

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1343

(11) 공개번호 10-2005-0066018
(43) 공개일자 2005년06월30일

(21) 출원번호 10-2003-0097203
(22) 출원일자 2003년12월26일

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

(72) 발명자 김동희
경상북도칠곡군석적면남울리710우방신천지타운111-1201
김운성
경상북도구미시옥계동부영아파트102동604호

(74) 대리인 허용록

심사청구 : 없음

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 개구율을 향상시키기 위하여 화소 전극을 데이터 버스 라인 영역으로 확장시킨 구조를 갖는 액정표시장치가, 화소 패턴 불량시 리페어가 어려운 점을 개선하기 위하여 게이트 버스 라인의 구조를 변경시킨 액정표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명은 액정표시장치에 있어서, 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 대향하고, 확장된 화소 전극 영역과 오버랩되는 게이트 버스 라인 상에 리페어 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 리페어 홈의 폭은 상기 게이트 전극의 폭을 갖고, 상기 리페어 홈의 형상의 톱니 모양, 다각홈 모양의 구조를 갖으며, 상기 리페어 홈의 깊이는 상기 화소 전극과 오버랩되는 영역 길이보다 같거나 크고, 상기 액정표시장치의 화소 불량 검출에 의하여 리페어를 진행하는 영역은 상기 리페어 홈이 형성되어 있는 영역의 화소 전극으로부터 상기 데이터 버스 라인과 평행한 방향으로 절단하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 4

색인어

액정표시장치, 리페어, 게이트 버스 라인, 화소 전극, 홈

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따라 개구율을 향상시킨 액정표시장치의 어레이 기판 구조를 도시한 평면도.

도 2는 상기 도 1의 화소 영역 A를 확대한 평면도.

도 3은 종래 기술에 따른 개구율 향상을 위한 액정표시장치의 화소 불량 패턴들을 도시한 도면.

도 4는 본 발명에 따른 개구율을 향상시킨 액정표시장치의 어레이 기판의 구조를 도시한 평면도.

도 5는 상기 도 4의 화소 영역 B를 확대한 평면도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

101b: 게이트 버스 라인 103b: 데이터 버스 라인

105: 게이트 전극 106a: 소오스 전극

106b: 드레인 전극 107: 액티브 층

109a, 109b: 화소 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 개구율을 향상시키기 위하여 화소 전극을 데이터 버스 라인 영역으로 확장시킨 구조를 갖는 액정표시장치의 화소 패턴 불량을 용이하게 리페어(repair)할 수 있도록 개선한 액정표시장치에 관한 것이다.

최근 들어 급속한 발전을 거듭하고 있는 반도체 산업의 기술 개발에 의하여 액정표시장치는 소형, 경량화 되면서 성능은 더욱 강력해진 제품들이 생산되고 있다. 지금까지 정보 디스플레이 장치에 널리 사용되고 있는 CRT(cathode ray tube)가 성능이나 가격 측면에서 많은 장점을 갖고 있지만, 소형화 또는 휴대성의 측면에서는 많은 단점을 갖고 있었다.

이에 반하여, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 저 전력 소비화 등의 장점을 갖고 있어 CRT의 단점을 극복할 수 있는 대체 수단으로 점차 주목받아 왔고, 현재는 디스플레이 장치를 필요로 하는 거의 모든 정보 처리 기기에 장착되고 있는 실정이다.

이러한 액정표시장치는 일반적으로 액정의 특정한 분자배열에 전압을 인가하여 다른 분자배열로 변환시키고, 이러한 분자배열에 의해 발광하는 액정 셀의 복굴절성, 선광성, 2색성 및 광산란 특성 등의 광학적 성질의 변화를 시각 변화로 변환하는 것으로, 액정 셀에 의한 빛의 변조를 이용한 디스플레이 장치이다.

