표시 장치는 도 15 및 도 16과 같이, 크게 게이트 라인(41)의 소정 부위에 돌기 패턴(51)이 형성된 TFT 어레이 기판(100)과, 상기 TFT 어레이 기판(100)과 대향되어 형성된 컬러 필터 어레이 기판(200)과, 상기 컬러 필터 어레이(200) 상에 상기 돌기 패턴(51)에 대응되어 상술한 바와 같이 복수개의 산 및/또는 골을 포함하여 형성된 칼럼 스페이서(150) 및 상기 두 어레이 기판(100, 200) 사이에 충전된 액정층(55)을 포함하여 이루어진다.

상기 TFT 어레이 기판(100)은 제 1 기판(40)과, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(41) 및 데이터 라인(42)과, 상기 게이트 라인(41)과 데이터 라인(42)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 게이트 라인(41) 상에 서브픽셀마다 동일한 위치에 형성된 돌기 패턴(51)과, 상기 화소 영역 내에 형성된 화소 전극(43)을 포함하여 이루어진다.

한편, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(41)으로부터 돌출된 게이트 전극(41a)과, 서로 소정 간격 이격되어 게이트 전극(41a) 상부의 양쪽을 덮는 소오스 전극(42a) 및 드레인 전극(42b), 상기 소오스 전극(42a)과 드레인 전극(42b)이 이격된 부위에 채널(channel)을 형성하며, 데이터 라인(42), 소오스 전극, 드레인 전극 등을 이루는 금속층 하부에 형성된 반도체층(44)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 반도체층(44)은 하부에 비정질 실리콘층(44a), 상부에 n+ 층(44b)이 적층되어 이루어지며, 채널 부위에서 상기 n+ 층(44b)이 제거되어 있다.

그리고, 상기 반도체층(44) 하부의 제 1 기판(40) 전면에는 게이트 라인(41) 및 게이트 전극(41a)을 덮는 게이트 절연막(45)이 형성되며, 상기 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)의 층간 사이에는 보호막(46)이 개재되어 보호막 홀을 구비하여 상기 보호막 홀을 통해 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)이 콘택된다.

상기 돌기 패턴(51)은, 상기 제 1 기판(40) 상의 각 서브픽셀(sub-pixel)마다 동일한 위치에 형성된다. 이러한 돌기 패턴(51)은 상기 게이트 라인(41) 상부에 형성되며, 하부에는 비정질 실리콘층(44a), n+ 층(44b)이 차례로 증착되어 이루어진다.

반도체층(44) 상부에는 소오스/드레인 금속층(42c)이 연속하여 증착된 형상이다. 상기 돌기 패턴(51)은 데이터 라인(42)을 형성하는 공정에서 함께 정의되어 형성되며, 상기 게이트 라인(41)은 상기 돌기 패턴(51)과의 사이에 게이트 절연막(45)을 개재하여 상기 돌기 패턴(51)으로부터 절연되어 있다.

그리고, 상기 데이터 라인(42) 및 돌기 패턴(51)을 포함한 제 1 기판(40) 전면에 보호막(46)이 형성되어 있다.

여기서, 상기 컬러 필터 어레이 기판(200)은 제 2 기판(30)과, 상기 제 2 기판(30) 상부에 형성되어 비화소 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 영역, 박막트랜지스터 형성 영역)을 가리는 블랙 매트릭스층(31)과, 상기 블랙 매트릭스층(31)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에 각 서브픽셀(sub-pixel)에 대응되어 형성된 R, G, B 컬러 필터층(32) 및 상기 컬러 필터층(32)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에 형성된 공통 전극(34)으로 이루어진다.

상기 칼럼 스페이서(150)는 상기 공통 전극(34) 상에 파지티브 감광성 수지(positive photosensitive resin) 또는 네거티브 감광성 수지(negative photosensitive resin), 유기 절연막 등으로 도포한 후 이를 패터닝하여 복수개의 산 및/또는 골을 상측 부위에 구비하도록 형성된 것이다.

상술한 바와 같이, 각각 TFT 어레이 기판(100)과 컬러 필터 어레이 기판(200)에서 어레이 공정을 완료한 후, 상기 TFT 어레이 기판(100) 및 컬러 필터 어레이 기판(200)의 최상부면에 각각 배향 물질을 인쇄한 후, 러빙처리를 하여 배향막을 형성하는 공정을 더 추가할 수 있다.

도 17은 본 발명의 액정 표시 장치를 TN 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 박막 트랜지스터에 대응시켜 나타낸 평면도이며, 도 18은 도 17의 VIII~VIII' 선상의 구조 단면도이다.

도 17 및 도 18의 도시된 액정 표시 장치는, 도 15 및 도 16에 구성된 TN 모드 액정 표시 장치에, 돌기 패턴(51)을 형성하지 않고, 상기 단차부를 박막 트랜지스터(TFT)로 하며, 상기 단차부에 대응시켜 칼럼 스페이서(150)를 대응시킨 구조이다.

이러한 액정 표시 장치는 도 17 및 도 18과 같이, 크게 게이트 라인의 소정 부위에 돌기가 형성된 TFT 어레이 기판(100)과, 상기 TFT 어레이 기판(100)과 대향되어 형성된 컬러 필터 어레이 기판(200)과, 상기 컬러 필터 어레이(200) 상에 상기 박막 트랜지스터(TFT)에 대응되어 상술한 바와 같이 복수개의 산 및/또는 골을 포함하여 형성된 칼럼 스페이서(150) 및 상기 두 어레이 기판(100, 200) 사이에 충전된 액정층(55)을 포함하여 이루어진다.

상기 TFT 어레이 기판(100)은 제 1 기판(40)과, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(41) 및 데이터 라인(42)과, 상기 게이트 라인(41)과 데이터 라인(42)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 화소 영역 내에 형성된 화소 전극(43)을 포함하여 이루어진다.

한편, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(41)으로부터 돌출된 게이트 전극(41a)과, 서로 소정 간격 이격되어 게이트 전극(41a) 상부의 양쪽을 덮는 소오스 전극(42a) 및 드레인 전극(42b), 상기 소오스 전극(42a)과 드레인 전극(42b)이 이격된 부위에 채널(channel)을 형성하며, 데이터 라인(42), 소오스 전극, 드레인 전극 등을 이루는 금속층 하부에 형성된 반도체층(44)을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 반도체층(44)은 하부에 비정질 실리콘층(44a), 상부에 n+ 층(44b)이 적층되어 이루어지며, 채널 부위에서 상기 n+ 층(44b)이 제거되어 있다.

