



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년09월12일
(11) 등록번호 10-0757761
(24) 등록일자 2007년09월05일

(51) Int. Cl.
G02F 1/133(2006.01)
(21) 출원번호 10-2001-0059245
(22) 출원일자 2001년09월25일
심사청구일자 2005년10월19일
(65) 공개번호 10-2002-0073238
공개일자 2002년09월23일
(30) 우선권주장
JP-P-2001-00072012 2001년03월14일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1019980080560 A
KR1020000058052 A

(73) 특허권자
샤프 가부시카가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22
방 22고
(72) 발명자
오자키기요시
일본돗토리켄요나고시세키슈후오즈카2-650요나고
후지쓰가부시끼가이샤나이
가마다츠요시
일본돗토리켄요나고시세키슈후오즈카2-650요나고
후지쓰가부시끼가이샤나이
츠카오고우지
일본돗토리켄요나고시세키슈후오즈카2-650요나고
후지쓰가부시끼가이샤나이
(74) 대리인
김태홍, 신정건

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 이동윤

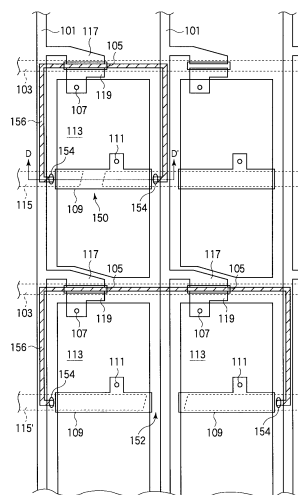
(54) 액정 표시 장치 및 그 액정 표시 장치의 결함 복구 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법에 관한 것으로, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

유리 기판 상에 형성된 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법으로, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서 화소 전극(113)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성하는 공정과, 화소 전극(113)과 단락시키지 않고서, 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 통해 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막(156)을 형성하는 공정을 구비하고, 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로로 단선 결함을 복구하도록 구성한다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

기관 상에 형성된 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 있어서, 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 양단부로서 화소 전극이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 상기 축적 용량 버스 라인을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀을 각각 형성하는 제1 공정과;

상기 화소 전극과 단락시키지 않고서, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 통해 상기 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막을 형성하는 제2 공정을 구비하고,

상기 단선 복구용 도전막으로 구성되는 단선 복구 경로로 상기 단선 결함을 복구하고,

상기 단선 복구용 도전막은 상기 화소 전극을 우회하여 형성되는 것인 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.

청구항 3

기관 상에 형성된 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 있어서, 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 양단부로서 화소 전극(113)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 상기 축적 용량 버스 라인을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀을 각각 형성하는 제1 공정과;

상기 화소 전극(113)과 단락시키지 않고서, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 통해 상기 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막(156, 160)을 형성하는 제2 공정을 구비하고,

상기 단선 복구용 도전막(156, 160)으로 구성되는 단선 복구 경로로 상기 단선 결함을 복구하고,

상기 화소 전극(113) 외주의 일부를 전기적으로 분리한 고립 영역을 형성하고, 상기 고립 영역을 상기 단선 복구용 도전막의 일부(160)에 이용하는 것인 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.

청구항 4

기관 상에 형성된 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 있어서, 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 양단부로서 화소 전극이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 상기 축적 용량 버스 라인을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀을 각각 형성하는 제1 공정과;

상기 화소 전극과 단락시키지 않고서, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 통해 상기 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막을 형성하는 제2 공정을 구비하고,

상기 단선 복구용 도전막으로 구성되는 단선 복구 경로로 상기 단선 결함을 복구하고,

상기 단선 복구용 도전막은, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 형성하기 전에, 상기 화소 전극 주위에 미리 형성해 두는 것인 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.

청구항 5

기관 상에 형성된 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 있어서, 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 양단부로서 화소 전극이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 상기 축적 용량 버스 라인을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀을 각각 형성하는 제1 공정과;

상기 화소 전극과 단락시키지 않고서, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 통해 상기 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막을 형성하는 제2 공정을 구비하고,

상기 단선 복구용 도전막으로 구성되는 단선 복구 경로로 상기 단선 결함을 복구하고,

절연막을 통해 상기 축적 용량 버스 라인에 대향하여 형성된 축적 용량 전극 상에서 상기 화소 전극을 전기적으로 분리하여 분리 영역을 형성하고, 상기 화소 전극을 상기 분리 영역을 사이에 두고 2개로 분할하는 공정을 더

육 구비하고,

상기 제2 공정은 상기 단선 복구용 도전막을 상기 분리 영역 상에 형성하는 것인 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 단선 복구용 도전막과 단락시키지 않고서, 분할된 2개의 상기 화소 전극 사이를 전기적으로 접속하는 화소 전극 접속용 도전막을 형성하는 공정을 더 구비하는 것인 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.

청구항 7

기관 상에 형성된 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 있어서, 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 양단부로서 화소 전극이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 상기 축적 용량 버스 라인을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀을 각각 형성하는 제1 공정과;

상기 화소 전극과 단락시키지 않고서, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 통해 상기 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막을 형성하는 제2 공정을 구비하고,

상기 단선 복구용 도전막으로 구성되는 단선 복구 경로로 상기 단선 결함을 복구하고,

상기 제2 공정 전에, 상기 화소 전극 상에 단선 복구용 절연막을 형성하는 공정을 더욱 구비하고,

상기 제2 공정은 상기 단선 복구용 도전막을 상기 단선 복구용 절연막 상에 형성하는 것인 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.

청구항 8

절연성을 갖는 기관과;

상기 기관 상에 매트릭스형으로 배치된 화소 영역과;

상기 화소 영역을 횡단하여 형성된 축적 용량 버스 라인과;

절연막을 통해 상기 축적 용량 버스 라인에 대향하여 형성된 축적 용량 전극과;

상기 축적 용량 전극 상에서 전기적으로 분리된 분리 영역을 사이에 두고 2개로 분할하여 상기 화소 영역에 형성되고, 각각 상기 축적 용량 전극과 전기적으로 접속된 화소 전극을 구비하는 것인 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 분리 영역은 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 복구용 도전막이 형성되는 폭을 갖고 있는 것인 액정 표시 장치.

청구항 10

절연성을 갖는 기관과;

상기 기관 상의 화소 영역마다 형성된 화소 전극과;

상기 화소 전극과 전기적으로 분리되고, 상기 화소 전극의 주위에 형성되며, 상기 화소전극을 우회하는 단선 복구용 도전막을 구비하고,

상기 단선 복구용 도전막은, 배선 양단이 축적 용량 버스 라인 상에 위치하여 형성되고, 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 것인 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <64> 본 발명은 퍼스널 컴퓨터 등의 표시 장치로서 이용되는 액정 표시 장치의 제조 공정에 있어서 축적 용량 버스 라인에 발생한 단선 결함을 복구(repair)할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법에 관한 것이다.
- <65> 액정 표시 장치의 액정 패널은 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor) 등이 형성된 TFT 기판과 칼러 필터(CF; Color Filter) 등이 형성된 CF 기판의 2장의 유리 기판을 대향시켜, 그 사이에 액정을 봉입하여 접합시킨 구조를 갖고 있다.
- <66> TFT 기판에는 복수의 게이트 버스 라인과, 층간 절연막을 통해 이 게이트 버스 라인과 교차하는 복수의 드레인 버스 라인과, 게이트 버스 라인과 드레인 버스 라인에 의해 정의되는 화소 영역 내를 게이트 버스 라인에 병행하여 횡단하는 축적 용량 버스 라인과, 게이트 버스 라인 및 드레인 버스 라인을 각각 외부 접속용의 단자부에 접속하는 인출선(리드선)이 설치되어 있다. 또한, 각 버스 라인의 교차점 근방에는 드레인 전극이 드레인 버스 라인에 접속되는 TFT가 형성되어 있다. TFT의 소스 전극은 각 화소 영역에 배치되는 화소 전극에 접속된다.
- <67> 그런데, 액정 표시 장치에 있어서 제조 비용의 절감은 중요한 과제이다. 비용 절감에는, 우선 제조 수율의 향상이 강하게 요구된다. 액정 표시 장치의 제조 수율을 저하시키는 원인의 하나로, TFT 기판 상에 형성된 축적 용량 버스 라인 등의 배선 패턴에 생기는 단선 결함이 있다. 단선 결함은 레이저 CVD(Laser Chemical Vapor Deposition)법을 이용한 레이저 복구(laser repair) 등에 의해 복구되고 있다.
- <68> 여기서, 종래의 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서 도 28 내지 도 30의 (a) 내지 도 30의 (d)를 이용하여 설명한다. 도 28은 축적 용량 버스 라인(515)에 단선 결함이 발생한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 도시하는 평면도이다. 도 28에 도시한 바와 같이, 기판 상에는, 도면에서 상하 방향으로 연장되는 복수의 드레인 버스 라인(501)이 형성되어 있다. 또 기판 상에는 도면에서 좌우 방향으로 연장되는 점선으로 도시한 복수의 게이트 버스 라인(503)이 형성되어 있다. 이들 드레인 버스 라인(501)과 게이트 버스 라인(503)으로 정의되는 영역에 화소 영역이 형성된다. 그리고, 각 드레인 버스 라인(501)과 게이트 버스 라인(503)과의 교차 위치 근방에 TFT(521)가 형성되어 있다.
- <69> TFT(521)의 드레인 전극(517)은 도면에서 좌측에 도시한 드레인 버스 라인(501)으로부터 인출되고, 그 단부가 게이트 버스 라인(503) 상에 형성된 채널 보호막(505) 상의 일단부 근처측에 위치하도록 형성되어 있다.
- <70> 한편, 소스 전극(519)은 채널 보호막(505) 상의 타단부 근처측에 위치하도록 형성되어 있다. 이러한 구성에 있어서 채널 보호막(505) 바로 아래의 게이트 버스 라인(503) 영역이 상기 TFT(521)의 게이트 전극으로서 기능하도록 되어 있다. 도시는 생략하고 있지만, 게이트 버스 라인(503) 상에는 게이트 절연막이 형성되고, 그 위에 채널을 구성하는 동작 반도체층이 형성되어 있다.
- <71> 또, 화소 영역 거의 중앙을 좌우로 횡단하고 있는 점선으로 나타낸 영역에, 축적 용량 버스 라인(515)이 형성되어 있다. 축적 용량 버스 라인(515)의 상층에는 절연막을 통해 축적 용량 버스 라인(515)과 대향하는 축적 용량 전극(509)이 각 화소마다 형성되어 있다. 소스 전극(519) 및 축적 용량 전극(509)의 상층에는 투명 전극으로 이루어지는 화소 전극(513)이 형성되어 있다.
- <72> 화소 전극(513)은 그 하측에 형성된 보호막에 설치된 콘택트 홀(507)을 통해 소스 전극(519)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한 화소 전극(513)은 콘택트 홀(511)을 통해 축적 용량 전극(509)과 전기적으로 접속되어 있다.
- <73> 도면에서 상측의 축적 용량 버스 라인(515)에는 단선부(523)에서 1 화소 내에 단선 결함이 발생하여 있다. 우선, 단선이 발생하여 있는 화소의 드레인 전극(517)과 드레인 버스 라인(501)을 절단부(526)로 절단한다. 이어서, 단선 결함(523)의 단선 양단부로서 상층에 화소 전극(513)이 형성되어 있지 않은 영역에, 축적 용량 버스 라인(515)이 노출되는 단선 복구용 콘택트 홀(527)을 각각 형성한다. 이어서, 단선 복구용 콘택트 홀(527)을 통해 단선 양단부를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막(529)을 레이저 CVD법을 이용하여 형성하여, 축적 용량 버스 라인(515)의 단선 결함을 복구한다. 이 때, 단선 복구용 도전막(529)은 화소 전극(513)과 접속되어 있다. 또, 도면에서 하측의 축적 용량 버스 라인(515')에는 2 화소에 걸친 단선부(525)에서 광범위한 단선 결함이 발생하여 있다. 단선부(525)에서 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(515')은 축적 용량 버스 라인(515)과 같은 식으로 복구되고 있다.
- <74> 축적 용량 버스 라인(515)에 단선 결함이 발생한 액정 표시 장치의 종래의 결함 복구 방법에 관해서 도 29의 (a) 내지 도 29의 (d) 및 도 30의 (a) 내지 도 30의 (d)를 이용하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 29의 (a) 내지 도 29의 (d) 및 도 30의 (a) 내지 도 30의 (d)는 도 28의 A-A'선으로 절단한 축적 용량 버스 라인(515) 근

방의 단면을 나타내고 있다. 또한, 도 28에 도시하는 단선 복구용 콘택트 홀(527)을 형성하기 전에 미리 축적 용량 버스 라인(515)의 단선 검사가 이루어지고 있고, 단선 검사의 결과, 도 28에 도시하는 축적 용량 버스 라인(515)의 단선부(523)가 발견되고 있는 것으로 한다.

<75> 우선, 도 29의 (a)에 도시한 바와 같이, 유리 기판(531) 상에 축적 용량 버스 라인(515)을 형성한다. 여기서, 축적 용량 버스 라인(515)에는 단선부(523)에서 단선 결함이 발생하여 있다. 이어서, 축적 용량 버스 라인(515) 상에, 절연막(533)과 아몰퍼스 실리콘(a-Si)층(535)과 채널 보호막 형성층(537)을 이 순서로 막 형성한다. 다음에, 채널 보호막(도시하지 않음)이 게이트 전극(도시하지 않음) 위에만 형성되도록 채널 보호막 형성층(537)을 패터닝한다[도 29의 (b) 참조].

<76> 이어서, 도 29의 (c)에 도시한 바와 같이, 전면에 n+a-Si층(539)과 금속층(541)을 연속 막 형성한다. 이어서, 도 29의 (d)에 도시한 바와 같이, 금속층(541)과 n+a-Si층(539)과 a-Si층(535)을 일괄 에칭에 의해 패터닝하여, 축적 용량 전극(509)(중간 전극)을 형성한다. 다음에, 도 30의 (a)에 도시한 바와 같이, 축적 용량 전극(509) 상의 전면(全面)에 보호막(543)을 형성한다. 이어서, 도 30의 (b)에 도시한 바와 같이, 투명 도전막을 막 형성하고 패터닝하여, 화소 전극(513)을 형성한다.

<77> 다음에, 단선 결함이 발생한 화소의 드레인 전극(517)을 절단부(526)에서 절단하여 드레인 버스 라인(501)과 분리한다. 이어서, 도 30의 (c)에 도시한 바와 같이, 단선부(523)의 단선 양단부로서 상층에 화소 전극(513) 및 축적 용량 전극(509)이 형성되어 있지 않은 영역에, 축적 용량 버스 라인(515)이 노출하는 단선 복구용 콘택트 홀(527)을 각각 형성한다. 이어서, 도 30의 (d)에 도시한 바와 같이, 레이저 CVD법을 이용하여, 단선 복구용 콘택트 홀(527)을 통해 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막(529)을 화소 전극(513) 상에 형성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<78> 그런데, 이상 설명한 종래의 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 이용하여 축적 용량 버스 라인(515)에 발생한 단선 결함을 복구하면, 도 30의 (d)에 도시한 바와 같이, 단선 결함 복구용 도전막(529)을 통해 축적 용량 버스 라인(515)과 화소 전극(513)이 단락되어 버린다. 이 때문에, 상기 화소의 드레인 전극(517)과 드레인 버스 라인(501)을 절단부(526)에서 절단하여 전기적으로 절연시킬 필요가 있는데, 이 화소가 새로운 점 결함(point defect)이 되어 버린다고 하는 문제가 발생한다. 또한, 2 화소 이상에 걸친 광범위한 단선 결함을 복구하면, 마찬가지로 이들의 화소가 연결 점 결함(connecting point defect)이 되어 버린다고 하는 문제가 발생한다.

<79> 본 발명의 목적은 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있는 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법을 제공하는 데에 있다.

