(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0062739
(43) 공개일자 2007년06월18일

(21) 출원번호 10-2005-0122481
(22) 출원일자 2005년12월13일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 장홍석
광주 서구 풍암동 부영아파트 204동 1405호
이영섭
경기 파주시 금촌동 서원마을 710동 1705호
김현진
경기 안양시 만안구 박달동 68-28

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 갭 유지 칼럼 스페이서의 배치의 비율을 줄여 액정 마진의 증가의 효과를 얻는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상의 소정 부위에 형성된 돌기와, 상기 돌기와 접촉하며, 상기 돌기 상부면보다 큰 대응면을 가지며, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이서와, 상기 제 1 기판과 이격하여 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 제 1 칼럼 스페이서에 비해 상대적으로 형성 비율이 큰 제 2 칼럼 스페이서 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 8

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판 상의 소정 부위에 형성된 돌기;

상기 돌기와 접촉하며, 상기 돌기 상부면보다 큰 대응면을 가지며, 상기 제 2 기판 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이서;

상기 제 1 기판과 이격하여 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 제 1 칼럼 스페이서에 비해 상대적으로 형성 비율이 큰 제 2 칼럼 스페이서; 및

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서와 돌기간의 접촉 면적비는 상기 제 2 기판 전체 면적에 대해 40~150ppm인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 2 칼럼 스페이서는 상기 제 2 기판 상에 형성되는 형성면의 면적비가 제 2 기판 전체 면적에 대해 0.25~1.0%인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서는 상기 제 2 칼럼 스페이서에 비해 1.67배 내지 25배로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에,

서로 대향되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 상기 돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 돌기는 박막 트랜지스터인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 게이트 라인 또는 상기 데이터 라인 중 소정 부위에 대응되어 상기 돌기가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 5항에 있어서,

상기 제 2 칼럼 스페이서는 상기 게이트 라인과 데이터 라인 중 소정 부위에 대응되어 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 5항에 있어서,

상기 제 2 기판 상에는

상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층; 및

상기 화소 영역을 포함한 영역에 대응되어 형성된 컬러 필터층을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서는 상기 블랙 매트릭스층 상부에 위치한 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, 갭 유지 칼럼 스페이서의 배치의 비율을 줄여 액정 마진의 증가의 효과를 얻는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 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 텔레비젼 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 박막 트랜지스터가 형성되어 상기 게이트 라인에 인가되는 신호에 따라 상기 데이터 라인의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극에 인가한다.

그리고, 상기 제 2 기판에는 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되는 부분에는 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러 필터층이 형성되고, 상기 컬러 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 기판(30) 및 제 2 기판(40)과, 상기 제 1, 제 2 기판(30, 40) 사이에 형성된 칼럼 스페이서(20) 및 상기 제 1, 제 2 기판(30, 40) 사이에 충진된 액정층(미도시)을 포함하여 이루어진다.

상기 제 1 기판(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 기판(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 기판(30) 상에는 상기 게이트 라인(31)을 포함한 기판 전면에 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 기판(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 기판(1)과의 접촉 면적이 크기 때문에, 터치로 인해 제 1, 제 2 기판(1, 2)간의 쉬프트된 후, 원상태로 복원하는데 오랜 시간이 걸리기 때문에 원 상태로 복원하기 전까지 얼룩이 잔존하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 칼럼 스페이서와 대향 기판간의 접촉 면적이 크기 때문에, 마찰력이 커서 터치시 기판이 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.

셋째, 이러한 터치 불량은 상술한 칼럼 스페이서와 대향기판간의 마찰력 외에 액정량 부족에서 연유되며, 중력 불량은 액정이 필요량보다 과량일 때 발생하는 것으로 알려져 있다. 따라서, 액정의 충진량을 조절하여 터치 불량이나 중력 불량을 조정하고자 하는데, 적하 공정에서는 정확한 액정량의 조절이 힘들다. 한편, 터치 불량이나 중력 불량이 모두 나타나지 않은 범위의 액정량의 범위를 액정 마진이라 하는데, 근래에는 액정 마진 영역을 늘려 터치 불량 및 중력 불량 등의 표시 불량을 해결하고자 하는 노력이 제기되었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 갭 유지 칼럼 스페이서의 배치의 비율을 줄여 액정 마진의 증가의 효과를 얻는 액정 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상의 소정 부위에 형성된 돌기와, 상기 돌기와 접촉하며, 상기 돌기 상부면보다 큰 대응면을 가지며, 상기 제 2 기판 상에 형

성된 제 1 칼럼 스페이서와, 상기 제 1 기판과 이격하여 상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 제 1 칼럼 스페이서에 비해 상대적으로 형성 비율이 큰 제 2 칼럼 스페이서 및 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 충진된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

여기서, 상기 제 1 칼럼 스페이서와 돌기간의 접촉 면적비는 상기 제 2 기판 전체 면적에 대해 40~150ppm이며, 상기 제 2 칼럼 스페이서는 상기 제 2 기판 상에 형성되는 형성면의 면적비가 제 2 기판 전체 면적에 대해 0.25~1.0%이다. 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이서는 상기 제 2 칼럼 스페이서에 비해 1.67배 내지 25배로 형성된다.

그리고, 상기 제 1 기판 상에는 서로 대향되어 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 더 포함되어 형성되며, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 교차부에 상기 돌기가 형성될 수 있다. 이 때, 상기 돌기는 박막 트랜지스터이다. 혹은 돌기는 상기 게이트 라인 또는 상기 데이터 라인 중 소정 부위에 대응되어 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 제 2 칼럼 스페이서는 상기 게이트 라인과 데이터 라인 중 소정 부위에 대응되어 형성된다.

한편, 상기 제 2 기판 상에는 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층 및 상기 화소 영역을 포함한 영역에 대응되어 형성된 컬러 필터층을 더 포함하여 이루어져 있다. 이 때, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서는 상기 블랙 매트릭스층 상부에 위치한다.

본 발명의 액정 표시 장치는 상술한 종래의 터치 불량에 대하여는 돌기 구조를 형성하여, 돌기에 대하여 셀 갭 유지 칼럼 스페이서를 유지함으로써, 접촉 면적을 줄여 터치 불량을 해결하고, 터치 불량과 중력 불량이 공통적으로 발생하지 않은 액정 충진량의 범위를 넓게 함으로써, 터치 불량과 중력 불량의 두 가지 불량을 모두 개선하며, 또한, 눌림 방지용 칼럼 스페이서를 더 형성하여, 국부적인 압력이 인가되는 부위의 칼럼 스페이서의 소성 변형을 방지하여 눌림 불량을 해결하고자 한다.

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

도 3은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타내는 평면도이며, 도 4는 도 3의 I~I' 선상 및 Ⅱ~Ⅱ' 선상의 구조 단면도이다.

본 발명의 액정 표시 장치는 크게 서로 대향되는 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200)과, 상기 제 1 기판(100) 상에 구비된 단차부(TFT 또는 돌기, 도면에서는 상기 단차부가 TFT로 도시됨)와, 상기 단차부에 대응되어 형성된 제 1 칼럼 스페이서(210)와, 상기 단차부를 제외한 부위에 대응되어 상기 제 2 기판(200) 상에 형성된 제 2 칼럼 스페이서(220)를 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 단차부는 도시된 바와 같이, 형성되어 있는 박막 트랜지스터(TFT)를 이용하거나, 혹은 별도의 돌기를 박막 트랜지스터 어레이 공정 내에 함께 형성하여 구성될 수 있다.