그리고, 상기 반도체층(44) 하부의 제 1 기판(40) 전면에는 게이트 라인(41) 및 게이트 전극(41a)을 덮는 게이트 절연막(45)이 형성되며, 상기 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)의 층간 사이에는 보호막(46)이 개재되어 보호막 홀을 구비하여 상기 보호막 홀을 통해 드레인 전극(42b)과 화소 전극(43)이 콘택된다.

상기 화소 전극(43)은 상기 보호막 홀을 포함한 보호막(46) 상에 형성된다.

여기서, 상기 컬러 필터 어레이 기판(200)은 제 2 기판(30)과, 상기 제 2 기판(30) 상부에 형성되어 비화소 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 영역, 박막트랜지스터 형성 영역)을 가리는 블랙 매트릭스층(31)과, 상기 블랙 매트릭스층(31)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에 각 서브픽셀(sub-pixel)에 대응되어 형성된 R, G, B 컬러 필터층(32) 및 상기 컬러 필터층(32)을 포함한 제 2 기판(30) 전면에 형성된 공통 전극(34)으로 이루어진다.

상기 칼럼 스페이스(150)는 상기 공통 전극(34) 상에 파지티브 감광성 수지(positive photosensitive resin) 또는 네거티브 감광성 수지(negative photosensitive resin), 유기 절연막 등으로 도포한 후 이를 패터닝하여 복수개의 산 및/또는 골을 상측 부위에 구비하도록 형성된 것이다.

상술한 바와 같이, 각각 TFT 어레이 기판(100)과 컬러 필터 어레이 기판(200)에서 어레이 공정을 완료한 후, 상기 TFT 어레이 기판(100) 및 컬러 필터 어레이 기판(200)의 최상부면에 각각 배향 물질을 인쇄한 후, 러빙처리를 하여 배향막을 형성하는 공정을 더 추가할 수 있다.

이하에서는 도면을 참조하여 상술한 본 발명의 액정 표시 장치의 칼럼 스페이스 제조 방법에 대해 살펴본다.

도 19a 내지 도 19c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이스를 제조하는 방법을 나타낸 공정 단면도이며, 도 20은 도 19b의 공정에서 이용되는 마스크를 나타낸 도면이다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이스 제조 방법은 먼저, 도 19a와 같이, 기판 상에 블랙 매트릭스층(미도시), 컬러 필터층(미도시), 오버 코트층 또는 공통 전극(미도시)이 형성된 컬러 필터 어레이 기판(200)을 준비한다.

이어, 상기 컬러 필터 어레이 기판(200)의 전면에 파지티브 감광성 수지(positive photosensitive resin, 201)를 전면 도포한다.

도 20과 같은, 투과부, 소정 부위에 차광부 및 상기 차광부 사이에 반투과부를 구비한 회절 노광 마스크(250)를 준비하여 도 19b와 같이, 상기 회절 노광 마스크(250)를 상기 컬러 필터 어레이 기판(200) 상부에 대응시킨다. 이 때, 상기 회절 노광 마스크(250)는 상기 파지티브 감광성 수지(201)에 바로 접하지 않고, 약 200 μ m 내외의 폭을 이격시키는 프록시메이트형(proximate type)으로 노광을 수행하여, 노광 공정 전후 상기 회절 노광 마스크(250)에 파지티브 감광성 수지가 묻어나지 않게 한다.

이러한 회절 노광 마스크(250)는 석영 등의 기판 상부에 차광부에 대응되어 Cr 등의 차광성 물질이 증착되며, 반투과부에 대응되어 복수개의 슬릿이 형성되어 이루어진 것으로서, 상기 차광부 및 반투과부를 제외한 영역은 투광성을 가져 투과부로 정의한다.

상기 복수개의 슬릿이 형성된 반투과부는 광투과량을 조절하여 투과시킬 수 있는 영역으로, 상기 투과부에 투과되는 광량을 100%라 할 때, 상기 슬릿의 개수와 슬릿간 간격에 따라 광량을 0~100% 범위에서 조절하여 투과시킬 수 있다.

상기 회절 노광 마스크(250)는 가로, 세로가 동일한 정방형의 영역 내에 각각 정방형의 네 모서리 및 중심부에 차광부를 구비하고, 상기 정방형 내 상기 차광부들 내에 반투과부가 구비하고, 상기 정방형을 제외한 영역이 모두 투과부로 정의된다.

도 19c와 같이, 상기 회절 노광 마스크(250)를 이용하여 상기 파지티브 감광성 수지를 노광 및 현상하면, 현상 후, 상기 회절 노광 마스크(250)의 투과부에 대응되어 노광된 부위는 현상액에 의해 제거되며, 차광부에 대응되는 부위는 남아있으며, 나머지 반투과부에 대응되어서는 상기 차광부에 대응되어 남아있는 투과보다 작은 두께로 남아있다.

여기서, 상기 반투과부에 대응되는 부위가 상대적으로 차광부에 대응되는 부위에 작은 두께로 남는 이유는 상기 파지티브 감광성 수지가 파지티브 포토 레지스트(positive photo resist)의 특성을 가져, 노광된 부위가 제거되며, 차광 부위가 남아있는 특성을 가지기 때문이다.

이어, 패터닝된 파지티브 감광성 수지를 포함한 컬러 필터 어레이 기판을 베이킹(baking)하여 투과부, 반투과부, 차광부에 대응되어 각 영역별 단차를 갖는 형상으로 패터닝된 파지티브 감광성 수지의 표면을 완만하게 라운딩시켜 상부측에 산과, 골이 복수개 구비된 칼럼 스페이스(150)를 형성한다.

한편, 이상에서는 회절 노광 마스크(250)를 구비하여 칼럼 스페이스(150)를 형성하는 패터닝 공정을 진행함을 설명하였는데, 상기 석영 등의 투명성 기판 상에 차광부에 대응하여서는 Cr 등의 차광 물질이 증착되고, 반투과부에 대응하여서는 광투과량을 조절할 수 있는 하프 톤(half tone) 물질로 증착된 하프 톤 마스크를 이용하여 동일한 형상의 칼럼 스페이스(150)를 제조할 수 있다.

