



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.  
G02F 1/1339 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월20일  
(11) 등록번호 10-0710177  
(24) 등록일자 2007년04월16일

(21) 출원번호 10-2005-0028517  
(22) 출원일자 2005년04월06일  
심사청구일자 2005년04월06일

(65) 공개번호 10-2006-0106092  
(43) 공개일자 2006년10월12일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 박병현  
인천 남동구 간석동 167-20

(74) 대리인 김용인  
심창섭

(56) 선행기술조사문헌  
JP14341354  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 신상훈

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 칼럼 스페이스에 대하여 돌기를 대응시켜 터치 불량을 개선하며, 칼럼 스페이스의 배치 밀도 및 탄성 회복력을 높여 기관 자체가 갖는 물결침 현상(waviness)을 완화시킨 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 서로 대향되어 형성된 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 형성된 복수개의 돌기와, 상기 복수개의 돌기에 대응되어 형성되며, 그 접촉 밀도가 170ppm이하로 하여 상기 제 2 기관 상에 형성된 복수개의 칼럼 스페이스 및 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다. 혹은 상기 돌기와 칼럼 스페이스간의 접촉 밀도 변화없이 상기 칼럼 스페이스의 탄성 회복력을 75% 이상으로 하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 14

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되어 형성된 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판 상에 형성된 복수개의 돌기;

상기 복수개의 돌기에 대응되어 형성되며, 그 접촉 밀도가 제 1 기판에 대하여 50ppm 이상 170ppm이하로 하여 상기 제 2 기판 상에 형성된 복수개의 칼럼 스페이서; 및

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

## 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 상기 제 1 기판에 대하여 140ppm 이상 160ppm이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에는 박막 트랜지스터 어레이가 형성되고 상기 제 2 기판 상에는 컬러 필터 어레이가 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 4.

서로 대향되어 형성된 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판 상에 형성된 복수개의 돌기;

상기 복수개의 돌기 각각에 대응되어 형성되며, 상기 돌기에 대한 접촉 밀도가 상기 제 1 기판에 대하여 60ppm 이상 170ppm이하로 하여, 다수 기능기를 갖는 고분자, 일 또는 이기능기를 갖는 고분자, 다수 기능기를 모노머 또는 올리고머, 바인더를 포함하는 고분자 화합물로 이루어져, 탄성 회복률이 75% 이상이 되는 상기 제 2 기판 상에 형성된 복수개의 칼럼 스페이서; 및

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

## 청구항 5.

삭제

## 청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에는 박막 트랜지스터 어레이가 형성되고 상기 제 2 기판 상에는 컬러 필터 어레이가 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 7.

서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1 기관 상에 칼럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 2 기관 상에 상기 칼럼 스페이서와 접촉 밀도가 50 ppm 이상 170ppm이하가 되도록 복수개의 돌기를 형성하는 단계;

상기 제 1 기관 상에 액정을 적하하는 단계;

상기 제 2 기관을 반전시키는 단계; 및

상기 제 1 기관 및 제 2 기관을 합착시 상기 돌기와 칼럼 스페이서가 접촉하며, 상기 제 1 기관 또는 제 2 기관에 내재된 물결침의 고저는 평탄화되는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 상기 제 2 기관에 대하여 140ppm 이상 160ppm이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 9.

서로 대향되는 제 1 기관 및 제 2 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1 기관 상에, 다수 기능기를 갖는 고분자, 일 또는 이기능기를 갖는 고분자, 다수 기능기를 모노머 또는 올리고머, 바인더를 포함하여 고분자 화합물로 이루어져, 탄성 회복률이 75% 이상의 칼럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 2 기관 상에 상기 칼럼 스페이서와 대응되어, 그 접촉 밀도가 상기 제 2 기관에 대하여 60ppm 이상 170ppm이하로 하여, 복수개의 돌기를 형성하는 단계;

상기 제 1 기관 상에 액정을 적하하는 단계;

상기 제 2 기관을 반전시키는 단계; 및

상기 제 1 기관 상의 칼럼 스페이서와 상기 제 2 기관 상의 돌기를 접촉시키도록, 상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관을 합착하여, 상기 돌기와 칼럼 스페이서가 접촉하여 상기 제 1 기관 또는 제 2 기관에 내재된 물결침의 고저를 평탄화시키는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

## 청구항 10.

삭제

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 칼럼 스페이스에 대하여 돌기를 대응시켜 터치 불량을 개선하며, 칼럼 스페이스의 배치 밀도 및 탄성 회복력을 높여 기판 자체가 갖는 물결침 현상(waviness)을 완화시킨 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

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

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

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

일반적인 액정 표시 장치는, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 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 횡전계형(IPS: In-Plane Switching) 모드 액정 표시 장치가 개발되었다.

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

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

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

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

반면, 칼럼 스페이스는 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 스페이스에 비하여 상대적으로 크다.

이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 칼럼 스페이스를 구비한 횡전계형 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.

도 1은 종래의 횡전계형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 2는 도 1의 I~I' 선상의 구조 단면도이다.

도 1 및 도 2와 같이, 종래의 횡전계형 액정 표시 장치는, 제 1 기판(30) 상에 화소 영역을 정의하기 위해 게이트 라인(31) 및 데이터 라인(32)이 서로 수직으로 교차하여 배열되고, 상기 각 게이트 라인(31)과 데이터 라인(32)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되며, 각 화소 영역에는 화소 전극(33)과 공통 전극(35a)이 서로 교번하여 형성된다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(31)으로부터 돌출된 게이트 전극(31a), 상기 데이터 라인(32)으로부터 돌출된 소오스 전극(32a) 및 이와 소정 간격된 드레인 전극(32b)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 게이트 전극(31a)을 덮는 형상으로 상기 소오스 전극(32a)/드레인 전극(32b)의 하부층에 반도체층(34)이 더 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. 상기 보호막(37) 중 상기 드레인 전극(32b)의 소정 부위 상부는 노출되어 보호막 홀(37a)이 정의되며, 상기 보호막 홀(37a)을 통해 상기 화소 전극(33)이 드레인 전극(32b)과 연결되어 있다. 여기서, 상기 게이트 절연막(36) 및 보호막(37)은 무기 절연막 성분으로 2000~4000Å의 두께로 증착되어 형성된다.

상기 공통 전극(35a)은 상기 게이트 라인(31)과 평행한 공통 라인(35)으로부터 분기되어 형성되며, 상기 공통 라인(35)은 상기 화소 전극(33)과 오버랩되어 형성된다.

그리고, 상기 제 1 기판(30)에 대향되는 제 2 기판(40)에는 상기 화소 영역을 제외한 비화소 영역(게이트 라인(31), 데이터 라인(32) 및 박막 트랜지스터(TFT) 영역)를 가리기 위한 블랙 매트릭스층(41)과, 상기 블랙 매트릭스층(41)을 포함한 컬러 필터 기판(40) 상에 각 화소 영역별로 차례로 R, G, B 안료가 대응되어 형성된 컬러 필터층(42) 및 상기 컬러 필터층(42)을 포함한 상기 제 2 기판(2) 전면에 형성된 오버코트층(43)이 형성된다. 그리고, 제 1, 제 2 기판(30, 40) 사이에 일정 간격을 갖도록 셀갭(cell gap)을 유지하기 위한 칼럼 스페이서(20)가 형성된다.

여기서, 상기 칼럼 스페이서(20)는, 상기 게이트 라인(31) 상측에 대응되어 형성된다.

도 3은 터치 얼룩 발생시의 액정 패널의 표면을 나타낸 평면도이며, 도 4a 및 도 4b는 종래의 횡전계형 액정 표시 장치의 터치 얼룩 발생 전후의 모습을 나타낸 단면도이다.

도 3과 같이, 상술한 종래의 칼럼 스페이서를 포함하는 횡전계형 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 스페이서와 대향하는 하부 기판간의 접촉 면적이 크기 때문에, 마찰력이 커서 나타나는 것으로 파악된다. 즉, 볼 스페이서에 비해 원기둥 형태로 형성되는 칼럼 스페이서는 하부 기판과의 접촉 면적이 크기 때문에, 터치로 인해 제 1, 제 2 기판간의 쉬프트된 후, 원 상태로 복원하는데 오랜 시간이 걸리기 때문에 원 상태로 복원하기 전까지 얼룩이 잔존하게 된다.

이하, 도 4a 및 도 4b를 통해, 터치 전후의 표시 영역과 비표시 영역에서의 변화를 살펴본다.

도 4a와 같이, 종래의 횡전계형 액정 표시 장치는 표시가 이루어지는 표시 영역과, 표시가 이루어지지 않는 그 외곽의 비표시 영역으로 이루어진다.

여기서, 비표시 영역에는 상기 제 1 기판(30)과, 상기 제 2 기판(40) 사이에는 셀 패턴(50)이 형성되어 두 기판을 합착하고 있다. 이 때, 상기 비표시 영역의 상기 제 2 기판(40)에는 블랙 매트릭스층(41)이 형성되어 빛샘이 발생하지 않도록 한다. 이 때, 상기 비표시 영역의 블랙 매트릭스층(41) 상에는 오버코트층(43)이 더 형성될 수 있다.

그리고, 표시 영역은 도 1 및 도 2에 대해 기술한 바와 같이, 구성된다.

종래의 횡전계형 액정 표시 장치는 서로 다른 층에 공통 전극(35a)과 화소 전극(33)이 교번하는 배치로 형성되어, 각 전극에 전압 인가시 두 전극간에 횡전계를 형성한다.

이 경우, 상기 공통 전극(35a)과 화소 전극(33) 사이에는 게이트 절연막(36)과 보호막(37a)이 개재되어 있다.

또한, 상기 제 1 기판(30)의 게이트 라인(도 1의 31 참조), 데이터 라인(32) 및 박막 트랜지스터(도 1의 TFT 표시부위)에 대응하는 위치에 상기 제 2 기판(40) 상에 블랙 매트릭스층(41)이 형성되고, 상기 블랙 매트릭스층(41)과 일부 오버랩하여 상기 화소 영역들에 대응하여 컬러 필터층(42)이 형성되고, 상기 블랙 매트릭스층(41) 및 컬러 필터층(42)을 포함한 제 2 기판(40) 전면에 오버코트층(43)이 형성된다.

