



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월16일
(11) 등록번호 10-0829786
(24) 등록일자 2008년05월08일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0087619
(22) 출원일자 2001년12월28일
심사청구일자 2006년11월02일
(65) 공개번호 10-2003-0057230
(43) 공개일자 2003년07월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP10206890 A
KR1019990040942 A
KR1020000031004 A
KR1020010097057 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

조규철
경기도 군포시 산본동 1155 가야아파트 512-901
채기성
인천광역시 연수구 동춘동 한양1차 111동 607호

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 윤성주

(54) 회전계 방식 액정표시장치용 어레이기판과 그 제조방법

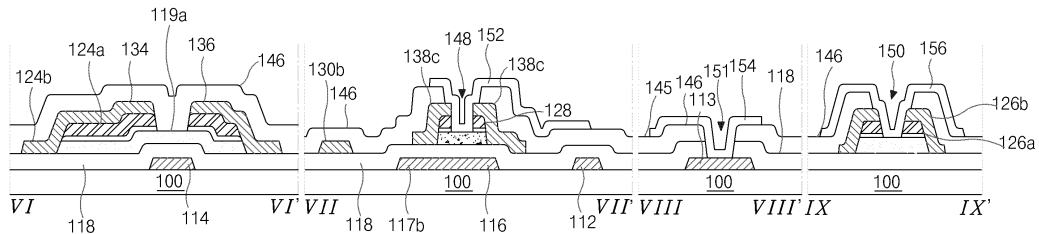
(57) 요약

본 발명은 회전계 방식 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 저 저항배선을 사용한 대면적 회전계 방식 액정표시장치용 어레이기판과 그 제조방법에 관한 것이다.

본 발명을 요약하면, 소스-드레인 금속층을 저저항 배선으로 사용하기 위해, 상기 소스/드레인 금속층을 저저항 금속인 알루미늄(또는 알루미늄 합금)을 포함한 이중 금속층으로 구성한다.

이와 같이 하면, 대면적 액정패널을 제작하는 것이 가능해진다.

대표도 - 도4e



특허청구의 범위

청구항 1

기관과;

상기 기관 상에 일 방향으로 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선과;

상기 게이트 배선과 교차하여 화소영역을 정의하며, 알루미늄층을 포함하는 이중 금속층으로 형성된 데이터 배선과;

상기 데이터 배선에서 연장된 연장부와, 연장부에서 화소영역으로 수직하게 연장된 다수의 수직부와, 상기 수직부를 하나로 연결하는 수평부로 구성된 화소전극과;

상기 화소전극의 수직부와 평행하게 이격되어 구성된 공통전극과;

상기 화소전극의 수평부와 접촉하며, 상기 게이트 배선의 상부로 연장된 투명 전극을

포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극 수평부의 하부에는 아일랜드 형상의 금속패턴이 더욱 구성된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 금속패턴은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)중 선택된 하나로 구성된 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선의 제 1 금속층은 크롬(Cr), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)중 선택된 하나이고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금층으로 구성된 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 배선의 제 1 금속층은 몰리브덴(Mo)이고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al)또는 알루미늄 합금층으로 구성된 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 화소전극은 이중 금속층으로 구성된 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이 기관.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 화소전극의 제 1 금속층은 몰리브덴(Mo)이고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금층으로 구성된 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관.

청구항 8

기관 상의 일 방향으로 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선과, 상기 게이트 배선과 평행하게 이격된 스토리지

배선과, 상기 스토리지 배선에서 수직 연장된 공통 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선과 교차하여 화소영역을 정의하며, 알루미늄층을 포함하는 이중 금속층으로 형성된 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 데이터 배선에서 연장된 연장부와, 연장부에서 화소영역으로 수직하게 연장된 다수의 수직부와, 상기 수직부를 하나로 연결하는 수평부로 구성된 화소전극을 형성하는 단계와;

상기 화소전극의 수평부와 접촉하며, 상기 게이트 배선의 상부로 연장된 투명 전극을 형성하는 단계를 포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 9

제 8 에 있어서,

상기 화소전극 수평부의 하부에는 상기 데이터 배선과 동일층 동일 물질로 이루어진 아일랜드 형상의 금속패턴이 더욱 형성된 횡전계방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 금속패턴은 크롬(Cr), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)중 선택된 하나로 형성한 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 배선의 제 1 금속층은 크롬(Cr), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)중 선택된 하나로 구성된 것이고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 구성된 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 12

기관 상의 일 끝단에 다수의 게이트 패드 전극을 포함하는 게이트 배선과, 상기 게이트 배선과 평행하게 이격된 스토리지 배선과, 상기 스토리지 배선에서 수직 연장된 공통 전극을 형성하는 단계와;

상기 게이트 배선과 스토리지 배선과 교차하고, 게이트 배선과는 교차하여 화소영역을 정의하며, 제 1 및 제 2 금속층으로 일 끝단에 데이터 패드 전극을 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 데이터 배선의 제 1 금속층에서 상기 화소영역으로 수직 연장된 다수의 수직부와, 수직부를 하나로 연결하는 수평부로 구성된 화소전극을 형성하는 단계와;

상기 화소전극이 형성된 기관의 전면에 절연물질을 증착하여 보호막을 형성하는 단계와;

상기 화소전극의 수평부와 접촉하면서, 상기 게이트 배선의 상부로 연장된 투명 전극 패드와, 상기 데이터 패드 전극과 접촉하는 투명한 데이터 패드 단자전극과, 상기 게이트 패드전극과 접촉하는 투명한 게이트 패드 단자전극을 형성하는 단계