상기 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device : 'LCD')는 화소 단위를 이루는 액정 셀의 형성 공정을 동반하는 패널 상판 및 하판의 제조공정과, 액정 배향을 위한 배향막의 형성 및 러빙(Rubbing) 공정과, 상판 및 하판의 합착 공정과, 합착된 상판 및 하판 사이에 액정을 주입하고 봉지하는 공정 등의 여러 과정을 거쳐 완성되게 된다.

LCD 제조 공정은 크게 TFT, 컬러 필터, 액정, 그리고 모듈 공정으로 구성되어 있다.

이 중에서 TFT 공정은 상기와 같이 어레이 기판과 컬러 필터는 일정한 마스크 공정을 따라 금속 막과 절연 막을 패터닝 하면서 식각하여 제조하는데, 상기 어레이 기판의 제조 공정은 다음과 같다.

먼저, 투명한 유리 기판 상에 금속막을 증착하고, 식각하여 게이트 버스 라인과 게이트 전극을 형성하는 제 1 마스크 공정, 계속해서 게이트 절연막, 비정질 실리콘막, 도핑된 비정질 실리콘막을 도포 하여 채널 층을 형성하는 제 2 마스크 공정, 상기 채널 층이 형성되어 있는 기판 상에 소오스/드레인 금속막을 증착한 다음, 식각하여 소오스/드레인 전극과 데이터 버스 라인을 형성하는 제 3 마스크 공정, 소자 보호를 위하여 보호막을 도포한 다음 콘택홀을 형성하는 제 4 마스크 공정, 상기 보호막이 형성된 기판 상에 ITO 투명 금속막을 증착하고 식각하여 화소전극을 형성하는 5마스크 공정으로 제조된다.

일반적으로 액정표시장치의 어레이 기판을 제조하는 데는, 5, 6, 7, 8마스크 공정을 사용하였으나, 마스크 공정의 증가는 액정표시장치의 제조 단가를 상승시키는 원인이 되므로, 최근에는 마스크 공정을 줄이는 연구가 활발히 진행되어 채널 층과 소오스/드레인 전극을 동시에 형성하는 4마스크 공정이 행해지는 추세이다.

상기와 같이 액정표시장치는 여러 번의 마스크 공정을 진행하면서 각각의 마스크 공정이 끝나면 불량 여부를 검사하고 다음 공정으로 진행시켜 단위 공정별 불량 원인을 파악하여 다음 공정의 진행 또는 리워크에 대하여 의사 결정을 하여 수율을 관리할 수 있다.

그래서 액정표시장치 제조 공정에서는 각각의 단계에 따라 불량 여부를 검사하는 공정이 진행되는 데 상기 TFT 어레이 기판이 완성된 후에도 TFT 검사 공정을 진행하여, 불량을 분석하고, 불량을 리페어하는 작업을 진행한다

도 1은 종래 기술에 따라 개구율을 향상시킨 액정표시장치의 어레이 기판 구조를 도시한 평면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 투명성 절연 기판 상에 다수개의 게이트 버스 라인(1a, 1b)과 데이터 버스 라인(3a, 3b)이 수직으로 교차 배열되어 단위 화소 영역을 한정하고 있다.

그리고, 상기 게이트 버스 라인들(1a, 1b)과 데이터 버스 라인들(3a, 3b)이 수직으로 교차 배열되는 영역 상에는 스위칭 소자인 TFT(Thin Film Transistor)가 형성 배치되어 있고, 단위 화소 영역 상에는 투명성 ITO(Indium-Tin-Oxide : ITO)금속으로 형성된 화소 전극(9a, 9b)이 배치되어 있는 구조로 되어 있다.

상기 화소 전극은 개구율 향상을 위하여 화소 전극의 일부분이 상기 데이터 버스 라인의 일부분과 오버랩될 수 있도록 확장된 구조를 하고 있다.

상기 게이트 버스 라인(1a, 1b)과 상기 데이터 버스 라인(3a, 3b)이 오버랩되도록 배치되어 있는데, 두라인들 사이에는 게이트 절연막과 액티브 층(7)이 개재되어 있고, 상기 액티브층(7) 상에는 상기 데이터 버스 라인(3a)과 소오스/드레인 전극(6a, 6b)이 배치되어 있다.