여기서, 상기 블랙 매트릭스층(41)은 상기 공통 전극(35a)과 데이터 라인(32) 이격된 영역에서 전경선 발생으로 나타나는 빛샘 불량을 방지하기 위하여 상기 공통 전극(35a)과 일부 오버랩되어 형성하는 것이 좋다.

즉, 종래의 보호막을 무기 절연막으로 형성하는 구조의 횡전계형 액정 표시 장치에 있어서는, 데이터 라인(32)과 이에 인접한 공통 전극(35a) 사이의 기생 용량을 저감시키기 위해, 공통 전극과 데이터 라인 사이에 일정 간격 이상을 두어 형성하였다. 이 경우, 상기 데이터 라인(32)과 상기 공통 전극(35a)간의 이격된 공간에서는 데이터 라인(32)과 인접 공통 전극(35a)간의 기생 캐패시턴스(Cdp) 형성으로 정상적인 횡전계가 형성되지 않아, 상기 공통 전극(35a)과 데이터 라인(32) 사이의 공간을 블랙 매트릭스층(41)으로 가리워왔다. 이와 같이, 블랙 매트릭스층(41)이 형성된 구간만큼 개구되지 않은 부분이 늘게 되어 종래에는 일정 부분 이상, 즉, 데이터 라인과 인접한 화소 영역의 사이의 공간만큼 개구율의 손실이 있어왔다.

그러나, 도 4b와 같이, 터치 후에는 상기 제 1 기판(30)에 비해 상기 제 2 기판(40)이 상대적으로 밀리게 되어, 비표시 영역에서 쉘 패턴(50)은 쉬프트되어 일 방향으로 편향하고, 이 때, 터치 전 블랙 매트릭스층(41)에 가려졌던 상기 공통 전극(35a)과 데이터 라인(32)간의 이격된 영역은 터치 후 노출되게 되어 이 부위에서 빛샘이 발생하게 된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

종래의 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 칼럼 스페이서를 사용하는 경우에는 볼 스페이서를 사용하는 경우에 비해, 패널면을 터치시 상기 칼럼 스페이서와 이와 접하는 대향 기판과의 접촉면적이 커 마찰력이 증가함으로 인해, 터치로 인한 일측 기판의 쉬프트 후, 원 상태로 복원이 어렵기 때문에, 빛샘 현상이 일정 시간 지속되는 터치 불량이 관찰된다.

둘째, 상술한 터치 불량은 액정이 부족할 경우, 터치로 인해 패널면이 눌러지는 영향이 커 주로 발생하는 것으로, 액정량을 늘리면 해결될 수 있으나, 액정 적하 방식으로 제조되는 액정 표시 장치의 경우 적정량의 액정량을 기판 상에 적하하기란 실제로 어려운 일이다. 또한, 적하량이 늘면 중력 불량이라는 또 다른 문제점을 야기할 수 있게 되어, 적하량을 늘리는 데에도 한계가 있다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 칼럼 스페이서에 대하여 돌기를 대응시켜 터치 불량을 개선하며, 칼럼 스페이서의 배치 밀도 및 탄성 회복력을 높여 기판 자체가 갖는 물결침 현상(waviness)을 완화시킨 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

### 발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되어 형성된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 복수개의 돌기와, 상기 복수개의 돌기에 대응되어 형성되며, 그 접촉 밀도가 제 1 기판에 대하여 170ppm이하로 하여 상기 제 2 기판 상에 형성된 복수개의 칼럼 스페이서 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 상기 제 2 기판에 대하여 140ppm 이상 160ppm이하이다.

상기 제 1 기판 상에는 박막 트랜지스터 어레이가 형성되고 상기 제 1 기판 상에는 컬러 필터 어레이가 형성된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되어 형성된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 형성된 복수개의 돌기와, 상기 복수개의 돌기 각각에 대응되어 형성되며, 탄성 회복률이 75% 이상의 재질로 이루어져 상기 제 2 기판 상에 형성된 복수개의 칼럼 스페이서 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 제 2 기판에 대하여 60ppm 이상 170ppm이하이다.

상기 제 1 기판 상에는 박막 트랜지스터 어레이가 형성되고 상기 제 2 기판 상에는 컬러 필터 어레이가 형성된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 칼럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 상기 칼럼 스페이서와 접촉 밀도가 170ppm이하가 되도록 복수개의 돌기를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 액정을 적하하는 단계와, 상기 제 2 기판을 반전시키는 단계 및 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착시 상기 돌기와 칼럼 스페이서가 접촉하며, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판에 내재된 물결침의 고저는 평탄화되는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 상기 제 2 기판에 대하여 140ppm 이상 160ppm이하이다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 탄성 회복률이 75% 이상의 칼럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 상기 칼럼 스페이서와 대응되는 복수개의 돌기를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 액정을 적하하는 단계와, 상기 제 2 기판을 반전시키는 단계 및 상기 제 1 기판 및 제 2 기판을 합착시 상기 돌기와 칼럼 스페이서가 접촉하며, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판에 내재된 물결침의 고저는 평탄화되는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 제 2 기판에 대하여 60ppm 이상 170ppm이하이다.

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

액정 표시 장치의 패널면을 터치시에 발생하는 터치 불량은, 칼럼 스페이서와 대향 기판간의 접촉 면적이 커 마찰력이 크게 발생하기 때문에, 터치시 쉬프트가 일어나도 원상태로 회복하는데 오랜시간 걸려, 원상태로 회복하기까지 나타나는 표시 불량으로 해석된다.

이에 따라, 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서와 이에 대향되는 기판과의 접촉 면적을 줄임으로써, 터치 불량을 해결하는 노력이 제기되었다. 그 중 하나가 칼럼 스페이서와 대응되는 대향 기판 상에 칼럼 스페이서의 상부 표면보다 작은 상부면을 갖는 돌기를 대향시키는 구조이다.

도 5는 본 발명에 적용되는 돌기를 포함한 액정 표시 장치를 나타낸 개략 단면도이다.

도 5와 같이, 본 발명에 적용되는 돌기를 포함한 액정 표시 장치는 제 1 기판(60) 상에 칼럼 스페이서를 형성시 이에 대향되는 제 2 기판(70) 상에 돌기(85)를 형성함으로써, 칼럼 스페이서(80)와 제 2 기판(70)간의 접촉 면적을 줄인 구조를 나타낸다.

이러한 돌기 구조는, 터치 불량률이 칼럼 스페이서 대향 기판간의 접촉 면적이 크기 때문에 발생한다는 점을 감안하여, 접촉 면적을 줄임으로써, 칼럼 스페이서와 대향 기판간의 마찰력을 낮추어 터치 불량을 방지하는 구조이다.

이하에서는 각 실시예에 따른 도면을 참조하여 돌기 구조를 포함한 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 대해 살펴본다.

#### - 제 1 실시예 -

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 전후의 모습을 나타낸 단면도이다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 칼럼 스페이서(80)와 돌기(85)와의 접촉 밀도는 50ppm( $50 \times 10^{-6}$ )로 하고, 칼럼 스페이서(80)의 탄성 회복률을 68%로 하여 형성된다. 이 때, 탄성 회복률 68%는 일반적인 칼럼 스페이서 재질에서 나타나는 값이다.

여기서, 탄성 회복률(Elastic recovery rate)은 소정의 압력을 인가하였을 때 칼럼 스페이서가 회복하려는 힘을 나타낸 것으로, 압력이 인가되어 탄성체가 변한 길이에 대해 압력이 제거된 후의 회복한 거리의 길이의 비를 측정한 것이다. 예를 들

어, 탄성체는 일정 이상의 압력에 대하여는 원 상태로 완전히 복원하기 힘들고, 압력 방향에 대해 어느 정도 축소되는 성질을 갖는데, 이를 탄성체가 변한 길이에 대해 회복한 거리의 길이를 척도로 하여 나타낸 것이 탄성 회복률이다. 즉, 탄성 회복률이 높은 탄성체는 일정 이상의 압력 제거 후, 원 상태로 회복이 용이하게 일어나는 특징이 있는 물질이며, 탄성 회복률이 낮은 탄성체는 동일 조건에서 원 상태로 회복이 힘든 물질을 의미한다.

일반적으로 종래의 돌기가 없는 액정 표시 장치의 구조에서, 칼럼 스페이서와 대향 기관간의 접촉 면적은 수 %(수만 ppm) 정도인데, 이에 비해 본 발명의 제 1 실시예에 있어서, 상기 칼럼 스페이서(80)와 돌기(85)의 접촉 밀도는 50ppm으로 상대적으로 접촉 면적이 매우 작다. 따라서, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 표면에 터치가 이루어지더라도, 상대적으로 접촉 면적이 작기 때문에, 칼럼 스페이서(80)가 대향 기관에 대해 갖는 마찰력이 작아 터치에 의한 쉬프트 후 원 상태로의 복원이 용이하여 터치 불량이 해결된다.

그러나, 본 발명의 제 1 실시예에 있어서는 다음과 같은 새로운 불량이 관찰되는 경향이 있다.

액정 표시 장치의 제조에 이용되는 기관, 예를 들어, 유리(glass) 기관은 실제로 평탄하지 않고, 미세한 물결침(waviness)이 내재되어 공급될 수 있다. 이 경우, 기관의 물결침은 약 5~20mm의 주기로 미세한 물결과(wave) 형으로 형성되며, 최고점과 최저점의 높이 차는 약 0.02~0.03 $\mu$ m에 해당한다. 실제 이러한 물결침은 상기 기관 형성시 제조 공정에서 나오는 공차로 해석되며, 육안으로 관찰될 정도의 수치는 아니다. 이러한 공차는 도면에는 과장되어 도시되어 있지만, 상기 기관이 갖는 두께 약 0.5mm 내지 0.7mm에 비해 약 1/20000 이하로 작은 수치이기 때문에 육안상으로 식별되기 힘들다.