를 포함한 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 화소전극은 상기 제 1 및 제 2 금속층에서 각각 연장된 이중 금속층으로 형성된 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 금속층으로 이루어진 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극과 데이터 패드전극과 화소전극의 제 1 금속층은 몰리브덴(Mo)으로 구성된 것이고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금층인 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 데이터 패드 단자전극과 게이트 패드 단자전극과 투명전극패턴은 각각 게이트 패드 전극과 데이터 패드 전극과 화소전극의 수평부의 일부를 식각한 제 1 콘택홀과, 제 1 콘택홀에 대응하는 보호막을 식각한 제 2 콘택홀을 통해, 상기 게이트 패드 전극과 데이터 패드 전극과 화소전극의 일부와 각각 접촉하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로 특히, 횡전계 방식(In-Plane Switching mode)액정표시장치용 어레이기판과 그 제조방법에 관한 것이다.
- <12> 일반적으로 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다.
- <13> 상기 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자의 배열에 방향성을 가지고 있으며, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하여 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.
- <14> 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의하여 편광된 빛이 임의로 변조되어 화상정보를 표현할 수 있다.
- <15> 현재에는 박막 트랜지스터와 상기 박막 트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬 방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(Active Matrix LCD : AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.
- <16> 이하, 도면을 참조하여 종래의 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판과 그 제조방법에 대해 설명한다.
- <17> 도 1은 종래의 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- <18> 도시한 바와 같이, 종래의 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판(10)은 소정간격 이격되어 평행하게 일 방향으로 구성된 다수의 게이트배선(12)과 스토리지 배선(16)과, 상기 두 배선과 교차하며 특히 게이트배선(12)과는 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(24)이 구성된다.
- <19> 상기 게이트 배선(12)의 일 끝단에는 게이트 패드전극(13)이 구성되고, 상기 데이터 배선(24)의 일 끝단에는 데이터 패드전극(25)이 구성된다.
- <20> 상기 게이트배선(12)과 데이터배선(24)의 교차지점에는, 상기 게이트 배선(12)에서 연장된 게이트 전극(14)과, 상기 게이트 전극(14)의 상부에 구성된 액티브층(20)과 소스 전극(26) 및 드레인 전극(28)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성되며, 상기 소스 전극(26)은 상기 데이터배선(24)과 연결된다.
- <21> 상기 화소영역(P)에는 상기 드레인 전극(28)과 연결되는 화소전극(30)과, 상기 화소전극(30)과 평행하게 구성되고 상기 스토리지 배선(16)과 연결되는 공통전극(17)이 구성된다.
- <22> 상기 화소전극(30)은 상기 드레인 전극(28)에서 연장된 연장부(30a)와 상기 연장부(30a)에서 수직하게 연장되고 서로 소정간격 이격된 다수의 수직부(30b)와, 상기 스토리지 배선(16)의 상부에서 상기 수직부(30b)를 하나로 연결하는 수평부(30c)로 구성된다.
- <23> 상기 공통전극(17)은 상기 스토리지배선(16)에서 화소영역(P)으로 수직하게 연장되고, 상기 화소전극의 수직부(30b)와 엇갈려 구성되는 다수의 수직부(17b)와, 상기 각 수직부(17b)를 하나로 연결하는 수평부(17a)로 구성된다.

- <24> 상기 화소영역(P)에 구성되는 공통전극(17)의 수직부(17b)는 상기 데이터배선(24)과 소정간격 이격되도록 구성되었다.
- <25> 또한, 상기 화소영역(P)과 회로적으로 병렬로 연결된 보조 용량부(C)가 구성되며, 상기 보조 용량부(C)는 상기 화소영역(P)을 정의하는 스토리지배선(16)의 일부를 제 1 스토리지 전극으로 하고, 상기 제 1 스토리지 전극의 상부에 게이트 절연막(미도시)을 사이에 두고 위치한 화소전극의 수평부(30c)를 제 2 스토리지 전극으로 한다.
- <26> 상기 게이트 패드전극(13)과 데이터 패드 전극(25)은 게이트 패드 콘택홀(33)과 데이터 패드 콘택홀(35)을 통해 각각 투명한 게이트 패드 단자전극(39)과 데이터 패드 단자전극(41)과 접촉하여 구성된다.
- <27> 전술한 구성에서, 상기 소스 및 드레인 전극(26,28)과 데이터 배선(24)은 몰리브덴(Mo) 또는 크롬(Cr)을 사용하여 단일층으로 형성한다.
- <28> 상기와 같이 현재 사용되고 있는 소스-드레인 금속은 저항이 크기 때문에 대면적 액정패널을 제작하는데 부적합하다.
- <29> 이하, 도 2a 내지 도 2d를 참조하여, 종래에 따른 어레이기판의 제조공정을 설명한다.
- <30> 도 2a 내지 도 2d는 도 1의 II-II`와 III-III`와 IV-IV`와 V-V`를 따라 절단하여, 종래의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- <31> 도 2a에 도시한 바와 같이, 기판(10)상에 알루미늄(Al), 알루미늄 합금을 포함하는 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하여, 게이트 전극(14)을 포함하는 게이트배선(12)과 상기 게이트 배선(12)의 끝단에는 게이트 패드 전극(13)과, 상기 게이트배선(12)과 소정간격 평행하게 이격된 스토리지배선(16)을 형성한다.
- <32> 상기 스토리지배선(16)에서 수직으로 돌출된 다수의 수직부(17b)와, 상기 다수의 수직부(17b)를 하나로 연결하는 수평부(도 1의 17a)로 구성된 공통 전극(17)을 형성한다.
- <33> 전술한 구성에서, 상기 게이트 전극(14)과 게이트 배선(12)과 게이트 패드 전극(13)은 일반적으로 이중 금속층으로 형성한다.
- <34> 보통 상기 게이트 전극(14)과 게이트 배선(12)등을 이중 금속층으로 형성하는 경우는 알루미늄을 사용하는 경우이다. 즉, 제 1 층을 알루미늄 층으로 하고 제 2 층을 몰리브덴(Mo)또는 크롬(Cr)을 사용하여 형성한다.
- <35> 다음으로, 상기 게이트배선(12)과 스토리지배선(16) 등이 포함된 기판(10)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)으로 게이트 절연막(18)을 형성한다.
- <36> 다음으로, 상기 게이트 절연막(18) 상부에 비정질 실리콘(a-Si:H)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+a-Si:H)을 증착하고 동시에 패터닝하여, 상기 게이트 전극 상부의 액티브 영역(A)에 제 1 패턴(20)과, 상기 스토리지 배선(16)상부에 제 2 패턴(21)과, 데이터 패드 영역(D)에 제 3 패턴(22)을 형성한다.
- <37> 상기 제 2 패턴(21)과 제 3 패턴(22)은 상부 금속층의 접촉특성을 개선하기 위한 목적으로 형성한다.
- <38> 상기 액티브 영역(A)에 패터닝된 제 1 패턴(20)의 순수 비정질 실리콘층을 액티브층(20a)이라 하고, 불순물 비정질 실리콘층을 오믹 콘택층(20b)이라 한다.
- <39> 도 2b에 도시한 바와 같이, 상기 제 1, 제 2, 제 3 패턴(20,21,22)의 반도체층이 형성된 기판(10)의 전면에 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo)중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 게이트배선(12)과 스토리지배선(16)과 교차하여 화소영역을 정의하는 데이터배선(24)과, 상기 데이터배선(24)에서 돌출 형성되고 상기 오믹콘택층(20b)과 접촉하는 소스 전극(26)과 이와는 소정간격 이격된 드레인 전극(28)과, 상기 드레인 전극(28)에서 화소영역(도 1의 P)으로 일 방향으로 연장된 연장부(도 1의 30a)와, 상기 연장부에서 수직하게 연장된 다수의 수직부(30b)와, 상기 다수의 수직부(30b)를 하나로 연결하는 수평부(30c)로 구성되는 화소전극(30)을 형성한다.
- <40> 동시에, 상기 데이터 배선(24)의 일 끝단에는 데이터 패드 전극(25)을 형성한다.
- <41> 도 2c에 도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인전극(26,28)등이 형성된 기판(10)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)을 증착하여 보호막(32)을 형성한다.
- <42> 상기 보호막(32)을 패터닝하여, 상기 게이트 패드전극(13)의 일부를 노출하는 게이트 패드 콘택홀(33)과, 상기 데이터 패드 전극(25)의 일부를 노출하는 데이터 패드 콘택홀(35)을 형성한다.

