



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(45) 공고일자

2007년08월20일

(11) 등록번호

10-0750548

(24) 등록일자

2007년08월13일

(21) 출원번호 10-2003-0040290
 (22) 출원일자 2003년06월20일
 심사청구일자 2005년01월14일

(65) 공개번호 10-2004-0010118
 (43) 공개일자 2004년01월31일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00213335 2002년07월23일 일본(JP)

(73) 특허권자 어드밴스트 디스플레이 인코포레이티드
 일본국 구마모토케이 키쿠치군 니시고시마찌 미요시 997(72) 발명자 와따무라시 게끼
 일본구마모토케이꾸찌군니시고시마찌미요시997반찌어드밴스트디스플
 레이인코포레이티드나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문현

JP10026771 A
 KR1020000040058 A
 1002837330000KR1019960042181 A
 KR1020000061168 A
 1020010061270

심사관 : 윤성주

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 표시 장치 및 표시 장치의 단선 수복 방법

(57) 요약

(과제) 본 발명은 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 배선의 단선을 수복할 수 있는 표시 장치 및 그 배선 수복 방법을 제공하는 것.

(해결 수단) 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 기판 (1) 상에 형성된 복수의 게이트 신호 배선 (15), 및 게이트 신호 배선 (15) 상에 형성된 게이트 절연막 (22) 을 구비한다. 게이트 절연막 (22) 을 사이에 두고 소오스 신호 배선 (17) 과 게이트 신호 배선 (15) 상에 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 이 형성된다. 소오스 신호 배선 (17), 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 상에는 절연층 (45) 과 화소 전극 (12) 이 형성된다. 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 이 소오스 신호 배선 (17) 에 접촉하지 않도록 형성되고, 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 의 2 이상이 게이트 신호 배선 (15) 과 전기적으로 접속된다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

기판 상에 형성되는 복수의 게이트 배선,

상기 게이트 배선 상에 형성되는 제 1 절연층,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성되는 복수의 소오스 배선,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 상에 아일랜드 형상으로 형성되어 상기 게이트 배선의 단선 수복에 이용되는 게이트 단선 수복용 도전층으로서, 인접하는 상기 소스 배선과의 사이에 복수개 형성되는, 게이트 단선 수복용 도전층,

상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성되는 스위칭 소자,

상기 소오스 배선, 상기 게이트 단선 수복용 도전층, 및 상기 스위칭 소자 상에 형성되는 제 2 절연층,

상기 제 2 절연층의 일부에 형성되는 콘택트 홀, 및

상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속되고, 일부가 상기 게이트 단선 수복용 도전층과 중첩하도록 형성되는 화소 전극을 구비하고,

상기 게이트 배선의 단선 개소의 양측에 배치된 2 개의 상기 게이트 단선 수복용 도전층을 사이에 두고, 상기 게이트 배선과 상기 화소 전극이 상기 게이트 배선의 단선 개소의 양측에서 각각 도통되고,

상기 게이트 배선의 단선 개소에 대응하는 화소에 있어서 상기 화소 전극과 상기 스위칭 소자가 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

기판 상에 형성되는 복수의 게이트 배선,

상기 게이트 배선 사이에 형성되는 보조 용량 배선,

상기 게이트 배선 및 상기 보조 용량 배선 상에 형성되는 제 1 절연층,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 및 보조 용량 배선에 교차하도록 형성되는 복수의 소오스 배선,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 보조 용량 배선 상에 아일랜드 형상으로 형성되어 상기 보조 용량 배선의 단선 수복에 이용되는 보조 용량 단선 수복용 도전층으로서, 인접하는 상기 소스 배선과의 사이에 복수개 형성되는 보조 용량 단선 수복용 도전층,

상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성되는 스위칭 소자,

상기 소오스 배선, 보조 용량 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성되는 제 2 절연층,

상기 제 2 절연층의 일부에 형성되는 콘택트 홀, 및

상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속되고, 일부가 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층과 중첩하도록 형성되는 화소 전극을 구비하고,

상기 보조 용량 배선의 단선 개소의 양측에 형성된 2 개의 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층을 사이에 두고, 상기 보조 용량 배선과 상기 화소 전극이, 상기 보조 용량 배선의 단선 개소의 양측에서 각각 도통되고,

상기 보조 용량 배선의 단선 개소에 대응하는 화소에 있어서 상기 화소 전극과 스위칭 소자가 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 보조 용량 단선 수복용 도전층의 2 곳 이상이 상기 보조 용량 배선과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

기판 상에 형성되는 복수의 게이트 배선,

상기 게이트 배선 상에 형성되는 제 1 절연층,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성되는 복수의 소오스 배선,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 상에 아일랜드 형상으로 형성되어 상기 게이트 배선의 단선 수복에 이용되는 게이트 단선 수복용 도전층으로서, 인접하는 상기 소스 배선과의 사이에 복수개 형성되는, 게이트 단선 수복용 도전층,

상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성되는 스위칭 소자,

상기 소오스 배선, 상기 게이트 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성되는 제 2 절연층,

상기 제 2 절연층의 일부에 형성되는 콘택트 홀, 및

상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속되고, 일부가 상기 게이트 단선 수복용 도전층과 중첩하도록 형성되는 화소 전극을 구비하는 표시 장치의 게이트 배선의 단선 수복 방법으로서,

상기 게이트 배선의 단선마다 양측에 형성된 상기 게이트 단선 수복용 도전층에 레이저를 조사하여, 2 개의 게이트 단선 수복용 도전층을 사이에 두고, 상기 게이트 배선과 상기 화소 전극을 전기적으로 접속시키는 단계; 및

상기 스위칭 소자와 상기 화소 전극을 떼어버리는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 단선 수복 방법.

청구항 19.

기판 상에 형성되는 복수의 게이트 배선,

상기 게이트 배선 사이에 형성되는 보조 용량 배선,

상기 게이트 배선 상에 형성되는 제 1 절연층,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성되는 복수의 소오스 배선,

상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 보조 용량 배선 상에 아일랜드 형상으로 형성되어 상기 보조 용량 배선의 단선 수복에 이용되는 보조 용량 단선 수복용 도전층으로서, 인접하는 상기 소스 배선과의 사이에 복수개 형성되는, 보조 용량 단선 수복용 도전층,

상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성되는 스위칭 소자,

상기 소오스 배선, 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성되는 제 2 절연층,

상기 제 2 절연층의 일부에 형성되는 콘택트 홀, 및

상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속되고, 일부가 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층과 중첩하도록 형성되는 화소 전극을 구비하는 표시 장치의 보조 용량 배선의 단선 수복 방법으로서,

상기 복수의 보조 용량 단선 수복용 도전층이 각각 배치되고, 상기 보조 용량 배선의 단선 개소를 결치는 2 개소에 레이저 광을 조사함으로써, 상기 단선 개소를 결치는 2 개소의 각각에 있어서 상기 보조 용량 배선과 상기 화소 전극을 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층을 사이에 두고 도통시키는 단계; 및

상기 단선 개소에 대응하는 화소의 상기 화소 전극과 상기 스위칭 소자를 분리시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단선 수복 방법.

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

제 3 항에 있어서,

상기 게이트 단선 수복용 도전층은 1 화소 내에서 상기 게이트 배선의 양단에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

제 6 항에 있어서,

상기 보조 용량 단선 수복용 도전층은 1 화소 내에서 상기 보조 용량 배선의 양단에 형성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

제 18 항 또는 제 19 항에 있어서,

상기 스위칭 소자에 레이저를 조사하여, 상기 스위칭 소자와 상기 화소 전극을 떼어버리는 것을 특징으로 하는 단선 수복 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치의 배선의 단선 수복 방법 및 배선의 단선 수복을 실시한 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 액정 표시 장치에 적용하기에 적합한 것이다.

