(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/13 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0118992
(43) 공개일자 2006년11월24일

(21) 출원번호 10-2005-0041475
(22) 출원일자 2005년05월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 손동일
충남 천안시 쌍용2동 현대홈타운아이파크 110동 1203호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 액정 표시 장치의 제조 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치는 레이저빔을 이용하여 액정 표시 장치의 불량 화소를 수선하는 레이저 발생부, 레이저 발생부에 연결되어 있으며, 불량 화소의 기준점을 기준으로 레이저 발생부의 동작을 자동화시키는 수선 자동화부를 포함하는 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치는

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

레이저빔을 이용하여 액정 표시 장치의 불량 화소를 수선하는 레이저 발생 부,

상기 레이저 발생부에 연결되어 있으며, 상기 불량 화소의 기준점을 기준으로 상기 레이저 발생부의 동작을 자동화시키는 수선 자동화부

를 포함하는

액정 표시 장치의 제조 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 수선 자동화부에는 레이저빔의 좌표 설정, 조사 방법 또는 레이저빔의 단면 모양이 프로그램되어 있는 액정 표시 장치의 제조 장치.

청구항 3.

제1항에서,

상기 레이저 발생부의 파워를 안정화시키는 파워 안정화부를 더 포함하는 액정 표시 장치의 제조 장치.

청구항 4.

레이저 발생부의 레이저빔을 불량 화소의 기준점에 위치시키는 단계,

수선 자동화부에 미리 입력된 레이저빔의 좌표 설정, 조사 방법 또는 레이저빔의 단면 모양을 이용하여 상기 불량 화소의 기준점을 기준으로 상기 레이저 발생부의 동작을 자동화하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 5.

제4항에서,

상기 수선 자동화부에 의한 상기 레이저 발생부의 동작 자동화는

상기 불량 화소의 기준점을 기준으로 상기 레이저빔을 미리 설정된 좌표로 소정 간격 이동시키는 단계,

상기 레이저빔의 조사 방법 또는 레이저빔의 단면모양을 조절하여 상기 불량 화소의 일부 배선을 절단 또는 쇼트시키는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 6.

제4항에서,

상기 레이저 발생부에 연결된 파워 안정화부를 이용하여 상기 레이저 발생부의 파워를 안정화시키는 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치의 제조 장치 및 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치 중 하나로서, 전계 생성 전극이 형성되어 있는 두 장의 표시판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어져, 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절하는 표시 장치이다.

액정 표시 장치 중에서도 현재 주로 사용되는 것은 전계 생성 전극이 두 표시판에 각각 구비되어 있는 것이다. 이중에서도 한 표시판에는 복수의 화소 전극이 행렬의 형태로 배열되어 있고 다른 표시판에는 하나의 공통 전극이 표시판 전면을 덮고 있는 구조의 액정 표시 장치가 주류이다. 이 액정 표시 장치에서의 화상의 표시는 각 화소 전극에 별도의 전압을 인가함으로써 이루어진다. 이를 위해서 화소 전극에 인가되는 전압을 스위칭하기 위한 삼단자 소자인 박막 트랜지스터를 각 화소 전극에 연결하고 이 박막 트랜지스터를 제어하기 위한 신호를 전달하는 게이트선과 화소 전극에 인가될 전압을 전달하는 데이터선을 표시판에 설치한다.

이러한 액정 표시 장치가 완성되면 검사 작업이 이루어지게 되며, 완성된 액정 패널의 화면에 테스트 패턴을 띄우고 불량 화소의 유무를 탐지하여 불량 화소가 발견되었을 때 이에 대한 수선 작업이 이루어지게 된다.

액정 패널의 불량에는 화소 별 색상 불량 등의 화소 불량, 인접한 데이터 라인간의 단락(short)으로 인해 발생하는 선 불량 등이 있다. 이러한 불량은 완성된 액정 패널에 테스트 패턴들을 띄웠을 때 작업자의 눈에 확연히 드러나게 되고, 작업자는 불량 라인 및 불량 화소의 위치를 파악하여 레이저빔을 이용한 불량 라인 수선 및 불량 화소 수선 공정을 진행하여 액정 표시 장치의 불량률을 낮추게 된다.

레이저 수선 공정은 작업자가 불량 화소를 보면서 원하는 부위를 절단하거나 녹임으로써 각각 분리시키거나 결합시켜 불량 화소를 제거한다.

