



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월23일
(11) 등록번호 10-1284697
(24) 등록일자 2013년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0060986

(22) 출원일자 2006년06월30일

심사청구일자 2011년06월30일

(65) 공개번호 10-2008-0002272

(43) 공개일자 2008년01월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060089452 A

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김효욱

경북 구미시 구평동 454 구평3차 부영APT 601동 301호

이창빈

부산광역시 사하구 윤공단로17번길 103, 5동 402호 (다대동, 조성아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 33 항

심사관 : 신창우

(54) 발명의 명칭 액정표시장치용 어레이 기판과 그 제조방법

(57) 요약

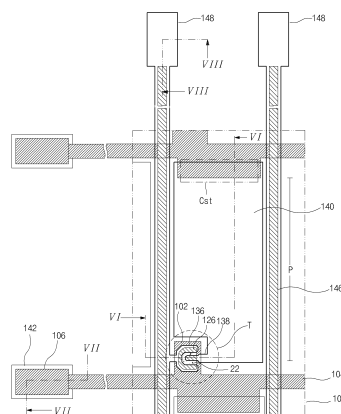
본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 액정표시장치용 어레이기판을 새로운 4마스크 공정으로 제작하는 것을 특징으로 한다.

본 발명은 새로운 4 마스크 공정으로 어레이기판을 제작함에 있어, 액티브층을 게이트 배선의 상부에만 섬형상으로 구성함과 동시에, 박막트랜지스터의 소스 및 드레인 전극을 투명한 재질로만 형성하는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 어레이기판을 제작하게 되면, 상기 액티브층이 게이트 전극에 의해 하부 광으로부터 가려짐과 동시에, 상기 게이트 전극의 외부로 연장되는 형태의 소스 및 드레인 전극이 투명하기 때문에, 하부광이 상기 소스 및 드레인 전극에 반사되지 않아, 상기 액티브층에 누설전류가 발생하는 것을 최소화 할 수 있는 장점이 있다.

또한, 데이터 배선의 하부에 측면으로 연장된 형태의 액티브층(비정질 실리콘층)이 존재하지 않기 때문에, 개구 영역을 더욱 확보할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

최병국

인천 남동구 구월1동 팬더아파트 258(20/3) 7동
1307호

김동영

경상북도 의성군 봉양면 풍리1길 21

특허청구의 범위

청구항 1

화소영역과, 상기 화소영역의 일측의 게이트 영역과, 상기 화소영역의 다른 일측의 데이터 영역과, 상기 게이트 영역 및 데이터 영역이 교차하는 부분 근방의 스위칭 영역이 정의된 기판과;

상기 데이터 영역에 위치하고, 일 끝단에 투명한 데이터 패드를 포함하고 투명 금속층과 이보다 작은 폭의 불투명 금속층이 순차 적층된 데이터 배선과;

상기 스위칭 영역에 위치하고, 순차 적층된 게이트 전극과 절연막과 액티브층과 이격된 오믹 콘택층 및 버퍼 금속과, 상기 버퍼 금속과 각각 접촉하면서 상기 데이터 배선에 연장된 투명한 소스 전극과 이와 이격된 드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터와;

상기 게이트 영역에 위치하고, 일 끝단에 투명한 게이트 패드 전극과 이와 접촉하는 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선과;

상기 화소 영역에 위치한 투명한 화소 전극을 포함하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

소스 전극은 "U"자 형상이고, 상기 드레인 전극은 상기 소스 전극의 내부에서 이와 이격된 형상으로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 소스 및 드레인 전극과 게이트 패드 전극과 데이터 패드와, 화소 전극은 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 액티브층은 상기 게이트 전극의 상부에 섬형상으로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 게이트 배선의 일부 상부로 상기 화소 전극을 연장 구성하여, 게이트 배선을 제 1 전극으로 하고 상기 화소 전극의 연장된 부분을 제 2 전극으로 하여 형성된 스토리지 캐패시터를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 소스 전극은 상기 데이터 배선의 하부 투명 금속층(전극층)과 일체로 구성된 것을 특징으로 하는 액정표

시장치용 어레이 기판.

청구항 7

기판에 화소 영역과 상기 화소 영역의 일측의 게이트 영역과 상기 화소 영역의 다른 일측의 데이터 영역과 상기 게이트 영역 및 데이터 영역이 교차하는 부분 근방의 스위칭 영역을 정의하는 단계와;

상기 스위칭 영역에 게이트 전극과, 상기 게이트 영역에는 일 끝단에 게이트패드를 포함하는 게이트 배선을 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와;

상기 게이트 전극의 상부에 액티브층과 식각 방지막과 오믹 콘택층과 버퍼금속을 형성하고, 상기 게이트 패드를 노출하는 제 2 마스크 공정 단계와;

상기 버퍼 금속과 상기 데이터 배선과 동시에 접촉하는 투명한 소스전극과 이와 이격된 드레인 전극과, 상기 드레인 전극에서 상기 화소 영역으로 연장된 화소 전극과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 영역에 일 끝단에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하고, 상기 버퍼 금속과 하부의 오믹 콘택층을 이격하여 형성하는 제 3 마스크 공정 단계와;

상기 기판의 전면에 형성되고, 상기 게이트 패드 전극과 상기 데이터 패드를 노출하는 제 2 절연막(보호막)을 형성하는 제 4 마스크 공정 단계

를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판 제조방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

제 2 마스크 공정 단계는,

상기 게이트 전극과 게이트 배선과 게이트 패드가 형성된 기판의 전면에 제 1 절연막과, 비정질 실리콘층과, 불순물 비정질 실리콘층과, 도전성 금속층과 감광층을 적층하는 단계와;

상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부와 반과부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와;

상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 게이트 패드에 대응하는 도전성 금속층을 노출하고, 상기 스위칭 영역을 제외한 영역은 낮은 높이로 패터닝된 감광패턴을 형성하는 단계와;

상기 노출된 도전성 금속층과 하부의 불순물 비정질 실리콘층과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 식각하여 하부의 게이트 패드를 노출하는 단계와;

상기 스위칭 영역을 제외한 그 외의 낮은 높이로 형성된 감광패턴을 제거하여, 하부의 도전성 금속층을 노출하고, 상기 노출된 도전성 금속층과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 제거하여, 상기 스위칭 영역에 게이트 전극과 제 1 절연막과 액티브층(순수 비정질 실리콘층)과 오믹 콘택층과 버퍼금속(도전성 금속층)을 형성하는 단계

를 포함하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 마스크는, 상기 스위칭 영역에 대응하여 차단부를 중심으로 양측에 반투과부가 위치하고, 상기 게이트 패드에 대응하여 투과부가 위치하고 그 외의 영역에 반투과부가 위치하도록 구성한 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 도전성 금속층은 몰리브덴(Mo)인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 마스크 공정 단계는

상기 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기판의 전면에 투명도전성 금속층과 불투명한 도전성 금속층을 적층 형성하는 단계와;

상기 불투명한 도전성 금속층의 상부에 감광층을 형성하고, 상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부와 반투과부 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와;

상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역에 대응하여 낮은 높이로 이격된 제 1 감광패턴과, 상기 화소 영역에 낮은 높이로 패턴된 제 2 감광패턴과, 상기 게이트 패드의 상부에 위치하여 낮은 높이로 패턴된 제 3 감광패턴과, 상기 데이터 영역에 위치하고 일 끝단이 낮은 높이로 패턴된 단차진 제 4 감광패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1 내지 제 4 감광패턴 사이로 노출된 하부의 불투명한 도전성 금속층과 투명한 도전성 금속층을 식각하여, 상기 스위칭 영역에 이격된 소스전극과 드레인 전극과, 상기 화소 영역에 화소 전극과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 영역에 일 끝단에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 낮은 높이로 패턴된 감광패턴을 완전히 제거하는 애싱공정을 진행하여, 상기 소스 및 드레인 전극과 화소 전극과, 상기 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 패드를 노출하는 단계와;

상기 소스 전극과 드레인 전극과, 상기 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 패드를 구성하는 상부의 불투명한 도전성 금속층을 제거하여, 하부의 투명한 도전성 금속층만을 남기는 단계와;

상기 투명한 소스 전극과 드레인 전극의 이격된 사이로 노출된 버퍼금속과 하부의 오믹 콘택층을 제거하여, 하부의 액티브층을 노출하는 단계

를 포함하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 투명 도전성 금속층은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성된 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 제 3 마스크 공정 단계는,

상기 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기판의 전면에 투명도전성 금속층과 불투명한 도전성 금속층을 적층 형성하는 단계와;

상기 불투명한 도전성 금속층의 상부에 감광층을 형성하고, 상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와;

상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역과 게이트 패드와 데이터 영역에 대응하여 감광패턴을 형성하

는 단계와;

상기 감광패턴 사이로 노출된 하부의 불투명한 도전성 금속층과 투명한 도전성 금속층을 식각하여, 상기 스위칭 영역에 이격된 소스전극과 드레인 전극과, 상기 화소 영역에 화소 전극과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 영역에 일 끝단에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와;

식각용액을 이용한 과식각 공정으로, 상기 소스 전극과 드레인 전극 상부의 불투명한 금속층만을 제거하여, 투명한 소스 전극과 드레인 전극으로 형성하는 단계

를 포함하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 소스 전극과 드레인 전극의 폭은 상기 데이터 배선평 보다 작으며, 과식각 공정으로 식각이 가능한 크기인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 15

화소 영역과, 상기 화소 영역의 일측의 게이트 영역과, 상기 화소 영역의 다른 일측의 데이터 영역과, 상기 게이트 영역 및 데이터 영역이 교차하는 부분 근방의 스위칭 영역이 정의된 기판과;

상기 스위칭 영역에 위치하고, 순차 적층된 게이트 전극과 절연막과 액티브층과 이격된 오믹 콘택층 및 버퍼 금속과, 상기 버퍼 금속과 각각 접촉하는 투명한 소스 전극과 드레인 전극으로 구성된 박막트랜지스터와;

상기 데이터 영역에 구성되고, 일 끝단에 투명한 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선과;

상기 게이트 영역에 구성되고, 일 끝단에 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선과, 상기 게이트 배선과 접촉하고 투명 금속층과 불투명 금속층이 순차 적층된 게이트 패드 전극과;

상기 화소 영역에 수직바 형태로 구성된 다수의 화소 전극과 이와 이격된 다수의 공통전극과;

상기 기판의 전면을 덮고, 상기 게이트 패드 전극과 상기 데이터 패드 전극을 노출하는 보호막

을 포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 액티브층은 상기 게이트 전극 보다 작은 면적으로 구성되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이 기판.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 공통 전극과 상기 화소 전극은 투명 금속층과 불투명 금속층이 적층된 구성인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 게이트 배선과 평행하게 이격된 공통배선을 더욱 포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 공통배선과 접촉하여 구성되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판.

청구항 20

기판에 화소 영역과 상기 화소 영역의 일측의 게이트 영역과 상기 화소 영역의 다른 일측의 데이터 영역과 상기 게이트 영역 및 데이터 영역이 교차하는 부분 근방의 스위칭 영역을 정의하는 단계와;

상기 스위칭 영역에 게이트 전극과, 상기 게이트 영역에 일 끝단에 게이트패드를 포함하는 게이트 배선을 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와;

상기 게이트 전극의 상부에 절연막과, 액티브층과 오믹 콘택층과 버퍼금속을 적층하여 형성하고, 상기 게이트 패드를 노출하는 제 2 마스크 공정 단계와;

상기 버퍼 금속과 접촉하는 투명한 소스전극과 드레인 전극과, 상기 드레인 전극과 접촉하면서 상기 화소 영역으로 연장된 수직바 형태의 다수의 화소전극과.

상기 화소 전극과 이격되어 수직바 형태로 구성된 다수의 공통전극과,

상기 데이터 영역에 위치하고, 일 끝단에 투명한 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 버퍼금속과 하부의 오믹 콘택층이 이격되도록 하는 제 3 마스크 공정 단계와;

상기 기판의 전면을 덮고, 상기 게이트 패드 전극과 데이터 패드를 노출하는 보호막을 형성하는 제 4 마스크 공정 단계

를 포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 게이트 패드 전극과 데이터 배선과 공통 전극과 화소 전극은 투명 금속층과 불투명 금속층이 적층된 구조로 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서

상기 화소 전극과 공통 전극은, 투명 금속층이 불투명 금속층의 외부로 노출된 형태인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 제 2 마스크 공정 단계는,

상기 게이트 전극과 게이트 배선과 게이트 패드가 형성된 기판의 전면에 제 1 절연막과, 비정질 실리콘층과, 불

순물 비정질 실리콘층과, 도전성 금속층과, 감광층을 적층하는 단계와;

상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부와 반과부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와;

상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 게이트 패드에 대응하는 도전성 금속층을 노출하고, 상기 스위칭 영역을 제외한 영역은 낮은 높이로 패터닝된 감광패턴을 형성하는 단계와;

상기 노출된 도전성 금속층과 하부의 불순물 비정질 실리콘층과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 식각하여 하부의 게이트 패드를 노출하는 단계와;

상기 스위칭 영역을 제외한 그 외의 낮은 높이로 형성된 감광패턴을 제거하여, 하부의 도전성 금속층을 노출하고, 상기 노출된 도전성 금속층과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 제거하여, 상기 스위칭 영역에 게이트 전극과 제 1 절연막과 액티브층(순수 비정질 실리콘층)과 오믹 콘택층과 버퍼금속(패터닝된 도전성 금속층)을 형성하는 단계

를 포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 마스크는, 상기 스위칭 영역에 대응하여 차단부를 중심으로 양측에 반투과부가 위치하고, 상기 게이트 패드에 대응하여 투과부가 위치하고 그 외의 영역에 반투과부가 위치하도록 구성한 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 도전성 금속층은 몰리브덴(Mo)인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 제 3 마스크 공정 단계는

상기 스위칭 영역에 액티브층과 오믹 콘택층과 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기판의 전면에서 투명 금속층과 불투명 금속층과 감광층을 적층하는 단계와;

상기 감광층의 상부에 투과부와 차단부와 반투과부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와;

상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역에 대응하여 낮은 높이로 이격되어 패터닝된 제 1 감광패턴과, 상기 화소 영역에 대응하여 수직바 형태로 이격된 다수의 제 2 감광패턴과, 상기 게이트 패드에 대응하여 제 3 감광패턴과, 상기 데이터 영역에 대응하여 제 4 감광패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1 내지 제 4 감광패턴의 외부로 노출된 불투명 금속층과 그 하부의 투명 금속층을 제거하여, 상기 이격된 제 1 감광패턴의 하부에 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 상기 다수의 제 2 감광패턴의 하부에 수직바 형태로 이격된 다수의 화소 전극과 공통 전극과, 상기 제 3 감광패턴의 하부에 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 제 4 감광패턴의 하부에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와;

상기 소스 및 드레인 전극 사이로 노출된 버퍼금속과 하부의 오믹 콘택층을 제거하여 이격된 구성으로 형성하는 단계와;

상기 제 1 감광패턴을 애싱 공정으로 완전히 제거하여, 하부의 소스 전극과 드레인 전극을 노출하는 단계와;

상기 소스 전극과 드레인 전극을 구성하는 상부 불투명한 금속층을 제거하여 하부의 투명한 금속층만을 남기는 단계

를 포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 마스크는, 상기 스위칭 영역에 대응하여 투과부를 중심으로 양측에 차단부가 위치하도록 구성하고, 상기 화소 영역에 대응하여 다수개의 투과부와 차단부가 교대로 위치하도록 구성하고, 상기 게이트 패드와 상기 데이터 영역에 대응하여 차단부가 위치하도록 구성한 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

상기 투명 금속층은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성된 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 29

제 20 항에 있어서,

상기 제 1 마스크 공정에서, 게이트 배선과 평행하게 이격된 위치에 공통 배선을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 공통 전극은 상기 공통 배선과 접촉하면서 형성되는 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 31

제 20 항에 있어서,

제 3 마스크 공정 단계는

상기 스위칭 영역에 액티브층과 오믹 콘택층과 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기판의 전면에서 투명 금속층과 불투명 금속층과 감광층을 적층하는 단계와;

상기 감광층의 상부에 투과부와 차단부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와;

상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역에 대응하여 제 1 감광패턴과, 상기 화소 영역에 대응하여 수직바 형태로 이격된 다수의 제 2 감광패턴과, 상기 게이트 패드에 대응하여 제 3 감광패턴과, 상기 데이터 영역에 대응하여 제 4 감광패턴을 형성하는 단계와;

상기 제 1 내지 제 4 감광패턴의 외부로 노출된 불투명 금속층과 그 하부의 투명 금속층을 제거하여, 상기 이격된 제 1 감광패턴의 하부에 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 상기 다수의 제 2 감광패턴의 하부에 수직바 형태로 이격된 다수의 화소 전극과 공통 전극과, 상기 제 3 감광패턴의 하부에 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 전극을 형성하는 단계와;

트 패드 전극과, 상기 제 4 감광패턴의 하부에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와;

식각용액을 이용한 과식각 공정으로, 상기 소스 전극과 드레인 전극 상부의 불투명한 금속층만을 제거하여, 투명한 소스 전극과 드레인 전극으로 형성하는 단계

를 포함하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 소스 전극과 드레인 전극은 상기 데이터 배선의 폭보다 작으며, 과식각 공정으로 식각이 가능한 크기인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 소스 전극은 "U"형상이고, 상기 드레인 전극은 상기 소스 전극 내에서 이와 이격되게 구성된 막대 형상인 것을 특징으로 하는 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0020] 본 발명은 액정표시장치(LCD)에 관한 것으로 특히, 새로운 4마스크 공정을 적용한 액정표시장치용 어레이 기판과 그 제조방법에 관한 것이다.

[0021] 일반적으로, 액정표시장치의 구동원리는 액정의 광학적 이방성과 분극성질을 이용한다.

[0022] 상기 액정은 가늘고 긴 형상을 가지며, 분자의 배열에 방향성을 가지고 있는 동시에, 인위적으로 액정에 전기장을 인가하면 상기 분자배열의 방향을 제어할 수 있다.

[0023] 따라서, 상기 액정의 분자배열 방향을 임의로 조절하면, 액정의 분자배열이 변하게 되고, 광학적 이방성에 의해 상기 액정의 분자배열 방향으로 빛이 굴절하여 화상을 표현하게 된다.

[0024] 상기 액정표시장치는 공통전극이 형성된 컬러필터 기판(상부기판)과 화소전극이 형성된 어레이기판(하부기판)과, 상부 및 하부기판 사이에 충전된 액정으로 이루어지는데, 이러한 액정표시장치에서는 공통전극과 화소전극이 상-하로 걸리는 전기장에 의해 액정을 구동하는 방식으로, 투과율과 개구율 등의 특성이 우수하다.

[0025] 현재에는 박막트랜지스터와 상기 박막트랜지스터에 연결된 화소전극이 행렬방식으로 배열된 능동행렬 액정표시장치(AM-LCD : Active Matrix LCD)가 해상도 및 동영상 구현능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

[0026] 이하, 도 1을 참조하여 전술한 액정표시장치의 구성을 설명한다.

[0027] 도 1은 액정표시장치를 확대하여 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0028] 도시한 바와 같이, 액정패널(51)은 액정층(미도시)을 사이에 두고 서로 이격하여 구성된 제 1 기판(5)과 제 2 기판(10)으로 구성되며, 상기 제 2 기판(10)과 마주보는 제 1 기판(5)의 일면에는 블랙매트릭스(6)와 컬러필터(적, 녹, 청)(7a,7b,7c)와, 컬러필터 상에 투명한 공통전극(9)이 구성된다.

[0029] 상기 제 1 기판(5)과 마주보는 제 2 기판(10)에는 다수의 화소영역(P)이 정의되며, 상기 화소영역(P)의 일 측을

지나 연장 형성된 게이트 배선(14)과, 게이트 배선(14)이 지나는 화소영역(P)의 일 측과 평행하지 않은 타 측을 지나 연장 형성된 데이터 배선(26)이 구성된다.

[0030] 이러한 구성으로 인해, 상기 화소영역(P)은 상기 게이트배선(14)과 데이터배선(26)이 교차하여 정의되는 영역이 되며, 두 배선의 교차지점에는 박막트랜지스터(T)가 구성된다.

[0031] 상기 화소영역(P)에는 상기 박막트랜지스터(T)와 접촉하는 투명한 화소전극(32)이 구성되고, 이는 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide : ITO)와 같이 빛의 투과율이 비교적 뛰어난 투명 도전성 금속으로 형성한다.

[0032] 전술한 바와 같이 구성된 액정표시장치용 어레이기판은, 대략 5~6 마스크 공정을 거쳐 제작되며 이를 간략히 소개하면 아래와 같다.

[0033] 아래 공정은 5 마스크 공정을 예를 들어 설명한 것이며, 마스크 공정만을 나열한 것이다.

[0034] 제 1 마스크 공정 : 게이트 전극과 게이트 배선(및 게이트 패드) 형성공정.

[0035] 제 2 마스크 공정 : 게이트 전극 상부의 액티브층 및 오믹 콘택층 형성공정.

[0036] 제 3 마스크 공정 : 데이터 배선(및 데이터 패드)과 소스 전극과 드레인 전극 형성공정.

[0037] 제 4 마스크 공정 : 기판의 전면에 보호막을 형성하고, 상기 드레인 전극을 노출하는 콘택홀을 형성하는 공정.

[0038] 제 5 마스크 공정 : 상기 콘택홀을 통해 접촉하는 화소 전극을 형성하는 공정.

[0039] 이상과 같은 5 마스크 공정으로 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

[0040] 이와 같이 다수의 공정을 통해 어레이 기판이 제작되기 때문에, 공정이 많을수록 불량률이 발생할 확률이 커지게 되어 생산수율이 저하되는 문제가 있고, 공정시간 증가와 공정비용 상승으로 제품의 경쟁력이 약화되는 문제가 있다.

[0041] 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 4 마스크 공정이 제안되었다.

[0042] 도 2는 종래의 4 마스크 공정으로 제작한 액정표시장치용 어레이 기판의 일부를 확대한 평면도이다.

[0043] 도시한 바와 같이, 어레이 기판은 절연 기판(60)상에 일 방향으로 연장된 게이트 배선(62)과, 이와는 교차하여 화소 영역(P)을 정의하는 데이터 배선(98)을 포함한다.

[0044] 상기 게이트 배선(62)의 일 끝단에 게이트 패드(64)가 구성되고, 상기 데이터 배선(98)의 일 끝단에는 데이터 패드(99)가 구성된다.

[0045] 상기 게이트 패드(64)와 데이터 패드(99)의 상부에는 각각 이들과 접촉하는 투명한 게이트 패드 전극(GP)과 데이터 패드 전극(DP)이 구성된다.