도면에는 상기 제 1 기관(60)에만 물결침이 있는 경우만을 도시하였지만, 이러한 물결침은 제 2 기관(70, 하판) 측에도 유사한 형태로 내재될 수 있다. 이러한 물결침은 제 1 기관(60)과 제 2 기관(70) 일측에서 나타날 수 있으며, 혹은 제 1, 제 2 기관(60, 70) 모두 나타날 수도 있다. 제 1, 제 2 기관(60, 70) 모두에 물결침이 나타나는 경우, 물결과가 서로 마주보며 대응할 경우 보강간섭 또는 상쇄간섭으로 셀 갭 불균일을 더욱 악화 또는 약화시킬 수 있다. 그러나, 제 1, 제 2 기관(60, 70) 물결침의 주기와 크기, 위치가 정확하게 일치하는 경우에만 약화되며 이러한 경우는 거의 없기 때문에 일반적으로 더 강하게 또는 더 넓은 범위의 불균일을 초래하게 된다.

이하, 본 발명의 제 1 실시예에 있어서, 합착 전후의 셀 갭을 살펴본다.

도 6a와 같이, 먼저, 제 2 기관(70) 상에는 박막 트랜지스터 어레이 공정을 완료하고, 제 1 기관(60) 상에는 컬러 필터 어레이 공정을 완료한다. 이어, 상기 제 2 기관(70) 상에 액정을 적하한 후, 상기 제 1 기관(60)을 반전시켜, 상기 제 1, 제 2 기관(60, 70)을 합착한다. 이 경우, 상기 제 1 기관(60)의 칼럼 스페이서(80)가 상기 제 2 기관(70)의 돌기(85)가 서로 대응되게 된다.

여기서, 상기 제 2 기관(70) 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이는, 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(미도시)과 데이터 라인(미도시)과, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(미도시)과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(미도시)를 포함하여 이루어진다.

또한, 상기 제 1 기관(60) 상에 형성되는 컬러 필터 어레이는 상기 화소 영역을 제외한 영역 및 박막 트랜지스터를 가리는 블랙 매트릭스층(미도시), 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 1 기관(60) 상에 형성된 컬러 필터층(미도시) 및 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 1 기관(60) 전면에 형성된 공통 전극(TN 모드일 경우, IPS 모드일 경우는 오버코트층이 형성됨)을 포함한다.

합착시 외부에서 가해지는 힘을  $F_{EXT}$  라 하고, 내부에서 받쳐주는 힘을  $F_{INNER}$  라 할 때, 합착 공정 초기 상태에는  $F_{EXT} > F_{INNER}$  이다. 이 때, 내부에서 받쳐주는 힘( $F_{INNER}$ )은, 액정이 제 1 기관(60, 상부 기관)을 지지하는 힘이  $F_{LC}$  이고, 칼럼 스페이서(80)가 상기 제 2 기관(70)을 돌기(85)를 지지하는 힘이  $F_{CS}$  라 할 때, 그 각각의 합인  $F_{INNER} = F_{LC} + F_{CS}$  가 된다.

합착 공정은, 상기 외부에서 가해지는 힘과 내부에서 받쳐주는 힘이 평행( $F_{EXT} = F_{INNER}$ )이 될 때까지, 상기 제 1 기관(60)이 내려오며 이루어진다.

도 6b와 같이, 합착으로 인해  $F_{EXT} = F_{INNER}$ 이 되는 경우는,  $F_{EXT} = F_{INNER} = F_{LC} + F_{CS}$ 를 만족한다. 이 경우, 상기 칼럼 스페이스(80)가 상기 제 2 기관(60) 상의 돌기(85)를 지지하는 힘은  $F_{CS} = P_{CS} * A_S$ 를 만족한다(이 경우, 상기  $P_{CS}$ 는 칼럼 스페이스(80)와 돌기(85) 접촉부에 적용되는 압력이며,  $A_S$ 는 칼럼 스페이스(80)와 돌기(85)의 접촉부 면적).

따라서, 내부와 외부의 힘이 평형을 이룬 상태에서 전체 칼럼 스페이스(80, 80a)는 동일한 힘을 받게 되며, 이 때, 칼럼 스페이스(80, 80a)에 전달되는 힘은 동일하지만, 이 경우, 상기 물결침(waviness) 현상을 갖는 제 1 기관(60)에 형성된 칼럼 스페이스(80, 80a) 중 물결의 저점에 형성된 칼럼 스페이스(80a)가 먼저 돌기(85)에 접촉하기 때문에, 각 칼럼 스페이스(80, 80a)가 느끼는 압력은 각기 압력의 감지 선후차이로 압력정도는 달라지게 된다.

즉, 돌기와 먼저 접촉하는 칼럼 스페이스(80a)의 부위에서 돌기(85)에 대항되는 상기 칼럼 스페이스(80a)는 제 1 기관(60)에 압력이 가해질 때, 먼저 돌기(85)에 대응되어 눌린 후, 지속적으로 돌기(85)에 대응되는 부위가 국부적으로 눌리는 현상이 발생하여, 상기 제 1 기관(60)에 가해지는 압력이 제거되더라도 원상태로의 회복이 어렵고 변형된 상태를 거의 유지하기 때문에, 상기 제 1 기관(60)의 물결침(waviness)을 완화시키지 못하게 된다. 따라서, 제 1 실시예의 구조의 액정 표시 장치는 물결침 현상이 그대로 유지된 상태에서 셀 갭 평형이 이루어진다.

액정 적하 공정의 초기 상태에는, 액정은 적하된 기관(제 2 기관(70)) 중앙부에 집중적으로 모여있다가 점차 주변부로 퍼져나가게 됨으로써 중앙부의 셀 갭은 액정이 퍼져나간만큼 낮아지며 최종적으로 평형을 유지하여 셀 갭을 형성하게 된다.

이 때, 제 1 실시예와 같이, 칼럼 스페이스(80)와 돌기(85)와의 접촉 밀도가 50ppm 정도로, 접촉 밀도가 충분히 크지 않으면, 물결침(waviness)을 갖는 기관이 셀 갭(cell gap) 평형점에 도달하는 과정에서 제 2 기관(70)의 돌기(85)에 먼저 닿기 시작하는 칼럼 스페이스(80a)에 힘이 미치게 되고, 따라서 제 1 기관(60)에 가해지는 압력은 제 2 기관(70)에 형성된 돌기(85)와 접촉한 칼럼 스페이스(80a) 부위에 집중된다. 즉, 칼럼 스페이스(80a)와 접촉한 돌기(85)의 접촉 면적이 충분히 크지 않으면, 상기 돌기(85)에 대해 상기 칼럼 스페이스(80a)가 느끼는 압력이 상대적으로 크게 되고, 제 1 기관(60)이 내려와 내부압과 외부압의 압력의 평형을 이루어 셀 갭이 형성될 때까지의 힘이 그대로 상기 칼럼 스페이스(80a)에 전달되어 상기 칼럼 스페이스(80a)의 변형이 쉽게 이루어지게 되어 물결침을 그대로 유지하게 된다. 이와 같은 경우, 상기 칼럼 스페이스(80a) 상부가 집중적으로 압력을 받기 때문에, 돌기(85)와 먼저 닿는 칼럼 스페이스(80a)가 국부적으로 눌리는 현상이 발생하여, 최종 평형 상태에서도 제 1 기관(60)의 물결침 현상이 완화되지 않아 셀 갭 편차에 의한 갭성 얼룩 현상이 발생할 수 있다.

도 7은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 도 7의 II~II' 선상의 셀 갭을 나타낸 그래프이다.

도 7과 같이, 제 1 기관(60) 및 제 2 기관(70)이 합착된 액정 패널에는 일정한 주기로 세로선이 나타나며, 상기 세로선을 지나도록, II~II' 선상으로 자른 부위에서 2mm 단위로 셀 갭을 측정하여 나타내면 도 8과 같은 데이터가 얻어진다. 도 8을 살펴보면, 약 15~20mm 주기로 셀 갭이 낮아지는 부위가 발생하며, 바로 이 부위에서 세로선이 나타남을 확인할 수 있었다.

도 8은 제 1 실시예 조건에서 제작한 액정 패널의 셀 갭 데이터를 나타낸 것이며, 제 1 기관의 물결침이 완화되지 않아 최종 셀 갭도 물결침 현상이 반영되어 물결파(waviness)를 내재하고 있음을 알 수 있다.

한편, 액정 패널의 기관으로 이용되는 글래스(glass)는 물결침 현상이라 불리는 자체 굴곡을 가지고 있는데 이는 셀 갭 균일도에 영향을 줄 수 있다. 셀 갭(cell gap)의 변화는 휘도 변화를 의미하고 셀 갭 균일도의 저하는 휘도 불균일을 초래하여 얼룩으로 보이게 된다.

이하에서는 글래스 물결침 현상으로 인한 셀 갭 불균일을 칼럼 스페이스의 재질 개선 혹은 칼럼 스페이스의 배치 밀도 변경을 통해 제거하고자 한다.

#### - 제 2 실시예 -

제 2 실시예는, 칼럼 스페이스(120)와 돌기(125)와의 접촉 밀도는 140ppm( $50 \times 10^{-6}$ )로 하고, 칼럼 스페이스(120)의 탄성 회복률을 68%로 하였을 때의 실험이다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 전 상하부 기판 대응 모습을 나타낸 단면도이며, 도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 후 상하부 기판 대응 모습을 나타낸 단면도이다.

도 9와 같이, 먼저, 제 1 기판(100) 상에는 박막 트랜지스터 어레이 공정을 완료하고, 제 2 기판(110) 상에는 컬러 필터 어레이 공정을 완료한다. 이어, 상기 제 1 기판(100) 상에 액정을 적하한 후, 상기 제 2 기판(110)을 반전시켜, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 110)을 합착한다. 이 경우, 상기 제 2 기판(110)의 칼럼 스페이서(120)와 상기 제 1 기판(100)의 돌기(125)가 서로 대응되게 된다.

합착시 외부에서 가해지는 힘을  $F_{EXT}$  라 하고, 내부에서 받쳐주는 힘을  $F_{INNER}$  라 할 때, 합착 공정 초기 상태에는  $F_{EXT} > F_{INNER}$  이다. 이 때, 내부에서 받쳐주는 힘( $F_{INNER}$ )은, 액정이 제 2 기판(110, 상부 기판)을 지지하는 힘이  $F_{LC}$  이고, 칼럼 스페이서(120)가 제 1 기판(100) 상의 돌기(125)를 지지하는 힘이  $F_{CS}$  라 할 때, 그 각각의 합인  $F_{INNER} = F_{LC} + F_{CS}$  가 된다.

