



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1334 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0002187
(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2005-0057577
(22) 출원일자 2005년06월30일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 김중희
경북 구미시 옥계동 부영아파트 204-1012

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 PDLC층을 이용하여 액정 셀 내부에 격벽을 형성함으로써, 액정이 이웃하는 화소로 유동함을 방지하여 액정 셀 갭 변동에 의한 불량을 방지한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 복수개의 화소 영역과 상기 화소 영역들 사이의 비화소 영역이 정의되는 제 1 기판과, 이와 이격된 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이 및 컬러 필터 어레이와, 상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 형성되며, 상기 비화소 영역에 대응되어 고분자 격벽을 구비한 고분자 분산 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

복수개의 화소 영역과 상기 화소 영역들 사이의 비화소 영역이 정의되는 제 1 기판과, 이와 이격된 제 2 기판;

상기 제 1 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이 및 컬러 필터 어레이;

상기 제 1 기판과 상기 제 2 기판 사이에 형성되며, 상기 비화소 영역에 대응되어 고분자 격벽을 구비한 고분자 분산 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 어레이는

서로 교차하여 상기 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터; 및

상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제 2 기관 전면에 공통 전극이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 2항에 있어서,

상기 화소 영역에 상기 화소 전극과 교번되는 형상의 공통 전극이 더 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 컬러 필터 어레이는

상기 비화소 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층; 및

상기 화소 영역을 지나도록 형성된 컬러 필터층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 컬러 필터 어레이는 제 1 기관 전면에 형성되는 오버코트층을 더 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

복수개의 화소 영역과 상기 화소 영역들 사이에 비화소 영역이 정의되는 제 1 기관과 제 2 기관을 준비하는 단계;

상기 제 1 기관 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 어레이 상부에 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계;

상기 컬러 필터 어레이를 포함한 제 1 기판 상에 고분자 분산 액정(PDLC : Polymer Dispersed Liquid Crystal)을 적하하는 단계;

상기 제 2 기판 상의 외곽 영역에 셀 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계;

상기 제 2 기판의 표면에 마스크를 대응시켜 상기 비화소 영역의 고분자 분산 액정을 경화하여 격벽을 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 마스크는 상기 복수개의 화소 영역에 대응되는 부위를 차광부로 하며, 상기 비화소 영역에 대응되는 부위는 투과부로 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9.

복수개의 화소 영역과 상기 화소 영역들 사이에 비화소 영역이 정의되는 제 1 기판과 제 2 기판을 준비하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 복수개의 화소 영역이 정의되는 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터 어레이 상부에 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계;

상기 제 1 기판과 제 2 기판 중 어느 하나의 기판의 외곽 영역에, 소정 부위에 주입구를 갖는 셀 패턴을 형성하는 단계;

상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계;

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 고분자 분산 액정을 주입하는 단계;

상기 제 2 기판의 표면 상에 마스크를 대응시켜 상기 비화소 영역의 고분자 분산 액정을 경화하여 격벽을 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐을 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, PDLC층을 이용하여 액정 셀 내부에 격벽을 형성함으로써, 액정이 이웃하는 화소로 유동함을 방지하여 액정 셀 갭 변동에 의한 불량을 방지한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

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

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

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

일반적인 액정 표시 장치는, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 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 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 충전된 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 기관(40) 상에는 상기 화소 영역을 제외한 영역에 대응되어 블랙 매트릭스층(41)이 형성되고, 상기 데이터 라인에 평행한 세로선상의 화소 영역들에 대응되는 스트라이프 상의 컬러 필터층(42)이 형성되고, 전면에 공통 전극 또는 오버코트층(43)이 형성된다.

여기서, 상기 칼럼 스페이서(20)는 상기 게이트 라인(31) 상부의 소정 위치에 대응되어 형성된다.

또한, 상기 제 1 기관(30) 상에는 상기 게이트 라인(31)을 포함한 기관 전면에서 게이트 절연막(36)이 형성되며, 상기 게이트 절연막(36)위에 보호막(37)이 형성된다.

도 2a 및 도 2b는 칼럼 스페이서를 포함하는 액정 표시 장치의 터치 불량률 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 불량률, 이전의 불 스페이서의 구조에 비해 상기 칼럼 스페이서(20)와 대향하는 제 1 기관(1)간의 접촉 면적이 크기 때문에, 마찰력이 커서 나타나는 것으로 파악된다. 즉, 불 스페이서에 비해 원기둥 형태로 형성되는 칼럼 스페이서(20)는 도 2b와 같이, 제 1 기관(1)과의 접촉 면적이 크기 때문에, 터치로 인해 제 1, 제 2 기관(1, 2)간의 쉬프트된 후, 원 상태로 복원하는데 오랜 시간이 걸리기 때문에 원 상태로 복원하기 전까지 얼룩이 잔존하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 칼럼 스페이서와 대향 기관간의 접촉 면적이 크기 때문에, 마찰력이 커서 터치시 기관이 쉬프트되었을 때, 원 상태로 복원되는데 시간이 오래 걸려 복원시간동안 터치 불량률이 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, 시각적으로 불투명하게 보이는 현상이 관찰된다.

셋째, 액정 적하로 제조되는 액정 표시 장치에 있어서는 매적하시 동일한 적정량으로 제어하기가 상당히 어렵기 때문에, 액정 패널 내에 적정량을 적하하기 곤란하다. 이 경우, 적정량을 초과한 액정이 충전되면, 고온시 잉여의 액정량이 하측으로 쳐져 열팽창이 일어나 액정 패널의 하단부가 불룩해 보이는 중력 불량 현상이 관찰되며, 적정량 미만의 액정이 충전되면, 패널면의 터치시 상하부 기관간의 쉬프트가 발생한 후, 다시 원상태로 복귀하기까지 빛샘이 나타나는 터치 불량률이 관찰된다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 PDLC층을 이용하여 액정 셀 내부에 격벽을 형성함으로써, 액정이 이웃하는 화소로 유동함을 방지하여 액정 셀 갭 변동에 의한 불량을 방지한 액정 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 복수개의 화소 영역과 상기 화소 영역들 사이의 비화소 영역이 정의되는 제 1 기관과, 이와 이격된 제 2 기관과, 상기 제 1 기관 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이 및 컬러 필터 어레이와, 상기 제 1 기관과 상기 제 2 기관 사이에 형성되며, 상기 비화소 영역에 대응되어 고분자 격벽을 구비한 고분자 분산 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 박막 트랜지스터 어레이는 서로 교차하여 상기 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터 및 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 포함하여 이루어진다.

