



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0079821
(43) 공개일자 2007년08월08일

(21) 출원번호 10-2006-0010811
(22) 출원일자 2006년02월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이한주
충남 천안시 쌍용3동 주공9단지아파트 414동 1503호
이용의
경기 성남시 분당구 수내동 양지마을청구아파트 212동 1203호
최국현
서울 관악구 신림동 1714 삼성산 주공아파트 302동 502호
박명일
대전 동구 용전동 큰솔아파트 102동 1012호

(74) 대리인 윤창일
허성원

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 액정표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정표시장치는 복수개의 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터 각각에 전기적으로 연결되어 화소 전압을 인가받으며 화소 영역에 형성되어 있는 화소전극을 포함하는 박막트랜지스터 기판과; 상기 화소전극에 대응되게 형성되어 있으며 공통 전압이 인가되는 복수의 서브 공통전극과, 복수개의 상기 서브 공통전극 상호 간을 연결하는 연결부를 포함하는 대향 기판과; 상기 박막트랜지스터 기판 및 상기 대향 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함한다. 이에 의해 액정표시패널의 불량 화소를 용이하게 보수할 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

복수개의 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터 각각에 전기적으로 연결되어 화소 전압을 인가받으며 화소 영역에 형성되어 있는 화소전극을 포함하는 박막트랜지스터 기판과;

상기 화소전극에 대응되게 형성되어 있으며 공통 전압이 인가되는 복수의 서브 공통전극과, 복수개의 상기 서브 공통전극 상호 간을 연결하는 연결부를 포함하는 대향 기관과;

상기 박막트랜지스터 기관 및 상기 대향 기관 사이에 위치하는 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 서브 공통전극 사이에 격자 형상으로 형성되어 있는 공통 전압선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 서브 공통전극, 상기 연결부 및 상기 공통 전압선은 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 연결부는 상기 서브 공통전극과 상기 공통 전압선을 연결함으로써 복수개의 상기 서브 공통전극을 상호 연결하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 서브 공통전극은 사각형 형상이며,

상기 연결부는 상기 서브 공통전극의 모서리 및 꼭짓점 중 적어도 어느 하나와 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 액정층은 수직 배향(vertically aligned, VA) 모드인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 공통전극 및 상기 화소전극에는 각각 절개 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 화소 전압 및 상기 공통 전압이 인가되지 않는 상태에서 노멀리 블랙(normally black) 모드인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

복수개의 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결되어 화소 전압을 인가 받으며 화소 영역에 형성된 화소전극을 포함하는 박막트랜지스터 기판을 마련하는 단계와;

상기 화소전극에 대응되며 공통 전압이 인가되는 복수개의 서브 공통전극과, 복수개의 상기 서브 공통전극 상호 간을 연결하는 연결부를 포함하는 대향 기판을 마련하는 단계와;

상기 박막트랜지스터 기판과 상기 대향 기판을 상호 접합하고, 내부에 액정층을 충전하여 액정표시패널을 마련하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 서브 공통전극은,

투명 도전층을 증착하는 단계와;

상기 투명 도전층을 사진 식각법에 의해 패터닝하는 단계를 거쳐 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 서브 공통전극을 형성시에,

상기 서브 공통전극 사이에 위치하는 격자 형상인 공통 전압선도 함께 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 연결부는 상기 서브 공통전극과 상기 공통 전압선을 연결함으로써 복수개의 상기 서브 공통전극을 상호 연결하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 서브 공통전극은 사각형 형상이며,

상기 연결부는 상기 서브 공통전극의 모서리 및 꼭짓점 중 적어도 어느 하나와 연결되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 14.

제10항에 있어서,

상기 액정층은 수직 배향(vertically aligned, VA) 모드인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 패터닝을 통해 상기 공통전극에 절개 패턴이 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 박막트랜지스터 기판을 마련하는 단계에서는,

상기 공통전극에 대응되는 상기 화소전극에 절개 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 17.

제13항에 있어서,

상기 액정표시패널을 마련하는 단계 후에,

상기 액정표시패널의 화소의 불량 여부를 검사하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 18.

제17항에 있어서,

상기 화소의 불량 검사 단계에서 화소의 불량이 검출된 경우,

불량 화소 영역에 위치하는 상기 서브 공통전극에 연결되어 있는 상기 연결부를 절단하여 상기 화소의 불량을 보수하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 절단에 의해 상기 액정표시패널의 화소는 항상 블랙 영상을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 화소 전극과 함께 액정층에 전압을 인가하는 공통 전극을 포함하는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

액정표시장치는 박막트랜지스터와 화소전극이 각 화소 별로 형성되어 있는 박막트랜지스터 기판과, 하나의 공통전극이 형성되어 있는 대향 기판 및 이들 사이에 액정층이 위치하고 있는 액정표시패널을 포함한다. 액정표시패널은 비발광소자이기 때문에 박막트랜지스터 기판의 후면에는 빛을 조사하기 위한 백라이트 유닛이 위치할 수 있다.

액정표시장치는 개별 화소전극과 하나의 공통전극 사이에 형성되는 전압차에 따라 해당 화소에 위치하는 액정층의 배열 상태를 다르게 할 수 있다. 액정층의 배열 상태가 달라지면 백라이트 유닛에서 조사되어 각 화소를 통과하는 빛의 투과량이 조절됨으로써 원하는 화상을 표시할 수 있게 된다.

이와 같은 액정표시장치의 제조과정에 있어서 액정표시패널의 개별 화소의 불량 여부의 검사가 단계별로 이루어지게 된다. 액정표시패널의 배면에 백라이트 유닛을 조립한 후 액정표시패널의 검사 결과 불량 화소가 발견된 경우, 보수를 위해서 불량이 발견된 화소에 화소전압을 인가하는 박막트랜지스터 기판의 소스 전극 및 데이터 전극 중 적어도 어느 하나를 레이저로 절단하는 방법이 있다. 레이저에 의해 소스 전극 및 데이터 전극 중 적어도 어느 하나가 절단된 해당 화소는 화소 전압이 인가되지 않게 된다. 화소 전압 및 공통 전압이 인가되지 않는 상태에서 노멀리 블랙(normally black) 모드이며 높은 표시 성능을 요구하지 않는 액정표시장치의 경우라면 상기 보수 방법에 의해 해당 불량 화소가 항상 블랙 영상을 표시하더라도 큰 문제가 없게 된다.