합착 공정은, 상기 외부에서 가해지는 힘과 내부에서 받쳐주는 힘이 평행( $F_{EXT} = F_{INNER}$ )이 될 때까지, 상기 제 2 기판(110)이 내려오며 이루어진다.

도 10과 같이, 합착으로 인해 액정 패널(150)의 외부에서 가해지는 힘과 내부에서 받쳐주는 힘이 평행( $F_{EXT} = F_{INNER}$ )이 되는 경우는,  $F_{EXT} = F_{INNER} = F_{LC} + F_{CS}$ 를 만족한다. 이 경우, 상기 칼럼 스페이서(120)가 상기 제 1 기판(100) 상의 돌기(125)를 지지하는 힘은  $F_{CS} = P_{CS} \cdot A_S$ 를 만족한다(이 경우, 상기  $P_{CS}$  는 칼럼 스페이서(120)와 돌기(125) 접촉부에 적용되는 압력이며,  $A_S$ 는 칼럼 스페이서(120)와 돌기(125)의 접촉부 면적).

이와 같이, 제 2 실시예와 같이, 140ppm으로, 제 1 실시예에 비해 약 3배 정도로 칼럼 스페이서(120)와 돌기(125)와의 접촉 면적을 늘리게 되면, 접촉 부위가 늘어남만큼 상기 돌기(125)와 먼저 접촉하는 칼럼 스페이서(120) 부위(점선 부위)에 압력이 작아지게 되어 상기 칼럼 스페이서(120)가 국부적으로 늘리는 현상이 줄어든다. 또한, 압력이 제 2 기판(110) 전면 에 고르게 퍼지게 되어, 상대적으로 고점에 위치한 칼럼 스페이서(120) 부위의 제 2 기판(110)이 아래로 내려와 셀 갭을 형성하려는 경향성이 커지게 된다. 즉, 셀(cell) 내부 전체에 가해지는 힘은 접촉 면적에 상관없이 동일한데, 칼럼 스페이서에 가해지는 힘이 약하므로, 그만큼 여분의 힘은 제 2 기판(110)의 고점을 누르는 힘으로 작용한다. 따라서, 상기 제 2 기판(110)의 물결침(waviness) 현상이 완화되면서 셀 갭의 평형이 이루어진다.

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 도 7의 II~II' 선상의 셀 갭을 나타낸 그래프이다.

도 11은 제 2 실시예의 조건(칼럼 스페이서와 돌기의 접촉 밀도 140ppm, 칼럼 스페이서의 탄성 회복률 68%)에서 제작한 최종 셀의 셀 갭 데이터를 나타낸 것이다. 도 11에서와 같이, 상기 액정 패널(150)의 II~II' 선상에서 2mm 간격으로 셀 갭 데이터를 관찰하여 보면, 제 2 기판(110)의 물결침 현상이 완화되어, 최종 셀 갭의 균일도(uniformity)가 향상되었음을 알 수 있다.

실제 세로선이 관찰되는 것은, 세로선의 인접한 부위에서 셀 갭의 차가  $0.02\mu m$  이상이 되었을 경우인데, 제 2 실시예의 조건에서는 각 셀 갭을 관찰 지점에서 서로 인접한 부위와의 편차는 모두  $0.02\mu m$  미만임을 알 수 있다. 따라서, 액정 패널(150)의 최고점의 셀 갭과 최저점의 셀 갭의 차가  $0.02\mu m$  이상이더라도 관찰지점에서 주위와의 셀 갭 편차를 식별가능하지 않을 정도가 되어 제 2 실시예에서는 셀 갭 불량으로 인해 표시 불량이 나타나지 않게 된다.

이와 같이, 실험 결과에서 확인할 수 있듯이 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 50ppm( $50 \times 10^{-6}$  의 확률) 대비 140ppm 의 경우 셀 갭 불균일이 해소됨을 확인할 수 있다.

그러나, 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는, 돌기의 원래 필요성이 칼럼 스페이서와의 마찰력을 줄여 터치 불량을 개선한다는 의도에서 나왔으므로, 한정없이 늘릴 수만은 없다.

실험결과, 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도는 셀 갭 편차 불량으로 인해 표시 불량을 개선하기 위해서는 120ppm 이상이 바람직하며, 더욱 좋게는 140ppm 이상이 요구된다. 즉, 칼럼 스페이서와 돌기와의 접촉 밀도를 120ppm 이상으로 제작하게 되면, 기판이 물결침 현상을 갖고 있다 하더라도, 돌기와 먼저 닿게 되는 칼럼 스페이서의 압력이 상대적으로 작아지

게 되어 칼럼 스페이스가 눌리며 평형을 유지하기 보다 기관의 물결침 현상이 완화되면서 평형을 유지하는 효과가 더 커지기 때문에, 최종 셀 갭 형성시 패넬 전체적으로 갭이 균일하게 형성되어 기관 물결침 현상에 의한 갭성 얼룩이 발생하지 않게 된다.

그러나, 접촉 밀도가 커지면 터치시 블랙(black) 휘도 불균일을 초래하게 되고 화상 품위를 저하시키는 불량이 발생할 수 있기 때문에, 이를 방지하기 위해 칼럼 스페이스 접촉 밀도를 최대 170ppm을 넘지 않도록 설계하는 것이 바람직하며, 더욱 좋게는 160ppm 이하를 권장한다.

#### - 제 3 실시예 -

제 3 실시예의 액정 표시 장치는 칼럼 스페이스와 돌기의 접촉밀도를 제 1 실시예와 같이, 50ppm로 하고, 칼럼 스페이스의 탄성 회복률은 78%의 조건으로 한다.

도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 직후 상하부 기관 대응 모습을 나타낸 단면도이다.

도 12와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 제 1, 제 2 기관(100, 110)의 합착 직후, 각 칼럼 스페이스와 돌기와의 접촉 면적이 매우 작기 때문에, 제 1 실시예와 마찬가지로 상기 제 2 기관(110)의 물결과 저점에 대응되어 형성된 제 2 칼럼 스페이스(141)가 먼저, 돌기(145)에 접촉하게 되고, 상기 제 2 칼럼 스페이스(141)는 계속 접촉한 상태로, 상기 액정 패넬(150)을 외부에서 누르는 힘과 상기 액정 패넬(150)에서 지지하는 힘이 평행이 될 때까지 상기 제 2 기관(110) 상에 압력이 인가된다. 따라서, 상기 제 2 기관(110)의 물결과 저점에 대응되어 형성된 제 2 칼럼 스페이스(141)가 상대적으로 많이 압력에 의한 영향을 받아 변성이 심하고, 상기 제 2 기관(110)의 물결과 고점에 대응되어 형성된 제 1 칼럼 스페이스(140)는 압력에 의한 영향이 적어 변성 정도가 작다. 따라서, 상기 제 1, 제 2 기관(100, 110)의 합착 직후 상기 제 2 기관(110)이 가진 물결과가 그대로 반영된 상태를 보여준다.

도 13a 및 도 13b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 합착 직후 및 일정 시간 후의 칼럼 스페이스의 형상을 나타낸 단면도이다.

도 13a와 같이, 상기 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이스(141)는 합착 직후 돌기(145)에 의해 눌려진만큼 변성 정도를 보이나, 그 탄성 회복률이 78%로 상대적으로 제 1, 제 2 실시예에 비해서는 크기 때문에, 도 13b와 같이, 원 상태로의 회복(141a와 같은 형상)이 이루어지게 된다.

도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 합착 후 일정 시간 후의 상하부 기관 대응 모습을 나타낸 단면도이다.

따라서, 도 14와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 합착 후 일정 시간이 지나게 되면, 탄성체인 제 2 칼럼 스페이스(141a)에 의한 탄성 회복률에 의해 상기 제 2 기관(110)의 저점을 약간 들어올리는 효과가 나타나게 되어, 전체적으로 물결침 현상이 완화되어 평탄한 액정 패넬을 나타낸다.

칼럼 스페이스의 탄성 회복률은  $F = -kx$  ( $x$ : 변위량,  $k$ : 탄성 계수)의 식으로 계산한다. 여기서, 칼럼 스페이스의 탄성 계수는 탄성 회복률(elastic recovery rate)과 비례하기 때문에, 탄성 회복률이 높을수록 칼럼 스페이스의 회복력도 강해지고, 결과적으로 최종 셀 갭 평형 상태에서 글래스의 물결침을 완화시켜 줄 수 있음을 의미한다.

제 2 실시예에서는 칼럼 스페이스 접촉 밀도를 높이는 것이 갭 얼룩을 완화하는데 효과적이었으나, 이 경우 접촉 밀도 증가시 터치 불량 등에 의한 다른 측면의 화상 품위 저하를 유발할 가능성이 높아지게 되므로, 본 발명의 제 3 실시예에서는 가능한 접촉 밀도를 낮게 설계하여 터치 불량을 방지하면서 기관의 물결침 현상으로 인한 갭성 얼룩 또한 해결할 수 있는 방안으로 경도(hardness) 및 탄성 회복률을 향상시킨 재질의 칼럼 스페이스의 사용을 예로 든 것이다.

탄성체인 칼럼 스페이스를 포함한 액정 표시 장치의 경우, 합착 후, 셀 갭이 평형을 이루는 과정에서 접촉 밀도가 충분히 높지 않을 때(100ppm 이하), 돌기에 의해 칼럼 스페이스가 눌리게 되며, 칼럼 스페이스는 고유의 탄성 회복력에 의해 돌기를 다시 밀어내려는 반발력(repulsion force)이 발생하게 된다. 이 때, 칼럼 스페이스 자체의 고유 특성인 탄성 회복률(recovery rate)이 70% 이하인 경우에는 기관의 물결침을 완화시킬 수 있을만큼 충분한 반발력(repulsion force)을 갖지 못하기 때문에, 최종 평형 셀 갭(cell gap)의 비평탄성(unevenness)이 발생한다. 실험상, 칼럼 스페이스의 탄성 회복률(Elastic recovery rate)이 75% 이상이 되어야만 기관의 물결침 현상을 완화시킬 수 있을 정도로 반발력(repulsion force)을 가질 수 있게 된다.