상기 제 2 기관 전면에서 공통 전극이 더 형성된다.

상기 화소 영역에 상기 화소 전극과 교번되는 형상의 공통 전극이 더 형성된다.

상기 컬러 필터 어레이는 상기 비화소 영역에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층 및 상기 화소 영역을 지나도록 형성된 컬러 필터층을 포함하여 이루어진다.

상기 컬러 필터 어레이는 제 1 기판 전면에 형성되는 오버코트층을 더 포함한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 복수개의 화소 영역과 상기 화소 영역들 사이에 비화소 영역이 정의되는 제 1 기판과 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 상부에 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 컬러 필터 어레이를 포함한 제 1 기판 상에 고분자 분산 액정(PDLC: Polymer Dispersed Liquid Crystal)을 적하하는 단계와, 상기 제 2 기판 상의 외곽 영역에 셀 패턴을 형성하는 단계와, 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계와, 상기 제 2 기판의 표면에 마스크를 대응시켜 상기 비화소 영역의 고분자 분산 액정을 경화하여 격벽을 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 마스크는 상기 복수개의 화소 영역에 대응되는 부위를 차광부로 하며, 상기 비화소 영역에 대응되는 부위는 투과부로 한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 복수개의 화소 영역과 상기 화소 영역들 사이에 비화소 영역이 정의되는 제 1 기판과 제 2 기판을 준비하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 복수개의 화소 영역이 정의되는 박막 트랜지스터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 어레이 상부에 컬러 필터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 중 어느 하나의 기판의 외곽 영역에, 소정 부위에 주입구를 갖는 셀 패턴을 형성하는 단계와, 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계와, 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 고분자 분산 액정을 주입하는 단계와, 상기 제 2 기판의 표면 상에 마스크를 대응시켜 상기 비화소 영역의 고분자 분산 액정을 경화하여 격벽을 형성하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

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

- 제 1 실시예 -

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대한 공정 흐름도이다.

도 3과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 먼저, 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비(S100)한 후, 상기 제 1 기판 상에 박막 트랜지스터(TFT) 어레이를 형성한다(S101). 이 때, 상기 박막 트랜지스터 어레이는 일 방향으로 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다. 이 경우, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인으로부터 돌출되는 게이트 전극과, 상기 데이터 라인으로부터 돌출된 소오스 전극 및 상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극을 포함하며, 상기 소오스 전극/드레인 전극과 양측이 접하며, 그 하부에 형성되는 반도체층을 더 포함하여 이루어진다. 여기서, 게이트 라인과 데이터 라인에 대응되는 부위는 라인을 이루는 차광성 금속에 의해 가려지는 비화소 영역이다.

이어, 상기 TFT 어레이 상에 컬러 필터 어레이를 형성한다(S102). 상기 컬러 필터 어레이는 블랙 매트릭스층, 컬러 필터층 등을 포함하여 이루어진다. 경우에 따라, 구현하고자 하는 액정 표시 장치가 TN(Twisted Nematic) 모드이면, 상기 화소 영역에 대응되는 부위의 상기 컬러 필터층 상부에 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 화소 전극이 형성되고, 상기 제 2 기판 전면에 공통 전극을 형성한다. 만일 구현하고자 하는 액정 표시 장치가 IPS(In-Plane Switching) 모드이면, 상기 화소 영역 내에 대응되는 부위의 소정의 절연층(게이트 절연막, 층간 절연막 및 오버코트층 중 어느 하나 이상의 절연층) 상에 공통 전극과 화소 전극을 교번하여 더 형성한다.

이어, 상기 박막 트랜지스터 어레이와, 컬러 필터 어레이를 포함한 제 1 기판 상에 고분자 분산 액정(PDLC: Polymer Dispersed Liquid Crystal: 고분자 분산 액정)을 적하한다(S103). 이 경우, 적하되는 부위는 상기 제 1 기판의 중심 영역이고, 이러한 액정은 적하된 후 이어 진행되는 합착 공정을 거치며 일정 시간이 지나면, 외곽으로 퍼지게 된다.

이어, 상기 제 1 기관 또는 제 2 기관의 외곽 영역에 셀 패턴을 형성한다(S104). 만일 상기 제 1 기관 상의 셀 패턴의 형성이 이루어진다면, 액정이 적하된 직후로, 셀 패턴 형성 부위가 액정이 적하되지 않은 상태에서 셀 패턴의 형성을 진행한다. 바람직하게는 상기 제 2 기관 상에 셀 패턴이 형성되는 것이 좋다.

이어, 상기 제 1, 제 2 기관을 서로 대향하여 합착한다(S105).

상기 제 2 기관의 배면(표면)을 선택적으로 노광하여 상기 고분자 분산 액정의 소정 부위를 노광하여 격벽을 형성한다(S106). 이 경우, 상기 고분자 분산 액정의 노광 부위는 블랙 매트릭스층 부위로, 화소 영역을 제외한 영역 상이다. 이와 같이, 고분자 분산 액정에 노광이 이루어지면, 상기 고분자 분산 액정의 해당 부위의 고분자는 경화되어 격벽으로 형성되고, 나머지 부위에서는 액정이 남게 된다.

