



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1345 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0062111
(43) 공개일자 2007년06월15일

(21) 출원번호 10-2005-0121850
(22) 출원일자 2005년12월12일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 신동수
경기 안양시 동안구 범계동 선경목련아파트 101동 1002호
이재균
경기 군포시 산본동 우륵아파트 707동 1701호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 리페어 방법

(57) 요약

본 발명은 중력 불량이 발생된 액정 패널에 대해 리페어가 이루어지는 경우 레이저에 의한 액정 오염을 방지하기 위해 쉘 패턴에 접하도록 상하부 기판측에 차광패턴이 형성된 액정 표시 장치 및 이의 리페어 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 각각 중앙 영역에 표시 영역이 정의되고 그 주변에 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 상의 비표시 영역에 형성된 쉘 패턴과, 상기 쉘 패턴 내측의 상기 제 1 기판, 제 2 기판 상의 각각의 비표시 영역에 형성된 제 1 차광성 패턴 및 제 2 차광성 패턴 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이의 상기 쉘 패턴 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

각각 중앙 영역에 표시 영역이 정의되고 그 주변에 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1, 제 2 기판 상의 비표시 영역에 형성된 쉘 패턴;

상기 쉘 패턴 내측의 상기 제 1 기판, 제 2 기판 상의 각각의 비표시 영역에 형성된 제 1 차광성 패턴 및 제 2 차광성 패턴; 및

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

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 차광성 패턴은 상기 쉘 패턴과 각각 접하여 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기판과, 제 2 기판 상의 각 표시 영역에는 각각 박막 트랜지스터 어레이와, 컬러 필터 어레이가 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터 어레이는

서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 정의된 박막 트랜지스터; 및

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

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 차광성 패턴은 상기 게이트 라인 또는 상기 데이터 라인과 동일층에 형성되는 금속 패턴인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 컬러 필터 어레이는

상기 게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 부위에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층;

상기 적어도 화소 영역들에 대응되어 형성된 컬러 필터층; 및

상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기관 전면에 형성된 오버코트층을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 제 2 차광성 패턴은 상기 블랙 매트릭스층과 동일층에 형성되는 물질인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 4항에 있어서,

상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 교번되어 형성되는 공통 전극이 더 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 4항에 있어서,

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

청구항 10.

각각 중앙 영역에 표시 영역이 정의되고 그 주변에 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향되는 합착된 제 1 기관 및 제 2 기관과, 상기 제 1, 제 2 기관 상의 서로 대향되는 비표시 영역에 형성된 셀 패턴과, 상기 셀 패턴 내측으로 상기 제 1, 제 2 기관 상의 각각의 비표시 영역에 형성된 차광성 패턴 및 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 채워진 액정층을 포함하여 이루어진 액정 표시 장치의 리페어 방법에 있어서,

상기 액정 표시 장치의 일측 모서리를 절단하는 단계;

상기 액정 표시 장치의 표면에서 가압하며, 상기 절단된 모서리를 통해 액정을 소정량 배출하는 단계; 및

상기 절단된 모서리를 봉지하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 리페어 방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 일측 모서리의 절단은 레이저를 조사하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 리페어 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 중력 불량이 발생된 액정 패널에 대해 레이저 절단에 의한 리페어가 이루어지는 경우 레이저에 의한 액정 오염을 방지하기 위해 셀 패턴에 접하도록 상하부 기판측에 차광패턴이 형성된 액정 표시 장치 및 이의 리페어 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, 이의 중력 불량을 설명하면 다음과 같다.

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도이다.

일반적인 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 복수개의 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) 사이의 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.

도시되어 있지는 않지만, 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이의 공간에는 셀 갭을 유지하기 위해 볼 스페이서가 형성된다.

이러한 액정 표시 장치를 제조하는 방법은 상기 제 1 기판(1, 2) 사이에 액정을 충전하는 방식에 따라 액정 주입 방식과 액정 적하 방식으로 나눌 수 있다.

이를 간략히 설명하면, 액정 주입 방식은 합착된 제 1, 제 2 기판 사이에 주입구를 통해 액정을 주입하여 충전하는 방식으로 형성하며, 액정 적하 방식은 제 1 기판 또는 제 2 기판 상에 액정을 적하한 후, 액정이 적하되지 않은 기판을 반전시켜 액정이 적하된 기판과 대향 합착하는 방식으로 형성한다.

액정 패널의 크기가 대면적으로 추세에 있어서, 공정의 편리함과 속도면에서 액정 적하 방식을 주로 이용하고 있다. 이러한 액정 적하 방식에 있어서는 상기 제 1, 제 2 기판 사이의 셀 갭을 유지시키기 위해 소정 위치에 고정 형성되는 칼럼 스페이서를 이용한다. 이와 같이, 액정 적하 방식에 있어서, 볼 스페이서를 이용하지 않고, 칼럼 스페이서를 이용하는 이유는 볼 스페이서를 이용하게 되면, 액정의 적하시 볼 스페이서가 산포되는 영역을 벗어나 굴러가거나 뭉치는 현상이 발생하여 영역별로 균일한 셀 갭을 유지하기 어렵기 때문이다.

이와 같이, 액정 적하 방식에서는 칼럼 스페이서를 이용하는데, 이러한 칼럼 스페이서를 구비한 액정 표시 장치에 있어서, 액정 패널의 하단부에 액정이 과량으로 몰려 중력 불량이 나타나는 현상이 발생하였다.

도 2는 중력 불량 현상을 나타낸 사진이며, 도 3은 도 2의 I~I' 선상의 단면도이다.