따라서, 제 3 실시예와 같이, 칼럼 스페이서와 돌기의 접촉 밀도가 120ppm 이만인 경우에도 칼럼 스페이서의 탄성 회복률의 값이 75% 이상이 되면, 칼럼 스페이서가 돌기에 눌러있다가 회복되려는 힘이 크기 때문에, 기관의 물결침 현상을 완화시켜 주어 갱성 얼룩이 발생하지 않게 된다. 이 경우, 본 발명의 제 3 실시예에 있어서, 상기 칼럼 스페이서와 돌기의 접촉 밀도는 약 60ppm 이상 170ppm 이하까지 가능할 것이다.

상기 제 1, 제 2 실시예에서 탄성 회복률 68%인 칼럼 스페이서의 기본 구조는 단일 기능기(mono- 또는 bi-)를 가진 단일종의 고분자로 구성된다.

이에 비해 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서는 바인더(binder), 크로스 링크 에폭시(cross link epoxy), 광개시제(PI : photoinitiator) 등을 더 포함하여 다수 기능기를 가지며 분자량이 상대적으로 작은 고분자(MFP: Multi-functional polymer)가 일(mono-) 기능 또는 이(bi-) 기능기를 갖는 고분자와, 다수 기능기의 모노머(MFM: Multi-functional monomer) 또는 다수 기능기의 올리고머(MFO: Multi-functional oligomer))와 혼합된 혼합물로 구성한다. 이와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 칼럼 스페이서는 전체적으로 치밀한 구조를 갖도록 가교밀도를 높여 칼럼 스페이서의 경도를 높인다. 본 발명의 제 3 실시예에서, 탄성 회복률을 높였다는 의미는 더 단단하게 만들었다는 의미이며, 강력한 바인더(binder) 등을 사용하거나 바인더 함유량을 늘려줌으로써 구현할 수 있다.

상기 본 발명의 제 3 실시예에 있어서, 칼럼 스페이서를 이루는 재료의 역할을 다음과 같다. 상기 광 개시제가 빛을 받아 분해되면서 다기능 고분자 및 바인더(binder)의 반응을 개시한다. 다기능 모노머(MFM), 다기능 올리고머(MFO) 및 다기능 고분자(MFP)는 빛을 받아 반응되어 막을 형성한다. 그 밖의 부가제(additives)는 코팅(coating)성 막균일도, 하부막과의 접착성 등을 조절하는 역할을 한다.

이하에서는 그래프를 참조하여 칼럼 스페이서의 재료별 압축 특성과 탄성 회복률에 대해 살펴본다.

도 15는 칼럼 스페이서 재료별 압축 특성을 나타낸 그래프이며, 도 16은 칼럼 스페이서 재료별 탄성 회복율을 나타낸 그래프이다.

도 15와 같이, 소정 힘(load)을 수직 방향으로 인가하였을 때, 탄성력을 가는 칼럼 스페이서는 압축되어 높이 상에서 변화를 가지며, 상기 힘이 제거되면, 칼럼 스페이서가 갖는 탄성 회복률에 따라 원래의 상태 또는 그에 유사한 높이로 회복된다. 여기서, 회복시 원래 상태로 회복되는 정도가 좋으면 탄성 회복률이 좋다고 판단하고, 원래 상태로 회복되는 정도가 낮으면 탄성 회복률이 낮다고 판단한다.

도 15에서는, 제 1 내지 제 5 칼럼 스페이서(JNPC-123, JNPC-122, JNPC-124, JNPC-121, JNPC-67-R3)에 대해 압력을 늘려가면서 각각의 길이 변화와 서서히 압력을 제거하면서 길이 변화를 측정하여 나타내었다. 여기서, 각각 왼쪽부터 오른쪽으로 차례로 나타내는 제 1 내지 제 5 칼럼 스페이서는 제 2 기관(상부 기관)에 형성되는 단면의 임계치수(CD)가 50 $\mu$ m이며, 돌기(145)에 닿는 단면의 임계치수가 40 $\mu$ m이며, 그 높이는 3.5 $\mu$ m의 동일 조건을 갖는다. 또한, 그 압력 변화는 0gf에서 5gf까지 가압 또는 감압하여 이루어진다.

상기 L1, L2는 각각 제 3 칼럼 스페이서(JNPC-124)에 0.0gf에서 5.0gf까지 압력을 인가한 후, 다시 역으로 감압하였을 때, 0.5gf에서 5.0gf에서의 가압시 수축길이(L1)에 대해 5.0gf에서 0.5gf에서 감압시 회복한 길이(L2)를 나타낸 것이다.

대부분의 자연계에 존재하는 탄성체는 일정 이상의 압력이 가해진 후, 압력이 제거되면 원 상태로 완전히 회복하지 못하고, 어느 정도 변성된 부분이 남은 상태로 복귀한다. 여기서, 복귀정도가 높은 특성이 탄성 회복력이 좋다고 하는데, 도 15 및 도 16과 같이, 가압시 수축길이에 대해 회복한 길이의 편차가 작은 칼럼 스페이서가 탄성 회복률이 높은 제 1 칼럼 스페이서나 제 3 칼럼 스페이서(JNPC-123, JNPC-124)가 나머지 칼럼 스페이서에 비해 상대적으로 탄성 회복률이 높음을 나타낸다.

또한, 도 15에서 상대적으로 왼쪽에 위치하는 칼럼 스페이서들이 오른쪽에 위치하는 칼럼 스페이서에 비해 탄성 회복률이 좋은 경향을 나타내는데, 왼쪽에 위치하는 칼럼 스페이서들은 가압 및 감압에 대해 변위가 적은 물질로 경도(hardness)가 높은 물질로 이루어짐을 의미한다. 이는 상대적으로 단단한 물질이 압력에 대해 반발력을 가짐으로 인해 그만큼 변성 정도가 적고, 원상태로의 회복이 용이함을 나타낸다.

본 발명의 제 3 실시예는 예를 들어, 도 15 및 도 16에서 제 3 칼럼 스페이스(JNPC-124)와 같이, 탄성 회복률이 78% ~80%의 재료를 이용하여 진행한 것으로, 칼럼 스페이스와 돌기의 적은 접촉 면적에도 강한 탄성 반발력을 가짐으로 인해 기관이 갖는 물결침 현상을 완화시키는 특성을 갖게 된다. 이 경우, 제 3 실시예의 셀 갭 데이터는 도 11과 유사한 값을 나타내게 된다.

- 각 실시예에 따른 실험 데이터 -

도 17은 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도이다.

도 17과 같이, 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 면적밀도가 60ppm 이하이며, 칼럼 스페이스가 갖는 탄성 회복률이 68%로 낮기 때문에, 칼럼 스페이스가 형성된 제 1 기관(도 6b의 60)의 물결과 저점의 칼럼 스페이스(80)와 이에 대응되는 돌기(도 6b의 85)의 접촉부에 하중이 집중되어 기관 물결침에 의한 갭성 얼룩이 발생한다. 즉, 액정 패널 표면에서 일정 주기로 세로선이 관찰된다.

여기서, 칼럼 스페이스(80)는 매 6서브픽셀당 1개씩 대응되어 형성되며, 상기 각각의 칼럼 스페이스(80)에 대응되어 돌기(85)가 형성되며, 각 돌기(85)의 상부면의 면적은  $50\mu\text{m}^2$ 로 형성되어 있다. 즉, 돌기(85)와 각 칼럼 스페이스의 접촉 면적이  $50\mu\text{m}^2$ 에 해당하는 것이다.

설명하지 않은 도면 부호 61은 블랙 매트릭스층을 나타내며, 62는 R, G, B 컬러 필터(62a, 62b, 62c)를 나타낸다. 도면상에 표시된 블랙 매트릭스층(61)은 상기 컬러 필터(62) 하측에 제 1 기관(60) 상에 형성되어 상기 컬러 필터(62)와 오버랩된 부위가 도시되지 않은 상태이며, 일반적으로는 제 2 기관(70, 하부 기관)의 게이트 라인과 데이터 라인 및 박막 트랜지스터를 가리는 형상으로 형성된다. 따라서, 상기 칼럼 스페이스(80)가 형성된 부위 하측에는 블랙 매트릭스층(61)이 배치되게 된다.

도 18은 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도이다.

도 18과 같이, 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 칼럼 스페이스(120)의 탄성 회복률은 68%로 그대로 유지하고, 상기 칼럼 스페이스(120)의 배치 밀도를 제 1 실시예에 비해 2배로 하여, 상기 돌기(125)에 대한 상대적인 접촉 면적밀도를 2배로 하여, 즉, 120ppm 으로 한 것이다.

이 경우, 제 1 실시예에 비해 칼럼 스페이스(120)의 전체 배치가 늘어나 상기 칼럼 스페이스(120)에 집중되는 압력이 분산되어 제 2 기관(110)의 물결침에 의한 갭성 불량량이 완화되게 된다.

여기서, 상기 칼럼 스페이스(120)는 매 3서브픽셀당 1개씩 대응되어 형성되며, 상기 각각의 칼럼 스페이스(120)에 대응되어 돌기(125)가 형성되며, 각 돌기(125)의 상부면의 면적은  $50\mu\text{m}^2$ 로 형성되어 있다. 즉, 제 2 실시예는 각 돌기(125)당 각 칼럼 스페이스의 접촉 면적은  $50\mu\text{m}^2$ 에 해당하나, 상기 칼럼 스페이스(120) 및 돌기(125)의 배치 밀도를 늘림으로써, 하나의 칼럼 스페이스(120)의 집중되는 압력 부하를 줄임으로써, 물결침 현상을 보다 완화한 것이다.

설명하지 않은 도면 부호 111은 블랙 매트릭스층을 나타내며, 112는 R, G, B 컬러 필터(112a, 112b, 112c)를 나타낸다. 도면상에 표시된 블랙 매트릭스층(111)은 상기 컬러 필터(112) 하측 제 2 기관(110) 상에 형성되어 상기 컬러 필터(112)와 오버랩된 부위가 도시되지 않은 상태이며, 일반적으로는 제 1 기관(100, 하부 기관)의 게이트 라인과 데이터 라인 및 박막 트랜지스터를 가리는 형상으로 형성된다. 따라서, 상기 칼럼 스페이스(120)가 형성된 부위 하측에는 블랙 매트릭스층(111)이 배치되게 된다.

도 19는 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도이다.