액정 표시 장치에는 매트릭스 형상의 다수의 신호 배선 및 화소 전극이 형성된다. 최근의 액정 표시 장치의 대형화, 고정 세화 (精細化)에 의해 신호 배선의 개수가 증가되는 추세에 따라 신호 배선의 단선이 증가되고 있다. 이 단선은 제조 공정 중의 편慝이나 진애 (塵埃)로 인해 발생된다. 이 단선된 신호 배선에 대응하는 화소 전극에 올바른 전압이 인가되지 않게 된다. 따라서, 액정 표시 장치에 라인 형상의 표시 결함이나 표시 이상이 발생되어 불량품이 된다. 따라서, 레이저를 이용하여 신호 배선의 단선을 수복하는 방법이 연구, 개발되고 있다.

종래의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 구성을 도 7에 나타낸다. 도 7은 액정 표시 장치의 1개의 화소 부분의 구성을 나타내는 평면도이다. 여기서 12는 화소 전극, 13은 박막 트랜지스터 (TFT), 15는 게이트 신호 배선, 16은 보조 용량 배선, 17은 소오스 신호 배선, 28은 단선 부분이다.

도 7에서, 이 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에는 복수의 화소 전극 (12)이 매트릭스 형상으로 형성되어 있고, 이 화소 전극 (12)에는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터 (13; TFT)가 접속된다. 이 TFT (13)의 게이트 전극에는 게이트 신호 배선 (15)이 접속되고, 게이트 전극에 입력되는 게이트 신호에 의해 TFT (13)가 구동 제어된다. 또한, TFT (13)의 소오스 전극에는 소오스 신호 배선 (17)이 접속되고, TFT (13)의 구동시에 TFT (13)를 통해 데이터 (표시) 신호가 화소 전극 (12)에 입력된다. 각 게이트 신호 배선 (15)과 소오스 신호 배선 (17)은 매트릭스 형상으로 배열된 화소 전극 (12)의 주위를 지나서 서로 수직 교차하도록 형성된다. 또한, TFT (13)의 드레인 전극은 화소 전극 (12) 및 부가 용량을 위한 보조 용량 배선 (16)에도 접속된다.

신호선의 단선을 수복하는 방법은 예컨대 일본 공개 특허 공보 평9-113930호에 개시된다. 이 일본 공개 특허 공보 평9-113930호의 실시예 1에 기재된 게이트 신호 배선의 단선 수복 방법에 대해 설명한다. 도 8(A)는 게이트 신호 배선 상의 단선 부분에서의 단면 구성을 나타내는 단면도이다. 도 7에 붙인 부호와 동일한 부호는 동일한 구성을 나타내므로 설명을 생략한다. 여기서 11은 기판, 22는 게이트 절연막, 29는 용융된 금속 (용융 금속)이다.

도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 화소 전극 (12)은 게이트 신호 배선 (15)과 겹치도록 배치된다. 게이트 절연막 (22)에 의해 전기적인 도통이 차단되고, 액정 표시 장치의 개구율을 의미하는 화소 전극 (12)의 면적을 크게 할 수 있다. 또한, 게이트 절연막 (22)을 도전층인 화소 전극 (12)과 게이트 신호 배선 (15) 사이에 둠으로써 부가 용량을 형성한다.

도 7에 나타내는 바와 같이 게이트 신호 배선의 단선 부분 (28)의 양측에 ×표시부가 있다. 이곳을 레이저로 조사한다. 그 후, 도 8(B)에 나타내는 바와 같이, 게이트 신호 배선 (15) 또는 화소 전극 (12)이 용해되어 용융된 금속 (29)이 형성된다. 따라서, 게이트 신호 배선 (15) → 용융된 금속 (29) → 화소 전극 (12) → 용융된 금속 (29) → 게이트 신호 배선 (15)의 바이패스가 형성되어 단선부가 수복된다. 이는 소오스 신호 배선 (17)의 단선, 보조 용량 배선 (16)의 단선도 동일하게 수복된다.

또한, 일본 공개 특허 공보 평9-113930호의 실시예 2에 나타나 있는 단선이 수복된 액정 표시 장치의 1 화소의 구성을 도 9, 도 10에 나타낸다. 도 9는 액정 표시 장치의 단선이 수복된 1 화소의 구성을 나타내는 평면도이고, 도 10은 그 단면도이다. 도 7, 도 8에서 붙인 부호와 동일한 부호는 동일한 구성을 나타내므로 설명을 생략한다. 여기서 41은 게이트 단선 수복용 도전층, 42는 보조 용량 단선 수복용 도전층, 43은 소오스 단선 수복용 도전층이다.

도 9 및 도 10(A)에 나타내는 바와 같이, 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서는 화소 전극 (12)이 게이트 신호 배선 (15)과 절연층을 사이에 두고 겹치도록 형성된다. 또한, 게이트 신호 배선 (15)과 겹쳐 있는 화소 전극 (12) 상에 도전성 금속층 (41)을 형성한 구조가 된다. 그 후, 게이트 신호 배선 (15)의 단선을 구제하기 위해 형성되며 단선 수복을 위해 형성되는 도전성 금속층을 게이트 단선 수복용 도전층 (41)으로 한다. 소오스 신호 배선 (17), 보조 용량 배선 (16)의 경우 도 동일한 구성이 있고, 마찬가지로 단선 수복을 위한 도전성 금속층을 각각 보조 용량 단선 수복용 도전층 (42), 소오스 배선 단선 수복용 도전층 (43)으로 한다.

이하, 대표로 게이트 신호 배선 (15)의 경우에 대해 설명한다. 도 9 및 도 10(A)에 나타내는 바와 같이, 절연성 기판 (11) 상에 게이트 신호 배선 (15), 보조 용량 배선 (16)을 형성한다. 그 후에 게이트 절연막 (22)으로서 형성한다. 또한, 그 상부에 소오스 신호 배선 (17), TFT (13), 절연층을 형성한다. 그 상부에 화소 전극 (12)을 형성한다. 그 상부에, 게이트 단선 수복용 도전층 (41)을 형성한다. 이 게이트 단선 수복용 도전층 (41)은 화소 전극 (12)이 게이트 신호 배선 (15)과 게이트 절연막 (22)을 사이에 두고 겹쳐 있는 영역에 형성한다. 또한, 게이트 단선 수복용 도전층 (41)은 도 9에 나타내는 바와 같이 소오스 신호 배선 (17)과 교차하는 부분을 제외하고 게이트 신호 배선 (15) 상에 아일랜드 형상으로 형성된다.

게이트 신호 배선 (15), 보조 용량 배선 (16) 및 소오스 신호 배선 (17)은 제조 공정 중의 편홀이나 진애로 인해 단선 부분이 발생된다. 이 때, 단선 부분을 사이에 두고 구동 신호가 부여되지 않는 장소가 발생하여 표시를 할 수 없게 된다.

액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 구성에 있어서, 게이트 신호 배선 (15)의 일부에 단선 부분 (28)이 발생된 경우에 대해 설명한다. 이 단선 부분 (28)을 걸치는 위치 (도 9의 ×표시로 나타내는 위치)에서, 게이트 단선 수복용 도전층 (41)의 상부에서부터 레이저를 조사한다. 그리고 게이트 단선 수복용 도전층 (41)과 게이트 신호 배선 (15) 사이를 레이저 조사에 의해 발생되는 용융된 금속 (29)에 의해 전기적으로 접속한다. 단선된 게이트 신호 배선 (15)은 용융 금속 (29) → 게이트 단선 수복용 도전층 (41) → 용융 금속 (29)이라는 바이패스 라인을 통해 도통된다. 따라서 구동 신호가 인가되지 않은 상태에 있는 게이트 신호 배선에 구동 신호를 인가할 수 있다.