도 2 및 도 3과 같이, 종래의 액정 패널(10)은 서로 대향된 제 1, 제 2 기판(1, 2)과, 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에 채워진 액정(3) 및 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이의 가장자리에 형성된 셀 패턴(25)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 제 2 기판(2) 상의 소정 부위에는 칼럼 스페이서(30)가 복수개의 형성되어 상기 제 1 기판(1)에 접하여 형성된다.

여기서, 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2)은 내측 가장자리에 형성된 셀 패턴(25)에 의해 서로 합착되어 있으며, 상기 셀 패턴(25) 사이의 영역에 액정(3)이 채워지게 되는 것이다.

이 경우, 상기 액정 패널(10)이 놓여진 환경이 고온으로 변화하면, 액정(3)이 팽창하게 되고, 이 때, 액정(3)의 팽창 정도가 칼럼 스페이서(30)의 팽창 정도보다 커서, 팽창된 액정(3)에 의해 상기 칼럼 스페이서(30)가 상기 제 1 기판(1) 면으로부터 이격되는 현상이 발생한다. 이 경우, 상기 칼럼 스페이서(30)와 제 1 기판(1) 사이의 이격 공간을 통해 액정(3)이 흘러내리는 현상이 발생하고, 흘러내려 액정량이 과량이 되는 액정 패널(10) 하단부가 불룩하게 솟아오르게 된다. 이 부위는 점등 검사 혹은 암실 상태에서 부엇게 관찰되는 부위가 된다.

이러한 칼럼 스페이서를 구비한 액정 패널(10)은 액정 패널(10)이 세워져있고, 고온 환경에 놓여있을 때, 칼럼 스페이서(20)의 높이 방향에서 칼럼 스페이서(20)가 팽창하는 비율보다 상대적으로 액정(3)이 팽창이 힘이 크기 때문에, 칼럼 스페이서(20)가 접하여 있는 대향 기판과 이격되는 문제가 발생할 수 있다. 이 때, 이격된 칼럼 스페이서(20)와 대향 기판간의 공간으로 액정이 흘러내려, 하측으로 처지는 현상이 발생하는데, 이 때, 하측에 몰려진 액정 때문에, 하측 부위가 부엇게 관찰된다. 이를 중력 불량이라 한다.

도 4는 중력 불량이 나타나는 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 5는 도 4의 II~II' 선상의 구조 단면도이다.

도 4 및 도 5와 같이, 종래의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판(1)과, 제 2 기판(2)과, 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에 충전된 액정층(15)을 포함하여 이루어진다.

이러한 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2)은 중앙 부위에 표시가 이루어지는 표시 영역이 정의되어 있고, 표시 영역 주변에 비표시 영역이 정의되어 있다. 여기서, 상기 비표시 영역의 소정 부위의 상기 제 1, 제 2 기판(1, 2) 사이에는 셀 패턴(25)이 형성되어 있으며, 상기 제 2 기판(2) 상에는 상기 셀 패턴(25)과 이격되어 소정 부위에 블랙 매트릭스층(12)이 형성된다. 이와 같이, 상기 블랙 매트릭스층(12)이 상기 비표시 영역(도 4의 점선 영역 외곽)과 표시 영역(도 4의 점선 영역 내부)의 경계부에 소정 폭으로 형성된 이유는, 상기 비표시 영역을 소정의 탑 케이스(미도시)에 의해 가릴 때, 탑 케이스와 상기 블랙 매트릭스층 부위를 일부 오버랩하여, 비표시 영역에서 발생될 수 있는 빛샘 불량을 방지하기 위함이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

액정 적하 방식으로 제조되며, 액정 패널 내부에 셀 갭을 유지하기 위해 칼럼 스페이서가 형성되는 구조에 있어서는, 액정 패널이 세워져 있고, 상기 액정 패널이 고온의 환경에 놓여져 있을 때, 액정이 팽창하는 정도가 커서 칼럼 스페이서가 팽창하는 액정에 의해 대향 기판과 이격되는 현상이 발생한다. 이 때, 이격된 틈으로 액정이 흘러내려 액정 패널 하단부에는 액정이 몰려 이 부위가 암실 등에서 부엇게 보이는 중력 불량이 발생한다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 중력 불량이 발생된 액정 패널에 대해 레이저 절단에 의한 리페어가 이루어지는 경우 레이저에 의한 액정 오염을 방지하기 위해 셀 패턴에 접하도록 상하부 기판측에 차광패턴이 형성된 액정 표시 장치 및 이의 리페어 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 각각 중앙 영역에 표시 영역이 정의되고 그 주변에 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 상의 비표시 영역에 형성된 셀 패턴과, 상기 셀 패턴 내측의 상기 제 1 기판, 제 2 기판 상의 각각의 비표시 영역에 형성된 제 1 차광성 패턴 및 제 2 차광성 패턴 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이의 상기 셀 패턴 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

여기서, 상기 제 1, 제 2 차광성 패턴은 상기 셀 패턴과 각각 접하여 형성된 것이다.

그리고, 상기 제 1 기판과, 제 2 기판 상의 각 표시 영역에는 각각 박막 트랜지스터 어레이와, 컬러 필터 어레이가 형성되어 있다.

상기 박막 트랜지스터 어레이는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 정의된 박막 트랜지스터 및 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 포함하여 이루어지며, 상기 제 1 차광성 패턴은 상기 게이트 라인 또는 상기 데이터 라인과 동일층에 형성되는 금속 패턴이다.