[0046] 상기 게이트 배선(62)과 데이터 배선(98)의 교차지점에는 상기 게이트 배선(62)과 접촉하는 게이트 전극(64)과, 게이트 전극(64)의 상부에 위치한 제 1 반도체층(90a)과, 제 1 반도체층(90a)의 상부에 이격되어 위치하고 상기 데이터 배선(82)과 연결된 소스 전극(94)과, 이와는 이격된 드레인 전극(96)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성된다.

[0047] 상기 화소 영역(P)에는 상기 드레인 전극(96)과 접촉하는 투명한 화소 전극(PXL)이 구성된다.

[0048] 이때, 상기 게이트 배선(62)의 일부 상부에 상기 화소 전극(PXL)과 접촉하게 되는 섬형상의 금속층(86)을 형성함으로써, 상기 게이트 배선(62)의 일부를 제 1 전극으로 하고 상기 섬형상의 금속층(86)을 제 2 전극으로 하고, 상기 두 전극 사이에 위치한 게이트 절연막(미도시)을 유전체로 한 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다.

[0049] 상기 데이터 배선(98)의 하부에는 상기 제 1 반도체층(90a)에서 연장된 제 2 반도체층(90b)이 구성되고, 상기 섬형상의 금속층(86)하부에는 제 3 반도체층(90c)이 형성된다.

[0050] 이때, 종래에 따른 범용적인 4 마스크 공정으로 제작된 어레이기판은, 상기소스 및 드레인 전극(94,96)및 데이터 배선(98)의 주변으로 하부의 액티브층(비정질 실리콘층, 92a,70)이 연장된 형태로 구성된다.

[0051] 상기 순수 비정질 실리콘층(70)은 빛에 노출되어 광전류가 발생하게 되며, 이와 같이 발생한 광 누설전류(photo-leakage current)로 인해 인접한 화소전극(PXL)과 커플링(coupling)현상이 발생하여, 액정패널의 화면

에 웨이비 노이즈(wavy noise)가 발생하는 문제가 있다.

- [0052] 이하, 도 3을 참조하여 이에 대해 상세히 설명한다.
- [0053] 도 3은 도 2의 II-II와 V-V를 따라 절단한 단면도이다.
- [0054] 도시한 바와 같이, 종래의 4마스크 공정으로 박막트랜지스터 어레이기판(60)을 제작하게 되면, 소스 및 드레인 전극(94,96)과 데이터 배선(98)의 하부에 제 1 반도체층(90a)과 제 2 반도체층(90b)이 구성된다.
- [0055] 상기 제 1 및 제 2 반도체층(90a,90b)은 순수 비정질 실리콘층(a-Si:H layer)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘층(n+a-Si:H)으로 적층되어 구성되며 특히, 상기 제 1 반도체층(90a)을 구성하는 순수 비정질 실리콘층은 액티브층(active layer, 92a)이라 하고 상부의 불순물 비정질 실리콘층은 오믹 콘택층(ohmic contact layer, 92b)이라 한다.
- [0056] 상기 데이터 배선(98)의 하부에 위치하면서 상기 데이터 배선(98)의 양측으로 돌출된 제 2 반도체층(90b)의 순수 비정질 실리콘층(70)은 하부의 광원(미도시)에 노출되어 광전류가 발생하게 된다.
- [0057] 이때, 하부의 광원에 의한 미세한 깜빡임으로 인해, 상기 순수 비정질실리콘층(70)은 미세하게 반응하여 활성화와 비활성화 상태가 반복되며, 이로 인한 광전류의 변화가 발생하게 된다.
- [0058] 이와 같은 전류 성분은 이웃하는 화소 전극(PXL)을 흐르는 신호와 함께 커플링(coupling)되어 화소전극(PXL)에 위치한 액정(미도시)의 움직임에 왜곡하게 된다.
- [0059] 이로 인해, 액정패널의 화면에는 물결무늬의 가는 선이 나타나는 웨이비 노이즈(wavy noise)가 발생하게 된다.
- [0060] 특히, 상기 박막트랜지스터(T)의 액티브층(92a)에서 발생하는 광전류는 누설전류로 작용하여 박막트랜지스터의 동작불량을 유발하는 문제가 있다.
- [0061] 한편, 상기 데이터 배선(98)하부의 순수비정질 실리콘층(70)은 데이터 배선(98)의 양측으로 각각 약 1.7 μ m정도 돌출된 상태이다.
- [0062] 일반적으로 상기 데이터 배선(98)과 화소 전극(PXL)은 얼라인 오차를 감안하여 4.75 μ m정도의 이격거리를 두고 패턴하는데 이때, 상기 돌출부분을 감안하여 상기 데이터 배선(98)과 화소 전극(PXL)의 이격거리(D)는 6.45 μ m가 된다.
- [0063] 즉, 데이터 배선(98)의 일 측으로 돌출된 부분의 길이만큼 화소전극(PXL)이 멀게 패턴되었고 이와 동시에, 이 부분의 빛샘을 가려주는 블랙매트릭스(BM)의 폭(W1) 또한 넓어지게 되어 개구영역이 잠식되는 문제가 있다.
- [0064] 전술한 바와 같이, 웨이비 노이즈(wavy noise)가 발생하는 데이터 배선(98)그 하부의 제 2 반도체층(90b)의 형태는 종래의 범용적인 4마스크 공정에 의해 필연적으로 발생하게 되는 것이며 이하, 이해를 돕기 위해 종래에 따른 4 마스크 공정을 설명한다.
- [0065] 이하, 공정도면을 참조하여 종래에 따른 4 마스크 공정으로 어레이기판을 제작하는 방법을 설명한다.
- [0066] 도 4a 내지 도 4g와 도 5a 내지 도 5g와 도 6a 내지 도 6g는 도 2의 II-II,III-III,IV-IV를 따라 절단하여, 종래의 4마스크 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0067] 도 4a와 도 5a와 도 6a는 제 1 마스크 공정을 나타낸 도면이다.
- [0068] 도 4a와 도 5a와 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판(60)상에 스위칭 영역(S)을 포함하는 화소 영역(P)과 게이트 영역(G)과 데이터 영역(D)과 스토리지 영역(C)을 정의한다.
- [0069] 이때, 상기 스토리지 영역(C)은 게이트 영역(G)의 일부에 정의된다.
- [0070] 상기 다수의 영역(S,P,G,D,C)이 정의된 기판(60)상에 일방향으로 연장되고, 일 끝단에 게이트 패드(66)를 포함하는 게이트 배선(62)과, 상기 게이트 배선(62)과 연결되고 상기 스위칭 영역(S)에 위치하는 게이트 전극(64)을 형성한다.
- [0071] 이때, 상기 게이트 패드 및 게이트 배선(66,62)과 게이트 전극(64)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo)등의 단일 금속이나 알루미늄(Al)/크롬(Cr)(또는 몰리브덴(Mo))등을 포함하는 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나 또는 그 이상의 물질을 증착하여 형성한다.
- [0072] 다음으로, 도 4b 내지 도 4e와 도 5b 내지 도 5e와 도 6b 내지 도 6e는 제 2 마스크 공정을 나타낸 도면이다.

- [0073] 도 4b와 도 5b와 도 6b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 전극(64)과 게이트 패드(66)를 포함하는 게이트 배선(62)이 형성된 기판(60)의 전면에 게이트 절연막(68)과, 순수 비정질 실리콘층(a-Si:H, 70)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘층(n+ 또는 p+ a-Si:H, 72)과 도전성 금속층(74)을 형성한다.
- [0074] 상기 게이트 절연막(68)은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)등이 포함된 무기절연물질 또는 경우에 따라서는 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(Acryl)계 수지(resin)등이 포함된 유기절연물질 중 하나를 증착하여 형성하고, 상기 금속층(74)은 앞서 언급한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나 또는 그 이상의 물질을 증착하여 형성한다.
- [0075] 다음으로, 상기 도전성 금속층(74)이 형성된 기판(60)의 전면에 포토레지스트(photo resist)를 도포하여 감광층(76)을 형성한다.
- [0076] 다음으로, 상기 감광층(76)의 이격된 상부에 투과부(B1)와 차단부(B2)와 반투과부(B3)로 구성된 마스크(M)를 위치시킨다.
- [0077] 이때, 상기 반투과부(B3)는 마스크(M)에 슬릿(slit)형상 또는 반투명막을 형성하여, 빛의 강도를 낮추거나 빛의 투과량을 낮추어 상기 감광층을 불완전 노광할 수 있도록 하는 기능을 한다.
- [0078] 또한, 상기 차단부(B2)는 빛을 완전히 차단하는 기능을 하고, 상기 투과부(B1)는 빛을 투과시켜 빛에 의해 감광층(76)이 완전한 화학적 변화 즉, 완전 노광되도록 하는 기능을 한다.
- [0079] 한편, 상기 스위칭 영역(S)에는 반투과부(B3)와, 반투과부(B3)의 양측에 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 상기 스토리지 영역(C)에는 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 상기 게이트 영역(G)과 교차하는 방향인 상기 데이터 영역(D)에는 차단부(B2)가 위치하도록 한다.
- [0080] 다음으로, 상기 마스크(M)의 상부로 빛을 조사하여, 하부의 감광층(76)을 노광하고 현상하는 공정을 진행한다.
- [0081] 도 4c와 도 5c와 도 6c에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)과 데이터 영역(D)과 스토리지 영역(C)의 상부에 패턴된 제 1 내지 제 3 감광층(78a, 78b, 78c)을 형성한다.
- [0082] 다음으로, 상기 제 1 내지 제 3 감광층(78a, 78b, 78c)의 주변으로 노출된 상기 금속층(74)과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층(72)과, 순수 비정질 실리콘층(70)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0083] 이때, 상기 금속층(74)의 종류에 따라 금속층과 그 하부층(72, 70)이 동시에 제거될 수도 있고, 상기 금속층을 먼저 식각한 후 건식식각 공정을 통해 하부의 순수 비정질 실리콘층(70)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘층(72)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0084] 도 4d와 도 5d와 도 6d에 도시한 바와 같이, 전술한 제거공정을 완료하게 되면, 상기 제 1 내지 제 3 감광층(78a, 78b, 78c)의 하부에 제 1 금속패턴(80)과, 제 1 금속패턴(80)에서 화소영역(P)의 일 측을 따라 연장된 제 2 금속패턴(82)과, 상기 스토리지 영역(C)에 대응하여 아일랜드 형상의 제 3 금속패턴(86)이 형성된다.
- [0085] 이때, 제 1 내지 제 3 금속패턴(80, 82, 86)의 하부에 순수 비정질 실리콘층(70)과 불순물이 포함된 비정질 실리콘층(72)이 존재하며, 편의상 상기 제 1 금속패턴(80)의 하부에 구성된 것은 제 1 반도체 패턴(90a), 상기 제 2 금속패턴(82)의 하부에 구성된 것은 제 2 반도체 패턴(90b), 상기 제 3 금속패턴(86)의 하부에 구성된 것은 제 3 반도체 패턴(90c)이라 칭한다.
- [0086] 다음으로, 상기 제 1 감광층(78a)중, 상기 게이트 전극(64)의 중심에 대응하여 높이가 낮은 부분을 제거하여 하부의 금속패턴(80)을 노출하기 위한 애싱 공정(ashing process)을 진행한다.
- [0087] 결과적으로 도시한 바와 같이, 상기 게이트 전극(64)의 중심에 대응하는 제 1 금속패턴(80)의 일부가 노출되며 이때, 상기 제 1 내지 제 3 감광패턴(78a, 78b, 78c)의 주변으로 제 1 내지 제 3 금속패턴(80, 84, 86)의 일부가 동시에 노출된다.
- [0088] 상기 애싱 공정을 진행한 후, 상기 제 1 금속패턴(86)의 노출된 부분과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층(72)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0089] 도 4e와 도 5e와 도 6e에 도시한 바와 같이, 상기 제거공정을 완료하면, 상기 게이트 전극(64)의 상부에 위치한 제 1 반도체 패턴(90a)중 하부층(순수 비정질 실리콘층)은 액티브층(92a)으로서 기능하게 되고, 상기 액티브층(92a)의 상부에서 일부가 제거되어 이격된 상부층은 오믹 콘택층(92b)의 기능을 하게 된다.

- [0090] 이때, 상기 액티브층(92a) 상부의 오믹 콘택층(92b)을 제거하면서, 하부의 액티브층(92a)을 과식각하여 액티브층의 표면(액티브채널, active channel)에 불순물이 남아 있지 않도록 한다.
- [0091] 한편, 상기 오믹 콘택층(92b)의 상부에 위치하여 나누어진 금속패턴은 각각 소스 전극(94)와 드레인 전극(96)이라 칭한다.
- [0092] 이때, 상기 소스 전극(94)과 접촉하는 제 2 금속패턴(도 5c의 82)은 데이터 배선(98)이라 하고, 상기 데이터 배선(98)의 일 끝단은 데이터 패드(99)라 칭한다.
- [0093] 또한, 상기 스토리지 영역(C)에 대응하여 형성된 아일랜드 형상의 제 3 금속패턴(86)은 그 하부의 게이트 배선(62)과 함께 스토리지 전극(storage electrode)의 기능을 하게 된다.
- [0094] 즉, 게이트 배선(62)은 스토리지 제 1 전극의 기능을 하게 되고, 상부의 제 3 금속패턴(86)은 스토리지 제 2 전극의 기능을 하게 된다. 따라서, 상기 스토리지 제 1 전극과 그 상부의 게이트 절연막(68)과 제 3 반도체 패턴(90c)과 그 상부의 스토리지 제 2 전극(86)은 보조 용량부인 스토리지 캐패시터(Cst)를 구성한다.
- [0095] 다음으로, 상기 잔류한 감광층(78a, 78b, 78c)을 제거하는 공정을 진행함으로써, 제 2 마스크 공정을 완료할 수 있다.
- [0096] 도 4f와 도 5f와 도 6f는 제 3 마스크 공정을 나타낸 도면으로, 상기 소스 및 드레인 전극(94, 96)과 데이터 패드(99)를 포함하는 데이터 배선(98)과, 스토리지 캐패시터(Cst)가 구성된 기판(60)의 전면에 질화 실리콘(SiN_x) 또는 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 증착하거나 경우에 따라서, 벤조사이클로부텐(BCB)과 아크릴(acryl)계 수지(resin)를 포함하는 유기절연물질 그룹 중 선택된 하나를 도포하여 보호막(PAS)을 형성한다.
- [0097] 연속하여, 상기 보호막(PAS)을 패터닝하여 드레인 전극(96)의 일부를 노출하는 드레인 콘택홀(CH1)과, 상기 섬형상의 제 3 금속패턴(86)을 노출하는 스토리지 콘택홀(CH2)과, 상기 게이트 패드(66)의 일부를 노출하는 게이트 패드 콘택홀(CH3)과 상기 데이터 패드(DP)의 일부를 노출하는 데이터 패드 콘택홀(CH4)을 형성한다.
- [0098] 도 4g와 도 5g와 도 6g는 제 4 마스크 공정을 나타낸 도면으로, 상기 보호막(PAS)이 형성된 기판(60)의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인 전극(96)과 섬형상의 제 3 금속패턴(86)과 동시에 접촉하면서 상기 화소 영역(P)에 위치하는 화소 전극(PXL)을 형성한다. 동시에, 상기 게이트 패드(66)와 접촉하는 게이트 패드 전극(GP)과 상기 데이터 패드(99)와 접촉하는 데이터 패드 전극(DP)을 형성한다.
- [0099] 전술한 공정을 통해 종래에 따른 4마스크 공정으로 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.
- [0100] 종래의 4 마스크 공정은 기존의 5 마스크 공정에 비해 획기적이라 할 만큼 생산비용을 낮추는 효과 및 공정시간을 단축하는 효과가 있었고, 공정이 단축됨으로써 그 만큼 불량발생 확률 또한 감소하는 결과를 얻고 있다.
- [0101] 그러나, 앞서 언급한 바와 같이, 종래의 4 마스크 공정으로 제작된 박막트랜지스터 어레이기판의 구조를 보면, 데이터 배선의 양측에 반도체층이 확장된 형태이기 때문에 이로 인해 화면에 웨이비 노이즈(wavy noise)가 발생하는 문제가 있고 상기 확장된 반도체층으로 인해 개구율이 저하되는 문제가 있다.
- [0102] 또한, 박막트랜지스터의 액티브층에는 광 누설전류가 발생할 수 있기 때문에 박막트랜지스터 동작불량을 유발할 수 있는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0103] 본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 웨이비 노이즈(wavy noise)가 발생하지 않아 고화질을 구현하는 액정패널을 제작하는 것을 제 1 목적으로 하고, 개구영역 확대를 통한 고휘도 구현을 제 2 목적으로 하고, 박막트랜지스터에 광 누설전류가 발생하지 않도록 하는 것을 제 3 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- [0104] 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판은 화소영역과, 스위칭 영역과, 게이트

영역과, 데이터 영역이 정의된 기판과; 상기 데이터 영역에 위치하고, 일 끝단에 투명한 데이터 패드를 포함하고 투명 금속층과 이보다 작은 폭의 불투명 금속층이 적층된 데이터 배선과; 상기 스위칭 영역에 위치하고, 게이트 전극과 절연막과 액티브층과 이격된 오믹 콘택층 및 버퍼 금속과, 상기 버퍼 금속과 각각 접촉하면서 상기 데이터 배선에 연장된 투명한 소스 전극과 이와 이격된 드레인 전극을 포함하는 박막트랜지스터와; 상기 게이트 영역에 위치하고, 일 끝단에 투명한 패드전극과 이와 접촉하는 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선과; 상기 화소 영역에 위치한 투명한 화소 전극을 포함한다.

[0105] 소스 전극은 "U"자 형상이고, 상기 드레인 전극은 상기 소스 전극의 내부에서 이와 이격된 형상으로 구성된 것을 특징으로 한다.

[0106] 상기 소스 및 드레인 전극과 게이트 패드 전극과 데이터 패드 전극과, 화소 전극은 인듐-틴-옥사이드(ITO)로 구성된 것을 특징으로 한다.

[0107] 상기 액티브층은 상기 게이트 전극의 상부에 섬형상으로 구성된 것을 특징으로 한다.

[0108] 상기 게이트 배선의 일부 상부로 상기 화소 전극을 연장 구성하여, 게이트 배선을 제 1 전극으로 하고 상기 화소 전극의 연장된 부분을 제 2 전극으로 하여 형성된 스토리지 캐패시터를 더욱 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0109] 상기 소스 전극은 상기 데이터 배선의 하부 투명 금속층(전극층)과 일체로 구성된 것을 특징으로 한다.

[0110] 본 발명의 특징에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 제조방법은 기판에 화소 영역과 스위칭 영역과 게이트 영역과 데이터 영역을 정의하는 단계와; 상기 스위칭 영역에 게이트 전극과, 상기 게이트 영역에 일 끝단에 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선을 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와; 상기 게이트 전극의 상부에 액티브층과 식각 방지막과 오믹 콘택층과 버퍼금속을 형성하고, 상기 게이트 패드를 노출하는 제 2 마스크 공정 단계와; 상기 버퍼 금속과 상기 데이터 배선과 동시에 접촉하는 투명한 소스전극과 이와 이격된 드레인 전극과, 상기 드레인 전극에서 상기 화소 영역으로 연장된 화소 전극과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 영역에 일 끝단에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하고, 상기 버퍼 금속과 하부의 오믹 콘택층을 이격하여 형성하는 제 3 마스크 공정 단계와; 상기 기판의 전면에 형성되고, 상기 게이트 패드 전극과 상기 데이터 패드를 노출하는 제 2 절연막(보호막)을 형성하는 제 4 마스크 공정 단계를 포함한다.

[0111] 제 2 마스크 공정 단계는, 상기 게이트 전극과 게이트 배선과 게이트 패드가 형성된 기판의 전면에 제 1 절연막과, 비정질 실리콘층과, 불순물 비정질 실리콘층과, 도전성 금속층과 감광층을 적층하는 단계와; 상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부와 반과부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와; 상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 게이트 패드에 대응하는 도전성 금속층을 노출하고, 상기 스위칭 영역을 제외한 영역은 낮은 높이로 패터닝 감광패턴을 형성하는 단계와; 상기 노출된 도전성 금속층과 하부의 불순물 비정질 실리콘층과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 식각하여 하부의 게이트 패드를 노출하는 단계와; 상기 스위칭 영역을 제외한 그 외의 낮은 높이로 형성된 감광패턴을 제거하여, 하부의 도전성 금속층을 노출하고, 상기 노출된 도전성 금속층과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 제거하여, 상기 스위칭 영역에 게이트 전극과 제 1 절연막과 액티브층(순수 비정질 실리콘층)과 오믹 콘택층과 버퍼금속(패터닝 제 2 금속층)을 형성하는 단계를 포함한다.

[0112] 상기 마스크는, 상기 스위칭 영역에 대응하여 차단부를 중심으로 양측에 반투과부가 위치하고, 상기 게이트 패드에 대응하여 투과부가 위치하고 그 외의 영역에 반투과부가 위치하도록 구성한 것을 특징으로 한다.

[0113] 상기 도전성 금속층은 몰리브덴(Mo)인 것을 특징으로 한다.

[0114] 상기 제 3 마스크 공정 단계는, 상기 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기판의 전면에 투명도전성 금속층과 불투명한 도전성 금속층을 적층 형성하는 단계와; 상기 불투명한 도전성 금속층의 상부에 감광층을 형성하고, 상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부와 반투과부 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와; 상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역에 대응하여 낮은 높이로 이격된 제 1 감광패턴과, 상기 화소 영역에 낮은 높이로 패터닝 제 2 감광패턴과, 상기 게이트 패드의 상부에 위치하여 낮은 높이로 패터닝 제 3 감광패턴과, 상기 데이터 영역에 위치하고 일 끝단이 낮은 높이로 패터닝 단차진 제 4 감광패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1 내지 제 4 감광패턴 사이로 노출된 하부의 불투명한 도전성 금속층과 투명한 도전성 금속층을 식각하여, 상기 스위칭 영역에 이격된 소스전극과 드레인 전극과, 상기 화소 영역에 화소 전극과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 영역에 일 끝단에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와; 상기 낮은 높이로 패터닝 감광패턴을 완전히 제거하는 애싱공정을 진행하여, 상기 소스 및 드레인 전극과 화소 전극과, 상기 게이트 패드 전극과,

상기 데이터 패드를 노출하는 단계와; 상기 소스 전극과 드레인 전극과, 상기 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 패드를 구성하는 상부의 불투명한 도전성 금속층을 제거하여, 하부의 투명한 도전성 금속층만을 남기는 단계와; 상기 투명한 소스 전극과 드레인 전극의 이격된 사이로 노출된 버퍼금속과 하부의 오믹 콘택층을 제거하여, 하부의 액티브층을 노출하는 단계를 포함한다.