상기 액티브층(7)은 비정질 실리콘 막과, n+ 비정질 실리콘 막으로 구성되어 있는데, 상기 TFT 형성 과정에서 채널층과 오믹 콘택층으로 형성된다.

그리고, 상기 데이터 버스 라인(3a)과 소오스/드레인 전극(6a, 6b) 상에는 보호막이 도포되어 있어, 어레이 기판 상에 형성된 소자들을 보호한다. 상기 화소 전극(9a, 9b)과 드레인 전극(6b)의 전기적으로 연결시키기 위하여 상기 보호막 상에 콘택홀을 뚫는 작업이 이루어지고, 상기 콘택홀을 따라 상기 드레인 전극(6b)과 화소 전극(9a, 9b)은 전기적으로 연결된다.

상기와 같은 화소 구조를 갖는 액정표시장치는 상기 게이트 버스 라인(1a, 1b)으로 구동 신호가 인가되어 단위 화소 영역에 배치되어 있는 박막 트랜지스터를 온 상태로 하면, 상기 데이터 버스 라인(3a, 3b)을 통하여 데이터 신호가 상기 화소 영역으로 인가되어 전계를 발생시킨다.

상기 화소 전극(9a, 9b)에 의하여 발생된 전계에 의하여 액정 분자들이 트위스트되고, 백라이트 어셈블리의 램프로부터 조사되는 광에 의하여 액정 분자들의 투과율을 조절하여 화상을 디스플레이 하게 된다.

특히, 상기 화소 전극(9a, 9b)의 구조가 데이터 버스 라인(3a, 3b)과 오버랩될 수 있도록 확장된 구조를 하고 있으므로 투과되는 광량이 증가하여 광효율이 우수하고, 화질 품위가 향상되는 이점이 있다.

도 2는 상기 도 1의 화소 영역 A를 확대한 평면도이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 상기 도 1에 도시된 바와 같이 어레이 기판의 화소 전극(9a, 9b)은 두 개의 화소를 구분하는 데이터 버스 라인(3b)을 기준으로 양측의 화소 전극들(9a, 9b)의 일측 가장자리 부분이 상기 데이터 버스 라인(3b)의 일부분과 오버랩되어 있다.

즉, 상기 화소 전극(9a, 9b)의 크기가 크게 확장되어 있는 구조를 하고 있고, 상기 화소 전극(9a, 9b)을 확장하여 개구율을 향상하기 위하여, 상기 화소 전극(9a, 9b) 하부에 형성하는 보호막의 재질은 유기막을 도포한다.

그러나, 상기와 같이 고개구율을 실현하기 위한 액정표시장치는 화소 전극의 확장으로 인접한 화소 전극과의 거리가 매우 가까워 두 개의 화소가 접촉하는 불량 패턴이 발생할 우려가 있다.

도 3은 종래 기술에 따른 개구율 향상을 위한 액정표시장치의 화소 불량 패턴들을 도시한 도면으로서, (a)는 데이터 버스 라인 영역으로 확장된 영역에서 상기 데이터 버스 라인의 패턴에서 불량이 발생하는 경우이다.

도면에서와 같이 데이터 버스 라인의 불량 패턴으로 인하여 화소 영역의 일정부분을 불투명 금속인 데이터 버스 라인이 차지하게 되어 개구율이 저하되게 된다.

(b)는 데이터 버스 라인을 중심으로 인접한 화소 전극들이 붙어 버리는 불량이 발생하는 경우이다. 상기 데이터 버스 라인의 일부분 영역까지 화소 전극이 오버랩될 수 있도록 화소 전극을 확장 형성할 때 두 개의 화소 전극이 서로 붙어 버리는 불량이 발생하는 문제가 발생한 것이다.

상기에서 도시한 도 (a)와 (b)의 불량이 발생할 경우에는 리페어가 어려운 문제가 발생한다.