그러나, 이러한 레이저 수선 공정은 작업자의 숙련도에 따라 수선 공정의 성공률이 달라지게 되고, 대상 액정 표시 장치나 수선 방법이 변경될 때마다 모든 작업자의 재교육이 필요하게 된다.

또한, 레이저빔의 파워도 레이저 발생 장치의 사용시간에 따라서 감소되기 때문에 작업자의 주기적인 점검이 필요하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 레이저 수선 공정을 자동화시키는 액정 표시 장치의 제조 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치는 레이저빔을 이용하여 액정 표시 장치의 불량 화소를 수선하는 레이저 발생부, 상기 레이저 발생부에 연결되어 있으며, 상기 불량 화소의 기준점을 기준으로 상기 레이저 발생부의 동작을 자동화시키는 수선 자동화부를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 수선 자동화부에는 레이저빔의 좌표 설정, 조사 방법 또는 레이저빔의 단면 모양이 프로그램되어 있는 것이 바람직하다.

또한, 상기 레이저 발생부의 파워를 안정화시키는 파워 안정화부를 더 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 레이저 발생부의 레이저빔을 불량 화소의 기준점에 위치시키는 단계, 수선 자동화부에 미리 입력된 레이저빔의 좌표 설정, 조사 방법 또는 레이저빔의 단면 모양을 이용하여 상기 불량 화소의 기준점을 기준으로 상기 레이저 발생부의 동작을 자동화하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 수선 자동화부에 의한 상기 레이저 발생부의 동작 자동화는 상기 불량 화소의 기준점을 기준으로 상기 레이저빔을 미리 설정된 좌표로 소정 간격 이동시키는 단계, 상기 레이저빔의 조사 방법 또는 레이저빔의 단면모양을 조절하여 상기 불량 화소의 일부 배선을 절단 또는 단락시키는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 레이저 발생부에 연결된 파워 안정화부를 이용하여 상기 레이저 발생부의 파워를 안정화시키는 것이 바람직하다.

그러면, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치 및 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치의 개략도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치는 레이저 발생부(60), 수선 자동화부(70) 및 파워 안정화부(80)를 포함한다.

레이저 발생부(60)는 레이저빔(61)을 발생시키며, 발생된 레이저빔(61)을 이용하여 액정 표시 장치(10)의 일부 배선을 단락 또는 절단함으로써 불량 화소를 수선한다.

수선 자동화부(70)는 레이저 발생부(60)에 연결되어 있으며, 불량 화소의 기준점을 기준으로 레이저 발생부(60)의 동작을 자동화시킨다. 레이저빔(61)의 좌표 설정, 조사 방법 또는 레이저빔(61)의 단면 모양 등이 수선 자동화부(70)에 미리 프로그램되어 있어서 레이저 발생부(60)의 동작이 자동화된다.

화소의 형태는 하나의 액정 표시 장치(10) 내에서는 모두 동일하므로 기준점(50)이 정확히 설정되면 그 이후의 수선 공정은 수선 자동화부(70)에 미리 프로그램되어 있어서 자동화될 수 있다.

그리고, 파워 안정화부(80)는 레이저 발생부(60)의 파워를 점검하여 수선 공정을 안정화시킨다.

다음으로, 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법에 대해 상세히 설명한다.

도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 제조 장치를 이용하여 액정 표시 장치의 불량 화소를 자동으로 수선하는 방법을 설명한 도면으로서, 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이고, 도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III'선을 따라 자른 단면도이고, 도 4는 도 2의 액정 표시 장치를 IV-IV'선 및 IV'-IV"을 각각 따라 자른 단면도이다.

우선, 도 2 내지 도 4에 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판에 대해 상세히 설명한다.

도 2 내지 도 4에 도시한 바와 같이, 절연 기판(110) 위에 복수의 게이트선(gate line)(121)과 복수의 유지 전극선(storage electrode lines)(131)이 형성되어 있다.

게이트선(121)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있고 서로 분리되어 있으며, 게이트 신호를 전달한다. 각 게이트선(121)은 복수의 게이트 전극(gate electrode)(124)을 이루는 복수의 돌출부와 다른 층 또는 외부 장치의 접속을 위한 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트선(121)에 게이트 신호를 인가하는 게이트 구동 회로(도시하지 않음)가 박막 트랜지스터 표시판(100)에 집적되는 경우에는 면적이 넓은 끝 부분(129)을 두지 않고 게이트선(121)을 게이트 구동 회로와 직접 연결할 수 있다.

