

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G02F 1/136
G02F 1/1343

(11) 공개번호 특2000-0039794
(43) 공개일자 2000년07월05일

| | |
|-----------|---|
| (21) 출원번호 | 10-1998-0055248 |
| (22) 출원일자 | 1998년12월16일 |
| (71) 출원인 | 현대전자산업 주식회사 김영환 |
| (72) 발명자 | 경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1 전종엽 경기도 성남시 분당구 구미동 까치마을 주공아파트 201-2206 이정열 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 임광아파트 6동 1010호 |
| (74) 대리인 | 최홍순 |

심사청구 : 없음

(54) 고개구울 및 고투과울 액정표시장치의 제조방법

요약

본 발명은 포토리소그래피 공정수를 줄이며, 제조 공정 시간을 줄이면서, 수율을 증대시킬수 있는 고개구울 및 고투과울 액정 표시 장치의 제조방법을 개시한다. 개시된 본 발명은, 유리 기판상에 제 1 IT0막과 게이트 버스 라인용 금속막을 증착한다음 제 1 포토리소그래피 공정을 통하여 상기 제 1 IT0막과 게이트 버스 라인용 금속막을 패터닝하여, 게이트 버스 라인 및 화소부를 형성하는 단계와, 상기 유리 기판상에 게이트 산화막, 반도체층 및 에치 스톱퍼용 절연막을 증착한다음, 제 2 포토리소그래피 공정을 통하여 에치 스톱퍼용 절연막을 패터닝하여 에치 스톱퍼를 형성하는 단계와, 상기 화소부의 게이트 전극용 금속막 중 소정 부분을 제 3 포토리소그래피 방식으로 제거하여, 제 1 IT0막을 오픈시키는 단계와, 상기 유리 기판 상부에 소오스, 드레인용 금속막을 증착하고, 제 4 포토리소그래피 방식으로 소오스, 드레인용 금속막 및 반도체층을 제거하여, 데이터 버스 라인, 소오스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와, 상기 유리 기판 상부에 패시베이션막을 증착하고, 상기 드레인 전극이 오픈되도록 제 5 포토리소그래피 공정을 통하여 패시베이션막을 식각하는 단계, 및 상기 유리 기판 상부에 제 2 IT0막을 증착하고, 제 6 포토리소그래피 공정을 통하여, 상기 제 2 IT0막을 패터닝하여 화소 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

대표도

도2f

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 고개구울 및 고투과울 액정 표시 장치의 제조방법을 설명하기 위한 도면.

도 2a 내지 도 2f는 본 발명에 따른 고개구울 및 고투과울 액정 표시 장치의 제조방법을 설명하기 위한 각 공정별 평면도

(도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)

| | |
|-----------------|----------------|
| 10 : 유리 기판 | 11 : 카운터 전극 |
| 12a : 게이트 버스 라인 | 12b : 화소부 |
| 13 : 에치 스톱퍼 | 15 : 데이터 버스 라인 |
| 15a : 소오스 전극 | 16 : 드레인 전극 |
| 17 : 화소 전극 | |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고개구울 및 고투과울 액정 표시 장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 포토리소

그래피 공정수를 줄일 수 있는 고개구울 및 고투과율 액정 표시 장치의 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 FFS 모드 액정 표시 장치는 일반적인 IPS 모드 액정 표시 장치의 낮은 개구율 및 투과율을 개선시키기 위하여, 대한민국 특허출원 제98-9243호로 출원되었다.

이러한 FFS 모드 액정 표시 장치는 카운터 전극과 화소 전극을 투명 전도체로 형성하면서, 카운터 전극과 화소 전극과의 간격을 상하 기판 사이의 간격보다 좁게 형성하여, 카운터 전극과 화소 전극 상부에 프린지 필드(fringe field)가 형성되도록 하므로써, 전극들 상부에 존재하는 액정 분자들이 모두 동작되도록 한다.

여기서, 종래의 FFS 모드 액정 표시 장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 투명 금속막인 IT0층과 저저항성 금속막 예를들어, MoW을 유리 기판(1) 상부에 적층, 형성한다. 그후, 포토리소그래피 방식에 의하여, 저저항성 금속막을 소정 부분 패터닝하여, 게이트 버스 라인(2) 및 공통 신호선(도시되지 않음)을 형성한다. 이어서, 노출된 IT0층은 소정 형태 예를들어, 사각판 형태이거나, 소정의 브렌치를 갖는 콤 형태로 패터닝하여 카운터 전극(3)을 형성한다. 카운터 전극(3)은 공통 신호선(도시되지 않음)과 콘택되도록 형성된다. 그리고나서, 하부 기판(1) 결과물 상부에 게이트 절연막(도시되지 않음)을 증착한다. 이때, 카운터 전극(3)이 먼저 형성된 후에, 게이트 버스 라인(2)이 나중에 형성될 수도 있다.