[0115] 본 발명의 다른 특징에 따른 상기 제 3 마스크 공정 단계는, 상기 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기관의 전면에 투명도전성 금속층과 불투명한 도전성 금속층을 적층 형성하는 단계와; 상기 불투명한 도전성 금속층의 상부에 감광층을 형성하고, 상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와; 상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역과 게이트 패드와 데이터 영역에 대응하여 감광패턴을 형성하는 단계와; 상기 감광패턴 사이로 노출된 하부의 불투명한 도전성 금속층과 투명한 도전성 금속층을 식각하여, 상기 스위칭 영역에 이격된 소스전극과 드레인 전극과, 상기 화소 영역에 화소 전극과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 데이터 영역에 일 끝단에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와; 식각용액을 이용한 과식각 공정으로, 상기 소스 전극과 드레인 전극 상부의 불투명한 금속층만을 제거하여, 투명한 소스 전극과 드레인 전극으로 형성하는 단계를 포함한다.

[0116] 상기 소스 전극과 드레인 전극의 폭은 상기 데이터 배선평 폭보다 작으며, 과식각 공정으로 식각이 가능한 크기인 것을 특징으로 한다.

[0117] 본 발명의 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관은 화소 영역과, 스위칭 영역과, 게이트 영역과, 데이터 영역이 정의된 기관과; 상기 스위칭 영역에 위치하고, 게이트 전극과 절연막과 액티브층과 이격된 오믹 콘택층 및 버퍼 금속과, 상기 버퍼 금속과 각각 접촉하는 투명한 소스 전극과 드레인 전극으로 구성된 박막트랜지스터와; 상기 데이터 영역에 구성되고, 일 끝단에 투명한 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선과; 상기 게이트 영역에 구성되고, 일 끝단에 게이트 패드를 포함하는 게이트 배선과, 상기 게이트 배선과 접촉하고 투명 금속층과 불투명 금속층이 적층된 게이트 패드 전극과; 상기 화소 영역에 수직바 형태로 구성된 다수의 화소 전극과 이와 이격된 다수의 공통전극과, 상기 기관의 전면을 덮고, 상기 게이트 패드 전극과 상기 데이터 패드 전극을 노출하는 보호막을 포함한다.

[0118] 상기 액티브층은 상기 게이트 전극보다 작은 면적으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0119] 상기 공통 전극과 상기 화소 전극은 투명 금속층과 불투명 금속층이 적층된 구성인 것을 특징으로 한다.

[0120] 상기 게이트 배선과 평행하게 이격된 공통배선을 더욱 포함하고, 상기 공통 전극은 상기 공통배선과 접촉하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0121] 본 발명의 특징에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기관 제조방법은 기관에 스위칭 영역과 화소 영역과 게이트 영역과 데이터 영역을 정의하는 단계와; 상기 스위칭 영역에 게이트 전극과, 상기 게이트 영역에 일 끝단에 게이트패드를 포함하는 게이트 배선을 형성하는 제 1 마스크 공정 단계와; 상기 게이트 전극의 상부에 절연막과, 액티브층과 오믹 콘택층과 버퍼금속을 적층하여 형성하고, 상기 게이트 패드를 노출하는 제 2 마스크 공정 단계와; 상기 버퍼 금속과 접촉하는 투명한 소스전극과 드레인 전극과, 상기 드레인 전극과 접촉하면서 상기 화소 영역으로 연장된 수직바 형태의 다수의 화소전극과, 상기 화소 전극과 이격되어 수직바 형태로 구성된 다수의 공통전극과, 상기 데이터 영역에 위치하고, 일 끝단에 투명한 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 버퍼금속과 하부의 오믹 콘택층이 이격되도록 하는 제 3 마스크 공정 단계와; 상기 기관의 전면을 덮고, 상기 게이트 패드 전극과 데이터 패드를 노출하는 보호막을 형성하는 제 4 마스크 공정 단계를 포함한다.

[0122] 상기 화소 전극과 공통 전극은, 투명 금속층이 불투명 금속층의 외부로 노출된 형태인 것을 특징으로 한다.

[0123] 상기 제 2 마스크 공정 단계는, 상기 게이트 전극과 게이트 배선과 게이트 패드가 형성된 기관의 전면에 제 1 절연막과, 비정질 실리콘층과, 불순물 비정질 실리콘층과, 도전성 금속층과, 감광층을 적층하는 단계와; 상기 감광층의 이격된 상부에 투과부와 차단부와 반파부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와; 상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 게이트 패드에 대응하는 도전성 금속층을 노출하고, 상기 스위칭 영역을 제외한 영역은 낮은 높이로 패터닝된 감광패턴을 형성하는 단계와; 상기 노출된 도전성 금속층과 하부의 불순물 비정질 실리콘층과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 식각하여 하부의 게이트 패드를 노출하는 단계와; 상기 스위칭 영역을 제외한 그 외의 낮은 높이로 형성된 감광패턴을 제거하여, 하부의 도전성 금속층을 노출하고, 상기 노출된 도전성 금속층과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층

과 순수 비정질 실리콘층과 제 1 절연막을 제거하여, 상기 스위칭 영역에 게이트 전극과 제 1 절연막과 액티브층(순수 비정질 실리콘층)과 오믹 콘택층과 버퍼금속(패턴된 도전성 금속층)을 형성하는 단계를 포함한다.

[0124] 상기 마스크는, 상기 스위칭 영역에 대응하여 차단부를 중심으로 양측에 반투과부가 위치하고, 상기 게이트 패드에 대응하여 투과부가 위치하고 그 외의 영역에 반투과부가 위치하도록 구성된 것을 특징으로 한다.

[0125] 상기 제 3 마스크 공정 단계는, 상기 스위칭 영역에 액티브층과 오믹 콘택층과 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기판의 전면에서 투명 금속층과 불투명 금속층과 감광층을 적층하는 단계와; 상기 감광층의 상부에 투과부와 차단부와 반투과부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와; 상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역에 대응하여 낮은 높이로 이격되어 패턴된 제 1 감광패턴과, 상기 화소 영역에 대응하여 수직바 형태로 이격된 다수의 제 2 감광패턴과, 상기 게이트 패드에 대응하여 제 3 감광패턴과, 상기 데이터 영역에 대응하여 제 4 감광패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1 내지 제 4 감광패턴의 외부로 노출된 불투명 금속층과 그 하부의 투명 금속층을 제거하여, 상기 이격된 제 1 감광패턴의 하부에 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 상기 다수의 제 2 감광패턴의 하부에 수직바 형태로 이격된 다수의 화소 전극과 공통 전극과, 상기 제 3 감광패턴의 하부에 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 제 4 감광패턴의 하부에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와; 상기 소스 및 드레인 전극 사이로 노출된 버퍼금속과 하부의 오믹 콘택층을 제거하여 이격된 구성으로 형성하는 단계와; 상기 제 1 감광패턴을 애싱 공정으로 완전히 제거하여, 하부의 소스 전극과 드레인 전극을 노출하는 단계와; 상기 소스 전극과 드레인 전극을 구성하는 상부 불투명한 금속층을 제거하여 하부의 투명한 금속층만을 남기는 단계를 포함한다.

[0126] 상기 마스크는, 상기 스위칭 영역에 대응하여 투과부를 중심으로 양측에 차단부가 위치하도록 구성하고, 상기 화소 영역에 대응하여 다수개의 투과부와 차단부가 교대로 위치하도록 구성하고, 상기 게이트 패드와 상기 데이터 영역에 대응하여 차단부가 위치하도록 구성된 것을 특징으로 한다.

[0127] 본 발명의 다른 특징에 따른 상기 제 3 마스크 공정 단계는, 상기 스위칭 영역에 액티브층과 오믹 콘택층과 버퍼금속이 형성되고, 상기 게이트 패드가 노출된 기판의 전면에서 투명 금속층과 불투명 금속층과 감광층을 적층하는 단계와; 상기 감광층의 상부에 투과부와 차단부로 구성된 마스크를 위치시키고, 상기 마스크의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층을 노광하는 단계와; 상기 노광된 감광층을 현상하여, 상기 스위칭 영역에 대응하여 제 1 감광패턴과, 상기 화소 영역에 대응하여 수직바 형태로 이격된 다수의 제 2 감광패턴과, 상기 게이트 패드에 대응하여 제 3 감광패턴과, 상기 데이터 영역에 대응하여 제 4 감광패턴을 형성하는 단계와; 상기 제 1 내지 제 4 감광패턴의 외부로 노출된 불투명 금속층과 그 하부의 투명 금속층을 제거하여, 상기 이격된 제 1 감광패턴의 하부에 이격된 소스 전극과 드레인 전극과, 상기 다수의 제 2 감광패턴의 하부에 수직바 형태로 이격된 다수의 화소 전극과 공통 전극과, 상기 제 3 감광패턴의 하부에 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과, 상기 제 4 감광패턴의 하부에 데이터 패드를 포함하는 데이터 배선을 형성하는 단계와; 식각용액을 이용한 과식각 공정으로, 상기 소스 전극과 드레인 전극 상부의 불투명한 금속층만을 제거하여, 투명한 소스 전극과 드레인 전극으로 형성하는 단계를 포함한다.

[0128] 상기 소스 전극과 드레인 전극은 상기 데이터 배선의 폭보다 작으며, 과식각 공정으로 식각이 가능한 크기인 것을 특징으로 한다.

[0129] 상기 소스 전극은 "U"형상이고, 상기 드레인 전극은 상기 소스 전극 내에서 이와 이격되게 구성된 막대 형상인 것을 특징으로 한다.

[0130] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 설명한다.

[0131] -- 제 1 실시예 --

[0132] 본 발명은 액티브층(비정질 실리콘층)이 게이트 전극의 상부에만 선행상으로 구성되고, 상기 소스 및 드레인 전극이 투명 전극만으로 구성된 어레이기판을 새로운 4마스크 공정으로 제작하는 것을 특징으로 한다.

[0133] 도 7은 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 일부를 확대한 평면도이다.

[0134] 도시한 바와 같이, 절연 기판(100)상에 일 방향으로 연장되고 일 끝단에 게이트 패드(106)가 구성된 게이트 배선(104)과, 게이트 배선(104)과 교차하여 화소 영역(P)을 정의하고 일 끝단에 데이터 패드(148)를 포함하는 데이터 배선(146)을 구성한다.

- [0135] 이때, 상기 게이트 패드(106)의 상부에는 이와 접촉하는 투명한 게이트 패드 전극(142)을 구성한다.
- [0136] 상기 게이트 배선(104)과 데이터 배선(146)의 교차지점에 게이트 전극(102)과 액티브층(122) 및 오믹 콘택층(미도시)과, 상기 오믹 콘택층과 접촉하는 버퍼 금속(126)과, 상기 버퍼 금속(126)과 접촉하며 투명한 재질인 소스 전극(136)과 드레인 전극(138)을 포함하는 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0137] 이때, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)의 이격된 사이로 노출된 액티브층(122)의 길이(소스 및 드레인 전극 간의 길이)를 짧게 하고 너비(width)를 크게 하기 위해, 상기 소스 전극(136)을 "U"형상으로 구성하고, 상기 드레인 전극(138)은 상기 소스 전극(136)의 내부에서 이와 평행하게 위치한 막대 형상으로 구성한다.
- [0138] 상기 화소 영역(P)에는 상기 드레인 전극(138)과 연결된 투명한 화소 전극(140)을 구성한다.
- [0139] 한편, 상기 화소영역(P)을 정의하는 부분의 게이트 배선(104)의 상부에는 이를 스토리지 제 1 전극으로 하고, 상기 게이트 배선(104)의 상부로 연장된 화소 전극(140)의 일부를 제 2 스토리지 전극으로 하는 스토리지 캐패시터(Cst)를 구성한다.
- [0140] 전술한 구성은, 새로운 4마스크 공정으로 제작된 것이며 특히, 상기 액티브층(비정질 실리콘층)이 게이트 전극(102)의 상부에 섬형상으로 구성될 뿐, 상기 데이터 배선(146)의 하부에 존재하지 않는 것을 특징으로 한다.
- [0141] 이하, 도 8a와 도 8b와 도 8c를 참조하여, 본 발명에 따른 박막트랜지스터 어레이기판의 단면 구성을 살펴본다.
- [0142] 도 8a와 도 8b와 도 8c는 각각 도 7의 VI-VI, VII-VII, VIII-VIII를 따라 절단한 단면도이며, 각각은 스위칭 영역 및 화소 영역을 절단한 단면도와 게이트 배선 및 패드를 절단한 단면도와 데이터 배선 및 패드를 절단한 단면도이다.
- [0143] 도시한 바와 같이, 기판(100)을 다수의 화소 영역(P)과 게이트 영역(G)과 데이터 영역(D)으로 정의하고 동시에, 상기 게이트 영역(G)의 일부에 스토리지 영역(C)을 정의하고, 상기 화소 영역(P)마다 이에 근접하여 스위칭 영역(S)을 정의한다.
- [0144] 상기 스위칭 영역(S)에는 게이트 전극(102)과, 게이트 전극(102)의 상부에 제 1 절연막(108)과 액티브층(122)과 이격된 오믹 콘택층(124)과, 오믹 콘택층(124)과 각각 접촉하는 버퍼 금속(126)과, 상기 버퍼 금속(126)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(136, 138)으로 구성된 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0145] 또한, 상기 소스 전극(138)과 연결된 데이터 배선(146)을 화소 영역(P)의 일 측에 구성하며, 상기 데이터 배선(146)은 투명, 불투명 금속층(128, 130)의 적층구조로 구성하나, 상기 데이터 배선(146)의 끝단인 데이터 패드(148)는 투명한 금속층(128)으로 구성하는 것을 특징으로 한다.
- [0146] 이때, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)은 상기 데이터 배선과는 달리 투명 금속층(128)만으로 구성하며, 상기 투명 금속층(128)과 하부의 오믹 콘택층(124)의 접촉면에서 저항이 매우 높기 때문에, 이를 낮추기 위해 상기 버퍼 금속(126)을 더욱 구성하는 것이다.
- [0147] 또한, 상기 게이트 패드(106)의 상부에는 투명한 금속층으로 구성된 게이트 패드 전극(142)을 구성한다.
- [0148] 전술한 구성에서 가장 특징적인 구성은, 상기 액티브층(122, 순수 비정질 실리콘층)과 오믹 콘택층(124, 불순물 비정질 실리콘층)이 게이트 전극(102)의 상부에 섬형상으로 구성될 뿐, 순수 비정질 실리콘(a-Si:H)과 불순물 비정질 실리콘(n+a-Si:H)이 상기 게이트 배선 및 데이터 배선(104, 146)의 하부에 존재하지 않는 것이며, 이러한 구성으로 인해 종래 4마스크 구조의 대표적인 문제점으로 작용했던 웨이비 노이즈(wavy noise) 및 개구율 문제가 해결될 수 있는 장점이 있다.
- [0149] 또한, 앞서 언급한 바와 같이, 소스 전극(136)과 드레인 전극(138)을 투명 금속층(투명 전극층)만으로 형성하였기 때문에, 하부광이 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)에 의해 반사되어 상기 액티브층(122)으로 조사되는 현상이 발생하지 않아 이 또한, 광전류가 발생하지 않는 장점이 있다.
- [0150] 전술한 특징적인 구성들은, 본 발명에서 제안한 4마스크공정으로 인한 것이며 이하, 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 새로운 4마스크 공정으로 액정표시장치용 어레이 기판을 제작하는 방법을 상세히 설명한다.
- [0151] 도 9a 내지 도 9k와 도 10a 내지 도 10k와 도 11a 내지 도 11k은 도 7의 VI-VI, VII-VII, VIII-VIII를 따라 절단하여, 본 발명의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.(이때, 도 7의 VI-VI는 박막트랜지스터 및 화소 영역의 절단선이고, VII-VII는 게이트 패드 및 배선의 절단선이고, VIII-VIII는 데이터 패드 및 배선의 절단선이다.)
- [0152] 도 9a 내지 도 9c와 도 10a는 제 1 마스크 공정을 나타낸 공정 단면도이다.

- [0153] 도시한 바와 같이, 기판(100)상에 스위칭 영역(S)과 화소 영역(P)과 게이트 영역(G)과 데이터 영역(D)과 스토리지 영역(C)을 정의한다. 이때, 상기 스토리지 영역(C)을 게이트 영역(G)의 일부에 정의 한다.
- [0154] 상기 다수의 영역(S,P,G,D,C)을 정의한 기판(100)상에 알루미늄(Al)과 알루미늄합금(AlNd), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 탄탈륨(Ta)등을 포함하는 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나 또는 하나 이상의 금속을 증착하여 제 1 도전성 금속층(미도시)을 형성하고, 상기 제 1 도전성 금속층(미도시)을 상기 제 1 마스크 공정으로 패터하여, 상기 스위칭 영역(S)에 게이트 전극(102)을 형성하고, 상기 게이트 영역(G)에 대응하여 일 끝단에 게이트 패드(106)를 포함하는 게이트 배선(104)을 형성한다.
- [0155] 이하, 도 9b 내지 도 9e와 도 10b 내지 도 10e와 도 11b 내지 도 11e는 제 2 마스크 공정을 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0156] 도 9b와 도 10b와 도 11b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 전극(102)과 게이트 패드 및 게이트 배선(106,104)이 형성된 기판(100)의 전면에 제 1 절연막(108)과, 순수 비정질 실리콘층(a-Si:H layer,110)과 불순물 비정질 실리콘층(n+ a-Si:H layer,112)과 제 2 도전성 금속층(114)을 적층하고, 상기 제 2 도전성 금속층(114)의 상부에 포토레지스트(photo-resist)를 도포하여 감광층(116)을 형성한다.
- [0157] 이때, 상기 제 1 절연막(108)은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나 또는 하나 이상의 물질을 증착하여 형성하고, 상기 제 2 도전성 금속층(114)은 앞서 언급한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성할 수 있으나, 바람직하게는 건식식각이 가능한 금속이면 좋으며 이러한 금속층에는 몰리브덴(Mo)이 있다.
- [0158] 한편, 상기 감광층(116)을 형성한 후, 상기 감광층(116)이 형성된 기판(100)의 이격된 상부에 투과부(B1)와 차단부(B2)와 반투과부(B3)로 구성된 마스크(M)를 위치시킨다.
- [0159] 이때, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 상기 게이트 패드(106)에 대응하여 투과부(B1)가 위치하도록 하고, 그 외의 영역에는 반투과부(B3)가 위치하도록 한다.
- [0160] 이때, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하는 차단부(B2)의 면적은 상기 게이트 전극(102)의 면적을 넘지 않는 범위내로 한정된다.
- [0161] 다음으로, 상기 마스크(M)의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층(116)을 노광하는 공정과, 연속한 현상공정을 진행한다.
- [0162] 이와 같이 하면, 도 9c와 도 10c와 도 11c에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 원래의 높이대로 패터되고, 상기 게이트 패드(106)에 대응하여 완전히 제거되어 하부의 제 2 도전성 금속층(112)을 노출하고, 나머지 영역은 낮은 높이로 패터된 감광패턴(118)이 남게 된다.
- [0163] 다음으로, 상기 게이트 패드(106)에 대응하여 노출된 제 2 도전성 금속층(114)과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층(112)과 순수 비정질 실리콘층(110)과 제 1 절연막(108)을 제거하고, 상기 감광패턴(118)중 상기 스위칭 영역(S)을 제외한 영역에 대응하여 높이가 낮은 상태로 현상된 부분을 애싱하여 완전히 제거하는 공정을 진행한다.
- [0164] 이와 같이 하면, 도 9d와 도 10d와 도 11d에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 패드(106)를 노출하는 게이트 패드 콘택홀(CH)이 형성된 상태가 되고, 상기 스위칭 영역(S)에는 높이가 낮게 패터된 감광패턴(120)이 남게 되고, 그 외의 영역은 상기 제 2 도전성 금속층(114)이 노출된 상태가 된다.
- [0165] 다음으로, 상기 남겨진 감광패턴(120)의 주변으로 노출된 상기 제 2 금속층(114)과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층(112)과 순수 비정질 실리콘층(110)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0166] 이와 같이 하면, 도 9e와 도 10e와 도 11e에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 게이트 전극(102)과 제 1 절연막(110)과 액티브층(패터된 순수 비정질 실리콘층,122)과 오믹 콘택층(패터된 불순물 비정질 실리콘층,124)과 금속패턴(126)이 적층된 형태가 되고, 이외의 영역은 상기 게이트 패드 콘택홀(CH)을 통해 게이트 패드(106)를 노출하는 제 1 절연막(108)이 남겨진 상태가 된다.
- [0167] 이하, 도 9f 내지 도 9j와 도 10f 내지 도 10j와 도 11f 내지 도 11j는 제 3 마스크 공정단계를 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0168] 도 9f와 도 10f와 도 11f에 도시한 바와 같이, 상기 기판(100)의 전면에 투명 도전성 금속층(128)과 불투명하

도전성 금속층(130)을 적층하고, 상기 불투명한 도전성 금속층(130)의 상부에 포토레지스트(photo-resist)를 도포하여 감광층(132)을 형성하는 공정을 진행한다.

[0169] 다음으로, 상기 감광층(132)의 이격된 상부에 투과부(B1)와 차단부(B2)와 반투과부(B3)로 구성된 마스크(M)를 위치시킨다.

[0170] 상기 스위칭 영역(S)은 투과부(B1)를 중심으로 양측에 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 상기 게이트 패드(106)와 화소 영역(P)에는 반투과부(B3)가 위치하도록 하고, 상기 데이터 영역(D)은 끝단에 반투과부(B3)가 위치하도록 하고 나머지 부분은 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 그 외의 영역에는 반투과부(B1)가 위치하도록 한다.

[0171] 다음으로, 상기 마스크(M)의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층(132)을 노광한 후, 현상하는 공정을 진행한다.

[0172] 이와 같이 하면, 도 9g와 도 10g와 도 11g에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(P)에 낮은 높이로 이격된 감광패턴(134a)과, 상기 화소 영역(P)과 상기 게이트 패드(106)에 각각 대응하여 낮은 높이로 현상된 제 2 및 제 3 감광패턴(134b, 134c)과, 상기 데이터 영역(D)은 끝단에 대응한 부분이 낮은 높이로 현상된 단차진 제 4 감광패턴(134d)이 형성된다.

[0173] 다음으로, 상기 제 1 내지 제 4 감광패턴(134a, 134b, 134c, 134d)사이로 노출된 불투명한 금속층(130)과 하부의 투명 금속층(128)을 제거하는 공정을 진행한다.

[0174] 이와 같이 하면, 도 9h와 도 10h와 도 11h에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 이격된 제 1 감광패턴(134a)의 하부에 소스 전극(136)과 드레인 전극(138)이 형성되고, 상기 화소 영역(P)에는 상기 제 2 감광패턴(134b)의 하부에 상기 드레인 전극(138)에서 연장된 화소 전극(140)이 형성되고, 상기 제 3 감광패턴(134c)의 하부에는 상기 게이트 패드(106)와 접촉 게이트 패드 전극(142)이 형성되고, 상기 제 4 감광패턴(134d)에 대응하여 일 끝단에 데이터 패드(148)를 포함하는 데이터 배선(146)이 형성된다.