각각의 유지 전극선(131)은 주로 가로 방향으로 뻗어 있으며, 유지 전극선(131)에서 세로 방향으로 연장되어 있는 유지 전극(133a, 133b)을 포함한다. 유지 전극선(131)에는 액정 표시 장치의 공통 전극 표시판(200)의 공통 전극(common electrode)(270)에 인가되는 공통 전압(common voltage) 따위의 소정의 전압이 인가된다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131)은 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열 금속, 은(Ag)이나 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)나 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)이나 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta) 및 티타늄(Ti) 따위로 만들어질 수 있다. 그러나 이들은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수도 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막 및 알루미늄 (합금) 하부막과 몰리브덴 (합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)은 이외에도 여러 가지 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

크롬 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막으로 게이트선(121)이 형성된 경우에는 게이트선(121)의 끝 부분(129)의 상부막의 일부는 제거되어 그 아래의 하부막 부분을 드러낸다.

또한 게이트선(121)과 유지 전극선(131)의 측면은 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 약 30-80°인 것이 바람직하다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131) 위에는 질화규소(SiNx) 따위로 이루어진 게이트 절연막(gate insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140) 상부에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소 등으로 이루어진 복수의 선형 반도체(151)가 형성되어 있다. 선형 반도체(151)는 주로 세로 방향으로 뻗어 있으며 게이트 전극(124)을 향하여 뻗은 복수의 돌출부(154)를 포함한다.

반도체(151)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 복수의 선형 및 섬형 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(161, 165)가 형성되어 있다. 선형 저항성 접촉 부재(161) 각각은 복수의 돌출부(163)를 가지고 있으며, 이 돌출부(163)와 섬형 저항성 접촉 부재(165)는 쌍을 이루어 반도체(151)의 돌출부(154) 위에 배치되어 있다.

선형 반도체(151)와 저항성 접촉 부재(161, 165)의 측면 역시 기판(110)의 표면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 30-80°인 것이 바람직하다.

저항 접촉 부재(161, 165) 및 게이트 절연막(140) 위에는 각각 복수의 데이터선(data line)(171)과 복수의 드레인 전극(drain electrode)(175)이 형성되어 있다.

데이터선(171)은 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 교차하며 데이터 전압(data voltage)을 전달한다. 각 데이터선(171)은 다른 층 또는 외부 장치와의 접속을 위한 넓은 끝 부분(179)을 가지고 있다.

각 드레인 전극(175)은 유지 전극선(131)과 중첩하는 직사각형 또는 마름모꼴 확장부를 포함한다. 드레인 전극(175)의 확장부의 변은 유지 전극선(131)의 변과 실질적으로 평행하다. 데이터선(171)의 세로부 각각은 복수의 돌출부를 포함하며, 이 돌출부를 포함하는 세로부가 드레인 전극(175)의 확장부 반대 쪽 끝 부분을 일부 둘러싸는 소스 전극(173)을 이룬다. 하나의 게이트 전극(124), 하나의 소스 전극(173) 및 하나의 드레인 전극(175)은 반도체(151)의 돌출부(154)와 함께 하나의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 이루며, 박막 트랜지스터의 채널(channel)은 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 사이의 돌출부(154)에 형성된다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속 또는 이들의 합금으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 도전막(도시하지 않음)과 저저항 물질 도전막(도시하지 않음)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 상부막의 이중막, 몰리브덴 (합금) 하부막과 알루미늄 (합금) 중간막과 몰리브덴 (합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 그러나, 데이터선(171) 및 드레인 전극(175)은 이외에도 여러 가지 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)도 게이트선(121) 및 유지 전극선(131)과 마찬가지로 그 측면이 약 30-80°의 각도로 각각 경사져 있다.

저항성 접촉 부재(161, 165)는 그 하부의 반도체(151)와 그 상부의 데이터선(171) 및 드레인 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 주는 역할을 한다.