이와 같이, 본 발명의 제조 방법을 적용하는 액정 표시 장치에, 블랙 매트릭스층을 제 1 기관(하부 기관) 상에 형성하는 이유는, 제 2 기관(상부 기관) 상에 블랙 매트릭스층을 형성할 경우, 상기 제 2 기관 배면에 노광시 블랙 매트릭스층이 개재되면, 그 하부의 고분자 분산 액정까지 광이 전달되지 않기 때문에, 이를 방지하기 위함이다.

도 4는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 5는 도 4의 I~I' 선상의 구조에 따른 하부 기관을 나타낸 구조 단면도이다.

도 4 및 도 5와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 기관(100) 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(101) 및 데이터 라인(102)과, 상기 게이트 라인(101)과 데이터 라인(102)의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(103)이 형성된다. 여기서, 상기 화소 영역을 제외한 나머지 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 대응 부위)은 비화소 영역으로 정의된다.

상기 박막 트랜지스터(TFT)는 상기 게이트 라인(101)으로부터 돌출된 게이트 전극(101a)과, 상기 데이터 라인(102)으로부터 돌출된 소오스 전극(102a) 및 이와 이격된 드레인 전극(102b)을 포함하여 이루어진다.

그리고, 상기 게이트 라인(101) 및 게이트 전극(101a)을 포함한 제 1 기관(100) 전면에는 게이트 절연막(105)이 형성되고, 상기 게이트 절연막(105) 상부 상기 게이트 전극(101a) 상측에 대응되는 부위에는 반도체층(104)이 형성되고, 상기 게이트 절연막(105) 상부의 반도체층(104)의 양측에 대응되어 소오스 전극(102a) 및 드레인 전극(102b)이 형성된다. 이 때, 상기 데이터 라인(102)은 상기 소오스 전극(102a)과 함께 상기 게이트 절연막(105) 상부에 형성된다.

그리고, 상기 데이터 라인(102) 등을 포함한 게이트 절연막(105) 전면에는 층간 절연막(106)이 더 형성된다.

여기서, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인과 같이, 상기 비화소 영역과 박막 트랜지스터(TFT) 영역의 상부에 대응하여, 블랙 매트릭스층(111)이 형성된다. 그리고, 상기 화소 영역을 포함하여 상기 블랙 매트릭스층(111)과 부분적으로 오버랩하여 형성된 컬러 필터층(112)이 더 포함된다.

또한, 상기 컬러 필터층을 포함한 전면에 오버코트층(113)이 형성된다. 그리고, 상기 오버코트층(113), 컬러 필터층(112) 및 보호막(107)을 선택적으로 제거하여 상기 콘택 홀을 형성하고, 상기 콘택 홀을 매립하며, 상기 오버코트층 상부에 소정 부분 남도록 화소 전극(103)을 형성한다.

도 6은 도 5의 하부 기관 상에 형성된 고분자 분산 액정층을 나타낸 구조 단면도이다.

도 6은 제 1 기관(100) 상에 어레이(박막 트랜지스터 어레이 및 컬러 필터 어레이) 공정을 진행 후에 고분자 분산 액정(PDLC)을 적하하여 고분자 분산 액정층(150)을 형성한 모습을 나타낸 것으로, 도시된 부위는 고분자 분산 액정이 균일한 표면을 갖고 퍼진 상태를 나타낸 것이다. 상기 고분자 분산 액정은 액정과 네거티브 감광성 성질을 갖는 고분자와 소정의 용매가 포함된 상태로 적하된다. 적하시 고분자 분산 액정은 상기 제 1 기관(100)의 중앙에 적하되고, 합착 후 소정 시간을 거치면서 외곽 영역으로까지 충전된다.

도 7은 도 5의 고분자 분산 액정층 상에 제 2 기관을 형성한 공정 단면도이다.

한편, 상기 박막 트랜지스터 어레이와 컬러 필터 어레이가 제 1 기판에 형성될 때, 제 2 기판(200) 상에는 전면 공통 전극(201)이 형성된다. 단면도 도 5 내지 도 8b에서 도시된 도면들은 TN(Twisted Nematic) 모드에 대해 도시된 것이고, IPS(In-Plane Switching) 모드로 액정 표시 장치를 구현할 때는 상기 제 2 기판(200) 상의 공통 전극을 생략하고, 제 1 기판(100)의 각 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극을 교번하는 형상으로 형성한다.

상기 제 2 기판(200)은 공통 전극(201)이 형성된 면이 상기 고분자 분산 액정층(150)과 대응되도록 상기 제 1 기판(100)과 합착한다. 이 경우, 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(100, 200) 중 어느 한 기판의 외곽 영역에는 셀 패턴을 형성하여 두어, 상기 셀 패턴(100, 200)의 접착력에 의해 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 합착이 이루어지도록 한다.

합착시 가압 조건과 소정 시간의 경과로, 상기 고분자 분산 액정은 중앙에서 외곽 영역으로 충전되어 합착 후, 제 1 제 2 기판(100, 200) 사이의 두께에 상응하는 두께의 고분자 분산 액정층(150)이 형성된다.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 액정 표시 장치에 고분자 분산 액정층을 선택적으로 경화시켜 격벽을 형성하는 단계와 형성 후 고분자 분산 액정층의 상태를 나타낸 공정 단면도이다.

도 8a와 같이, 도 7과 같이 형성된 액정 표시 장치의 제 2 기판(200) 배면(제 2 기판과 대향하지 않는 면) 상에 마스크(300)를 정렬시킨다. 이 경우, 상기 마스크(300)는 블랙 매트릭스층(111)에 대응되는 부위(게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 영역)가 투과부(302)로 정의되며, 나머지 화소 영역이 차광부(301)로 정의되는 마스크이다. 경우에 따라, 상기 마스크(300)는 박막 트랜지스터 영역은 차광부(301)로 남기고, 게이트 라인과 데이터 라인에 대응되는 부위만을 투과부로 형성할 수도 있다.