[0175] 이때, 상기 소스 전극(136)과 드레인 전극(138)과 화소 전극(140)과 게이트 패드 전극(142)과 데이터 배선 및 데이터 패드(146, 148)는 모두 투명 금속층(128)과 불투명 금속층(130)이 적층된 상태로 패턴 된다.

[0176] 다음으로, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)의 이격된 사이로 노출된 하부의 버퍼 금속(126)과 그 하부의 오믹 콘택층(124)을 제거하는 공정을 진행한다.

[0177] 다음으로, 상기 제 2 감광패턴(134b)과 제 3 감광패턴(134c)과 상기 제 4 감광패턴(134d)의 낮은 부분을 완전히 제거하는 애싱공정을 진행한다.

[0178] 이와 같이 하면, 도 9i와 도 10i와 도 11i에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)의 하부에 버퍼금속(126)과 오믹 콘택층(124)이 이격되어 하부의 액티브층(122)이 노출된 상태가 된다.

[0179] 또한, 상기 데이터 배선(146)을 제외한 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 화소 전극(140)과 게이트 패드 전극(142)과 데이터 패드(148)가 노출된 상태가 된다.

[0180] 다음으로, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 상기 화소 전극(140)과 게이트 패드 전극(142)과 데이터 패드(148)를 구성하는 상부 불투명한 금속층(130)을 제거하는 공정을 진행하여, 하부의 투명한 금속층(128)만 남기는 공정을 진행한다.

[0181] 상기 투명한 금속층(128)과 불투명한 금속층(130)은 식각액의 차이 또는 식각 방식에 따라 앞서 공정에서와 같이 동시에 식각될 수 도 있고, 위의 예와 같이 별도로 식각될 수 도 있다.

[0182] 다음으로, 상기 데이터 배선의 상부에 남겨진 제 4 감광패턴(134d)을 제거(strip)하는 공정을 진행한다.

[0183] 이와 같이 하면, 도 9j와 도 10j와 도 11j에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에는 투명 금속층만으로 구성된 소스 전극(136)과 드레인 전극(138)이 형성되고, 상기 화소 영역(P)에는 투명한 화소 전극(140)이 형성되고, 상기 게이트 영역(G)에는 상기 게이트 패드(106)와 접촉하는 투명한 게이트 패드 전극(142)이 구성되고, 상기 데이터 영역(D)에는 투명 금속층(128)과 불투명 금속층(130)의 이중 금속층(128, 130)형태의 데이터 배선(146)과 일 끝단에 투명한 데이터 패드(148)가 형성된다.

[0184] 도 9k와 도 10k와 도 11k에 도시한 바와 같이, 기판(100)의 전면에 질화 실리콘(SiN₂)과 산화 실리콘(SiO₂)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나 또는 하나 이상의 물질을 증착하여 제 2 절연막(150, 보호막)을 형

성한다.

- [0185] 다음으로, 상기 제 2 절연막(150)을 제 4 마스크 공정으로 패터하여, 상기 화소 전극(140)과 상기 게이트 패드 전극(142)과 데이터 패드 전극(146)을 노출하는 공정을 진행한다.
- [0186] 전술한 공정을 통해 본 발명에 따른 새로운 4마스크 공정으로, 배선의 하부에 액티브층이 존재하지 않는 형상의 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.
- [0187] 이하, 본 발명에 따른 공정을 간략히 설명하면 아래와 같다.
- [0188] 제 1 마스크 공정 : 게이트 전극과 게이트 배선 및 게이트 패드를 형성한다.
- [0189] 제 2 마스크 공정 : 절연막의 하부로 상기 게이트 패드를 노출하고, 게이트 전극과, 게이트 전극의 상부에 절연막과 액티브층과 오믹 콘택층과 버퍼금속을 형성한다.
- [0190] 제 3 마스크 공정 : 소스 및 드레인 전극과 화소 전극과, 상기 게이트 패드와 접촉하는 게이트 패드 전극과 데이터 배선 및 데이터 패드를 형성한다.
- [0191] 이때, 상기 소스 전극과 드레인 전극과 화소 전극과 상기 게이트 패드 전극과 상기 데이터 패드는 투명한 금속층만으로 형성된다.
- [0192] 제 4 마스크 공정 : 기판에 제 2 절연막을 형성하고 패터하여, 상기 화소 전극과 게이트 패드 전극과 데이터 패드를 노출한다.
- [0193] 이상의 공정을 통해 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.
- [0194] 전술한 새로운 4 마스크 공정으로 제작된 어레이기판의 구성은, 상기 액티브 층이 게이트 전극의 상부에 이보다 작은 면적의 섬형상으로 구성되어 빛에 노출되지 않을 뿐 아니라, 상기 소스 및 드레인 전극이 투명하기 때문에, 하부광이 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)에 의해 반사되어 하부의 액티브층(122)에 조사되는 현상이 발생하지 않기 때문에 이또한, 누설전류가 발생하지 않는 장점이 있다.
- [0195] 따라서, 빛으로부터 액티브층을 완전히 차단할 수 있는 장점이 있다.
- [0196] 전술한 공정은, 데이터 배선을 제외한 소스 및 드레인 전극만을 투명 전극층으로 구성하기 위해, 제 3 마스크 공정에서 하프톤(halftone, 반투과)을 이용하였지만 이하, 제 2 실시예에서는 식각특성(etch bias)을 이용하여, 상기 소스 및 드레인 전극에 투명 전극층만을 남도록 하는 방법을 제안한다.
- [0197]
- [0198] -- 제 2 실시예 --
- [0199] 본 발명의 제 2 실시예는 앞서 언급한 제 1 실시예의 공정에서, 상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 동일공정에서 패터할 때, 식각특성을 이용하여 상기 소스 및 드레인 전극만을 투명 전극층으로 구성하는 것을 특징으로 한다.
- [0200] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법은, 앞서 제 1 실시예의 2 마스크 공정과 제 4 마스크 공정이 동일하므로 이를 생략하고, 3 마스크 공정만을 설명하기로 한다.
- [0201] 이하, 도 12a 내지 도 12e는 각각 도 7의 VI-VI'을 따라 절단하여, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0202] (게이트패드부와 데이터 패드부의 공정은 동일하므로 별도의 도면을 생략하고 설명함.)
- [0203] 도 12a에 도시한 바와 같이, 상기 제 2 마스크 공정으로 스위칭 영역(S)에 액티브층(122)과 오믹 콘택층(124)과 버퍼 금속(126)이 형성된 기판(100)의 전면에 투명한 도전성 금속층(128)과 불투명한 도전성 금속층(130)을 적층한다.
- [0204] 다음으로, 상기 도전성 금속층(130)의 상부에 감광층(132)을 형성하고, 상기 감광층(132)의 이격된 상부에 투과부(B1)와 차단부(B2)와 반투과부(B3)로 구성된 마스크(M)를 위치시킨다.
- [0205] 이때, 상기 스위칭 영역(S)은 투과부(B1)와, 투과부(B1)를 중심으로 양측에 차단부(B2)가 위치하고, 상기 화소 영역(P)에는 반투과부(B3)가 위치하도록 하고, 상기 데이터 영역(D)에는 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 게이트 패드(미도시)에 대응하여 차단부가 위치하도록 한다.

- [0206] 다음으로, 상기 마스크(M)의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층(132)을 노광한 후, 연속하여 현상하는 공정을 진행한다.
- [0207] 이와 같이 하면, 도 12b에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 이격된 제 1 감광패턴(134a)과, 상기 화소 영역(P)에 대응하여 낮은 높이로 현상된 제 2 감광패턴(134c)이 형성되고, 상기 게이트 패드(미도시)에 대응하여 제 4 감광패턴(미도시)이 형성되고, 상기 데이터 영역(D)에 대응하여 제 4 감광패턴(미도시)이 형성된다.
- [0208] 상기 제 1 내지 제 4 감광패턴(134a, 134b, 미도시, 134d)의 주변으로 노출된 불투명 금속층(130)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0209] 이와 같이 하면, 상기 도 12c에 도시한 바와 같이, 상기 제 1 감광패턴(134a)의 이격된 하부에 투명 금속층(128)과 불투명 금속층(130)이 적층된 소스 전극(136)과 드레인 전극(138)이 형성되고, 상기 제 2 감광패턴(134b)의 하부에 화소 전극(140)이 형성되고, 상기 제 3 감광패턴(미도시)의 하부에 게이트 패드(미도시)가 형성되고, 상기 제 4 감광패턴(134d)의 하부에 데이터 패드(미도시)와 데이터 배선(146)이 형성된다.
- [0210] 다음으로, 상기 화소 영역(P)에 대응하여 낮은 높이로 패턴된 제 2 감광층(134b)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0211] 이하, 도 12d와 도 12e는 전술한 도 12c 이후의 연속된 공정들을 나타내 것이며, 이해를 위해 박막트랜지스터 부분인 E의 평면 구성을 함께 도시하였다.
- [0212] 도 12d에 도시한 바와 같이, 전술한 제거공정을 진행하게 되면, 화소 영역(P)에 대응하여 화소 전극(140)이 노출되고, 상기 스위칭 영역(S)과 상기 데이터 영역(D)에는 앞서 애싱공정으로 높이가 낮아진 제 1 및 제 2 감광패턴(134a, 134b)이 남겨진 상태가 된다.
- [0213] 다음으로, 상기 제 1 및 제 2 감광패턴(134a, 134b)을 남겨둔 상태에서, 상기 소스 및 드레인 전극(135, 138)과 상기 화소 영역(P) 상부의 불투명한 금속층(130)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0214] 상기 하부 투명한 금속층(128)만을 남기기 위해, 상부의 불투명한 금속층만(130)을 제거할 수 있는 별도의 식각액을 사용하면 된다.
- [0215] 이때, 상기 스위칭 영역에서 상기 단순히 식각 공정만으로 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)의 상부 불투명한 금속층만(130)을 제거할 수 있는 이유는, 도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)의 선평(W1)을 데이터 배선에 비해 얇게 형성하기 때문이다.
- [0216] 즉, 상기 데이터 배선(146)의 선평(W2)이 대략 6~7 μ m로 패턴되는 반면, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)의 선평은 약 5 μ m 정도로 패턴된다.
- [0217] 이때, 기판(100)을 애칭액에 담가두는 시간이 길어질수록 과식각되는 경향이 나타나게 되기 때문에, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 같이 그 폭이 작을 경우, 상부의 불투명한 금속층(130)을 모두 제거할 수 있게 된다.
- [0218] 즉, 물질의 과식각 정도를 이용하여, 별도의 공정없이 감광패턴의 하부에 존재하는 구성층을 제거할 수 있는 것이다.
- [0219] 전술한 공정을 완료하게 되면 도 12e에 도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)은 투명한 금속층으로만 형성될 수 있다.
- [0220] 이때, 상기 데이터 배선(146)또한 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)과 동일한 공정이 진행되나, 데이터 배선(146)은 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)보다 선평이 크기 때문에 좌.우로 과식각 되어도 중심에는 불투명한 금속층(130)이 남게 된다.
- [0221] 다음으로, 상기 소스 및 드레인 전극(136, 138)이 이격된 사이로 노출된 버퍼 금속(126)과 하부의 오믹 콘택층(124)을 제거하여 도시한 바와 같이, 이격된 형태로 구성한다.
- [0222] 다음으로, 상기 남겨진 제 1 및 제 2 감광패턴(134a, 134b)을 제거하면, 상기 제 1 실시예의 도 9j와 동일한 형상이 된다.
- [0223] 전술한 바와 같은 공정을 통해, 본 발명의 제 1 실시예의 제 3 마스크 공정의 변형예를 설명하였다.
- [0224] 이상의 공정을 통해 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

- [0225] 전술한 제 1 및 제 2 실시예는 새로운 4 마스크 공정으로, 어레이기판에 화소 전극만을 구성하는 수직전계형 액정표시장치용 어레이기판을 제작한 예를 설명하였으나 이하, 실시예 3과 4를 통해, 어레이기판에 공통 전극과 화소 전극을 동시에 구성하는 수평 전계형 액정표시장치용 어레이기판을 제작하는 방법을 설명한다.
- [0226] -- 제 3 실시예 --
- [0227] 본 발명의 제 3 실시예는 액티브층(비정질 실리콘층)이 게이트 전극의 상부에만 섬형상으로 구성되고, 상기 소스 및 드레인 전극이 투명 전극만으로 구성된 횡전계형 어레이기판을 새로운 4마스크 공정으로 제작하는 것을 특징으로 한다.
- [0228] 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 구성을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- [0229] 도시한 바와 같이, 절연 기판(200)상에 일 방향으로 연장되고 일 끝단에 게이트 패드(206)가 구성된 게이트 배선(204)과, 게이트 배선(204)과 교차하여 화소 영역(P)을 정의하고 일 끝단에 데이터 패드(248)를 포함하는 데이터 배선(246)을 구성한다.
- [0230] 동시에, 상기 게이트 배선(204)과 이격된 공통 배선(208)을 구성한다.
- [0231] 이때, 상기 게이트 패드(206)는 상부에는 투명 금속층과 불투명한 금속층이 적층된 형상의 게이트 패드 전극(244)을 구성한다.
- [0232] 상기 게이트 배선(204)과 데이터 배선(246)의 교차지점에 게이트 전극(202)과 액티브층(222) 및 오믹 콘택층(미도시)과, 상기 오믹 콘택층과 접촉하는 버퍼 금속(226)과, 상기 버퍼 금속(226)과 접촉하는 소스 전극(236)과 드레인 전극(238)을 포함하는 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0233] 상기 화소 영역(P)에는 상기 드레인 전극(238)과 접촉하면서 상기 화소 영역(P)으로 수직하게 연장된 다수의 수직부로 구성된 화소 전극(240)과, 상기 공통 배선(208)과 접촉하면서 상기 화소 영역(P)으로 수직하게 연장되어 상기 화소 전극(240)과 이격된 형태의 공통전극(242)을 구성 한다.
- [0234] 전술한 구성은, 새로운 4마스크 공정으로 제작된 것이며 특히, 상기 액티브층(222)(비정질 실리콘층)이 데이터 배선(246)의 하부에 존재하지 않고 게이트 전극의 상부에만 이보다 작은 면적으로 구성되기 때문에, 상기 액티브층(222)이 하부광으로부터 차폐될 수 있는 특징이 있다.
- [0235] 또한, 상기 소스 및 드레인 전극(236, 238)을 투명한 재질만으로 구성하였기 때문에, 상기 소스 및 드레인 전극(236, 238)에 의해 빛이 반사되어 액티브층(222)으로 조사되는 현상이 방지할 수 있는 특징이 있다.
- [0236] 이하, 도 14a와 도 14b와 도 14c를 참조하여, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이 기판의 단면 구성을 살펴본다.
- [0237] 도시한 바와 같이, 기판(100)에 다수의 화소 영역(P)과 게이트 영역(G)과 데이터 영역(D)과 스위칭 영역(S)과 공통신호영역(CS)을 정의한다.
- [0238] 상기 스위칭 영역(S)에는 게이트 전극(202)과, 게이트 전극(202)의 상부에 제 1 절연막(210)과 액티브층(222)과 이격된 오믹 콘택층(224)과, 오믹 콘택층(224)과 각각 접촉하는 버퍼금속(226)과, 상기 버퍼 금속(226)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(236, 238)을 포함하는 박막트랜지스터(T)를 구성한다.
- [0239] 이때, 상기 소스 및 드레인 전극(236, 238)은 투명 금속층(228)으로만 구성되며, 상기 투명 금속층(228)과 하부의 오믹 콘택층(224)의 접촉면에서 저항이 매우 높기 때문에, 이를 낮추기 위해 버퍼금속(226)을 더욱 구성하는 것이다.
- [0240] 또한, 상기 소스 전극(236)과 연결된 데이터 배선(246)을 화소 영역(P)의 일 측에 구성하며, 상기 데이터 배선(246)은 상기 화소 전극과는 달리 투명·불투명 금속층(228, 230)의 적층구조로 구성 한다.
- [0241] 또한, 상기 게이트 패드(106)의 상부에는 이와 접촉하는 게이트 패드 전극(248)을 구성하는데, 상기 게이트 패드 전극(248) 또한 투명 금속층(228)과 불투명한 금속층(230)이 적층된 구조인 것을 특징으로 한다.
- [0242] 상기 화소 영역(P)에는 상기 드레인 전극(238)과 접촉하면서 상기 화소 영역으로 연장된 다수의 수직바 형태로 화소 전극(240)과, 상기 공통 배선(242)과 접촉하면서 상기 화소 영역(P)으로 연장된 다수의 수직바 형태로 공

통 전극(242)을 구성한다.

[0243] 상기 화소 전극(240)과 공통 전극(242)은 상기 화소 영역(P)에서 서로 이격하여 위치하도록 구성하며 이때, 두 전극(240,242)은 모두 투명 금속층(228)과 불투명 금속층(230)이 적층된 상태로 구성된다.

[0244] 이때, 상기 하부 투명 금속층(228)이 상부 불투명 금속층(230)의 외부로 노출되는 형상으로 구성되어, 휘도를 개선할 수 있다.

[0245] 또한, 상기 게이트 패드전극(244)과 데이터 패드(248)를 제외한 영역은 제 2 절연막(보호막,250)이 덮는 형태로 구성한다.

[0246] 전술한 구성에서 제일 특징적인 구성은, 상기 액티브층(222)과 오믹 콘택층(224)과 동일한 물질인 순수 비정질 실리콘(a-Si:H)과 불순물 비정질 실리콘(n+a-Si:H)이 상기 게이트 배선 및 데이터 배선(204,246)의 하부에 존재하지 않는 것이며, 이러한 구성으로 인해 종래 4마스크 구조의 대표적인 문제점으로 작용했던 웨이비 노이즈(wavy noise) 및 개구율 문제가 해결될 수 있는 장점이 있다.

[0247] 또한, 앞서 언급한 바와 같이, 상기 소스 전극과 드레인 전극(236,238)을 모두 투명하게 구성하는 것을 특징하기 때문에, 하부광으로부터 조사된 빛이 상기 소스 및 드레인 전극(236,238)에 의해 반사되어 상기 액티브층(222)으로 조사되는 현상이 발생하지 않아 광전류가 발생하지 않는 장점이 있다.

[0248] 또한 전술한 특징적인 구성들은 본 발명에서 제안한 4마스크 공정으로 인한 것이며 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 따른 새로운 4마스크 공정으로 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이 기관의 제조방법을 설명한다.

[0249] 이하, 도 15a 내지 도 15l와 도 16a 내지 도 16l와 도 17a 내지 도 17l와 도 18a 내지 도 18l는 도 13의 IX-IX, X-X, ?-?, ?-?를 절단하여, 본 발명의 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.

[0250] 도 15a와 도 16a와 도 17a와 도 18a는 제 1 마스크 공정을 나타낸 공정 단면도이다.

[0251] 도시한 바와 같이, 기관(200)상에 스위칭 영역(S)과 화소 영역(P)과 게이트 영역(G)과 데이터 영역(D)과 공통 신호 영역(CS)을 정의한다.

[0252] 상기 다수의 영역(S,P,G,D,SC)을 정의한 기관(200)상에 알루미늄(Al)과 알루미늄합금(AlNd), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텅스텐(W), 티타늄(Ti), 구리(Cu), 탄탈륨(Ta)등을 포함하는 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나 또는 하나 이상의 금속을 증착하여 제 1 도전성 금속층을 형성하고, 상기 제 1 도전성 금속층을 제 1 마스크 공정으로 패터닝하여, 상기 스위칭 영역(S)에 게이트 전극(202)을 형성하고, 상기 게이트 영역(G)에 대응하여 일 끝단에 게이트 패드(206)를 포함하는 게이트 배선(도 13의 204)을 형성한다.

[0253] 동시에, 상기 게이트 배선(도 13의 204)과 평행하게 이격된 공통배선(208)을 형성한다.

[0254] 이하, 도 15b 내지 도 15f와 도 16b 내지 도 16f와 도 17b 내지 도 17f는 도 18b 내지 도 18f는 제 2 마스크 공정을 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.

[0255] 도 14b와 도 15b와 도 16b와 도 17b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 전극(202)과 게이트 패드 및 게이트 배선(206,도 13의 204)과 공통 배선(208)이 형성된 기관(200)의 전면에 제 1 절연막(210)과, 비정질 실리콘층(a-Si:H layer,212)과 불순물 비정질 실리콘층(n+ a-Si:H layer,214)과 제 2 도전성 금속층(216)을 적층하고, 상기 제 2 도전성 금속층(216)의 상부에 포토레지스트(photo-resist)를 도포하여 감광층(218)을 형성한다.

[0256] 이때, 상기 제 1 절연막(210)은 질화 실리콘(SiN_x)과 산화 실리콘(SiO_2)을 포함하는 무기절연물질 그룹 중 선택된 하나 또는 하나 이상의 물질을 증착하여 형성하고, 상기 제 2 도전성 금속층(216)은 앞서 언급한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성할 수 있으나, 바람직하게는 건식식각이 가능한 금속이면 좋으며 이러한 금속 중에는 몰리브덴(Mo)이 있다.

[0257] 한편, 상기 감광층(218)을 형성한 후, 상기 감광층(218)이 형성된 기관(200)의 이격된 상부에 투과부(B1)와 차단부(B2)와 반투과부(B3)로 구성된 마스크(M)를 위치시킨다.

[0258] 이때, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 차단부(B2)와, 차단부(B2)의 양측으로 반투과부(B3)가 위치하고, 상기 공통신호영역(CS)에 부분적으로 투과부(B1)가 위치하고, 상기 게이트 패드(206)에 대응하여 투과부(B1)가 위치하도록 하고, 그 외의 영역에는 반투과(B3)가 위치하도록 한다.

[0259] 이때, 상기 스위칭 영역(S)에 위치하는 차단부(B2)의 면적은 상기 게이트 전극(202)의 면적을 넘지 않는 범위내

로 한정된다.