또한, 도 11에 나타내는 바와 같이 소오스 신호 배선 (17)에 대해서도 상기 기술한 게이트 신호 배선과 동일한 형태로 단선 수복을 실시할 수 있다. 또한, 보조 용량 배선에서도 동일한 형태로 단선 수복을 실시할 수 있다.

그러나, 상기 기술한 종래 기술에서는 다음과 같은 문제점이 있다. 일본 공개 특허 공보 평9-113930호의 실시예 1에서는 화소 전극 (12)과 용융된 금속 (29)의 접속 저항이 높아지는 경우가 있다. 화소 전극 (12)은 ITO (Indium Tin Oxide)로 형성되어 있고, 게이트 신호 배선 (15), 보조 용량 배선 (16)에서 이용되는 크롬, 탄탈, 티탄, 몰리브덴과의 접속 저항이 막 형성 조건, 막 표면 상태에 따라 크게 달라진다. 따라서 접속 저항이 수 메가옴이 되는 경우가 발생하여 수복 성공률이 낮아진다는 문제점이 있었다. 특히, 게이트 신호 배선 (15)으로 알루미늄을 이용한 경우에, 알루미늄 단체와 화소 전극 (12)에 이용되는 ITO의 접속 저항은 매우 높다. 따라서, 레이저 조사로 접속을 실시하면 그 접속 전기 저항은 메가옴 근처가 되어 단선을 수복하는데 필요한 접속 저항을 얻을 수 없다는 문제도 있었다. 또한, 화소 전극 (12)에 레이저를 조사하기 때문에 ITO가 벗겨져 ITO의 파편이 대향 전극과 화소 전극 사이로 들어가 예기치 못한 쇼트를 발생시키는 문제점이 있었다.

또한, 일본 공개 특허 공보 평9-113930호의 실시예 2에 나타낸 수복 방법에서는 단선 수복용 도전층을 화소 전극 (12) 층 상에 추가로 형성한다. 따라서, 액정 표시 장치를 제작하는 프로세스 공정을 도전층만큼 추가하거나, 액정에 전계를 인가하는 화소 전극 (12) 상에 단선 수복용 도전층을 구성함으로써, 수복후에 소오스 신호, 게이트 신호, 또는 공통 신호의 전위가 단선 수복용 도전층을 통해 직접 액정에 인가된다. 따라서, 노이즈가 되어 액정의 동작에 악영향을 미쳐 표시 품위의 저하로 이어진다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이와 같이, 종래의 단선 수복 방법에서는 수복 성공률이 낮아지는 문제점 또는 예기치 못한 쇼트나 노이즈가 발생하여 액정 표시 장치의 표시 품위의 저하가 발생되는 문제점이 있었다.

본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 배선의 단선을 수복할 수 있는 표시 장치 및 그 수복 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 게이트 신호 배선 (15)), 상기 게이트 배선 상에 형성된 제 1 절연층 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 게이트 절연막 (22)), 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 소오스 신호 배선 (17)), 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 상에 형성되어 상기 게이트 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 게이트 단선 수복용 도전층 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 게이트 단선 수복용 도전층 (41)), 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 TFT (13)), 상기 소오스 배선, 상기 게이트 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 절연층 (45)), 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 콘택트 홀 (30)), 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 화소 전극 (12))을 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치는 상기 게이트 단선 수복용 도전층의 2곳 이상이 상기 게이트 배선과 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 상에 복수개 형성되어 상기 게이트 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 게이트 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선, 상기 게이트 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치는 2 개 이상의 상기 게이트 단선 수복용 도전층이 상기 게이트 배선과 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치에서 상기 게이트 단선 수복용 도전층과 상기 게이트 배선의 전기적인 접속이 레이저 조사에 의해 행해져도 무방하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선 사이에 형성된 보조 용량 배선 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 보조 용량 배선 (16)), 상기 게이트 배선 및 상기 보조 용량 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 및 보조 용량 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 보조 용량 배선 상에 형성되어 상기 보조 용량 배선의 단선 수복에 이용되는 보조 용량 단선 수복용 도전층 (예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 보조 용량 단선 수복용 도전층 (42)), 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선, 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치는 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층의 2 곳 이상이 상기 보조 용량 배선과 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 사이에 형성된 보조 용량 배선, 상기 게이트 배선 및 상기 보조 용량 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 보조 용량 배선 상에 복수개 형성되어 상기 보조 용량 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 보조 용량 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차 점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선, 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치는 2 개 이상의 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층이 상기 보조 용량 배선과 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치에서 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층과 상기 보조 용량 배선의 전기적인 접속이 레이저 조사에 의해 행해져도 무방하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 소오스 배선 아래에 형성되어 상기 소오스 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 소오스 단선 수복용 도전층(예컨대 본 발명의 실시 형태에서의 소오스 단선 수복용 도전층 (43)), 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 사이에 형성된 보조 용량 배선, 상기 게이트 배선 및 상기 보조 용량 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 및 보조 용량 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 소오스 배선 아래에 형성되어 상기 소오스 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 소오스 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 표시 장치로서, 상기 소오스 단선 수복용 도전층이 상기 게이트 배선 및 보조 용량 배선에 접촉하지 않도록 형성되어 상기 소오스 단선 수복용 도전층의 2 곳 이상이 상기 소오스 배선과 전기적으로 접속된다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치는 상기 소오스 단선 수복용 도전층의 2 곳 이상이 상기 소오스 배선과 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 소오스 배선 아래에 복수개 형성되어 상기 소오스 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 소오스 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 표시 장치는 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 사이에 형성된 보조 용량 배선, 상기 게이트 배선 및 상기 보조 용량 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 소오스 배선 아래에 복수개 형성되어 상기 소오스 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 소오스 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치는 2 개 이상의 상기 소오스 단선 수복용 도전층이 상기 소오스 배선과 전기적으로 접속되는 것이 바람직하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 표시 장치에서 상기 소오스 단선 수복용 도전층과 상기 소오스 배선의 전기적인 접속이 레이저 조사에 의해 행해져도 무방하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 단선 수복 방법은 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 상에 형성되어 상기 게이트 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 게이트 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선, 상기 게이트 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 표시 장치의 게이트 배선의 단선 수복 방법으로서, 상기 게이트 단선 수복용 도전층에서 단선된 배선을 결치는 2 곳에 레이저를 조사하는 단계를 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 단선 수복 방법은 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 사이에 형성된 보조 용량 배선, 상기 게이트 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 보조 용량 배선 상에 형성되어 상기 보조 용량 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 보조 용량 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선, 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 표시 장치의 보조 용량 배선의 단선 수복 방법으로서, 상기 보조 용량 단선 수복용 도전층에서 단선된 배선을 결치는 2 곳에 레이저를 조사하는 단계를 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 단선 수복 방법은 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 아래에 형성되어 상기 소오스 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 소오스 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 표시 장치의 소오스 배선의 단선 수복 방법으로서, 상기 소오스 단선 수복용 도전층에서 단선된 배선을 결치는 2 곳에 레이저를 조사하는 단계를 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

본 발명에 따른 단선 수복 방법은 기판 상에 형성된 복수의 게이트 배선, 상기 게이트 배선 사이에 형성된 보조 용량 배선, 상기 게이트 배선 및 상기 보조 용량 배선 상에 형성된 제 1 절연층, 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 게이트 배선 및 보조 용량 배선에 교차하도록 형성된 복수의 소오스 배선, 제 1 절연층을 사이에 두고 상기 소오스 배선 아래에 형성되어 상기 소오스 배선의 단선 수복에 이용되는 아일랜드 형상의 소오스 단선 수복용 도전층, 상기 게이트 배선과 상기 소오스 배선의 교차점에 형성된 스위칭 소자, 상기 소오스 배선 및 상기 스위칭 소자 상에 형성된 제 2 절연층, 상기 제 2 절연층의 일부에 형성된 콘택트 홀, 및 상기 콘택트 홀을 통해 상기 스위칭 소자에 접속된 화소 전극을 구비하는 표시 장치의 소오스 배선의 단선 수복 방법으로서, 상기 소오스 단선 수복용 도전층에서 단선된 배선을 결치는 2 곳에 레이저를 조사하는 단계를 구비하는 것이다. 따라서, 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 표시 장치의 배선의 단선을 수복할 수 있다.