데이터선(171) 및 드레인 전극(175)과 이들로 덮이지 않고 노출된 반도체(151) 부분의 위에는 평탄화 특성이 우수하며 감광성(photosensitivity)을 가지는 유기 물질, 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질, 또는 무기 물질인 질화규소나 산화규소 따위로 이루어진 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 반도체(151)의 채널부가 유기물과 직접 닿지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180)에는 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 드레인 전극(175)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(contact hole)(182, 185)이 형성되어 있으며, 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129), 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133b)을 각각 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 183, 184)이 형성되어 있다. 접촉 구멍(181, 182, 185)은 다각형 또는 원 모양 등 다양한 모양으로 만들어질 수 있으며, 접촉 구멍(181, 182)의 면적은 0.5mm×15㎛ 이상, 2mm×60㎛ 이하인 것이 바람직하다. 접촉 구멍(181, 182, 185)의 측벽은 30° 내지 85°의 각도로 기울어져 있거나 계단형이다. 접촉 구멍(183, 184)은 기판(110)의 일부분을 노출하고 있으나 이는 선택적이다.

보호막(180) 위에는 ITO 또는 IZO 따위의 투명한 도전 물질로 이루어진 복수의 화소 전극(pixel electrode)(190), 복수의 접촉 보조 부재(contact assistant)(81, 82) 및 복수의 유지 전극 연결 다리(84)가 형성되어 있다. 반사형 액정 표시 장치의 경우 화소 전극(190) 등은 은이나 알루미늄 등 불투명한 반사성 금속으로 만들어질 수 있다.

화소 전극(190)은 접촉 구멍(185)을 통하여 드레인 전극(175)과 물리적, 전기적으로 연결되어 이로부터 데이터 전압을 인가 받는다. 데이터 전압이 인가된 화소 전극(190)은 공통 전극(270)과 함께 전기장을 생성함으로써 둘 사이의 액정층(3)의 액정 분자(310)들을 재배열시킨다.

화소 전극(190)과 공통 전극(270)은 축전기[이하 "액정 축전기(liquid crystal capacitor)"라 함]를 이루어 박막 트랜지스터가 턴 오프된 후에도 인가된 전압을 유지하는데, 전압 유지 능력을 강화하기 위하여 액정 축전기와 병렬로 연결된 다른 축전기를 두며 이를 유지 축전기(storage electrode)라 한다. 유지 축전기는 화소 전극(190)과 유지 전극선(131)의 중첩 등으로 만들어지며, 유지 축전기의 정전 용량, 즉 유지 용량을 늘리기 위하여, 유지 전극선(131)에서 연장된 유지 전극(133a, 133b)을 형성하여 화소 전극(190)과의 중첩 면적을 넓히고, 화소 전극(190)에 연결된 드레인 전극(175)을 연장 및 확장시켜 중첩시킴으로써 단자 사이의 거리를 가깝게 하고 중첩 면적을 크게 한다.

화소 전극(190)은 또한 이웃하는 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 중첩되어 개구율(aperture ratio)을 높이고 있다.

접촉 보조 부재(81, 82)는 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 각각 연결된다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 게이트선(121)의 노출된 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 노출된 끝 부분(179)과 외부 장치와의 접착성을 보완하고 이들을 보호하는 역할을 하는 것이다. 접촉 보조 부재(81, 82)는 이방성 도전막(도시하지 않음) 등을 통하여 외부 장치와 연결된다.

게이트 구동 회로가 박막 트랜지스터 표시판(100)에 집적되는 경우에는 접촉 보조 부재(81)는 게이트 구동 회로의 금속층과 게이트선(121)을 연결하는 역할을 할 수 있다. 마찬가지로 데이터 구동 회로가 박막 트랜지스터 표시판(100)에 집적되는 경우에 접촉 보조 부재(82)는 데이터 구동 회로의 금속층과 데이터선(171)을 연결하는 역할을 할 수 있다.

유지 전극 연결 다리(84)는 게이트선(121)을 가로질러 형성되어 있으며, 그 양쪽에 위치하는 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133b)을 연결한다. 유지 전극 연결 다리(84)는 접촉 구멍(183, 184)을 통하여 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133b)에 접촉하고 있다. 유지 전극 연결 다리(84)는 절연 기판(110) 위의 유지 전극선(131) 전체를 전기적으로 연결하는 역할을 한다.

이러한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 어느 한 화소가 불량 화소인 경우에는 도 2를 참고로 하여 레이저 수선 공정을 진행한다.

우선, 불량 화소 내에 설정된 기준점(50)에 대응하는 위치에 레이저빔(61)을 위치시킨다.