- <43> 다음으로 도 2d에 도시한 바와 같이, 상기 보호막(30)의 상부에 인듐-틴-옥사이드(ITO)의 투명 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 게이트 패드 전극(13)과 접촉하는 게이트 패드 단자 전극(39)과, 상기 데이터 패드 전극(25)과 접촉하는 데이터 패드 단자전극(41)을 형성한다.
- <44> 전술한 구성에서, 상기 스토리지 배선(16)의 일부를 제 1 스토리지 전극으로 하고, 상기 제 1 스토리지 전극과의 사이에 게이트 절연막(18)과 반도체층의 제 2패턴(21)을 둔 화소전극의 수평부(30c)를 제 2 스토리지 전극으로 하는 보조 용량부(C)가 구성된다.
- <45> 전술한 바와 같은 공정으로 종래에 따른 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <46> 그러나, 전술한 바와 같은 공정으로 제작된 어레이기판은 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 알루미늄과 같은 저 저항 배선으로 형성하지 않았기 때문에 대면적 액정패널로 제작하기에는 부적합하다.
- <47> 따라서, 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 목적으로 안출된 것으로, 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 저 저항배선인 알루미늄을 포함한 이중 층으로 형성한다.

발명의 구성 및 작용

- <48> 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판은 기판과; 상기 기판 상에 일 방향으로 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선과 스토리지 배선과, 게이트 배선에서 연장된 게이트 패드전극과; 상기 게이트 배선과 스토리지 배선과 교차하고, 게이트 배선과는 교차하여 화소영역을 정의하며, 알루미늄층을 포함하는 이중 금속층으로 형성된 데이터 배선과 이에 연장된 데이터 패드 전극과; 상기 데이터 배선과 데이터 패드 전극과, 게이트 패드 전극과, 화소전극의 수평부의 하부에 구성된 반도체층과; 상기 데이터 배선에서 연장된 연장부와, 연장부에서 화소영역으로 수직하게 연장된 다수의 수직부와, 수직부를 상기 스토리지 배선의 상부에서 하나로 연결하는 수평부로 구성된 화소전극과; 상기 스토리지 배선에서 화소영역으로 수직하게 연장되고 상기 화소전극의 수직부와 평행하게 이격된 수직부와, 상기 수직부를 하나로 연결하는 수평부로 구성된 공통전극과; 상기 화소전극의 수평부와 접촉하면서, 게이트 배선의 상부로 연장된 투명 전극을 포함한다.
- <49> 상기 화소전극 수평부의 하부에는 아일랜드 형상의 금속패턴을 더욱 구성한다.
- <50> 상기 금속패턴은 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)중 선택된 하나로 구성한다.
- <51> 상기 이중 금속층인 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극과 데이터 패드전극의 제 1 금속층은 크롬(Cr), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)중 선택된 하나로 구성하고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 구성한다.
- <52> 본 발명의 제 1 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법은 기판을 준비하는 단계와; 상기 기판 상에 일 방향으로 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선과 스토리지 배선과, 게이트 배선에서 연장된 게이트 패드전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선과 스토리지 배선과 교차하고, 게이트 배선과는 교차하여 화소영역을 정의하며, 이중 금속층으로 데이터 배선과 이에 연장된 데이터 패드 전극을 형성하는 단계와; 상기 데이터 배선과 데이터 패드 전극과, 게이트 패드 전극과, 화소전극의 수평부의 하부에 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 데이터 배선에서 연장된 연장부와, 연장부에서 화소영역으로 수직하게 연장된 다수의 수직부와, 수직부를 상기 스토리지 배선의 상부에서 하나로 연결하는 수평부로 구성된 화소전극을 형성하는 단계와; 상기 스토리지 배선에서 화소영역으로 수직하게 연장되고 상기 화소전극의 수직부와 평행하게 이격된 수직부와, 상기 수직부를 하나로 연결하는 수평부로 구성된 공통전극을 형성하는 단계와; 상기 화소전극의 수평부와 접촉하면서, 게이트 배선의 상부로 연장된 투명 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <53> 본 발명의 제 2 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판은 기판과; 상기 기판 상에 일 방향으로 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선과 스토리지 배선과, 게이트 배선에서 연장된 게이트 패드전극과; 상기 게이트 배선과 스토리지 배선과 교차하고, 게이트 배선과는 교차하여 화소영역을 정의하며, 이중 금속층으로 형성된

데이터 배선과 이에 연장된 데이터 패드 전극과; 상기 데이터 배선과 데이터 패드 전극과, 게이트 패드 전극과, 화소전극의 수평부의 하부에 구성된 반도체층과; 상기 데이터 배선에서 연장된 연장부와, 연장부에서 화소영역으로 수직하게 연장된 다수의 수직부와, 수직부를 상기 스토리지 배선의 상부에서 하나로 연결하는 수평부로 구성된 이중 금속층인 화소전극과; 상기 스토리지 배선에서 화소영역으로 수직하게 연장되고 상기 화소전극의 수직부와 평행하게 이격된 수직부와, 상기 수직부를 하나로 연결하는 수평부로 구성된 공통전극과; 상기 화소전극의 수평부와 접촉하면서, 게이트 배선의 상부로 연장된 투명 전극을 포함한다.