상기 단선 수복 방법에서 추가로 상기 스위칭 소자에 레이저를 조사하는 단계를 구비하는 것이 바람직하다. 따라서, 표시 품위의 저하를 억제할 수 있다.

[발명의 실시 형태]

발명의 실시 형태 1

본 발명에 따른 단선 수복 방법에 대해 도 1 내지 도 4 를 참조하여 설명한다. 도 1 은 본 발명의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 1 화소 부분의 구성을 나타내는 평면도이다. 도 2 는 각각 3 신호 배선에 단선부 (28) 가 발생된 1 화소의 구성을 나타내는 평면도이다. 도 3(A) 는 게이트 신호 배선 위의 단선 부분의 구성을 나타내는 단면도이다. 도 4 는 액티브

매트릭스형 액정 표시 장치의 TFT 부분의 구성을 나타내는 단면도이다. 여기서 11은 기판, 12는 화소 전극, 13은 박막 트랜지스터 (TFT), 14는 드레인 전극, 15는 게이트 신호 배선, 16은 보조 용량 배선, 17은 소오스 신호 배선, 21은 게이트 전극, 22는 게이트 절연막, 23은 실리콘 반도체층, 24는 에칭 스토퍼, 25는 제 1 n+ 실리콘층, 26은 제 2 n+ 실리콘층, 27은 소오스 전극, 28은 단선 부분, 29는 용융된 금속 (용융 금속), 30은 콘택트 홀, 37은 부가 용량의 타방의 전극, 38은 충간 절연막, 41은 게이트 단선 수복용 도전층, 42는 보조 용량 단선 수복용 도전층, 43은 소오스 단선 수복용 도전층이다.

도 1에 나타내는 바와 같이, 이 화소 전극 (12)에는 스위칭 소자인 박막 트랜지스터 (13; TFT)가 접속된다. 이 TFT (13)의 게이트 전극 (21)에는 게이트 신호 배선 (15)이 접속되고, 게이트 전극 (21)에 입력되는 게이트 신호에 의해 TFT (13)가 구동 제어된다. 또한, TFT (13)의 소오스 전극에는 소오스 신호 배선 (17)이 접속된다. TFT (13)의 구동시에는 TFT (13)를 통해 도 4에 나타낸 드레인 전극 (14)에 데이터 (표시) 신호가 입력된다. 이 데이터 신호는 드레인 전극 (14)에서 콘택트 홀 (30)을 통해 화소 전극 (12)에 입력된다. 각 게이트 신호 배선 (15)과 소오스 신호 배선 (17)은 매트릭스 형상으로 배열된 화소 전극 (12)의 주위를 지나서 서로 수직 교차하도록 형성된다. 또한, TFT (13)의 드레인 전극은 화소 전극 (12) 및 부가 용량을 위한 보조 용량 배선 (16)에도 접속된다. 게이트 신호 배선 (15)에는 게이트 단선 수복용 도전층 (41)이, 소오스 신호 배선 (17)에는 소오스 단선 수복용 도전층 (43)이, 보조 용량 배선 (16)에는 보조 용량 단선 수복용 도전층 (42)이 형성된다.

도 2는 도 1에 나타낸 1 화소의 각각 3 신호 배선에 단선부 (28) 가 발생된 경우를 나타내고 있다. 이 단선이 복원된 상태에 대해 도 3을 참조하여 설명한다. 여기서는 대표로 게이트 신호 배선 (15)의 단선 수복에 대해 설명한다. 도 3(A)는 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 1 화소 부분의 게이트 신호 배선 상의 단선 부분에서의 단면 구성을 나타내는 단면도이다. 최하층의 기판 (11) 상에는 게이트 신호 배선 (15), 게이트 절연막 (22), 게이트 단선 수복용 도전층 (41), 절연막 (45), 그리고 최상층에 화소 전극 (12)으로 구성된다. 예컨대 유리 기판 등의 절연성 기판 (11) 상에 게이트 신호 배선 (15)으로서 알루미늄을 약 0.3 μm 의 막두께로 형성한다. 그 상부에, 게이트 절연막 (22)으로서 질화실리콘 약 0.3 μm 내지 0.5 μm 의 막두께로 형성한다. 추가로 그 상부에 도전성 금속으로 게이트 단선 수복용 도전층 (41)을 형성한다. 이 게이트 단선 수복용 도전층 (41)은 레이저 조사를 함으로써 용해된다. 이 레이저로는 YAG 레이저 등이 이용된다. 이 도전성 금속은 크롬, 탄탈, 티탄, 알루미늄, 몰리브덴 등으로 구성된다. 여기서의 막두께는 약 0.1 ~ 0.2 μm 로 한다. 그 상부에, 절연막 (45)을 질화실리콘으로 약 0.1 μm 로 구성한다. 그리고 최상층의 화소 전극 (12)을 ITO로 약 0.05 μm ~ 0.1 μm 로 구성한다.

액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 TFT 부분의 단면도를 도 4에 나타낸다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 유리 등의 절연성 기판 (11) 상에, 게이트 전극 (21)이 형성된다. 그 상부를 피복하여 게이트 절연막 (22)이 형성된다. 또한, 그 상부에 실리콘 반도체층 (23)을 형성하고, 그 중앙부 상에 채널층 보호층인 에칭 스토퍼 (24) 및 절연층 (45)을 차례로 연속 형성한다. 게이트 전극 (21)은 스퍼터법으로 형성된 도전막을 사진 제판 공정에 의해 패터닝한다. 게이트 절연막 (22), 실리콘 반도체층 (23)과 에칭 스토퍼 (24)는 CVD 법에 의해 연속 형성되고, 사진 제판 공정에 의해 패터닝된다.

다음에, 제 1 n+ 실리콘층 (25)과 제 2 n+ 실리콘층 (26)을 분리하여 형성한다. 제 2 n+ 실리콘층 (26) 상에 소오스 전극 (27)을 형성하여 전기적으로 접속한다. 또한, 제 1 n+ 실리콘층 (25) 상에 드레인 전극 (14)을 형성하여 전기적으로 접속시킨다. 여기서, 제 1 n+ 실리콘층 (25) 및 제 2 n+ 실리콘층 (26)은 실리콘 반도체층 (23)에 인 (P), 비소 (As) 등의 불순물을 도핑시켜 형성한다. 따라서, 제 1 n+ 실리콘층 (25) 및 제 2 n+ 실리콘층 (26)을 동일한 공정에서 형성할 수 있다. 드레인 전극 (14) 및 소오스 전극 (27)은 스퍼터법에 의해 형성되고 사진 제판 공정을 통해 패터닝된다.