다음으로, 수선 자동화부(70)에 미리 입력된 레이저빔(61)의 좌표 설정, 조사 방법 또는 레이저빔(61)의 단면 모양 등의 프로그램을 이용하여 불량 화소의 기준점(50)을 기준으로 레이저 발생부(60)의 작업을 자동으로 진행한다. 즉, 불량 화소의 기준점(50)을 기준으로 레이저빔(61)을 미리 설정된 좌표로 소정 간격 이동시키고, 레이저빔(61)의 조사 방법 또는 레이저빔(61)의 단면모양을 조절하여 불량 화소의 일부 배선을 절단 또는 단락시켜 불량 화소를 제거한다. 이하에서 수선 자동화 공정을 상세히 설명한다.

도 2에 도시한 바와 같이, 레이저빔(61)을 기준점(50)을 기준으로 X 축으로 -a 만큼 이동시켜 제1 단락점(51)에 대응하는 위치에 위치시킨다. 그리고, 레이저빔(61)의 단면을 단락을 위한 모양(예컨대, 원형)으로 변환시킨다. 그리고, 레이저빔(61)을 이용하여 제1 단락점(51)의 게이터선의 일부를 녹여 게이트선(121)과 화소 전극(190)을 단락시킨다.

다음으로, 레이저빔(61)을 X 축으로 -b 만큼 이동시켜 제2 단락점(52)에 대응하는 위치에 위치시킨다. 그리고, 레이저빔(61)을 이용하여 제2 단락점(52)의 게이트선의 일부를 녹여 게이트선(121)과 화소 전극(190)을 단락시킨다.

다음으로, 레이저빔(61)을 X 축으로 a+ b 만큼 이동시킨 후, 다시 Y 축으로 c 만큼 이동시켜 제1 절단선(53)의 시점에 대응하는 위치에 위치시킨다. 그리고, 레이저빔(61)의 단면을 절단을 위한 모양으로 변환시킨다. 그리고, 제1 절단선(53)의 시점에서 Y 축 방향으로 d 만큼 제1 절단선(53)의 종점까지 레이저빔(61)을 이동 및 조사시키면서 유지 전극선(131)을 녹여 유지 전극선(131)의 일부를 절단한다.

다음으로, 레이저빔(61)을 Y 축 방향으로 e 만큼 이동시켜 제2 절단선(54)의 시점에 대응하는 위치에 위치시킨다. 그리고, 제2 절단선(54)의 시점에서 Y 축 방향으로 f 만큼 조사시키면서 유지 전극선(131)의 일부를 절단한다.

상기와 같은 방법으로 레이저빔(61)을 이동 및 조사함으로써 제3 내지 제7 절단선(55, 56, 57, 58, 59)을 형성한다.

따라서, 제1 및 제2 단락점(51, 52)에 의해 불량 화소의 화소 전극(190)은 전단 게이트선(121)에 연결되고, 제1, 제2, 제4 내지 제7 절단선(53, 54, 56, 57, 58, 59)에 의해 불량 화소의 유지 전극선(131)은 다른 화소와 연결되지 않으며, 제3 절단선(55)에 의해 불량 화소의 화소 전극(190)에 데이터 전압이 인가되지 않는다. 따라서, 불량 화소에는 전단 게이트선(121)에 인가되는 게이트 전압만이 인가되므로 불량 화소는 제거된다.

이러한 일련의 공정이 수선 자동화부(70)에 미리 프로그램화되어 있으므로 자동으로 수행된다. 즉, 작업자가 원하는 레이저빔(61)의 좌표, 레이저빔(61)의 조사 방법 및 레이저빔(61)이 단면 모양, 레이저빔(61)의 종류 등을 수선 자동화부(70)의 프로그램에 입력되어 있으므로 자동으로 레이저 수선 공정이 진행된다.

따라서, 복잡한 작업이 자동화됨으로써 작업 시간이 단축되며, 레이저 수선의 성공률이 커진다.

이 때, 레이저 발생부(60)에 연결된 파워 안정화부(80)를 이용하여 레이저 발생부(60)의 파워를 안정화시킨다. 파워 안정화부(80)에는 레이저빔(61)의 파워를 일정하게 유지시켜 줄 수 있는 자동 캘리브레이션 장치(auto calibration apparatus)가 설치되어 있다. 따라서, 주기적인 자동 캘리브레이션을 통해 파워를 안정화시키고, 레이저빔(61)의 파워 불안정으로 인한 레이저 수선의 실패 확률을 낮추게 된다.