그러나 상기의 보수 방법은 컬러필터 기판 및 액정층에 영향을 미치지 않고 박막트랜지스터 기판에 형성된 소스 전극 및 데이터 전극 중 적어도 어느 하나를 레이저로 절단하기 위해서 조립된 백라이트 유닛을 액정표시패널로부터 다시 분해하는 과정을 거쳐야 한다. 또한 박막트랜지스터 기판에 레이저를 조사하여 소스 전극 및 데이터 전극 중 적어도 어느 하나를 절단 한 후 다시 백라이트 유닛을 액정표시패널과 결합하여야 하기 때문에 액정표시패널의 보수에 시간이 많이 소요되어 액정표시장치의 제조 효율이 떨어지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 액정표시패널의 불량 화소를 용이하게 보수할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성

상기 목적은, 본 발명에 따라, 복수개의 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터 각각에 전기적으로 연결되어 화소 전압을 인가받으며 화소 영역에 형성되어 있는 화소전극을 포함하는 박막트랜지스터 기판과; 상기 화소전극에 대응되게 형성되어 있으며 공통 전압이 인가되는 복수의 서브 공통전극과, 복수개의 상기 서브 공통전극 상호 간을 연결하는 연결부를 포함하는 대향 기판과; 상기 박막트랜지스터 기판 및 상기 대향 기판 사이에 위치하는 액정층을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치에 의해 달성된다.

상기 서브 공통전극에 공통 전압을 원활히 인가하기 위해 상기 서브 공통전극 사이에 격자 형상으로 형성되어 있는 공통 전압선을 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 서브 공통전극, 상기 연결부 및 상기 공통 전압선은 일체로 형성된 것이 제조의 편의상 바람직하다.

상기 연결부는 상기 서브 공통전극과 상기 공통 전압선을 연결함으로써 복수개의 상기 서브 공통전극을 상호 연결하는 것이 상기 서브 공통전극에 공통 전압을 원활히 인가하기 위해 바람직하다.

상기 서브 공통 전극은 사각형 형상이며, 상기 연결부는 상기 공통 전극의 모서리 및 꼭짓점 중 적어도 어느 하나와 연결되어 있는 것이 상기 서브 공통전극에 공통 전압을 원활히 인가하기 위해 바람직하다.

상기 액정층은 수직 배향(vertically aligned, VA) 모드인 것을 특징으로 한다.

상기 공통 전극 및 상기 화소 전극에는 각각 절개 패턴이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

상기 화소 전압 및 상기 공통 전압이 인가되지 않는 상태에서 노멀리 블랙(normally black) 모드인 것이 불량 화소의 보수 후 일정한 표시 성능 유지를 위해 바람직하다.

한편, 상기의 목적은, 본 발명에 따라, 복수개의 박막트랜지스터와, 상기 박막트랜지스터에 전기적으로 연결되어 화소 전압을 인가 받으며 화소 영역에 형성된 화소전극을 포함하는 박막트랜지스터 기판을 마련하는 단계와; 상기 화소전극에 대응되며 공통 전압이 인가되는 복수개의 서브 공통전극과, 복수개의 상기 서브 공통전극 상호 간을 연결하는 연결부를 포함하는 대향 기판을 마련하는 단계와; 상기 박막트랜지스터 기판과 상기 대향 기판을 상호 접합하고, 내부에 액정층을 충전하여 액정표시패널을 마련하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법에 의해서도 달성된다.

상기 서브 공통전극은, 투명 도전층을 증착하는 단계와; 상기 투명 도전층을 사진 식각법에 의해 패터닝하는 단계를 거쳐 형성되는 것이 제조의 편의상 바람직하다.

상기 서브 공통전극을 형성시에, 상기 서브 공통전극 사이에 위치하는 격자 형상인 공통 전압선도 함께 형성되는 것이 제조의 편의 및 상기 서브 공통전극에 원활한 공통 전압을 인가하기 위해 바람직하다.

상기 연결부는 상기 서브 공통전극과 상기 공통 전압선을 연결함으로써 복수개의 상기 서브 공통전극을 상호 연결하는 것이 상기 서브 공통전극에 원활한 공통 전압을 인가하기 위해 바람직하다.

상기 서브 공통전극은 사각형 형상이며, 상기 연결부는 상기 공통전극의 모서리 및 꼭짓점 중 적어도 어느 하나와 연결되는 것이 상기 서브 공통전극에 원활한 공통 전압을 인가하기 위해 바람직하다.

상기 액정층은 수직배향(vertically aligned, VA) 모드인 것을 특징으로 한다.

상기 패터닝을 통해 상기 공통전극에 절개 패턴이 형성되는 것을 특징으로 한다.

상기 박막트랜지스터 기판을 마련하는 단계에서는, 상기 공통전극에 대응되는 상기 화소전극에 절개 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 액정표시패널을 마련하는 단계 후에, 상기 액정표시패널의 화소의 불량 여부를 검사하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

상기 화소의 불량 검사 단계에서 화소의 불량이 검출된 경우, 불량 화소 영역에 위치하는 상기 서브 공통전극에 연결되어 있는 상기 연결부를 절단하여 상기 화소의 불량을 보수하는 단계를 더 포함하는 것이 효율적인 액정표시패널의 불량 화소의 보수를 위해 바람직하다.

상기 절단에 의해 상기 액정표시패널의 화소는 항상 블랙 영상을 표시하는 것이 표시성능 유지를 위해 바람직하다.

이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대하여 설명한다.

여러 실시예에 있어서 동일한 구성요소에 대하여는 제1실시예에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다. 설명에서 한편 층, 막 등의 부분이 다른 부분 '상' 또는 '상부'에 있다고 할 때, 이는 다른 부분 바로 위에 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함됨을 밝혀둔다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치를 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 박막트랜지스터 기관의 배치도이고, 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 대향 기관의 배치도이며, 도 3은 도 1 및 도 2의 III-III 선에 따른 액정표시장치의 액정표시패널의 단면도이다.

본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치는 화상을 형성하는 액정표시패널(1)과 액정표시패널(1)의 후방에 결합되어 액정표시패널(1)에 광을 공급하는 백라이트 유닛(미도시)을 포함한다. 백라이트 유닛(미도시)은 공지의 구성인바 자세한 설명은 생략하고 이하에서는 액정표시패널(1)을 중심으로 설명한다.