그리고, 상기 컬러 필터 어레이는 상기 게이트 라인, 데이터 라인 및 박막 트랜지스터 부위에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 적어도 화소 영역들에 대응되어 형성된 컬러 필터층 및 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함한 제 2 기판 전면면에 형성된 오버코트층을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 제 2 차광성 패턴은 상기 블랙 매트릭스층과 동일층에 형성되는 물질이다.

액정 표시 장치를 구동하는 모드에 따라, 상기 화소 영역에는 상기 화소 전극과 교번되어 형성되는 공통 전극이 더 형성되거나 상기 제 2 기판 전면에는 공통 전극이 더 형성된다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 리페어 방법은 각각 중앙 영역에 표시 영역이 정의되고 그 주변에 비표시 영역이 정의되어, 서로 대향되는 합착된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1, 제 2 기판 상의 서로 대향되는 비표시 영역에 형성된 셀 패턴과, 상기 셀 패턴 내측으로 상기 제 1, 제 2 기판 상의 각각의 비표시 영역에 형성된 차광성 패턴 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 채워진 액정층을 포함하여 이루어진 액정 표시 장치의 리페어 방법에 있어서, 상기 액정 표시 장치의 일측 모서리를 절단하는 단계와, 상기 액정 표시 장치의 표면에서 가압하며, 상기 절단된 모서리를 통해 액정을 소정량 배출하는 단계 및 상기 절단된 모서리를 봉지하는 단계를 포함하여 이루어짐에 특징이 있다. 여기서, 상기 일측 모서리의 절단은 레이저를 조사하여 이루어지며, 상기 레이저를 조사한 후에는 브레이킹 공정을 더 진행한다.

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

도 6은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 7은 도 6의 레이저 조사 부위의 확대도이고, 도 8은 III~III' 선상의 구조 단면도이다.

도 6 내지 도 8과 같이, 본 발명의 액정 표시 장치의 액정 패널(300)은 서로 대향된 제 1 기판(100)과, 제 2 기판(200)과, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 충전된 액정층(도 8의 250) 및 상기 액정층(250) 외곽 주변에 형성되는 셀 패턴(150)을 포함하여 형성되어 있다. 이 때, 상기 제 1 셀 패턴(150)은 상기 제 1, 제 2 (100, 200) 사이의 합착을 위해 형성되어 있다.

이러한 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)은 중앙 부위에 표시가 이루어지는 표시 영역(110, 점선 영역 내)이 정의되어 있고, 상기 표시 영역(110) 주변에 비표시 영역(120)이 정의되어 있다.

여기서, 상기 비표시 영역(120)의 소정 부위의 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에는 셀 패턴(150)이 형성되어 있으며, 상기 제 2 기판(200) 상의 비표시 영역(120) 중 상기 셀 패턴(150)의 내측에는 블랙 매트릭스층(210)이 표시 영역(110)과 부분적으로 오버랩되어 형성된다. 여기서, 상기 블랙 매트릭스층(210)의 폭을 상기 셀 패턴(150)과 접하도록 연장하여 형성한 이유는, 중력 불량을 리페어하기 위한 공정에서 절단이 이루어지는 절단면이 셀 패턴(150) 내측의 비표시 영역(120)인데, 이러한 절단이 레이저에 의해 이루어질 경우, 레이저에 노출된 액정이 오염되기 때문에 이를 방지하기 위함이다. 그리고, 이러한 구조를 통해 상기 비표시 영역(120)에 대응되어 형성되는 탑 케이스(미도시) 등의 기구물이 상기 표시 영역(110)과 비표시 영역(120)의 경계부에 완전히 정렬되지 않더라도, 상기 비표시 영역(110)에서 나타나는 빛샘 불량을 방지할 수 있다.

이러한 상기 블랙 매트릭스층(210)은 차광성 수지(resin)나 혹은 크롬(Cr) 등의 차광성 금속으로 형성할 수 있다. 블랙 매트릭스층(210)을 차광성 수지로 형성시에는 도시된 바와 같이, 상기 쉘 패턴(150)과 오버랩하지 않고, 상기 쉘 패턴(150)의 내측에만 형성하고, 차광성 금속으로 형성시에는 쉘 패턴(150) 하측을 포함하여 비표시 영역(120)의 전체에 걸쳐 형성될 수도 있을 것이다. 여기서, 상기 블랙 매트릭스층(210)을 차광성 수지로 형성시에 상기 쉘 패턴(150)과 오버랩하지 않는 이유는 수지 성분과 제 2 기판(200)과의 접착성이 좋지 않기 때문에 상기 쉘 패턴(150) 하측에 차광성 수지의 블랙 매트릭스층(210)이 놓여질 경우, 블랙 매트릭스층(210)의 박리에 의해 상기 쉘 패턴(150)의 터짐 현상이 나타날 수 있기 때문에, 이를 방지하기 위함이다.

상기 블랙 매트릭스층(210)과 함께 상기 제 2 기판(200) 상의 비표시 영역(120)에는, 상기 블랙 매트릭스층(210) 상부에 상기 표시 영역(110)을 포함하여 상기 비표시 영역(120)의 소정 폭까지 형성된 컬러 필터층(220)과, 상기 제 2 기판(200) 전면에서 형성된 오버코트층(230)이 형성된다.

여기서, 상기 제 1 기판(100)은 상기 제 2 기판(200)에 비해 두 변에서 상대적으로 크게 형성되어 있다. 상기 제 1 기판(100)이 상대적으로 상기 제 2 기판(200)에 비해 나온 부위는 게이트 패드부 및 데이터 패드부로 이용된다. 상기 게이트 패드부 및 데이터 패드부는 상기 제 1 기판(100) 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이 중 게이트 라인 및 데이터 라인에 대해 신호를 인가하여 주는 드라이브 IC(미도시)가 형성되는 부위이다.