- <54> 상기 이중 금속층인 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극과 데이터 패드전극과 화소전극의 제 1 금속층은 몰리브덴(Mo)으로 구성한 것이고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금층이다.
- <55> 본 발명의 제 2 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법은 기판을 준비하는 단계와; 상기 기판 상에 일 방향으로 평행하게 구성된 다수의 게이트 배선과 스토리지 배선과, 게이트 배선에서 연장된 게이트 패드전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트 배선과 스토리지 배선과 교차하고, 게이트 배선과는 교차하여 화소영역을 정의하며, 이중 금속층으로 데이터 배선과 이에 연장된 데이터 패드 전극을 형성하는 단계와; 상기 데이터 배선과 데이터 패드 전극과, 게이트 패드 전극과, 화소전극의 수평부의 하부에 반도체층을 형성하는 단계와; 상기 데이터 배선에서 연장된 연장부와 연장부에서 화소영역으로 수직하게 연장된 다수의 수직부와 수직부를 상기 스토리지 배선의 상부에서 하나로 연결하는 수평부로 구성되고, 이중 금속층인 화소전극을 형성하는 단계와; 상기 스토리지 배선에서 화소영역으로 수직하게 연장되고 상기 화소전극의 수직부와 평행하게 이격된 수직부와, 상기 수직부를 하나로 연결하는 수평부로 구성된 공통전극을 형성하는 단계와; 상기 화소전극의 수평부와 접촉하면서, 게이트 배선의 상부로 연장된 투명 전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <56> 상기 이중 금속층인 데이터 배선과 소스 및 드레인 전극과 데이터 패드전극과 화소전극의 제 1 금속층은 몰리브덴(Mo)으로 구성하고, 제 2 금속층은 알루미늄(Al) 또는 알루미늄으로 구성한다.
- <57> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.
- <58> -- 제 1 실시예 --
- <59> 본 발명의 제 1 실시예의 특징은 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 이중 금속층으로 구성하되, 이중 금속층을 일괄 식각하지 않고 순차적으로 식각하는 것에 있다.
- <60> 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 한 화소를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- <61> 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판(100)은 소정간격 이격되어 평행하게 일 방향으로 구성된 게이트배선(112)과 스토리지 배선(116)과, 상기 두 배선과 교차하며 특히 게이트배선(112)과는 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(124a, 124b)이 구성된다.
- <62> 상기 게이트 배선(112)의 일 끝단에는 게이트 패드전극(113)이 구성되고, 상기 데이터 배선(124a, 124b)의 일 끝단에는 데이터 패드전극(126a, 126b)이 구성된다.
- <63> 상기 게이트배선(112)과 데이터배선(124a, 124b)의 교차지점에는, 상기 게이트 배선(112)에서 연장된 게이트 전극(114)과, 상기 게이트 전극(114)의 상부에 구성된 액티브층(119a)과 소스 전극(134) 및 드레인 전극(136)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성되며, 상기 소스 전극(134)은 상기 데이터배선(124b)과 연결된다.
- <64> 상기 화소영역(P)에는 상기 드레인 전극(136)과 연결되는 화소전극(138)과, 상기 화소전극(138)과 평행하게 구성되고 상기 스토리지 배선(116)과 연결되는 공통전극(117)이 구성된다.
- <65> 상기 화소전극(138)은 상기 드레인 전극(136)에서 연장된 연장부(138a)와 상기 연장부(138a)에서 수직하게 연장되고 서로 소정간격 이격된 다수의 수직부(138b)와, 상기 스토리지 배선(116)의 상부에서 상기 수직부(138b)를 하나로 연결하는 수평부(138c)로 구성된다.
- <66> 상기 공통전극(117)은 상기 스토리지배선(116)에서 화소영역(P)으로 수직하게 연장되고, 상기 화소전극의 수직부(138b)와 엇갈려 구성되는 다수의 수직부(117b)와, 상기 각 수직부(117b)를 하나로 연결하는 수평부(117a)로 구성된다.
- <67> 또한, 상기 화소영역(P)과 회로적으로 병렬로 연결된 보조 용량부(C1, C2)가 구성되며, 상기 보조 용량부 중 제 1 보조 용량부(C1)는 상기 화소영역(P)을 정의하는 스토리지배선(116)의 일부를 제 1 스토리지 전극으로 하고,

상기 제 1 스토리지 전극의 상부에 게이트 절연막(미도시)을 사이에 두고 위치한 화소전극의 수평부를(138c)을 제 2 스토리지 전극으로 하며, 제 2 보조 용량부(C2)는 상기 화소전극의 수평부(138c)와 접촉하는 투명 전극(152)을 제 1 스토리지 전극으로 하고, 상기 투명전극(152)이 연장된 하부의 게이트 배선(112)의 일부를 제 2 스토리지 전극으로 한다.