또한, 상기 칼럼 스페이서(150)를 파지티브 감광성 수지로 형성한 이유는 상대적으로 네거티브 감광성 수지에 비해 투과부, 반투과부, 차광부를 복수개로 구분하는 미세한 패터닝이 용이하기 때문이다. 경우에 따라, 칼럼 스페이서의 산과 골이 크게 형성될 경우 네거티브 감광성 수지를 사용하여도 무방하다.

이러한 감광성 수지는 자체의 도포, 노광 및 현상으로 칼럼 스페이서가 형성되므로, 절연막으로 칼럼 스페이서를 형성함과 비교하여, 감광막을 증착하고 절연막을 식각하는 공정이 요구되지 않아, 공정이 단순화된다.

도 21은 도 19a 내지 도 19c의 공정으로 제조된 칼럼 스페이서의 상부 평면도이다.

도 19c 및 도 21과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치를 제조하게 되면, 각각 컬러 필터 어레이 기판면(200)에 정방형의 접촉 형상을 가지며, 그 상측 부위에서는 상기 정방형의 네 모서리 및 중심부에 대응되어 산(돌출된 형상)이 구비되며, 상기 정방형 내 산과 산 사이에는 골(오목한 형상)을 구비한다.

도 22a 내지 도 22c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서를 제조하는 방법을 나타낸 공정 단면도이며, 도 23은 도 22b의 공정에서 이용되는 마스크를 나타낸 도면이다.

본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서는 먼저, 도 22a와 같이, 기판 상에 블랙 매트릭스층, 컬러 필터층, 오버 코트층 또는 공통 전극이 형성된 컬러 필터 어레이 기판(200)을 준비한다.

이어, 상기 컬러 필터 어레이 기판(200)의 전면에 네거티브 감광성 수지(negative photosensitive resin, 202)를 전면 도포한다. 이러한 네거티브 감광성 수지(202)는 현상 후 노광된 부분이 남아있고, 노광되지 않은 부분이 제거되는 특성을 가진다.

도 23과 같이, 나머지 영역은 차광부이며, 선택적인 영역에 투과부가 구비되는 마스크(260)를 준비하여 도 22b와 같이, 상기 컬러 필터 어레이 기판(200) 상부에 대응시킨다. 이 때, 상기 마스크(260)는 상기 네거티브 감광성 수지(260)에 바로 접하지 않고, 약 200 μ m 내외의 폭을 이격시키는 프록시메이트 형(proximate type)으로 노광을 수행하여, 노광 공정 전후 상기 마스크(260)에 네거티브 감광성 수지가 묻어나지 않게 한다.

이러한 마스크(260)는 석영 등의 기판 상부에 차광부에 대응되어 Cr 등의 차광성 물질이 증착되어 있는 형태로, 투과부와 투과부 사이의 이격 정도를 조절함으로써, 칼럼 스페이서를 이루는 산과 산 사이에 이격 거리를 조정한다. 여기서, 상기 마스크(260)의 투과부 내에서도 중심부와 가장자리에 각각 광투과량이 다른 하프 톤 물질을 형성하여 상기 투과부에 대응되어 상기 네거티브 감광성 수지(202)는 그라데이션(gradation) 효과(중심부와 가장자리가 각각 노광량이 다름)를 갖고 노광될 수 있다.

도 22c와 같이, 상기 마스크(260)를 이용하여 상기 네거티브 감광성 수지(202)를 노광 및 현상하면, 상기 마스크(260)의 차광부에 대응되는 부위는 노광되지 않아, 현상시 현상액에 의해 제거되며, 투과부에 대응되는 네거티브 감광성 수지 부위가 남아있다.

이어, 상술한 현상까지의 공정을 통해 단차를 갖도록 패터닝된 네거티브 감광성 수지를 베이킹하면, 상기 네거티브 감광성 수지의 표면이 흐름성을 갖고 완만하게 라운딩된 형상의 산이 복수개 구비된 칼럼 스페이서(152)가 제조된다.

이 경우, 도 22b의 공정 단계에서, 상기 투과부의 가장 자리에 비해 중심부에 광량이 많도록, 중심부와 가장 자리에 광 투과량 차이를 갖는 하프 톤 물질을 증착시킨 마스크(260)를 이용하여 노광을 진행하게 되면, 현상 후, 상기 네거티브 감광성 수지는 산의 정상으로부터 주변이 경사를 가진 형태로 패터닝된다.

여기서, 상기 칼럼 스페이서(152)는 기술된 네거티브 감광성 수지 외에 파지티브 감광성 수지로도 형성할 수 있다.

도 24a 및 도 24b는 도 22a 내지 도 22c의 공정으로 제조된 칼럼 스페이서의 사시도 및 상부 평면도이다.

도 24a 및 도 24b와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서(152)를 제조하게 되면, 각각 컬러 필터 어레이 기판(200)면 상의 소정의 정방형 영역 내의 네 모서리에 대응되어 서로 소정 간격 이격된 산(돌출된 형상)이 구비되어 형성된다.

발명의 효과

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

첫째, 종래와 동일한 칼럼 스페이서 밀도를 유지하되, TFT 어레이 기관의 단차부에 대응되어 복수개의 산이 구비되도록 컬러 필터 어레이 기관 상에 칼럼 스페이서를 형성함으로써, 상기 칼럼 스페이서에 구비된 복수개의 산의 정상 또는 산의 정상 인접 부위가 상기 단차부와 접촉하도록 하여 접촉 면적을 감소시켜, 합착 후 가압시 해당 접촉 부위에서 로드가 집중되어, 따라서, 해당 칼럼 스페이서의 산이 종래의 표면이 평탄한 칼럼 스페이서에 대비하여 많이 눌리게 된다. 결과적으로 중력 마진이 커져 중력 불량을 개선할 수 있게 된다.

