


| | | | |
|--|--|--|------------------------------|
|  | <p>(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)</p> | <p>(11) 공개번호 10-2015-0004971</p> | <p>(43) 공개일자 2015년01월14일</p> |
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>G02F 1/136</i> (2006.01) <i>H01L 29/786</i> (2006.01) <i>C09K 13/00</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-0077823 (22) 출원일자 2013년07월03일 심사청구일자 없음</p> | | <p>(71) 출원인 동우 화인켐 주식회사 전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동) (72) 발명자 김진성 경상북도 봉화군 춘양면 애당리 286-3 양규형 전북 전주시 완산구 삼천천변3길 20, 103동 1007호 (삼천동1가, 호반리첼시빌) 이은원 전북 익산시 궁동로 109, 805동 602호 (어양동, 주공8차아파트) (74) 대리인 한양특허법인</p> | |
| <p>전체 청구항 수 : 총 13 항</p> | | | |
| <p>(54) 발명의 명칭 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법</p> | | | |

(57) 요약

본 발명은 a)기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계; b)상기 게이트 전극을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계; c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층(n+a-Si:H 및 a-Si:H)을 형성하는 단계; d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및 e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서, 상기 a)단계 또는 d)단계는 구리계 금속막을 식각하여 각각의 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 식각에 사용되는 식각액 조성물은, 다가알코올형 계면활성제 및 처리매수 향상제로서 구연산을 포함하는 것임을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 관한 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

- a)기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;
- b)상기 게이트 전극을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;
- c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층($n+a-Si:H$ 및 $a-Si:H$)을 형성하는 단계;
- d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및
- e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,

상기 a)단계 또는 d)단계는 구리계 금속막을 식각하여 각각의 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 식각에 사용되는 식각액 조성물은, 다가알코올형 계면활성제 및 처리매수 향상제로서 구연산을 포함하는 것임을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 식각액 조성물은 과산화수소를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 식각액 조성물은 함불소 화합물 및 아졸화합물을 포함하는 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 4

청구항 1 내지 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구리계 금속막은 구리 또는 구리 합금의 단일막; 및 구리막 및 구리 합금막 중에서 선택되는 하나 이상의 막과, 폴리브덴막, 폴리브덴 합금막, 티타늄막 및 티타늄 합금막으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 막을 포함하는 다층막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 5

다가알코올형 계면활성제 및 처리매수 향상제로서 구연산을 포함하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 식각액 조성물은 과산화수소를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 식각액 조성물은 함불소 화합물 및 아졸화합물을 포함하는 군에서 선택되는 1종 이상의 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 8

청구항 5 내지 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구리계 금속막은 구리 또는 구리 합금의 단일막; 및 구리막 및 구리 합금막 중에서 선택되는 하나 이상의 막과, 폴리브덴막, 폴리브덴 합금막, 티타늄막 및 티타늄 합금막으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 막을 포함하는 다층막인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 9

조성물 총 중량에 대하여,

- A) 다가알코올형 계면활성제 0.001 내지 5.0 중량%; 및
- B) 구연산 1.0 내지 10.0 중량%
- C) 과수(H_2O_2) 15.0 내지 25.0 중량%;
- D) 함불소화합물 0.01 내지 1.0 중량%;
- E) 아졸화합물 0.1 내지 5.0 중량%; 및
- F) 잔량의 물을 포함하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 A) 다가알코올형 계면활성제는 글리세롤(glycerol), 트리에틸렌글리콜(triethylene glycol) 및 폴리에틸렌글리콜(polyethylene glycol)로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 D) 함불소화합물은 불화암모늄(ammonium fluoride: NH_4F), 불화나트륨(sodium fluoride: NaF), 불화칼륨(potassium fluoride: KF), 중불화암모늄(ammonium bifluoride: $NH_4F \cdot HF$), 중불화나트륨(sodium bifluoride: $NaF \cdot HF$) 및 중불화칼륨(potassium bifluoride: $KF \cdot HF$)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 E) 아졸화합물은 5-아미노트리아졸(5-aminotriazole), 3-아미노-1,2,4-트리아졸, 4-아미노-4H-1,2,4-트리아졸, 아미노테트라졸(aminotetrazole), 벤조트리아졸(benzotriazole), 톨릴트리아졸(tolyltriazole), 피라졸(pyrazole), 피롤(pyrrrole), 이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-에틸이미다졸, 2-프로필이미다졸, 2-아미노이미다졸, 4-메틸이미다졸, 4-에틸이미다졸 및 4-프로필이미다졸로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