이러한 단차부는 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)의 대응면(상기 제 1 칼럼 스페이서(210)가 제 2 기판에 형성됨을 고려하여, 제 2 기판 형성면을 칼럼 스페이서의 하부면이라 한다면, 칼럼 스페이서의 상부면)에 비해 상대적으로 작은 면적의 상부면을 구비하여, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)간의 합착시 칼럼 스페이서들과 접촉하고 하고 있다. 이 때, 상기 칼럼 스페이서(실제로는 제 1 칼럼 스페이서만)와 상기 제 1 기판(100)간의 접촉 면적은, 실제 접촉 부위가 상기 단차부와 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)간의 접촉 면적(A)에 한하고, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)는 상기 제 1 기판(100)으로부터 이격되어 있기에, 본 발명의 액정 표시 장치는 터치시에 칼럼 스페이서들과 대향 기판인 제 1 기판(100)간의 접촉 면적을 감소시켜 마찰면 감소에 따라 터치 불량을 해결할 수 있다. 또한, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)는 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 배면에 소정의 압력이 가해졌을 때, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)가 상기 제 1 기판(100) 상에 닿게 되어, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 함께 셀 갭 유지 기능을 분담하여 국부적인 영역의 칼럼 스페이서의 소성 변형이 일어남을 방지한다. 즉, 도장 얼룩(눌림 불량)을 방지할 수 있다.

한편, 상기 단차부에 있어서, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)는 상기 단차부 상부에 접하며, 셀 갭을 지지하고 있는데, 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 단차부와의 접촉 면적(A)이 작을수록, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)에 걸리는 힘이 거쳐, 상기 단차부에 대해 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)가 눌리는 두께가 점차 커진다. 이 때, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)가 합착시에 눌려진 두께를 탄성 갭(elastic gap)이라 한다. 이러한 탄성 갭은 그 두께의 정도에 따라 중력 불량을 방지할 수 있는 정도를 나타낸다. 즉, 두께가 크면 클수록 고온의 조건에서 액정 패널이 상하 방향으로 팽창하게 되는데, 이 때, 탄성 갭이 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이를 잡아주는 기능을 하여, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이의 액정이 하측으로 흘러내리는 현상을 방지할 수 있게 하는 것이다.

본 발명의 액정 표시 장치는 상기 셀 갭을 유지하는 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)의 비율을 상대적으로 제 2 칼럼 스페이서(220)에 비해 낮게 하여 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)가 셀 갭 유지시 담당하는 힘을 늘려 탄성 갭을 늘림으로써, 중력 불량의 방지 정도를 향상하며, 또한, 제 1 기판(100)과의 접촉 비율 감소로 터치 불량의 방지 정도까지 향상하는 특징을 갖는다.

이하, 보다 상세히 본 발명의 액정 표시 장치에 대해 설명한다.

상기 제 1 기판(100) 상에는 도 3 및 도 4와 같이, 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'-'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 금속, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 구리(Cu) 등의 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.

상기 제 2 기판(200) 상에는 상기 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인 및 데이터 라인, 박막 트랜지스터 영역)에 대응하여 블랙 매트릭스층(201)이 형성되고, 적어도 상기 화소 영역을 포함한 부위에 대응되어 제 2 기판(200) 상에 R, G, B 색상의 광을 투과하는 컬러 필터층(202)과, 상기 제 2 기판(200)의 전면에 오버코트층(203)이 형성된다. 그리고, 오버코트층(203) 상부에 상기 제 1 기판(100) 상의 박막 트랜지스터(TFT)의 중앙 부위에 대응되어 제 1 칼럼 스페이서(210)가 형성되고, 상기 게이트 라인(101)의 소정 부위에 대응되어 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)가 형성된다. 여기서, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(210, 220)는 모두 상기 블랙 매트릭스층(201) 상부에 대응되는 오버코트층(203) 상에 형성되며, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)는 제 1 기판(100) 상의 박막 트랜지스터(TFT)의 중앙 부위 상부 보호막(106) 상부면과 접하도록 형성되고, 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)는 상기 게이트 라인(101) 상부의 보호막(106) 상부면과 소정 간격(H) 이격하도록 형성한다.

이러한 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 형성되어 각 기판과 접촉하여 셀 갭을 유지하는 제 1 칼럼 스페이서(210)와, 제 1 기판(100)과 소정 간격(H) 이격되어 형성되어 눌림 방지 기능을 갖는 제 2 칼럼 스페이서

(220)의 형성 비율에 특징을 갖고 이루어진다. 즉, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210), 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)의 배치 비율에 특징이 있는 것으로, 이하에서는 상기 제 1 칼럼 스페이서(셀 갭 유지 칼럼 스페이서)와 상기 제 2 칼럼 스페이서(눌림 방지 칼럼 스페이서)의 배치 비율에 따른 액정 마진에 대해 알아본다.

도 5는 제 1 칼럼 스페이서의 밀도에 따른 액정 마진을 나타낸 그래프이다.

도 5와 같이, 제 1 칼럼 스페이서(210)의 밀도에 따른 액정 마진의 관계는, 셀 갭을 유지하는 제 1 칼럼 스페이서(210)의 밀도가 작으면 작을수록 액정 마진이 커지는 경향을 보임을 알 수 있다.

즉, 갭 유지 기능을 하는 제 1 칼럼 스페이서의 경우, 밀도가 작을수록 결과적으로 전체 제 1 기판면에 대해 접촉 면적(A)이 작게 되는 효과를 갖게 되므로, 접촉 면적에 반비례하며, 합착시 배면을 누르는 힘에 비례하는 탄성 갭(elastic gap)이 크게 되어, 동일한 액정량에 대해 액정 마진이 늘어나게 되는 효과를 갖는다.

그러나, 제 1 칼럼 스페이서 밀도는 그 기능을 셀 갭을 유지하는 기능을 가짐으로 한정없이 작아지면, 셀 갭을 유지하는 것이 불가능할 수도 있으므로, 소정 값(a) 이상의 비율로는 형성되어야 한다.

도 5에서 표시된 ○ 부위는 적절한 제 1 칼럼 스페이서의 형성 밀도를 나타낸 것으로, 실제 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 각 상부면 표면과 닿아 셀 갭을 유지하는 기능을 갖는 상기 제 1 칼럼 스페이서의 형성 밀도는 액정 마진이 높다고 하더라도 0이 될 수는 없고, 소정 값(a) 이상의 범위이며, 공정 마진을 고려하여 액정 마진은 약 4도트 이상의 범위에는 들어야 한다. 액정 마진이 약 4도트일 때의 제 1 칼럼 스페이서의 밀도가 'b'에 해당한다.

실험상 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 단차부(박막 트랜지스터 또는 돌기)간의 접촉 밀도는 40~150ppm(이 때, ppm은 10^{-6}의 단위)이 표시불량을 해소할 정도의 액정 마진인 약 4~10 도트의 범위로 나옴을 알 수 있었다.