액정표시패널(1)은 박막트랜지스터 기관(100)과 이에 대면하고 있는 대향 기관(200), 그리고 이들 사이에 위치하고 있는 액정층(300)을 포함한다.

우선 박막트랜지스터 기관(100)에 대하여 설명하면 다음과 같다.

제 1 절연 기관(110) 위에는 게이트 배선(121, 122)이 형성되어 있다. 게이트 배선(121, 122)은 금속 단일층 또는 다중층일 수 있다. 게이트 배선(121, 122)은 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트선(121) 및 게이트선(121)에 연결되어 있는 박막 트랜지스터('T')의 게이트 전극(122)을 포함한다.

제 1 절연기관(110) 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(141)이 게이트 배선(121, 122)을 덮고 있다.

게이트 전극(122)의 게이트 절연막(141) 상부에는 비정질 규소 등의 반도체로 이루어진 반도체층(142)이 형성되어 있으며, 반도체층(142)의 상부에는 실리사이드 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 등의 물질로 만들어진 저항 접촉층(143)이 형성되어 있다. 저항 접촉층(143)은 게이트 전극(122)을 중심으로 2부분으로 나누어져 있다.

저항 접촉층(143) 및 게이트 절연막(141) 위에는 데이터 배선(131, 132, 133)이 형성되어 있다. 데이터 배선(131, 132, 133) 역시 금속층으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있다. 데이터 배선(131, 132, 133)은 세로방향으로 형성되어 게이트선(121)과 교차하여 화소를 정의하는 데이터선(131), 데이터선(131)의 분지이며 저항 접촉층(143)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(132), 소스전극(132)과 분리되어 있으며 게이트 전극(122)을 중심으로 소스전극(132)의 반대쪽 저항 접촉층(143) 상부에 형성되어 있는 드레인 전극(133)을 포함한다.

박막트랜지스터('T')는 상기의 게이트 전극(122), 반도체층(142), 저항접촉층(143), 소스 전극(132) 및 드레인 전극(143) 등을 포함하여 형성되어 있다.

데이터 배선(131, 132, 133) 및 이들이 가리지 않는 반도체층(142)의 상부에는 게이트 절연막(141)과 같은 질화규소 등으로 이루어진 보호막(151)이 형성되어 있다. 보호막(151)에는 드레인 전극(133)을 드러내는 드레인 접촉구(181)가 형성되어 있다.

보호막(151)의 상부에는 유기막(161)과 화소전극(171)이 형성되어 있다. 유기막(161)은 통상 감광성 물질인 벤조사이클로부텐과 아크릴계 수지 중 어느 하나를 포함하며, 보호막(151)과 마찬가지로 드레인 접촉구(181)에서 제거되어 있다.

화소전극(171)은 통상 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전물질로 이루어진다. 화소전극(171)은 유기막(161)과 보호막(151)을 관통하여 드레인 접촉구(181)를 통해 드레인 전극(133)과 접촉하고 있다.

화소전극(171)에는 화소 전극 절개패턴(173)이 형성되어 있다. 화소 전극 절개패턴(173)은 후술할 공통 전극 절개패턴(232)과 함께 액정층(300)을 다수의 도메인으로 분할하기 위해 화소 영역에 형성되어 있다.

이러 대향 기관(200)에 대하여 설명하겠다.

제 2 절연 기관(210) 상에는 블랙매트릭스(221)가 형성되어 있다. 블랙매트릭스(221)는 일반적으로 적색, 녹색, 청색으로 이루어진 컬러필터(222) 사이를 구분하며, 박막트랜지스터 기관(100)에 위치하는 박막트랜지스터('T')로의 직접적인 광조사를 차단하는 역할을 한다. 블랙매트릭스(221)는 통상 검은색 안료가 첨가된 감광성 유기물질로 이루어져 있다. 상기 검은색 안료로는 카본블랙이나 티타늄 옥사이드 등을 사용한다.

컬러필터(222)는 블랙매트릭스(221)와 일부 중첩하며 제2절연 기관(210) 위에 형성되어 있다. 컬러필터(222)는 블랙매트릭스(221)를 경계로 하여 적색, 녹색 및 청색의 컬러필터(222a, 222b, 222c)가 반복되어 형성되어 있다. 컬러필터(222)는 백라이트 유닛(도시하지 않음)으로부터 조사되어 액정층(300)을 통과한 빛에 색상을 부여하는 역할을 하며 통상 감광성 유기물질로 이루어져 있다.

컬러필터(222)와 컬러필터(222)가 덮고 있지 않은 블랙매트릭스(221)의 상부에는 오버코트막(225)이 형성되어 있다. 오버코트막(225)은 컬러필터(222)를 평탄화하면서 컬러필터(222)를 보호하는 역할을 하며 통상 아크릴계 에폭시 재료가 많이 사용된다.

오버코트막(225)의 상부에는 공통 전압 배선(231, 233, 236)이 형성되어 있다. 공통 전압 배선(231, 233, 236)은 각 화소 전극(171)에 대응되게 상호 분리 형성되어 있는 복수개의 서브 공통전극(231)과, 서브 공통전극(231)에 공통 전압을 인가하는 공통 전압선(236)과, 공통 전압선(236)에서 인가된 공통 전압을 개별 서브 공통 전극(231)에 전달하는 연결부(233)로 이루어져 있다.

복수개의 서브 공통전극(231)은 액정층(300)을 사이에 두고 복수개의 화소전극(171)과 각각 일대일로 대응되는 위치에 사각형 형상으로 형성되어 있다. 공통 전압선(236)으로부터 연결부(233)를 통해 공통 전압을 인가 받은 서브 공통전극(231)은 일대일로 대응되는 화소전극(171)과 함께 각 화소에 위치하는 액정층(300)에 직접 전압을 인가하게 된다. 이에 따라 화소전극(171)과 서브 공통전극(231) 사이에 형성된 전압차에 따라 액정층(300)은 배열 상태를 달리하게 된다.