발명의 구성 및 작용

<80> 상기 목적은 기판 상에 형성된 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 있어서, 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 양단부로서 화소 전극이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 상기 축적 용량 버스 라인을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀을 각각 형성하는 제1 공정과, 상기 화소 전극과 단락시키지 않고서, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 통해 상기 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막을 형성하는 제2 공정을 구비하고, 상기 단선 복구용 도전막으로 구성되는 단선 복구 경로로 상기 단선 결함을 복구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 의해서 달성된다.

<81> 또, 상기 목적은 절연성을 갖는 기판과, 상기 기판 상에 매트릭스형으로 배치된 화소 영역과, 상기 화소 영역을 횡단하여 형성된 축적 용량 버스 라인과, 절연막을 통해 상기 축적 용량 버스 라인에 대향하여 형성된 축적 용량 전극과, 상기 축적 용량 전극 상에서 전기적으로 분리된 분리 영역을 사이에 두고 2개로 분할하여 상기 화소 영역에 형성되고, 각각 상기 축적 용량 전극과 전기적으로 접속된 화소 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치에 의해서 달성된다.

<82> 또한, 상기 목적은 절연성을 갖는 기판과, 상기 기판 상의 화소 영역마다 형성된 화소 전극과, 상기 화소 전극과 전기적으로 분리되고, 상기 화소 전극의 주위에 형성된 단선 복구용 도전막을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치에 의해서 달성된다.

<83> 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법에 관해서 도 1 내지 도 12의 (a) 및 도 12의 (b)를 이용하여 설명한다. 도 1은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 개략 구성을 나타내고 있다. 액정 패

널은 박막 트랜지스터(TFT; Thin Film Transistor) 등이 형성된 TFT 기판(200)과 칼러 필터(CF; Color Filter) 등이 형성된 CF 기판(202)의 2장의 절연성을 갖는 유리 기판을 대향시켜, 그 사이에 액정을 밀봉하여 접합시킨 구조를 갖고 있다.

- <84> 도 2는 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 TFT 기판(200) 상에 형성된 소자의 등가 회로를 나타내고 있다. TFT 기판(200) 상에는 도면에서 좌우로 연장되는 게이트 버스 라인(103)이 평행하게 복수개 형성되고, 이들에 거의 직교하여 도면에서 상하로 연장되는 드레인 버스 라인(101)이 평행하게 복수개 형성되어 있다. 복수의 게이트 버스 라인(103)과 드레인 버스 라인(101)으로 둘러싸인 각 영역이 화소 영역이 된다. 화소 영역 내에는 TFT(121)와 투명 전극 재료로 이루어지는 화소 전극(113)이 형성되어 있다. 각 TFT(121)의 드레인 전극은 인접하는 드레인 버스 라인(101)에 접속되고, 게이트 전극은 인접하는 게이트 버스 라인(103)에 접속되며, 소스 전극은 화소 전극(113)에 접속되어 있다. 기판면에 대하여 화소 전극(113) 하측에는 게이트 버스 라인(103)과 평행하게 축적 용량 버스 라인(115)이 형성되어 있다. 이들 TFT(121)나 각 버스 라인(101, 103, 115)은 포토리소그래피 공정에 의해 형성되어, 「막 형성→레지스트 도포→노광→현상→에칭→레지스트 박리」라는 일련의 반도체 프로세스를 반복하여 형성된다.
- <85> 도 1로 되돌아가서 설명하면, 액정을 밀봉하여 CF 기판(202)과 대향 배치된 TFT 기판(200)에는 복수의 게이트 버스 라인(103)을 구동하는 드라이버 IC가 실장된 게이트 구동 회로(206)와, 복수의 드레인 버스 라인(101)을 구동하는 드라이버 IC가 실장된 드레인 구동 회로(208)가 설치되어 있다. 이들 구동 회로(206, 208)는 제어 회로(216)로부터 출력된 소정의 신호에 기초하여, 스캐닝 신호나 데이터 신호를 소정의 게이트 버스 라인(103) 혹은 드레인 버스 라인(101)에 출력하도록 되어 있다. TFT 기판(200)의 소자 형성면과 반대측의 기판면에는 편광판(212)이 배치되고, 편광판(212)의 TFT 기판(200)과 반대측의 면에는 백라이트 유닛(214)이 부착되어 있다. 한편, CF 기판(202)의 CF 형성면과 반대측의 면에는 편광판(212)과 크로스드니콜(crossed Nicole)로 배치된 편광판(210)이 접촉되어 있다.
- <86> TFT(121)의 구조에는 기판면에 대하여 게이트 전극 상부에 소스/드레인 전극이 형성된 역스태거형(inverted staggered)이나, 소스/드레인 전극 상부에 게이트 전극이 형성된 스태거형(staggered type) 혹은 플래너형(planar type) 등이 있다. 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)는 대표적인 역스태거형 TFT를 갖춘 화소 영역의 개략 구성을 나타내고 있다. 도 3의 (a)는 기판면을 향하여 본 1 화소 영역을 나타내고, 도 3의 (b)는 도 3의 (a)의 B-B' 선으로 절단한 TFT(121) 단면을 나타내고 있다.
- <87> 도 3의 (a)에 도시한 바와 같이, TFT(121), 게이트 버스 라인(103)과 드레인 버스 라인(101)과의 교차 위치 근방에 형성되어 있다. TFT(121)의 드레인 전극(117)은 드레인 버스 라인(101)으로부터 인출되고, 그 단부가 게이트 버스 라인(103) 상에 a-Si나 폴리실리콘(p-Si)으로 형성된 동작 반도체층(136)과, 그 위에 형성된 채널 보호막(105)의 일단부 근처측에 위치하도록 형성되어 있다.
- <88> 한편, 소스 전극(119)은 동작 반도체층(136) 및 채널 보호막(105) 상의 타단부 근처측에 위치하도록 형성되어 있다. 이러한 구성에 있어서, 채널 보호막(105) 바로 아래의 게이트 버스 라인(103)이 상기 TFT(121)의 게이트 전극으로서 기능하도록 되어 있다.
- <89> 또, 도 3의 (b)에 도시한 바와 같이, 게이트 버스 라인(103) 상에는 게이트 절연막(123)이 형성되고, 채널을 구성하는 동작 반도체층(136)은 게이트 버스 라인(103) 바로 위쪽의 게이트 절연막(123) 상에 형성되어 있다.
- <90> 도 3의 (a)으로 돌아가 설명하면, 화소 영역 거의 중앙을 좌우로 연장되는 축적 용량 버스 라인(115)이 형성되어 있다. 축적 용량 버스 라인(115)의 상층에는 보호막(143)을 통해 화소마다 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있다. 소스 전극(119) 및 축적 용량 전극(109)의 상층에는 ITO(Indium Tin Oxide) 등의 투명 전극으로 이루어지는 화소 전극(113)이 형성되어 있다. 화소 전극(113)은 그 하측에 형성한 보호막(143)에 설치된 콘택트 홀(107)을 통해 소스 전극(119)과 전기적으로 접속되어 있다. 또 화소 전극(113)은 콘택트 홀(111)을 통해 축적 용량 전극(109)과 전기적으로 접속되어 있다.
- <91> 이상 설명한 TFT 구조는 역스태거형이지만, 예컨대 스태거형이나 플래너형에서는 최하층에 드레인 전극이 있고, 게이트 전극은 그 상부에 있다고 하는 역(逆) 구조로 되어 있다.
- <92> 이어서, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법에 관해서, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)를 이용하여 설명한다. 한편, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)에 있어서, 도 1 내지 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 또, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)에

있어서의 (a)는 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)의 B-B'선으로 절단한 TFT(121)의 단면을 나타내고, (b)는 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)의 C-C'선으로 절단한 축적 용량 버스 라인 근방의 단면을 나타내고 있다.

- <93> 우선, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)에 도시한 바와 같이, 투명 유리 기판(131) 상에, 예컨대 알루미늄(Al)을 전면 에 막 형성하여 두께 약 150 nm의 금속층을 형성한다. 이어서, 제1 마스크를 이용하여 패터닝하여, 게이트 버스 라인(103)[도 4의 (a) 참조] 및 축적 용량 버스 라인(115)[도 4의 (b) 참조]을 형성한다. 다음에, 예컨대 실리콘 질화막(SiN막)을 플라즈마 CVD법에 의해 기판 전면 에 막 형성하여 두께 약 400 nm의 게이트 절연막(123)을 형성한다. 이어서, 동작 반도체층을 형성하기 위한, 예컨대 두께 약 15 nm의 a-Si층(125)을 플라즈마 CVD법에 의해 기판 전면 에 막 형성한다. 계속해서, 채널 보호막을 형성하기 위한, 예컨대 두께 약 120 nm의 SiN막(127)을 플라즈마 CVD법에 의해 연속하여 막 형성한다.
- <94> 이어서, 게이트 버스 라인(103) 및 축적 용량 버스 라인(115)을 마스크로 하여, 투명 유리 기판(131)에 대하여 배면 노광을 실시하고, 또한 제2 마스크를 이용한 노광을 실시하며, 게이트 버스 라인(103) 상에 자기 정합적으로 레지스트 패턴(도시하지 않음)을 형성하고, 게이트 버스 라인(103) 및 축적 용량 버스 라인(115) 상에 형성된 SiN막(127)을 에칭하여, TFT 형성 영역의 게이트 버스 라인(103) 상에 채널 보호막(105)을 형성한다[도 5의 (a) 및 도 5의 (b) 참조].
- <95> 이어서, 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)에 도시한 바와 같이, 두께 약 30 nm의 오믹 컨택트층을 형성하기 위한 n+a-Si층(129)을 플라즈마 CVD법에 의해 전면 에 형성한다. 이어서, 드레인 전극(117), 소스 전극(119), 축적 용량 전극(109) 및 드레인 버스 라인(101)을 형성하기 위한 두께 약 170 nm의 금속층(132)[예컨대, 크롬(Cr)층]을 스퍼터링에 의해 연속 막 형성한다.
- <96> 다음에, 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 제3 마스크를 이용하여 금속층(132), n+a-Si층(129) 및 a-Si층(125)을 패터닝하고, 드레인 버스 라인(101)[도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에서는 도시하지 않음], 드레인 전극(117), 소스 전극(119), 축적 용량 전극(109) 및 동작 반도체층(136)을 형성한다. 이 패터닝에서의 에칭 처리 에 있어서, 채널 보호막(105)은 에칭 스톱퍼(stopper)로서 기능하여, 그 하층의 a-Si층(125)은 에칭되지 않고서 잔존한다.
- <97> 이어서, 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)에 도시한 바와 같이, 예컨대 SiN막으로 이루어지는 두께 약 300 nm의 보호막(143)을 플라즈마 CVD법으로 형성한다. 이어서, 제4 마스크를 이용하여 보호막(143)을 패터닝하고, 소스 전극(119) 및 축적 용량 전극(109) 상의 보호막(143)을 개구하며, 소스 전극(119) 상에 컨택트 홀(107)을 형성하여, 축적 용량 전극(109) 상에 컨택트 홀(111)을 형성한다.
- <98> 이어서, 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)에 도시한 바와 같이, 투명 유리 기판(131) 전면(全面)에, 예컨대 ITO로 이루어지는 두께 약 70 nm의 화소 전극 형성 재료를 막 형성한다. 계속해서, 제5 마스크를 이용하여 화소 전극 형성 재료를 패터닝하여, 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)에 도시한 바와 같은 소정 형상의 화소 전극(113)을 형성한다. 화소 전극(113)은 컨택트 홀(107)을 통해 소스 전극(119)과 전기적으로 접속되고, 또한 컨택트 홀(111)을 통해 축적 용량 전극(109)과 전기적으로 접속된다. 이상의 공정을 거쳐 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 표시 패턴 이 완성된다.
- <99> 다음에, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 10 내지 도 12의 (a) 및 도 12의 (b)를 이용하여 설명한다. 도 10은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 미리 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선 검사가 이루어져 있고, 단선 검사의 결과, 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선부(150, 152)가 발견되어 있는 것으로 한다. 우선, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상[도 10에서는 축적 용량 전극(109)과 드레인 버스 라인(101)의 사이]에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 컨택트 홀(154)을 각각 형성한다. 다음에, 레이저 CVD법을 이용하여 단선 복구용 도전막(156)을 형성한다. 단선 복구용 도전막(156)은 화소 전극(113)과 단락하지 않도록, 화소 전극(113) 주위의 드레인 버스 라인(101) 및 게이트 버스 라인(103) 위를 우회시켜 형성된다. 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다. 2 화소에 걸친 단선부(152)에 의해 광범위하게 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115')에 관해서도 마찬가지로 복구된다.
- <100> 도 11의 (a) 내지 도 11의 (c) 및 도 12의 (a) 및 도 12의 (b)는 도 10의 D-D'선으로 절단한 축적 용량 버스

라인(115) 근방의 공정 단면도이며, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 그 전체가 되는 제조 공정을 포함하여 나타내고 있다. 우선, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 공정을 설명한다. 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 도시한 공정과 같은 공정에 의해, 축적 용량 버스 라인(115), 축적 용량 전극(109) 및 드레인 버스 라인(101)을 형성한다[도 11의 (a) 참조]. 다음에, 도 11의 (b)에 도시한 바와 같이, 예컨대 SiN막으로 이루어지는 두께 약 300 nm의 보호막(143)을 플라즈마 CVD법으로 형성한다. 다음에, 도 11의 (c)에 도시한 바와 같이, 예컨대 두께 약 70 nm의 ITO로 이루어지는 화소 전극(113)을 보호막(143) 상에 형성하여 액정 표시 장치의 표시 패널이 완성된다.

<101> 이어서, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 공정에 관해서 설명한다. 우선, 도 12의 (a)에 도시한 바와 같이, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 단선 복구용 콘택트 홀(154)은 레이저를 이용하여 형성된다.

<102> 다음에, 도 12의 (b)에 도시한 바와 같이, 화소 전극(113)과 단락시키지 않고서, 축적 용량 전극(109) 상에 단선 복구용 도전막(156)을 형성하여, 단선 복구용 콘택트 홀(154) 사이를 결선한다. 단선 복구용 도전막(156)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성되고, 화소 전극(113)을 우회하도록 드레인 버스 라인(101) 및 게이트 버스 라인(103) 상층의 보호막 상에 형성된다. 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다.

<103> 본 실시예에 따르면, 축적 용량 버스 라인(115, 115')에 발생한 단선 결함을 복구할 때에, 단선 결함 복구용 도전막(156)과 화소 전극(113, 113')이 단락하지 않기 때문에, 축적 용량 버스 라인(115, 115')과 화소 전극(113, 113')은 전기적인 절연이 유지된다. 그 때문에, 드레인 전극(117)과 드레인 버스 라인(101)을 절단할 필요가 없어, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115)에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 새로운 연결 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115')에 발생한 2 화소 이상에 걸친 광범위한 단선 결함을 복구할 수 있다.

<104> 이어서, 본 발명의 제2 실시예에 의한 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법에 관해서 도 13 내지 15를 이용하여 설명한다. 도 13은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 도 13에 도시하는 액정 표시 장치는 화소 전극(113)이 축적 용량 전극(109) 상에서 전기적으로 분리된 분리 영역(166)을 사이에 두고, 화소 전극(113, 113')의 2개로 분할하여 형성되어 있다. 또한, 축적 용량 전극(109)은 블록형의 콘택트부인 돌기 영역을 2개 갖고 있고, 각 돌기 영역에 형성된 콘택트 홀(111, 112)을 통해 2개의 화소 전극(113, 113')에 각각 접속되어 있다.

<105> 또, 도 13에 도시하는 액정 표시 장치는 도면에서 좌측 위의 1 화소 내에서 축적 용량 버스 라인(115)에 단선부(150)에서의 단선 결함이 발생하여 있고, 도면 하측에서는 축적 용량 버스 라인(115')에 2 화소에 걸친 단선부(152)에서의 단선 결함이 발생하여 있다.