도 6a 및 도 6b는 각각 소정 모델과 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 갭 유지 칼럼 스페이서가 배치된 화소들을 나타낸 평면도이며, 도 7은 도 6a 모델의 중력 불량 및 터치 불량의 정도를 나타낸 그래프이고, 도 8은 도 6b 모델의 중력 불량 및 터치 불량의 정도를 나타낸 그래프이다.

도 6a 및 도 7은 제 1 칼럼 스페이서를 12개의 화소마다 하나씩 배치한 모델의 액정 표시 장치(300a) 및 이의 불량 정도를 나타낸 것이고, 도 6b 및 도 8은 본 발명의 제 1 실시예의 액정 표시 장치(300b)로, 48개의 화소마다 제 1 칼럼 스페이서를 하나씩 배치한 상태를 나타낸 액정 표시 장치 및 이의 불량 정도를 나타낸 것이다.

도시된 도면들에서 까맣게 표시된 부분(120a, 120b)은 제 1 칼럼 스페이서(210)가 형성되는 해당 화소의 부위를 나타낸 것이며, 실제 제 1 칼럼 스페이서(210)가 형성되는 부위는 상기 까맣게 표시된 부위의 화소 내의 박막 트랜지스터의 중앙 부위나 혹은 돌기 상부에 대응되는 부위에 한정된다.

여기서, 제 1 칼럼 스페이서(210)가 12개의 화소마다 하나씩 배치를 갖는 도 6a의 액정 표시 장치(300a)는, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서가 형성되는 제 2 기판(도 4의 200 참조)의 전체 면적에 대해 제 1 칼럼 스페이서(210)와 단차부간의 약 190ppm 이상의 접촉 면적을 갖고 있다. 이 때, 도 7을 살펴보면, 중력 불량은 액정량이 86도트이상이면 발생함을 알 수 있고, 터치 불량은 액정량이 89도트 이하일 때, 발생함을 알 수 있다.

따라서, 도 6a의 모델의 액정 표시 장치는 터치 불량과 중력 불량이 모두 개선되는 액정량이 존재하지 않음을 알 수 있다. 즉, 액정 마진이 0 도트로 관찰된다. 따라서, 이러한 배치의 제 1 칼럼 스페이서를 갖는 도 6a의 액정 표시 장치(300a)는 구조적으로 터치 불량과 중력 불량을 모두 방지할 수 있는 적정한 액정량을 구하기 어렵다.

반면, 48개의 화소별 1개의 칼럼 스페이서의 배치를 갖는 도 7a의 모델의 액정 표시 장치(300b)는 전체 면적에 대해 제 1 칼럼 스페이서(210)와 단차부간의 약 60ppm의 접촉 면적을 갖고 있다. 이 때, 도 8을 살펴보면, 중력 불량은 94도트이상이면 발생함을 알 수 있고, 터치 불량은 87도트 이하일 때, 발생함을 알 수 있다. 이 때, 허용할 수 있는 불량의 정도를 10% 내로 한다면, 중력 불량 및 터치 불량을 모두 방지할 수 있는 범위의 액정량은 약 86도트에서 94도트까지 가능할 것이다. 따라서, 액정 마진은 총 8도트의 범위에 걸쳐있다.

이와 같이 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에서, 12개의 화소별 한개씩의 제 1 칼럼 스페이서(210)를 갖는 도 6a의 액정 표시 장치에 비해, 터치 불량이 개선된 이유는 제 1 칼럼 스페이서(210)와 단차부(돌기 또는 박막 트랜지스터)

와의 접촉 면적인 약 190ppm에서 60ppm으로 줄었기 때문이며, 중력 불량이 개선된 이유는 제 1 칼럼 스페이서의 배치비율(1/12의 배치에서 1/48의 배치로 변경)이 작기 때문에, 접촉 면적이 줄어들어 상대적으로 각 제 1 칼럼 스페이서가 담당하는 압력이 커져 탄성 갭이 커짐으로 인해 중력 마진을 개선시킬 수 있기 때문이다.

이러한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서는 국부적인 압력에 대한 눌림 불량을 방지하기 위해 게이트 라인(101) 또는 데이터 라인(102) 상의 부위에 대하여 제 2 칼럼 스페이서(눌림 방지 칼럼 스페이서)(220)를 제 2 기판(200) 상에 배치한다. 이러한 제 2 칼럼 스페이서(220)는 합착시 상기 제 1 기판(100)의 최상부면과 소정 간격 이격된 상태를 유지하며, 국부적인 압력이 인가되었을 때 해당 부위의 제 2 칼럼 스페이서(220)들이 상기 제 1 기판(100)의 상부면에 접하여, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 함께 셀 갭지지 기능을 분담하여, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)를 적은 비율로 배치하여도 외부의 압력으로 인해 국부적인 영역의 칼럼 스페이서들의 소성 변형을 방지할 수 있다.

이 때, 도 6b의 실험에서 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)들의 제 2 기판면(200)에 형성되는 형성면의 면적비는 전체 제 2 기판(200) 면적에 대해 약 500ppm(0.5%)로 하였다. 눌림 방지 칼럼 스페이서의 제 2 기판(200) 면적에 대한 비율은 이에 한정되지 않고 약 250~1000ppm(0.25~1%) 정도로 형성하여도 동일 또는 유사 효과를 가질 것이다. 어느 경우이든 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)의 형성 비율보다 상기 제 2 칼럼 스페이서(220)의 형성 비율을 크게 하여 형성한다.

한편, 터치 불량 및 중력 불량을 모두 개선할 수 있을 정도의 액정 마진은 0도트 이상이면 이론상으로 가능할 것이나, 본 발명의 액정 표시 장치에서는 공정상 액정 적하시 패널간 편차 및 장비 편차를 고려하여 약 4 도트 내지 10도트 정도의 값을 확보하도록 한다. 이러한 액정 마진을 가능하게 하는 제 1 칼럼 스페이서와 단차부간의 접촉 면적비는 40~150ppm에 해당하며, 제 2 칼럼 스페이서의 접촉 면적비는 0.25~1.0%에 해당한다.

이하에는 상기 제 1 칼럼 스페이서와 단차부간의 접촉 면적비가 40~150ppm인 경우의 다른 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소들의 배치를 나타낸 평면도이다.

도 9와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치(300c)는 눌림 방지 칼럼 스페이서에 대하여는 본 발명의 제 1 실시예와 같은 제 2 칼럼 스페이서(220)의 형성 비율을 택하며, 셀 갭을 유지하는 제 1 칼럼 스페이서(210)에 대하여는 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)가 형성될 화소(210c)를 36개의 화소마다 하나씩 배치(배치비율 1/36)하여, 배치비율이 1/48의 배치를 갖는 제 1 실시예와 상이하다. 이 때, 제 1 칼럼 스페이서(210)가 형성되는 개별 화소에서의 단차부와 제 1 칼럼 스페이서(210)의 접촉 비율은 제 1 실시예와 동일하도록 한다.