다음에 화소 전극 (12)을 드레인 전극 (14)과 전기적으로 접속하도록, 절연막 (45)에 콘택트 홀 (30)을 형성한다. 콘택트 홀 (30)은 레지스트 도포, 노광, 현상, 에칭, 레지스트 제거 등의 공정으로 형성한다. 그 위로부터 화소 전극 (12)을 스퍼터법에 의해 ITO를 막형성함으로써 전기적으로 접속된다. 실시예 1의 게이트 단선 수복용 도전층 (41)은 도 4의 드레인 전극 (14)과 동일한 층으로 구성할 수 있다. 즉, 드레인 전극 (14) 및 소오스 전극 (27)을 패터닝하는 공정에서 게이트 배선 (21) 상에도 드레인 전극 (14)과 동일한 재료의 도전막이 남도록 패터닝해도 무방하다. 따라서, TFT (13)의 막형성 프로세스 공정에 대해 추가 프로세스를 추가하지 않고 드레인 전극 (14)과 동일한 재료로 구성할 수 있다. 또한, 절연막 (45)도 마찬가지로 TFT (13)를 막형성할 때에 동시에 구성할 수 있다.

도 3(B)는 도 2에 나타내는 게이트 신호 배선 (15)의 단선부 (28)에서 양측의 □표시에 게이트 신호 배선측 (즉 기판 (11)에 TFT (13)가 형성되어 있지 않은 면측)으로부터 레이저로 조사한 경우의 게이트 신호 배선 (15)의 단면을 나타내고 있다. 도 2에 나타내는 게이트 신호 배선 (15)의 단선부 (28)의 양측에 있는 □표시 부근에 조사함으로써, 게이트 단선 수복용 도전층 (41)과 게이트 신호 배선 (15)이 용융된 금속 (29)을 생성한다. 따라서, 게이트 신호 배선 (15) → 용융 금속 (29) → 게이트 단선 수복용 도전층 (41) → 용융 금속 (29) → 게이트 신호 배선 (15)의 바이패스를 구성하고, 게이트 신호는 단선 부분 (28)을 우회하여 이 바이패스를 지나게 된다. 따라서, 단선 수복이 가능해진다. 이 때, 바이패스는 화소

전극 (12) 과 접촉하고 있지 않기 때문에 화소 전극 (12) 이 차폐되어 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 에 게이트 신호가 바이패스되어도 화소 전극 (12) 상에 배치되는 액정에는 악영향을 미치지 않는다. 따라서, 화소 전극 (12) 에 잘못된 전압이 인가되지 않게 되고 표시 품위의 열화가 없어진다.

또한, 화소 전극 (12) 측에서 레이저를 조사한 경우에는 도 3(C) 와 같이 되고, 화소 전극 (12) 과 게이트 신호 배선 (15) 사이에 전기적인 도통이 발생하여 게이트 신호가 인가된다. 즉, 게이트 신호는 게이트 신호 배선 (15) → 용융 금속 (29) → 게이트 단선 수복용 도전층 (41) → 용융 금속 (29) → 게이트 신호 배선 (15) 또는 게이트 신호 배선 (15) → 용융 금속 (29) → 화소 전극 (12) → 용융 금속 (29) → 게이트 신호 배선 (15) 의 바이패스를 지나게 된다. 이 경우에는 레이저를 도 2 에 나타내는 바와 같이 절단선 (50) 에 조사함으로써, TFT (13) 로부터 잘라낼 수 있다. 해당 화소는 접 결합이 되지만, 게이트 신호배선 (15) 의 단선 부분을 수복할 수 있다. 따라서, 화소 전극 (12) 에는 잘못된 전압이 인가되지 않게 되기 때문에, 표시 품위가 저하되는 것을 억제할 수 있다.

용융된 금속 (29) 과 화소 전극 (12) 사이의 접속 저항은 동일한 재질로 구성되는 콘택트 홀 (30) 을 통한 화소 전극 (12) 과 드레인 전극 (14) 사이의 접속 저항과 동등해진다. 또한, 전기 저항도 충분히 수복에 필요한 전기 저항값 $100\text{K}\Omega$ 이하로 억제할 수 있게 되어 수복률이 높아진다. 이 경우, 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 은 소오스 신호 배선 (17), 드레인 전극 (2) 과 동일한 층으로 형성, 패터닝할 수 있다. 따라서, 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 의 재질은 크롬, 탄탈, 티탄, 알루미늄, 몰리브덴 등으로 할 수 있다. 이들은 스팍터법에 의해 형성할 수 있다. 또한, 이 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 은 단선 부분 (28) 을 걸치도록 형성될 필요가 있기 때문에, 소오스 신호 배선 (17) 에 접촉하지 않는 범위에서 될 수 있는 한 넓게 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 수복 범위가 넓어진다.

별명의 실시 형태 2

실시 형태 2 에 관한 단선 수복 방법 및 그 구성에 대해 도 5, 도 6 을 참조하여 설명한다. 도 5 는 도 1 과 동일하게 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 1 화소 부분의 구성을 나타내는 평면도이다. 도 6 는 단선 수복 부분의 구성을 나타내는 단면도이다. 도 1 ~ 도 4 에서 붙인 부호와 동일한 부호는 동일한 구성을 나타내므로 설명을 생략한다. 또한, 그 제조 과정은 실시 형태 1 과 동일하므로 설명을 생략한다.

게이트 단선 수복용 도전층 (41), 보조 용량 단선 수복용 도전층 (42), 소오스 단선 수복용 도전층 (43) 이 각각의 화소 전극 (12) 아래에 아일랜드 형상으로 2 개 형성된다. 실시예 1 에서는 1 화소를 둘러싸는 3 신호 배선이 가능한 범위에서, 단선 수복용 도전층을 형성하였다. 그러나 실시예 2 에서는 도 5 에 나타내는 바와 같이, 1 화소내의 각 3 신호 배선의 양단에, 하나씩 단선 수복용 도전층을 형성한다. 게이트 신호 배선 (15) 및 보조 용량 배선 (16) 의 경우, 아일랜드 형상의 단선 수복용 도전층은 실시 형태 1 과 동일하게 도 4 의 드레인 전극 (14) 과 동일한 층으로 구성할 수 있다. 또한, 이 아일랜드 형상의 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 및 보조 용량 단선 수복용 도전층 (42) 은 소오스 신호 배선 (17) 과 접속하지 않도록 형성할 필요가 있다. 또한, 단선 수복용 도전층은 가능한 범위에서 떨어지게 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 수복 가능 범위를 넓힐 수 있다.

도 6 은 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 게이트 신호 배선부의 단선부 (28) 의 단면도를 나타내고 있다. 여기서는 대표로 게이트 신호 배선 (15) 의 수복에 대해 설명한다. 게이트 단선 수복용 도전층 (41) 을 화소 전극 (12) 측으로부터, 또는 절연 기판 (11) 측으로부터 레이저 조사함으로써, 용융 금속 (29) 을 형성한다. 따라서, 게이트 신호는 게이트 신호 배선 (15) → 용융 금속 (29) → 게이트 단선 수복용 도전층 (41) → 용융 금속 (29) → 화소 전극 (12) → 용융 금속 (29) → 게이트 단선 수복용 도전층 (41) → 용융 금속 (29) → 게이트 신호 배선 (15) 이라는 바이패스가 형성된다. 게이트 신호는 단선 부분 (28) 을 우회하여 이 바이패스를 지나서 공급된다. 따라서, 신호 배선의 단선 수복이 가능해진다.