그리고, 상기 제 1 기판(100)의 비표시 영역에는 금속 패턴(101)이 더 형성되어, 상기 중력 불량을 리페어하기 위한 절단 공정에서 레이저가 절단면에 조사되어도 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 내부의 액정층(250)까지 영향이 없이 안정하게 조사가 이루어지고, 절단이 이루어지게 된다. 상기 금속 패턴(101)은 상기 제 1 기판(100) 상에 형성되는 박막 트랜지스터 어레이 중 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일층에 동일한 공정으로 형성한다.

한편, 상기 액정 패널(300)의 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 각각의 표시 영역(110)에는 각각 박막 트랜지스터 어레이와 컬러 필터 어레이가 형성된다.

상기 박막 트랜지스터는 서로 교차하는 화소 영역을 정의하는 게이트 라인과 데이터 라인과, 상기 게이트 라인과 데이터 라인의 교차부에 형성된 박막 트랜지스터와, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극을 포함하여 이루어진다.

그리고, 상기 컬러 필터 어레이는 상기 화소 영역을 제외한 영역(게이트 라인 및 데이터 라인 부위) 및 박막 트랜지스터 부위에 형성된 블랙 매트릭스층과, 상기 적어도 화소 영역들에 대응되어 형성된 컬러 필터층 및 상기 블랙 매트릭스층 및 컬러 필터층을 포함하여 제 2 기판 전면에서 형성된 오버코트층을 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 층간에는 두 라인간의 절연을 위해 게이트 절연막이 형성되며, 상기 데이터 라인과 화소 전극의 층간에는 보호막이 형성된다. 도 8에서는 상기 게이트 절연막(105)과 보호막(106)이 상기 비표시 영역까지(120)까지 연장되어 형성됨을 도시하고 있다.

여기서, 액정 표시 장치가 구동되는 모드에 따라, TN(Twisted Nematic) 모드인 경우에는 상기 제 2 기판(200) 전면에서 공통 전극이 더 형성되고, IPS(In-Plane Switching) 모드에는 상기 화소 영역에 화소 전극과 더불어 공통 전극이 더 형성된다. 여기서, 상기 TN 모드일 경우에는 상기 블랙 매트릭스층(210)을 차광성 금속 재료로 이용할 수 있을 것이며, IPS 모드일 경우에는 상기 블랙 매트릭스층(210)을 차광성 수지를 이용할 수 있을 것이다.

상기 제 1 기판(100) 상의 비표시 영역(120)에 형성되는 금속 패턴(101)은 상기 게이트 라인 또는 데이터 라인과 동일층에 동일한 금속으로 형성한다.

이러한 액정 패널(300)의 제조 공정은 다음과 같다.

상기 제 1 기판(100)과 상기 제 2 기판(200) 상에 각각 박막 트랜지스터 어레이 형성 공정과 컬러 필터 어레이 공정을 진행하고, 상기 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200) 중 어느 한 기판 상의 비표시 영역에 쉘 패턴(150)을 형성한다. 이러한 쉘 패턴(150)의 형상은 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 각 어레이를 둘러싸는 형상이다.

이어, 상기 제 1 기판(100) 및 제 2 기판(200) 중 어느 한 기판 상에 액정을 적하하고, 액정이 적하되지 않은 나머지 기판을 반전시켜 서로 대향시킨다.

이어, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 표면을 가압하여 상기 제 1 셀 패턴(150)에 의해 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)을 합착한다. 여기서, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)을 합착시의 합착력은 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이의 상기 제 1 셀 패턴(150)이 대향 기판에 대해 접할 정도의 수준으로 가한다. 이러한 합착이 진행된 후에는 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200) 사이의 액정이 주변으로 퍼져 영역별로 균일한 두께의 액정층(미도시)을 형성하게 된다.

이상의 액정 패널(300)의 제조 공정은 일반적으로, 복수개의 단위 액정 패널들이 정의되는 모기판 크기로 진행되며, 상기 합착 공정이 완료되면, 합착된 제 1, 제 2 모기판의 합착물을 단위 액정 패널 크기로 절단한다. 이 경우, 스크라이빙 및 브레이킹 장비가 이용된다.

한편, 상기 제 1, 제 2 기판(200) 합착 후에는 스크라이빙 및 브레이킹의 전 또는 후 공정으로, 상기 제 1 기판(100) 또는 제 2 기판(200) 상에 UV(Ultra Violet)을 조사하여 상기 제 1 셀 패턴(150)을 경화시키는 공정을 더 포함한다.

이러한 액정 패널(300)이 중력 불량이 발생하는 액정패널이라면, 액정 패널(300)을 세운 상태에서 온(on)/오프(off) 점등 검사를 실시하는 중력 불량 테스트 과정에서, 지면에 가까운 하단부가 불룩하게 부풀어 올라 부영게 관찰된다.

본 발명의 액정 표시 장치는 상기 중력 불량을 해결하기 위해 리페어를 수행할 수 있으며, 리페어시에도 안정적인 특징을 갖는다. 본 발명의 액정 표시 장치는 중력 불량 발생시 이러한 중력 불량이 발생한 액정 패널을 소정의 리페어 공정을 거쳐 정상 액정 패널로 전환하는 것이다. 리페어 공정을 살펴보면 다음과 같다.