이 경우, 본 발명의 제 2 실시예에 있어서는, 36개의 화소마다 하나씩의 제 1 칼럼 스페이서(210)가 배치된다. 이러한 제 1 칼럼 스페이서(210)는 박막 트랜지스터(TFT)의 중앙 부위(예를 들어, 채널 부위) 상부에 대응되어 형성하거나 별도로 게이트 라인 상에 형성된 돌기 상부에 대응되어 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 박막 트랜지스터나 돌기와의 접촉 면적비는 약 80~100ppm 으로, 이 경우에는 상기 제 1 실시예에 비해 액정 마진의 범위는 작을 수 있으나 앞서 정한 액정 마진의 범위인 4 내지 10도트 범위에 들 수 있을 것이다.

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소들의 배치를 나타낸 평면도이다.

도 10과 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치(300d)는 눌림 방지 칼럼 스페이서에 대하여는 본 발명의 제 1 실시예와 같은 제 2 칼럼 스페이서(220)의 형성 비율을 택하며, 셀 갭을 유지하는 제 1 칼럼 스페이서(210)에 대하여는 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)가 형성되는 화소(210d)를 24개의 화소마다 하나씩 배치하여, 화소별 배치가 1/24로, 1/48의 배치를 갖는 제 1 실시예에 비해 2배 정도 더 제 1 칼럼 스페이서가 형성된 경우이다.

이 경우, 앞서 설명한 제 1 실시예와 마찬가지로, 본 발명의 제 4 실시예에 있어서는, 24개의 화소마다 하나씩의 제 1 칼럼 스페이서(210)가 배치된다. 이러한 제 1 칼럼 스페이서(210)는 박막 트랜지스터의 중앙 부위(예를 들어, 채널 부위) 상부에 대응되어 형성하거나 별도로 게이트 라인 상에 형성된 돌기 상부에 대응되어 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이서(210)와 박막 트랜지스터나 돌기와의 접촉 면적비는 약 110~150ppm 으로, 이 경우에는 상기 제 1 실시예에 비해 액정 마진의 범위는 작을 수 있으나 이 또한, 앞서 정한 액정 마진의 범위인 4 내지 10도트 범위에 들 수 있을 것이다.

여기서, 상기 제 1 칼럼 스페이서의 화소별 배치의 비율(1/48, 1/36, 1/24)에 따라 제 1 칼럼 스페이서와 단차부간의 접촉 면적비가 정해지지 않는 점(예를 들어, 1/48의 제 1 칼럼 스페이서의 화소별 배치를 갖는 경우의 접촉비를 1이라 할 때, 1/

36의 제 1 칼럼 스페이서의 화소별 배치를 갖는 경우의 접촉비가 3/2배이며, 1/24의 제 1 칼럼 스페이서의 화소별 배치를 갖는 경우의 접촉비가 2배가 아닌 점)은, 그 수가 적음으로 인해 압력을 많이 받는 1/48의 배치를 갖는 경우, 합착시 접촉 부위 주변에 눌림이 소정 부분 더 일어날 수 있어, 상대적으로 접촉비가 높게 판단되기 때문이다.

본 발명의 액정 표시 장치는 셀 갭을 유지하는 제 1 칼럼 스페이서의 단차부와의 접촉 비율을 40~150ppm으로 하고, 눌림 방지 기능을 갖는 제 2 칼럼 스페이서의 제 2 기판 형성면의 대응 면적비를 0.25~1.0%(250~1000ppm)으로 한 것으로, 이때의 액정 마진이 4도트에서 10도트가 되도록 하는 것으로, 터치 불량 및 중력 불량을 해결할 수 있는 적정 액정량 범위를 넓은 범위에 걸쳐 형성하도록 함을 효과로 갖는다.

도시된 제 1 칼럼 스페이서의 배치를 나타내는 실시예들은 몇 가지 경우만을 나타내는 것으로, 제 1 칼럼 스페이서와 단차부와의 접촉 비율을 40~150ppm으로 하며, 화소별 칼럼 스페이서 배치비율을 달리하여 형성할 수도 있을 것이다. 예를 들어, 제 1 칼럼 스페이서가 형성된 해당 화소에서 상기 제 1 칼럼 스페이서와 단차부(박막 트랜지스터 및 돌기)와의 접촉 면적이 상대적으로 크면, 배치비율을 1/48 보다 작게 하여 더 많은 화소당 하나씩 제 1 칼럼 스페이서를 배치할 수도 있을 것이다. 또한, 제 1 칼럼 스페이서가 형성된 해당 화소에서 상기 제 1 칼럼 스페이서와 단차부와의 접촉 면적이 상대적으로 작으면, 배치비율을 1/12보다 크게 하며, 더 적은 화소당 하나씩 제 1 칼럼 스페이서를 배치할 수 있을 것이다.

어느 경우이든 제 1, 제 2 칼럼 스페이서를 배치 후 액정 마진은 4~10도트 내에 있도록 하며, 제 1 칼럼 스페이서의 형성 비율은 전체 제 2 기판 면적에 비해 약 40~150ppm으로 형성하며, 상기 제 2 칼럼 스페이서의 비율은 상기 제 1 칼럼 스페이서의 형성 비율보다는 크게 하며, 균일한 간격으로 제 1, 제 2 칼럼 스페이서들을 배치하도록 한다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 셀 갭을 유지하는 칼럼 스페이서와 이와 접촉하는 단차부(돌기)와의 접촉 면적을 기판 면적 대비 190ppm 이상에서 40~150ppm으로 변경함으로써, 총 칼럼 스페이서와 단차부와 접촉 면적을 줄임으로써, 터치 불량의 해결을 향상시킬 수 있다. 따라서, 블랙 휘도 불균일을 해결할 수 있다. 이는 색 대조비를 향상시키는 효과를 이끌어낸다.

둘째, 총 칼럼 스페이서와 단차부와의 접촉 면적 감소로 인해, 셀 갭을 유지하는 하나의 칼럼 스페이서가 담당하는 압력을 키워 합착시의 탄성 갭을 늘려, 상기 셀 갭 유지용 칼럼 스페이서가 단차부에 탄성 갭의 두께 정도로 눌려져 있어, 액정이 고온에서 팽창하더라도, 액정의 팽창하는 두께가 상하로 탄성 갭이 되기까지는 상기 셀 갭 유지용 칼럼 스페이서가 대향기판과 떨어지지 않고, 접하고 있어, 액정이 하측으로 쏠려 중력 불량이 발생하는 현상을 방지할 수 있다.