발명의 효과

본 발명에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치 및 방법은 미리 프로그램된 공정에 의해 기준점을 기준으로 자동으로 레이저 수선 공정이 진행됨으로써 작업 시간이 단축되며, 레이저 수선 공정의 수율이 향상된다.

또한, 레이저 발생부에 연결된 파워 안정화부를 이용하여 레이저 발생부의 파워를 안정화시킨다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 장치의 개략도이다.

도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 제조 장치를 이용하여 액정 표시 장치의 불량 화소를 자동으로 수선하는 방법을 설명한 도면으로서, 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 표시판의 배치도이다.

도 3은 도 2의 액정 표시 장치를 III-III'선을 따라 자른 단면도이다.

도 4는 도 2의 액정 표시 장치를 IV-IV'선 및 IV'-IV"을 각각 따라 자른 단면도이다.

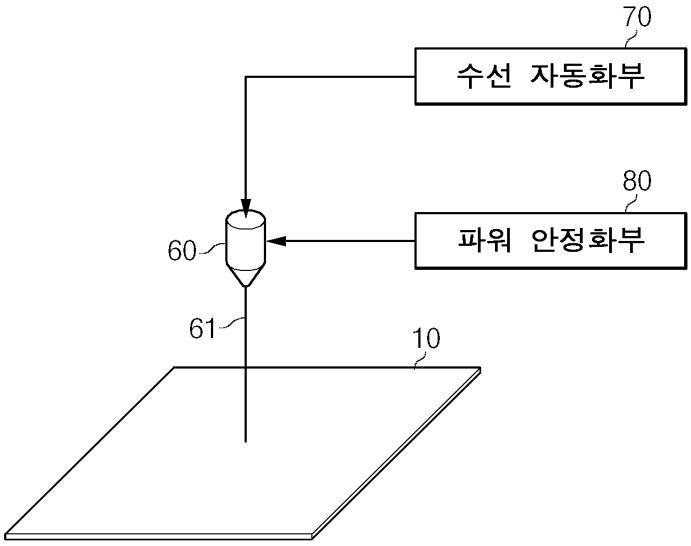
<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