이어서, 게이트 절연막(4) 상부에 채널용 비정질 실리콘층과 실리콘 질화막을 순차적으로 적층한 후에, 실리콘 질화막을 소정 부분 식각하여, 에치 스톱퍼(6)를 형성한다. 이어, 에치 스톱퍼(6)가 형성된 비정질 실리콘층 상부에 불순물이 도핑된 비정질 실리콘층을 증착한다음, 불순물이 도핑된 비정질 실리콘층과 채널용 비정질 실리콘층을 패터닝하여, 오믹 콘택층(7)과, 채널층(5)을 형성한다. 다음으로, 도면에 도시되지 않았지만, 기판 외측 부분에 존재하는 패드(도시되지 않음)가 노출되도록 게이트 절연막을 식각하여 패드 오픈 공정을 실시한다.

그후, 결과물 상부에 저저항성 금속막을 증착한다음, 소정 부분 패터닝하여, 되어, 데이터 버스 라인(도시되지 않음), 드레인(8a) 및 소오스(8b)가 형성된다. 따라서, 박막 트랜지스터가 완성된다.

그후, 전체 구조 상부에 보호막(100)을 증착한다음, 박막 트랜지스터 부분을 감싸도록 패터닝하여, 고개구율 및 고투과율 액정 표시 장치의 하부 기판 구조가 완성된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기와 같은 고개구율 및 고투과율 액정 표시 장치의 하부 기판 구조물을 형성하는데에는 상술한 바와 같이 게이트 버스 라인을 형성하기 위한 공정, 카운터 전극을 형성하기 위한 공정, 에치 스톱퍼를 형성하기 위한 공정, 채널층을 형성하기 위한 공정, 패드 오픈을 위한 공정, 데이터 버스 라인을 형성하기 위한 공정, 화소 전극을 형성하기 위한 공정 및 패시베이션막을 형성하기 위한 공정등 적어도 8번이상의 패터닝 공정을 진행하여야 한다.

이때, 상기 패터닝 공정은 공지된 바와 같이 포토리소그래피 공정으로 그 자체 공정만으로도 레지스트 도포 공정, 노광 공정, 현상 공정, 식각 공정, 레지스트 제거공정을 포함하므로, 한 번의 스텝으로도 장시간이 소요된다.

이에따라, 상기와 같은 액정 표시 장치를 형성하기 위하여는 다수번의 패터닝 공정이 요구되므로, 매우 긴 시간이 요구되어, 제조 비용이 상승하게 되고, 수율이 저하된다.

따라서, 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 포토리소그래피 공정수를 줄이며, 제조 공정 시간을 줄이면서, 수율을 증대시킬수 있는 고개구율 및 고투과율 액정 표시 장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 유리 기판상에 제 1 IT0막과 게이트 버스 라인용 금속막을 증착한다음 제 1 포토리소그래피 공정을 통하여 상기 제 1 IT0막과 게이트 버스 라인용 금속막을 패터닝하여, 게이트 버스 라인 및 화소부를 형성하는 단계와, 상기 유리 기판상에 게이트 산화막, 반도체층 및 에치 스톱퍼용 절연막을 증착한다음, 제 2 포토리소그래피 공정을 통하여 에치 스톱퍼용 절연막을 패터닝하여 에치 스톱퍼를 형성하는 단계와, 상기 화소부의 게이트 전극용 금속막 중 소정 부분을 제 3 포토리소그래피 방식으로 제거하여, 제 1 IT0막을 오픈시키는 단계와, 상기 유리 기판 상부에 소오스, 드레인용 금속막을 증착하고, 제 4 포토리소그래피 방식으로 소오스, 드레인용 금속막 및 반도체층을 제거하여, 데이터 버스 라인, 소오스 및 드레인 전극을 형성하는 단계와, 상기 유리 기판 상부에 패시베이션막을 증착하고, 상기 드레인 전극이 오픈되도록 제 5 포토리소그래피 공정을 통하여 패시베이션막을 식각하는 단계, 및 상기 유리 기판 상부에 제 2 IT0막을 증착하고, 제 6 포토리소그래피 공정을 통하여, 상기 제 2 IT0막을 패터닝하여 화소 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