둘째, 산의 정상 또는 산의 정상 인접 부위에 단차부와 접촉하게 되므로, 면 형상으로 칼럼 스페이서와 대향 기관이 접촉했던 종래 구조에 비해 접점 또는 접점에 유사한 매우 작은 면적에 접촉이 이루어지게 되어, 칼럼 스페이서와 단차부 사이에는 진공 상태가 조성되지 않아, 액정 패널면을 소정 방향으로 훑는 터치시 복원이 빠르게 되어, 터치 얼룩(터치 불량) 현상을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도

도 2는 액정 주입형 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도

도 3은 액정 적하형 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도

도 4는 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 5는 도 4의 I~I' 선상의 구조 단면도

도 6a 및 도 6b는 종래의 터치 얼룩이 일어나는 부위의 모습을 나타낸 평면도 및 단면도

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

도 8a 내지 도 8c는 도 7의 칼럼 스페이서를 산과 골의 분포를 달리하여 나타낸 여러 실시예의 상부 평면도와 각 평면도의 III~III', IV~IV' 선상의 단면도

도 9a 내지 도 9c는 도 8b 및 도 8c의 III~III' 선상의 산의 골의 형상을 달리한 여러 실시예의 각각의 단면도

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

도 11은 본 발명의 액정 표시 장치를 IPS 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 돌기에 대응시켜 나타낸 평면도

도 12는 도 11의 V~V' 선상의 구조 단면도

도 13은 본 발명의 액정 표시 장치를 IPS 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 박막 트랜지스터에 대응시켜 나타낸 평면도

도 14는 도 13의 VI~VI' 선상의 구조 단면도

도 15는 본 발명의 액정 표시 장치를 TN 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 돌기에 대응시켜 나타낸 평면도

도 16은 도 15의 VII~VII' 선상의 구조 단면도

도 17은 본 발명의 액정 표시 장치를 TN 모드로 구현한 것으로, 칼럼 스페이서를 박막 트랜지스터에 대응시켜 나타낸 평면도

도 18은 도 17의 VIII~VIII'선상의 구조 단면도

도 19a 내지 도 19c는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서를 제조하는 방법을 나타낸 공정 단면도

도 20은 도 19b의 공정에서 이용되는 마스크를 나타낸 도면

도 21은 도 19a 내지 도 19c의 공정으로 제조된 칼럼 스페이서의 상부 평면도

도 22a 내지 도 22c는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서를 제조하는 방법을 나타낸 공정 단면도

도 23은 도 22b의 공정에서 이용되는 마스크를 나타낸 도면

도 24a 및 도 24b는 도 22a 내지 도 22c의 공정으로 제조된 칼럼 스페이서의 사시도 및 상부 평면도

도면의 주요 부분을 나타낸 부호 설명

30 : 제 2 기관 31 : 블랙 매트릭스층

32 : 컬러 필터층 33 : 오버코트층

34 : 공통 전극 40 : 제 1 기관

41 : 게이트 라인 41a : 게이트 전극

42 : 데이터 라인 42a : 소오스 전극

42b : 드레인 전극 42c : 금속 패턴

43 : 화소 전극 43a : 스토리지 전극

44 : 반도체층 44a : 비정질 실리콘층

44b : n+ 층 45 : 게이트 절연막

46 : 보호막 47 : 공통 라인

47a : 공통 전극 51 : 돌기

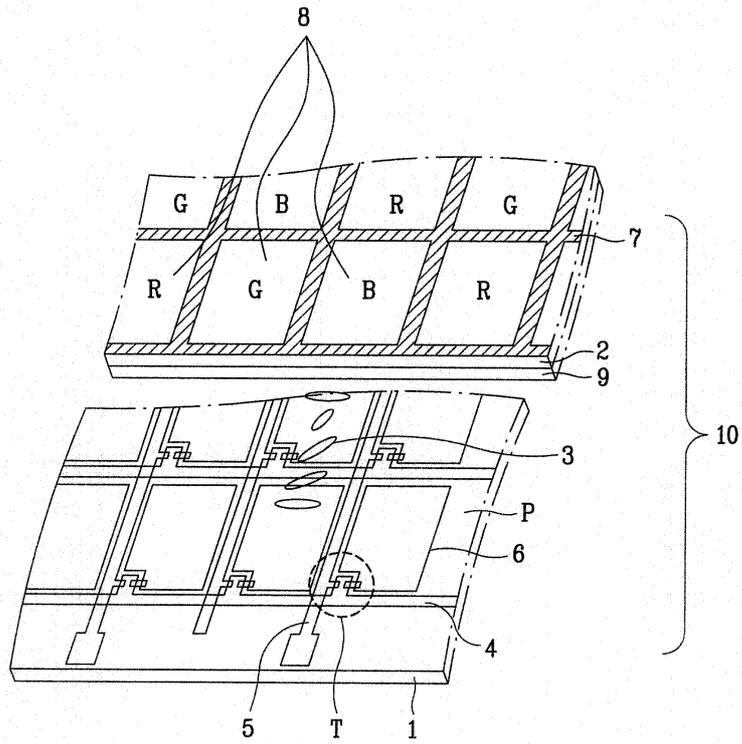
55 : 액정층

100 : TFT 어레이 기관 200 : 컬러 필터 어레이 기관

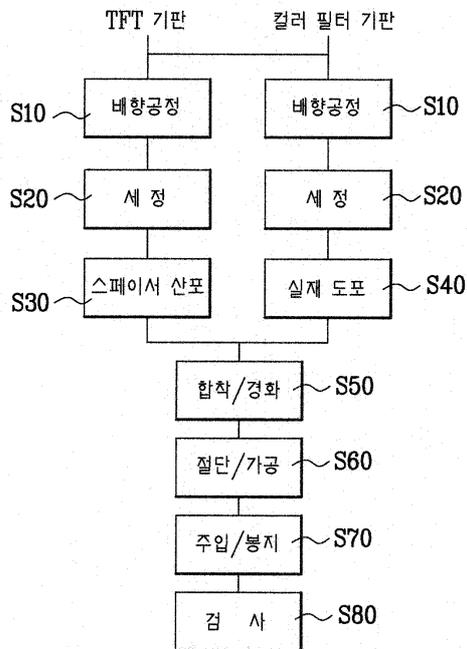
150, 150a, 150b, 150c, 151, 152a, 152b, 152c : 칼럼 스페이서