- <68> 전술한 구성에서, 상기 게이트 패드 전극(113)은 투명한 게이트 패드 단자전극(154)과 접촉하여 구성하고, 상기 데이터 패드 전극(126a, 126b)은 투명한 데이터 패드 단자전극(156)과 접촉하여 구성한다.
- <69> 전술한 구성에서, 상기 소스 및 드레인 전극(134, 136)과 데이터 배선(124a, 124b) 및 데이터 패드전극(126a, 126b)은 신호저항을 낮추기 위해 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(AlNd)으로 구성한다.
- <70> 그러나, 상기 알루미늄층은 비정질 실리콘층과 직접 접촉하게 되면 상호 확산 현상에 의해 누설전류가 발생하며, 투명 전극(152) 또는 게이트 및 데이터 패드 단자전극(154, 156)과 접촉시 콘택저항이 높은 문제가 있다.
- <71> 이를 해결하기 위해, 데이터 배선(124a, 124b)과 데이터 패드 전극(126a, 126b)과 소스 및 드레인전극(134, 136)과 화소전극의 수평부(138c)를 알루미늄층인 제 2 금속층과 그 하부에는 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 탄탈륨(Ta), 티타늄(Ti)등의 제 1 금속층을 구성한 이중 금속층으로 구성하였다.
- <72> 공정에서 상기 제 1 금속층이 몰리브덴(Mo)을 제외한 나머지 금속이라면, 상기 알루미늄(Al)층과는 별도로 패터닝하는 공정을 진행해야 하나, 상기 제 1 금속층을 몰리브덴(Mo)층으로 형성하였다면 상기 알루미늄층과 일괄 식각하여 구성할 수 있다.
- <73> 이하, 공정에서 상기 데이터 배선은 제 1 데이터배선(124a)과 제 2 데이터 배선(124b)이라 하고, 데이터 패드 전극은 제 1 데이터 패드전극(126a)과 제 2 데이터 패드 전극(126b)이라 하였다.
- <74> 이하, 도 4a 내지 4d를 참조하여, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 제조공정을 설명한다.
- <75> 도 4a 내지 도 4d는 도 3의 VI-VI', VII-VII', VIII-VIII', IX-IX'를 따라 절단하여, 본 발명의 공정 순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- <76> 도 4a에 도시한 바와 같이, 기판(100)상에 게이트 전극(114)을 포함하는 게이트배선(112)과, 상기 게이트배선(112)과 소정간격 평행하게 이격된 스토리지배선(116)과, 상기 스토리지배선(116)에서 수직으로 돌출된 다수의 수직부(117b)와, 상기 다수의 수직부(117b)를 하나로 연결하는 수평부(도 3의 117a)로 구성된 공통전극(117)을 형성한다.
- <77> 다음으로, 상기 게이트배선(112)과 스토리지배선(116)등이 포함된 기판(100)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO₂)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 게이트 절연막(118)을 형성한다.
- <78> 다음으로, 상기 게이트 절연막(118) 상부에 비정질 실리콘(a-Si:H)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+a-Si:H)을 증착하여, 제 1 실리콘층(119a)과 제 2 실리콘층(119b)을 형성한다.
- <79> 연속하여, 상기 제 2 실리콘층(119b)의 상부에 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 텅스텐(W)등을 포함하는 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 제 1 금속층(120)을 형성한다.
- <80> 다음으로, 도 4b에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 금속층(120)을 습식식각하여 소스-드레인 영역(A)에 제 1 금속 패턴(122)과, 상기 제 1 금속패턴(122)에서 연장된 제 1 데이터 배선(124a)과, 상기 제 1 데이터 배선(124a)에서 연장된 제 1 데이터 패드 전극(126a)과, 상기 스토리지 배선(116)상부에 아일랜드 형상의 금속 패턴(128)을 형성한다.
- <81> 다음으로, 도 4c에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 금속패턴(122), 제 1 데이터 배선(124a), 제 1 데이터 패드 전극(126a) 및 아일랜드 형상의 금속패턴(128)을 형성한 후 연속하여, 상기 제 1 실리콘층(119a)과 제 2 실리콘층(119b)을 건식식각하여, 상기 제 1 금속패턴(122)의 하부에 제 1 반도체층(131)과, 상기 제 1 반도체층(131)에서 상기 제 1 데이터 배선(124)과 제 1 데이터 패드전극(126a)의 하부로 연장된 반도체 라인(132)과, 상기 스토리지 배선(116)의 상부에 위치한 상기 아일랜드 형상의 금속 패턴(128)의 하부에 제 2 반도체층(134)을 형성하고, 상기 제 1 데이터 패드 전극(126a)의 하부에 제 3 반도체층(132)을 형성한다.
- <82> 도 4d에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 금속패턴(122)과 이에 연장된 제 1 데이터 배선(124a)과 제 1 데이터 패

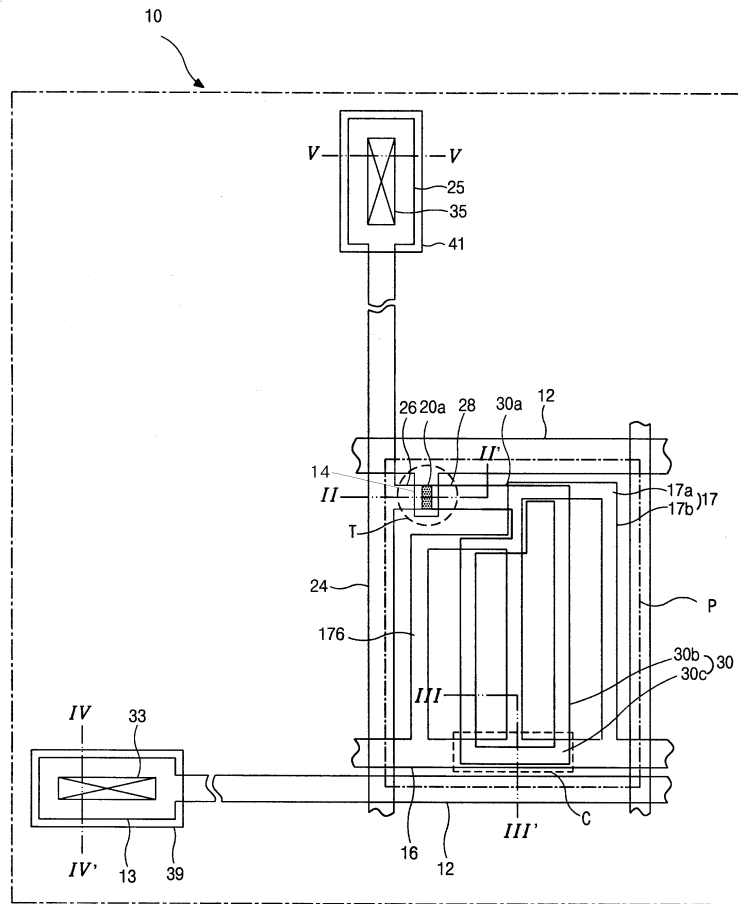
드 전극(126a)과, 금속 패턴(128)이 형성된 기판의 전면에 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금(예를 들면 AlNd)물질을 증착한 후 패터닝하여, 상기 제 1 금속 패턴(122)을 포함한 이중층의 소스전극(134)과 드레인 전극(136)과, 상기 소스전극(134)에서 연장된 제 2 데이터 배선(124b)과, 제 2 데이터 배선(124b)에서 상기 제 1 데이터 패드 전극(126a)의 상부로 연장된 제 2 데이터 패드 전극(126b)을 형성한다.