여기서, 상기 화소부의 게이트 전극용 금속막 중 소정 부분을 제 3 포토리소그래피 방식으로 제거하여, 제 1 IT0막을 오픈시키는 단계에서, 오픈된 제 1 IT0막은 카운터 전극이 되며, 남아있는 게이트 전극용 금속막은 공통 전극선이 되는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 화소부의 게이트 전극용 금속막 중 소정 부분을 제 3 포토리소그래피 방식으로 제거하여, 제 1 IT0막을 오픈시키는 단계시, 유리기판 외곽에서 외부 신호를 입력받는 패드부가 동시에 오픈된다.

본 발명에 의하면, 고개구율 및 고투과율의 액정 표시 장치를 제조하는데 있어서, 6번의 포토리소그래피 공정으로 하부 기판 구조물을 형성할 수 있으므로, 종래에 비하여 제조 공정수가 감소되고, 제조 비용도 크게 절감된다.

(실시예)

이하 첨부한 도면에 의거하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명하도록 한다.

첨부한 도면 도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 일 실시예에 따른 고개구울 및 고투과율의 액정 표시 장치의 평면도이다.

먼저, 도 2a를 참조하여, 유리 기판(10) 상부에 투명 금속막(도시되지 않음)인 제 1 ITO막을 400 내지 1000 Å 두께로 형성하고, 그 상부에 저저항성 금속막, 예를들어 Cr막을 소정 두께로 형성한다. 그후, 첫 번째 포토리소그래피 방식을 통하여 상기 저저항성 금속막 및 ITO막을 게이트 버스 라인 형태 및 화소 전극 형태로 패터닝한다. 여기서, 미설명 부호 12a는 게이트 버스 라인 형태로 패터닝된 저저항성 금속 및 ITO막으로 이하 게이트 버스 라인이라 칭하며, 12b는 카운터 전극 형태로 패터닝된 저저항성 금속 및 ITO막으로 이하 화소부라 칭한다. 이때, 화소부(12b)는 종래 고개구울 및 고투과율 액정 표시 장치에서 카운터 전극 및 카운터 전극에 공통 신호를 전달하는 공통 신호선을 모두 포함하는 형태이다.

그다음, 도 2b에 도시된 바와 같이, 유리 기판(10) 상부에 게이트 산화막(도시되지 않음), 비정질 실리콘막(도시되지 않음) 및 에치 스톱퍼용 절연막을 순차적으로 적층한다. 이어서, 두 번째 포토리소그래피 공정을 통하여, 에치 스톱퍼용 절연막을 패터닝하여 게이트 버스 라인(12a) 상부에 에치 스톱퍼(13)를 형성한다.

그후 도 2c에 도시된 바와 같이, 화소부(12b)에서 카운터 전극 예정 영역 상부에 저저항성 금속막을 세 번째 포토리소그래피 공정으로 제거하여, ITO막(11)이 오픈되고, 이에 의하여 남아있는 부분이 공통 신호선(12)이 한정된다. 여기서, 노출된 ITO막(11)이 플레이트 형상의 카운터 전극이 된다. 이때, 유리 기판(10)의 가장자리(도시되지 않음) 부분에 존재하면서, 외부 신호를 입력받으며, 상기 비정질 실리콘층 및 게이트 산화막에 의하여 묻혀있는 패드부(도시되지 않음)가 동시에 오픈된다.

그리고나서, 도 2d에 도시된 바와 같이, 유리 기판(10) 상부에 소오스, 드레인용 금속막을 증착한다음, 소오스, 드레인 마스크를 이용한 네 번째 포토리소그래피 공정으로 상기 금속막을 패터닝하여, 데이터 버스 라인(15), 데이터 버스 라인(15)으로부터 연장된 소오스 전극(15a) 및 드레인 전극(16)이 형성된다.

다음으로, 도 2e에 도시된 바와 같이, 유리 기판(10) 상부에 패시베이션막(도시되지 않음)을 증착한다. 이때, 패시베이션막은 카운터 전극(11)과 이후 형성될 화소 전극간을 절연시키는 역할을 한다. 그리고나서, 다섯 번째 포토리소그래피 공정을 이용하여 드레인 전극(16)의 소정 부분이 오픈되도록 패시베이션막을 식각한다. 여기서, 오픈된 드레인 전극(16) 부분을 CT로 나타내었다.