즉, 화소 전극이 확장되면서 데이터 버스 라인 영역과 게이트 버스 라인 영역의 일부와 오버랩되어 있으므로, 화소 전극을 리페어하기 위하여 레이저 절단 공정을 진행할 경우에 화소 전극 하부에 형성되어 있는 게이트 버스 라인과의 쇼트가 발생한다.

마찬가지로, 두 개의 화소 전극의 붙어있는 불량인 경우에는 상기 화소 전극 하부에 형성되어 있는 데이터 버스 라인의 존재로 인하여 레이저 절단에 의한 쇼트 불량이 발생하게 된다.

특히 데이터 버스 라인과 오버랩되는 부분 이외의 화소 전극을 절단할 경우에는 게이트 버스 라인과 오버랩되는 부분에서 쇼트가 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 개구율을 향상시키기 위하여 화소 전극을 데이터 버스 라인 영역으로 확장 시킨 액정표시장치에 있어서, 게이트 버스 라인의 구조를 변경함으로써 화소 패턴 불량에 따른 리페어 작업을 용이하게 진행할 수 있도록 한 액정표시장치를 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 따른 액정표시장치는,

액정표시장치에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 대향하고, 확장된 화소 전극 영역과 오버랩되는 게이트 버스 라인 상에 리페어 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 리페어 홈의 폭은 상기 게이트 전극의 폭을 갖고, 상기 리페어 홈의 형상의 틈니 모양, 다각홈 모양의 구조를 갖으며, 상기 리페어 홈의 깊이는 상기 화소 전극과 오버랩되는 영역 길이보다 같거나 크고, 상기 액정표시장치의 화소 불량 검출에 의하여 리페어를 진행하는 영역은 상기 리페어 홈이 형성되어 있는 영역의 화소 전극으로부터 상기 데이터 버스 라인과 평행한 방향으로 절단하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 개구율을 향상시키기 위하여 화소 전극을 데이터 버스 라인 영역으로 확장 시킨 액정표시장치의 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 교차하는 영역의 게이트 버스 라인의 구조를 변경함으로써 화소 패턴 불량을 용이하게 리페어(repair)할 수 있도록 한 이점이 있다.

이하, 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 자세히 설명하도록 한다.

도 4는 본 발명에 따른 개구율을 향상시킨 액정표시장치의 어레이 기관의 구조를 도시한 평면도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 투명성 절연 기관 상에 다수개의 게이트 버스 라인(101b)과 데이터 버스 라인(103b)이 수직으로 교차 배열되어 단위 화소 영역을 한정하고 있다.

그리고, 상기 게이트 버스 라인들(101a, 101b)과 데이터 버스 라인들(103a, 103b)이 수직으로 교차 배열되는 영역 상에는 스위칭 소자인 TFT(Thin Film Transistor)가 형성 배치되어 있고, 단위 화소 영역 상에는 투명성 ITO(Indium-Tin-Oxide : ITO)금속으로 형성된 화소 전극(109a, 109b)이 배치되어 있는 구조로 되어 있다.

상기 화소 전극(109a, 109b)은 개구율 향상을 위하여 화소 전극(109a, 109b)의 일부분이 상기 데이터 버스 라인(103b)의 일부분과 오버랩 될 수 있도록 확장된 구조를 하고 있다.

또한, 화소 영역의 게이트 전극(105)의 반대 방향의 게이트 버스 라인(101b) 상에 틈니 모양의 홈을 형성함으로써, 개구율 향상을 위한 화소 전극(109a, 109b)의 불량 패턴, 데이터 버스 라인(103b)의 불량이 발생할 경우에도 적절히 리페어할 수 있도록 하였다.

상기 게이트 버스 라인(101b) 상에 형성되는 틈니 모양의 홈은 화소 전극(109a, 109b)을 리페어 할 때, 레이저로 절단되는 영역에서 상기 게이트 버스 라인(101b)과의 오버랩되는 영역이 존재하지 않도록 함으로써, 리페어 작업시 쇼트 불량이 발생하지 않도록 하는 역할을 한다.