도면

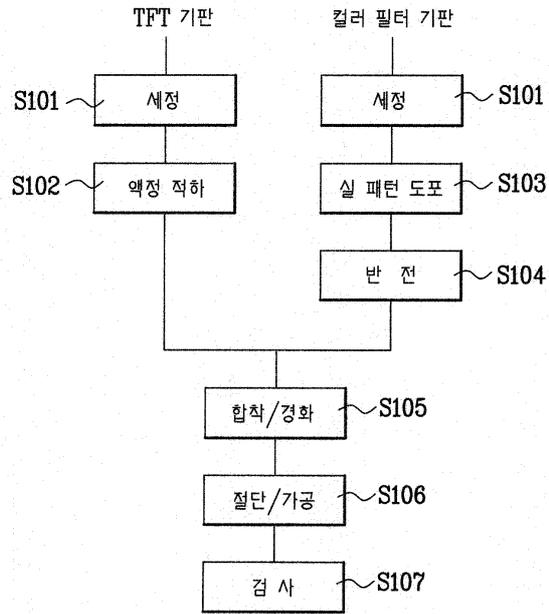
도면1



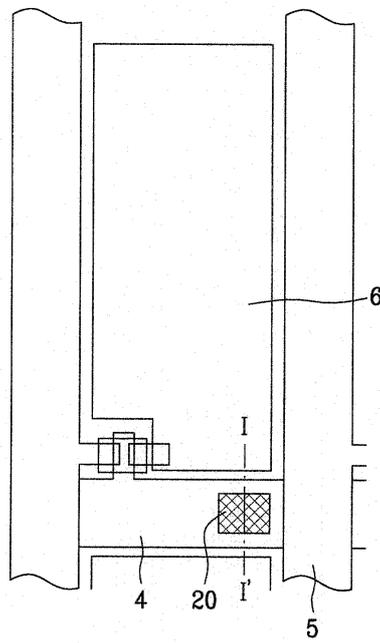
도면2



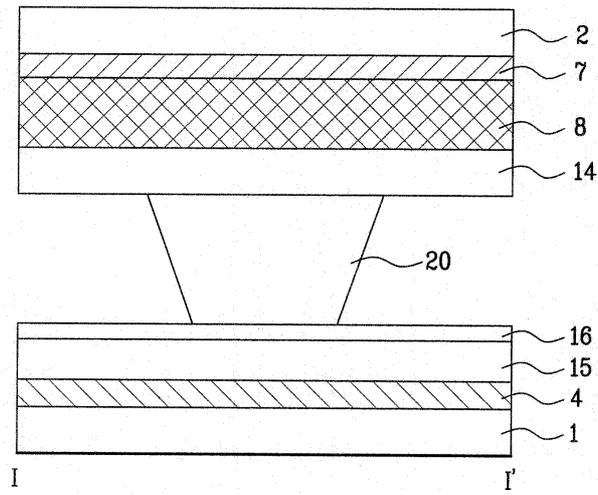
도면3



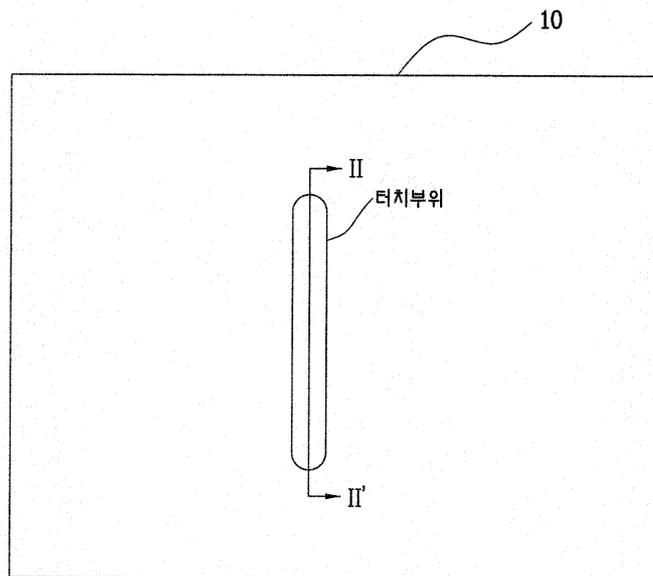
도면4



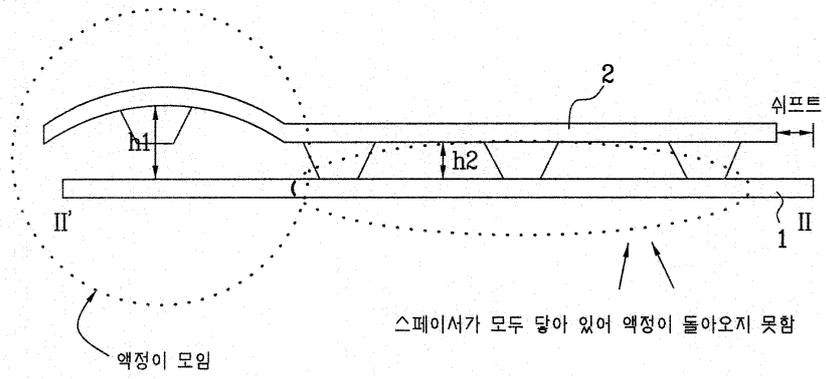
도면5



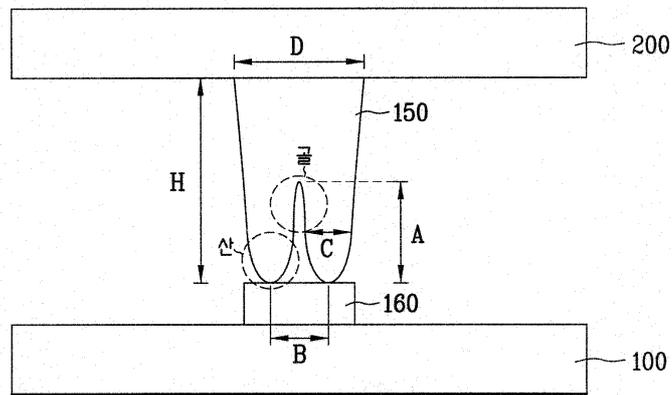
도면6a



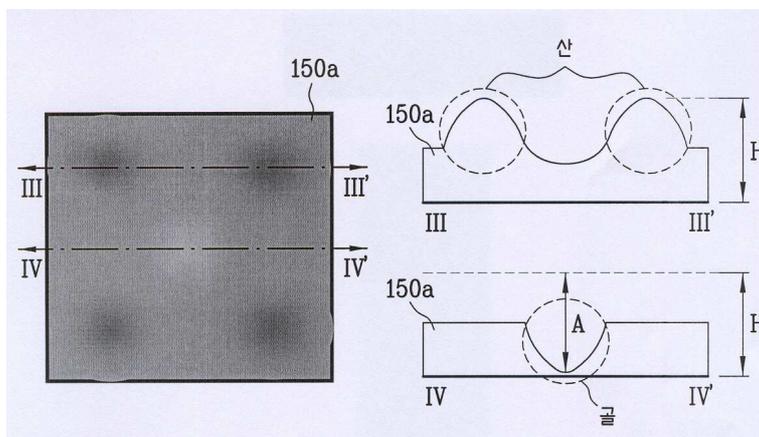
도면6b