청구항 13

청구항 9 내지 12 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구리계 금속막은 구리 또는 구리 합금의 단일막; 및 구리막 및 구리 합금막 중에서 선택되는 하나 이상의 막과, 몰리브덴막, 몰리브덴 합금막, 티타늄막 및 티타늄 합금막으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 막을 포함하는 다층막인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막 식각액 조성물.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체 장치 및 평판표시장치를 구동하는 전자 회로로서 대표적인 것은 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)이다. TFT의 제조 과정은 통상 기판 위에 게이트와 데이터 배선 재료로서 금속막을 형성하고, 이 금속막의 선택적인 영역에 포토레지스트를 형성한 후 이 포토레지스트를 마스크로 하여 위 금속막을 식각하는 공정으로 구성된다.

[0003] 통상, 게이트 및 데이터 배선 재료로는 전기 전도도가 좋고 저항이 낮은 구리를 함유하는 구리 단독막 또는 구리 합금막과, 이들 막과 계면 접착력이 우수한 금속 산화물막이 사용된다. 최근에는 TFT의 성능 향상을 위하여 금속 산화물막으로 갈륨 산화물과 함께 인듐 산화물, 아연 산화물 또는 이들의 혼합물을 함유하는 막이 사용되고 있다.

[0004] 한편, 대한민국 공개공보 제10-2006-0064881호에는 구리 몰리브덴막의 식각용액으로 과산화수소수, 유기산, 아졸화합물, 플루오르 화합물 및 킬레이트르써 IDA류 화합물을 포함하는 조성물이 기재되어 있다. 상기 식각용액으로 구리 몰리브덴막을 식각하게 되면 직선성이 우수한 테이프프로파일이 형성되고, 식각 후에는 몰리브덴합금의 잔사가 남지 않게 되나, 30일 보관 후 식각 처리 매수가 현저히 감소하여 보관안정성이 극히 떨어질 뿐 아니라 발열안정성이 극히 떨어지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개공보 제10-2006-0064881호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 구리계 금속막으로 이루어진 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명의 목적은 우수한 식각 프로파일을 나타낼 뿐 아니라 보관안정성이 향상된 구리계 금속막 식각액 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은

[0009] a)기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

[0010] b)상기 게이트 전극을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;

- [0011] c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층($n+a-Si:H$ 및 $a-Si:H$)을 형성하는 단계;
- [0012] d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및
- [0013] e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,
- [0014] 상기 a)단계 또는 d)단계는 구리계 금속막을 식각하여 각각의 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 식각에 사용되는 식각액 조성물은, 다가알코올형 계면활성제 및 처리매수 향상제로서 구연산을 포함하는 것임을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 다가알코올형 계면활성제 및 처리매수 향상제로서 구연산을 포함하는 것을 특징으로 하는 구리계 금속막용 식각액 조성물을 제공한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따른 구리계 금속막의 식각액 조성물은 구연산을 처리매수 향상제로 사용함으로써 식각 처리매수가 현저히 향상되었으며, 특히, 30일 이상 장기간 보관된 후에도 식각 처리매수 측면에서 우수한 효과를 나타내어 보관 안정성이 극히 개선되었다. 더 나아가 발열안정성 역시 극히 향상된 효과가 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명은 다가알코올형 계면활성제 및 처리매수 향상제로서 구연산을 포함하는 구리계 금속막의 일괄 식각액 조성물에 관한 것이다.

- [0018] 본 발명에서 구리계 금속막은 막의 구성성분 중에 구리가 포함되는 것으로서, 구리 또는 구리 합금의 단일막; 및 구리막 및 구리 합금막 중에서 선택되는 하나 이상의 막과 몰리브덴막, 몰리브덴 합금막, 티타늄막 및 티타늄 합금막으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 막을 포함하는 다층막을 포함하는 개념이다.