도 19와 같이, 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제 2 실시예의 다른 변형예로 칼럼 스페이스의 탄성 회복률은 68%로 유지하고, 상기 칼럼 스페이스와 돌기와의 접촉 밀도를 높이기 위해, 돌기의 상부면의 면적을 늘려 형성한 것으로, 제 1 실시예에 비해 돌기 상부면의 면적이 2배로 되도록  $100\mu\text{m}^2$  되도록 형성한 것이다. 제 4 실시예에서는 상기 칼럼 스페이스(120)의 배치 밀도는 제 1 실시예와 같이, 6서브 픽셀당 하나의 칼럼 스페이스를 배치하도록 하는 대신 돌기 상부면의 면적이 2배로 되어, 전체 칼럼 스페이스와 돌기의 접촉 면적 밀도는 제 2 실시예와 같이, 120ppm가 되게 된다.

이러한 제 4 실시예는 제 2 실시예와 마찬가지로, 칼럼 스페이스에 집중되는 압력을 분산시켜주어 기관 물결침 현상에 의한 갭성 얼룩이 발생하지 않는다.

이와 같이, 본 발명의 제 2 실시예나 제 4 실시예는 즉, 돌기의 면적을 넓혀주거나 칼럼 스페이스의 배치를 조절하여 총 접촉 밀도를 넓혀주고 힘의 균형을 높여줌으로써 단위 면적당 누리는 힘을 약화시켜 국부적인 힘의 집중으로 인한 셀 갭 불균일을 완화시키고자 하여 갭 성 불량을 방지한 구조이다.

도 20은 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도이다.

도 20과 같이, 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제 1 실시예와 같이, 칼럼 스페이스와 돌기의 접촉 밀도는 60ppm으로 유지시킨 상태에서, 상기 칼럼 스페이스(140)를 탄성 회복률이 78% 이상인 재료를 사용한 것이다. 이러한 상기 칼럼 스페이스(140)의 재료 변경을 통해, 상기 제 1, 제 2기관(100, 110)의 합착시의 가압 후, 소정 시간 후 상기 칼럼 스페이스(140)가 제 2 기관(110)의 저점 부위에 대응되는 돌기(145)에 의해 국부적인 눌림이 있더라도 타 칼럼 스페이스와 유사한 정도의 높이로 회복이 용이하여 제 2 기관(110)의 물결침 현상이 완화되어 갭성 얼룩 발생이 방지된다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 기관의 물결침 현상을 완화하는 특성을 갖는 것으로, 칼럼 스페이스와 돌기간의 접촉 밀도를 120ppm 내지 170ppm의 범위로 조정하거나, 칼럼 스페이스와 돌기간의 접촉 밀도를 120ppm 이하인 상태에서도 상기 칼럼 스페이스의 탄성 회복률을 75% 이상인 재료를 이용함으로써, 이를 해결한 것이다.

이와 같이, 칼럼 스페이스와 돌기와의 접촉 밀도가 큰 경우에 셀 갭 균일도(cell gap uniformity)가 향상되는 이유는 칼럼 스페이스 자체에 가해지는 압력의 분산에 의함이다. 접촉 면적에 상관없이 제 1 기관과 제 2 기관에 가해지는 압력은 동일하다. 다만, 접촉 면적에 의해 칼럼 스페이스가 느끼는 압력(Pcs)이 변화하는 것이다. 접촉 면적이 상대적으로 작을 경우 동일 힘에 대해 압력이 크게 되어 제 1 기관(상판)이 내려와 내부압과 외부압의 압력의 평형을 이루어 셀 갭이 형성될 때까지의 힘이 그대로 칼럼 스페이스에 전달되어 변형이 쉽게 이루어지게 되며 물결침을 그대로 유지한다(제 1 실시예).

칼럼 스페이스와 돌기와의 접촉 밀도가 높은 경우, 상대적으로 칼럼 스페이스가 느끼는 압력이 상대적으로 작게 된다. 이 경우에도 제 1 기관이 내려와 내부압과 외부압의 압력 평형을 이루어 셀 갭을 형성하는 힘은 동일하다. 그러나, 돌기와 닿게 되는 칼럼 스페이스가 느끼는 압력이 상대적으로 작기 때문에 칼럼 스페이스가 계속 눌리며 셀 갭을 형성하지 않고, 상대적으로 고점에 있는 부위의 제 1 기관이 아래로 내려와 셀 갭을 형성하는 경향성이 크게 된다(셀 갭 내부 전체에 가해지는 힘은 접촉 면적에 상관없이 동일한데, 칼럼 스페이스에 가해지는 힘이 약하므로, 그만큼 여분의 힘은 글래스(glass)의 고점을 누르는 힘으로 작용한다). 따라서 기관이 갖는 물결침(waviness) 현상을 완화시킬 수 있게 되는 것이다(제 2 실시예 및 제 4 실시예).

또한, 탄성 회복력이 우수한 재료는 균일성(uniformity)이 좋지만, 재료 특성상 경도(hardness)가 우수하여 잘 눌리지 않는다. 즉, 제 1 기관은 일정 공간을 유지하기 위해 계속 내려오는데, 칼럼 스페이스 재료 자체가 딱딱하여 잘 눌리지 않고 그렇기 때문에 공간을 칼럼 스페이스 눌림에 의한 공간 축소가 힘들고, 할 수 없이 글래스의 고점이 내려와 전체적으로 부피를 줄여주는 쪽으로 힘이 작용하기 때문에 셀 갭 균일도(uniformity)를 향상시킬 수 있다(제 3 실시예).

이상에서 설명한 접촉 밀도에 관련하는 칼럼 스페이스는 제 1, 제 2 기관 사이의 셀 갭을 유지하기 위해 돌기와 접촉되는 칼럼 스페이스를 의미하고, 이러한 셀 갭 유지용 칼럼 스페이스 외에 상기 제 1 기관 상에 돌기가 형성되지 않는 부위에 형성되는 별도의 스페이스를 더 형성할 수 있다. 이 경우, 별도의 스페이스는 합착시 대향 기관(제 1 기관)과 접촉하지 않고, 대응되게 된다. 이러한 별도의 칼럼 스페이스는 평소에는 제 1 기관과 이격되어 있다가, 제 1 기관 상에 액정의 적하 후 제 2 기관을 반전시킨 후, 상기 제 1 기관과 제 2 기관에 외압이 가해졌을 때, 제 1 기관과 대응되게 되어 상기 전체 칼럼 스페이스와 제 1 기관과의 접촉 밀도를 순간적으로 늘리게 하여 외압에 대해 칼럼 스페이스들이 받는 압력을 분산시켜 눌림 불량(도장 불량)을 방지할 수 있다.

상술한 본 발명의 액정 표시 장치는 TN(Twisted Nematic) 모드 또는 횡전계형(IPS: In-Plane Switching) 모드와 관계없이 적용 가능하다.

## 발명의 효과

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

첫째, 칼럼 스페이스와 돌기간의 접촉 밀도를 터치 불량을 감지하지 않는 한도에서 늘려 공급되는 기관이 갖는 물결침 현상을 완화시켜 이에 의해 발생하는 세로선 불량과 같은 껍성 불량을 방지한다.

둘째, 칼럼 스페이스와 돌기간의 접촉 밀도를 늘리지 않더라도 상기 칼럼 스페이스를 탄성 회복률이 높은 물질로 형성함으로써, 상기 기관의 물결과 저점에서 형성된 칼럼 스페이스에 국부적인 압력이 인가되더라도, 합착 직후 외부 압력 제거 후 평형 상태에서 타 부위와 유사한 정도로까지 회복을 용이하게 할 수 있다.

셋째, 상술한 바와 같이, 기관의 물결침 현상에 의한 셀 갭 불균일을 방지함으로써, 그로 인한 얼룩성 휘도 불균일을 제거하여 화상 품질을 높일 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 횡전계형 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 2는 도 1의 I~I' 선상의 구조 단면도

도 3은 터치 얼룩 발생시의 액정 패널의 표면을 나타낸 평면도

도 4a 및 도 4b는 종래의 횡전계형 액정 표시 장치의 터치 얼룩 발생 전후의 모습을 나타낸 단면도

도 5는 본 발명에 적용되는 돌기를 포함한 액정 표시 장치를 나타낸 개략 단면도

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 전후의 모습을 나타낸 단면도

도 7은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 도 7의 II~II' 선상의 셀 갭을 나타낸 그래프

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 전 상하부 기관 대응 모습을 나타낸 단면도

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 후 상하부 기관 대응 모습을 나타낸 단면도

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 도 7의 II~II' 선상의 셀 갭을 나타낸 그래프

도 12는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 합착 직후 상하부 기관 대응 모습을 나타낸 단면도

도 13a 및 도 13b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 합착 직후 및 일정 시간 후의 칼럼 스페이스의 형상을 나타낸 단면도

도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 합착 후 일정 시간 후의 상하부 기관 대응 모습을 나타낸 단면도