<106> 다음에, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서 도 14 및 도 15의 (a) 내지 도 15의 (d)를 이용하여 설명한다. 도 14는 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 미리 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선 검사가 이루어져 있고, 단선 검사의 결과, 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선부(150, 152)가 발견되어 있는 것으로 한다. 우선, 단선부(150)에서 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상[도 14에서는 축적 용량 전극(109)과 드레인 버스 라인(101)의 사이]에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 다음에, 화소 전극(113)과 단락시키지 않고서, 분리 영역(166) 상에 단선 복구용 도전막(156)을 레이저 CVD법을 이용하여 형성한다. 여기서, 분리 영역(166)은 단선 복구용 도전막(156)이 형성되는 폭을 갖고 있다. 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다. 2 화소에 걸친 단선부(152)에서 광범위하게 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115')에 관해서도 마찬가지로 복구된다.

<107> 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 15의 (a) 내지 도 15의 (d)를 이용하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 15의 (a) 내지 도 15의 (d)는 도 14의 E-E'선으로 절단한 축적 용량 버스 라인 근방의 공정 단면도이며, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 그 전체가 되는 제조 공정을

포함해서 나타내고 있다. 한편, 도 9의 (b) 등에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다.

- <108> 우선, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 공정에 관해서 설명한다. 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)에 도시한 공정과 거의 같은 공정에 의해, 도 14에 도시한 바와 같은 상하로 2개의 돌기 영역을 구비하는 축적 용량 전극(109)을 형성한다[도 15의 (a) 참조]. 다음에, 도 15의 (b)에 도시한 바와 같이, 예컨대 SiN막으로 이루어지는 두께 약 300 nm의 보호막(143)을 플라즈마 CVD법으로 형성한다. 다음에, 도 15의 (c)에 도시한 바와 같이, 보호막(143)을 패터닝하여, 축적 용량 전극(109)의 돌기 영역 상의 보호막(143)을 개구하여, 콘택트 홀(112)을 형성한다. 다음에, 예컨대 ITO로 이루어지는 두께 약 70 nm의 화소 전극 형성 재료를 막 형성하여 패터닝하여, 도 13에 도시한 바와 같이 축적 용량 전극(109) 상의 분리 영역(166)에서 분리된 화소 전극(113, 113')을 형성한다. 화소 전극(113)은 콘택트 홀(111)[도 15의 (a) 내지 도 15의 (d)에서는 도시하지 않음]을 통해 축적 용량 전극(109)과 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 화소 전극(113')은 콘택트 홀(112)을 통해 축적 용량 전극(109)과 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 화소 전극(113)과 화소 전극(113')은 분리 영역(166)에서 분리하여 형성되어 있지만, 축적 용량 전극(109)을 통해 서로 전기적으로 접속되어 있다. 이상 설명한 공정을 거쳐, 도 13에 도시한 액정 표시 장치가 완성된다.
- <109> 다음에, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 공정에 관해서 설명한다. 우선, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113, 113') 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 축적 용량 버스 라인(115, 115')을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀[도 15의 (a) 내지 도 15의 (d)에서는 도시하지 않음]을 각각 형성한다. 단선 복구용 콘택트 홀은 레이저를 이용하여 형성된다. 단선 복구용 콘택트 홀의 형성에 이용하는 레이저광은 YAG 펄스 레이저의 제3 고조파(355 nm) 혹은 제4 고조파(266 nm)이다.
- <110> 다음에, 도 15의 (d)에 도시한 바와 같이, 화소 전극(113, 113')과 단락시키지 않고서, 분리 영역(166) 상에 단선 복구용 도전막(156)을 형성하여, 단선 복구용 콘택트 홀(154) 사이를 결선한다. 단선 복구용 도전막(156)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다. 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다.
- <111> 레이저 CVD법에 의한 단선 복구용 도전막(156)의 막 형성은 텅스텐(W) 유기 금속, 몰리부덴(Mo) 유기 금속 혹은 크롬(Cr) 유기 금속을 포함하는 아르곤(Ar) 가스를 흘리면서 유기 금속 가스(막 형성 가스) 농도, 레이저 파워, 스캔 속도 및 횡수를 조정하여 YAG 355 nm의 연속 레이저광을 조사하여 막을 퇴적시키도록 하고 있다.
- <112> 구체적인 막 형성 조건을 나타낸다. 막 형성 가스는 금속 카르보닐[W(CO)₆, Cr(CO)₆]이다. 레이저 파워는 감쇠기 값으로 0.2~0.4이다. 스캔 속도는 3.0 μm/sec이다. 스캔 횡수는 1 왕복이다. 캐리어 가스(Ar) 유량은 90 cc/min이다. 이 조건으로 막 형성을 하면, W으로 막 두께가 400~600 nm이고, 비저항이 100~150 μΩcm를 얻을 수 있다. 또, W 단일체에서의 비저항은 5.65 μΩcm이다.
- <113> 콘택트 홀 직경은 레이저 조건에 따르기도 하지만 2~5 μm 직경 레벨인 것을 사용하고 있다. 레이저 CVD법에 의해서 막 형성한 금속 배선부는 최소 묘화 선폭이 5 μm이고, 막 두께는 0.2 μm이며, 저항율은 50 μΩcm 이하이다.
- <114> 본 실시예에 따르면, 축적 용량 버스 라인(115, 115')에 발생한 단선 결함을 복구할 때에, 단선 결함 복구용 도전막(156)과 화소 전극(113, 113')이 단락하지 않기 때문에, 축적 용량 버스 라인(115, 115')과 화소 전극(113, 113')은 전기적인 절연이 유지된다. 그 때문에, 드레인 전극(117)과 드레인 버스 라인(101)을 절단할 필요가 없어, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115)에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 새로운 연결 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115')에 발생한 2 화소 이상에 걸친 광범위한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 단선 복구 경로가 우회하지 않기 때문에, 레이저 CVD법을 용이하게 정확히 이용할 수 있다.
- <115> 이어서, 본 발명의 제3 실시예에 의한 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법에 관해서, 도 16 내지 도 19의 (a) 및 도 19의 (b)를 이용하여 설명한다. 도 16은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 도 16에 도시하는 액정 표시 장치는 화소 전극(113)의 주위에, 화소 전극(113)과 전기적으로 분리하여 형성된 단선 복구용 도전막(158)을 갖고 있는 것을 특징으로 한다. 단선 복구용 도전막(158)은 화소 전극(113)의 형성 재료로, 화소 전극(113)과 동시에 형성되어 있다. 또한, 단선 복구용 도전막

(158)은 배선 양단이 축적 용량 버스 라인(115 혹은 115') 상에 위치하고 있다. 또한, 단선 복구용 도전막(158)은 도면에서 화소 전극(113) 주위 상반부측의 게이트 버스 라인(103) 및 드레인 버스 라인(101) 상에 형성되어, 게이트 버스 라인(103)을 따르는 인접 화소 사이를 접속하여 형성되어 있다.

<116> 이어서, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 17 내지 도 19의 (a) 및 도 19의 (b)를 이용하여 설명한다. 도 17은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 미리 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선 검사가 이루어져 있고, 단선 검사의 결과, 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선부(150, 152)가 발견되어 있는 것으로 한다. 도 17에 도시한 바와 같이, 우선, 단선부(150)에서 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상(도 17에서는 축적 용량 전극(109)과 드레인 버스 라인(101)의 사이)에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 다음에, 레이저 CVD법을 이용하여 단선 복구용 도전막(158)과 접속하는 단선 복구용 도전막(156)을 형성하여, 단선 복구용 도전막(158)과 콘택트 홀(154) 사이를 결선한다. 단선 복구용 도전막(156)과 단선 복구용 도전막(158)으로 구성되는 화소 전극(113)을 우회하는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다. 2 화소에 걸친 단선부(152)에서 광범위하게 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115')에 관해서도 마찬가지로 복구된다.

<117> 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 18의 (a) 내지 도 18의 (c) 및 도 19의 (a) 및 도 19의 (b)를 이용하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 18의 (a) 내지 도 18의 (c), 도 19의 (a) 및 도 19의 (b)는 도 17의 F-F'선으로 절단한 축적 용량 버스 라인(115) 근방의 공정 단면도이며, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 그 전제가 되는 제조 공정을 포함해서 나타내고 있다. 한편, 도 9의 (b) 등에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 우선, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 공정에 관해서 설명한다. 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 도시한 공정과 같은 공정에 의해, 축적 용량 버스 라인(115), 축적 용량 전극(109) 및 드레인 버스 라인(101)을 형성한다[도 18의 (a) 참조]. 다음에, 도 18의 (b)에 도시한 바와 같이, 예컨대 SiN막으로 이루어지는 두께 약 300 nm의 보호막(143)을 플라즈마 CVD법으로 형성한다. 다음에, 도 18의 (c)에 도시한 바와 같이, 예컨대 두께 약 70 nm의 ITO를 막 형성하여 패터닝하여, 화소 전극(113) 및 결함 복구용 도전막(158)을 보호막(143) 상에 형성한다.

<118> 이어서, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 공정에 관해서 설명한다. 우선, 도 19의 (a)에 도시한 바와 같이, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 단선 복구용 콘택트 홀(154)은 레이저를 이용하여 형성된다.

<119> 이어서, 도 19의 (b)에 도시한 바와 같이, 화소 전극(113)과 단락시키지 않고서, 단선 복구막(158)과 접속하는 단선 복구용 도전막(156)을 축적 용량 전극(109) 상에 형성하여, 단선 복구용 콘택트 홀(154)과 단선 복구용 도전막(158)을 결선한다. 단선 복구용 도전막(156)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다. 단선 복구용 도전막(156)과 단선 복구용 도전막(158)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다.

<120> 본 실시예에 따르면, 축적 용량 버스 라인(115, 115')에 발생한 단선 결함을 복구할 때에, 단선 결함 복구용 도전막(156)과 화소 전극(113)이 단락하지 않기 때문에, 축적 용량 버스 라인(115, 115')과 화소 전극(113)은 전기적인 절연이 유지된다. 그 때문에, 드레인 전극(117)과 드레인 버스 라인(101)을 절단할 필요가 없고, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115)에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또, 새로운 연결 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115')에 발생한 2 화소 이상에 걸친 광범위한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 단선 복구 경로 중 화소 전극(113)을 우회하는 단선 복구용 도전막(158)이 미리 형성되어 있기 때문에, 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성되는 단선 복구용 도전막(156)의 거리가 짧고, 결함 복구에 드는 시간을 단축할 수 있다. 또한, 단선 복구용 도전막(158)은 화소 전극(113)의 형성 재료로 화소 전극(113)과 동시에 형성되기 때문에, 제조 공정도 증가하지 않는다.

<121> 이어서, 본 발명의 제4 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 20 및 도 21을 이용하여 설명한다. 도 20 및 도 21은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명

을 생략한다. 미리 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선 검사가 이루어져 있고, 단선 검사의 결과, 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선부(150, 152)가 발견되어 있는 것으로 한다. 도 20에 도시한 바와 같이, 우선, 단선부(150)가 포함되는 화소 영역에 형성된 화소 전극(113)의 외주의 일부를 레이저로 분리하여 고립시켜, 이 고립 영역에서 단선 복구용 도전막(160)을 형성한다. 다음에, 도 21에 도시한 바와 같이, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상[도 21에서는 축적 용량 전극(109)과 드레인 버스 라인(101)의 사이]에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 다음에, 레이저 CVD법을 이용하여 단선 복구용 도전막(160)과 접속하는 단선 복구용 도전막(156)을 형성하여, 단선 복구용 콘택트 홀(154)과 단선 복구용 도전막(160)과의 사이를 결선한다. 단선 복구용 도전막(156)과 단선 복구용 도전막(160)으로 구성되는 화소 전극(113)을 우회하는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다.

<122> 2 화소에 걸친 단선부(152)에서 광범위하게 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115')에 관하여는, 단선부(152)가 포함되는 2개의 화소 영역에 형성된 2개의 화소 전극(113)의 외주의 일부를 각각 레이저로 분리하여, 단선 복구용 도전막(160', 160'')을 형성한다. 다음에, 도 21에 도시한 바와 같이, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115')의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 축적 용량 버스 라인(115')을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 이어서, 레이저 CVD법을 이용하여 단선 복구용 도전막(156)을 형성하여, 단선 복구용 콘택트 홀(154)과 단선 복구용 도전막(160')과의 사이를 결선한다. 계속해서, 단선 복구용 도전막(160')과 단선 복구용 도전막(160'')과의 사이와, 단선 복구용 도전막(160'')과 단선 복구용 콘택트 홀(154)과의 사이를 각각 결속한다. 단선 복구용 도전막(156)과 단선 복구용 도전막(160)으로 구성되는 화소 전극(113)을 우회하는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다.

<123> 본 실시예에 따르면, 축적 용량 버스 라인(115, 115')에 발생한 단선 결함을 복구할 때에, 단선 결함 복구용 도전막(156)과 화소 전극(113)이 단락하지 않기 때문에, 축적 용량 버스 라인(115, 115')과 화소 전극(113)은 전기적인 절연이 유지된다. 그 때문에, 드레인 전극(117)과 드레인 버스 라인(101)을 절단할 필요가 없고, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115)에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 새로운 연결 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115')에 발생한 2 화소 이상에 걸친 광범위한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 단선 복구 경로 중 화소 전극(113)을 우회하는 단선 복구용 도전막(160)이 화소 전극(113)의 외주의 일부를 분리하여 형성되기 때문에, 레이저 CVD법으로 막 형성되는 단선 복구용 도전막(156)의 거리가 짧아, 결함 복구에 드는 시간을 단축할 수 있다. 또한, 화소 전극(113)의 외주의 일부를 분리할 뿐이기 때문에, 이 화소가 결함으로 되는 일도 없다.

<124> 다음에, 본 발명의 제5 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 22, 도 23 및 도 24의 (a) 내지 도 24의 (d)를 이용하여 설명한다. 도 22 및 도 23은 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 미리 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선 검사가 이루어져 있고, 단선 검사의 결과, 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선부(150, 152)가 발견되어 있는 것으로 한다. 도 22에 도시한 바와 같이, 우선, 단선부(150)가 포함되는 화소 영역에서 축적 용량 전극(109) 상의 화소 전극(113)을 레이저를 이용하여 제거하여 분리하여 분리 영역(166)을 형성한다. 화소 전극(113)은 분리 영역(166)을 사이에 두고 화소 전극(113, 113')의 2개로 분할된다. 다음에, 도 23에 도시한 바와 같이, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113, 113') 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상[도 23에서는 축적 용량 전극(109)과 드레인 버스 라인(101)의 사이]에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 단선 복구용 콘택트 홀(154)은 레이저를 이용하여 형성된다.

<125> 이어서, 화소 전극(113, 113')과 단락시키지 않고서, 분리 영역(166) 상에 단선 복구용 도전막(156)을 형성하여, 단선 복구용 콘택트 홀(154) 사이를 결선한다. 단선 복구용 도전막(156)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다. 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다. 다음에, 분할된 화소 전극(113)과 화소 전극(113')을 접속하는 화소 전극 접속용 도전막(162)을 형성한다. 화소 전극 접속용 도전막(162)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성되고, 단선 복구용 도전막(156)과 단락하지 않도록 단선 복구용 도전막(156)을 우회하여 형성되어 있다. 2 화소에 걸친 단선부(152)에서 광범위하게 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115')에 관해서도 마찬가지로

지로 복구된다.