- [0260] 다음으로, 상기 마스크(M)의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층(218)을 노광하는 공정과, 연속한 현상공정을 진행한다.
- [0261] 이와 같이 하면, 도 15c와 도 16c와 도 17c와 도 18c에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 원래의 높이로 패터닝되고, 상기 게이트 패드(206)에 대응하여 완전히 제거되어 하부의 제 2 금속층(216)을 노출하고, 나머지 영역은 낮은 높이로 패터닝된 감광패턴(220)이 남게 된다.
- [0262] 다음으로, 상기 게이트패드(206)에 대응하여 상부의 노출된 제 2 도전성 금속층(216)과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층(214)과 순수 비정질 실리콘층(212)과 제 1 절연막(210)을 제거한다.
- [0263] 이와 같이 하면, 도 15d와 도 16d와 도 17d와 도 18d에 도시한 바와 같이, 상기 공통 배선(208)을 노출하는 공통 배선 콘택홀(CH1)과 상기 게이트 패드(206)를 노출하는 게이트 패드 콘택홀(CH2)을 형성한다.
- [0264] 다음으로, 상기 감광패턴(220)중 스위칭 영역(S)의 이외의 영역에서 낮은 패터닝된 부분을 애싱공정으로 완전히 제거하는 공정을 진행한다.
- [0265] 이와 같이 하면, 도 15e와 도 16e와 도 17e와 도 18e에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에는 상기 애싱 공정을 통해 높이가 낮아진 감광패턴(120)이 남게 되고, 그 외의 영역에는 상기 제 2 도전성 금속층(216)이 노출된 상태가 된다.
- [0266] 다음으로, 상기 남겨진 감광패턴(220)의 주변으로 노출된 상기 제 2 도전성 금속층(216)과 그 하부의 불순물 비정질 실리콘층(214)과 순수 비정질 실리콘층(212)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0267] 다음으로, 상기 남겨진 감광패턴(220)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0268] 이와 같이 하면, 도 15f와 도 16f와 도 17f와 도 18f에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 게이트 전극(202)과 제 1 절연막(210)과 패터닝된 순수 비정질 실리콘층(222, 이하 '액티브층'이라함)과, 패터닝된 불순물 비정질 실리콘층(224, 이하 '오믹 콘택층'이라함)과, 패터닝된 제 2 금속층(226, 이하 '버퍼금속'이라함)이 적층된 상태가 되고, 상기 공통배선(208)의 일부와 상기 게이트 패드(206)는 상기 제 1 절연막(210)에 형성한 상기 제 1 콘택홀(CH1)과 제 2 콘택홀(CH2)을 통해 외부로 노출된 상태가 된다.
- [0269] 이하, 도 15g 내지 도 15k와 도 16g 내지 도 16k와 도 17g 내지 도 17k와 도 18g 내지 도 18k는, 본 발명의 제 3 마스크 공정 단계를 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0270] 도 15g와 도 16g와 도 17g와 도 18g에 도시한 바와 같이, 상기 기판(200)의 전면에 투명 금속층(228)과 불투명 금속층(230)을 적층하고, 상기 불투명한 금속층(230)의 상부에 포토레지스트(photo-resist)를 도포하여 감광층(232)을 형성하는 공정을 진행한다.
- [0271] 다음으로, 상기 투명 금속층(228)은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드를 포함하는 투명한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나로 형성하고, 상기 불투명한 금속층(230)은 앞서 언급한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성한다.
- [0272] 상기 감광층(232)의 이격된 상부에 투과부(B3)와 차단부(B2)와 반투과부(B3)로 구성된 마스크(M)를 위치시킨다.
- [0273] 상기 스위칭 영역(S)은 투과부(B1)를 중심으로 양측에 반투과부(B3)가 위치하도록 하고, 상기 화소 영역(P)은 투과부(B1)와 차단부(B2(o), B2(e))가 교대로 구성되고, 상기 게이트 패드(206)와 데이터 영역(D)에 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 그 외의 영역은 투과부(B1)가 위치하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0274] 상기 공통신호영역(CS)의 일부에는 차단부(B2)가 위치하도록 한다.
- [0275] 이때, 도면에 나타나는 않지만, 상기 화소 영역(P)에 대응하는 차단부(B2(o), B2(e))는 수직바 형태로 위치하고, 상기 차단부(B2(o), B2(e))중 홀수번째 차단부(B2(o))는 상기 공통신호영역(CS)의 차단부(B2)와 일체로 구성되고, 상기 짝수 번째 차단부(B2(e))는 상기 스위칭 영역(S)의 차단부(B2)와 일체로 구성된다.
- [0276] 다음으로, 상기 마스크(M)의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층(232)을 노광한 후, 현상하는 공정을 진행한다.
- [0277] 이와 같이 하면, 도 15h와 도 16h와 도 17h와 도 18h에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 낮은 높이로 이격되어 형성된 감광패턴(234a)과, 상기 화소 영역(P)에 이격된 다수의 제 2 감광패턴(234b)과 상기

공통신호영역(CS)에 위치하는 제 3 감광패턴(234c)과, 게이트 패드(206)에 대응한 제 4 감광패턴(234d)과 상기 데이터 영역(D)에 대응하여 제 5 감광패턴(234e)이 형성된다.

[0278] 다음으로, 상기 제 1 내지 제 5 감광패턴(234a, 234b, 234c, 234d)사이로 노출된 불투명한 금속층(230)과 하부의 투명 금속층(228)을 제거하는 공정을 진행한다.

[0279] 이와 같이 하면, 도 15i와 도 16i와 도 17i와 도 18i에 도시한 바와 같이, 상기 이격된 제 1 감광패턴(234a)의 하부에는 이격된 소스 전극(236)과 드레인 전극(238)과, 상기 제 2 감광패턴(234b)과 상기 제 3 감광패턴(234c)의 하부에는, 상기 드레인 전극(238)에서 연장되고 화소 영역(P)으로 수직바 형태로 연장된 다수의 화소 전극(240)과, 상기 공통 배선(208)과 접촉하면서 상기 화소 영역(P)으로 수직바 형태로 연장된 다수의 공통 전극(242)이 형성 된다.

[0280] 또한, 상기 제 4 감광 패턴(234d)의 하부에는 상기 게이트 패드(206)와 접촉하는 게이트 패드 전극(244)이 구성 되고, 상기 제 5 감광패턴(234e)의 하부에는 일 끝단에 데이터 패드(248)를 포함하는 데이터 배선(246)이 구성 된다.

[0281] 이때, 상기 소스 및 드레인 전극(236, 238)과 상기 화소 전극 및 공통 전극(240, 242)과 상기 게이트 패드(244)와 상기 데이터 패드 및 데이터 배선(244, 226)은 모두 투명 금속층(228)과 불투명한 금속층(230)이 적층된 형태로 구성된다.

[0282] 다음으로, 상기 이격된 제 1 감광패턴(234a)의 사이로 노출된 하부의 버퍼 금속(226)과 오믹 콘택층(224)을 제거하는 공정을 진행한다.

[0283] 다음으로, 상기 스위칭 영역(S)의 제 1 감광패턴(234a)을 완전히 제거하는 애싱(ashing)공정을 진행한다.

[0284] 이와 같이 하면, 도 15j와 도 16j와 도 17j와 도 18j에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 소스 전극(236)과 드레인 전극(238)이 노출되고, 그 의 영역은 높이가 낮아진 감광패턴(234b, 234c, 234d, 234e)이 남겨진 상태가 된다.

[0285] 다음으로, 상기 소스 전극과 드레인 전극(236, 238)의 상부 불투명 금속층(230)을 제거하는 공정을 진행한 후, 남겨진 감광패턴(234b, 234c, 234d, 234e)을 제거한다.

[0286] 이와 같이 하면, 도 15k와 도 16k와 도 17k와 도 18k에 도시한 바와 같이, 스위칭 영역(S)에는 투명한 소스 전극(236)과 드레인 전극(238)이 구성되고, 상기 게이트 패드(206)와 접촉하는 게이트 패드 전극(244)이 구성되고, 상기 데이터 영역(D)에는 일 끝단에 데이터 패드(248)를 포함하는 데이터 배선(246)이 형성된다.

[0287] 상기 화소 영역(P)에는 상기 공통전극(242)과 화소 전극(240)이 형성된다.

[0288] 이때, 상기 공통전극(240)과 화소 전극(242)은 앞서 애싱공정에 의한 효과로, 상기 불투명한 금속층(230)의 양 측이 일부 식각되어 하부의 투명한 금속층(228)이 외부로 노출된 형태가 되므로, 이 부분에서 휘도는 높이를 역할을 할 수 있다.

[0289] 다음으로, 도 15l와 도 16l과 도 17l과 도 18l에 도시한 바와 같이, 상기 기판(200)의 전면에 앞서 언급한 무기 절연물질 그룹 중 선택된 하나 또는 하나 이상의 물질을 증착하여 제 2 절연막(보호막, 250)을 형성하고, 제 4 마스크 공정으로 패터하여 상기 게이트 패드 전극(244)와 데이터 패드(248)를 노출하는 공정을 진행한다.

[0290] 전술한 공정을 통해, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

[0291] 전술한 제 3 실시예를 통해, 제작된 본 발명에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있으며 전술한 구성 또한, 비정질 실리콘층(액티브층)이 배선의 하부에 존재하지 않고 상기 게이트 전극의 상부에만 섬형상으로 구성되어 하부의 광으로부터 차단될 수 있는 특징이 있다.

[0292] 또한, 전술한 소스 전극(236)과 드레인 전극(238)만을 투명 금속층으로 구성함으로써, 하부광이 상기 소스 및 드레인 전극(236, 238)에 반사되어 액티브층(122)에 조사되는 경로를 차단할 수 있어 이또한, 액티브층(222)에서 광누설전류가 발생하는 것을 차단할 수 있는 장점이 있다.

[0293] 이하, 전술한 제 3 실시예의 변형예를 이하, 제 4 실시예를 통해 설명한다.

[0294] - - 제 4 실시예 - -

- [0295] 본 발명의 제 4 실시예는 앞서 언급한 제 3 실시예의 공정에서, 상기 소스 및 드레인 전극과 데이터 배선을 동일공정에서 패터닝 할 때, 식각특성을 이용함으로써 상기 데이터 배선에는 불투명한 전극층을 남기는 반면, 상기 소스 및 드레인 전극을 투명 전극층만으로 구성하는 것을 특징으로 한다.
- [0296] 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법은, 앞서 제 3 실시예의 제 1 내지 2 마스크 공정과 4 마스크 공정이 동일하므로, 이를 생략하고, 3 마스크 공정만을 설명하도록 한다.
- [0297] 이하, 도 19a 내지 19d와 도 20a 내지 도 20d는 도 13의 IX-IX, X-X, ?-?, ?-?를 절단하여, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다. (이때, 번호는 제 3 실시예와 동일하게 표기한다.)
- [0298] 앞서, 제 2 마스크 공정으로 기판(200)의 스위칭 영역(S)에는 게이트 전극(202)과 제 1 절연막(210)과 액티브층(222)과 오믹 콘택층(224)과 버퍼금속(246)이 적층된 형태이고, 그 외의 영역은 제 1 절연막(210)으로 덮힌 채로 상기 게이트 패드(미도시)만이 노출된 형태로 구성된다.
- [0299] 이하, 도 19a 내지 도 19d와 도 20a 내지 도 20d는 제 3 마스크 공정단계를 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이다.
- [0300] 상기 제 2 마스크 공정을 완료한 후, 도 19a와 도 20a에 도시한 바와 같이, 상기 기판(200)의 전면에 투명 금속층(228)과 불투명 금속층(230)을 적층하고, 상기 불투명한 금속층(230)의 상부에 포토레지스트(photo-resist)를 도포하여 감광층(232)을 형성하는 공정을 진행한다.
- [0301] 다음으로, 상기 투명 금속층(228)은 인듐-틴-옥사이드(ITO)와 인듐-징크-옥사이드(IZO)를 포함하는 투명한 도전성 금속그룹 중 선택된 하나로 형성하고, 상기 불투명한 금속층(230)은 앞서 언급한 도전성 금속 그룹 중 선택된 하나로 형성한다.
- [0302] 상기 감광층(232)의 이격된 상부에 투과부(B3)와 차단부(B2)로 구성된 마스크(M)를 위치시킨다.
- [0303] 상기 스위칭 영역(S)은 투과부(B1)를 중심으로 양측에 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 상기 화소 영역(P)은 투과부(B1)와 차단부(B2(o), B2(e))가 교대로 구성되고, 상기 게이트 패드(미도시)에는 차단부가 위치하도록 하고, 데이터 영역(D)에는 차단부(B2)가 위치하도록 하고, 그 외의 영역은 투과부(B1)가 위치하도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0304] 상기 공통신호영역(CS)의 일부에는 차단부(B2)가 위치하도록 한다.
- [0305] 이때, 도면에 나타나지는 않지만, 상기 화소 영역(P)에 대응하는 투과부(B2(o), B2(e))는 수직바 형태로 위치하고, 상기 차단부(B2(o), B2(e))중 홀수번째 차단부(B2(o))는 상기 공통신호영역(CS)의 차단부(B3)와 일체로 형성되고, 상기 짝수번째 차단부(B2(e))는 상기 스위칭 영역(S)의 차단부(B2)와 일체로 연결된다.
- [0306] 다음으로, 상기 마스크(M)의 상부로 빛을 조사하여 하부의 감광층(232)을 노광한 후, 현상하는 공정을 진행한다.
- [0307] 이와 같이 하면, 도 도 19b와 도 20b에 도시한 바와 같이, 상기 스위칭 영역(S)에 이격된 제 1 감광패턴(234a)과, 상기 화소 영역(P)에 제 2 감광패턴(234b)과, 상기 공통신호영역(제 3 감광패턴)과, 상기 게이트 패드에 제 4 감광패턴(미도시)과 상기 데이터 영역에 제 5 감광패턴(234e)이 형성된다.
- [0308] 다음으로, 상기 감광패턴의 이격된 사이로 노출된 하부의 제 2 도전성 금속층(230)과 하부의 투명 금속층(228)을 제거하는 공정을 진행한다.
- [0309] 이하, 도 19c 내지 도 19d와 도 20c 내지 도 20d는 앞서 도 19와 도 20b의 연속된 공정을 나타낸 것이며, 이해를 위해 박막트랜지스터 부분인 F부분을 평면구조로 나타내었다.
- [0310] 도 19c와 도 20c에 도시한 바와, 상기 스위칭 영역(S)에 이격된 소스 전극(238)과 드레인 전극(240)이 형성되고, 상기 화소 영역(S)에는 상기 공통 배선(208)과 접촉하면서 상기 화소 영역(P)으로 연장된 다수의 수직바 형태의 공통전극(242)과, 상기 드레인 전극(238)에서 상기 화소 영역(P)으로 연장된 다수의 수직바 형태이고 상기 공통전극(242)과 평행하게 이격된 화소 전극(240)이 구성되고, 상기 데이터 영역(D)은 데이터 배선 및 데이터 패드(246, 미도시)가 형성되고, 상기 게이트 영역(미도시)은 게이트 패드(미도시)가 형성 된다.
- [0311] 다음으로, 상기 기판(200)을 식각액에 담궈, 상기 제 1 감광패턴(234a)의 하부에 구성된 소스 및 드레인 전극(236, 238)의 불투명 금속층만(230)을 제거하는 공정을 진행한다.

- [0312] 이와 같은 공정이 가능한 것은, 앞서 제 2 실시예에서 언급한 바와 같이, 상기 소스 전극과 드레인 전극(236,238)의 폭(W1)이 데이터 배선(244)의 폭(W2)에 비해 작기 때문에, 과식각만으로 상기 소스 및 드레인 전극(236,238)의 불투명한 금속층만(230)을 제거할 수 있다.
- [0313] 이때, 상기 화소 전극(240)과 공통전극(242)의 불투명한 금속층(230) 또한, 일부 제거되는데, 이와 같은 경우 휘도측면에서, 상기 공통 전극(242)과 화소 전극(240)을 모두 투명한 금속층으로 형성한 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0314] 도 19d와 도 20d에 도시한 바와 같이, 소스 및 드레인 전극(236,238)만이 투명한 금속층으로 구성되고, 데이터 배선(246)과 데이터 패드 전극(248)과, 게이트 패드 전극(미도시)과, 화소 전극(242)과 공통 전극(240)은 투명한 금속층(228)과 불투명한 금속층(230)이 적층된 상태로 남게 된다.
- [0315] 다음으로, 상기 남겨진 감광패턴(234a,234b,234c,234d,234e)를 제거하면, 앞서 제 3 실시예의 15k와 동일한 형상이 된다. 이후, 공정은 앞서 언급한 바와 같이 제 3 실시예와 동일하다.
- [0316] 전술한 공정을 통해, 본 발명의 제 4 실시예 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판을 제작할 수 있다.

발명의 효과

- [0317] 본 발명에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 구성은, 배선의 하부에 액티브층(순수 비정질 실리콘층)이 존재하지 않는 즉, 게이트 전극의 상부에 섬형상의 액티브층 만이 존재하는 구조임으로, 광전류에 의한 박막트랜지스터에 누설전류가 발생하지 않고 웨이비 노이즈(wavy noise)가 발생하지 않아 고화질의 액정패널을 제작 할 수 있는 효과가 있다.
- [0318] 소스 전극과 드레인 전극이 투명한 금속층 만으로 구성되기 때문에, 하부광이 반사되어 액티브층으로 조사되는 현상이 발생하지 않기 때문에 이 또한, 누설전류가 발생하는 것을 방지하는 효과가 있다.
- [0319] 또한, 본 발명의 제 3 실시예와 제 4 실시예의 화소 전극과 공통 전극은 양측으로 각각 하부의 투명한 금속층이 노출되는 형태로 구성되기 때문에 휘도를 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

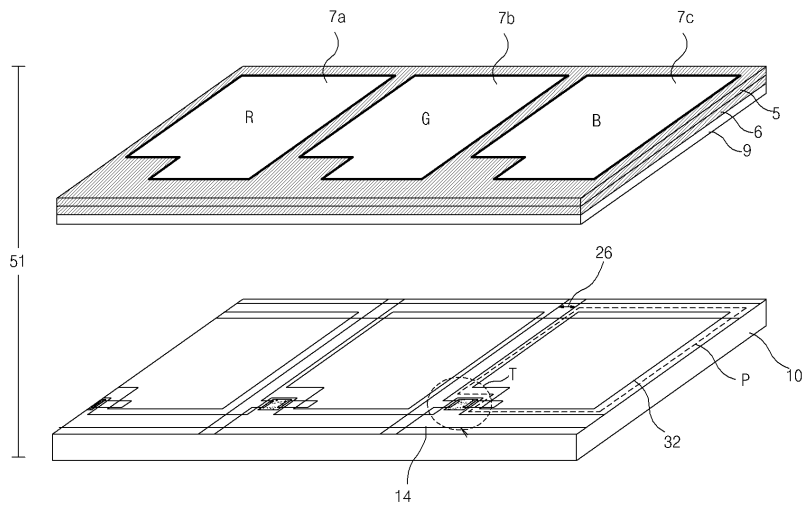
- [0001] 도 1은 일반적인 액정패널의 구성을 개략적으로 도시한 사시도이고,
- [0002] 도 2는 종래에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 확대한 평면도이고,
- [0003] 도 3은 도 2의 II-II와 V-V를 따라 절단한 단면도이고,
- [0004] 도 4a 내지 도 4g와 도 5a 내지 도 5g와 도 6a 내지 도 6g는 도 2의 II-II,III-III,IV-IV를 절단하여, 종래에 따른 공정순서에 따라 도시한 공정 단면도이고,
- [0005] 도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 확대한 평면도이고,
- [0006] 도 8a 내지 도 8c는 각각 도 7의 VI-VI,VII-VII,VIII-VIII를 따라 절단한 단면도이고,
- [0007] 도 9a 내지 도 9k와 도 10a 내지 도 10k와 도 11a 내지 도 11k는 도 7의 VI-VI,VII-VII,VIII-VIII를 따라 절단하여, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 공정순서로 도시한 공정 단면도이고,
- [0008] 도 12a 내지 도 12e는 도 7의 VI-VI,VII-VII,VIII-VIII를 따라 절단하여, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 공정순서로 도시한 공정 단면도이고,
- [0009] 도 13은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 횡전계 방식 액정표시장치용 어레이기판의 일부를 확대한 평면도이고,
- [0010] 도 14a와 도 14b와 도 14c와 도 14d는 각각 도 13의 IX-IX,X-X,?-?,?-?를 따라 절단한 단면도이고,
- [0011] 도 15a 내지 도 15k와 도 16a 내지 도 16k와 도 17a 내지 도 17k와 도 18a 내지 도 18k는 도 13의 IX-IX,X-X,?-?,?-?를 따라 절단하여, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 공정순서로 도시한 공정 단면도이고,
- [0012] 도 19a 내지 도 19d와 도 20a 내지 도 20d는 도 13의 IX-IX,X-X을 따라 절단하여, 본 발명의 제 4 실시예에 따른 공정순서로 도시한 공정 단면도이다.