도 15는 칼럼 스페이스 재료별 압축 특성을 나타낸 그래프

도 16은 칼럼 스페이스 재료별 탄성 회복율을 나타낸 그래프

도 17은 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도

도 18은 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도

도 19는 제 4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도

도 20은 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기판을 나타낸 평면도

\*도면의 주요 부분에 대한 부호 설명\*

100 : 제 1 기판 110 : 제 2 기판

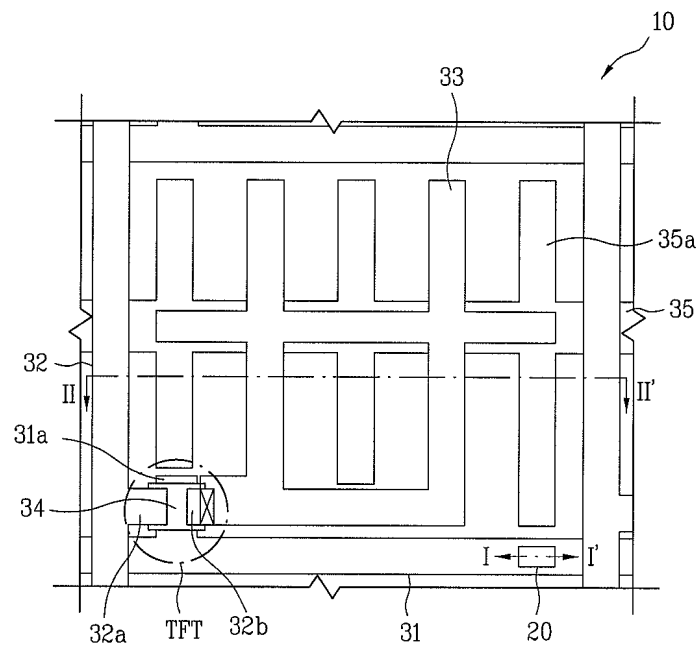
111 : 블랙 매트릭스층 112 : 컬러 필터층

120 : 칼럼 스페이서 125 : 돌기

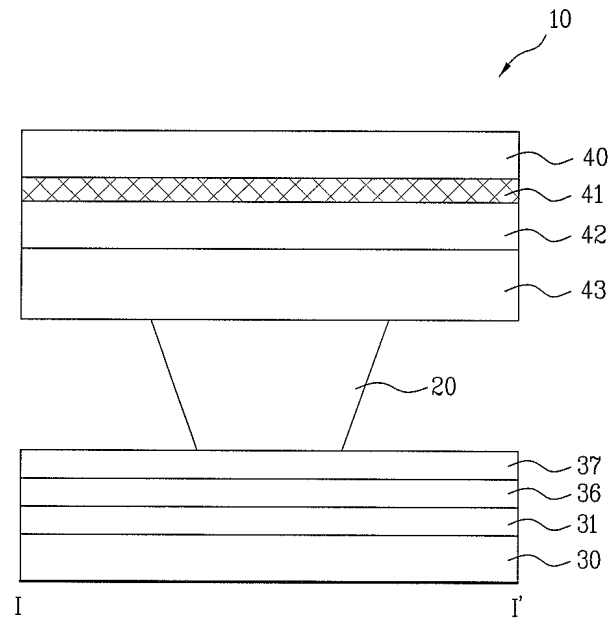
140, 141 : 칼럼 스페이서 145 : 돌기

도면

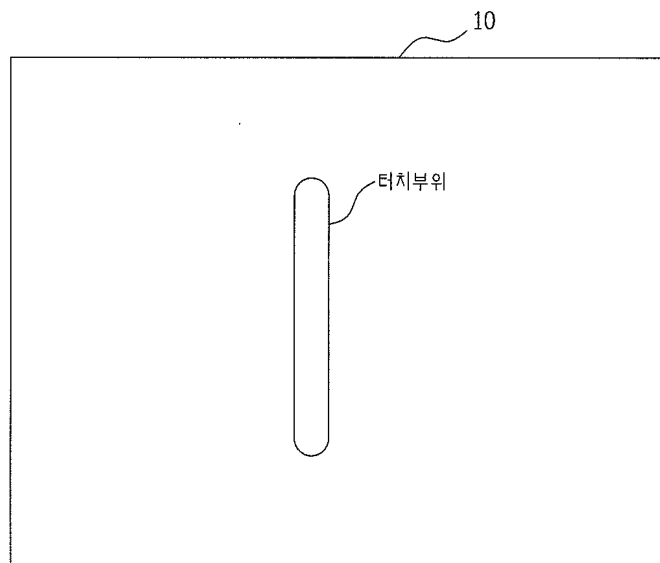
도면1



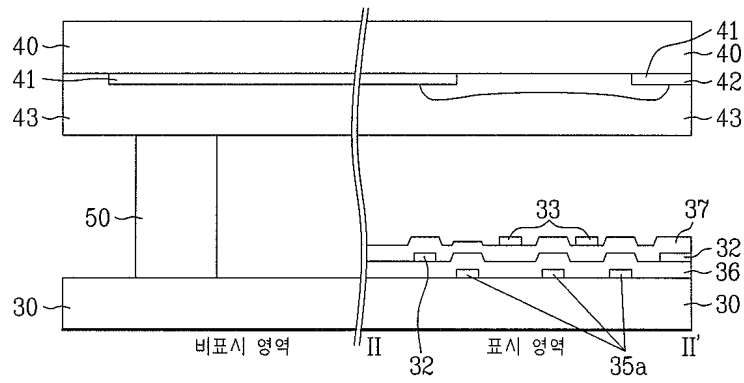
도면2



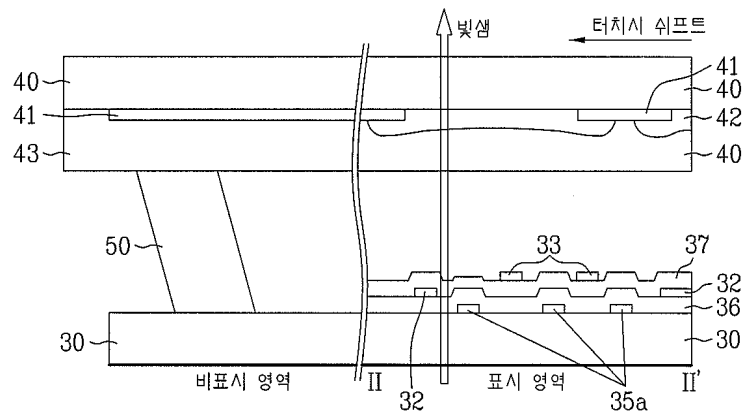
도면3



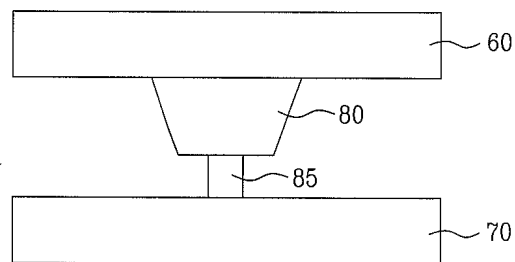
도면4a



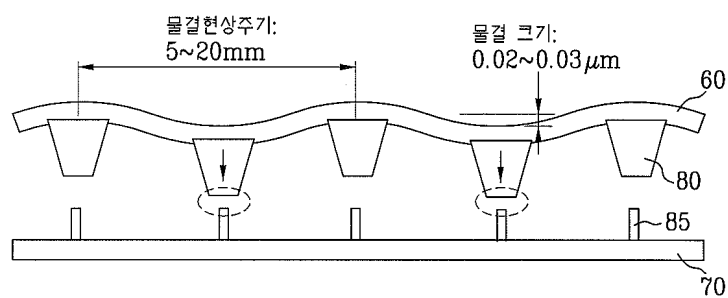
도면4b



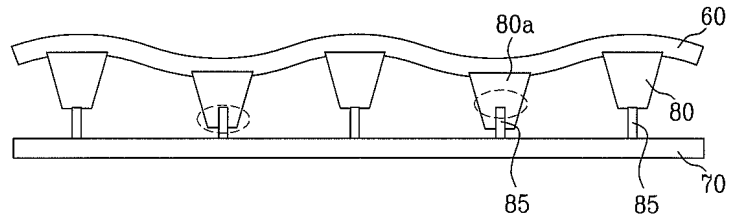
도면5



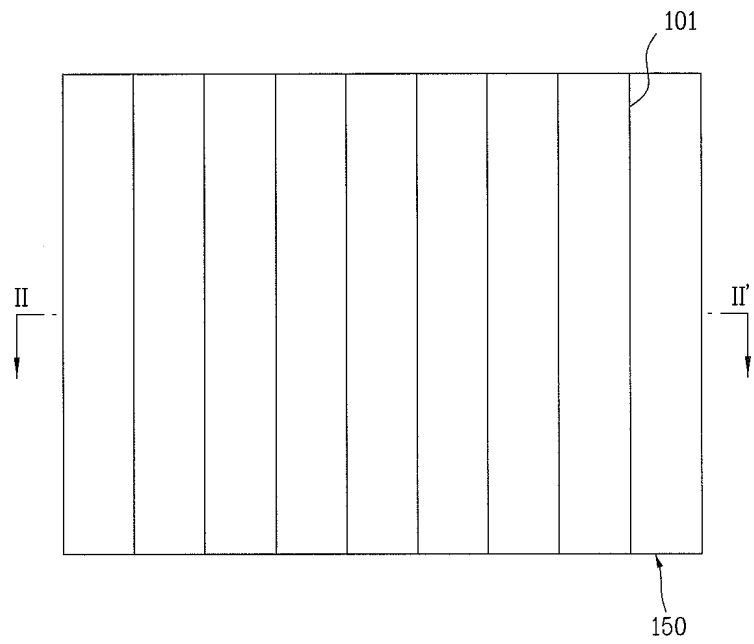
도면6a



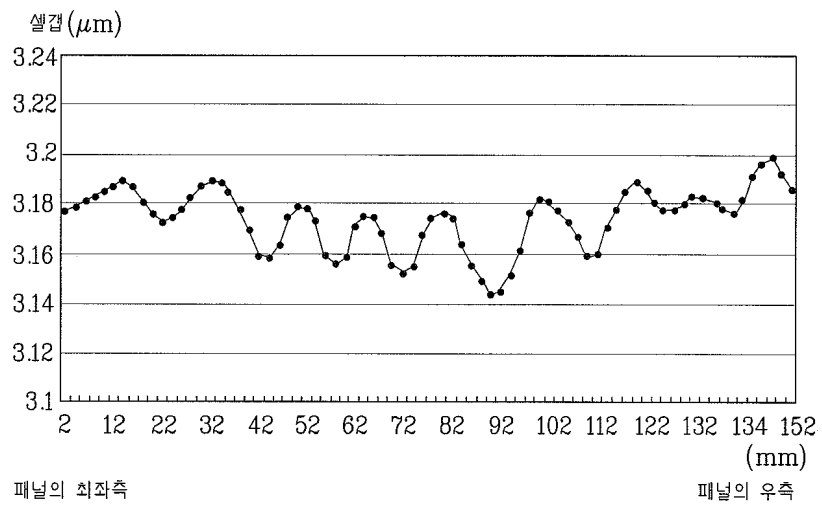
도면6b



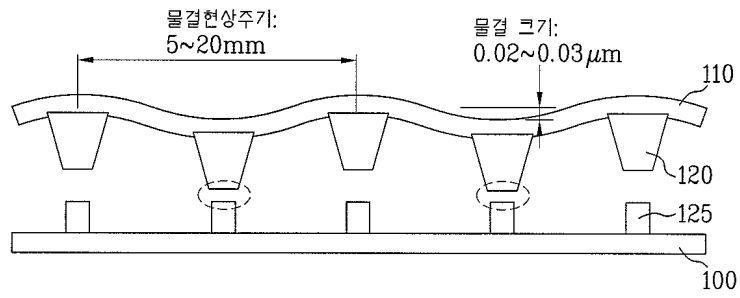
도면7



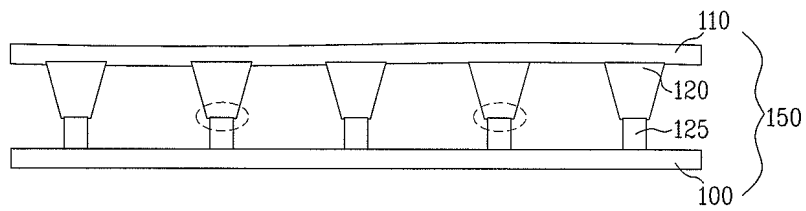
도면8



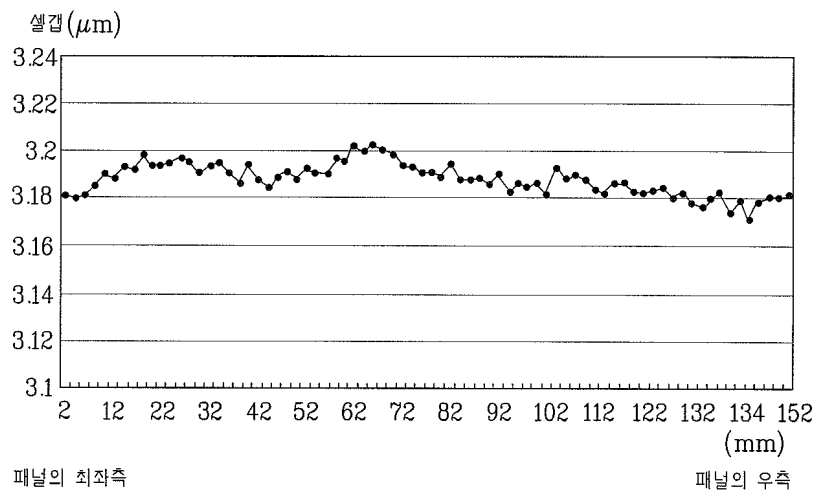
도면9



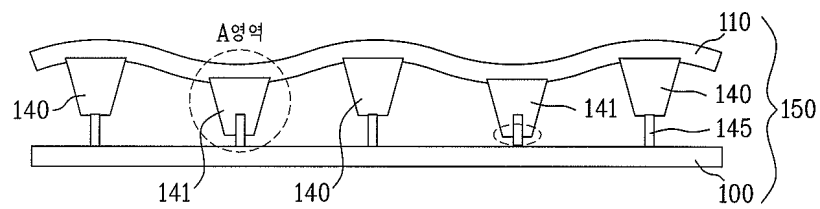
도면10



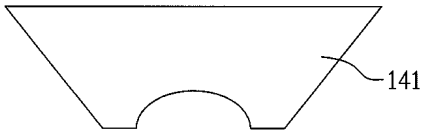
도면11



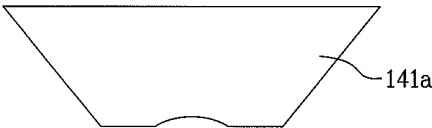
도면12



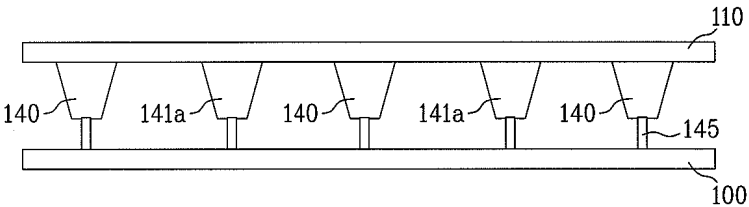
도면13a



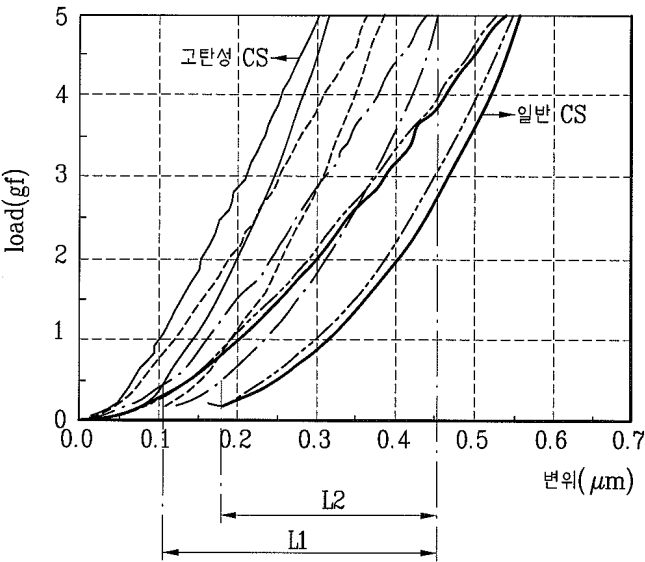
도면13b



도면14

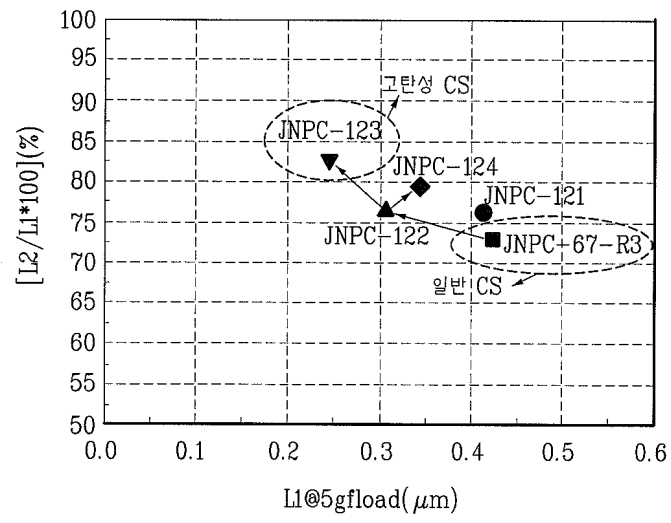


도면15

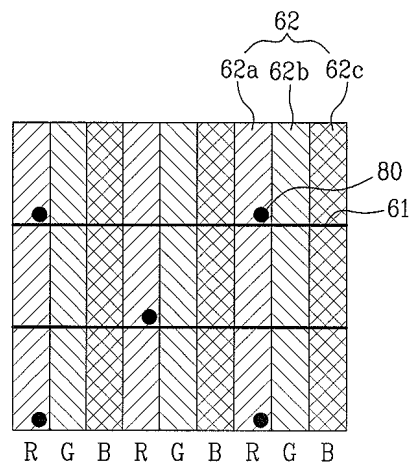


|           |            |
|-----------|------------|