셋째, 셀 갭 유지용 칼럼 스페이서 외에 눌림 방지용 칼럼 스페이서를 배치함으로써, 국부적인 압력에 대해 압력이 인가된 소정 부위의 칼럼 스페이서의 소성 변형을 방지할 수 있다. 따라서, 도장얼룩을 방지할 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 본 발명의 액정 표시 장치를 나타내는 평면도

도 4는 도 3의 I~I' 선상 및 Ⅱ~Ⅱ' 선상의 구조 단면도

도 5는 제 1 칼럼 스페이서의 밀도에 따른 액정 마진을 나타낸 그래프

도 6a 및 도 6b는 각각 소정 모델과 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 갭 유지 칼럼 스페이서가 배치된 화소들을 나타낸 평면도

도 7은 도 6a 모델의 중력 불량 및 터치 불량의 정도를 나타낸 그래프

도 8은 도 6b 모델의 중력 불량 및 터치 불량의 정도를 나타낸 그래프

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소들의 배치를 나타낸 평면도

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소들의 배치를 나타낸 평면도

도면의 주요 부분에 대한 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 150 : 액정층

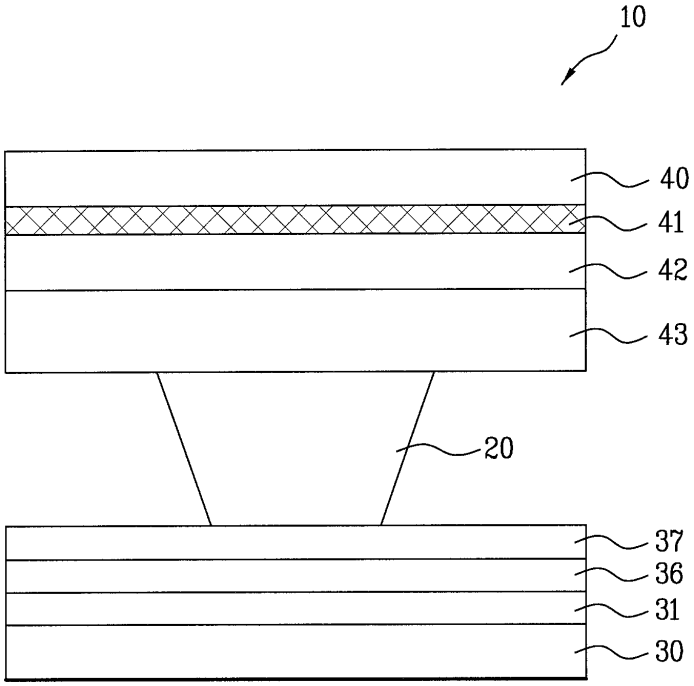
200 : 제 2 기판 201 : 블랙 매트릭스층

202 : 컬러 필터층 203 : 오버코트층

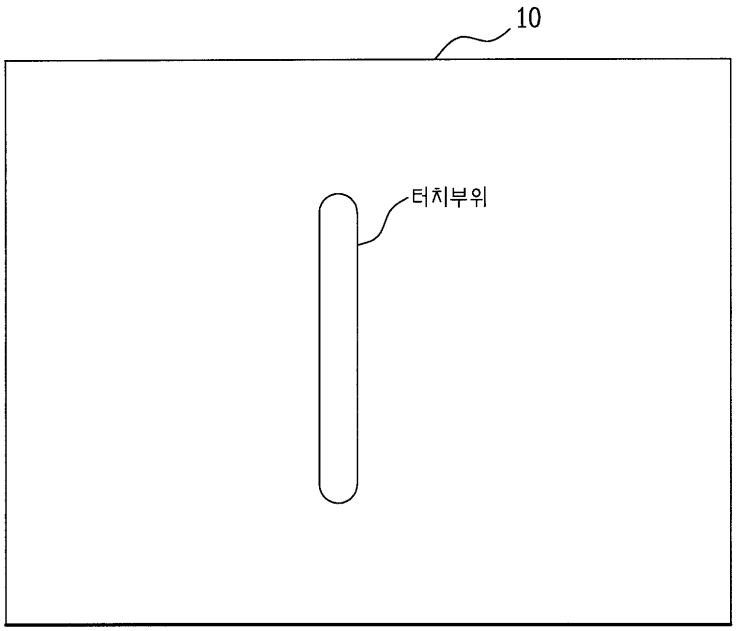
210 : 제 1 칼럼 스페이서 220 : 제 2 칼럼 스페이서

도면

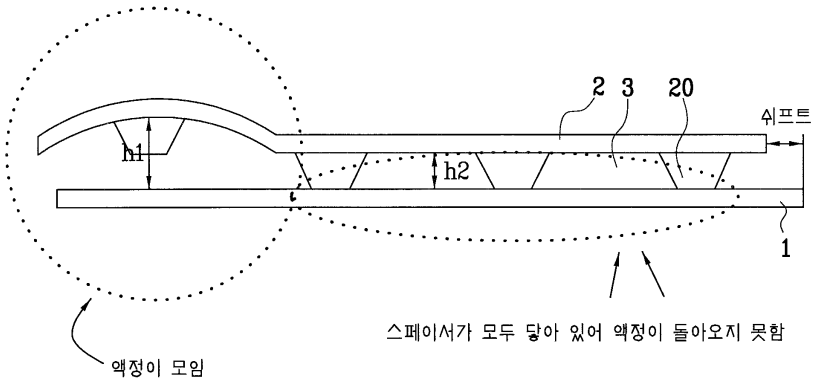
도면1



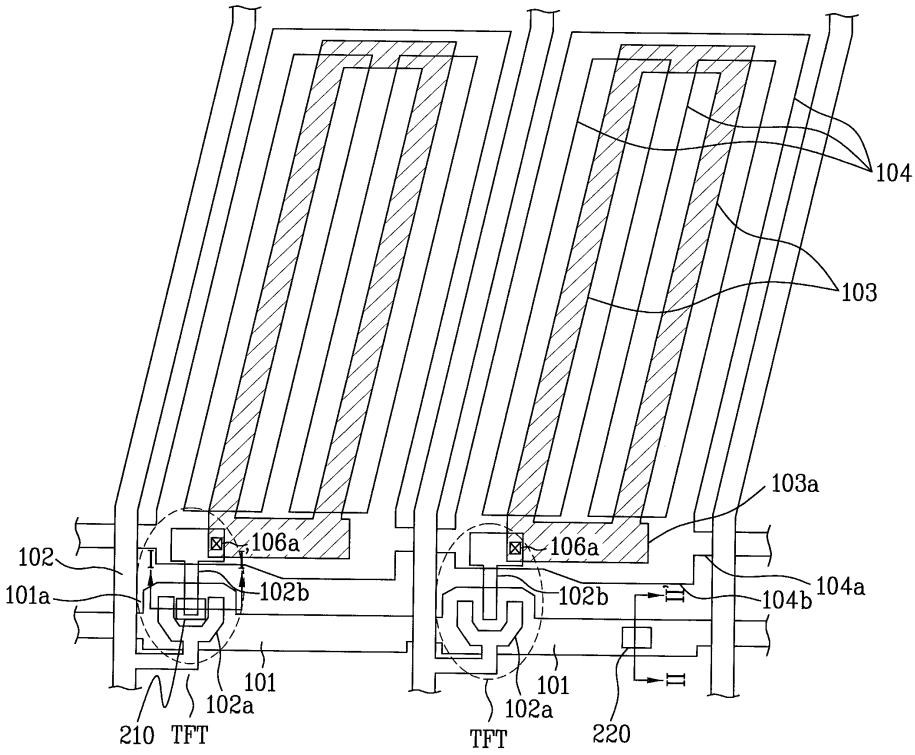
도면2a



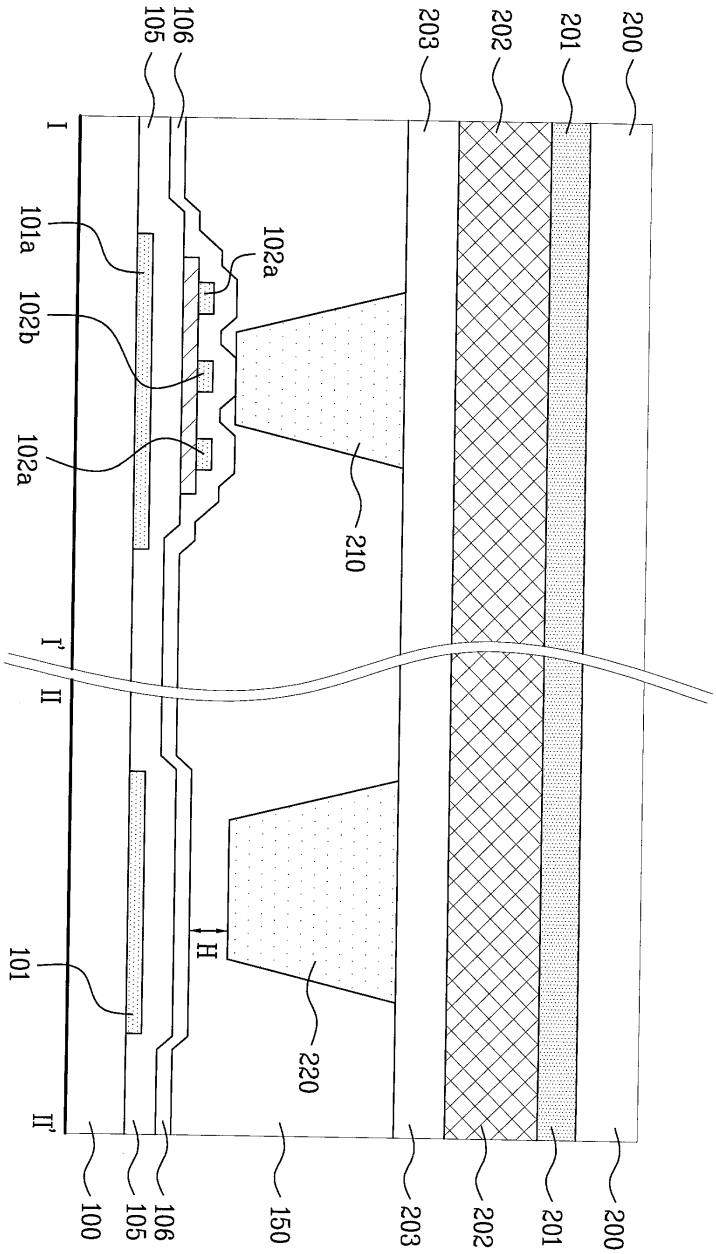
도면2b


2
3
20
쉬프트
h1
h2
1
스페이서가 모두 닿아 있어 액정이 돌아오지 못함
액정이 모임

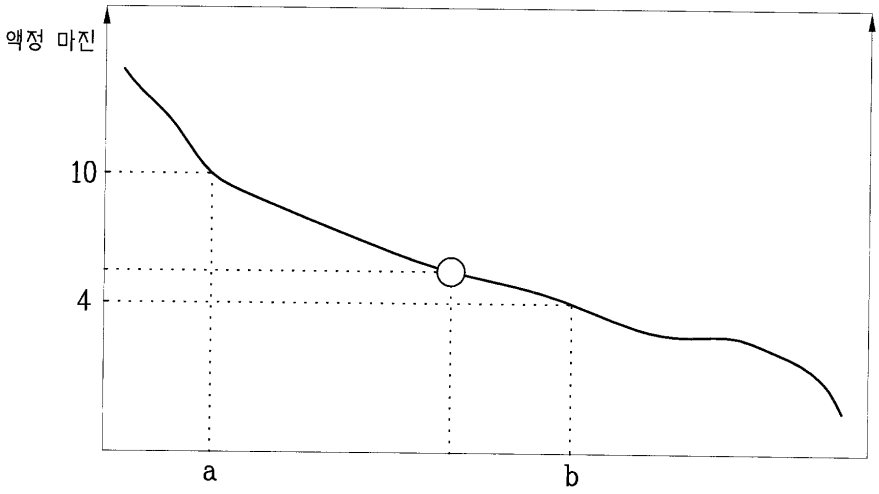
도면3


104
103
103a
106a
106a
102
101a
102b
102b
104b
104a
101
101
102a
102a
210
TFT
TFT
220

도면4

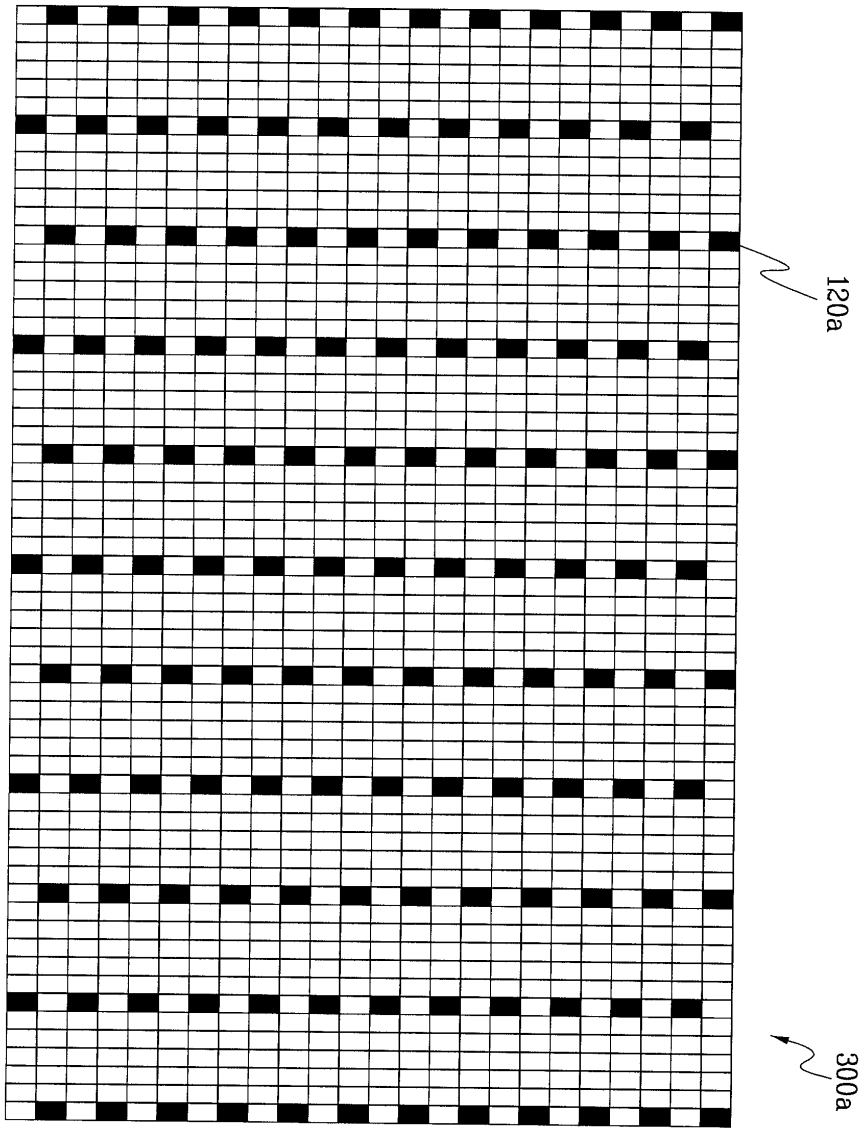

200
201
202
203
106
105
I
101a
102b
102a
102a
210
I'
II
101
H
220
II'
100
105
106
150
203
202
201
200