복수개의 서브 공통전극(231)은 공통 전압선(231)을 경계로 상호 분리되어 있으며, 각 서브 공통전극(231)에는 공통전극 절개패턴(232)이 형성되어 있다. 공통전극 절개패턴(232)은 화소전극(171)의 화소전극 절개패턴(173)과 함께 액정층(300)을 다수의 도메인으로 나누어 광시야각을 넓히는 역할을 한다. 도 1에서는 공통전극 절개패턴(232)과 화소전극 절개패턴(173) 상호간의 위치 관계를 나타내기 위해 박막트랜지스터 기관(100)의 배치도에 점선으로 공통전극 절개패턴(232)을 나타내었다.

상호 분리되어 있는 복수개의 서브 공통전극(231) 사이에 격자 형상으로 형성되어 있는 공통 전압선(236)은 화상을 표시하는 표시영역 외곽에 마련된 공통 전압 인가부(미도시)에 의해 인가된 동일한 공통 전압을 연결부(233)를 통해 복수개의 서브 공통전극(231)에 인가하게 된다.

연결부(233)는 서브 공통전극(231)의 네 모서리의 일부분과 공통 전압선(236)의 일부를 상호 연결함으로써 복수개의 서브 공통전극(231) 상호간을 연결하게 된다. 공통 전압선(236)에서 인가된 공통 전압은 연결부(233)를 통해 개별 서브 공통전극(231)에 모두 전달되기 때문에 복수개의 서브 공통전극(231)은 복수개의 화소 전극(171)이 개별 화소 전압을 인가 받는 것과 달리 동일한 공통 전압을 인가 받게 된다.

한편, 연결부(233)가 없는 서브 공통전극(231)과 공통 전압선(236) 사이에는 함몰부(237)가 형성되어 있어 연결부(233)가 절단되면 서브 공통전극(231)과 공통 전압선(236)은 전기적으로 절연되게 된다. 이에 따라 절연된 서브 공통전극(231)에는 공통 전압이 인가되지 않게 된다.

공통 전압 배선(231, 233, 236)은 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전물질로 이루어져 있으며 후술할 사진 식각법에 의해 일체로 형성되는 것이 제조의 편의상 바람직하다.

박막트랜지스터 기관(100)과 대향 기관(200)의 사이에는 액정층(300)이 위치한다. 액정층(300)은 수직 배향(vertically aligned, VA) 모드로 마련되어 있다.

한편, 대향 기관(200)의 전면과 박막트랜지스터 기관(100)의 후면에는 각각 하나씩의 편광판(미도시)이 편광축을 상호 평행하게 하여 부착되어 있다. 따라서 액정표시장치는 액정층(300)에 화소 전압 및 공통 전압이 인가되지 않는 상태에서는 각 화소가 블랙 영상을 표시하는 노멀리 블랙 모드(normally black mode)가 된다.

상기의 구성을 가지는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치에 따르면 격자 형상의 공통 전압선(236)을 경계로 내부에 상호 분리되어 있는 서브 공통전극(231)이 연결부(233)에 의해 전기적으로 연결되어 있게 된다. 따라서 복수개의 서브 공통전극(231)은 연결부(233)에 의해 공통 전압선(236)으로부터 동일한 공통 전압을 인가 받을 수 있다.

또한, 액정표시장치의 액정표시패널(1)의 불량 여부 검사 결과 불량인 화소가 발견된 경우, 불량 화소에 해당하는 부분에 형성되어 있는 서브 공통전극(231)에 공통 전압이 인가되지 않도록 연결부(233)를 레이저로 용이하게 절단 할 수 있다. 이를 통해 불량 화소는 항상 블랙 영상을 표시하도록 함으로써 높은 표시 성능을 요구하지 않는 액정표시장치의 경우에는 효율적으로 액정표시패널(1)을 보수할 수 있게 된다. 따라서 불량 화소를 보수하기 위하여 액정표시패널(1)과 결합되어 있는 백라이트 유닛(미도시)을 분리한 후에, 불량 화소에 화소 전압이 인가되지 않도록 박막트랜지스터 기관(10)의 소스 전극(132) 및 드레인 전극(133) 중 적어도 어느 하나를 레이저를 조사하여 절단한 후 다시 백라이트 유닛(미도시)을 결합하는 종전의 방법에 비해 용이하게 액정표시패널(1)의 불량을 수리할 수 있게 된다.

이하에서는 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법에 대해 설명한다. 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법에 있어서 복수개의 박막트랜지스터와 박막트랜지스터에 전기적으로 연결된 화소전극을 포함하는 박막트랜지스터 기관을 마련하는 단계는 공지의 제조방법에 의한다. 따라서, 이하에서는 대향 기관의 제조 방법을 중심으로 도 4a 내지 도 4d를 참조하여 설명한다. 도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 대향 기관의 제조방법을 순차적으로 나타낸 단면도와 배치도이다.

우선 도 4 a에서 보는 바와 같이 제2절연 기관(210) 상에 블랙매트릭스(221), 컬러필터(222) 및 오버코트막(225)을 순차적으로 형성한다.

블랙매트릭스(221)는 검은색 안료가 첨가된 감광물질로 만들 수 있으며, 도포, 현상, 베이킹 과정을 거쳐서 완성된다. 이후 블랙매트릭스(221)의 일부 및 블랙매트릭스(221)가 형성되어 있지 않은 제2절연 기관(210) 상에 적색의 감광성 유기물질을 코팅한 후 노광 및 현상을 통해 하나의 화소에 적색 컬러필터(222a)를 형성시킨다. 이후 다시 녹색의 감광성 유기물질을 코팅한 후 노광 및 현상을 통해 다른 화소에 녹색 컬러필터(222b)를 형성시킨다. 마찬가지로 과정을 거쳐 또 다른 화소에 청색 컬러필터(222c)를 형성시켜 컬러필터(222)를 완성하게 된다.

컬러필터(222)가 완성되면 컬러필터(222) 상에 오버코트막(225)을 형성하여 컬러필터(222)의 상부를 평탄화하고, 컬러필터(222)를 보호한다.

이 후 도 4b에서 보는 바와 같이 오버코트막(225)의 상부에 투명 도전층(240)을 스퍼터링 등의 방법을 통하여 증착시킨다. 여기서 투명 도전층(240)은 통상 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등으로 이루어진다.

이 후 도 4c에서 보는 바와 같이 사진 식각법에 의한 패터닝을 통해 공통 전압 배선(231, 233, 236)을 형성하게 된다.