- <83> 동시에, 상기 드레인 전극(136)에서 화소영역(P) 상으로 일 방향으로 연장된 연장부(도 3의 138a)와 상기 연장부에서 수직하게 연장된 다수의 수직부(138b)와 상기 다수의 수직부(138b)를 하나로 연결하고 상기 금속패턴이 형성된 스토리지 배선(116)의 상부에 형성된 수평부(138c)로 구성되는 화소전극(138)을 형성한다.
- <84> 동시에, 수평부(138c)의 일부를 식각하여 하부의 금속 패턴을 측면 노출하는 제 1 스토리지 콘택홀(140)을 형성하고, 상기 제 2 데이터 패드전극(126b)의 일부를 식각하여 제 1 데이터 패드전극(126a)을 측면 노출하는 제 1 데이터 패드 콘택홀(142)을 형성한다.
- <85> 연속하여, 상기 소스전극(134)과 드레인 전극(136)의 이격된 사이로 노출된 제 2 실리콘층(119b)을 제거하는 공정을 진행한다.
- <86> 이와 같은 공정에서, 상기 제 1 스토리지 콘택홀(140)을 통해 노출된 금속패턴(128)과 그 하부의 제 2 실리콘층(119b)과, 상기 데이터 패드 콘택홀(142)을 통해 노출된 제 1 데이터 패드전극(126b)의 일부와 그 하부의 제 2 실리콘층(119b)이 제거된다.
- <87> 도 4e에 도시한 바와 같이, 상기 데이터배선(124a, 124b)등이 형성된 기판(100)의 전면에 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 보호막(146)을 형성한다.
- <88> 상기 보호막(146)을 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_x)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하여 형성할 수도 있다.
- <89> 연속하여 상기 보호막(146)을 패터닝하여, 상기 제 1 스토리지 콘택홀(도 4d의 140)에 대응하는 제 2 스토리지 콘택홀(148)과, 상기 제 1 데이터 패드 콘택홀(도 4d의 142)에 대응하는 제 2 데이터 패드 콘택홀(150)과, 상기 게이트 패드전극(113)에 대응해서는 상기 게이트 패드전극(113)을 노출시키는 게이트 패드 콘택홀(151)을 형성한다.
- <90> 상기 제 2 스토리지 콘택홀(148)은 제 1 스토리지 콘택홀(146)보다 크거나 같게 형성할 수 있다.
- <91> 연속하여, 상기 제 2 스토리지 콘택홀(148)과 제 2 데이터 및 게이트 패드 콘택홀(150, 151) 형성한 보호막(146)의 상부에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함한 투명 도전성 금속물질 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 화소전극의 수평부(138c)와 노출된 아일랜드 형상의 금속패턴(128)의 측면과 접촉하면서 상기 스토리지 배선(116)과 근접한 게이트 배선(112)의 상부로 연장된 투명전극(152)을 형성한다.
- <92> 동시에, 상기 게이트 패드 전극(113)과 접촉하는 게이트 패드 단자 전극(154)을 형성하고, 상기 제 1 데이터 패드전극(126a)과 제 2 데이터 패드전극(126b)의 측면과 접촉하는 투명 데이터 패드 단자전극(156)을 형성한다.
- <93> 전술한 바와 같은 구성에서, 상기 각 콘택홀을 형성하는 공정 중 상부 층인 알루미늄 층을 식각하는 이유는, 상기 투명전극이 하부의 금속층과 직접 접촉하도록 함으로써 콘택 저항을 낮추기 위함이다.
- <94> 상세히 설명하면, 알루미늄(Al)은 저항이 낮아 신호배선으로서 장점이 있으나, 대기에 노출되면 산소와 반응하여 저항이 높은 산화막(Al_2O_3)이 형성된다.
- <95> 상기 산화막이 형성된 알루미늄층과 투명전극이 접촉하였을 경우, 콘택저항이 매우 높기 때문에 기판이 제대로 구동하지 않는 문제가 발생한다.
- <96> 따라서, 쉽게 산화 되지 않는 하부 금속층과 상기 투명전극을 직접 콘택하는 구조로 어레이기판을 제작하는 것이다.
- <97> 전술한 바와 같은 공정으로 본 발명의 제 1 실시예에 따른 어레이기판을 제작할 수 있다.
- <98> 이하, 제 2 실시예를 통해 상기 소스 및 드레인전극과 데이터 배선의 제 1 금속층으로 몰리브덴(Mo)을 사용하였을 경우, 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 제조공정을 설명한다.

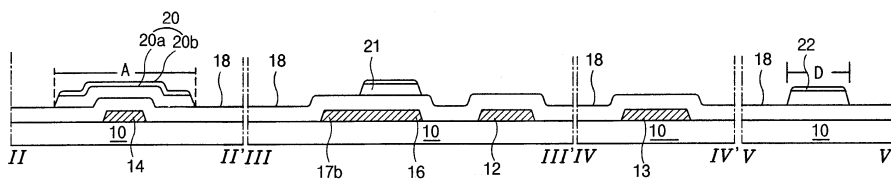
- <99> -- 제 2 실시예--
- <100> 본 발명의 제 2 실시예는 상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 몰리브덴과/알루미늄(알루미늄 합금)의 이중 금속층으로 형성하는 것을 특징으로 한다.
- <101> 도 5a 내지 도 5d는 도 3의 VI-VI, VII-VII, VIII-VIII, IX-IX를 따라 절단하여, 본 발명 제 2 실시예에 따른 공정 순서로 도시한 공정 단면도이다.(평면도의 구성이 유사하므로 도 3의 평면도를 참조하며, 동일한 구성은 100번을 더 하여 표기한다.)
- <102> 도 5a에 도시한 바와 같이, 기판(200)상에 게이트 전극(214)을 포함하는 게이트배선(212)과, 상기 게이트배선(212)과 소정간격 평행하게 이격된 스토리지배선(216)과, 상기 스토리지배선(216)에서 수직으로 돌출된 다수의 수직부(217b)와, 상기 다수의 수직부(217b)를 하나로 연결하는 수평부(도 3의 117a)로 구성된 공통전극을 형성한다.
- <103> 다음으로, 상기 게이트배선(212)과 스토리지배선(216)등이 포함된 기판(200)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함한 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나로 게이트 절연막(218)을 형성한다.
- <104> 다음으로, 상기 게이트 절연막(218) 상부에 비정질 실리콘(a-Si:H)을 증착한 제 1 실리콘층(219a)과, 불순물이 포함된 비정질 실리콘(n+a-Si:H)을 증착한 제 2 실리콘층(219b)을 형성한다.
- <105> 상기 제 1 실리콘층(219a)과 제 2 실리콘층(219b)을 패터닝하여, 액티브 영역에 제 1 반도체층(222)과, 상기 제 1 반도체층(222)에서 연장된 반도체 라인(232)과, 상기 스토리지배선(216) 상부에 아일랜드 형상으로 구성된 제 2 반도체층(234)과, 데이터 패드 영역에 제 3 반도체층(232)을 형성한다.
- <106> 이때, 상기 제 1 반도체층(222)을 구성하는 제 1 실리콘층(219a)을 액티브층(active layer)이라 하고, 제 2 실리콘층(219b)을 옴릭 콘택층(ohmic contact layer)이라 한다.
- <107> 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 반도체층이 형성된 기판(200)의 전면에 몰리브덴(Mo)을 증착하여 제 1 금속층(230)을 형성하고, 연속하여 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금을 증착하여 제 2 금속층(231)을 형성한다.
- <108> 다음으로, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 금속층(230)과 제 2 금속층(231)을 동시에 습식식각하여 소스 전극(234)과 드레인 전극(236)과, 상기 소스전극(234)에 연결된 데이터 배선(224)과 이에 연장된 데이터 패드 전극(226)을 형성한다.
- <109> 동시에, 상기 드레인 전극(236)에서 화소영역으로 일 방향으로 연장된 연장부(도 3의 138a 참조)와 상기 연장부에서 수직하게 연장된 다수의 수직부(238b)와 상기 다수의 수직부(238b)를 하나로 연결하고 스토리지 배선(216)의 상부에 형성된 수평부(238c)로 구성되는 화소전극을 형성한다.
- <110> 동시에, 상기 화소전극 수평부(238c)의 일부를 식각하여 제 1 스토리지 콘택홀(240)을 형성하고, 상기 데이터 패드 전극(226)의 일부를 식각하여 제 1 데이터 패드 콘택홀(242)을 형성한다.
- <111> 이때, 상기 소스 및 드레인전극(234,236)사이의 이격된 영역과 상기 콘택홀(240,242)을 통해 제 2 실리콘층(219b)이 노출되는데 상기 금속패턴을 식각할 때 잔류한 포토레지스트를 에치 스톱퍼(etching stopper)로 하여 전식식각하면 된다.
- <112> 다음으로, 도 5d에 도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인 전극(234,236)이 형성된 기판(200)의 전면에 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나 또는 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연 물질 그룹 중 선택된 하나를 도포 또는 증착하여 보호막(246)을 형성한다.
- <113> 연속하여 상기 보호막(246)을 패터닝하여, 상기 제 1 스토리지 콘택홀(도 5c의 240)에 대응하는 제 2 스토리지 콘택홀(248)과, 상기 제 1 데이터 패드 콘택홀(도 5c의 242)에 대응하는 제 2 데이터 패드 콘택홀(250)과, 상기 게이트 패드전극(213)에 대응해서는 상기 게이트 패드전극(213)을 노출시키는 게이트 패드 콘택홀(251)을 형성한다.
- <114> 연속하여, 상기 콘택홀을 형성한 보호막(246)의 상부에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함한 투명 도전성 금속물질 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 화소전극 수평부(238c)와 접촉하면서 상기 스토리지 배선(216)과 근접한 게이트 배선(212)의 상부로 연장된 투명전극(252)을 형성한다.