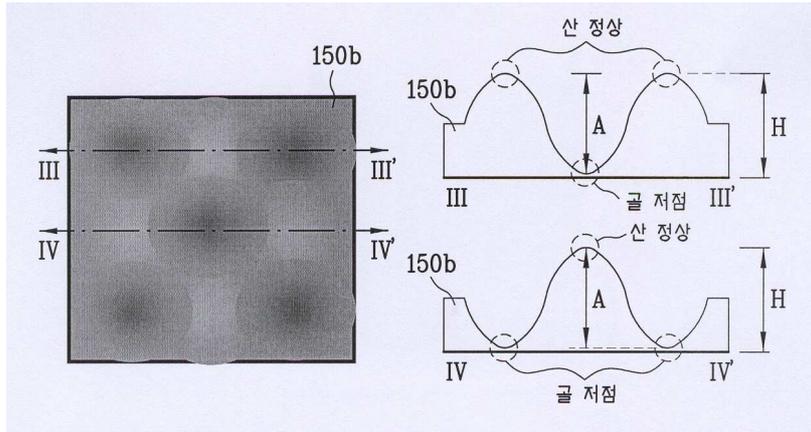
도면7



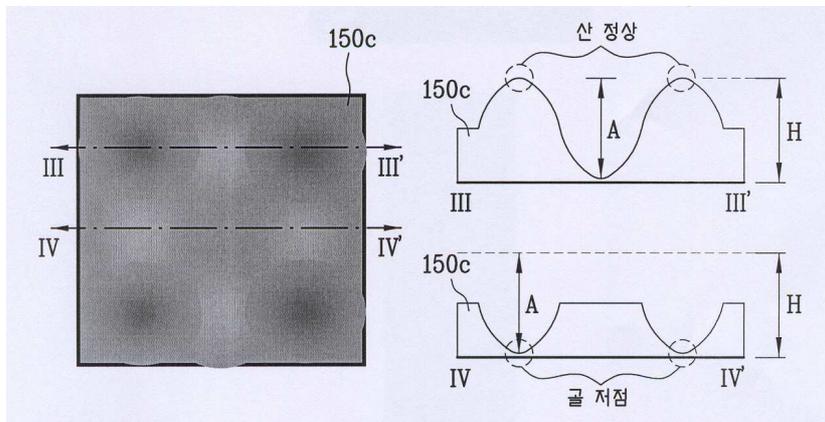
도면8a



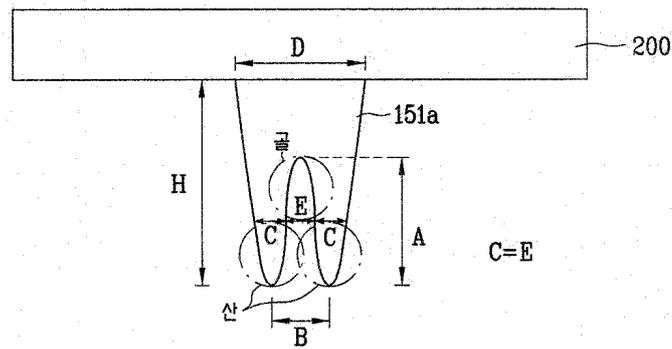
도면8b



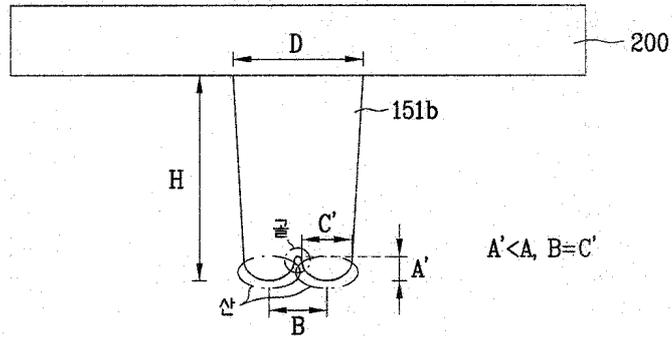
도면8c



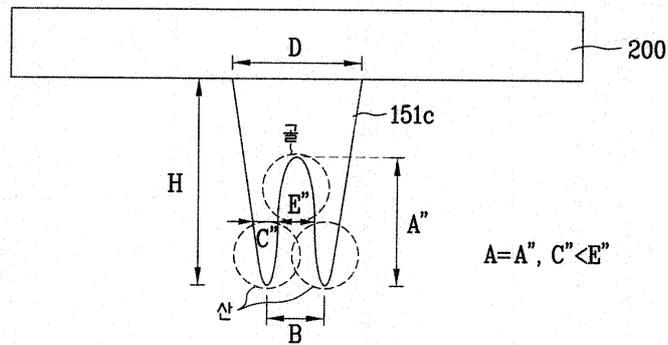
도면9a



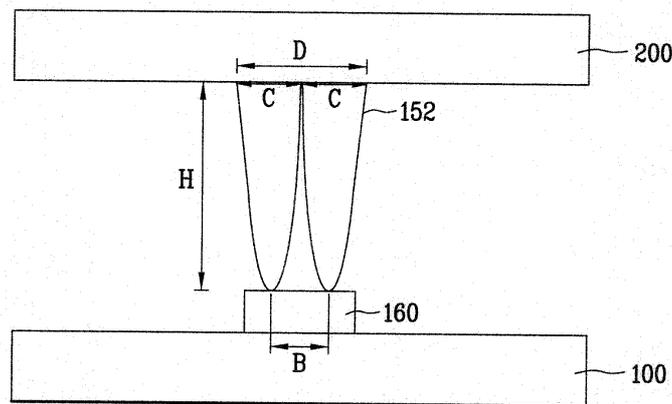
도면9b



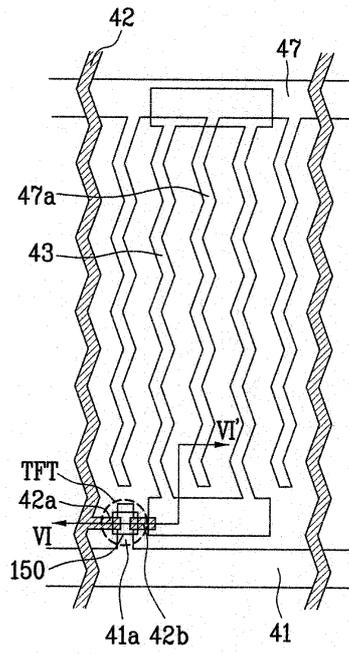
도면9c



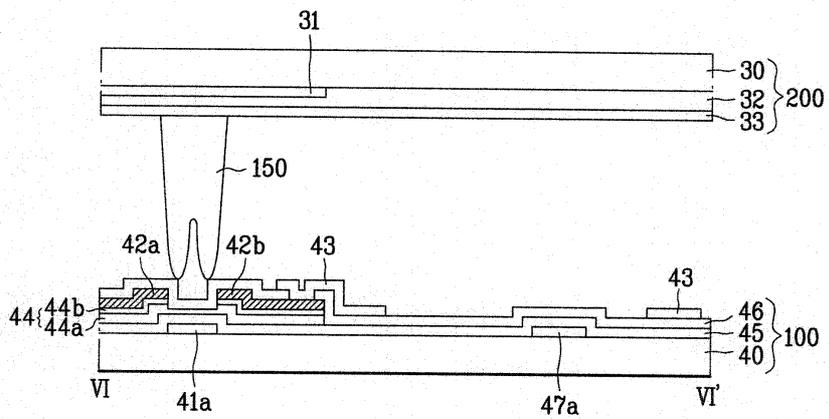