알루미늄 단체와 화소 전극 (12) 에 이용되는 ITO 의 접속 저항은 매우 높다. 종래의 액정 표시 장치의 구성에서 게이트 신호 배선 (15) 을 수복하면 도 8(b) 와 같은 화소 전극 (12) 과 게이트 신호 배선 (15) 이 직접 접촉하는 게이트 신호 배선부의 단면 구조를 취한다. 따라서 레이저 조사로 게이트 신호 배선 (15) 과 화소 전극 (12) 을 직접 접속하면 그 접속 전기 저항은 메가옴 근방이 되어 단선을 수복하는데 필요한 접속 저항을 얻을 수 없다. 따라서, 도 6 에 나타내는 단선 수복의 구성을 취하는 경우, 용융된 금속 (29) 을 구성하는 단선 수복용 도전층에 알루미늄 이외의 크롬 등의 재질을 이용하는 것이 바람직하다. 이는 도 4 의 드레인 전극 (14) 과 동일한 층으로 형성할 수 있다. 즉, 게이트 신호 배선 (15) 과 화소 전극 (12) 의 ITO 가 접촉하지 않도록 크롬, 탄탈, 티탄, 몰리브덴 등을 통해 수복되도록 소오스 신호 배선 (17) 에 알루미늄 이외의 크롬, 탄탈, 티탄, 몰리브덴 등을 이용하여 형성한다. 따라서, 드레인 전극 (14) 과 화소 전극 (12) 을 콘택트 홀 (30) 로 전기적으로 접속하고 있는 전기 저항과 거의 동일한 저항수 $100\text{ }\Omega$ 이하로 접속시킬 수 있게 한다. 따라서 알루미늄을 게이트 신호 배선 (15) 의 배선 재료로 이용한 경우라도 단선 수복을 가능하게 할 수 있다.

그 밖의 실시 형태

실시 형태 1 및 실시 형태 2에서 나타낸 단선 수복 방법 및 그 구성은 소오스 신호 배선 (17), 보조 용량 배선 (16)에 대해 동일하게 이용할 수 있다. 소오스 신호 배선 (17)에 대해 단선 수복을 실시하는 경우, 소오스 단선 수복용 도전층 (43)은 게이트 신호 배선 (15)과 동일한 층으로 형성할 수 있다. 따라서, 공정을 증가시키지 않고 제조할 수 있어 생산성을 저하시키지 않는다. 이 경우, 게이트 신호 배선 (15)과 동일하게 스퍼터법으로 형성된다. 또한, 기판 (1)의 이면측 (TFT가 형성되어 있지 않은 측)으로부터 레이저를 조사함으로써, 화소 전극 (12)과 용융된 금속 (29)을 접촉시키지 않고 수복할 수 있다. 따라서, 점 결함을 발생시키지 않고 단선을 수복할 수 있다.

도 1에 나타내는 바와 같이 게이트 신호 배선 (15) 사이에 보조 용량 배선 (16)이 형성되는 경우, 소오스 단선 수복용 도전층 (43)은 이들과 전기적으로 접속하지 않도록 형성할 필요가 있다. 또한, 소오스 단선 수복용 도전층 (43)은 가능한 범위에서 넓게 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 단선이 발생되더라도 수복할 수 있는 범위를 넓게 할 수 있다. 또한, 보조 용량 배선 (16)이 형성되어 있지 않은 경우, 소오스 단선 수복용 도전층 (43)은 옆의 게이트 신호 배선 (15)과 전기적으로 접속되지 않도록 형성할 필요가 있다. 이 경우에도 이들을 될 수 있는 한 넓게 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 단선이 발생되더라도 수복할 수 있는 범위를 넓게 할 수 있다. 또한, 게이트 신호 배선 (15)과 화소 전극 (12) 사이에 절연막을 사이에 두고 소오스 단선 수복용 도전층 (43)을 형성해도 무방하다.

보조 용량 배선에 대해 단선 수복을 실시하는 경우에는 게이트 신호 배선 (15)의 경우와 동일하게 소오스 신호 배선 (17)과 동일한 층으로 형성할 수 있다. 따라서, 새로운 공정을 증가시키지 않고 제조할 수 있다. 또한, 이 경우 옆의 소오스 신호 배선 (17)과 전기적으로 접속하지 않도록 형성할 필요가 있다. 또한, 이들 보조 용량 단선 수복용 도전층 (42)은 될 수 있는 한 넓게 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 단선이 발생되더라도 수복할 수 있는 범위를 넓게 할 수 있다.

또한, 수복에 의해 단선 수복용 도전층이 화소 전극 (12)과 접촉하여 화소 전극 (12)에 신호가 직접 공급되어버리는 경우에는 도 2에 나타낸 바와 같이 TFT 위의 절단선 (50)에 레이저를 조사하여 잘라내는 것이 바람직하다. 이 경우, 점 결함이 되기는 하나, 신호 배선의 단선을 수복할 수 있다. 따라서, 화소 전극 (12)에 잘못된 전압이 인가되지 않아 표시 품위를 떨어뜨리지 않는다.

본 발명은 게이트 신호 배선 (15)과 소오스 신호 배선 (17)이 게이트 절연막 (22)을 사이에 두고 교차하는 액티브 매트릭 스형 액정 표시 장치에 이용하는 것이 바람직하다. 또한, 게이트 신호 배선 (15)에 평행한 보조 용량 배선 (16)이 형성되는 액정 표시 장치에 이용해도 무방하다. 또한, 본 발명은 액정에 인가하는 전계의 방향을 기판 계면에 대략 평행한 방향으로 하여 수평 방향으로 액정 분자를 전계에 의해 회전시키는 방식으로서, 복수개의 전극으로 이루어지는 빗살형 전극쌍을 이용한 횡방향 전계 방식 (In-Plane-Switching 방식, 약칭하여 IPS 방식)의 액정 표시 장치를 이용할 수도 있다. 또한, 절연막을 사이에 두고 교차하는 2종류의 배선이 형성되는 액정 표시 장치 이외의 표시 장치에 이용할 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 표시 품위의 저하를 초래하지 않고 배선의 단선을 수복할 수 있는 표시 장치 및 그 배선 수복 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태 1에 관한 액정 표시 장치의 1 화소 부분의 구성을 나타내는 평면도.

도 2는 본 발명의 실시 형태 1에 관한 액정 표시 장치의 1 화소 부분의 구조, 및 단선 불량이 발생된 것을 나타내는 평면도.

도 3은 본 발명의 실시 형태 1에 관한 액정 표시 장치의 게이트 신호 배선의 단선부의 구성을 나타내는 단면도.

도 4는 본 발명의 실시 형태 1에서의 액정 표시 장치에서의 TFT 부분의 구성을 나타내는 단면도.

도 5는 본 발명의 실시 형태 2에서의 액정 표시 장치의 1 화소 부분의 단선의 구성을 나타내는 평면도.

도 6 은 본 발명의 실시 형태 2 에서의 액정 표시 장치의 게이트 신호 배선의 단선부의 단면도.

도 7 은 종래의 액정 표시 장치에서의 1 화소 부분의 구성을 나타내는 평면도.

도 8 은 종래의 액정 표시 장치에서의 게이트 신호 배선 상의 단선 부분의 구성을 나타내는 단면도.

도 9 는 종래 기술에서의 액정 표시 장치에서의 1 화소 부분의 구성을 나타내는 평면도.

도 10 은 종래 기술에서의 게이트 신호 배선 상의 단선 부분에서의 단면 구성을 나타내는 단면도.