따라서, 상기 게이트 버스 라인(101b) 상에 형성된 틈니 모양의 홈은 상기 게이트 버스 라인(101b)과 화소 전극(109a, 109b)의 오버랩되는 영역이 존재하지 않는 부분을 형성하기 위한 것이므로 다양한 형태의 홈을 형성할 수 있다.

그러나 홈의 폭은 적어도 화소 전극(109a, 109b)과 상기 게이트 버스 라인(101b)이 오버랩되는 부분까지의 폭을 갖는 영역이 존재하도록 한다.

그리고, 상기 데이터 버스 라인(103b)과 소오스/드레인 전극(106a, 106b) 상에는 보호막 도포되어 있는데, 개구율 향상을 위하여 유기막을 사용한다.

상기 화소 전극(109a, 109b)과 드레인 전극(106b)은 상기 보호막 상에 형성된 콘택홀을 통하여 전기적으로 연결되어 있다.

상기와 같이 개구율 향상을 위한 액정표시장치에서 화소 전극(109a, 109b)과 오버랩되는 게이트 버스 라인(101b) 영역에 홈을 형성함으로써, 화소 패턴 불량 또는 데이터 버스 라인(103b) 및 채널층의 불량이 발생하는 경우에도 용이하게 리페어를 할 수 있다.

따라서, 리페어 성공률 증가는 생산성의 향상을 도모하는 원인이 된다.

그리고 도면에는 도시하였지만 설명하지 않은 107은 액티브 층을 나타낸다.

도 5는 상기 도 4의 화소 영역 B를 확대한 평면도로서, 도시된 바와 같이, 게이트 버스 라인(101b)과 데이터 버스 라인(103b)이 수직으로 교차 배열되어 있고, 상기 데이터 버스 라인(103b)을 중심으로 양측에 확장된 화소 전극(109a, 109b)이 배치되어 있다.

특히, 본 발명에서는 박막 트랜지스터가 형성되어 있는 영역의 게이트 버스 라인(101b) 상에 홈을 형성함으로써 용이하게 리페어 작업을 할 수 있도록 하였다.

상기 게이트 버스 라인(101b) 상에 형성되어 있는 리페어 홈은 상기 게이트 버스 라인(101b)을 중심으로 게이트 전극의 반대편에 배치되어 화소 전극과 오버랩되어 있다.

따라서, 도면에서와 같이 개구율 향상을 위하여 확장된 구조를 갖는 화소 전극(109a, 109b)은 상기 데이터 버스 라인(103b)과 게이트 버스 라인(101b)의 소정 영역과 오버랩되어 있는데, 상기 리페어를 위하여 형성한 게이트 버스 라인(101b) 상의 홈은 리페어 작업시 레이저에 의하여 절단되는 영역이다.

그러므로 어레이 기관 제조 공정에서 화소 영역에 화소 전극(109a, 109b)의 패턴 불량, 데이터 버스 라인(103b)의 패턴 불량에 대하여 리페어 작업을 진행할 때, 레이저에 의하여 화소 전극(109a, 109b)을 컷팅하는 영역의 하부에는 게이트 버스 라인(101b)이 존재하지 않아 쇼트 불량이 발생하지 않게 된다.

발명의 효과

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명은 개구율을 향상시키기 위하여 화소 전극을 데이터 버스 라인 영역으로 확장시킨 액정표시장치의 게이트 버스 라인과 데이터 버스 라인이 교차하는 영역의 게이트 버스 라인의 구조를 변경함으로써 화소 패턴 불량을 용이하게 리페어(repair)할 수 있도록 한 효과가 있다.