도 6과 같이, 중력 불량이 발생된 액정 패널(300)에 대하여, 일측 모서리를 절단한다. 이러한 절단이 이루어지는 부위는 비 표시 영역(120)에 한한다. 이 때, 절단된 일측 모서리(A 영역) 내에는 셀 패턴(150) 중 소정의 셀 패턴이 일부 포함되는 크기로, 절단면을 정의하도록 한다. 이러한 절단 공정을 통해 상기 액정층이 액정 패널(300)의 일측 모서리(A 영역)에서 배출구를 갖게 되는 것이다.

이러한 상기 액정 패널(300)의 일측 모서리의 절단은 일측 모서리에 해당하는 부위를 레이저(laser) 장비를 이용하여 레이저 조사하여 이루어진다. 이러한 레이저 조사는 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 절단면에 각각 대응하여, 이루어지며, 스크라이빙(scribing)과 같은 효과를 가지고 있어, 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 절단면에 크랙(crack)이 형성된다. 이어, 레이저 조사 장비에 구비된 렌즈에 집속된 CO₂ 레이저를 조사하여 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 유리 표면의 가열 팽창을 유도한다. 상기 크랙 부위에, 냉매로서 냉각된 DI 워터(De-Ionized water)를 쏘여주어 마이크로크랙(micro crack)을 유도하고, 이어, 마이크로크랙이 진행된 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 절단면에 CO₂ 레이저 조사하여 브레이킹(breaking)을 유도한다. 한편, 상기 초기 크랙을 유도하는 장비는 레이저를 대체하여 다이아몬드 휠(diamond wheel)을 이용할 수도 있을 것이다.

이러한 레이저 조사시 상기 제 1 기판(100) 상에 대한 조사에는 상기 금속 패턴(101)이 상기 액정층(미도시)에 대하여 레이저를 차폐하는 기능을 갖고, 상기 제 2 기판(200) 상에 대한 조사에는 상기 블랙 매트릭스층(210)이 상기 액정층에 대하여 레이저를 차폐하는 기능을 갖는다. 이러한 절단 공정은 합착된 모기판들을 단위 액정 패널 크기로 스크라이빙 및 브레이킹 시에 이용하는 스크라이빙 장비를 이용할 수 있을 것이나, 스크라이빙시보다는 레이저 조사가 절단면이 레이저 조사시 인가되는 에너지에 의해 순간적으로 이루어지기 때문에, 절단면이 거칠지 않고, 깔끔하다.

이러한 절단 후에는 상기 액정 패널(300)의 일측 모서리의 셀 패턴(150)이 일부 제거되었기 때문에, 상기 절단 부위에 액정의 배출구를 구비하게 되며, 이 때, 상기 액정층이 외부에 대해 단면 부위에서 노출되게 된다. 이러한 액정 배출구는 중력 불량이 발생한 측에 인접하여 위치시켜, 이후 가압하여 액정 배출시 액정의 배출을 보다 더 용이하게 할 수도 있다. 상기 제 1 기판(100)이 상기 제 2 기판(200)에 비해 상대적으로 더 나은 부위에 정의되는 상기 게이트 패드부 및 데이터 패드부는 상대적으로 패드 배선이나 혹은 드라이브 IC가 더 형성되는 부위로, 가압적 액정 패널(300)의 일측 모서리의 절단시 이 부위는 고려하지 않도록 한다.

상기 액정 패널(300)의 절단 후에 상기 액정 패널(300)을 가압 봉지기를 통해 상하부 표면에서 가압하면, 상기 오픈된 배출구를 통해 액정이 배출된다. 이 때, 중력 불량 발생 정도를 감안하여 가압 조건이 형성된다. 이러한 가압 공정을 하게 되면, 액정 패널(300) 내에 채워진 액정 중 배출구 측에 인접한 액정이 방울방울 떨어지게 된다. 상기 액정 패널(300) 내의 액정은 절단이 이루어지기 전까지는 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200) 내에 공간없이 채워져 있는 상태로, 상기 제 1, 제 2

기관(100, 200)의 표면을 누르는 힘이 외부에서 인가된 후에도 내부에 포함되는 액정들끼리 서로 모이는 특성을 가지고 있어, 액정의 그 성질상 가압시 순간적으로 쏟아져 내리지 않고, 상술한 바와 같이, 소량씩 나올 수 있어, 적절한 액정 배출량의 제어가 가능하다.

이와 같이, 중력 불량을 발생시키는 잉여량의 액정을 배출한 후에는 오픈된 액정 패널(300)의 일측 모서리 가장자리의 제 1, 제 2 기관(100, 200) 사이에 셀 패턴을 채워 형성한 후, 이를 다시 UV(Ultra Violet)를 가하여 경화시킴으로써, 상기 액정층의 완전한 봉지를 행한다.

상술한 리페어가 진행된 액정 패널에 대하여, 다시 중력 불량을 관찰하는 테스트를 진행하여 보면, 이전 실험에서 하단부 측에 부엌게 관찰되었던 부분이 없어짐을 알 수 있다.

이와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 중력 불량에 대한 리페어시 절단을 위한 레이저 조사에 의해 액정이 오염됨을 방지하기 위해 비표시 영역에 제 1, 제 2 기관(100, 200)의 부위에 각각 차광성의 금속 패턴(101)과 블랙 매트릭스층(210)을 형성한 것이다.

이러한 본 발명의 액정 표시 장치의 리페어 방법은 액정이 적하되어 서로 합착된 제 1, 제 2 기관(100, 200)의 일측 모서리를 소정의 셀 패턴과 함께 레이저 조사하여 절단하여, 과잉의 액정을 짜내고, 절단된 부위를 다시 봉지하는 방식으로 이루어진다. 이러한 레이저 조사시 본 발명의 액정 표시 장치는 차광성 금속 패턴(101)과 블랙 매트릭스층(210)을 구비함으로써, 액정이 레이저에 의해 오염되지 않고, 안정적으로 절단이 이루어지는 것이다.