- <126> 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 24의 (a) 내지 도 24의 (d)를 이용하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 24의 (a) 내지 도 24의 (d)는 도 23의 G-G'선으로 절단한 축적 용량 버스 라인(115) 근방의 공정 단면도이며, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 그 전체가 되는 제조 공정을 포함해서 나타내고 있다. 또, 도 9의 (b) 등에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 우선, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 공정에 관해서 설명한다. 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 도시한 공정과 거의 같은 공정에 의해, 축적 용량 버스 라인(115), 축적 용량 전극(109) 및 드레인 버스 라인(101)을 형성한다[도 24의 (a) 참조]. 다음에, 도 24의 (b)에 도시한 바와 같이, 예컨대 SiN막으로 이루어지는 두께 약 300 nm의 보호막(143)을 플라즈마 CVD법으로 형성한다. 다음에, 예컨대 두께 약 70 nm의 ITO를 막 형성하여 패터닝하여, 화소 전극(113)을 보호막(143) 상에 형성한다.
- <127> 다음에, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 공정에 관해서 설명한다. 우선, 도 24의 (c)에 도시한 바와 같이, 단선부(150)가 포함되는 화소 영역에 형성된 화소 전극(113)을 축적 용량 전극(109) 상에서 분리하여 분리 영역(166)을 형성한다. 화소 전극(113)은 분리 영역(166)을 사이에 두고 화소 전극(113, 113')의 2개로 분할된다. 다음에, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113, 113') 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)[도 24의 (a) 내지 도 24의 (d)에서는 도시하지 않음]을 각각 형성한다. 다음에, 도 24의 (d)에 도시한 바와 같이, 화소 전극(113, 113')과 단락시키지 않고서, 화소 전극(113)이 제거된 축적 용량 전극(109) 상에 단선 복구용 도전막(156)을 형성한다. 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부를 결선하는 단선 복구용 도전막(156)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다. 다음에, 분할된 화소 전극(113, 113')을 전기적으로 접속시키는 화소 전극 접속용 도전막(162)을 형성한다. 화소 전극 접속용 도전막(162)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다.
- <128> 본 실시예에 따르면, 축적 용량 버스 라인(115, 115')에 발생한 단선 결함을 복구할 때에, 단선 결함 복구용 도전막(156)과 화소 전극(113, 113')이 단락하지 않기 때문에, 축적 용량 버스 라인(115, 115')과 화소 전극(113, 113')은 전기적인 절연이 유지된다. 그 때문에, 드레인 전극(117)과 드레인 버스 라인(101)을 절단할 필요가 없이, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115)에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또, 새로운 연결 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115')에 발생한 2 화소 이상에 걸친 광범위한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 화소 전극(113, 113')이 분리되어 있지만, 후속 공정에서 화소 전극 접속용 도전막(162)에 의해 접속되고 있기 때문에, 그 화소가 결함으로 되는 일은 없다.
- <129> 다음에, 본 발명의 제6 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 25 내지 도 27의 (a) 및 도 27의 (b)를 이용하여 설명한다. 도 25는 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법을 도시하는 평면도이다. 한편, 도 3의 (a)에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 미리 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선 검사가 이루어져 있고, 단선 검사의 결과, 축적 용량 버스 라인(115, 115')의 단선부(150, 152)가 발견되어 있는 것으로 한다. 도 25에 도시한 바와 같이, 우선, 단선부(150)가 포함되는 화소 영역에 형성된 축적 용량 전극(109) 상에서 또 화소 전극(113) 상에, 단선 복구용 절연막(164)을 형성한다. 단선 복구용 절연막(164)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다.
- <130> 다음에, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상[도 25에서는 축적 용량 전극(109)과 드레인 버스 라인(101)의 사이]에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 단선 복구용 콘택트 홀(154)은 레이저를 이용하여 형성된다.
- <131> 이어서, 화소 전극(113)과 단락시키지 않고서, 단선 복구용 절연막(164) 상에 단선 복구용 도전막(156)을 형성하여, 단선 복구용 콘택트 홀(154) 사이를 결선한다. 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부를 결선하는 단선 복구용 도전막(156)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다. 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다. 2 화소에 걸친 단선부(152)에서 광범위하게 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115')에 관해서도 마찬가지로 복구된다.
- <132> 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 도 26의 (a) 내지 도 26의 (c)를 이용하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 26의 (a) 내지 도 26의 (c)는 도 25의 H-H'선으로 절단한 축적 용량 버스 라인(115)

근방의 공정 단면도이며, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 관해서, 그 전체가 되는 제조 공정을 포함해서 나타내고 있다. 한편, 도 9의 (b) 등에 도시한 구성 요소와 동일한 기능 작용을 갖는 구성 요소에 관하여는 동일한 부호를 붙여 그 설명을 생략한다. 우선, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 공정에 관해서 설명한다. 도 4의 (a) 및 도 4의 (b) 내지 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)에 도시한 공정과 거의 같은 공정에 의해, 축적 용량 버스 라인(115), 축적 용량 전극(109) 및 드레인 버스 라인(101)을 형성한다[도 26의 (a) 참조]. 다음에, 도 26의 (b)에 도시한 바와 같이, 예컨대 SiN막으로 이루어지는 두께 약 300 nm의 보호막(143)을 플라즈마 CVD법으로 형성한다. 다음에, 도 26의 (c)에 도시한 바와 같이, 예컨대 두께 약 70 nm의 ITO를 막 형성하고 패터닝하여, 화소 전극(113)을 보호막(143) 상에 형성한다.

<133> 다음에, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결함 복구 공정에 관해서 설명한다. 우선, 도 27의 (a)에 도시한 바와 같이, 단선부(150)가 포함되는 화소 영역에 형성된 화소 전극(113) 상에, 예컨대 실리콘 산화막으로 이루어지는 단선 복구용 절연막(164)을 형성한다. 단선 복구용 절연막(164)은 레이저 CVD법 등의 광학적 방법을 이용하여 막 형성된다.

<134> 다음에, 도 27의 (b)에 도시한 바와 같이, 단선 결함이 발생한 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부로서, 화소 전극(113) 및 축적 용량 전극(109)이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 축적 용량 버스 라인(115)을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀(154)을 각각 형성한다. 단선 복구용 콘택트 홀(154)은 레이저를 이용하여 형성된다.

<135> 다음에, 화소 전극(113)과 단락시키지 않고서, 단선 복구용 절연막(164) 상에 단선 복구용 도전막(156)을 형성한다. 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부를 결선하는 단선 복구용 도전막(156)은 레이저 CVD법을 이용하여 막 형성된다. 단선 복구용 도전막(156)으로 구성되는 단선 복구 경로에 의해, 축적 용량 버스 라인(115)의 단선 양단부가 전기적으로 접속되어, 단선 결함이 복구된다.

<136> 본 실시예에 따르면, 축적 용량 버스 라인(115, 115')에 발생한 단선 결함을 복구할 때에, 단선 결함 복구용 도전막(156)과 화소 전극(113)이 단락하지 않기 때문에, 축적 용량 버스 라인(115, 115')과 화소 전극(113)은 전기적인 절연이 유지된다. 그 때문에, 드레인 전극(117)과 드레인 버스 라인(101)을 절단할 필요가 없어, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115)에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있다. 또한, 새로운 연결 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인(115')에 발생한 2 화소 이상에 걸친 광범위한 단선 결함을 복구할 수 있다.

<137> 본 발명은 상기 실시예에 한하지 않고 여러 가지 변형이 가능하다.

<138> 예컨대, 상기 제3 실시예에서는 단선 복구용 도전막(158)이 모든 화소에 형성되어 있고, 게이트 버스 라인(103)이 연장되는 방향으로 인접하는 화소끼리 서로 접속되어 있지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 단선 복구용 도전막(158)은 게이트 버스 라인(103)이 연장되는 방향으로 1 화소 걸터 형성되어 있더라도 상관없다. 그렇게 함으로써, 단선 복구용 도전막(158)은 서로 절연되기 때문에, 1 라인의 축적 용량 버스 라인(115)에 발생한 복수의 단선 결함을 복구할 수 있다.

<139> 또, 상기 실시예에서는 단일 결함 복구 방법을 이용하여 단선 결함을 복구하고 있지만, 본 발명은 이것에 한하지 않고, 복수의 결함 복구 방법을 조합시켜 단선 결함을 복구하더라도 좋다.

<140> 이상 설명한 실시예에 의한 액정 표시 장치 및 그 결함 복구 방법은 다음과 같이 정리된다.

<141> (부기 1)

<142> 기판 상에 형성된 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법에 있어서,

<143> 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 양단부로서 화소 전극이 형성되어 있지 않은 영역 상에, 상기 축적 용량 버스 라인을 노출시키는 단선 복구용 콘택트 홀을 각각 형성하는 제1 공정과,

<144> 상기 화소 전극과 단락시키지 않고서, 상기 단선 복구용 콘택트 홀을 통해 상기 단선 양단부 사이를 전기적으로 접속시키는 단선 복구용 도전막을 형성하는 제2 공정을 구비하고,

<145> 상기 단선 복구용 도전막으로 구성되는 단선 복구 경로로 상기 단선 결함을 복구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.

<146> (부기 2)

- <147> 부기 1에 있어서, 상기 단선 복구용 도전막은 상기 화소 전극을 우회시켜 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <148> (부기 3)
- <149> 부기 1 또는 부기 2에 있어서, 상기 화소 전극의 일부를 전기적으로 분리한 고립영역을 형성하여, 상기 고립 영역을 상기 단선 복구용 도전막의 일부에 이용하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <150> (부기 4)
- <151> 부기 1 내지 부기 3 중 어느 하나에 있어서, 상기 단선 복구용 도전막은 상기 화소 전극 주위에 미리 형성해 두는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <152> (부기 5)
- <153> 부기 1 내지 부기 4 중 어느 하나에 있어서, 절연막을 통해 상기 축적 용량 버스 라인에 대향하여 형성된 축적 용량 전극 상에서 상기 화소 전극을 전기적으로 분리하여 분리 영역을 형성하고, 상기 화소 전극을 상기 분리 영역을 사이에 두고 2개로 분할하는 공정을 더 구비하고,
- <154> 상기 제2 공정은 상기 단선 복구용 도전막을 상기 분리 영역 상에 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <155> (부기 6)
- <156> 부기 5에 있어서, 상기 단선 복구용 도전막과 단락시키지 않고서, 분할된 2개의 상기 화소 전극 사이를 전기적으로 접속하는 화소 전극 접속용 도전막을 형성하는 공정을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <157> (부기 7)
- <158> 부기 5 또는 부기 6에 있어서, 상기 화소 전극 접속용 도전막은 레이저 CVD법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <159> (부기 8)
- <160> 부기 1 내지 부기 7 중 어느 하나에 있어서, 상기 제2 공정 전에, 상기 화소 전극 상에 단선 복구용 절연막을 형성하는 공정을 더욱 구비하고,
- <161> 상기 제2 공정은 상기 단선 복구용 도전막을 상기 단선 복구용 절연막 상에 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <162> (부기 9)
- <163> 부기 8에 있어서, 상기 단선 복구용 절연막은 레이저 CVD법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <164> (부기 10)
- <165> 부기 1 내지 부기 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 단선 복구용 도전막은 레이저 CVD법에 의해 형성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 결함 복구 방법.
- <166> (부기 11)
- <167> 절연성을 갖는 기판과,
- <168> 상기 기판 상에 매트릭스형으로 배치된 화소 영역과,
- <169> 상기 화소 영역을 횡단하여 형성된 축적 용량 버스 라인과,
- <170> 절연막을 통해 상기 축적 용량 버스 라인에 대향하여 형성된 축적 용량 전극과,
- <171> 상기 축적 용량 전극 상에서 전기적으로 분리된 분리 영역을 사이에 두고 2개로 분할하여 상기 화소 영역에 형성되어, 각각 상기 축적 용량 전극과 전기적으로 접속된 화소 전극을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

- <172> (부기 12)
- <173> 부기 11에 있어서, 상기 분리 영역은 상기 축적 용량 버스 라인의 단선 복구용 도전막이 형성되는 폭을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
- <174> (부기 13)
- <175> 부기 11 또는 부기 12에 있어서, 상기 축적 용량 전극은 2개의 돌기 영역을 구비하고, 상기 2개의 돌기 영역에 형성된 콘택트 홀을 통해 상기 2개의 화소 전극과 각각 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
- <176> (부기 14)
- <177> 절연성을 갖는 기판과,
- <178> 상기 기판 상의 화소 영역마다 형성된 화소 전극과,
- <179> 상기 화소 전극과 전기적으로 분리되어, 상기 화소 전극의 주위에 형성된 단선 복구용 도전막을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
- <180> (부기 15)
- <181> 부기 14에 있어서, 상기 단선 복구용 도전막은 상기 화소 전극의 형성 재료로 상기 화소 전극과 동시에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
- <182> (부기 16)
- <183> 부기 14 또는 부기 15에 있어서, 상기 단선 복구용 도전막은 배선 양단이 상기 축적 용량 버스 라인 상에 위치하여 형성되어, 축적 용량 버스 라인의 단선 결함을 복구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

발명의 효과

- <184> 이상과 같이, 본 발명에 따르면, 새로운 점 결함을 생기게 하지 않고서 축적 용량 버스 라인에 발생한 단선 결함을 복구할 수 있다.

도면의 간단한 설명

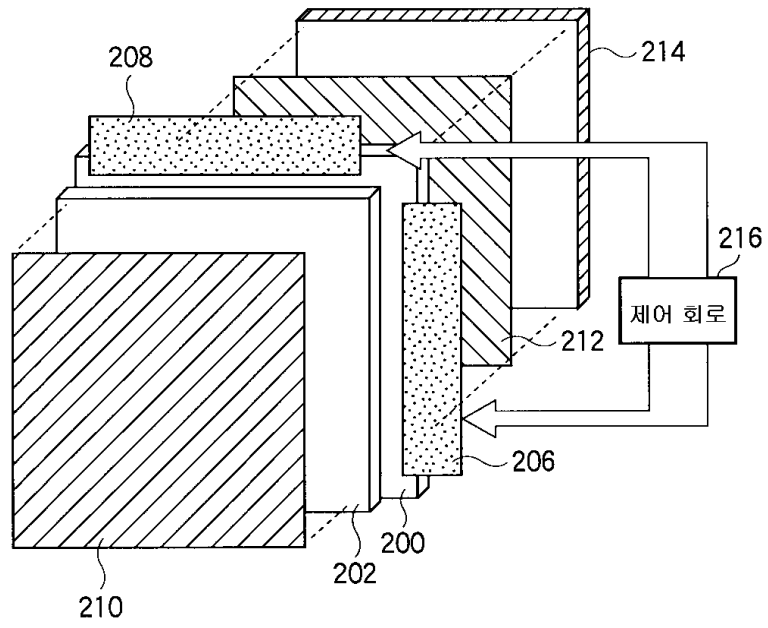
- <1> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 개략 구성을 도시한 도면이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 TFT 기판 상에 형성된 소자의 등가 회로를 도시한 도면이다.
- <3> 도 3의 (a) 및 도 3의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 화소 영역의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.
- <4> 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <5> 도 5의 (a) 및 도 5의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <6> 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <7> 도 7의 (a) 및 도 7의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <8> 도 8의 (a) 및 도 8의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <9> 도 9의 (a) 및 도 9의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 제조 방법을 도시하는 공정 단면도이다.