그런다음, 도 2f에 도시된 바와 같이, 유리 기판(10) 상부에 화소 전극 형성용 제 2 ITO막을 증착한다. 그리고나서, 이 ITO막을, 상기 카운터 전극(11)과 오버랩되면서 빗살 형태로 형성하고 노출된 드레인 전극(16)과 콘택되도록 여섯 번째 포토리소그래피 공정을 이용하여 식각하여 화소 전극(17)을 형성한다.

발명의 효과

이상에서 자세히 설명된 바와 같이, 본 발명에 의하면, 고개구울 및 고투과율의 액정 표시 장치를 제조하는데 있어서, 6번의 포토리소그래피 공정으로 하부 기판 구조물을 형성할 수 있으므로, 종래에 비하여 제조 공정수가 감소되고, 제조 비용도 크게 절감된다.

또한, 제조 공정수의 감소에 따라, 제조 시간이 감소되어, 제조 수율이 개선된다.

기타, 본 발명은 그 요지를 일탈하지 않는 범위에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

유리 기판상에 제 1 ITO막과 게이트 버스 라인용 금속막을 증착한다음 제 1 포토리소그래피 공정을 통하여 상기 제 1 ITO막과 게이트 버스 라인용 금속막을 패터닝하여, 게이트 버스 라인 및 화소부를 형성하는 단계;

상기 유리 기판상에 게이트 산화막, 반도체층 및 에치 스톱퍼용 절연막을 증착한다음, 제 2 포토리소그래피 공정을 통하여 에치스톱퍼용 절연막을 패터닝하여 에치 스톱퍼를 형성하는 단계;

상기 화소부의 게이트 전극용 금속막 중 소정 부분을 제 3 포토리소그래피 방식으로 제거하여, 제 1 ITO막을 오픈시키는 단계;

상기 유리 기판 상부에 소오스, 드레인용 금속막을 증착하고, 제 4 포토리소그래피 방식으로 소오스, 드레인용 금속막 및 반도체층을 제거하여, 데이터 버스 라인, 소오스 및 드레인 전극을 형성하는 단계;

상기 유리 기판 상부에 패시베이션막을 증착하고, 상기 드레인 전극이 오픈되도록 제 5 포토리소그래피 공정을 통하여 패시베이션막을 식각하는 단계; 및

상기 유리 기판 상부에 제 2 ITO막을 증착하고, 제 6 포토리소그래피 공정을 통하여, 상기 제 2 ITO막을 패터닝하여 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고개구울 및 고투과율 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 2

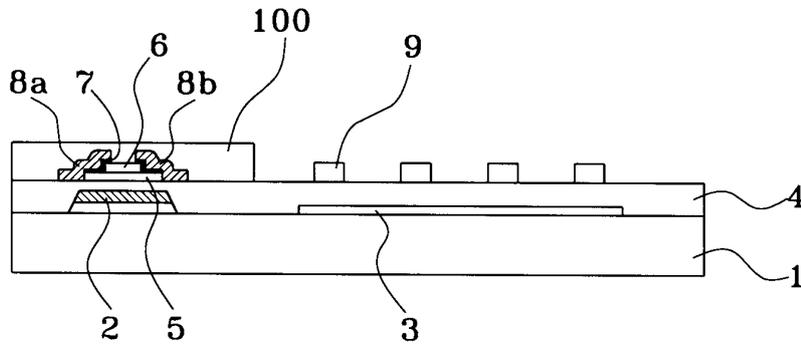
제 1 항에 있어서, 상기 화소부의 게이트 전극용 금속막 중 소정 부분을 제 3 포토리소그래피 방식으로 제거하여, 제 1 ITO막을 오픈시키는 단계에서, 오픈된 제 1 ITO막은 카운터 전극이 되며, 남아있는 게이트 전극용 금속막은 공통 전극선이 되는 것을 특징으로 하는 고개구울 및 고투과율 액정 표시 장치의 제조방법.