도 11 은 종래 기술에서의 소오스 신호 배선 상의 단선 부분에서의 단면 구성을 나타내는 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

11: 기판 12: 화소 전극

13: 박막 트랜지스터 (TFT) 14: 드레인 전극

15: 게이트 신호 배선 16: 보조 용량 배선

17: 소오스 신호 배선 21: 게이트 전극

22: 게이트 절연막 23: 실리콘 반도체층

24: 에칭 스토퍼 25: 제 1 n+ 실리콘층

26: 제 2 n+ 실리콘층 27: 소오스 전극

28: 단선 부분 29: 용융된 금속

30: 콘택트 홀 37: 부가 용량의 타방의 전극

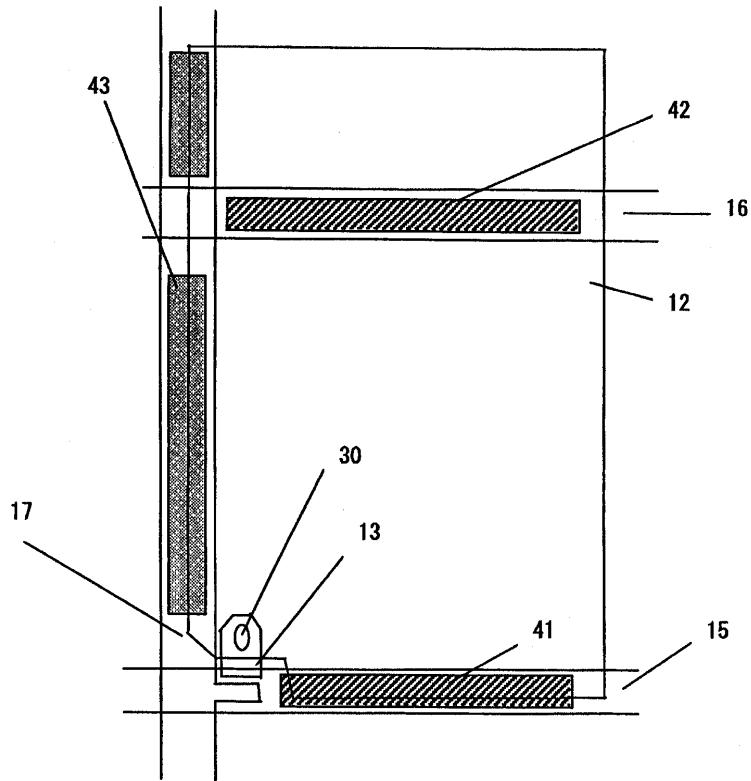
38: 중간 절연막 41: 게이트 단선 수복용 도전층

42: 보조 용량 단선 수복용 도전층 43: 소오스 단선 수복용 도전층

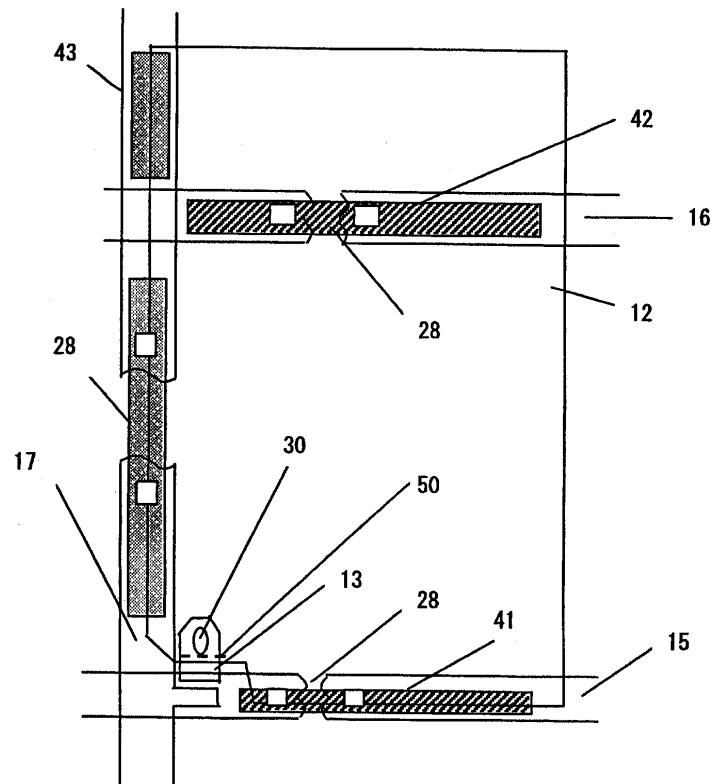
45: 절연층 50: 절단선

도면

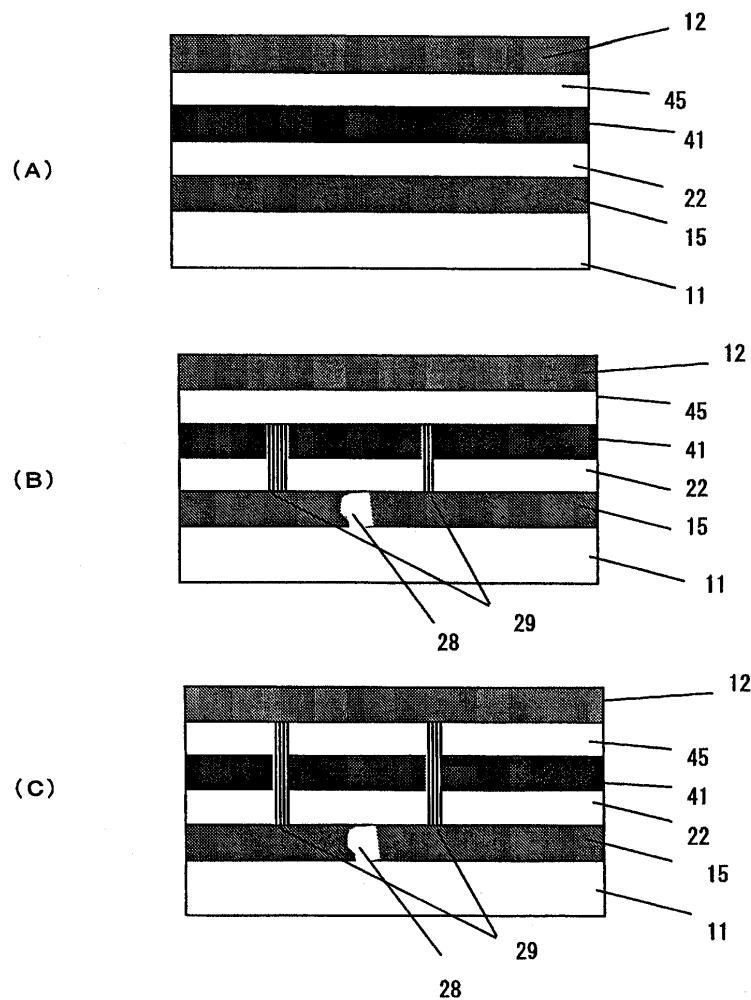
도면1



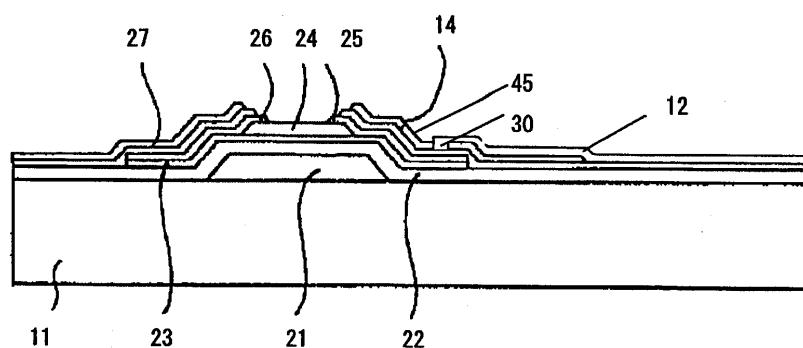
도면2



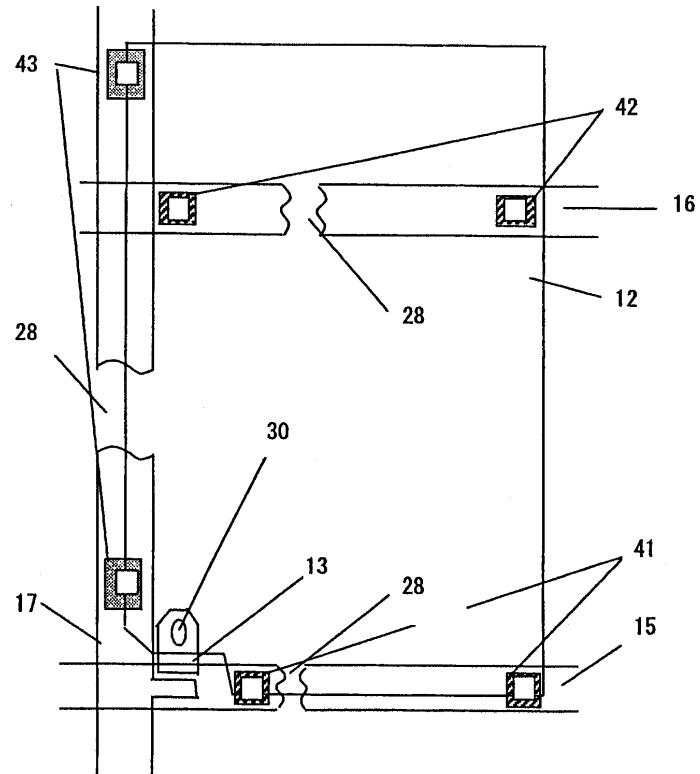
도면3



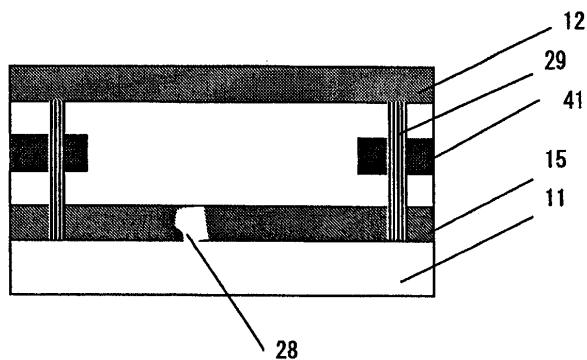
도면4



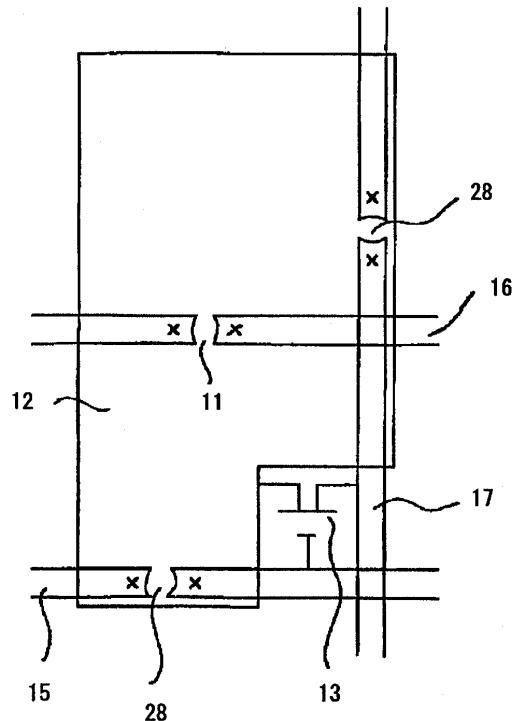
도면5



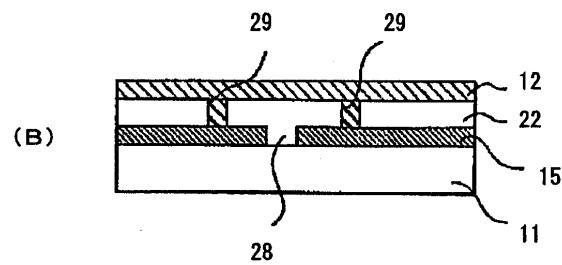