도면

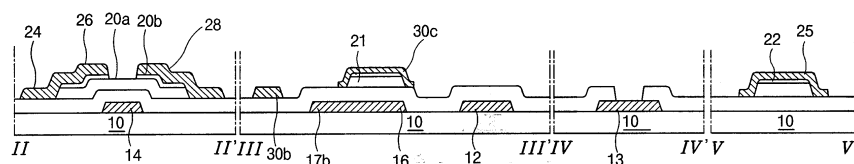
도면1



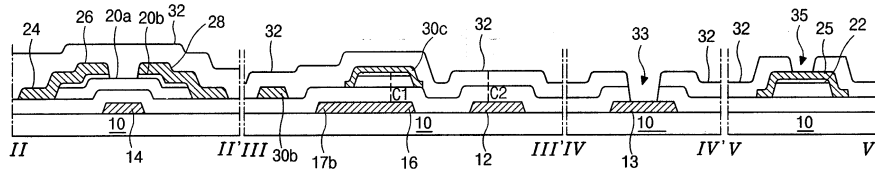
도면2a



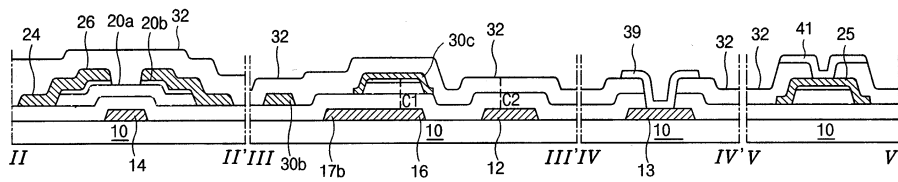
도면2b



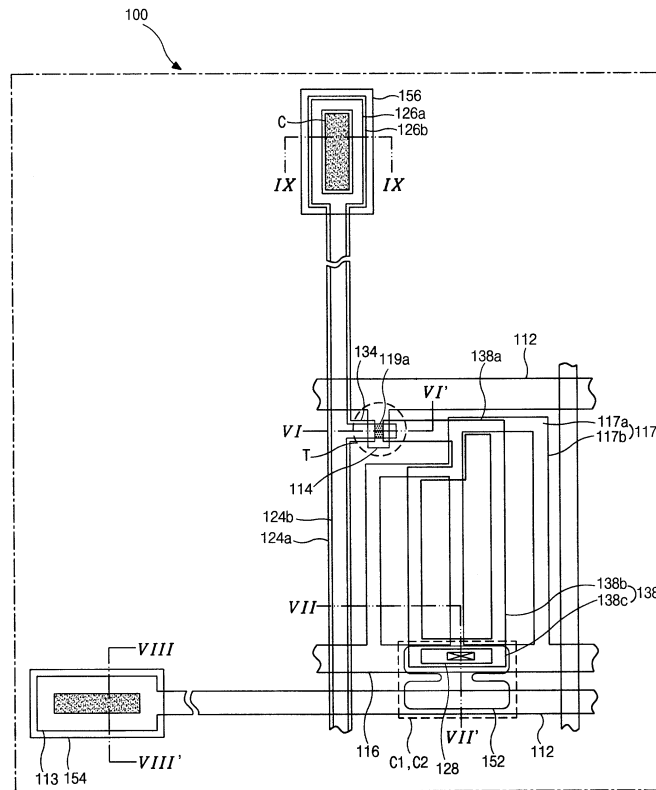
도면2c



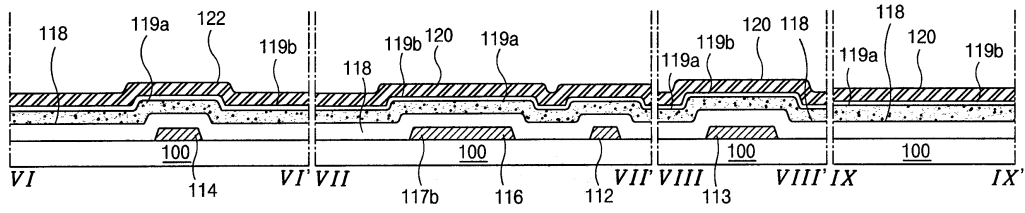
도면2d



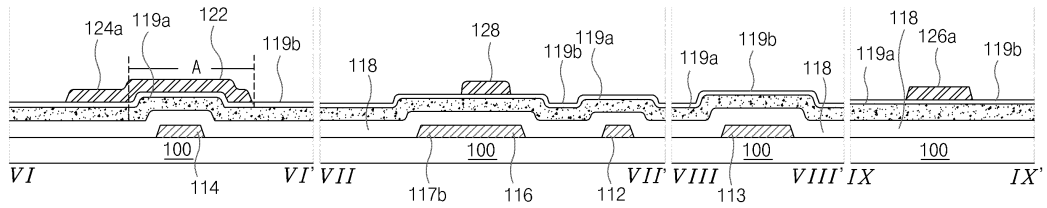
도면3



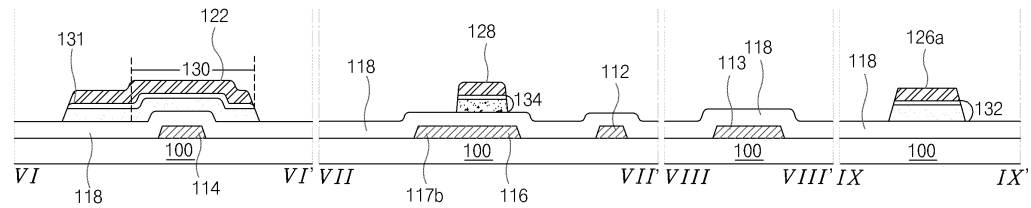
도면4a



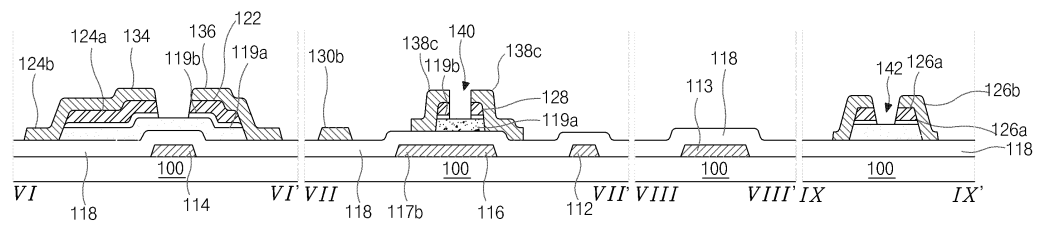
도면4b



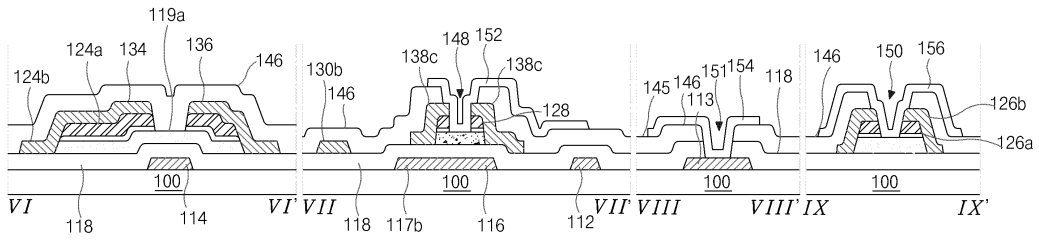
도면4c



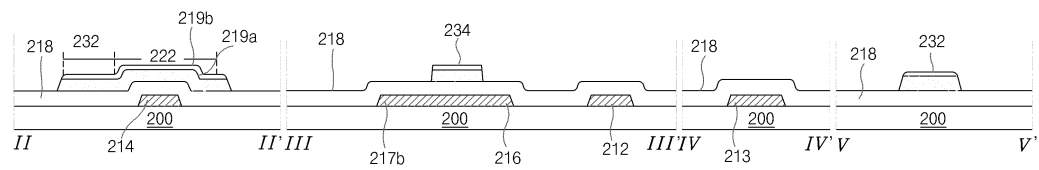
도면4d



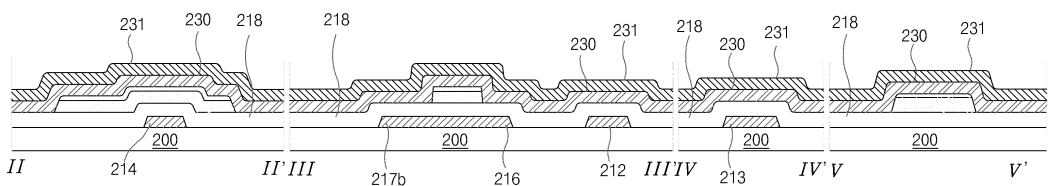
도면4e



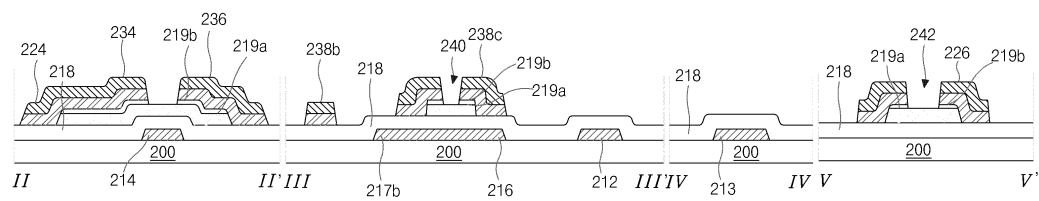
도면5a