- <10> 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <11> 도 11의 (a) 내지 도 11의 (c)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <12> 도 12의 (a) 및 도 12의 (b)는 본 발명의 제1 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <13> 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 평면도이다.
- <14> 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <15> 도 15의 (a) 내지 도 15의 (d)는 본 발명의 제2 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <16> 도 16은 본 발명의 제3 실시예에 의한 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 평면도이다.
- <17> 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <18> 도 18의 (a) 내지 도 18의 (c)는 본 발명의 제3 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <19> 도 19의 (a) 및 도 19의 (b)는 본 발명의 제3 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <20> 도 20은 본 발명의 제4 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <21> 도 21은 본 발명의 제4 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <22> 도 22는 본 발명의 제5 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <23> 도 23은 본 발명의 제5 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <24> 도 24의 (a) 내지 도 24의 (d)는 본 발명의 제5 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <25> 도 25는 본 발명의 제6 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <26> 도 26의 (a) 내지 도 26의 (c)는 본 발명의 제6 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <27> 도 27의 (a) 및 도 27의 (b)는 본 발명의 제6 실시예에 의한 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <28> 도 28은 종래의 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 평면도이다.
- <29> 도 29의 (a) 내지 도 29의 (d)는 종래의 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <30> 도 30의 (a) 내지 도 30의 (d)는 종래의 액정 표시 장치의 결합 복구 방법을 도시하는 공정 단면도이다.
- <31> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <32> 101 : 드레인 버스 라인
- <33> 103 : 게이트 버스 라인
- <34> 105 : 채널 보호막
- <35> 107, 111, 112 : 콘택트 홀
- <36> 109 : 축적 용량 전극
- <37> 113 : 화소 전극
- <38> 115 : 축적 용량 버스 라인
- <39> 117 : 드레인 전극

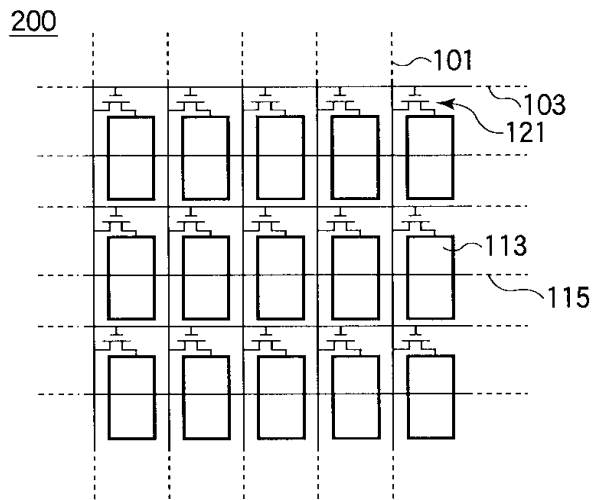
- <40> 119 : 소스 전극
- <41> 121 : TFT
- <42> 123 : 게이트 절연막
- <43> 125 : a-Si 층
- <44> 127 : SiN 막
- <45> 129 : n+a-Si 층
- <46> 131 : 유리 기판
- <47> 132 : 금속층
- <48> 135 : 화소 전극 형성 재료
- <49> 136 : 동작 반도체층
- <50> 143 : 보호막
- <51> 150, 152 : 단선부
- <52> 154 : 단선 복구용 콘택트 홀
- <53> 156, 158, 160 : 단선 복구용 도전막
- <54> 162 : 화소 전극 접속용 도전막
- <55> 164 : 단선 복구용 도전막
- <56> 166 : 분리 영역
- <57> 200 : TFT 기판
- <58> 202 : CF 기판
- <59> 206 : 게이트 구동 회로
- <60> 208 : 드레인 구동 회로
- <61> 210, 212 : 편광판
- <62> 214 : 백라이트 유닛
- <63> 216 : 제어 회로

도면

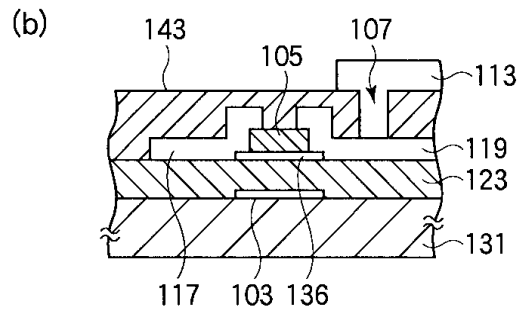
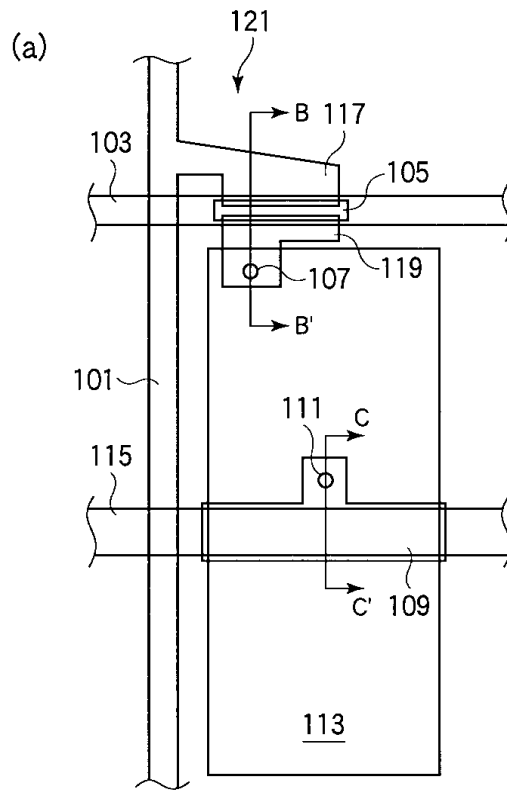
도면1