[0013] <도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

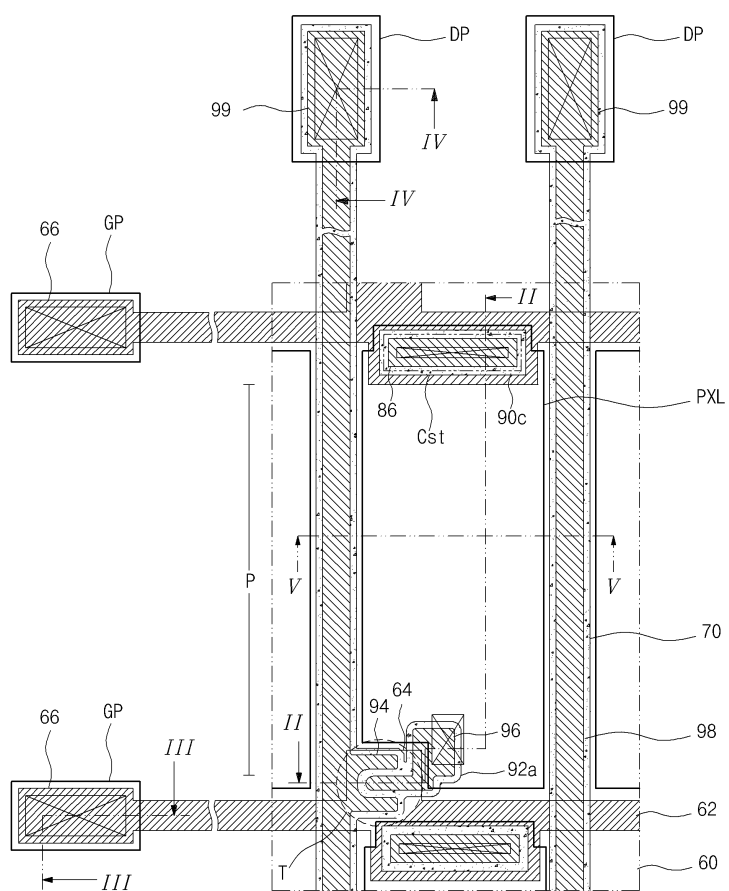
[0014]	100 : 기관	102 : 게이트 전극
[0015]	104 : 게이트 배선	106 : 게이트 패드
[0016]	122 : 액티브층	126 : 버퍼금속
[0017]	136 : 소스 전극	138 : 드레인 전극
[0018]	140 : 화소 전극	142 : 게이트 패드 전극
[0019]	146 : 데이터 배선	148 : 데이터 패드