| ————      | JNPC-123   |
| -----     | JNPC-122   |
| - . - . - | JNPC-124   |
| .....     | JNPC-121   |
| —————     | JNPC-67-R3 |

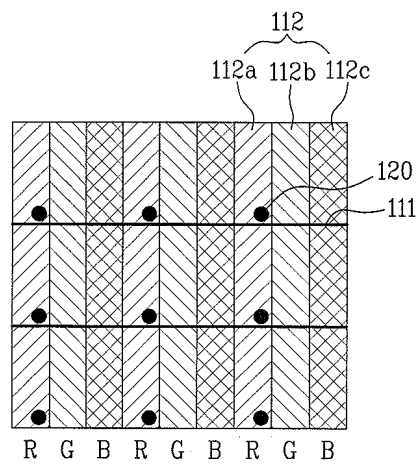
도면16



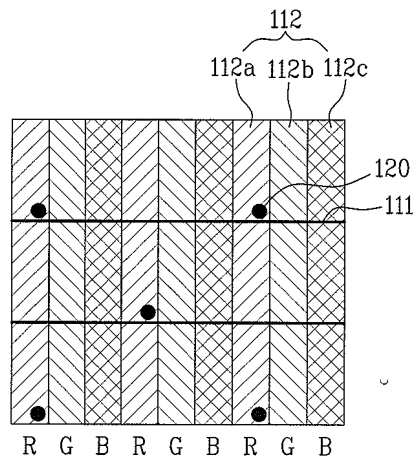
도면17



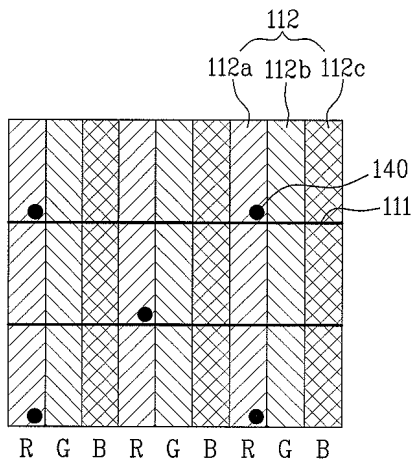
도면18



도면19



도면20



|                |                               |         |            |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示装置及其制造方法                  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR100710177B1</a> | 公开(公告)日 | 2007-04-20 |
| 申请号            | KR1020050028517               | 申请日     | 2005-04-06 |
| [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         | PARK BYUNG HYUN               |         |            |
| 发明人            | PARK,BYUNG HYUN               |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1339                    |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/13394 G02F2201/48       |         |            |
| 代理人(译)         | 金勇<br>新昌                      |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020060106092A              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>     |         |            |

#### 摘要(译)

液晶显示装置及其制造方法本发明涉及液晶显示装置及其制造方法，基板本身具有增强柱间隔物的排列密度和弹性回复能力，改善了与柱状隔离物周围的突起相对应的触摸缺陷，并且具有缓冲效果。现象（波纹）。并且它对应于第一基板和第二基板，第一基板和第二基板彼此面对并形成，并且多个板状物形成在第一基板上，并形成多个突起。并且接触密度小于170ppm并且包括多个柱状衬垫料和形成在第二衬底上的第一衬底以及填充在第二衬底之间的液晶层具有该特性。或者其特征在于进行柱状衬垫料的弹性回复功率，而柱状衬垫料和凸起之间的接触密度变化不超过75%并且可以制成。玻璃，单元间隙，柱状间隔物，突起，硬度，弹性恢复功率使其回响（波纹度）。