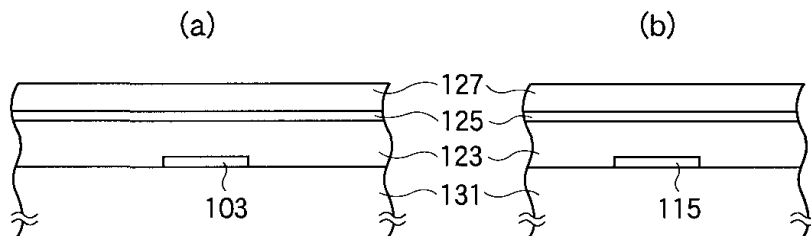
도면2



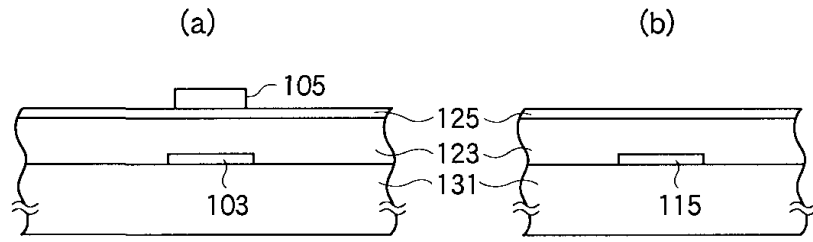
도면3



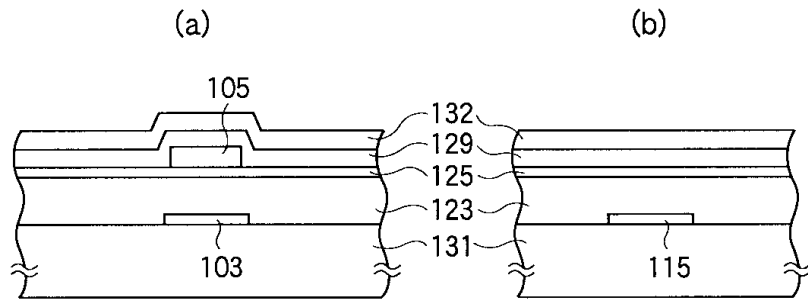
도면4



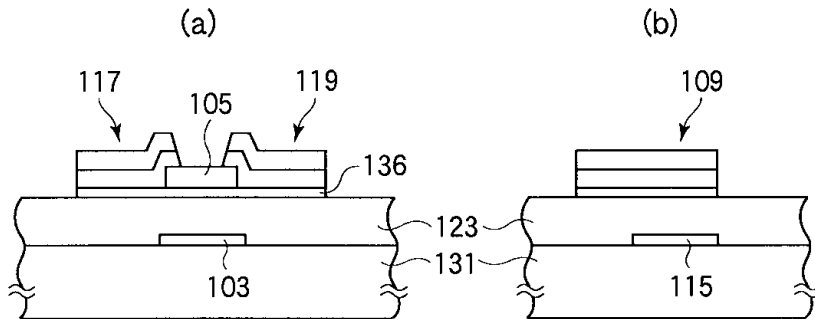
도면5



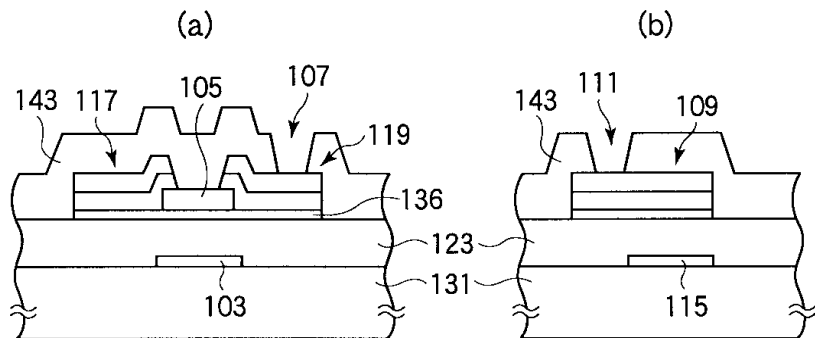
도면6



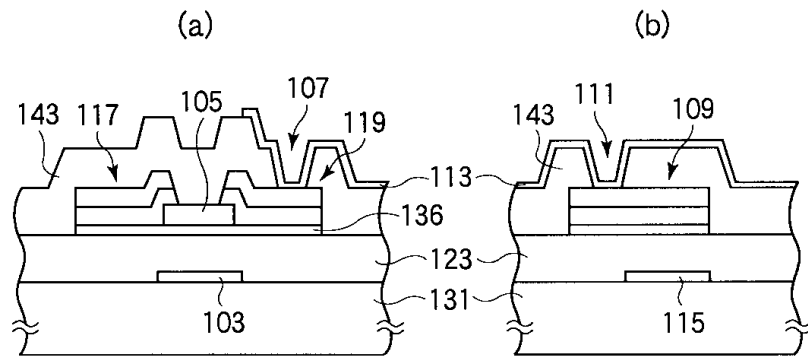
도면7



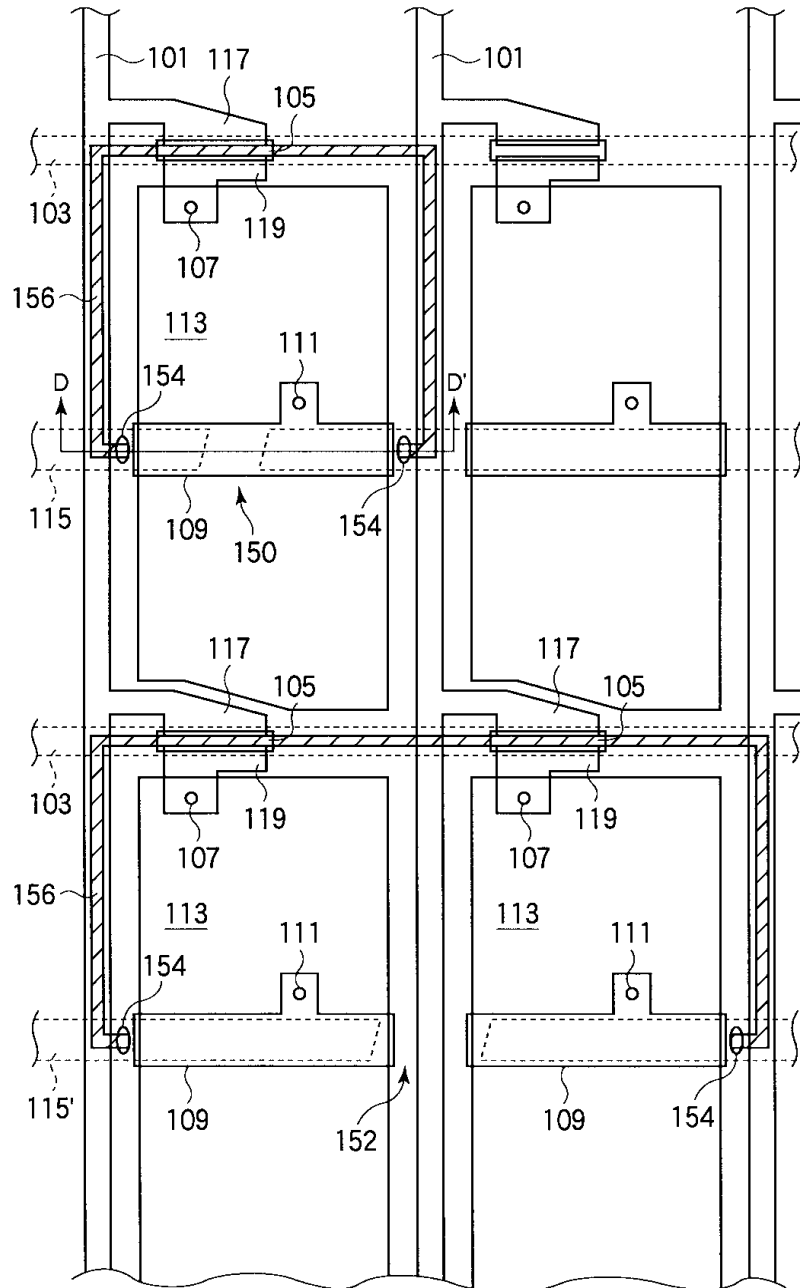
도면8



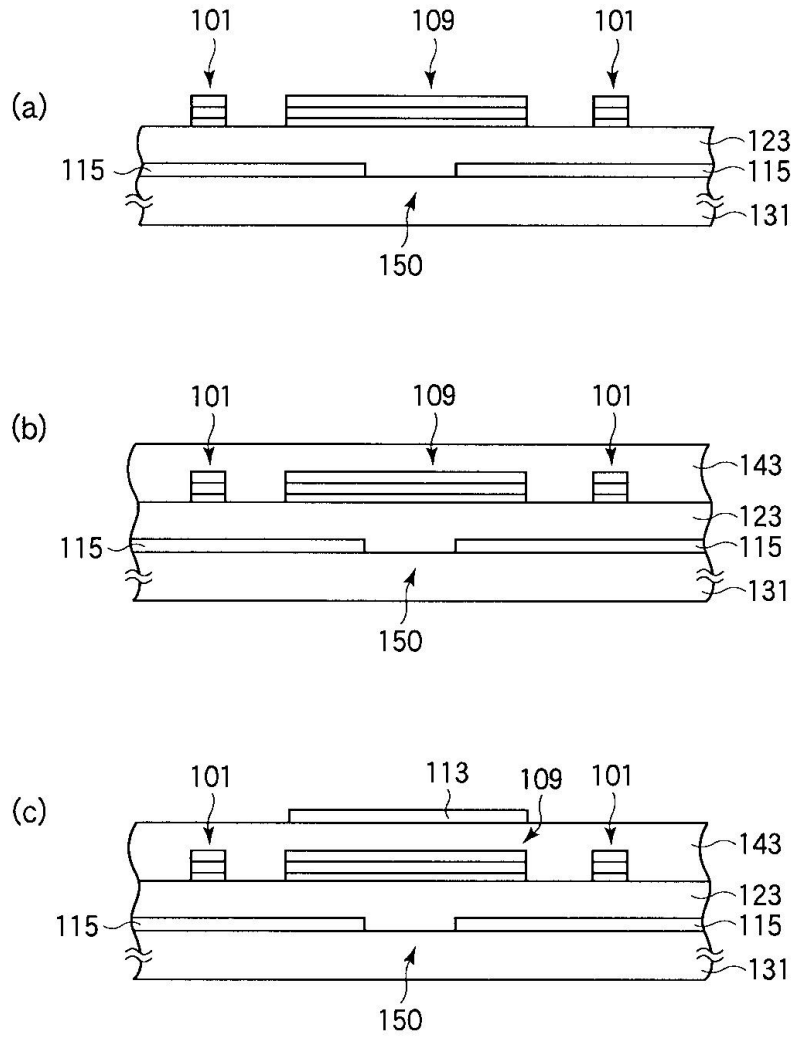
도면9



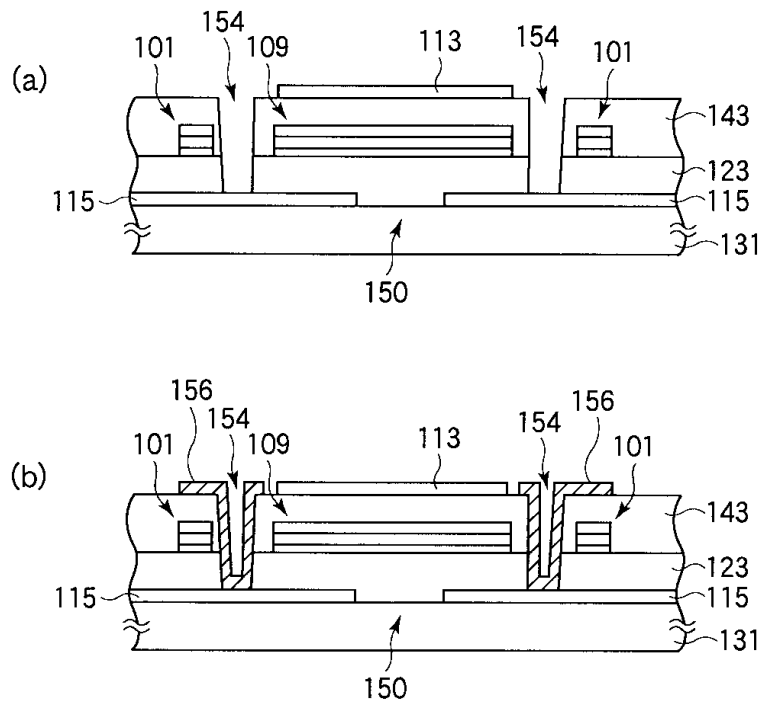
도면10



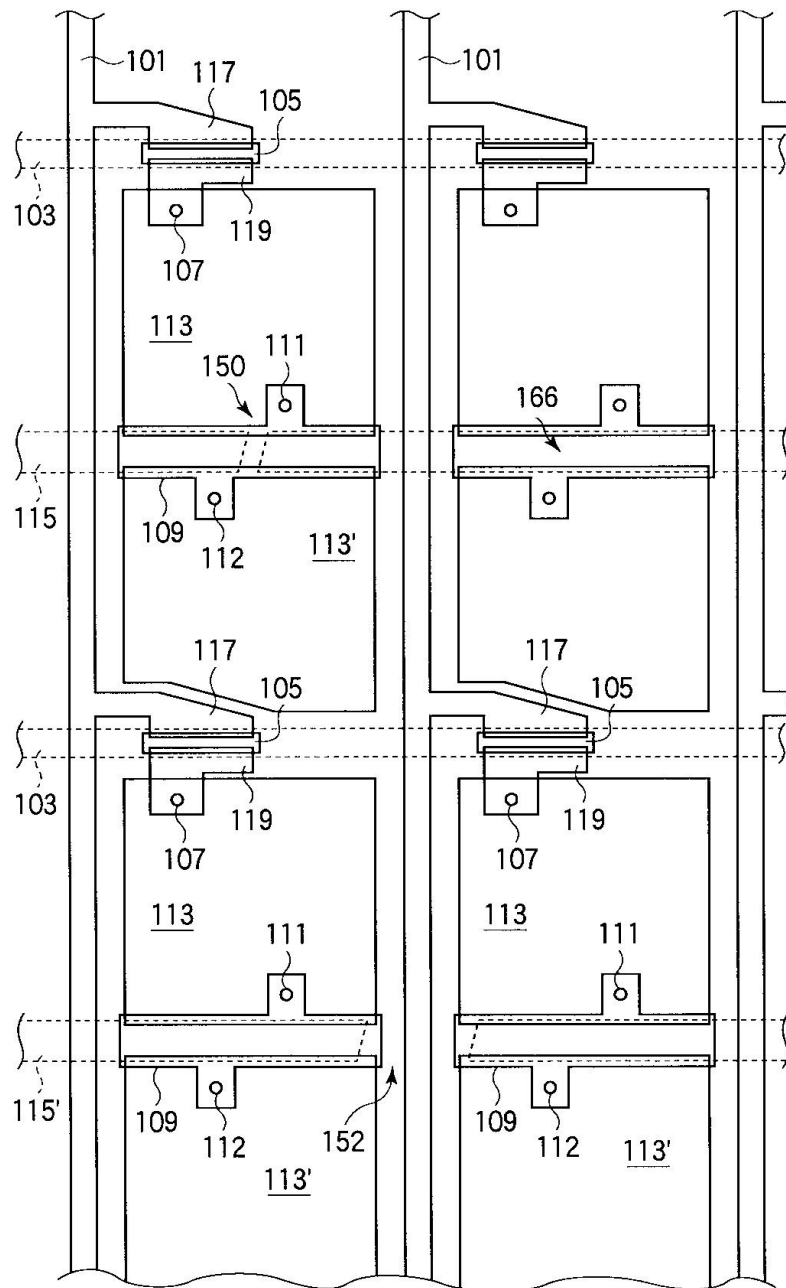
도면11



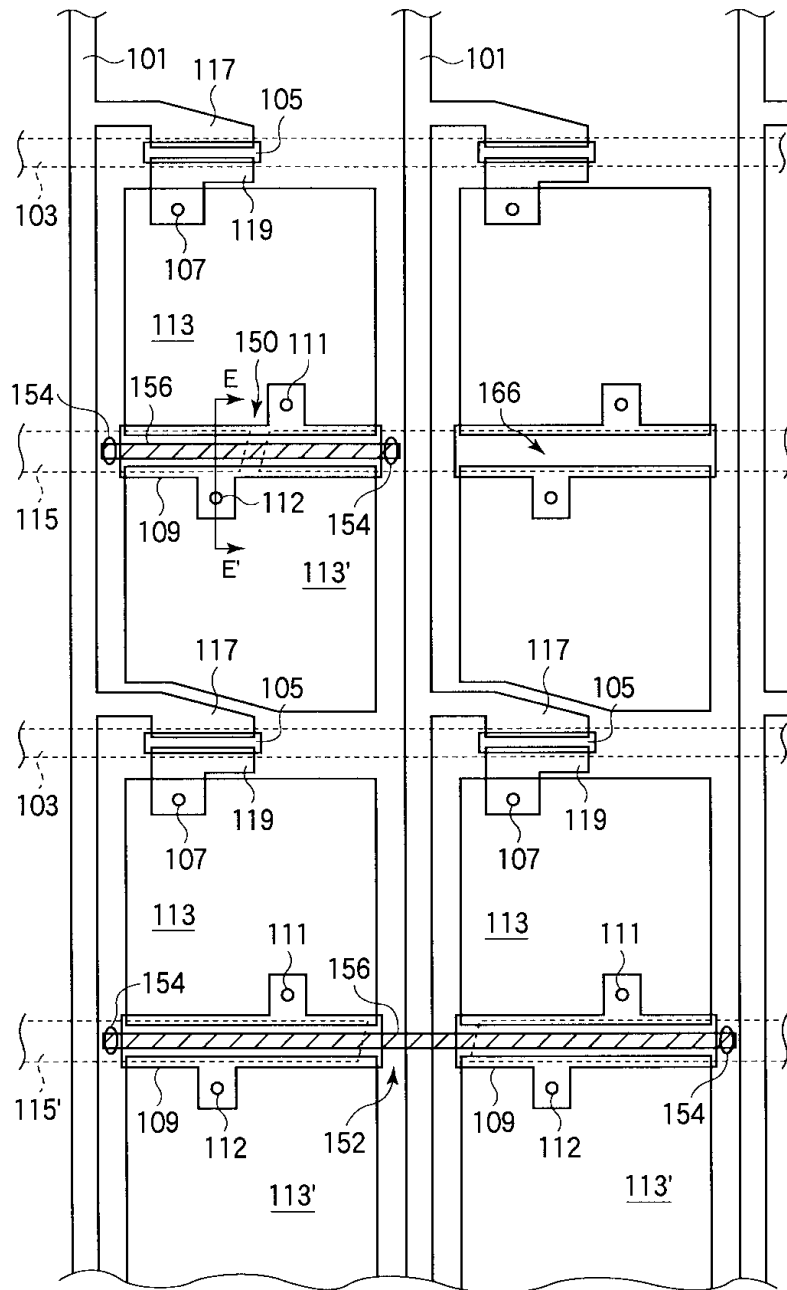
도면12



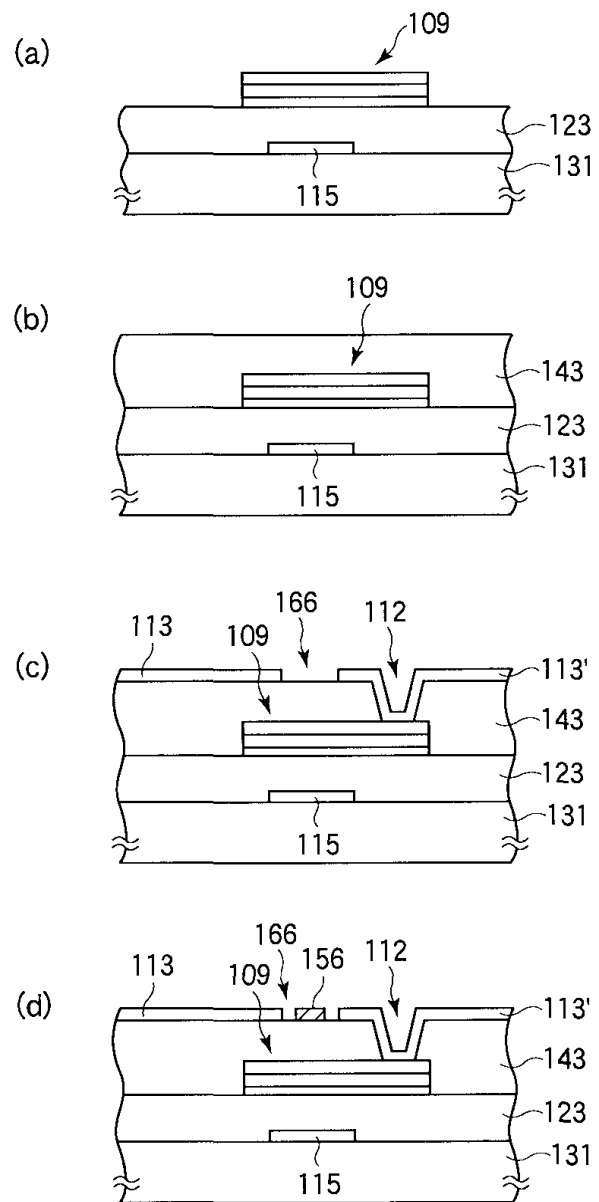
도면13



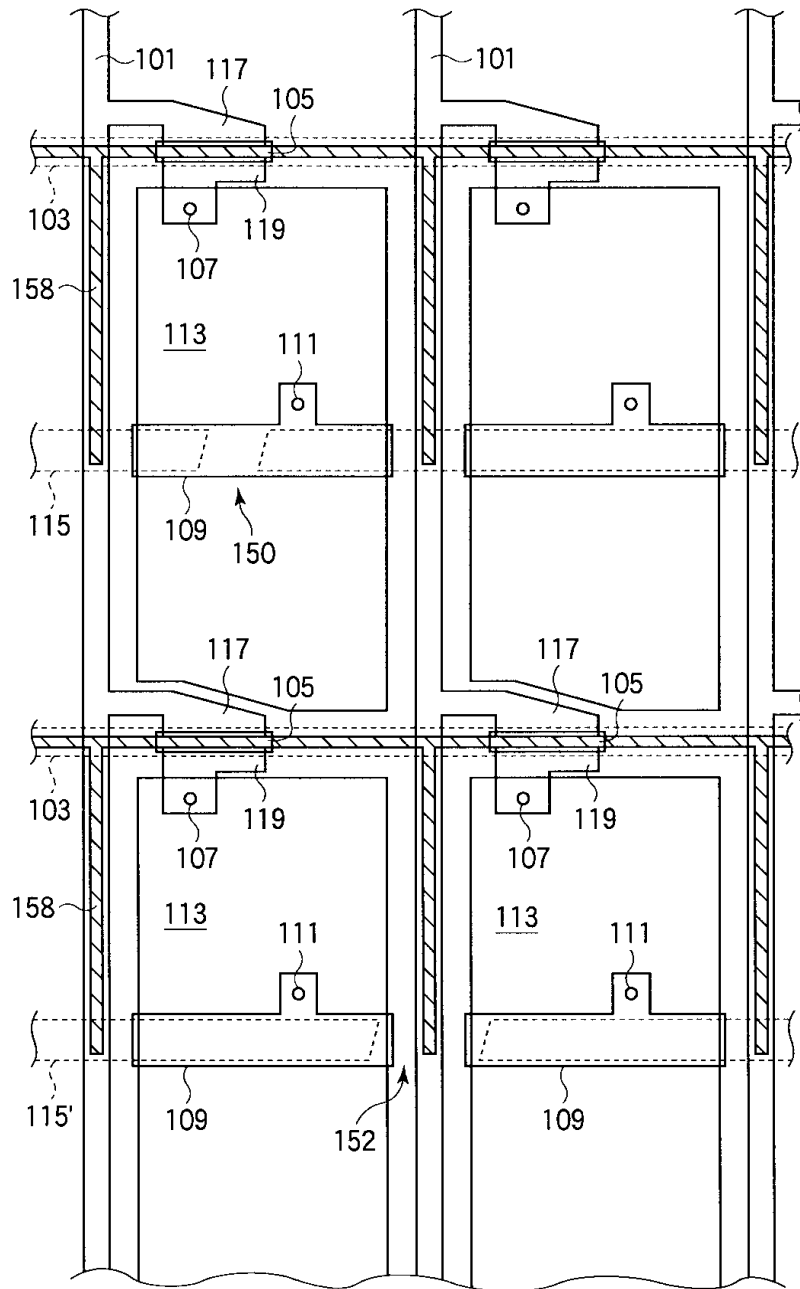
도면14



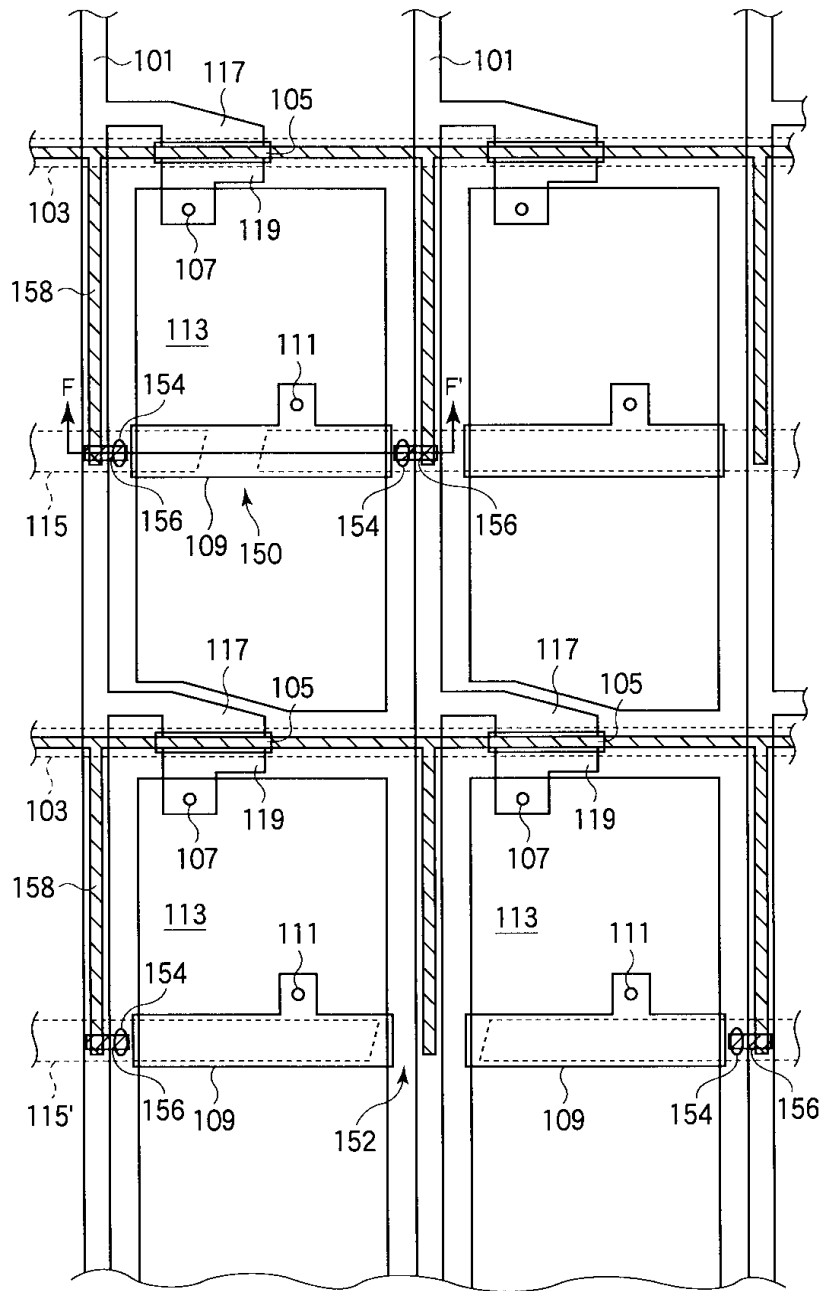