도면10



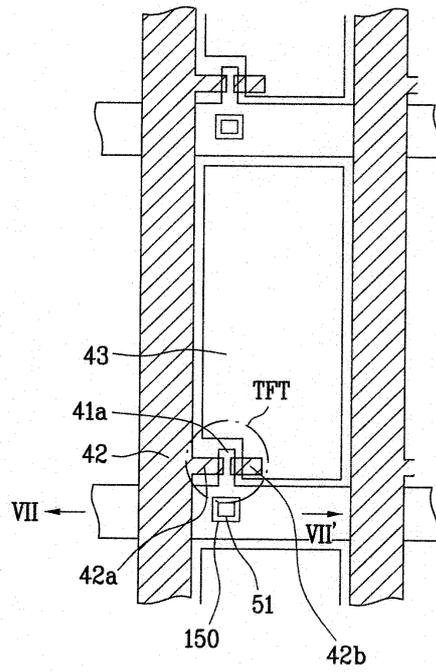
도면13



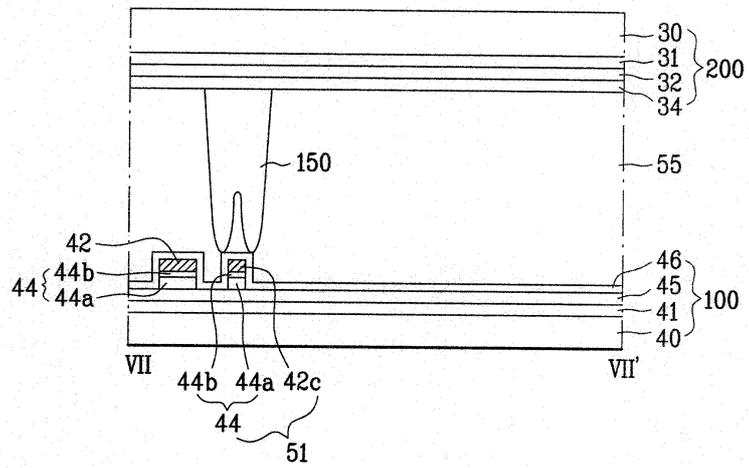
도면14



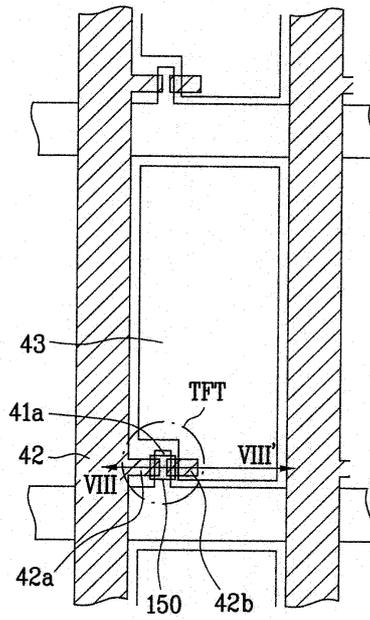
도면15



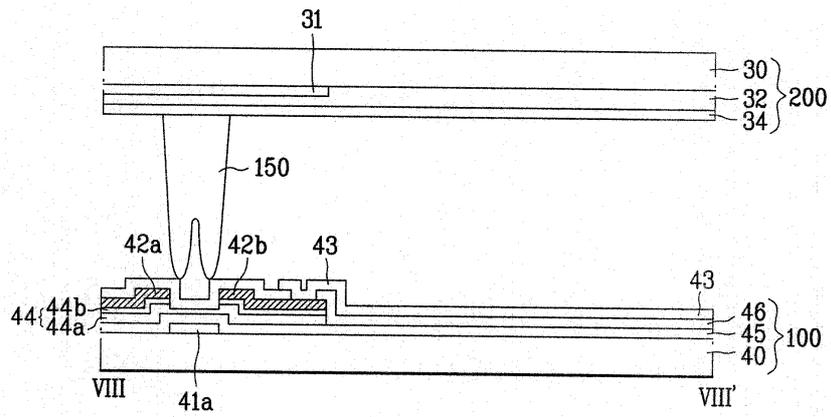
도면16



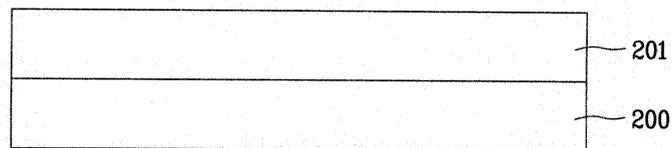
도면17



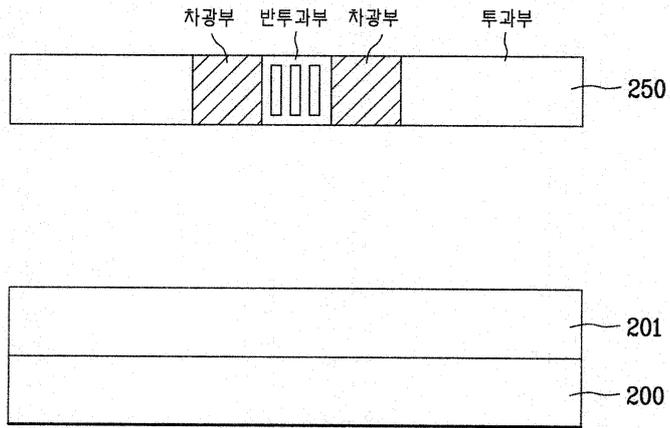
도면18



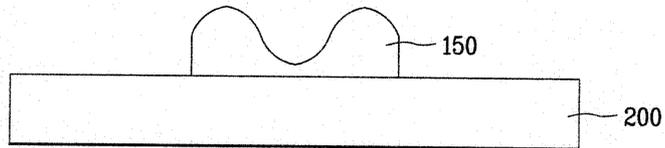
도면19a