본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 이하 청구 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정표시장치에 있어서,

상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 대향하고, 확장된 화소 전극 영역과 오버랩되는 게이트 버스 라인 상에 리페어 홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 리페어 홈의 폭은 상기 게이트 전극의 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 리페어 홈의 형상의 톱니 모양, 다각홈 모양의 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 리페어 홈의 깊이는 상기 화소 전극과 오버랩되는 영역 길이보다 같거나 큰 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

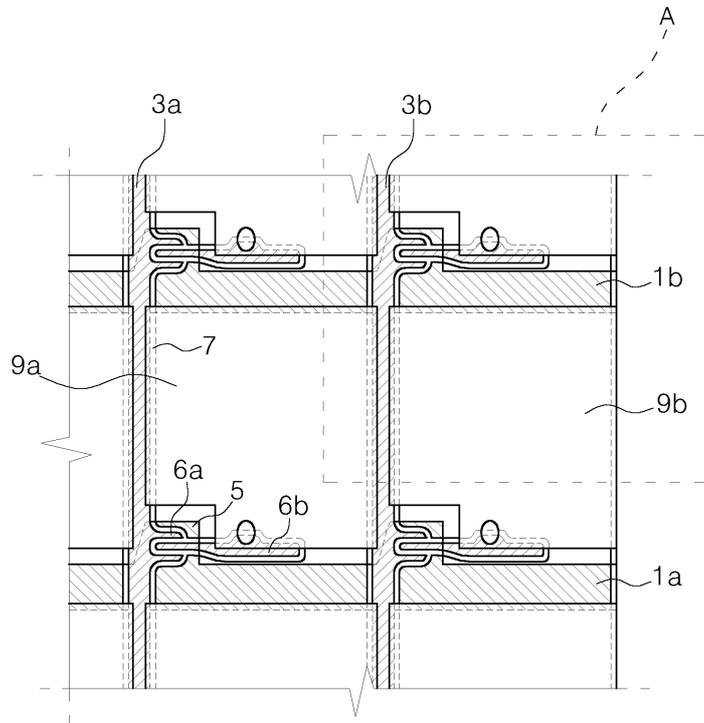
청구항 5.

제 1 항에 있어서,

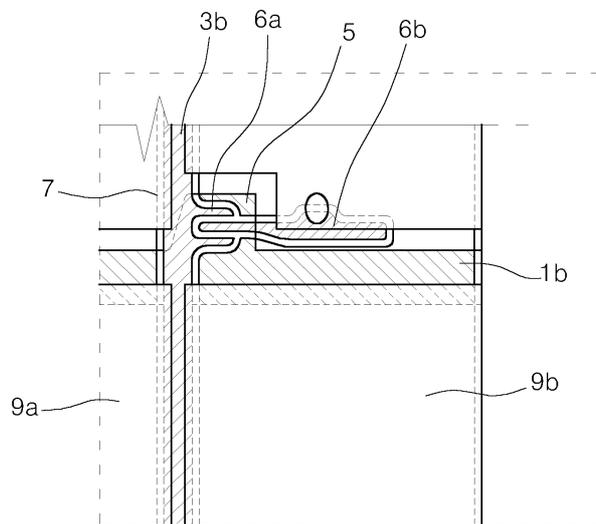
상기 액정표시장치의 화소 불량 검출에 의하여 리페어를 진행하는 영역은 상기 리페어 홈이 형성되어 있는 영역의 화소 전극으로부터 상기 데이터 버스 라인과 평행한 방향으로 절단하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