도 8a와 같이, 상기 마스크(300)를 이용하여 상기 제 2 기판(200) 상의 소정 부위를 노광하여 상기 고분자 분산 액정층(150) 중 노광된 부위를 경화시켜 도 8b와 같이, 고분자 격벽(155)을 형성한다. 상기 고분자 분산 액정층(150)은 노광이 이루어진 부위만 광에 의해 반응하여 경화되어 고체화되고, 나머지 영역은 액정을 포함하여 고분자 분산 액정(PDLC: Polymer Dispersed Liquid Crystal)이 유동적으로 남아 있다.

도 9는 도 8a의 공정에서 이용되는 노광 마스크를 나타낸 평면도이다.

도 9와 같이, 노광 공정에 이용되는 노광 마스크(300)는 블랙 매트릭스층 부위(비화소 영역), 즉, 게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 영역 상에 대응되어 투과부(302)가 형성되고, 나머지 영역으로 차광부(301)가 된다. 여기서, 상기 박막 트랜지스터 영역에 대응되는 부위는 제외하여 상기 게이트 라인과 데이터 라인 상에만 대응되어 투과부가 형성될 수 있으며, 혹은 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 폭보다 작은 폭으로 투과부가 정의될 수 있다.

이와 같이, 노광을 하고자 하는 부위를 투과부로 형성한 이유는 상기 고분자 분산 액정에 포함된 고분자 성분이 네거티브 감광성을 가지기 때문에, 상기 비화소 영역을 경화시켜 고분자 격벽(155)을 형성하고자 하기 위함이다. 이와 같이 형성된 고분자 격벽(155)은 상기 고분자 분산 액정층(150) 내에서 각 화소 영역별로 분리되어 고분자 격벽(155) 내에 고분자 분산 액정이 채워지도록 하여, 인접 화소 영역으로 고분자 분산 액정이 흘러감을 방지할 수 있게 한다. 즉, 화소별로 액정의 고립 구조를 유도하여, 고온 상에서 액정의 팽창으로 인해 셀 갭이 늘어나는 현상을 상기 고분자 격벽이 잡아주는 역할을 하여 중력 불량을 방지할 수 있다.

또한, 제 1 기판 또는 제 2 기판의 표면을 문지를 때, 상기 고분자 격벽의 개재로 인해, 기판간 쉬프트 현상을 원천적으로 방지할 수 있어, 쉬프트 후 원복이 쉽지 않아 발생하는 터치 불량을 개선할 수 있다.

- 제 2 실시예 -

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 흐름도이다.

도 10과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 먼저, 제 1 기판 및 제 2 기판을 준비(S200)한 후, 상기 제 1 기판 상에 박막 트랜지스터(TFT) 어레이를 형성한다(S201). 이 때, 상기 박막 트랜지스터 어레이는 일 방향으로 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인 및 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다. 이 경우, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인으로부터 돌출되는 게이

트 전극과, 상기 데이터 라인으로부터 돌출된 소오스 전극 및 상기 소오스 전극과 소정 간격 이격된 드레인 전극을 포함하며, 상기 소오스 전극/ 드레인 전극과 양측이 접하며, 그 하부에 형성되는 반도체층을 더 포함하여 이루어진다. 여기서, 게이트 라인과 데이터 라인에 대응되는 부위는 라인을 이루는 차광성 금속에 의해 가려지는 비화소 영역이다.

이어, 상기 TFT 어레이 상에 컬러 필터 어레이를 형성한다(S202). 상기 컬러 필터 어레이는 블랙 매트릭스층, 컬러 필터층 등을 포함하여 이루어진다. 경우에 따라, 구현하고자 하는 액정 표시 장치가 TN(Twisted Nematic) 모드이면, 상기 화소 영역에 대응되는 부위의 상기 컬러 필터층 상부에 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 화소 전극이 형성되고, 상기 제 2 기판 전면에 공통 전극을 형성한다. 만일 구현하고자 하는 액정 표시 장치가 IPS(In-Plane Switching) 모드이면, 상기 화소 영역 내에 대응되는 부위의 소정의 절연층(게이트 절연막, 층간 절연막 및 오버코트층 중 어느 하나 이상의 절연층) 상에 공통 전극과 화소 전극을 교번하여 더 형성한다.

이어, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판의 외곽 영역에 주입구를 포함한 셀 패턴을 형성한다(S203).

이어, 상기 제 1, 제 2 기판을 서로 대향하여 합착한다(S204).

이어, 상기 주입구를 통해 PDLC(Polymer Dispersed Liquid Crystal: 고분자 분산 액정)을 주입하고, 주입이 완료된 후 상기 주입구를 봉지한다(S205).

상기 제 2 기판의 배면을 선택적으로 노광하여 상기 고분자 분산 액정의 소정 부위를 노광하여 격벽을 형성한다(S206). 이 경우, 상기 고분자 분산 액정의 노광 부위는 블랙 매트릭스층 부위로, 화소 영역을 제외한 영역 상이다. 이와 같이, 고분자 분산 액정에 노광이 이루어지면, 상기 고분자 분산 액정의 해당 부위의 고분자는 경화되어 격벽으로 형성되고, 나머지 부위에서는 액정이 남게 된다.

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 적하 방식과 주입 방식에 모두 적용 가능한 것으로, 제 1 실시예와 제 2 실시예는 고분자 분산 액정(PDLC)을 적하하는가 주입하는가의 차이로 그 외의 공정은 거의 유사하다.

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법 중 고분자 분산 액정층을 선택적으로 노광하는 단계를 나타낸 공정 단면도이다.