본 발명의 액정 표시 장치의 리페어 방법은 중력 불량을 발생시키는 잉여량에 액정에 대해 액정 패널의 일측 모서리를 절단하여, 외부로 배출하여 중력 불량을 해결하는 것이다. 이 때, 액정이 배출되는 배출구의 크기는 너무 커서 액정의 배출량의 제어량의 조절이 어렵거나, 혹은 너무 작아서 액정 배출이 힘들지 않고, 적당한 크기로 형성하며, 절단되는 액정 패널의 부분 중 셀 패턴의 소정 부위를 포함하도록 하여, 절단 후에는 액정 패널의 일측 모서리에서 액정층이 노출되어야 한다. 이러한 액정 배출구는 중력 불량이 발생한 측에 위치시켜, 액정의 배출을 보다 더 용이하게 할 수도 있다.

상기 액정의 배출시 이용되는 가압 봉지기는 종래의 액정층을 액정 주입 방식으로 형성시에, 주입구를 제외한 셀 패턴을 포함하여 상하부 기관을 합착한 후 가압할 때 이용되는 가압 봉지기를 이용할 수 있다.

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 장치 및 이의 리페어 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 중력 불량에 대한 리페어로 상하부 기관의 배면에 레이저 조사를 하여 절단을 하는 리페어 공정을 진행하는 액정 표시 장치에 있어서, 절단이 이루어지는 비표시 영역의 상하부 기관 대향면에 각각 차광성 물질을 대응시킴으로써, 절단 공정으로 레이저 조사가 이루어지게 되어도 액정의 오염이 없이 안정하게 리페어가 수행된다.

둘째, 중력 불량에 대한 리페어를 수행함에 있어서, 레이저 조사로 액정 패널의 일측 모서리를 절단하고, 절단된 부위를 배출구로 이용하여 소량의 액정을 짜내고, 다시 봉지하게 된다. 이 때, 레이저에 의한 조사로 절단이 이루어져 절단면이 깔끔하고 거칠지 않아, 절단된 상태로 남게 되는 액정 패널의 후처리가 불필요하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도

도 2는 중력 불량 현상을 나타낸 사진

도 3은 도 2의 I~I' 선상의 단면도

도 4는 중력 불량이 나타나는 종래의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 5는 도 4의 II~II' 선상의 구조 단면도