도면1

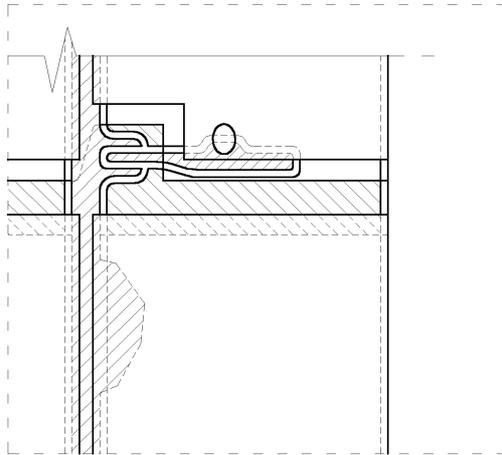


도면2

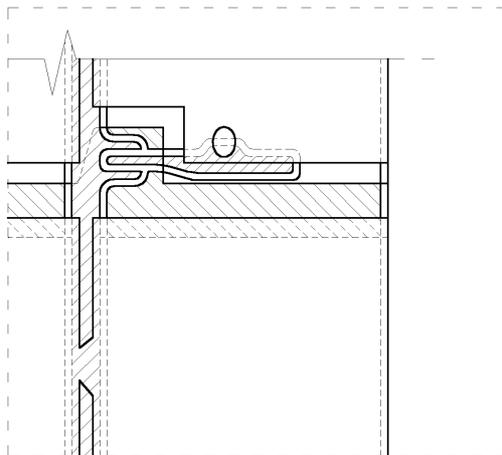


도면3

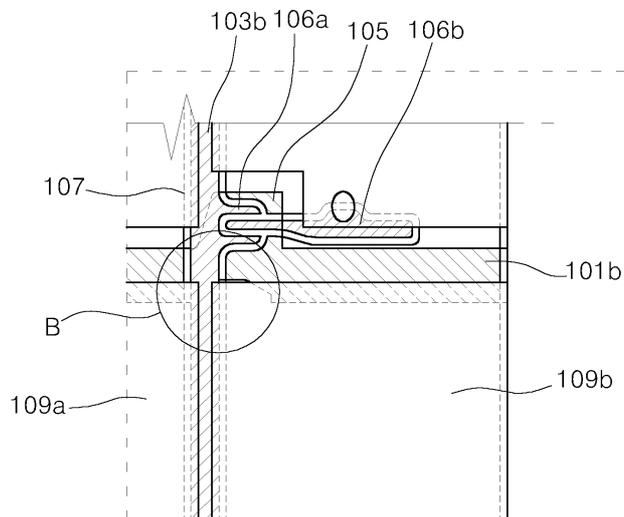
(a)



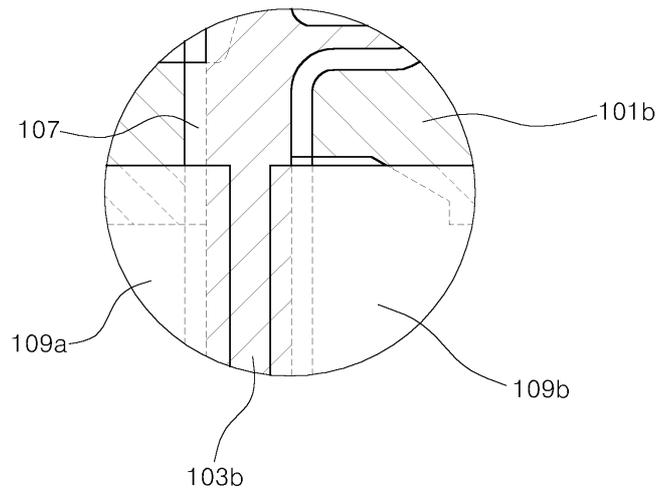
(b)



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020050066018A	公开(公告)日	2005-06-30
申请号	KR1020030097203	申请日	2003-12-26
[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 DONGHEE 김동희 KIM YOONSUNG 김윤성		
发明人	김동희 김윤성		
IPC分类号	G02F1/1343		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示器，其中具有将像素电极延伸到数据总线区域以改善开口率的结构。液晶显示器改变了栅极总线的结构，从而改善了像素图案的修复故障困难。对于所公开的发明是液晶显示器，它面对薄膜晶体管的栅极。它在栅极总线上开槽，与扩展的像素电极区域重叠修复。这里，修复槽的宽度具有栅电极的宽度和修复槽的形状的锯齿状，以及多边形槽形状的结构。并且在与数据总线的平行方向上，该区域的像素电极相同或者大于修复槽的深度与像素电极重叠的区域长度，并且其中区域进行修复液晶显示器的像素故障检测是凹槽修复，很可爱。液晶显示器，修复器，栅极总线，像素电极，凹槽。