도 11에 도시된 액정 표시 장치는 편의상 제 1 기판(100) 상에 박막 트랜지스터 어레이가 생략되며, 컬러 필터 어레이인 블랙 매트릭스층(201), 컬러 필터층(202) 및 오버코트층(203)만이 도시되어 있다. 그러나, 제 2 실시예의 경우에도, 제 1 실시예와 마찬가지로, 상기 블랙 매트릭스층(201) 하부에는 게이트 라인과 게이트 전극, 게이트 절연막, 반도체층, 데이터 라인과 소오스/드레인 전극, 보호막 등이 차례로 형성되어 있으며, 상기 오버코트층(203) 상부의 소정 부위에는 상기 드레인 전극과 연결되는 화소 전극이 형성된다. 그리고, 상기 제 2 기판(200)의 전면에는 공통 전극(미도시)이 형성될 것이다.

그리고, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 외곽 영역에는 셀 패턴(130)이 형성되어, 제 1, 제 2 기판(100, 200)을 합착하고 있다. 상기 셀 패턴(130)은 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에서는 도 11과 같이, 서로 대향되는 제 1 기판(100)과, 제 2 기판(200)의 외곽 영역에 형성된다. 도 11은 외곽의 셀 패턴(130)과, R, G, B 각 색상을 표시하는 화소 영역을 지나는 표시 영역 일부를 보여주는 것으로, 실제 제 1, 제 2 기판(100, 200) 및 고분자 분산 액정층으로 형성되는 액정 패널은 중앙 영역이 표시 영역으로, 그 주변부가 비표시 영역으로 구분되어 정의되며, 상기 표시 영역 내에는 복수개의 화소 영역이 형성된다. 상기 셀 패턴(130)은 상기 비표시 영역에 대응되어 형성된다.

도 11과 같이, 주입 공정에 의해 고분자 분산 액정층(130)이 주입된 액정 표시 장치의 상부, 즉, 제 2 기판(200) 배면측에 소정 부위(비화소 영역)에 투과부(302)를 구비하며, 나머지 영역에 차광부(301)를 구비한 마스크(300)를 마련한다.

상기 마스크를 이용하여 노광하면, 상기 투과부(302)에 대응되는 고분자 분산 액정층(150)의 부위가 노광으로 인해 내부의 고분자간의 가교 작용이 일어나 경화되고, 나머지 부위는 유동적인 고분자 분산 액정층으로 남게된다. 도면에서는, 상기 비화소 영역의 소정 부위에 칼럼 스페이서(170)가 형성된 예를 나타냈는데, 이러한 칼럼 스페이서(170)는 상기 제 1 기판 상에 컬러 필터 어레이 공정을 진행하며, 그 마지막 단계에서 형성할 수도 있고, 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법에 있어서는, 혹은 그 형성 공정을 생략할 수도 있다. 즉, 노광으로 인해 선택적 고분자 격벽을 형성하는 본 발명에 있어서는, 상기 칼럼 스페이서(170)의 형성 공정을 생략하고 상기 고분자 격벽을 이용하여 셀 갭을 유지하는 칼럼 스페이서의 기능을 대체할 수 있다.

도 12는 도 11의 노광 후 고분자 분산 액정층 내부에 형성된 격벽을 나타낸 공정 단면도이다.

도 12와 같이, 상기 비화소 영역, 즉, 블랙 매트릭스층(201) 대응 부위에는 모두 노광이 일어나 상기 비화소 영역에는 노광 후 모두 고분자 격벽(150)이 형성된다.

이와 같이, 각 화소 영역의 주위를 고분자 격벽으로 둘러싸도록 형성함으로써, 고분자 분산 액정층이 화소 영역별로 고립되는 특성을 갖게 된다. 따라서, 상기 블랙 매트릭스층 상에 형성되는 고분자 격벽에 의해 서로 대향되는 두 기관이 강한 장력에 의해 잡혀있기 때문에, 기관을 문지르는 터치시 대향 기관에 대해 터치가 이루어진 기관이 밀리는 현상이 발생됨을 원천적으로 방지되고, 또한, 고분자 분산 액정층을 화소 영역별로 고립시킬 수 있어, 고온에서 액정이 하측으로 처져 발생하는 중력 불량이 방지될 수 있다.

발명의 효과

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

고분자 분산 액정(PDLC)층을 이용하여 액정층을 구성하고, 이후의 합착된 상하 기관 상에서 고분자 분산 액정층을 선택적으로 노광하여 노광된 부분에 격벽을 형성함으로써, 화소별 고립 구조를 형성함으로써, 액정의 이웃하는 화소로의 유동을 방지하여 액정 셀 갭 변동에 의한 불량을 방지한 액정 표시 장치를 제조할 수 있다.

이와 같이, 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 각 화소 영역의 주위를 고분자 격벽으로 둘러싸도록 형성함으로써, 고분자 분산 액정층이 화소 영역별로 고립되는 특성을 갖게 된다. 따라서, 상기 블랙 매트릭스층 상에 형성되는 고분자 격벽에 의해 서로 대향되는 두 기관이 강한 장력에 의해 잡혀있기 때문에, 기관을 문지르는 터치시 대향 기관에 대해 터치가 이루어진 기관이 밀리는 현상이 발생됨을 원천적으로 방지되고, 또한, 고분자 분산 액정층을 화소 영역별로 고립시킬 수 있어, 고온에서 액정이 하측으로 처져 발생하는 중력 불량이 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 칼럼 스페이서를 포함한 액정 표시 장치를 나타낸 단면도

도 2a 및 도 2b는 터치 불량이 발생한 액정 패널을 나타낸 평면도 및 단면도

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대한 공정 흐름도

도 4는 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 5는 도 4의 I~I' 선상의 구조에 따른 하부 기관을 나타낸 구조 단면도

도 6은 도 5의 하부 기관 상에 형성된 고분자 분산 액정층을 나타낸 구조 단면도

도 7은 도 5의 고분자 분산 액정층 상에 상부 기관을 형성한 공정 단면도

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 액정 표시 장치에 고분자 분산 액정층을 선택적으로 경화시켜 격벽을 형성하는 단계와 형성 후 고분자 분산 액정층의 상태를 나타낸 공정 단면도