도면

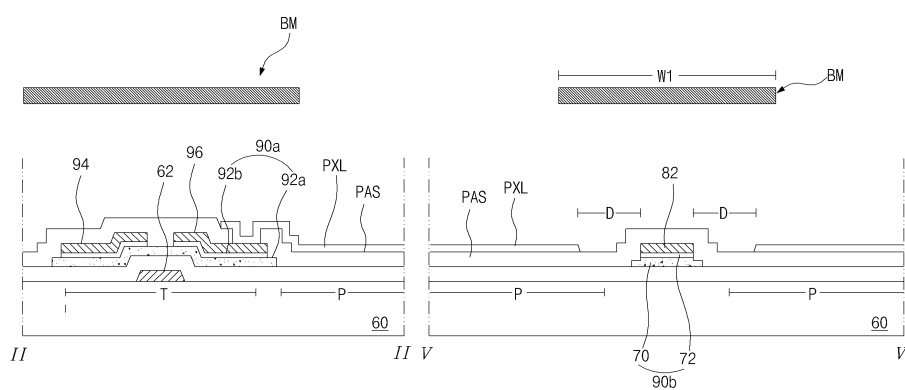
도면1



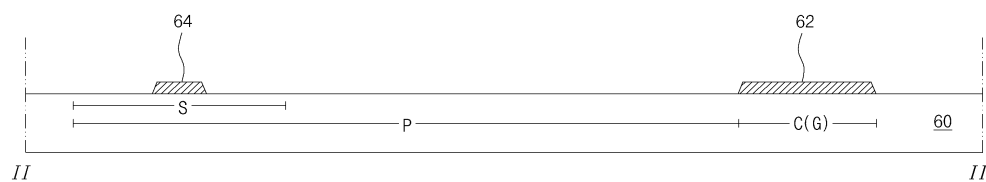
도면2



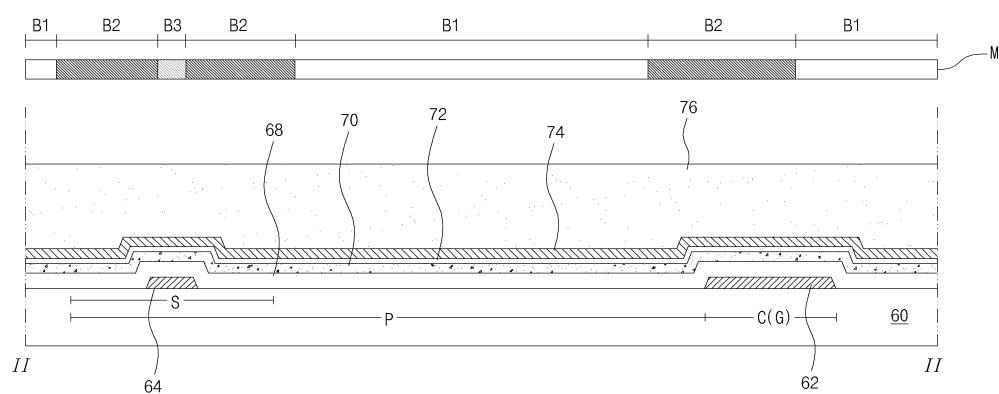
도면3



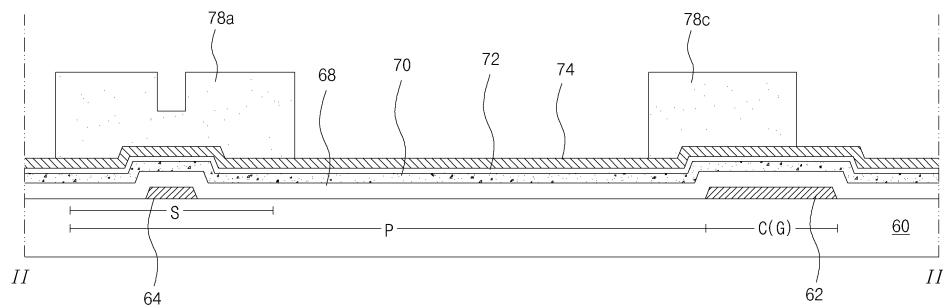
도면4a



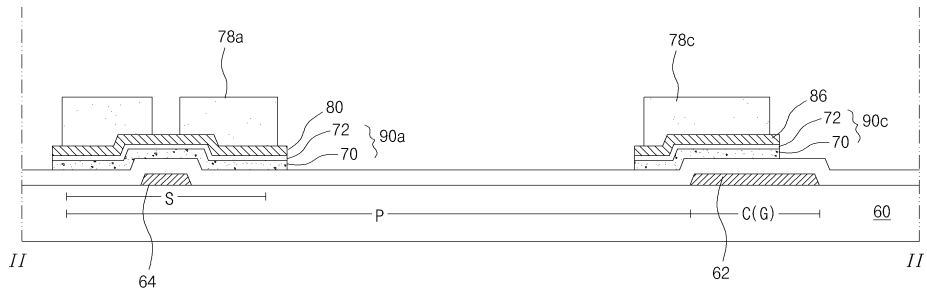
도면4b



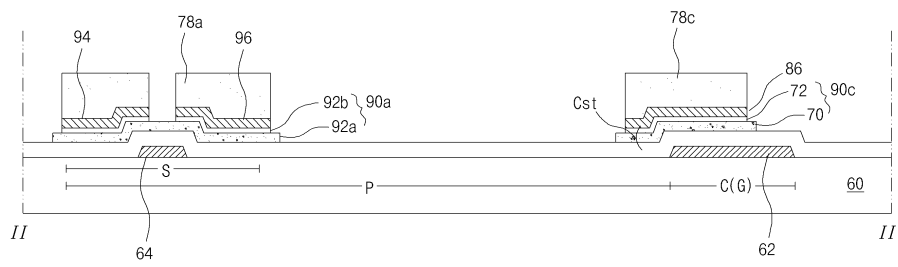
도면4c



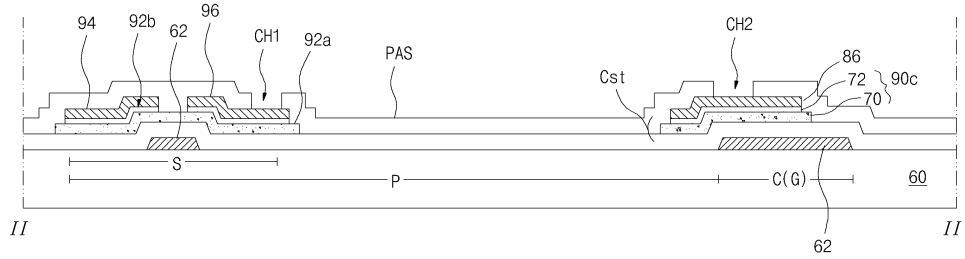
도면4d



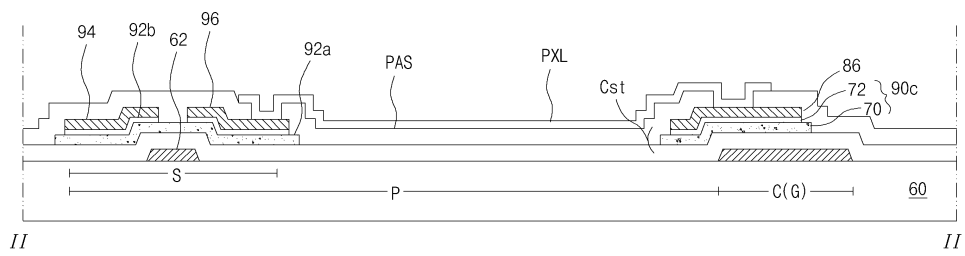
도면4e



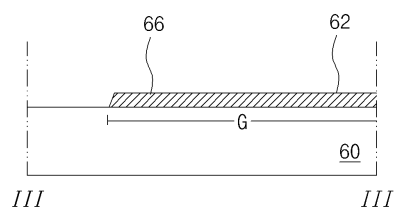
도면4f



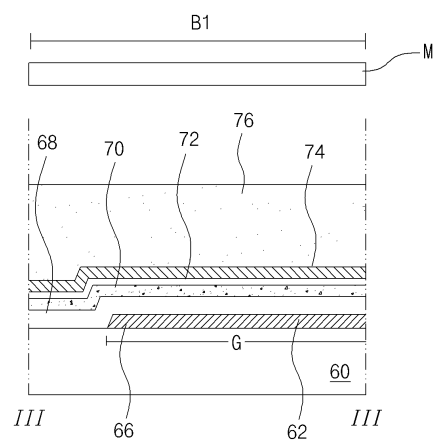
도면4g



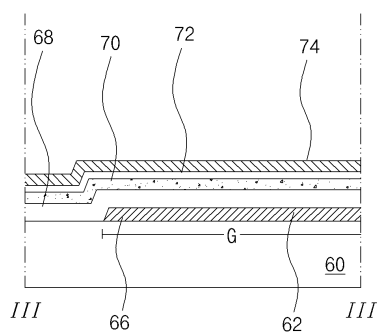
도면5a



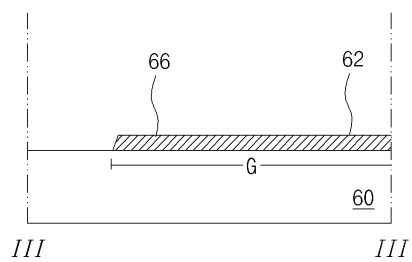
도면5b



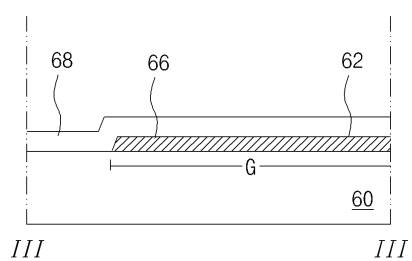
도면5c



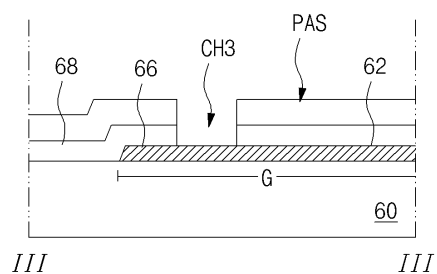
도면5d



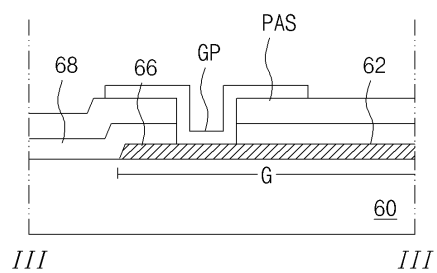
도면5e



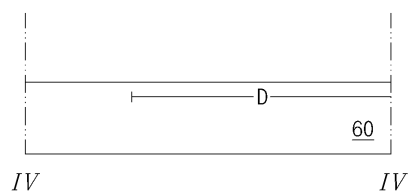
도면5f



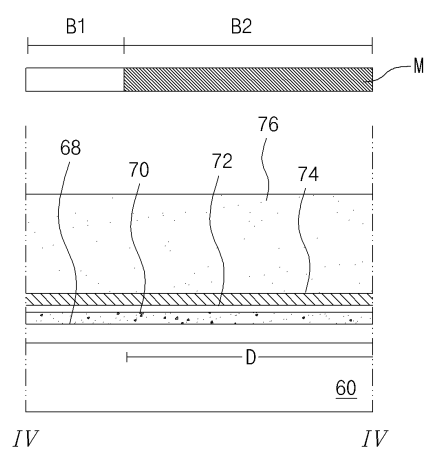
도면5g



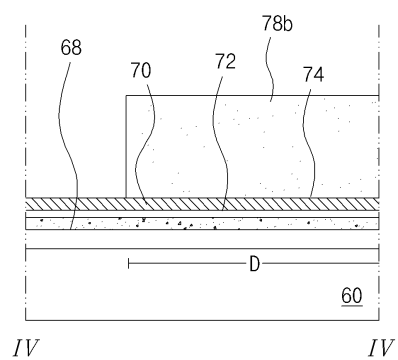
도면6a



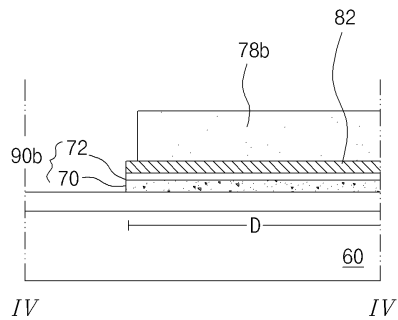
도면6b



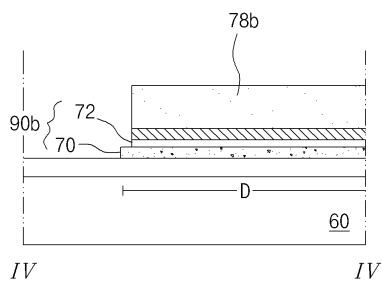
도면6c



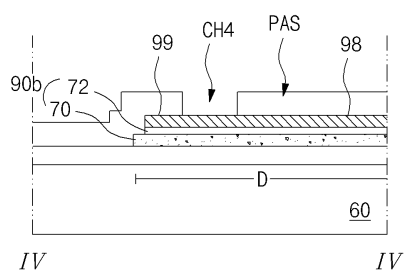
도면6d



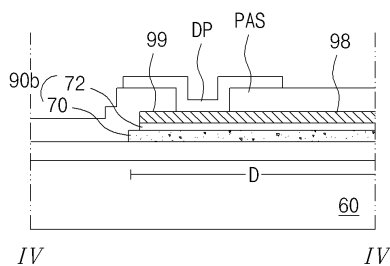
도면6e



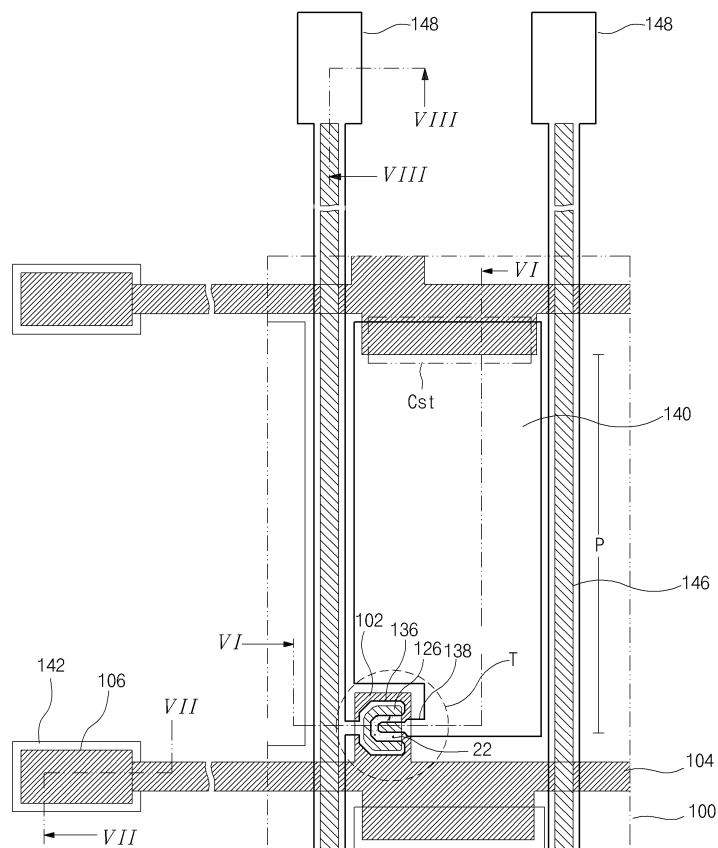
도면6f



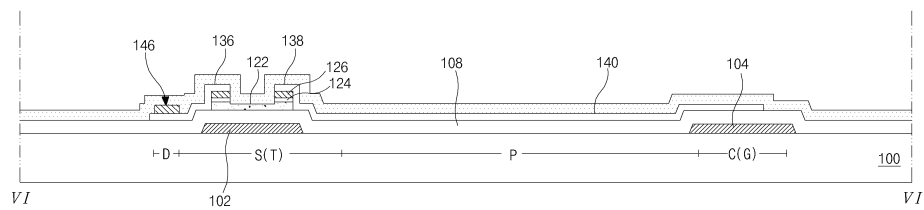
도면6g



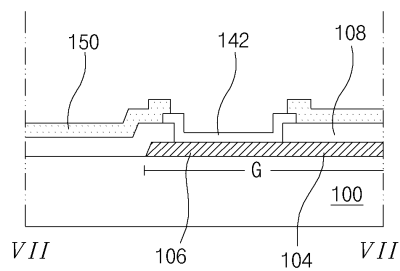
도면7



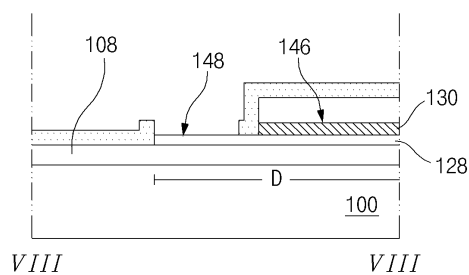
도면 8a



도면8b



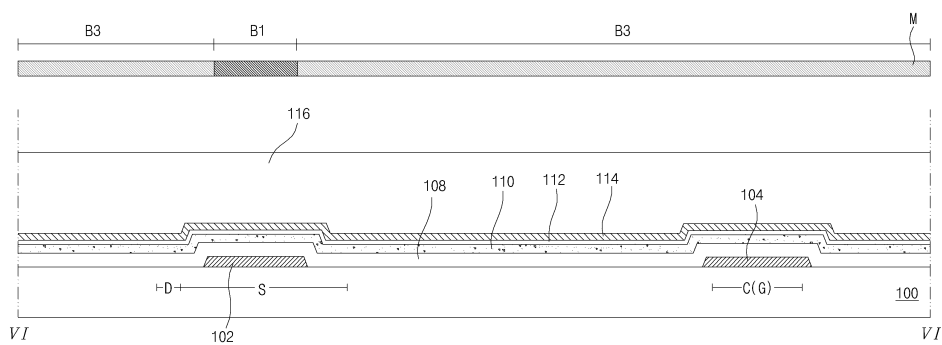
도면8c



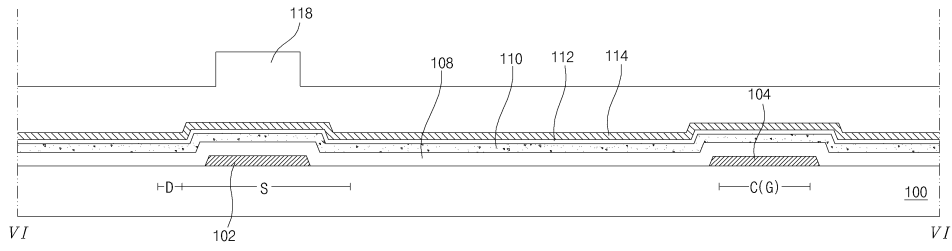
도면9a



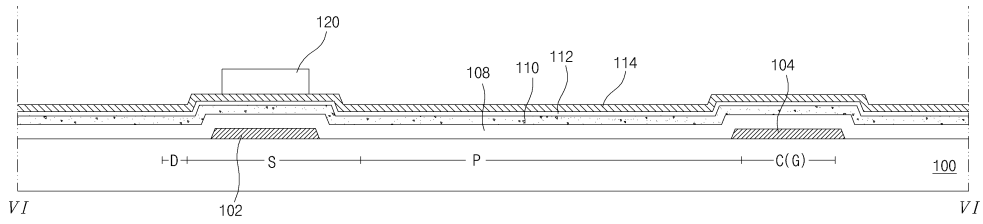
도면9b



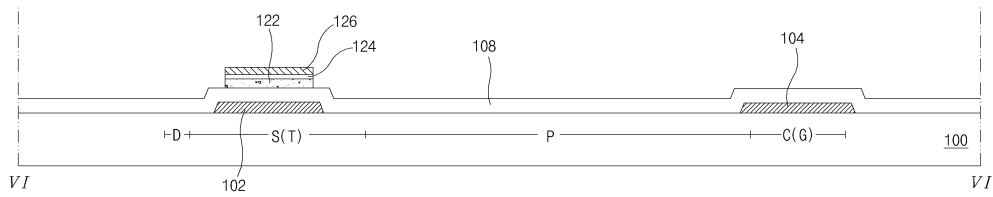
도면9c



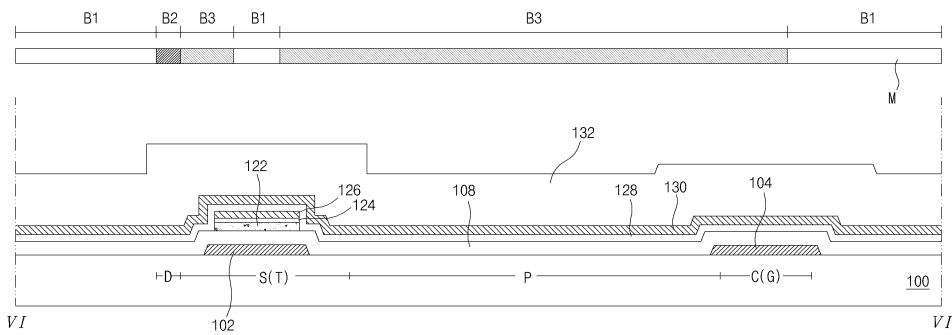
도면9d



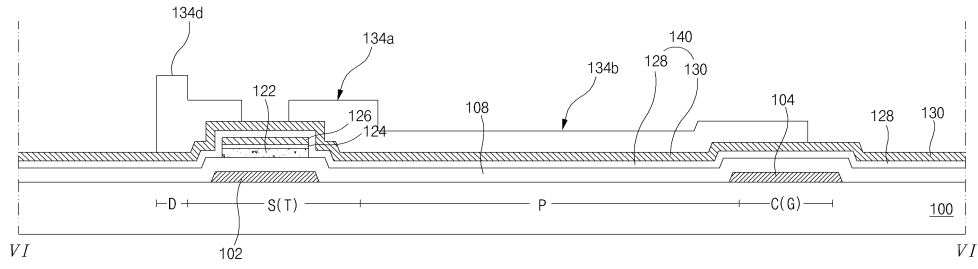
도면9e



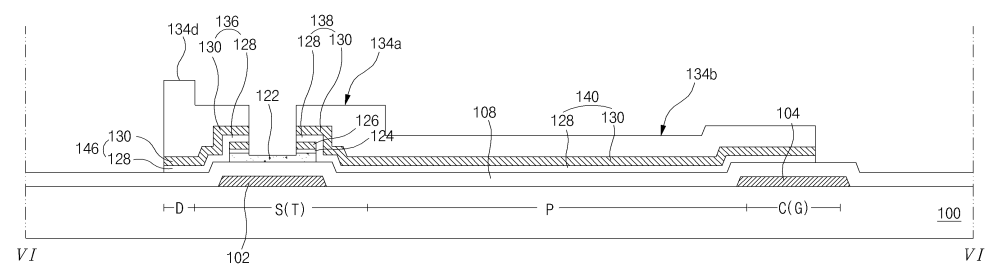
도면9f



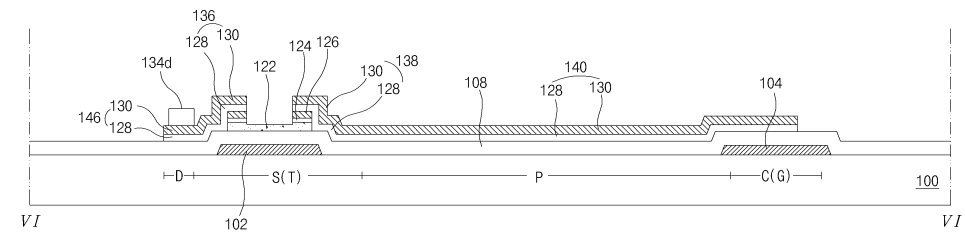
도면9g



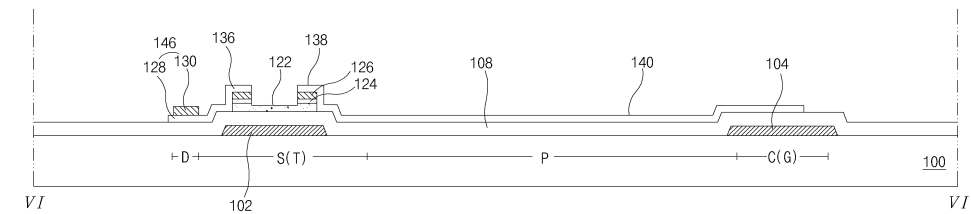
도면9h



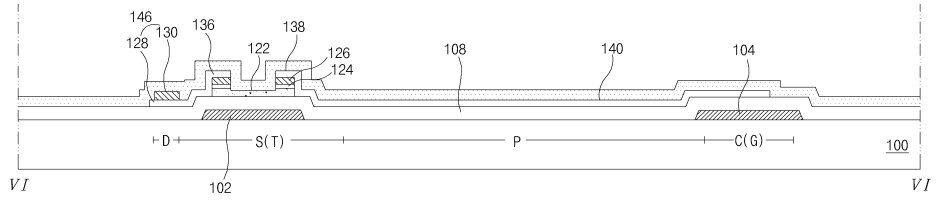
도면9i



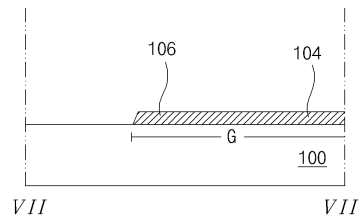
도면9j



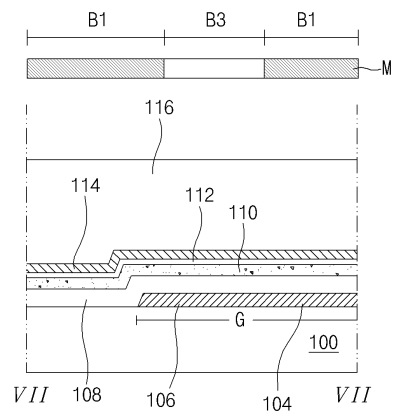
도면9k



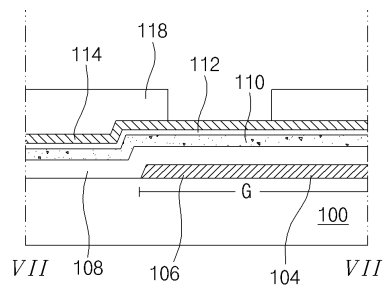
도면10a



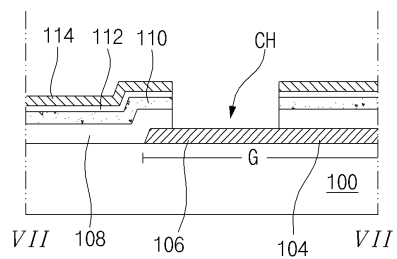
도면10b



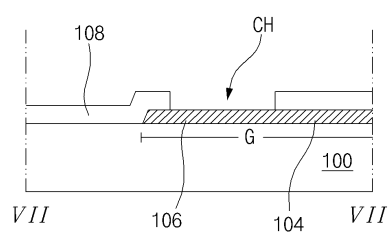
도면10c



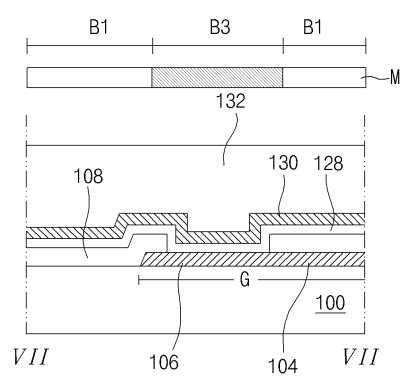
도면10d



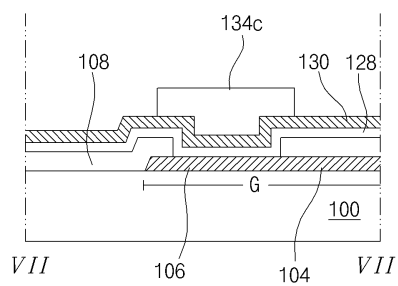
도면10e



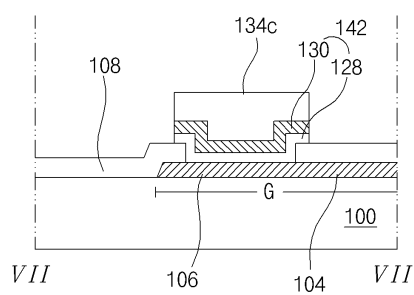
도면10f



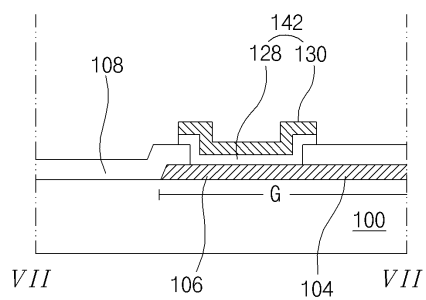
도면10g



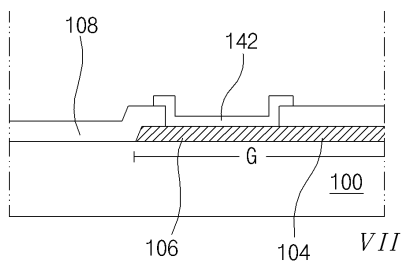
도면10h



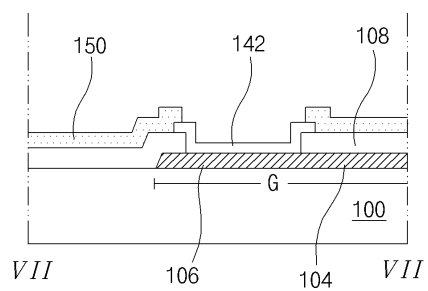
도면10i



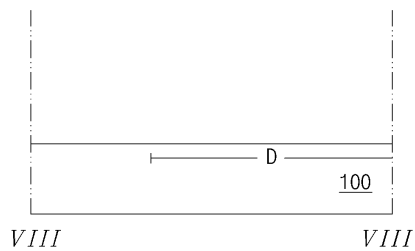
도면10j



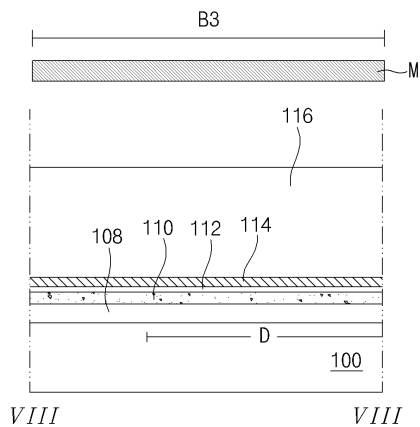
도면10k



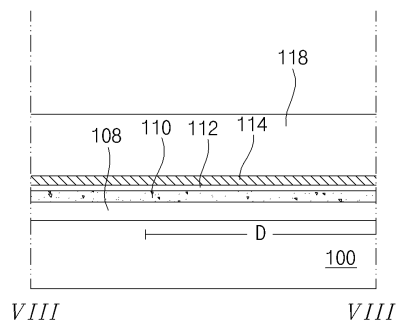
도면11a



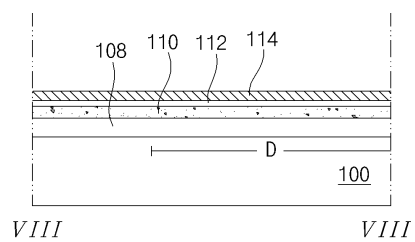
도면11b



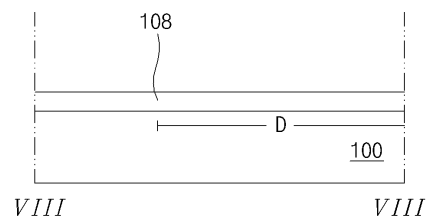
도면11c



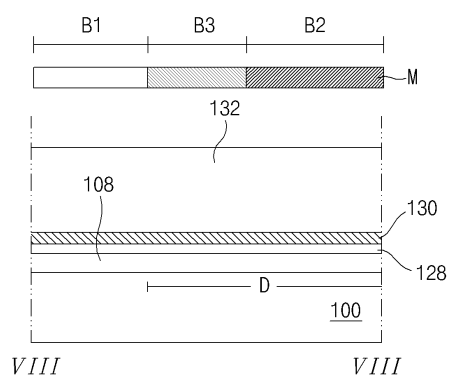
도면11d



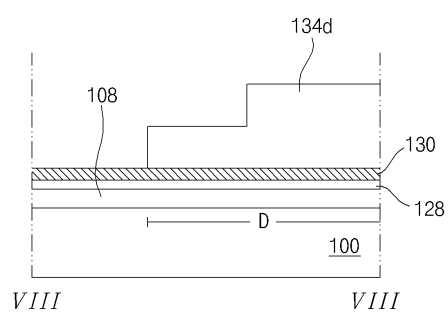
도면11e



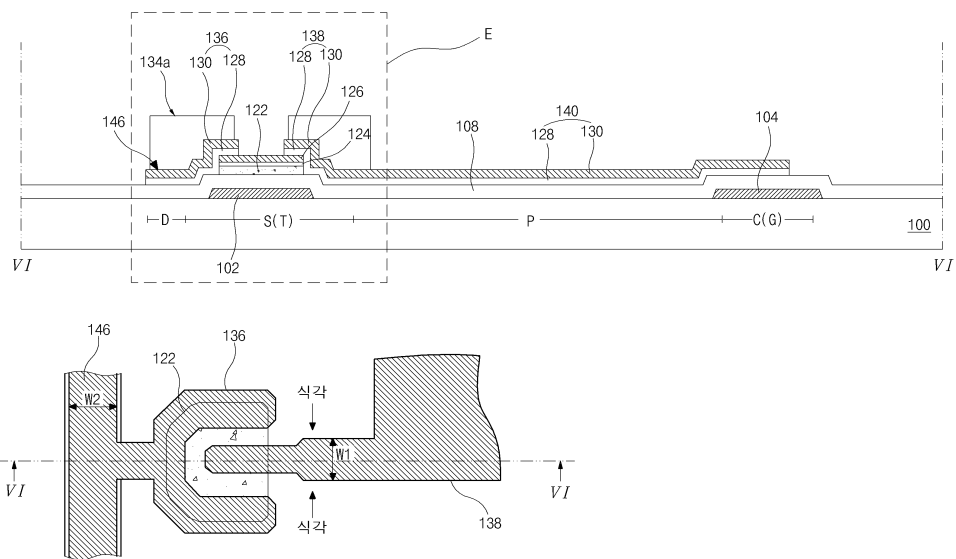
도면11f



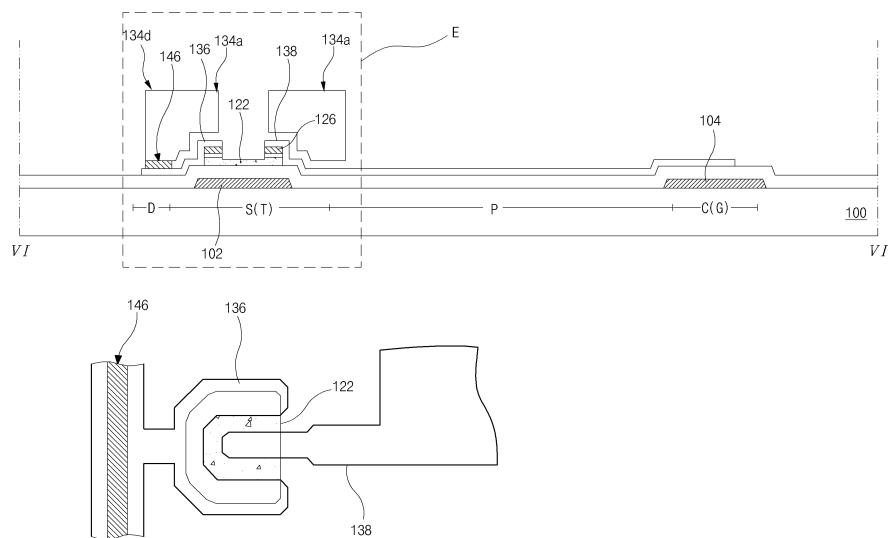
도면11g



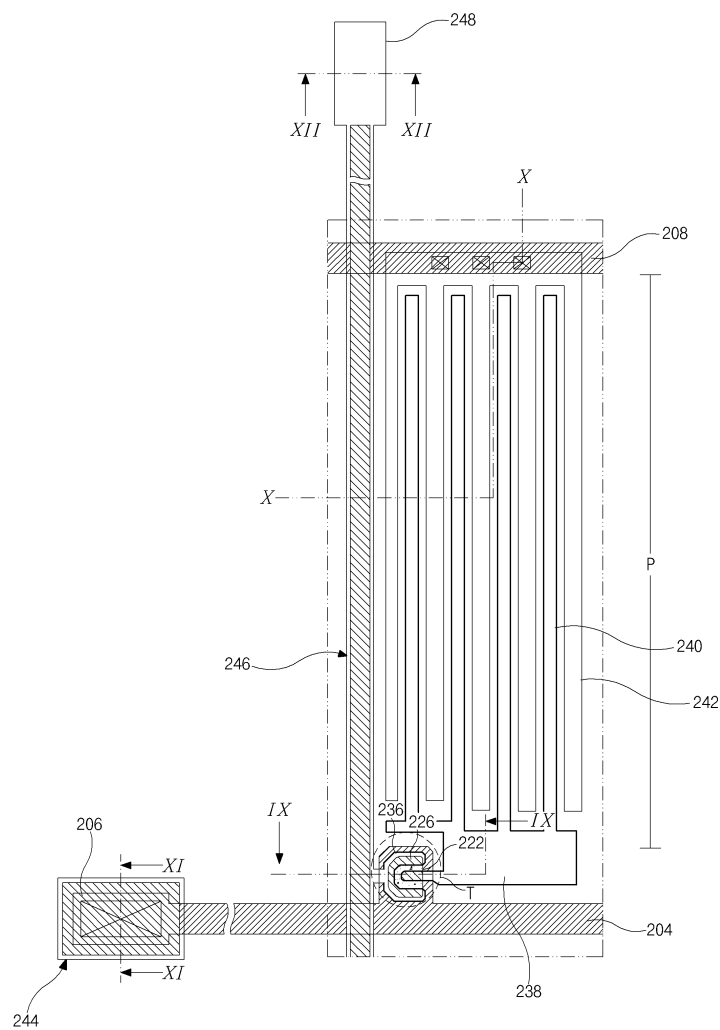
도면12d



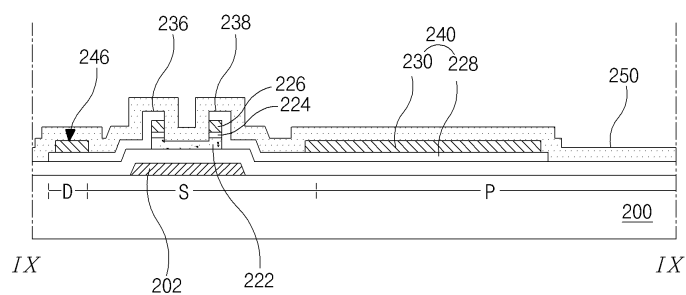
도면12e



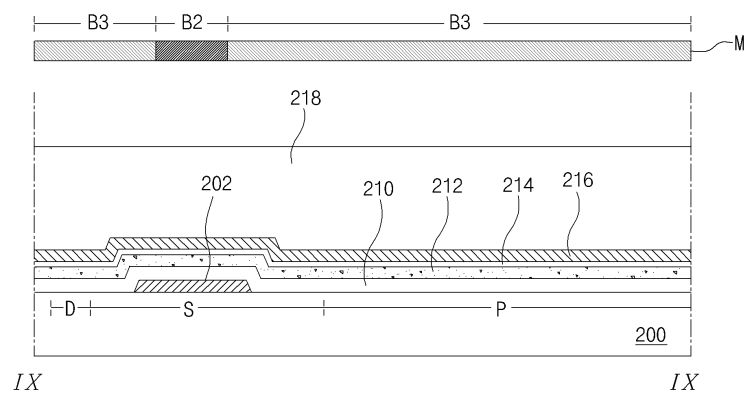
도면13