도 6은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 7은 도 6의 레이저 조사 부위의 확대도

도 8은 III~III' 선상의 구조 단면도

*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

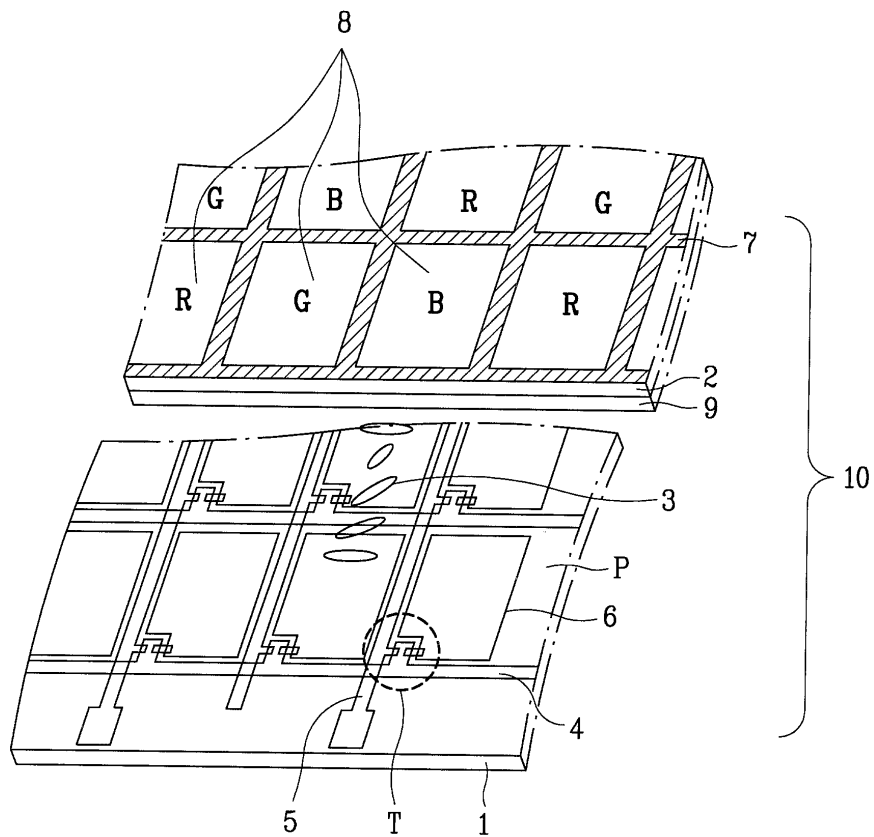
100 : 제 1 기판 101 : 금속 배선 패턴

150 : 셀 패턴 200 : 제 2 기판

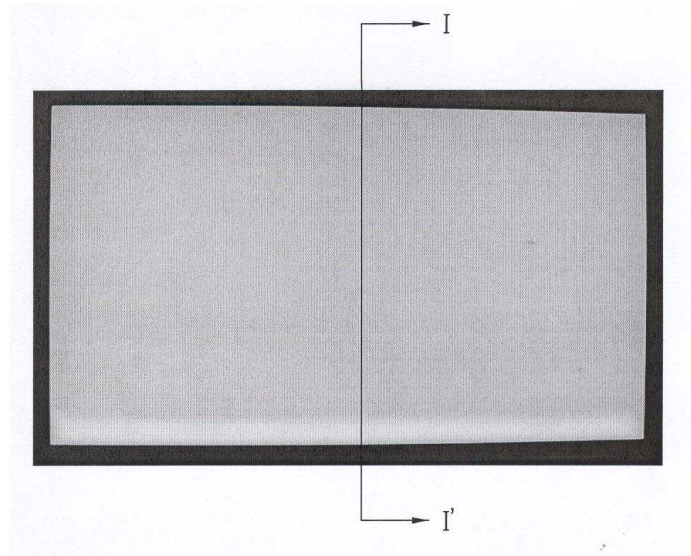
210 : 블랙 매트릭스층 패턴 250 : 액정층

도면

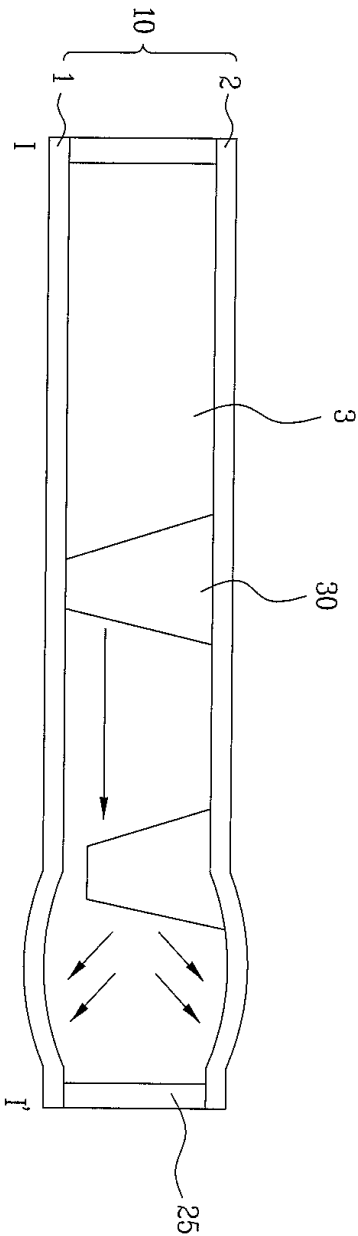
도면1



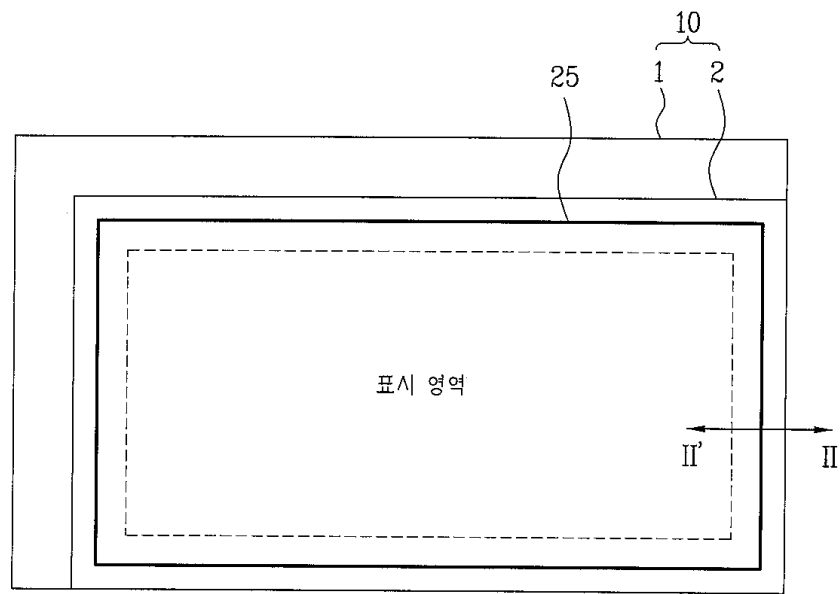
도면2



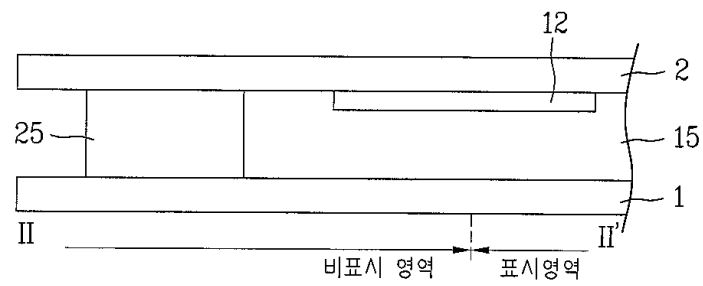
도면3



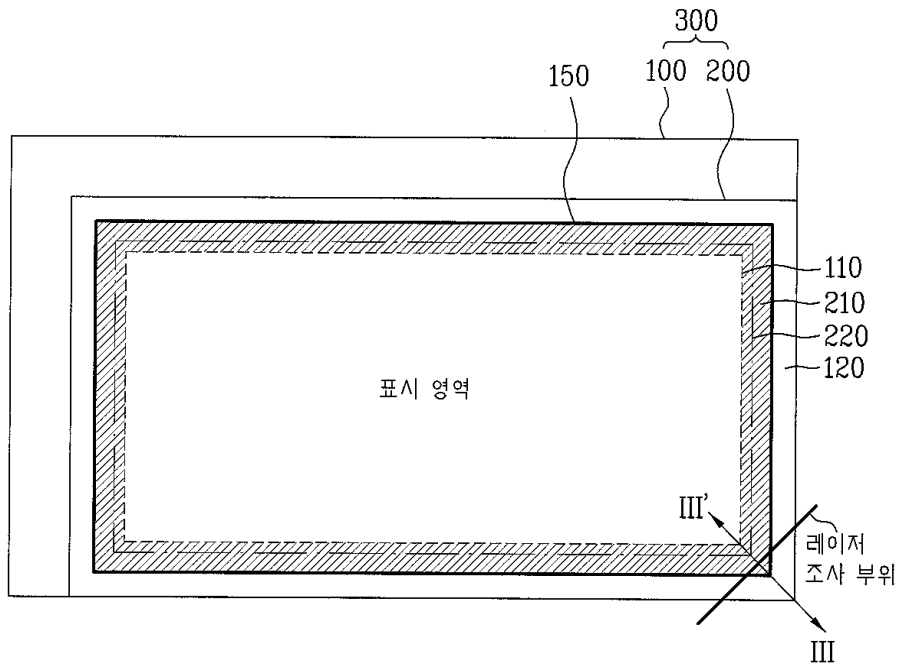
도면4



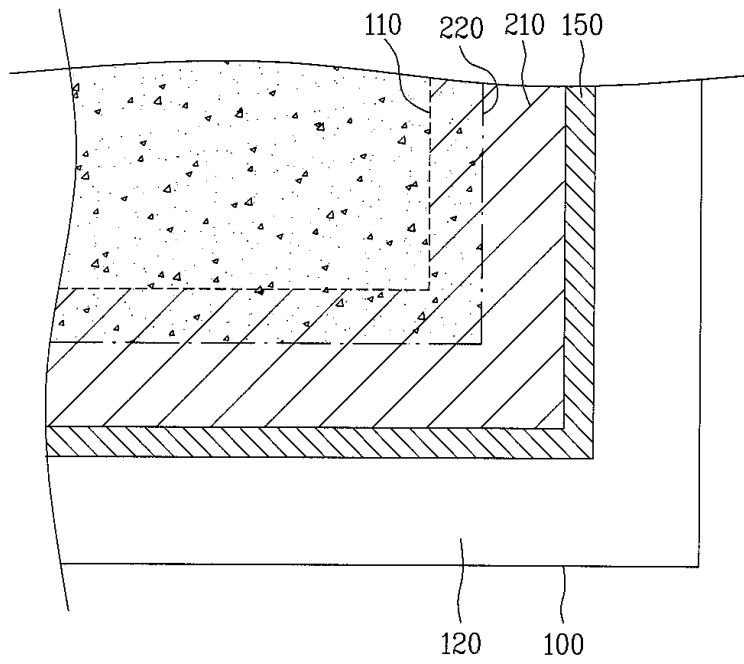
도면5



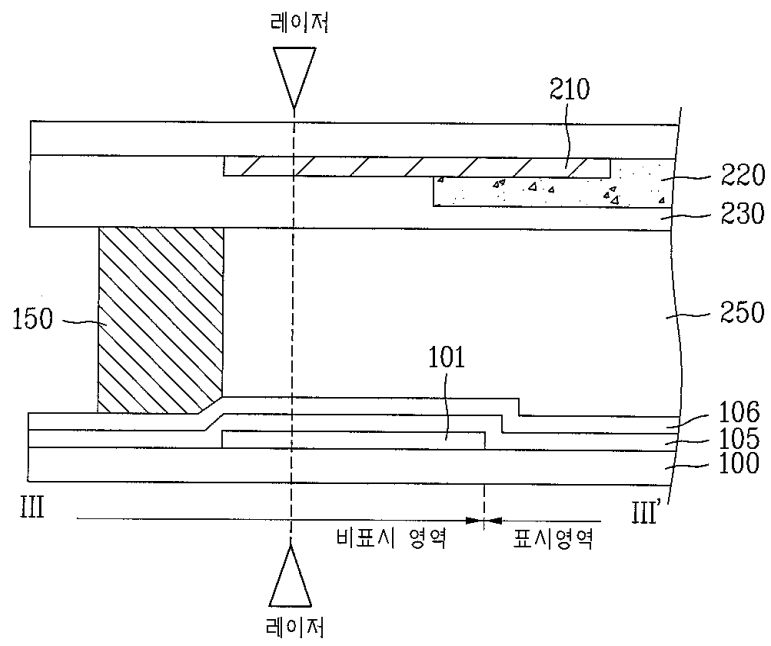
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器及其修复方法		
公开(公告)号	KR1020070062111A	公开(公告)日	2007-06-15
申请号	KR1020050121850	申请日	2005-12-12
[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	SHIN DONG SU 신동수 LEE JAE KYUN 이재균		
发明人	신동수 이재균		
IPC分类号	G02F1/1345		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1341 G02F1/136 G02F2201/121 G02F2201/123		
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及其修复方法，其中在上下基板侧形成遮光图案，使其与密封图案接触，以防止激光对液晶的污染。修复关于产生重力故障的液晶面板。并且其特征在于包括液晶层，其中本发明的液晶显示器填充在形成于第一基板上的密封图案与第二基板之间的密封图案之间的相应中心，并且定义显示区域，并且其中非显示区域被限定在彼此面对的周围，并且第二基板上的非显示区域，以及形成在密封图案的第一基板上的第一不透光图案内侧和第二基板上的每个非显示区域和第二不透光图案以及第一基板和第二基板。激光修复，黑色矩阵和密封图案。