도 9는 도 8a의 공정에서 이용되는 노광 마스크를 나타낸 평면도

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법을 나타낸 공정 흐름도

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법 중 고분자 분산 액정층을 선택적으로 노광하는 단계를 나타낸 공정 단면도

도 12는 도 11의 노광 후 고분자 분산 액정층 내부에 형성된 격벽을 나타낸 공정 단면도

도면의 주요 부분을 나타낸 부호 설명

100 : 제 1 기판 101 : 게이트 라인

101a : 게이트 전극 102 : 데이터 라인

102a : 소오스 전극 102b : 드레인 전극

103 : 화소 전극 104 : 반도체층

105 : 게이트 절연막 106 : 층간 절연막

111 : 블랙 매트릭스층 112 : 컬러 필터층

113 : 오버코트층

150 : 고분자 분산 액정층 155 : 고분자 격벽

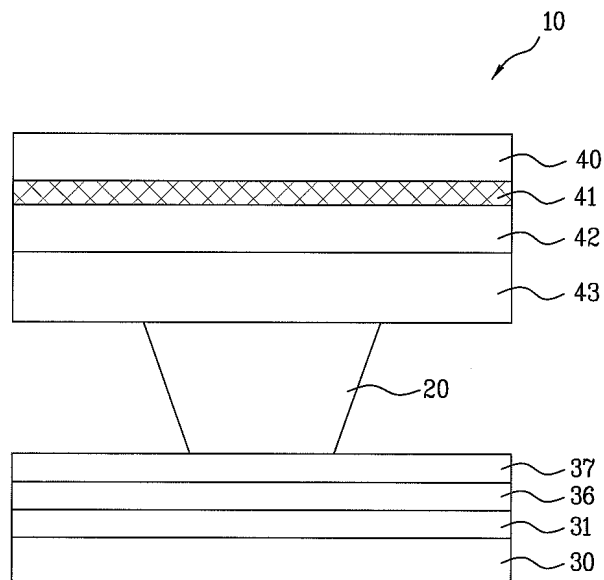
170 : 칼럼 스페이서 200 : 제 2 기판

201 : 공통 전극 300 : 마스크

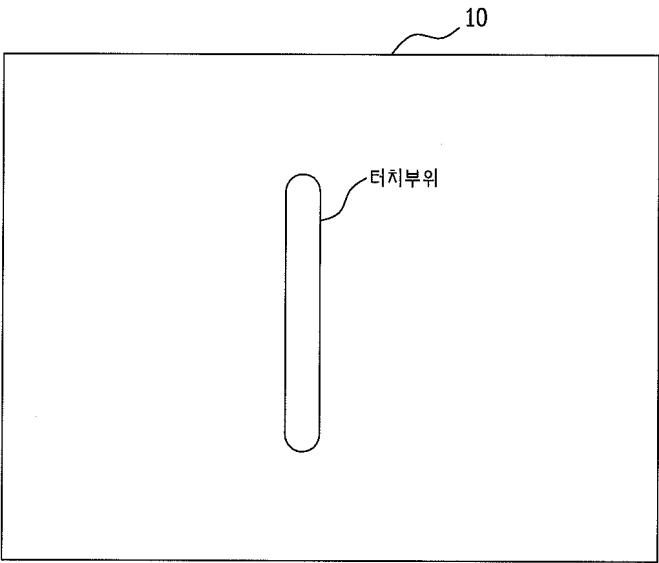