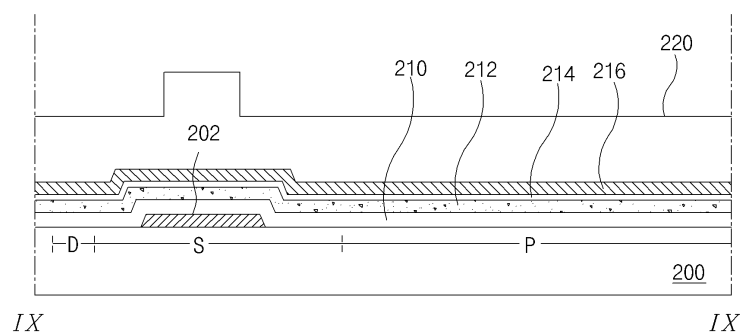
도면14a



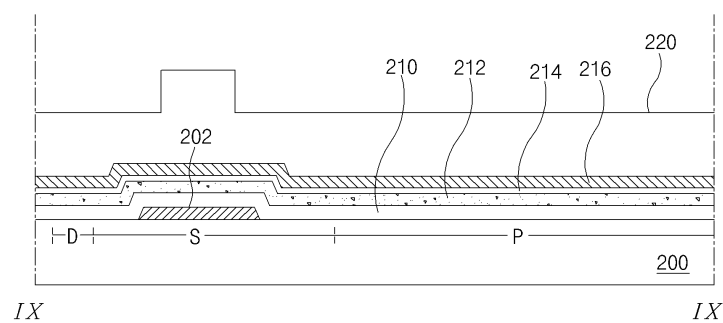
도면15b



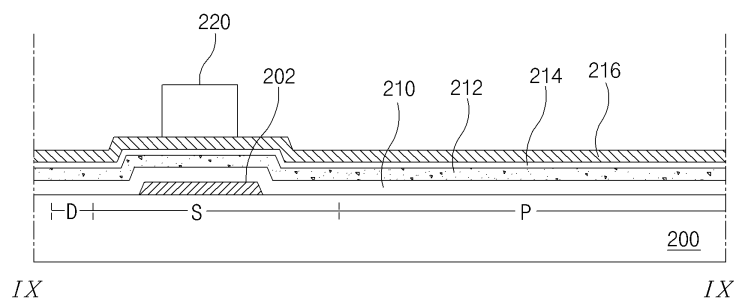
도면15c



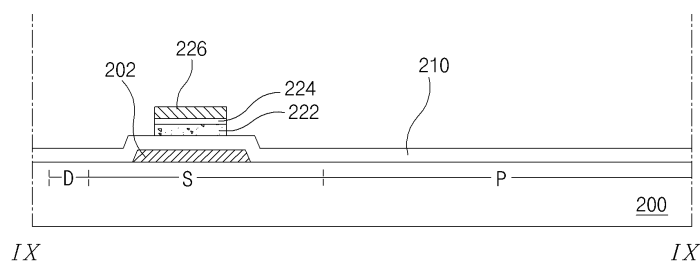
도면15d



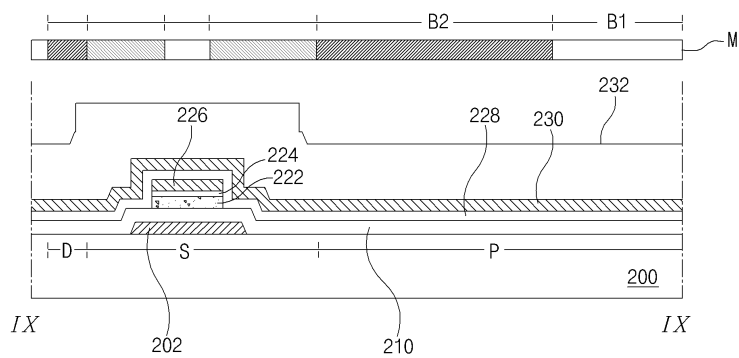
도면15e



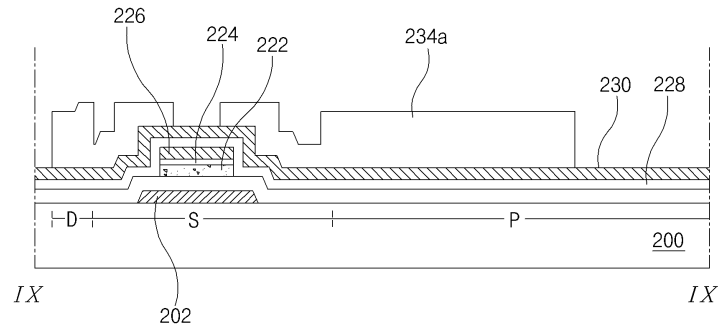
도면15f



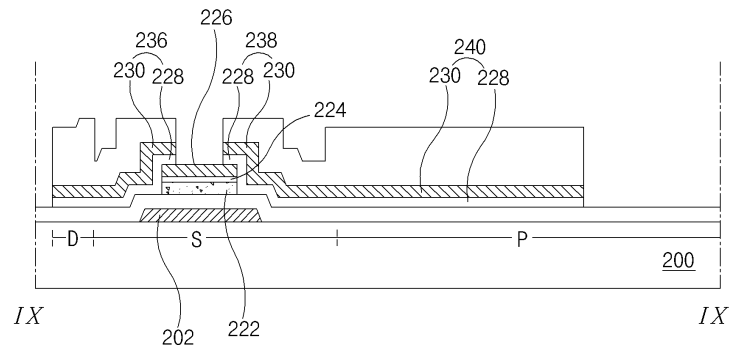
도면15g



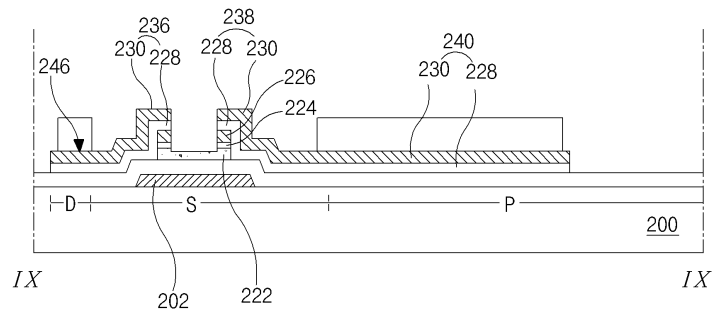
도면15h



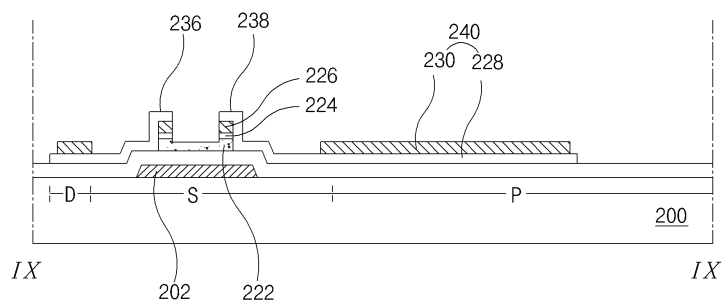
도면15i



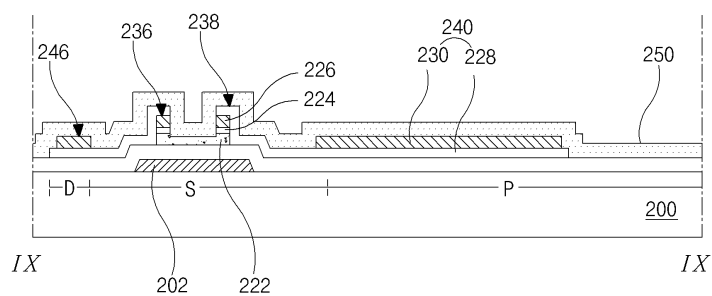
도면15j



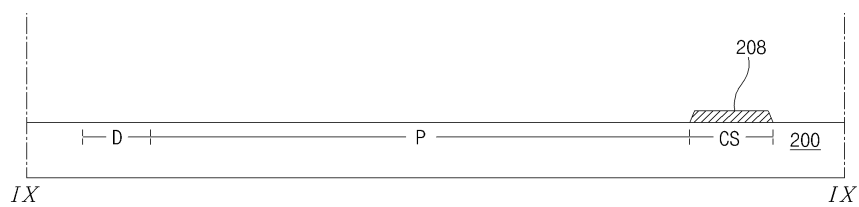
도면15k



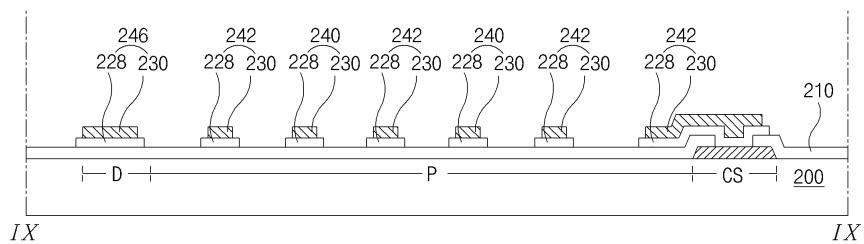
도면15l



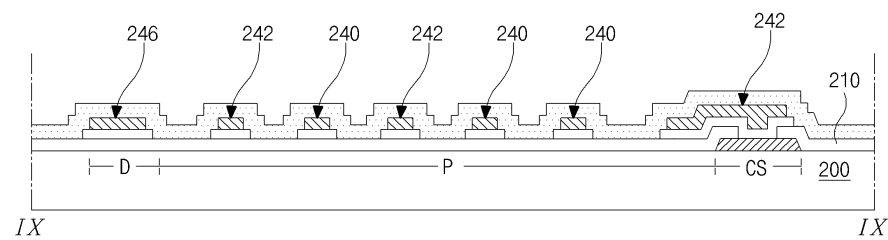
도면16a



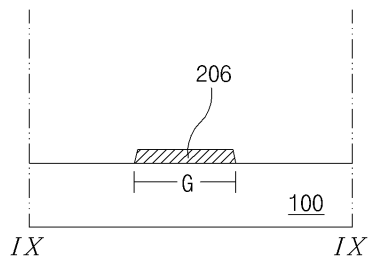
도면16k



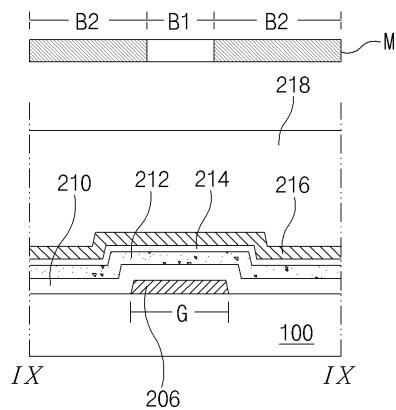
도면16l



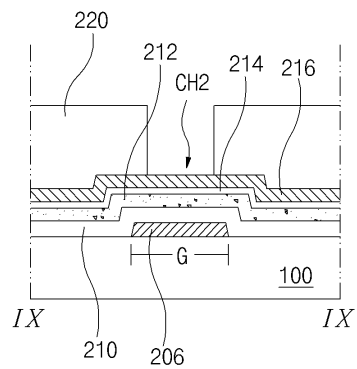
도면17a



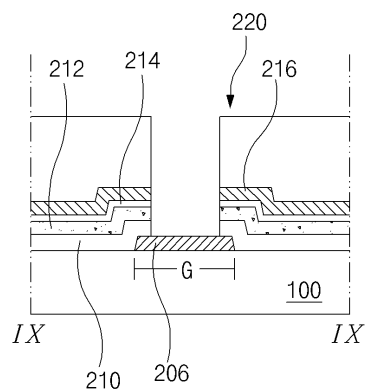
도면17b



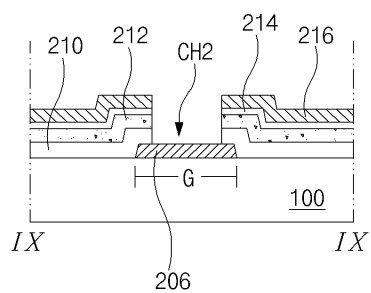
도면17c



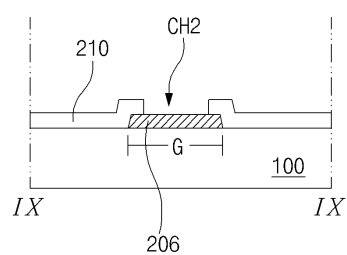
도면17d



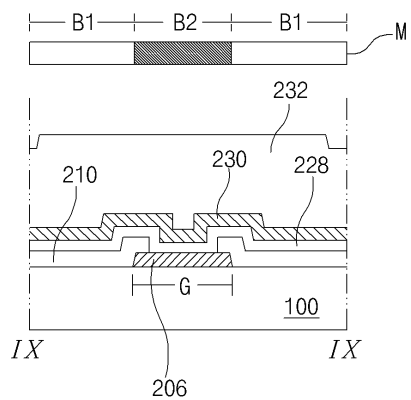
도면17e



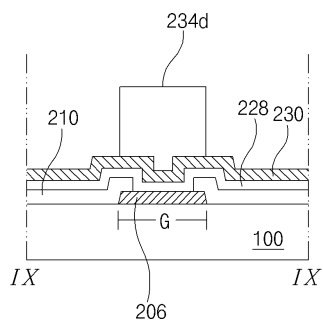
도면17f



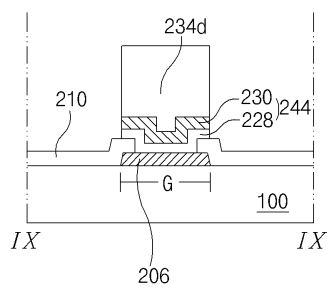
도면17g



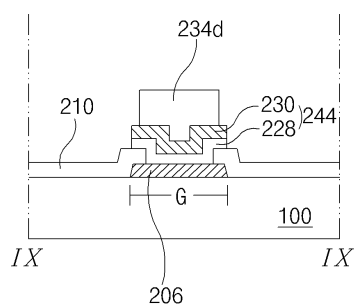
도면17h



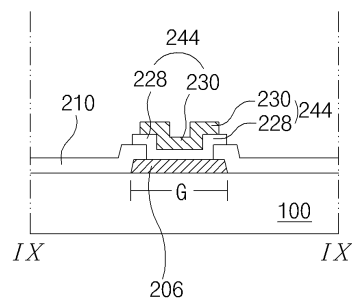
도면17i



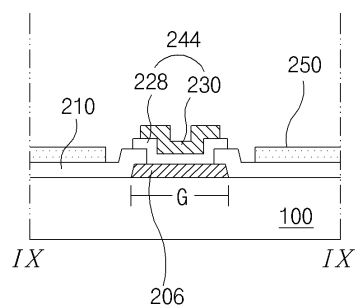
도면17j



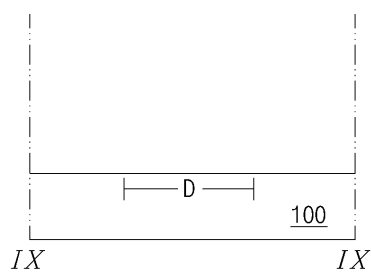
도면17k



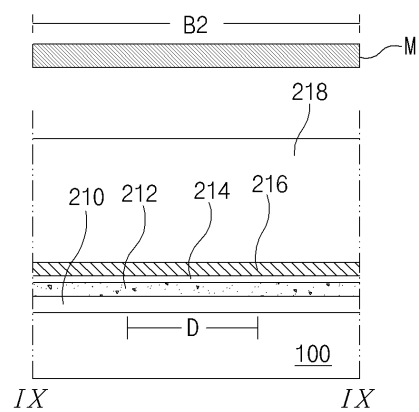
도면17l



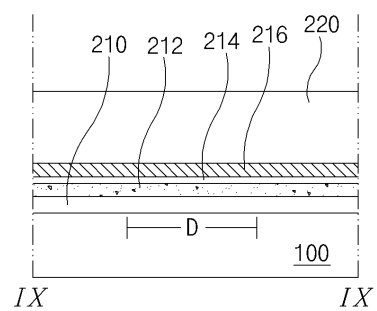
도면18a



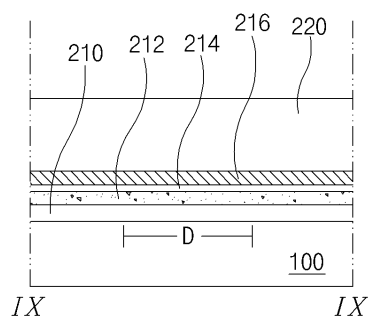
도면18b



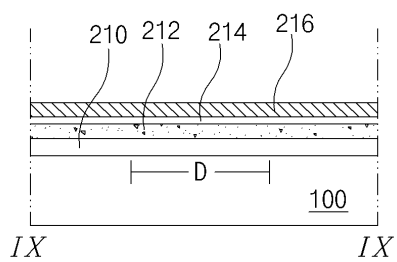
도면18c



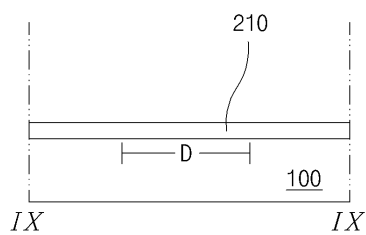
도면18d



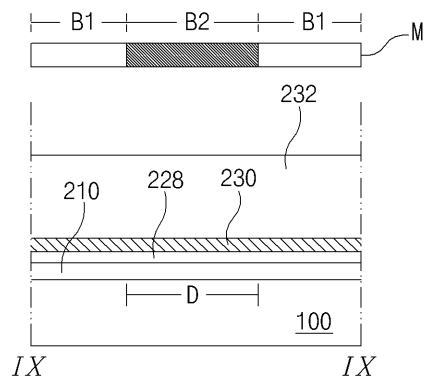
도면18e



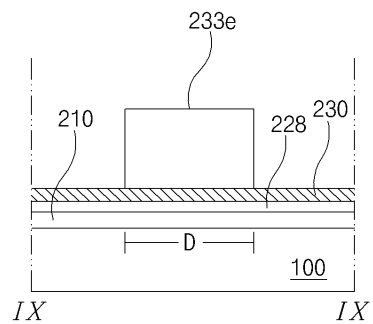
도면18f



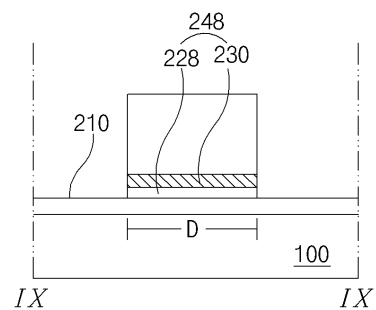
도면18g



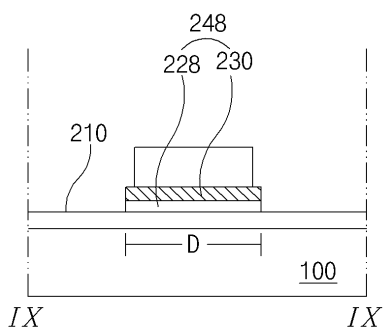
도면18h



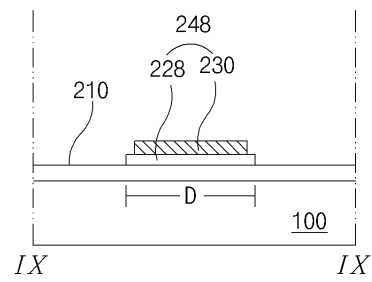
도면18i



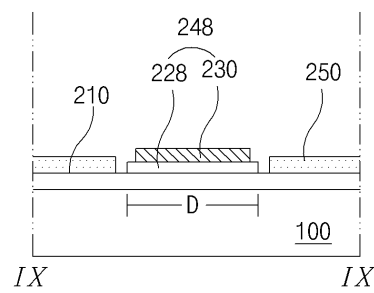
도면18j



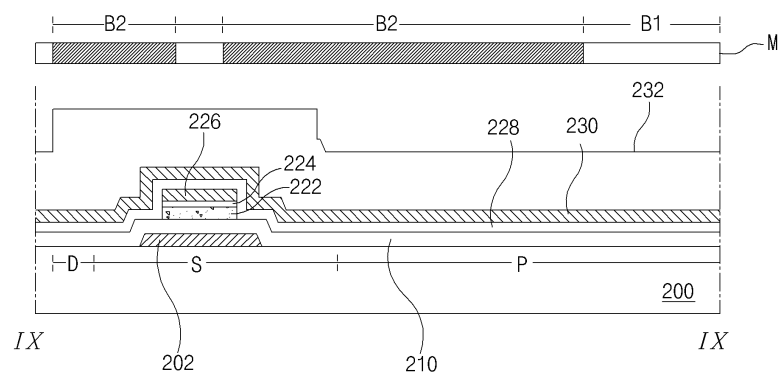
도면18k



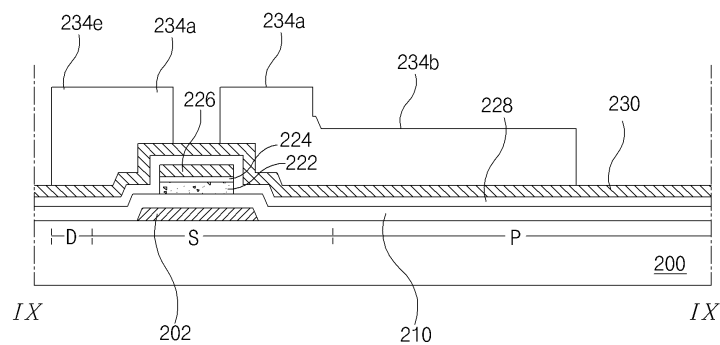
도면181



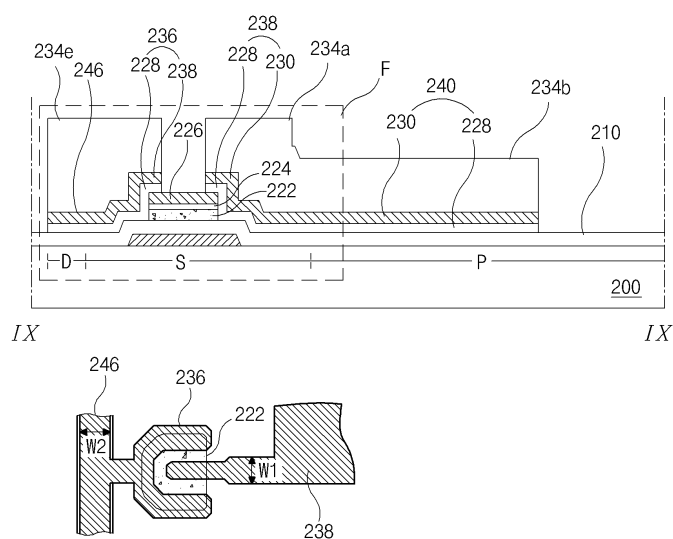
도면19a



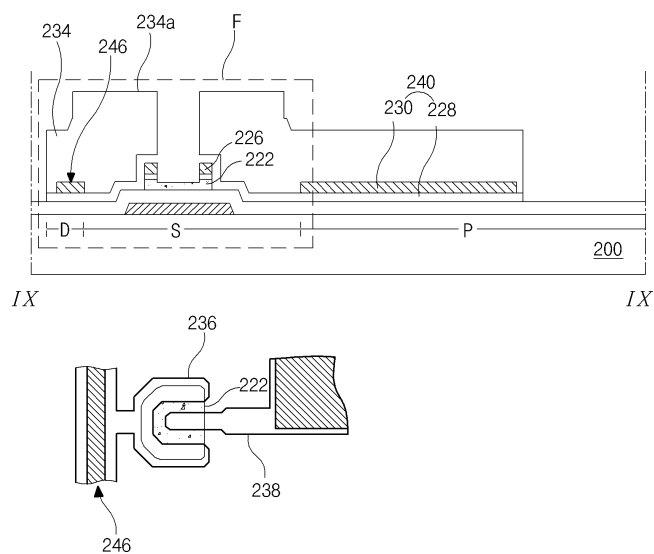
도면19b



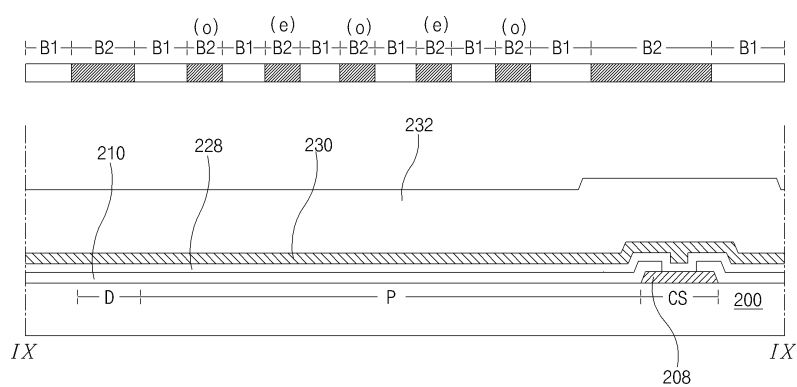
도면19c



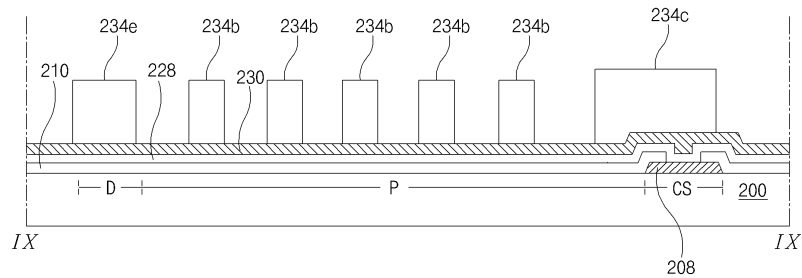
도면19d



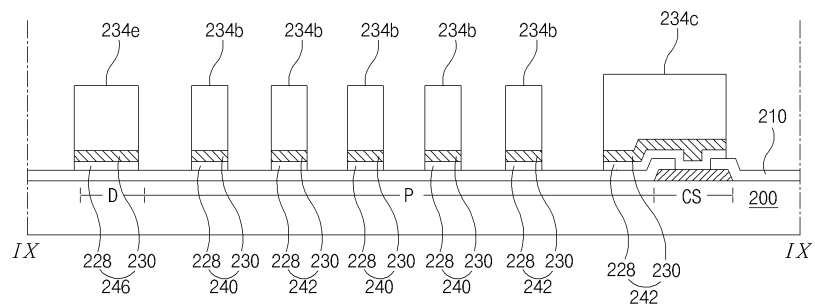
도면20a



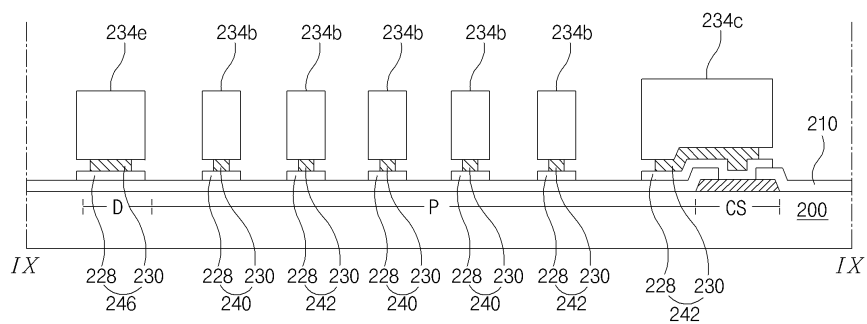
도면20b



도면20c



도면20d



专利名称(译)	标题：用于液晶显示装置的阵列基板及其制造方法		
公开(公告)号	KR101284697B1	公开(公告)日	2013-07-23
申请号	KR1020060060986	申请日	2006-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM HYO UK 김효욱 LEE CHANG BIN 이창빈 CHOI BYUNG KOOK 최병국 KIM DONG YOUNG 김동영		
发明人	김효욱 이창빈 최병국 김동영		
IPC分类号	G02F1/136 G02F		
CPC分类号	H01L29/78633 H01L27/1288 H01L29/42384 H01L27/1214 G02F2001/136236 H01L27/124 G02F1/136286		
其他公开文献	KR1020080002272A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

更具体地，本发明涉及一种液晶显示装置，那就是表征。在本发明中，在通过新的四掩模工艺制造阵列基板时，有源层形成为岛状并且薄膜晶体管的源极和漏极仅由透明材料形成。当制造这种阵列基板时，有源层通过栅电极与较低的光屏蔽，由于延伸到栅电极外部的源极和漏极是透明的，有一个优点是，可以最小化到有源层的漏电流，因为它没有被沟道电极反射。此外，由于在数据线的底部没有有在横向方向上延伸的有源层（非晶硅层），有一个优点是该区域可以进一步固定。图-图7