먼저 투명 도전층(240)의 상부에 감광막(350)을 형성시킨 후 노광용 마스크(400)를 이용하여 감광막(350)을 노광하게 된다. 감광막(350)은 노광된 부분이 경화되어 현상시에 경화된 부분이 제거되는 포토티브형이며, 노광용 마스크(400)는 투명 기관(410)과 투명 기관(410) 상에 형성된 불투과막(420)으로 이루어져 있다.

투명 기관(410)은 석영으로 이루어져 있는 투명한 재질로서 노광시 자외선의 경로에 영향을 미치지 않고 통과시키게 된다.

불투과막(420)은 노광시 자외선이 통과하지 못하는 재질로서 크롬 또는 크롬 산화물로 이루어지거나 이들 각각으로 이루어진 이중층으로 형성되어질 수 있다.

불투과막(420)에는 노광시 자외선이 그대로 통과하여 감광막(350)을 경화시킴으로써 이 후 현상 및 식각 과정을 통해 함몰부(237) 및 공통전극 절개패턴(232)을 형성시키기 위해 폭이 각각 d1과 d2인 개구부(422, 424)가 형성되어 있다.

감광막(350)의 노광 후 현상 및 식각 과정을 순차적으로 거치게 되면 도 2에서 보는 바와 같이 공통전극 절개패턴(232)이 형성되어 있는 복수개의 서브 공통 전극(231)과 공통 전압선(236)이 형성되게 된다. 또한 함몰부(237)를 제외한 나머지 부분에 서브 공통 전극(231)과 공통 전압선(236)을 연결하는 연결부(233)가 형성된 대향 기관(200)이 완성되게 된다. 즉 사진 식각법에 의해 서브 공통 전극(231), 공통 전압선(236) 및 연결부(233)는 동시에 형성되게 된다.

그런 다음 완성된 박막트랜지스터 기관(100)과 대향 기관(200)을 실런트(미도시)를 이용하여 상호 접합하고 내부에 액정층(300)을 충전하면 도 3의 액정표시패널(1)이 완성되게 된다.

이 후 완성된 액정표시패널(1)에 백라이트 유닛(미도시)을 결합한 후 액정표시패널(1)의 화소의 불량 여부를 검사하는 단계를 거치게 된다. 불량 여부 검사는 공지의 테스트 방법에 의한다.

만일, 화소의 불량 검사 단계에서 화소의 불량이 검출된 경우 불량 화소 영역에 위치하는 서브 공통전극(231)에 연결되어 있는 연결부(233)를 절단하여 화소의 불량을 보수하는 단계를 거치게 된다.

불량 여부 검사 결과 불량인 화소가 발견된 경우, 공통 전압선(236)으로부터 불량 화소 상에 형성되어 있는 서브 공통전극(231)으로 공통 전압이 인가되지 않도록 도 4d에서 보는 바와 같이 레이저를 조사하여 연결부(233)를 절단하여 연결부(233)가 있던 자리에 절단부(239)를 형성시키게 된다. 따라서 불량 화소 상에 형성되어 있는 서브 공통전극(231)은 함몰부(237)와 절단부(239)에 의해 공통 전압선(236)으로부터 완전히 분리되게 되어 공통 전압을 인가 받지 못하게 된다. 이에 따라 노멀리 블랙 모드인 액정표시장치는 항상 보수된 불량 화소가 블랙 영상을 나타내게 된다.

본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법에 따르면 액정표시장치의 액정표시패널(1)의 검사결과 불량 화소가 발견된 경우에는 불량 화소 상에 형성되어 있는 서브 공통전극(231)에 공통 전압이 인가되지 않도록 연결부(233)를 레이저로 용이하게 절단할 수 있다. 이를 통해 보수된 불량 화소가 항상 블랙 영상을 표시하도록 함으로써 높은 표시 성능을 요구하지 않는 액정표시장치의 경우에는 효율적으로 액정표시패널(1)을 보수 할 수 있다.

따라서, 불량 화소를 보수하기 위하여 액정표시패널(1)과 결합되어 있는 백라이트 유닛(미도시)을 분리한 후에, 불량 화소에 화소 전압이 인가되지 않도록 박막트랜지스터 기관(10)의 소스 전극(132) 및 드레인 전극(133) 중 적어도 어느 하나를 레이저를 이용하여 절단한 후 다시 백라이트 유닛(미도시)을 결합하는 종전의 액정표시장치의 제조방법에 비해 용이하게 액정표시패널(1)의 불량을 수리할 수 있게 된다.

이하에서는 본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치에 대해 도5를 참조하여 설명한다. 도5 는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 대향 기관의 배치도이다.

본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치는 대향 기관(201)의 서브 공통 전극(231)의 꼭짓점 부분에 추가의 연결부(234)를 포함하고 있는 것을 제외하고는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치와 동일하다. 연결부(233)와 추가의 연결부(234)를 형성하면 서브 공통전극(231)에 원활히 공통 전압을 인가할 수 있는 장점이 있어 전기적 신호의 왜곡 현상이 감소되게 된다.

본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 노광시 개구부(422, 도4c참조)의 형상이 다른 노광용 마스크(400)를 사용하는 것을 제외하고는 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법과 동일하다.

본 발명의 제 2실시예에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법에 의해서도 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

이하에서는 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치를 도6을 참조하여 설명한다. 도6 는 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치의 대향 기관의 배치도이다.

본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치는 대향 기관(202)의 복수개의 서브 공통전극(231)이 함몰부(238) 사이에 형성되어 있는 연결부(235)에 의해 상호 연결되어 있으며, 공통 전압선(236)은 생략되어 있는 것을 제외하고는 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치와 동일하다. 서브 공통 전극(231)은 공통 전압 인가부(미도시)에서 인가된 공통 전압을 공통 전압 인가부(미도시)와 가까운 서브 공통 전극(231)으로부터 연결부(235)를 통해 공통 전압을 인가받게 되며, 다시 공통 전압 인가부(미도시)로부터 멀리 있는 다른 서브 공통 전극(231)으로 공통 전압을 연결부(235)를 통해 인가하게 된다.

본 발명의 제 3실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법은 노광시 개구부(422)의 형상이 다른 노광용 마스크(400)를 사용하는 것을 제외하고는 본 발명의 제 1실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법과 동일하다.