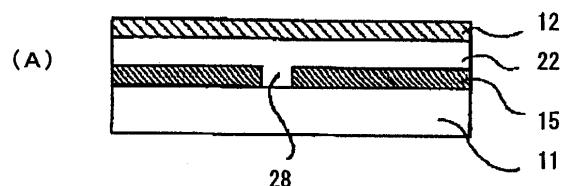
도면6



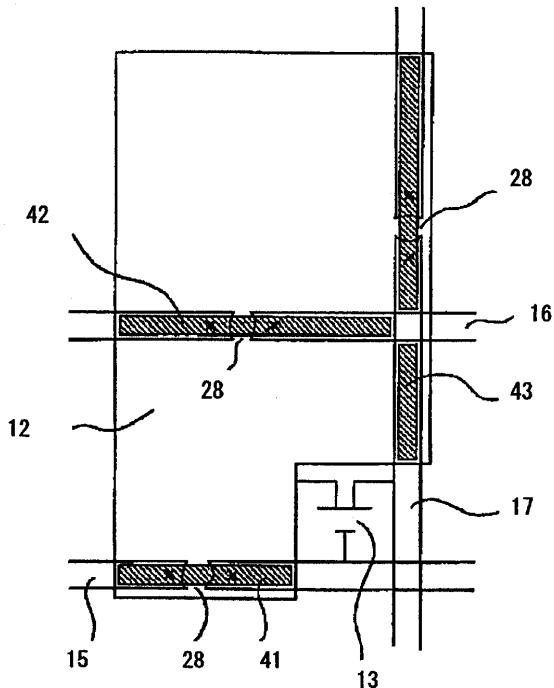
도면7



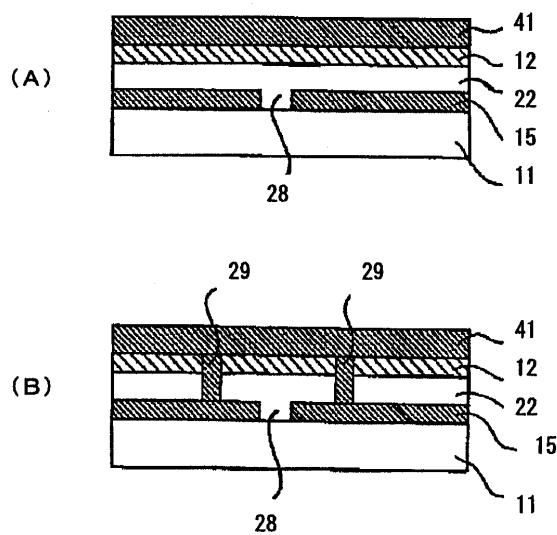
도면8



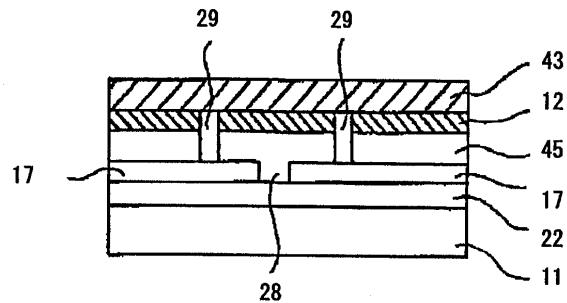
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	显示装置和显示装置的断开方法		
公开(公告)号	KR100750548B1	公开(公告)日	2007-08-20
申请号	KR1020030040290	申请日	2003-06-20
申请(专利权)人(译)	提升者显示的激光炮的鼻子		
当前申请(专利权)人(译)	提升者显示的激光炮的鼻子		
[标]发明人	WATAMURA SHIGEKI		
发明人	와따무라시게끼		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/3205 H01L21/77 H01L21/84 H01L23/52 H01L27/12 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F2001/136263 G02F2001/136272 H01L27/12 H01L27/124		
优先权	2002213335 2002-07-23 JP		
其他公开文献	KR1020040010118A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(本发明要解决的问题) 本发明提供一种能够修复布线的断开而不会导致显示质量劣化的显示装置和修复布线的方法。根据本发明的液晶显示装置包括形成在基板(1)上的多条栅极信号线(15)