- [0019] 여기서 합금막이라 함은 질화막 또는 산화막도 포함하는 개념이다.

- [0020] 상기 다층막의 예로는, 구리/몰리브덴막, 구리/몰리브덴 합금막, 구리 합금/몰리브덴 합금막, 구리/티타늄막 등의 이중막, 또는 3중막을 들 수 있다. 상기 구리/몰리브덴막은 몰리브덴층과 상기 몰리브덴층 상에 형성된 구리층을 포함하는 것을 의미하며, 상기 구리/몰리브덴 합금막은 몰리브덴 합금층과 상기 몰리브덴 합금층 상에 형성된 구리층을 포함하는 것을 의미하며, 구리 합금/몰리브덴 합금막은 몰리브덴 합금층과 상기 몰리브덴 합금층 상에 형성된 구리 합금층을 포함하는 것을 의미하며, 상기 구리/티타늄막은 티타늄층과 상기 티타늄층 상에 형성된 구리층을 포함하는 것을 의미한다.

- [0021] 또한, 상기 몰리브덴 합금층은 예컨대, 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 인듐(In) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 금속과 몰리브덴의 합금으로 이루어진 층을 의미한다.

- [0022] 특히, 본 발명의 식각액 조성물은 구리 또는 구리합금막과 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금막으로 이루어진 다층막에 바람직하게 적용될 수 있다.

- [0023] 1. 식각액 조성물

- [0024] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 A)다가알코올형 계면활성제는 표면장력을 저하시켜 식각의 균일성을 증가시키는 역할을 한다. 또한, 상기 A)다가알코올형 계면활성제는 구리막을 식각한 후 식각액에 녹아져 나오는 구리 이온을 둘러 싸므로써 구리이온의 활동도를 억제하여 과산화수소의 분해 반응을 억제하게 된다. 이렇게 구리 이온의 활동도를 낮추게 되면 식각액을 사용하는 동안 안정적으로 공정을 진행 할 수 있게 된다. 상기 A)다가알코올형 계면활성제의 함량은 조성물 총 중량에 대하여 0.001 내지 5.0 중량%로 포함되고, 0.1 내지 3.0 중량% 범위인 조성물이 특히 바람직하다. 상기 A)다가알코올형 계면활성제의 함량이 상술한 범위 미만인 경우, 식각 균일성이 저하되고 과산화수소의 분해가 가속화 되어 일정 이상의 구리를 처리할 경우 발열현상이 일어나는 문제점이 생길 수 있다. 상기 A)다가알코올형 계면활성제의 함량이 상술함 범위 이상이면 거품이 많이 발생하는

단점이 있다.