청구항 3

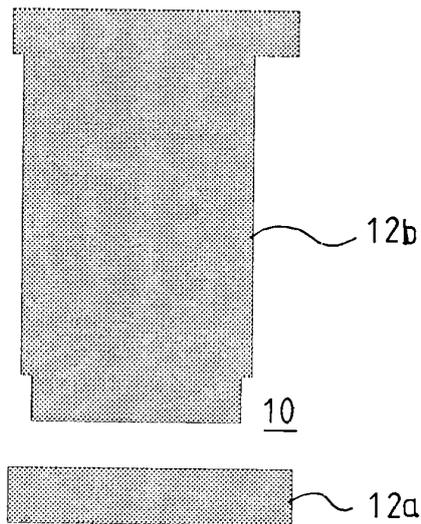
제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 화소부의 게이트 전극용 금속막 중 소정 부분을 제 3 포토리소그래피 방식으로 제거하여, 제 1 IT0막을 오픈시키는 단계시, 유리기판 외곽에서 외부 신호를 입력받는 패드부가 동시에 오픈되는 것을 특징으로 하는 고개구율 및 고투과율 액정 표시 장치의 제조방법.

도면

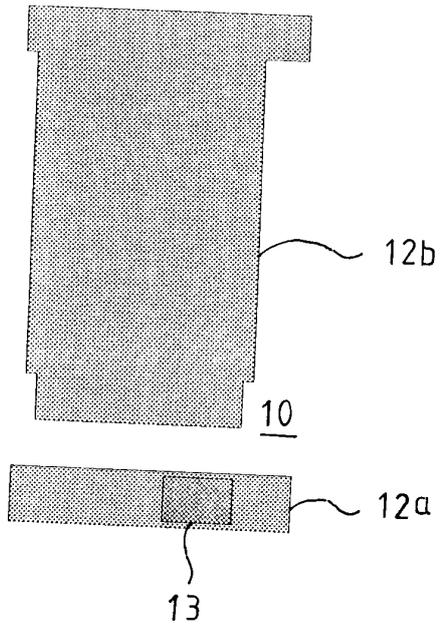
도면1



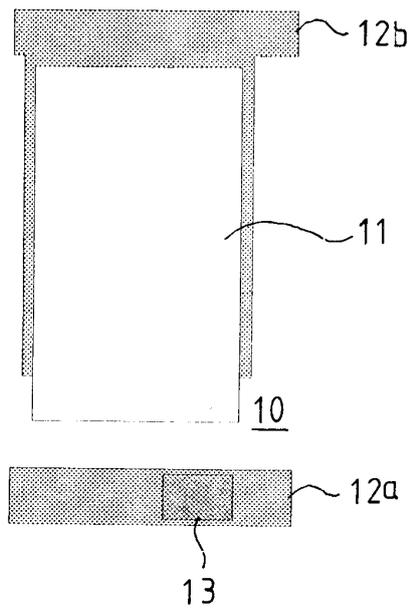
도면2a



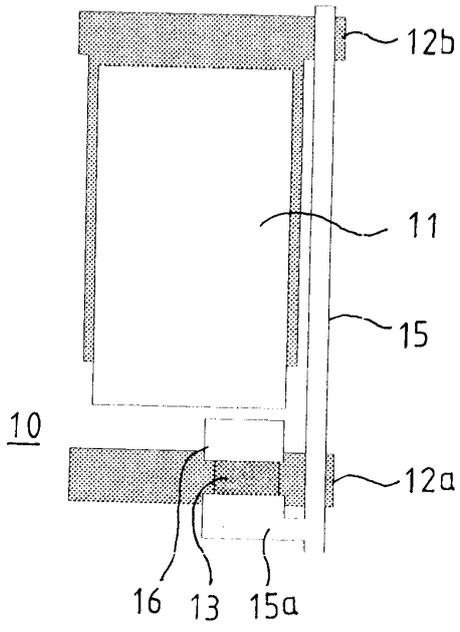
도면2b



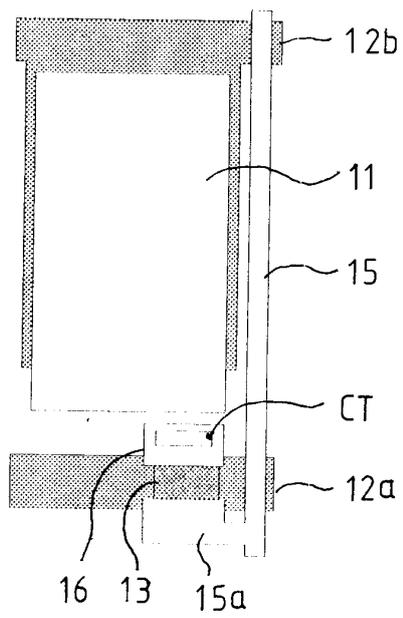
도면2c



도면2d



도면2e



도면2f