도면5

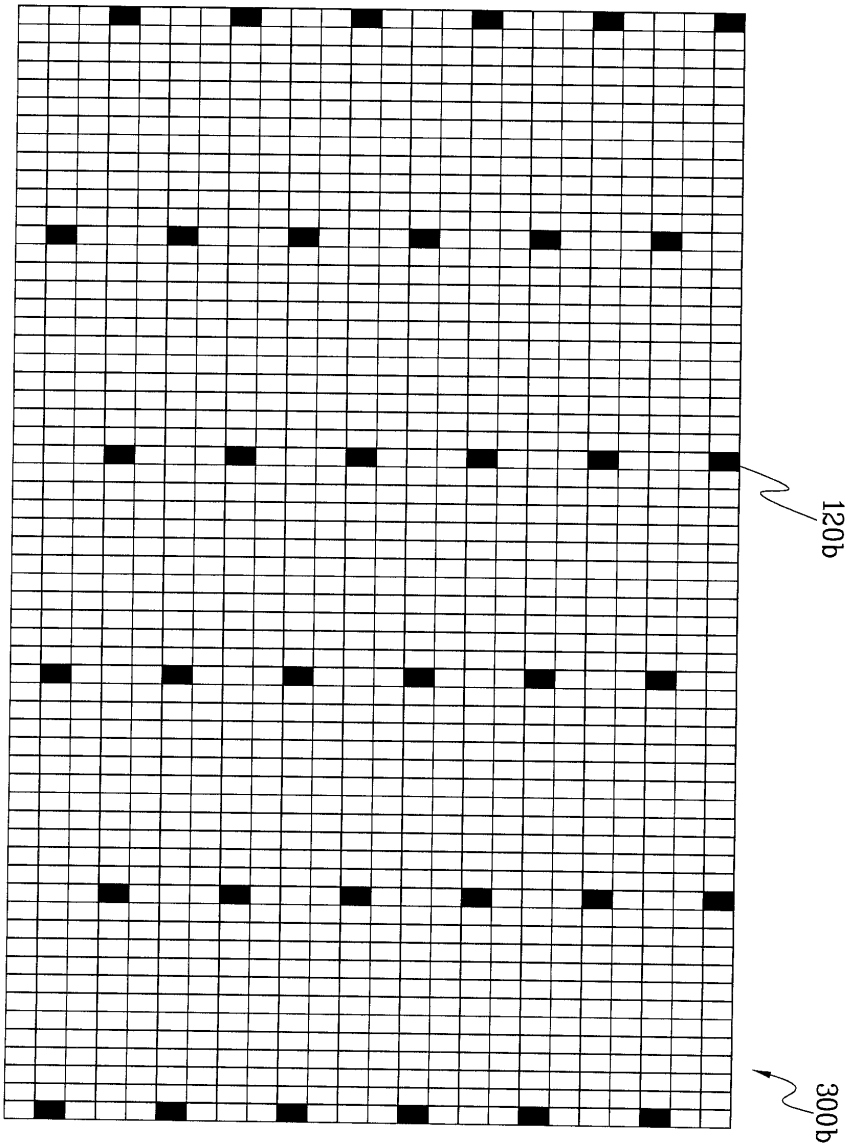


제1 칼럼스페이시 밀도

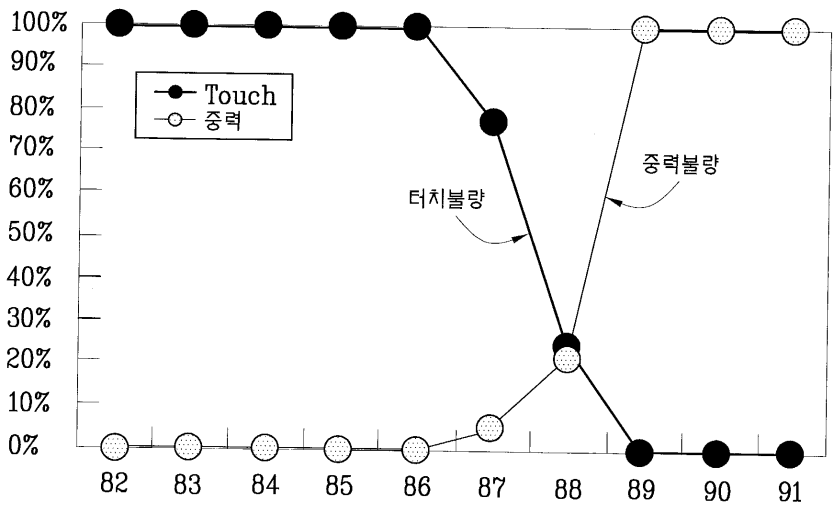
도면6a



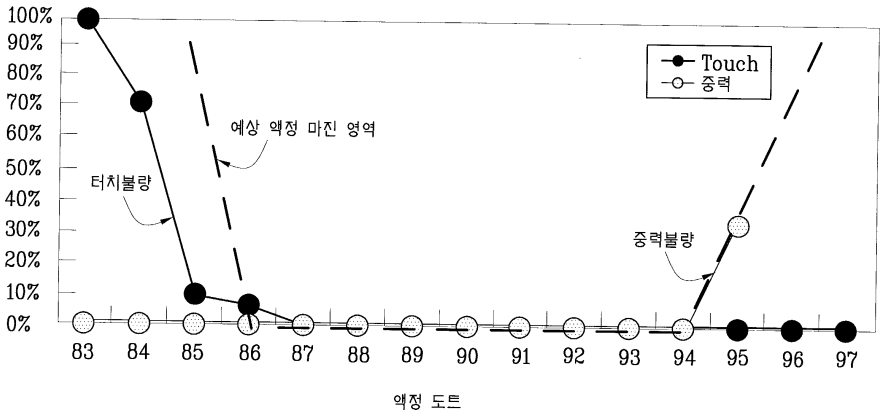
도면6b



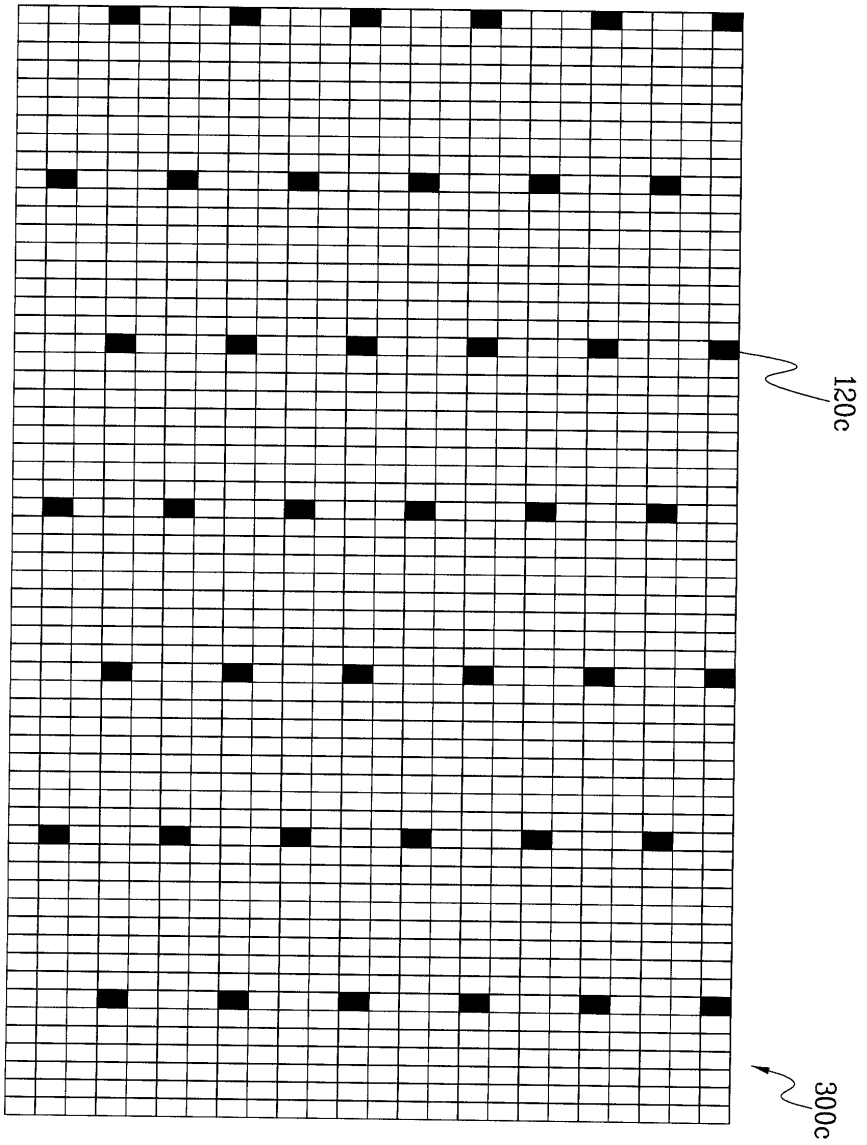
도면7


100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
Touch
증력
터치불량
증력불량
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91

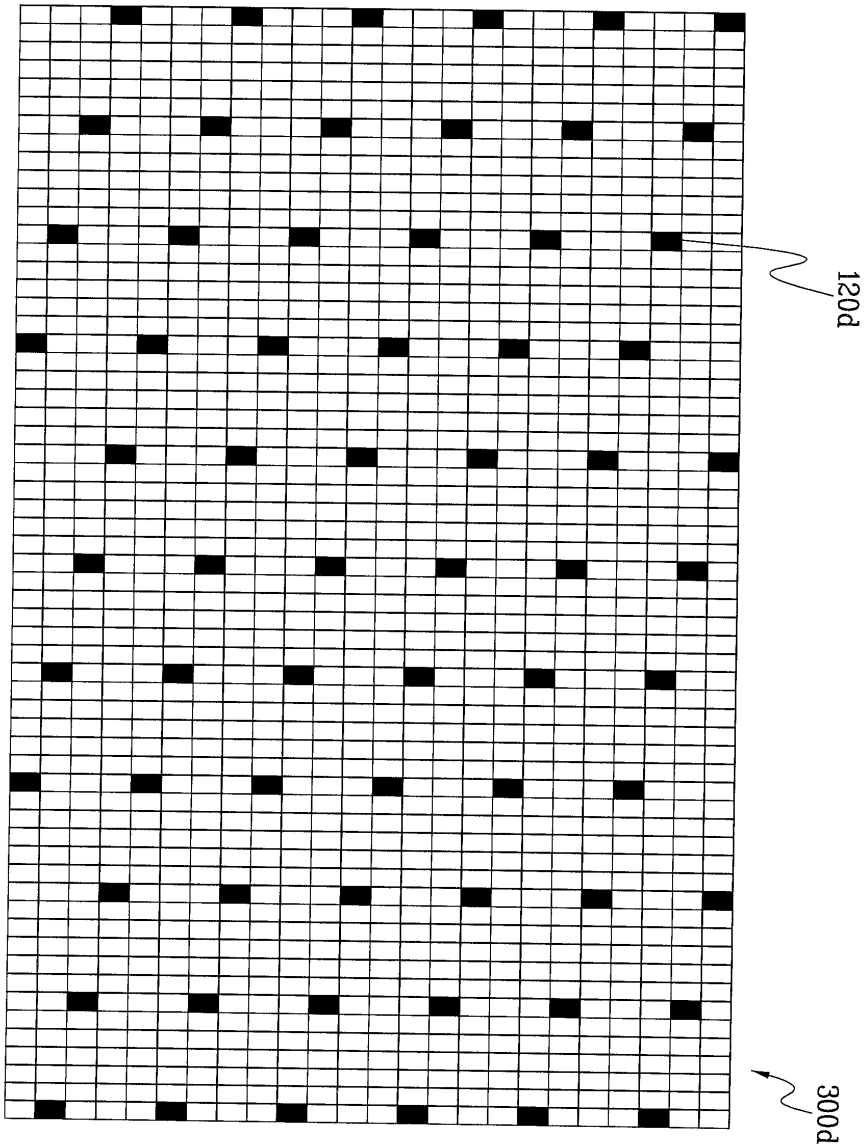
도면8


100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
Touch
증력
예상 액정 마진 영역
터치불량
증력불량
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
액정 도트

도면9



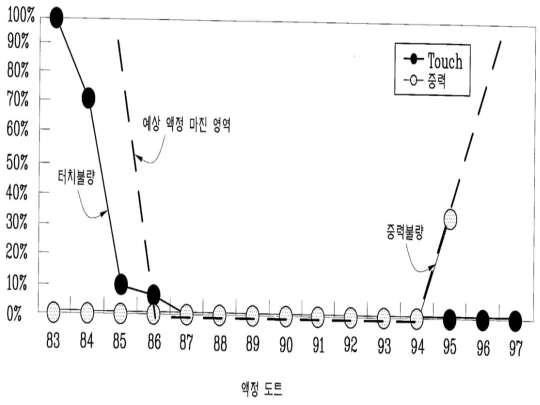
도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020070062739A	公开(公告)日	2007-06-18
申请号	KR1020050122481	申请日	2005-12-13
[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	JANG HONG SEOK 장홍석 LEE YOUNG SEOP 이영섭 KIM HYUN JIN 김현진		
发明人	장홍석 이영섭 김현진		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/13396		
代理人(译)	年轻的小公园 金勇 新昌		
其他公开文献	KR101232139B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器，用于降低瞳子维持柱间隔物的排列速率，并获得液晶余量增加的效果。并且它接触形成在第一基板上的指定区域上的板岩和彼此面对的第二基板以及第一基板和突起。并且突起具有比突起顶表面大的反面。并且它与形成在第二基板上的第一柱状隔离物分离，并且它与第一基板分离并且形成在第二基板上。并且其特征在于与所述第一柱状间隔物相比较，所述第一柱状间隔物包括其中在大的第二柱状间隔物，第一基板和第二基板之间填充形成比的液晶层。按下液晶边缘，触摸故障，重力故障，故障和柱状垫片。



액정 도트