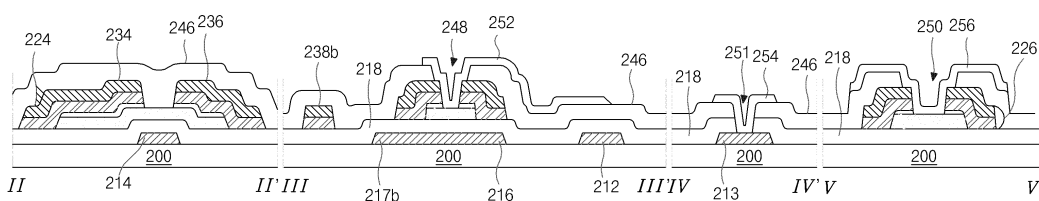
도면5b



도면5c



도면5d



专利名称(译)	用于横向电场型液晶显示装置的阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR100829786B1	公开(公告)日	2008-05-16
申请号	KR1020010087619	申请日	2001-12-28
[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	JO GYOO CHUL 조규철 CHAE GEE SUNG 채기성		
发明人	조규철 채기성		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/134363		
其他公开文献	KR1020030057230A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

横向电场型液晶显示装置本发明涉及一种横向电场型液晶显示装置，更具体地说，涉及一种用于使用低电阻互连的大面积横向电场型液晶显示装置的阵列基板及其制造方法。总结本发明，为了使用源-漏金属层作为低电阻布线，源/漏金属层由包括作为低电阻金属的铝（或铝合金）的双金属层形成。在这种情况下，可以制造大面积液晶面板。