301 : 차광부 302 : 투과부

도면

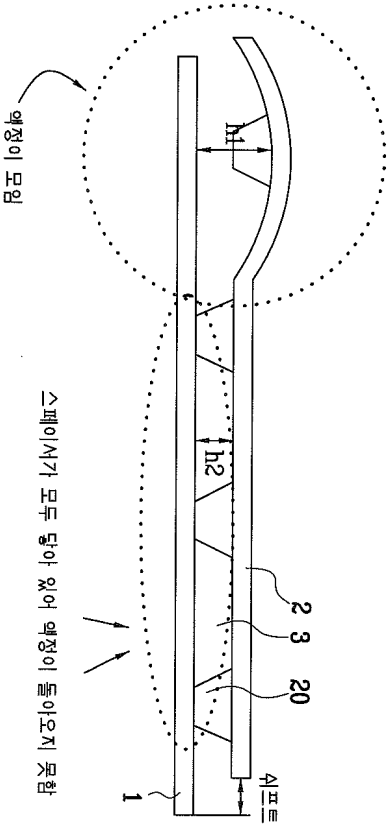
도면1



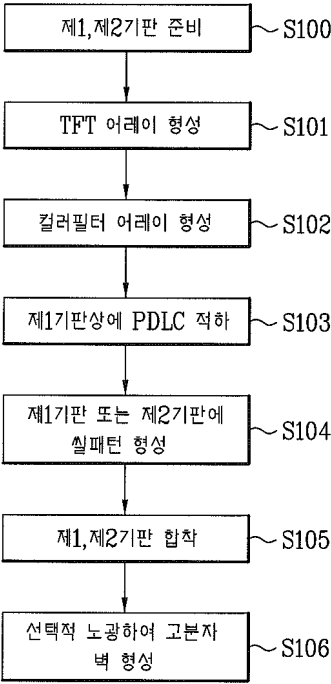
도면2a



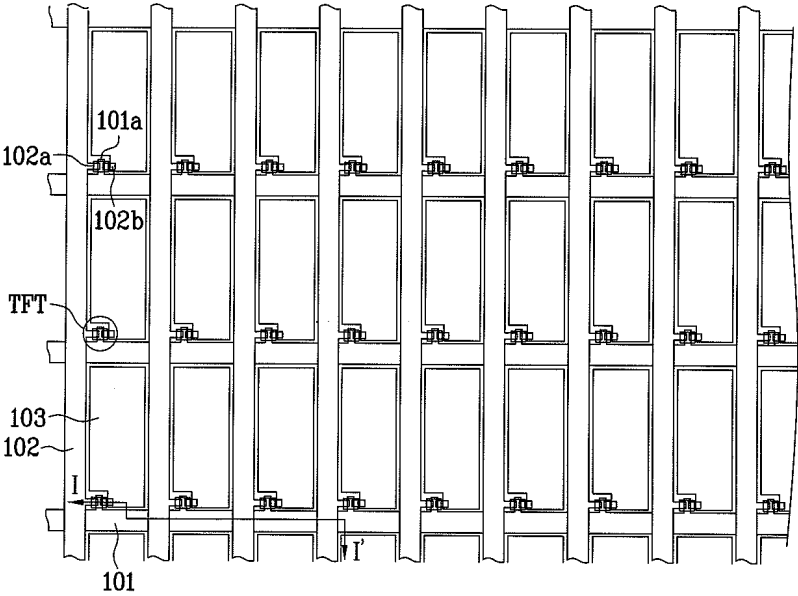
도면2b



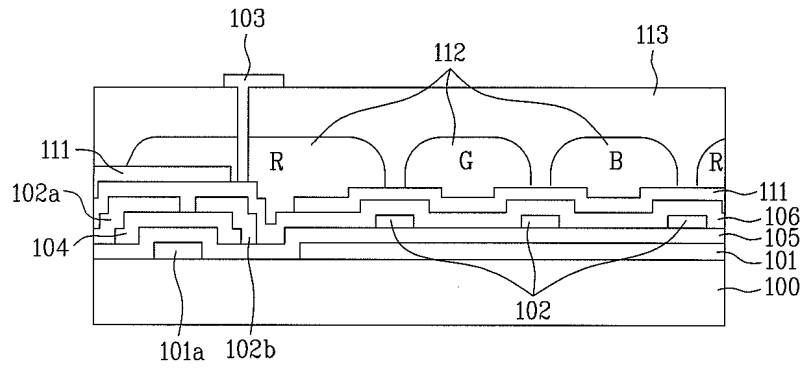
도면3



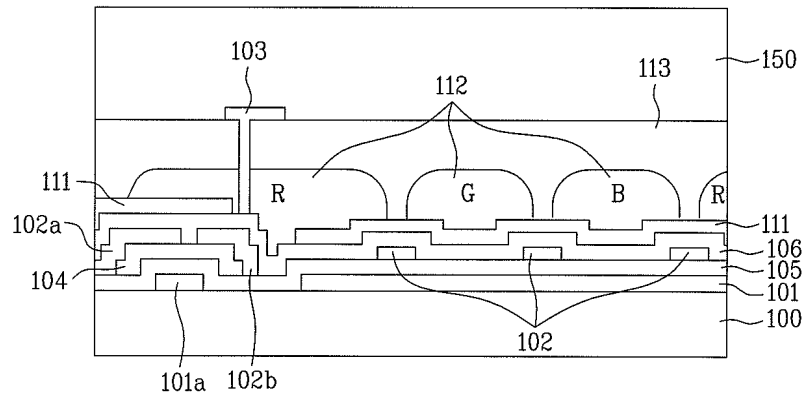
도면4



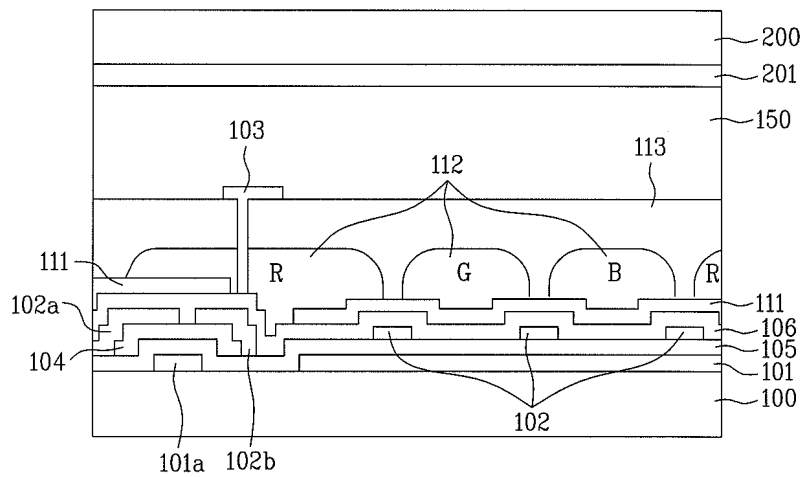
도면5



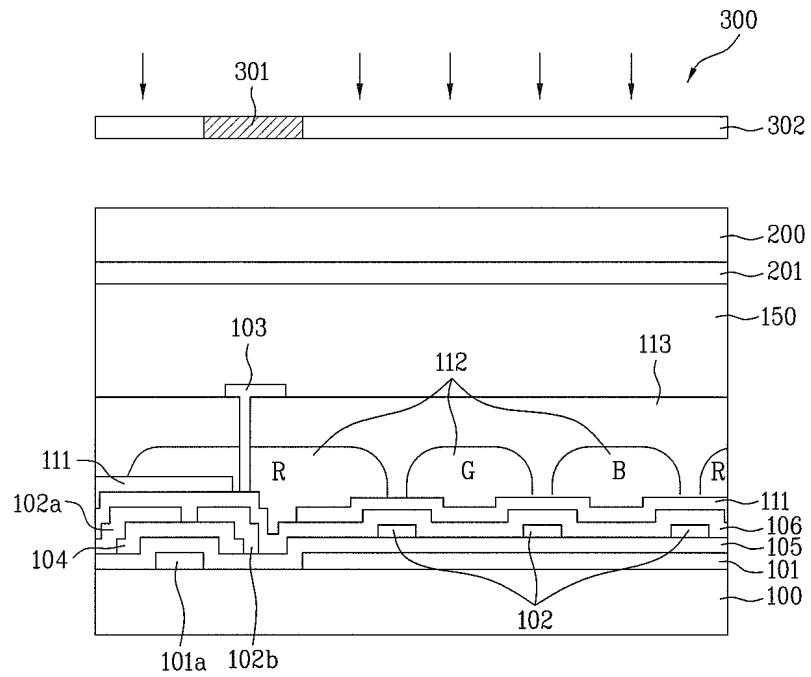
도면6



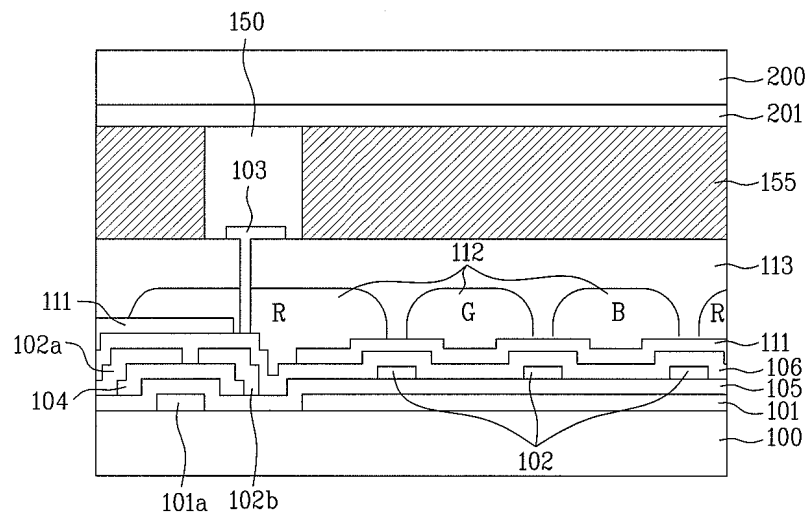
도면7



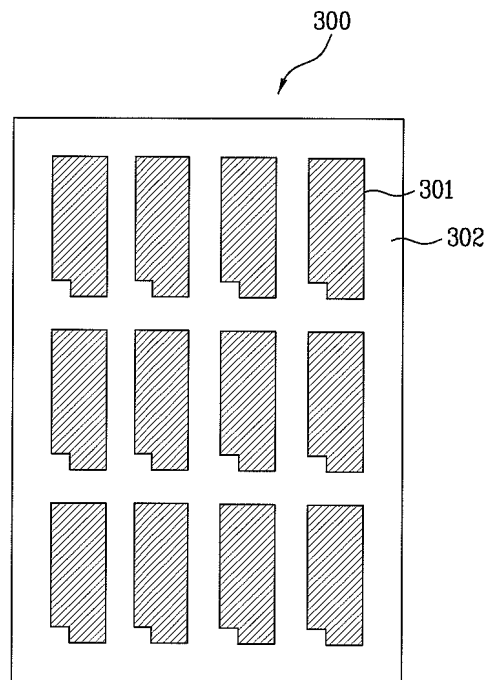
도면8a



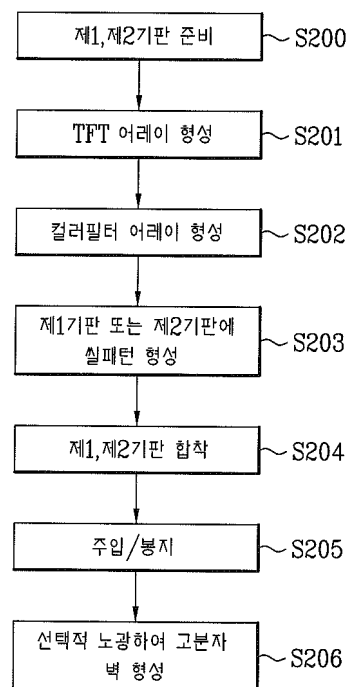
도면8b



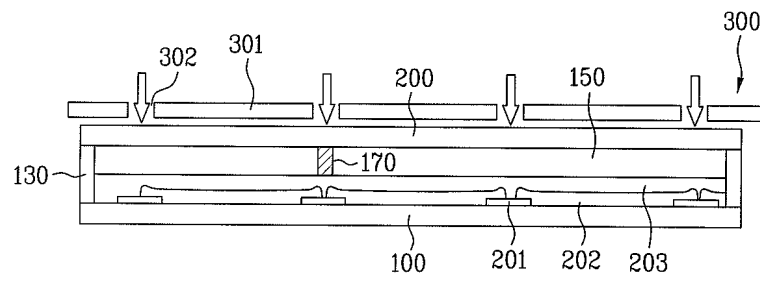
도면9



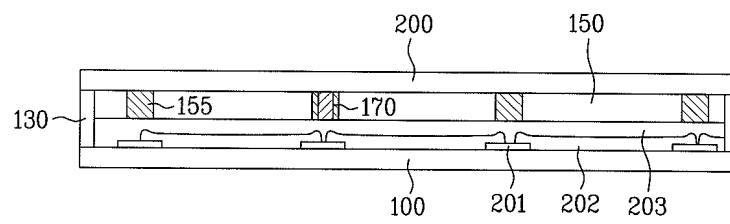
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070002187A	公开(公告)日	2007-01-05
申请号	KR1020050057577	申请日	2005-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JONG HEE		
发明人	KIM, JONG HEE		
IPC分类号	G02F1/1334		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/1334		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器，该液晶显示器能够通过使用PDLC层流到液晶相邻的像素的液晶单元内部的液晶单元间隙变化来防止故障，制造方法和制造方法它们。并且其特征在于包括其中本发明的液晶显示器与其中限定像素区域和像素区域之间的非像素区域的第一基板分离的聚合物分散的液晶层，并且包括第二基板与此不同，阵列的薄膜晶体管和形成在第一基板上的滤色器阵列，以及聚合物分隔壁和第二基板对应于在第一基板和第二基板之间形成的非像素区域。高分子分散液晶（PDLC：Polymer Dispersed Liquid Crystal），聚合物隔壁，曝光，光固化。