본 발명의 제 3실시예에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법에 의해서도 본 발명의 제1실시예에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

이상의 실시예는 다양하게 변형 가능하다. 본 발명의 제 1실시예 내지 제 2실시예에서는 액정표시패널(1)의 모드는 PVA 모드를 기준으로 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, VA 모드나 SPVA모드를 사용하는 것도 가능하며 TN모드를

사용하여도 무방하다. 한편 상기의 실시예들에서는 액정표시장치는 컬러 필터(222)가 대향 기관(200, 201, 202)의 제2절연 기관(210) 상에 형성되어 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 즉 액정표시장치는 제1절연 기관(110) 상에 박막트랜지스터('T')를 형성한 후 그 위에 컬러필터(222)가 형성된 박막트랜지스터 기관(100)을 만들고, 대향 기관(200, 201, 202)은 제2 절연 기관(210) 상에 공통 전압 배선(231, 233, 234, 235, 236)이 형성된 COA(Color filter On Array) 구조를 가지도록 마련되어도 무방하다.

비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서 발명의 범위는 첨부 청구항과 그 균등물에 의해 정해될 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 액정표시패널의 불량 화소를 용이하게 보수할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 박막트랜지스터 기관의 배치도,

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 대향 기관의 배치도,

도 3은 도 1 및 도 2의 III-III 선에 따른 액정표시장치의 액정표시패널의 단면도,

도 4a 내지 도 4d는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 대향 기관의 제조방법을 순차적으로 나타낸 단면도와 배치도, 및

도 5 및 도 6은 각각 본 발명의 제 2 실시예 및 제 3 실시예에 따른 액정표시장치의 대향 기관의 배치도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1 : 액정표시패널 100 : 박막트랜지스터 기관