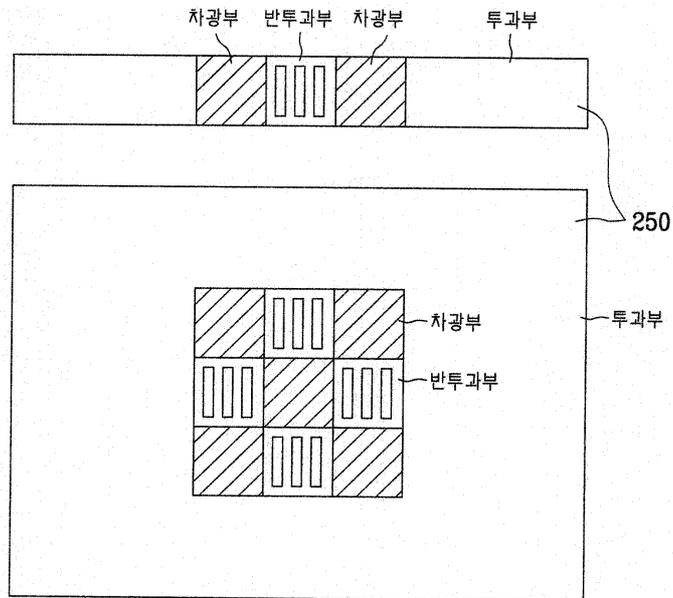
도면19b



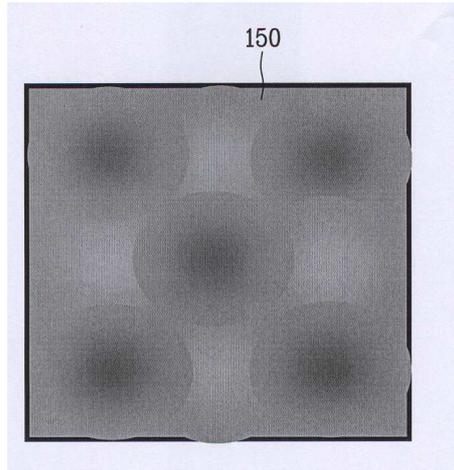
도면19c



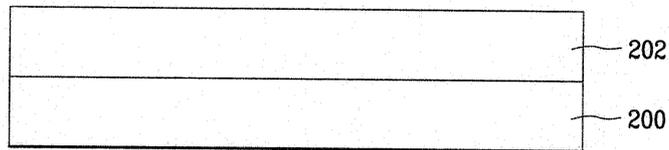
도면20



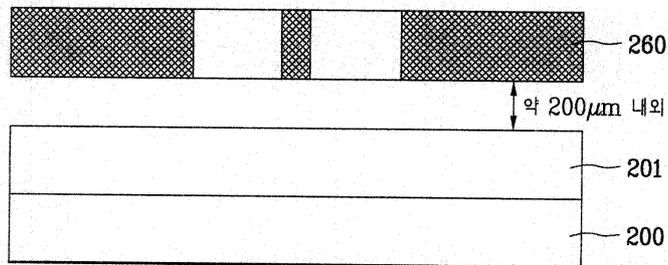
도면21



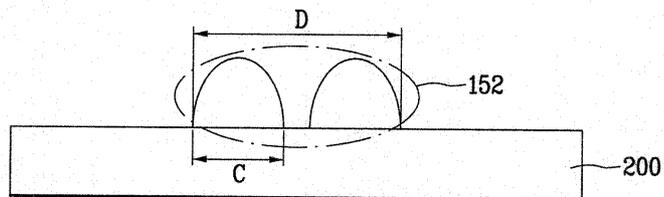
도면22a



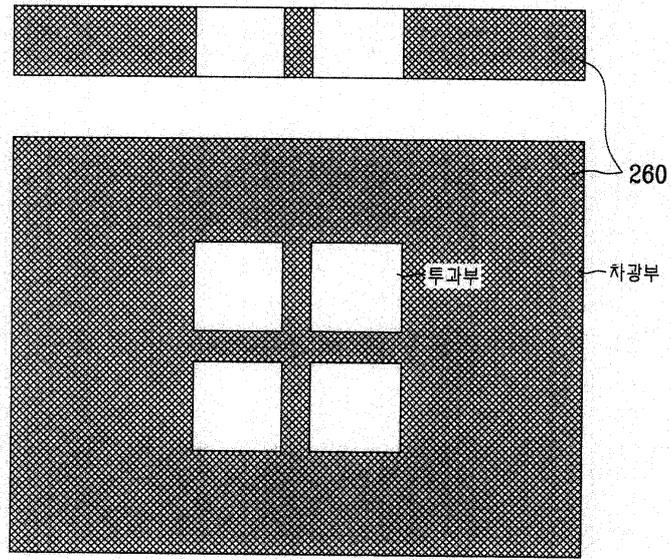
도면22b



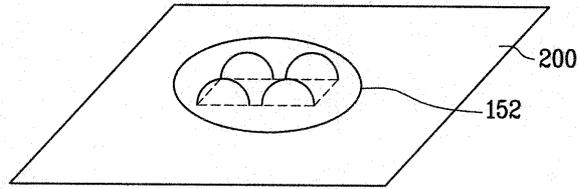
도면22c



도면23



도면24a



도면24b