도면15



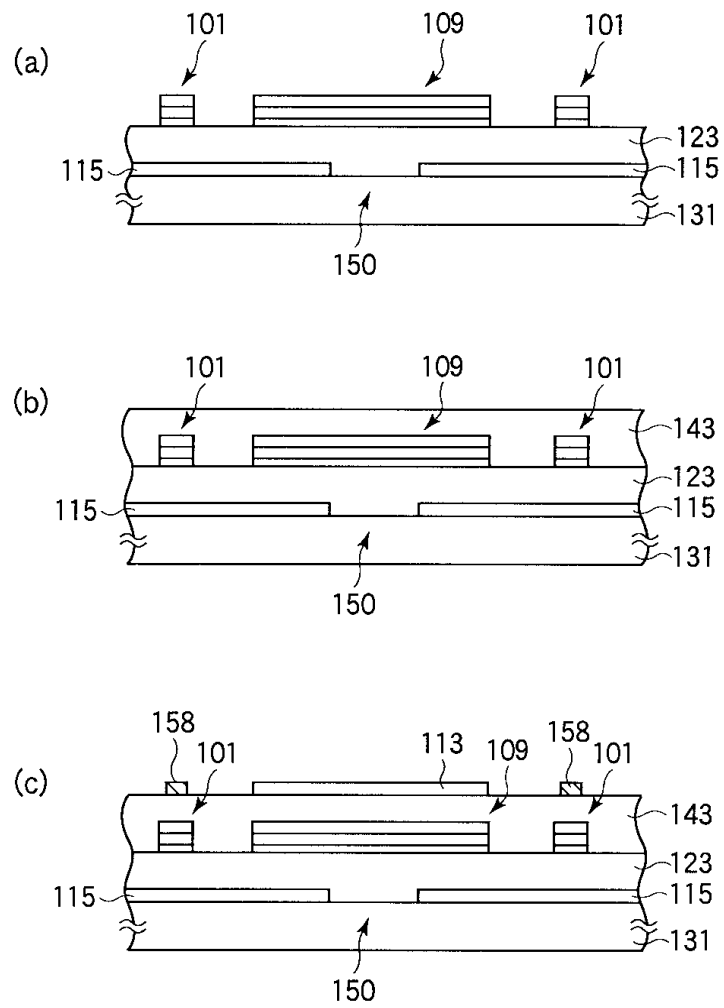
도면16



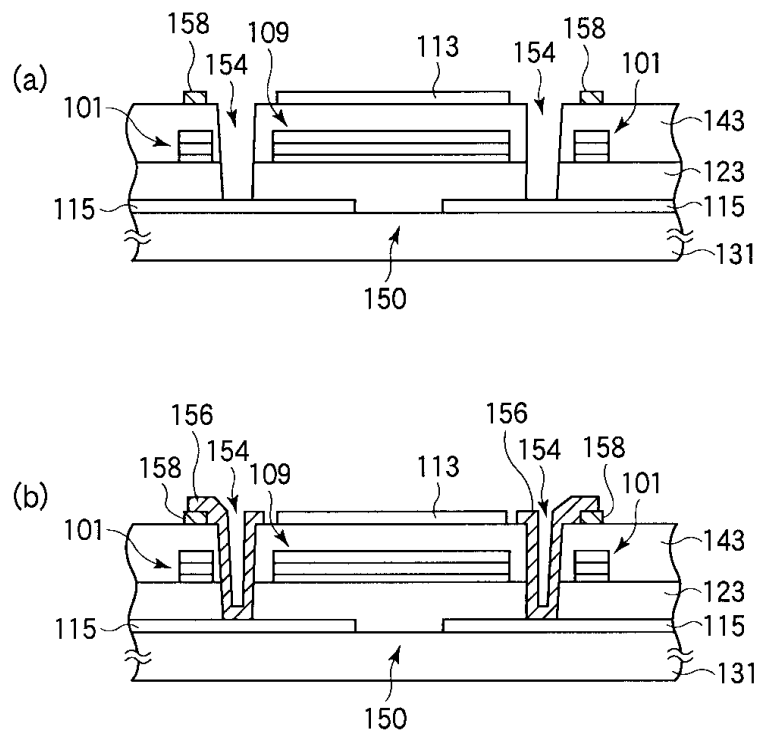
도면17



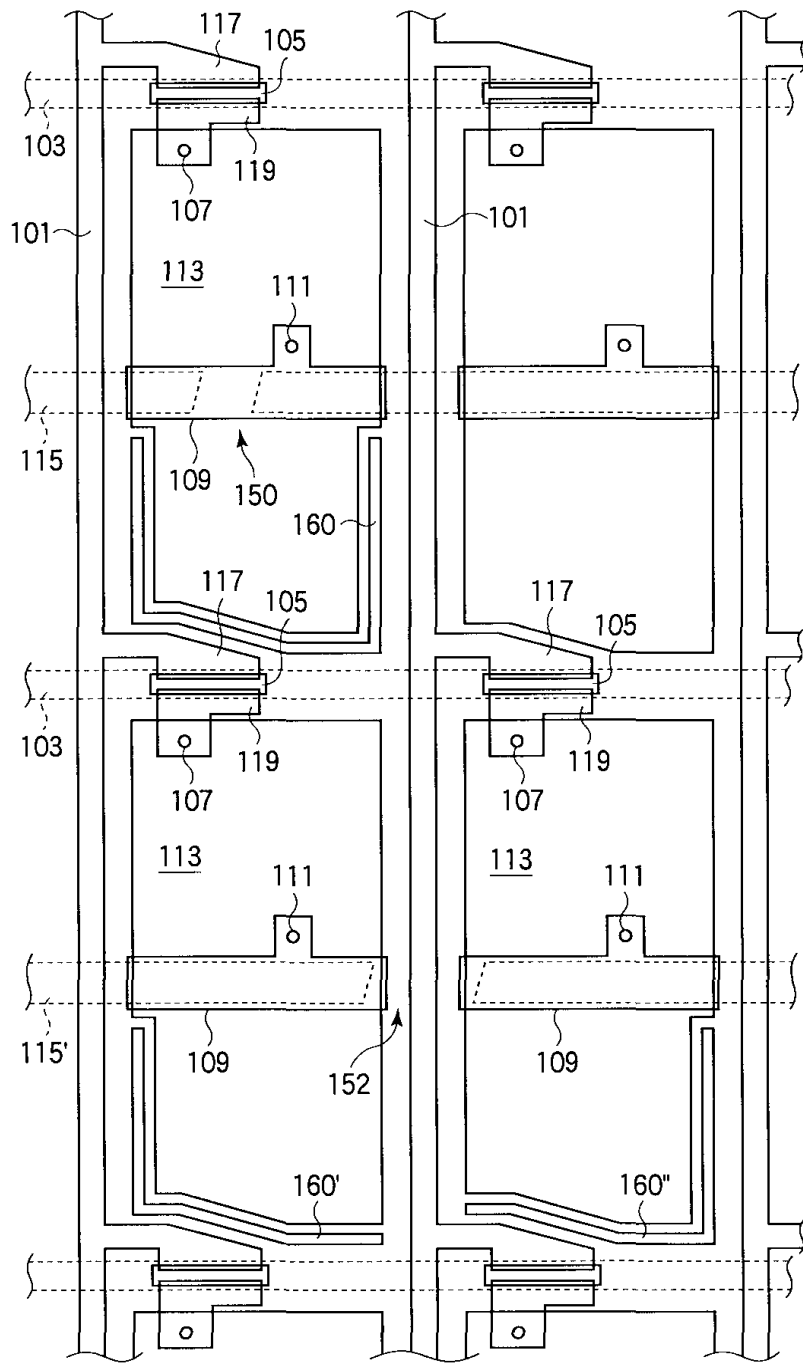
도면18



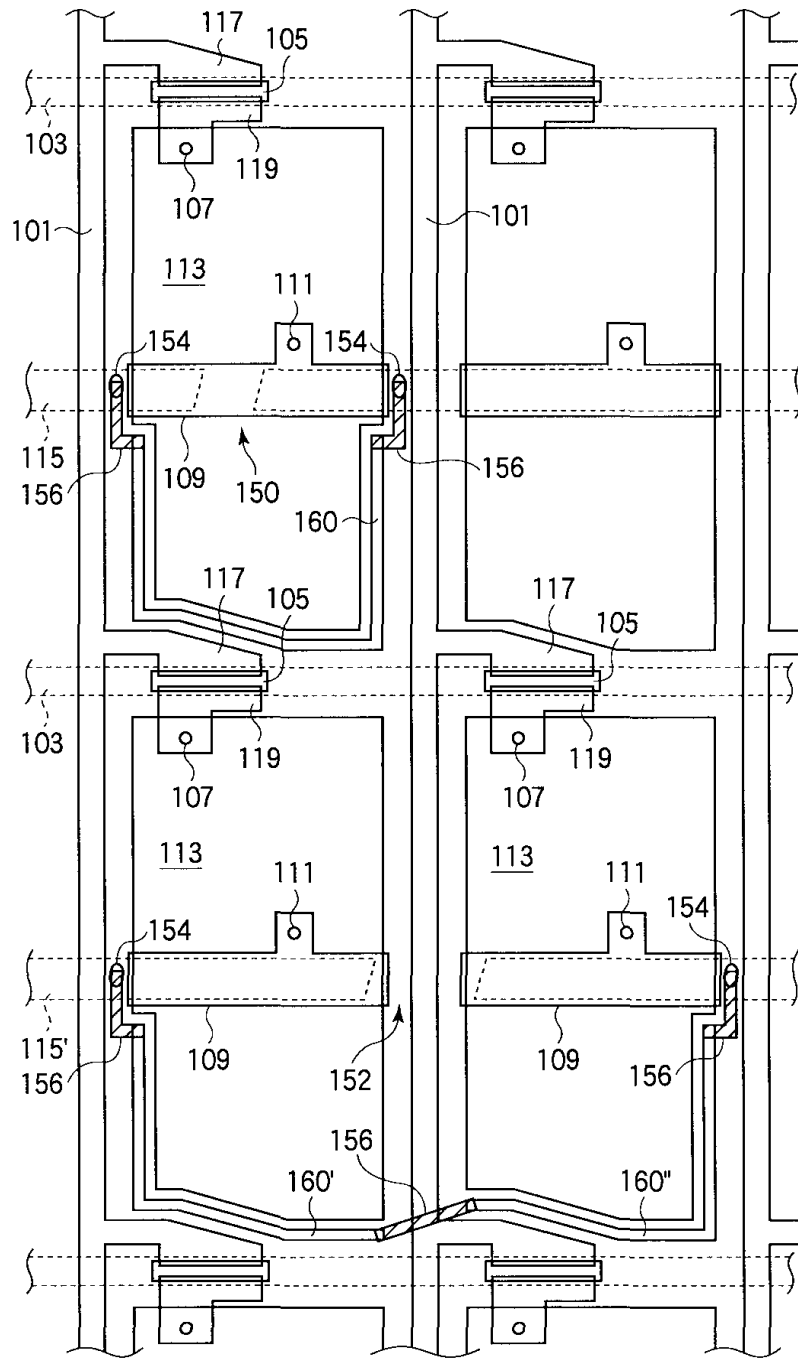
도면19



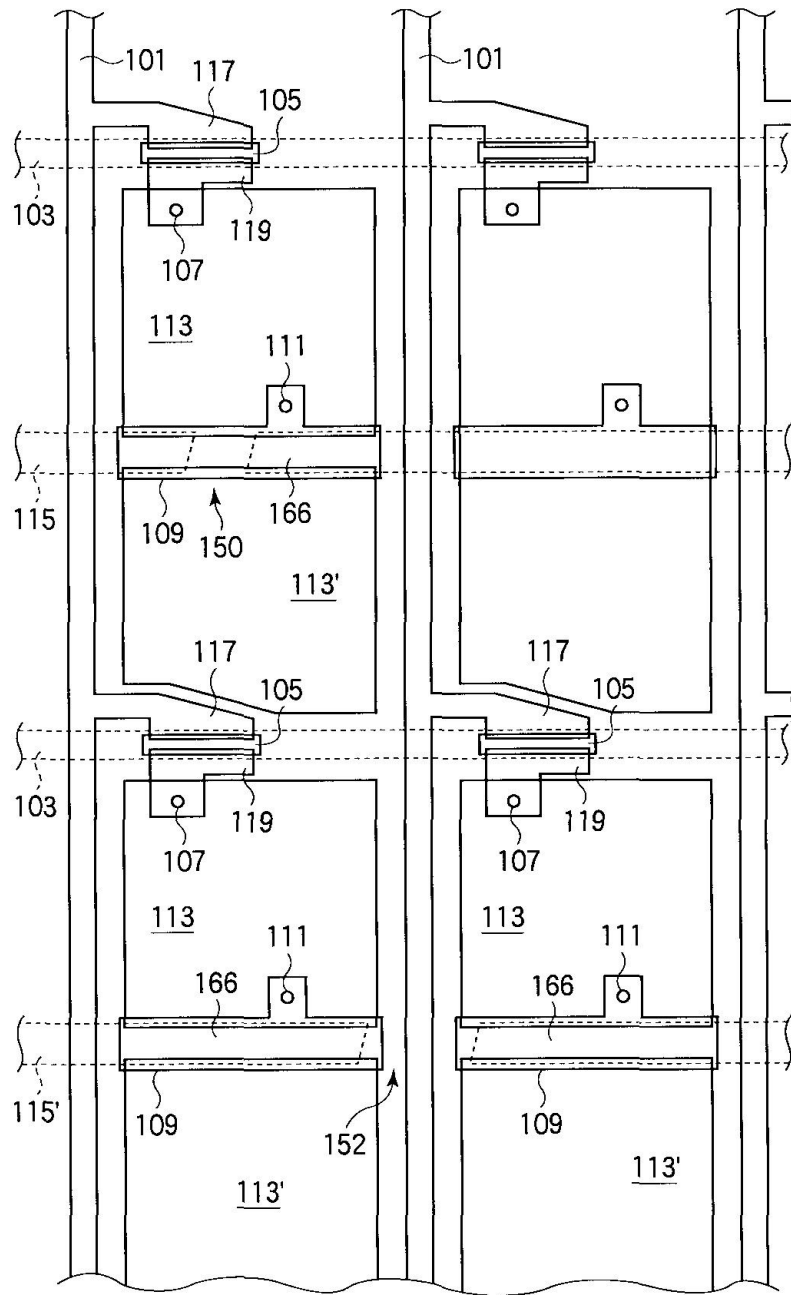
도면20



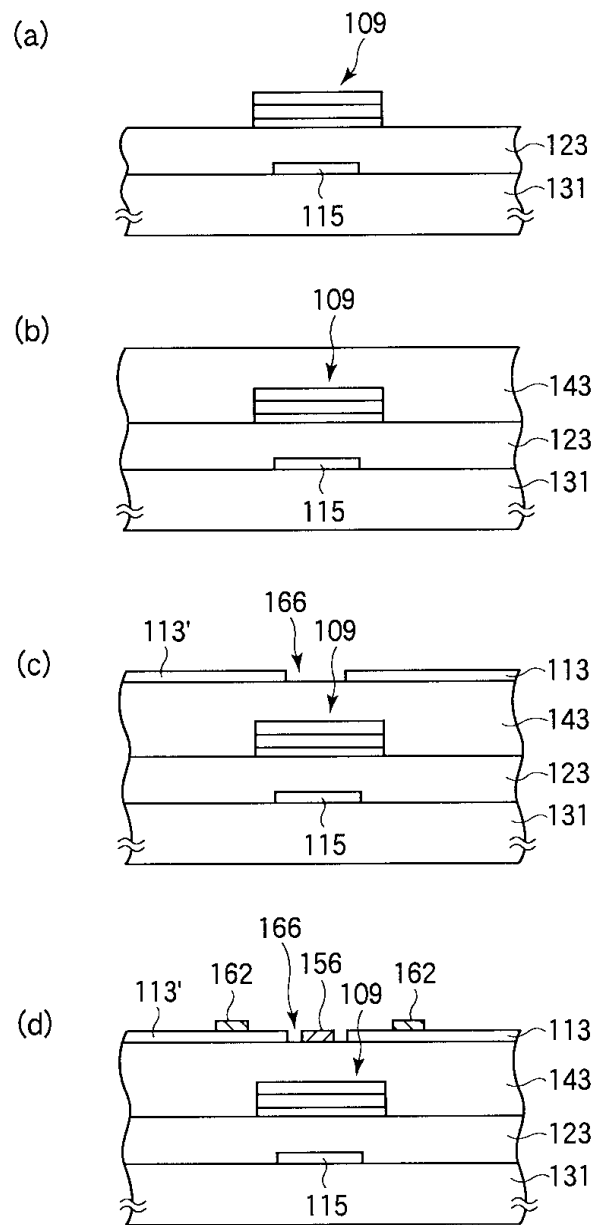
도면21



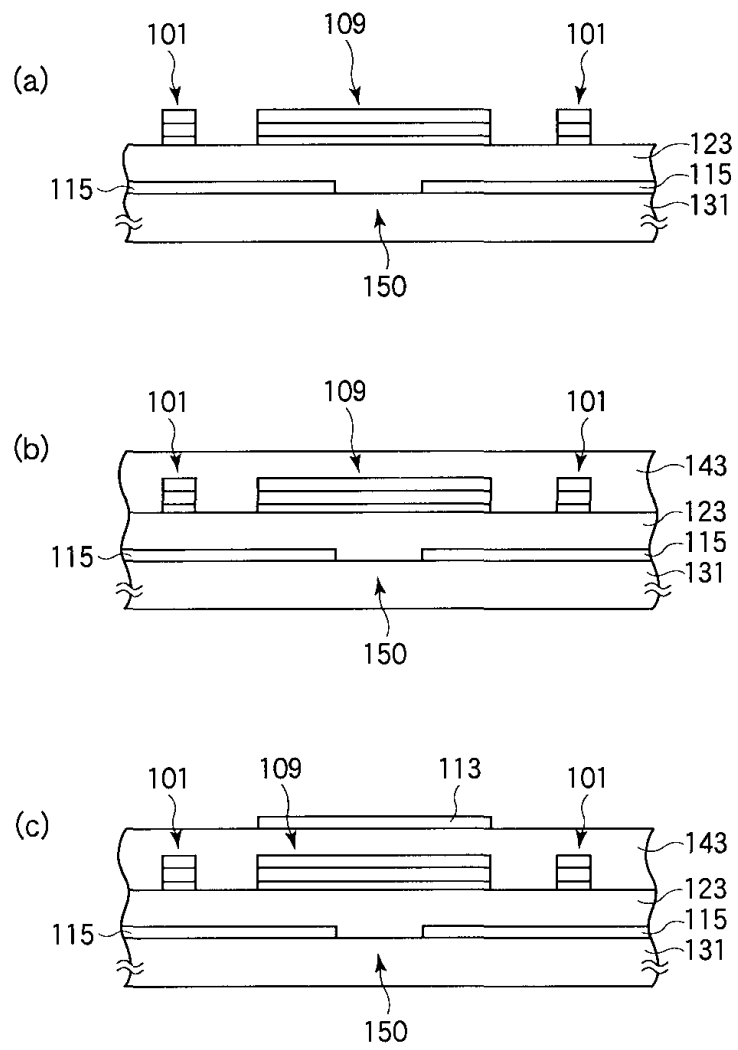
도면22



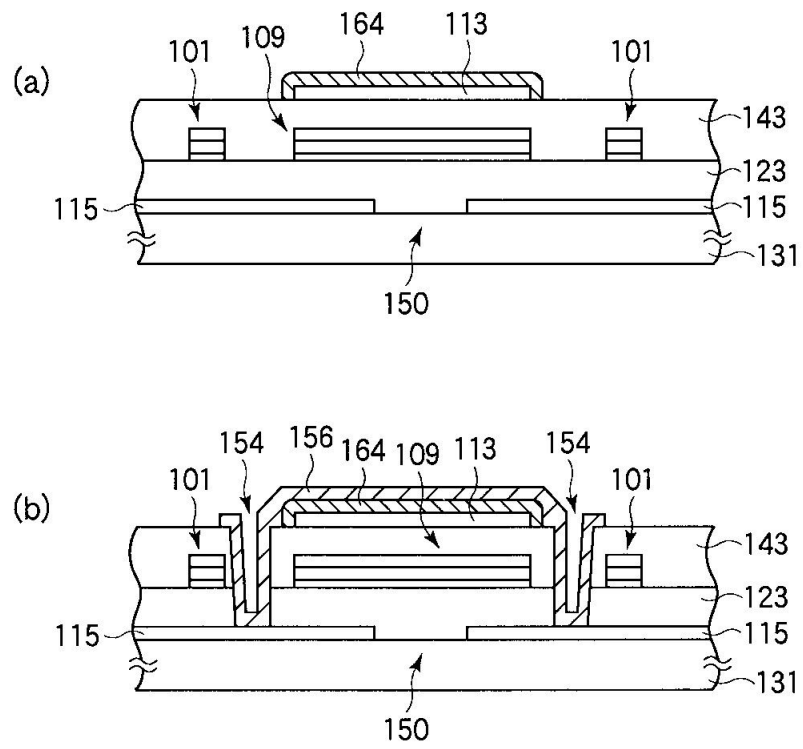
도면24



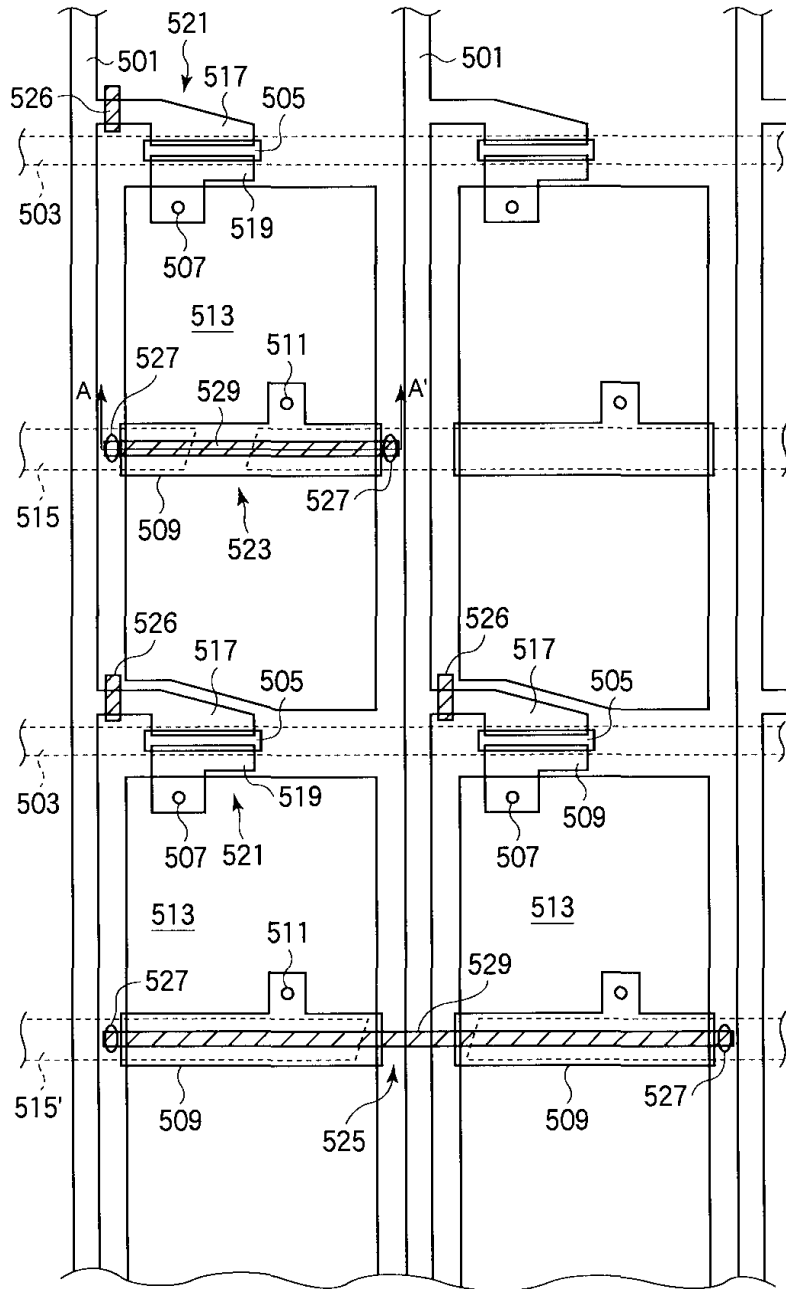
도면26



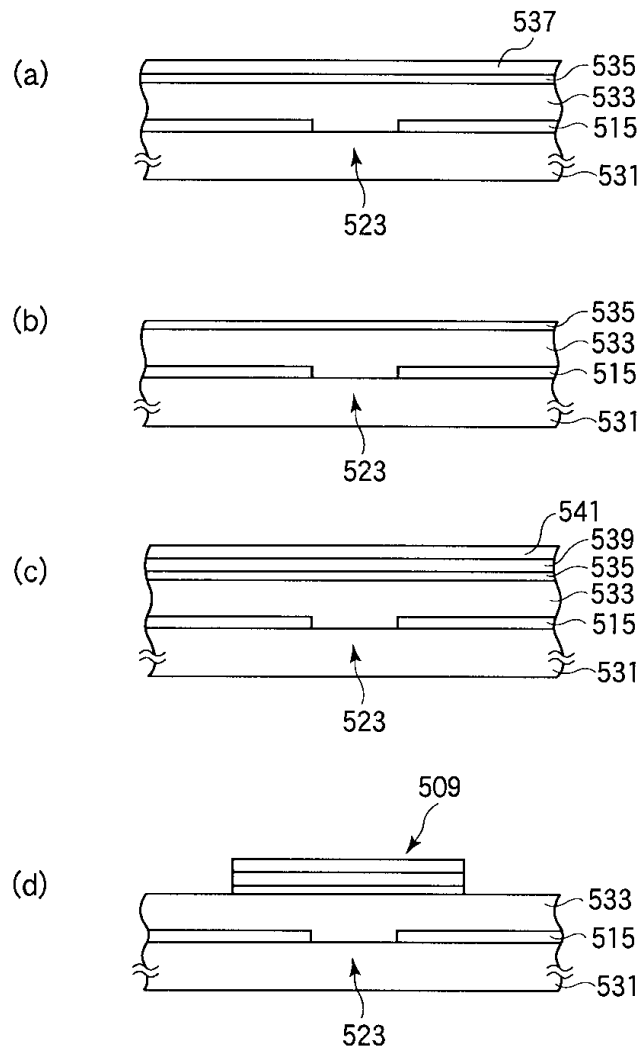
도면27



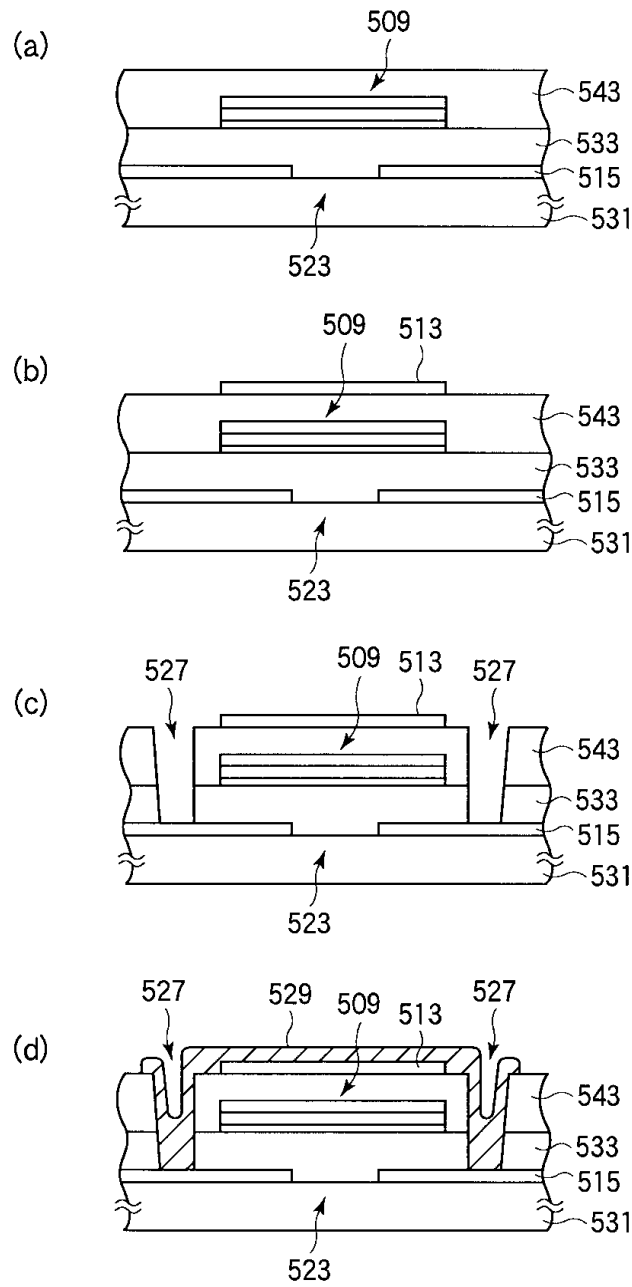
도면28



도면29



도면30



专利名称(译)	液晶显示器及修复缺陷的方法		
公开(公告)号	KR100757761B1	公开(公告)日	2007-09-12
申请号	KR1020010059245	申请日	2001-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	OZAKI KIYOSHI 오자키기요시 KAMADA TSUYOSHI 가마다츠요시 TSUKAO KOUJI 츠키오고우지		
发明人	오자키기요시 가마다츠요시 츠키오고우지		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1362 G09F9/30 H01L21/3205 G02F1/13 G09F9/00 H01L23/52 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F1/136213 G02F2001/136263		
代理人(译)	金泰HONG SHIN JUNG KUN		
优先权	2001072012 2001-03-14 JP		
其他公开文献	KR1020020073238A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种液晶显示器件及其缺陷恢复方法，能够恢复存储电容器总线中出现的单线缺陷而不会引起新的点缺陷。一种用于修复形成在玻璃基板上的存储电容器总线(115)的线路缺陷的液晶显示装置的缺陷修复方法，包括以下步骤：形成用于使存储电容器总线115暴露在接触孔154中的接触恢复孔154的步骤和形成用于将存储电容器总线115连接到像素电极113的接触修复孔154的步骤，以及形成用于断裂修复的导电膜156的步骤，用于电连接导电膜156以修复断裂。