110 : 제 1 절연 기관 T : 박막트랜지스터

121, 122 : 게이트 배선 131, 132, 133 : 데이터 배선

141 : 게이트 절연막 142 : 반도체층

143 : 저항접촉층 151 : 보호막

161 : 유기막 171 : 화소전극

173 : 화소전극 절개패턴 181 : 드레인 접촉구

200, 201, 202 : 컬러필터 기관 210 : 제 2 절연 기관

221 : 블랙매트릭스 222 : 컬러필터

225 : 오버코트막 231 : 서브 공통전극

232 : 공통전극 절개패턴 233, 234, 235 : 연결부

236 : 공통 전압선 237, 238 : 함몰부

239 : 절단부 240 : 투명 도전층

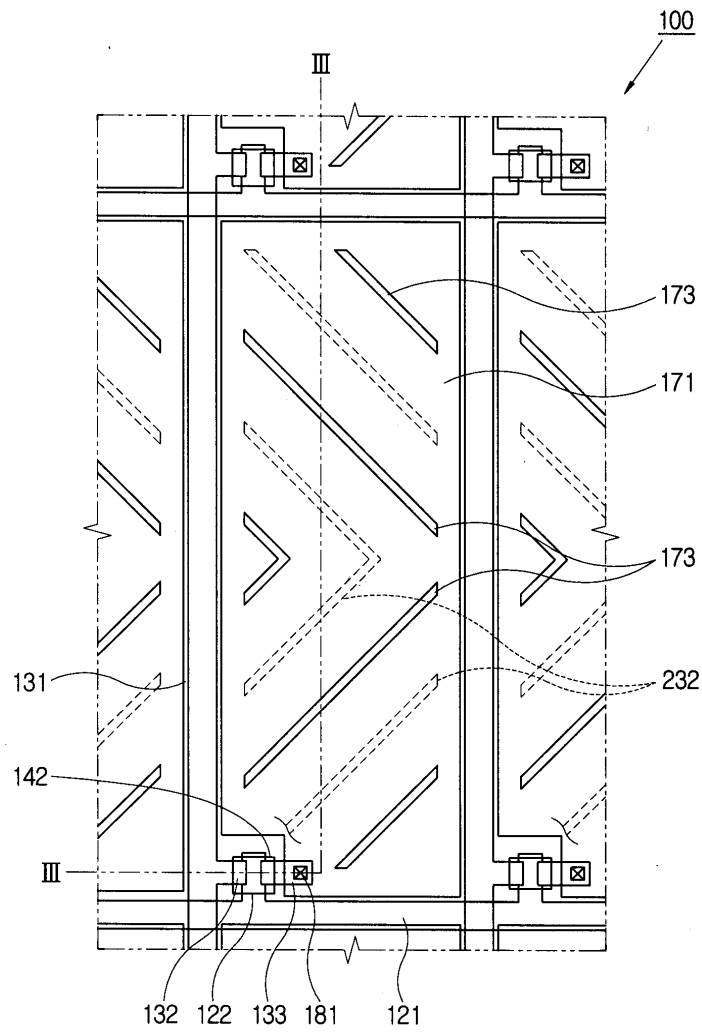
300 : 액정층 350 : 감광막

400 : 마스크 410 : 투명 기판

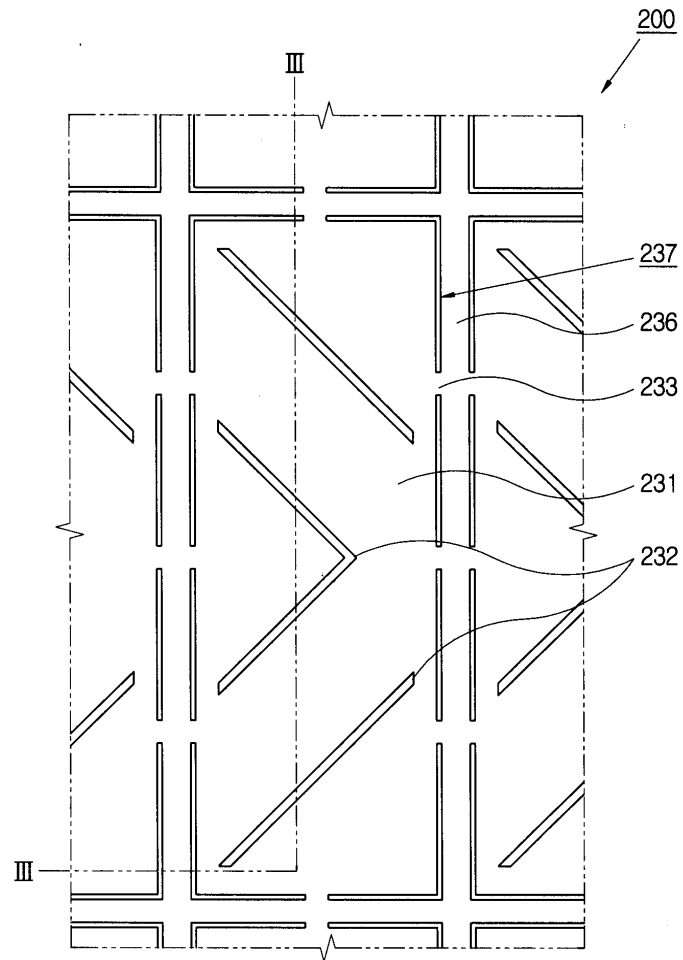
420 : 불투과막 422, 424 : 개구부

도면

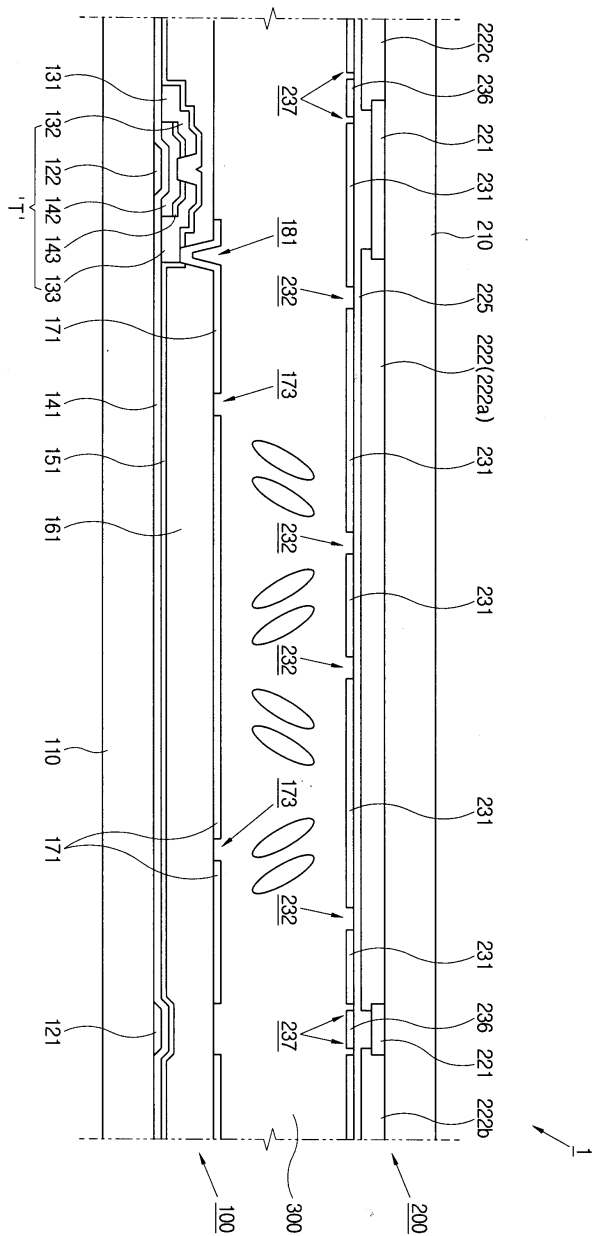
도면1



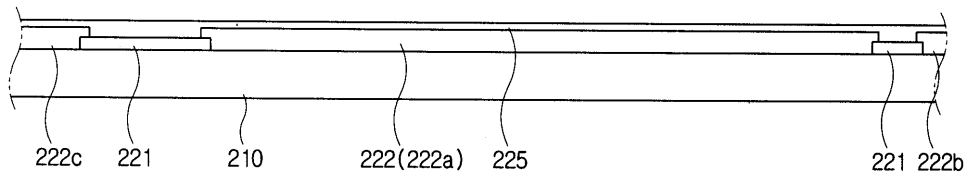
도면2



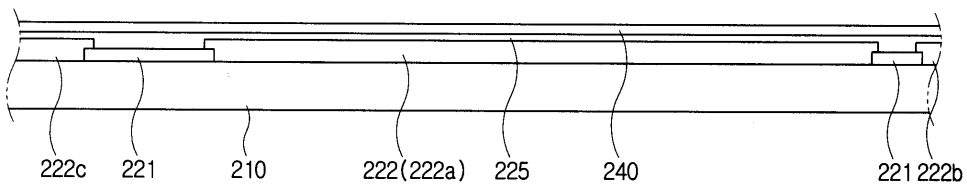
도면3



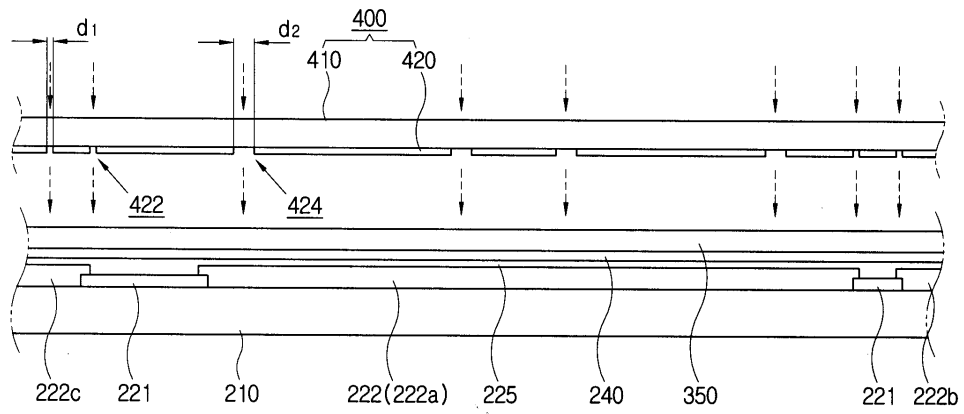
도면4a



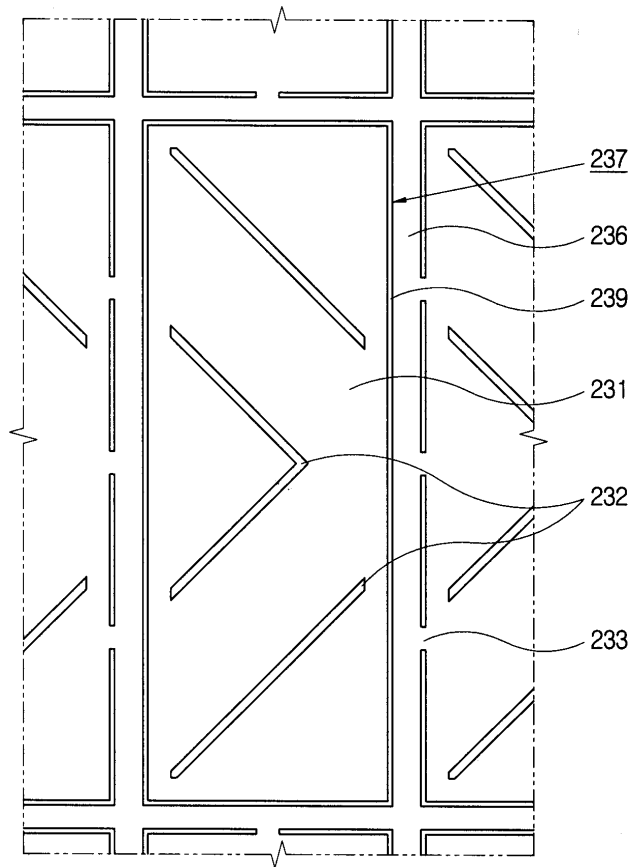
도면4b