50: 기준점 60: 레이저 발생부

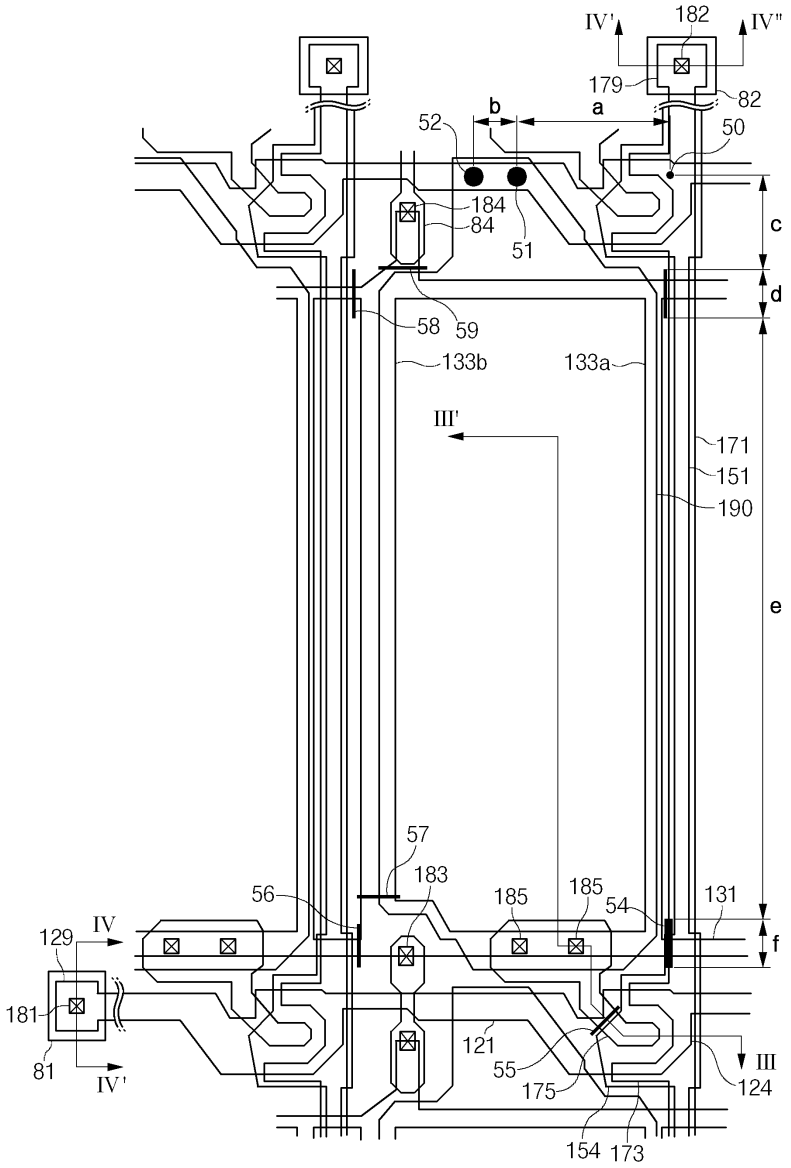
70: 수선 자동화부 80: 파워 안정화부

도면

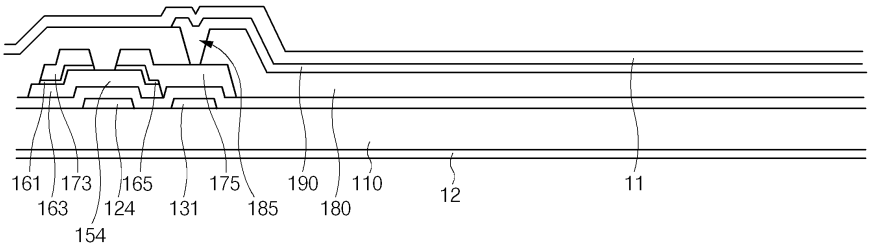
도면1



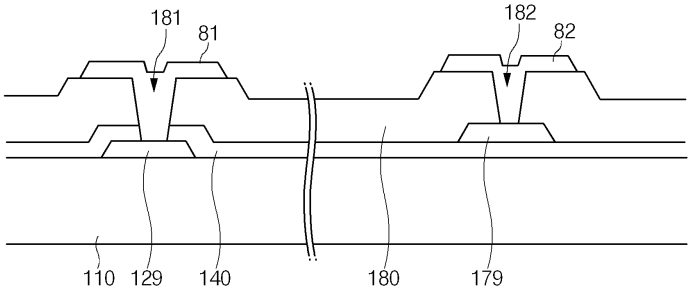
도면2


IV'
182
IV"
179
82
b
a
52
50
184
84
51
c
d
58
59
133b
133a
III'
171
151
190
e
57
183
56
185
185
54
131
IV
129
f
181
121
III
55
124
81
IV'
175
154
173

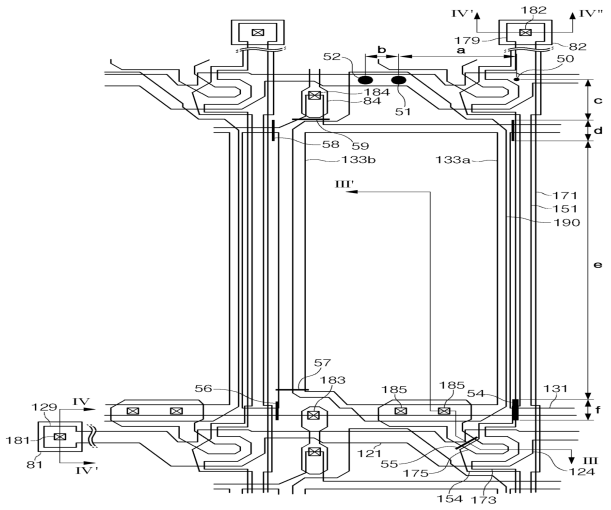
도면3


161
173
165
175
190
110
12
11
163
124
131
185
180
154

도면4



专利名称(译)	液晶显示装置的制造装置和方法		
公开(公告)号	KR1020060118992A	公开(公告)日	2006-11-24
申请号	KR1020050041475	申请日	2005-05-18
[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	SON DONG IL		
发明人	SON, DONG IL		
IPC分类号	G02F1/13		
CPC分类号	G02F1/1303 G02F1/1309		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示器的制造装置连接到激光发生器，该激光发生器利用激光束修补液晶显示器的故障像素和激光发生器。并且可以参考基于故障像素的参考点的激光发生器的操作，期望包括自动修复自动化。因此，根据本发明的液晶显示器的制造装置是液晶显示器，激光发生器，激光修复器，修补器同化部件，功率稳定部分。