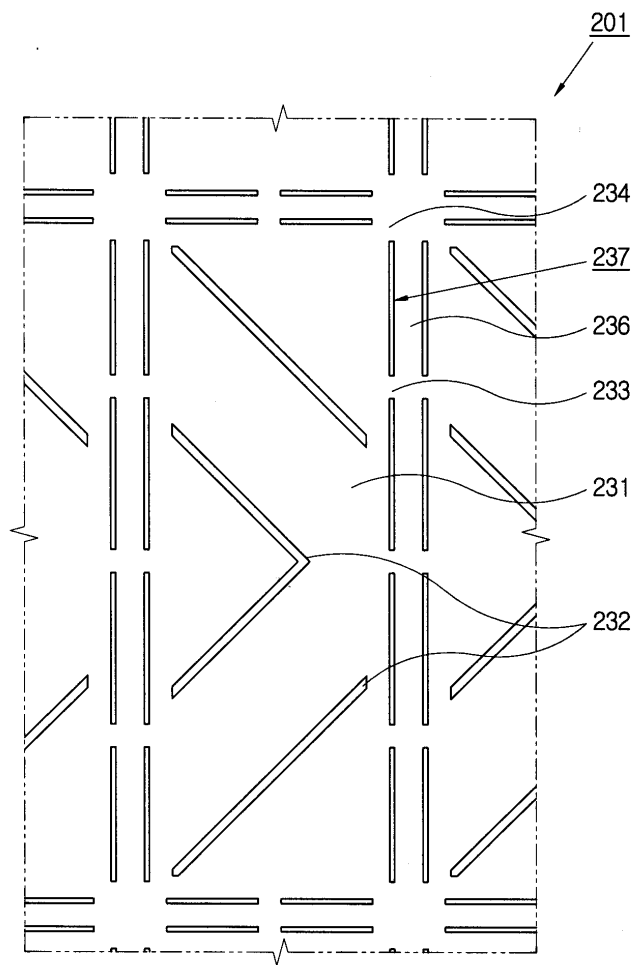
도면4c



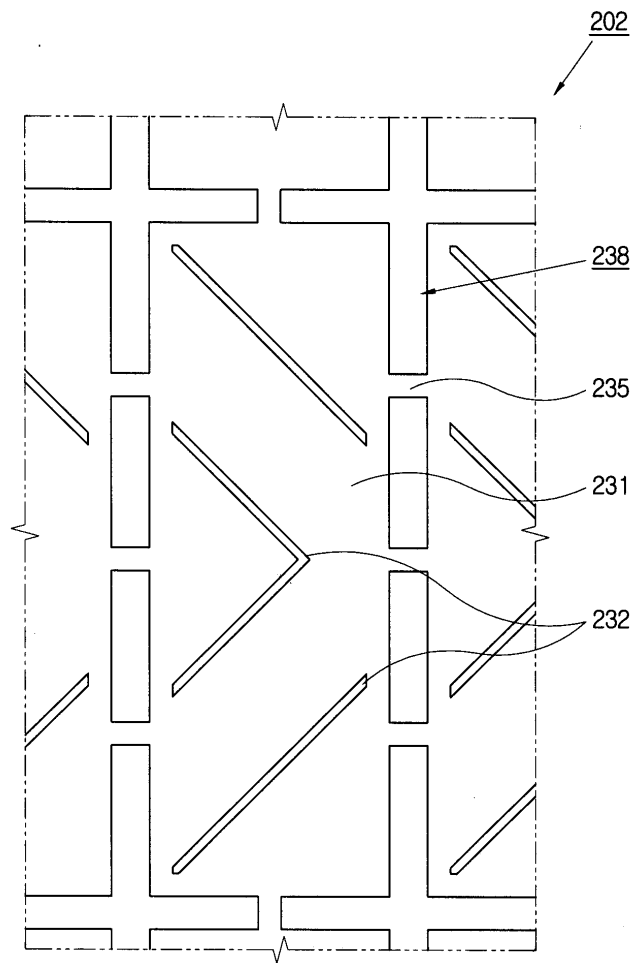
도면4d



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020070079821A	公开(公告)日	2007-08-08
申请号	KR1020060010811	申请日	2006-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	LEE HAN JU 이한주 LEE YONG EUI 이용의 CHOI KOOK HYUN 최국현 PARK MYUNG IL 박명일		
发明人	이한주 이용의 최국현 박명일		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/134318 G02F1/1309 G02F1/134336 G02F1/1393 G02F1/133707 G02F2203/64 G02F2201/508 E03B3/03 E03F5/101		
代理人(译)	PARK , YOUNG WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其制造方法。根据本发明的液晶显示器包括：薄膜晶体管基板，包括多个薄膜晶体管；以及薄膜晶体管，像素电极，形成在像素区域上，它们分别电连接并且围绕像素电压施加；所述对置板包括多个子公共电极，所述连接部分连接多个子公共电极互连，同时形成为对应于所述像素电极；薄膜晶体管基板；液晶层位于相对基板间隙处。对于多个子公共电极，施加公共电压。用这种方法可以很容易地修复LCD面板的故障像素。