- [0025] 상기 A)다가알코올형 계면활성제는 글리세롤(glycerol), 트리에틸렌글리콜(triethylene glycol) 및 폴리에틸렌글리콜(polyethylene glycol)등을 들 수 있다. 그리고 이 중에서 트리에틸렌글리콜(triethylene glycol)이 바람직하다.
- [0026] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 B)구연산은 처리매수 향상제로서 구리계 금속막의 처리매수를 높이는 역할을 한다. 기존에 사용되고 있는 처리매수 향상제로서 IDA(이미노디아세트산)류의 경우 구리계 금속막의 식각시 처리매수 향상을 위해 필수 요소였지만, 자체 분해 경시가 있어 시간이 지날수록 처리매수가 좋지 않아지는 현상이 발생한다. 또한 기존의 구리계 금속막의 식각에 사용된 유기산의 사용에는 많지만 모든 유기산이 처리매수 향상에 기여하지는 못하고, 구연산만이 구리계 금속막의 식각에 있어서 처리매수를 증가시켜주는 역할을 한다. 상기 B)구연산은 조성물 총 중량에 대하여 1.0 내지 10.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 3.0 내지 7.0중량%로 포함된다. 상술한 범위 미만으로 구리계 금속막의 식각 속도가 느려져 식각 잔사가 발생할 수 있다. 상술한 범위를 초과하여 포함되면, 구리계 금속막의 과 에칭을 초래할 수 있다.
- [0027] 상기 식각액 조성물은 과산화수소, 함불소 화합물, 아졸화합물 및 잔량의 물을 추가로 포함할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 C) 과산화수소(과수; H₂O₂)는 구리계 금속막을 식각하는 주성분이고, 추가로 포함할 수 있는 D)함불소 화합물의 활성도를 높여주는 역할도 한다.
- [0029] 상기 C)과산화수소(과수; H₂O₂)는 조성물 총 중량에 대하여, 15.0 내지 25.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 18.0 내지 23.0중량%로 포함된다. 상술한 범위 미만으로 포함되면, 구리계 금속막이 식각되지 않거나 식각 속도가 아주 느려진다. 상술한 범위를 초과하여 포함되면, 식각 속도가 전체적으로 빨라지기 때문에 공정 컨트롤이 어렵다.
- [0030] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 D)함불소 화합물은 물에 해리되어 플루오르 이온을 낼 수 있는 화합물을 의미한다. 상기 D)함불소 화합물은 구리계 금속막을 식각하는 주성분이며, 몰리브덴, 몰리브덴 합금막에서 필연적으로 발생하는 잔사를 제거해 주는 역할을 한다.
- [0031] 상기 D)함불소 화합물은 조성물 총 중량에 대하여 0.01 내지 1.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 0.05 내지 0.20중량%로 포함된다. 상술한 범위 미만으로 포함되면, 몰리브덴, 몰리브덴 합금막의 식각 속도가 느려져 식각 잔사가 발생할 수 있다. 상술한 범위를 초과하여 포함되면, 유리 기관 식각율이 커지는 문제가 있다.
- [0032] 상기 D)함불소 화합물은 이 분야에서 사용되는 물질로서 용액 내에서 플루오르 이온 혹은 다원자 플루오르 이온으로 해리될 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 하지만, 상기 D)함불소 화합물은 불화암모늄(ammonium fluoride: NH₄F), 불화나트륨(sodium fluoride: NaF), 불화칼륨(potassium fluoride: KF), 중불화암모늄(ammonium bifluoride: NH₄F · HF), 중불화나트륨(sodium bifluoride: NaF · HF) 및 중불화칼륨(potassium bifluoride: KF · HF)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.
- [0033] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 E)아졸화합물은 구리계 금속막의 식각 속도를 조절하며 패턴의 시디로스(CD Loss)를 줄여주어 공정상의 마진을 높이는 역할을 한다.
- [0034] 상기 E)아졸화합물은 조성물 총 중량에 대하여, 0.1 내지 5.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 0.3 내지 1.0중량%로 포함된다. 상술한 범위 미만으로 포함되면, 식각 속도가 빠르게 되어 시디로스가 너무 크게 발생할 수 있다. 상술한 범위를 초과하여 포함되면, 구리계 금속막의 식각 속도가 너무 느려지게 되어 식각 잔사가 발생할 수 있다. 상기 E)아졸화합물은 5-아미노트리아졸(5-aminotriazole), 3-아미노-1,2,4-트리아졸, 4-아미노-4H-1,2,4-트리아졸, 아미노테트라졸(aminotetrazole), 벤조트리아졸 (benzotriazole), 톨릴트리아졸

(tolyltriazole), 피라졸(pyrazole), 피롤(pyrrole), 이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-에틸이미다졸, 2-프로필이미다졸, 2-아미노이미다졸, 4-메틸이미다졸, 4-에틸이미다졸 및 4-프로필이미다졸로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.

[0035] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 F)물은 특별히 한정되는 것은 아니나, 탈이온수가 바람직하다. 더욱 바람직하게는 물의 비저항 값(즉, 물속에 이온이 제거된 정도)이 18MΩ·cm 이상인 탈이온수를 사용하는 것이 좋다. 상기 F)물은 본 발명의 식각액 조성물의 총 중량이 100중량%가 되도록 잔량 포함된다.

[0036] 본 발명에서 사용되는 각 구성성분은 통상적으로 공지된 방법에 의해서 제조가 가능하며, 본 발명의 식각액 조성물은 반도체 공정용의 순도를 가지는 것이 바람직하다.

[0037] 2. 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법

[0038] 본 발명의 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법은,

[0039] a)기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

[0040] b)상기 게이트 전극을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;

[0041] c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층(n+a-Si:H 및 a-Si:H)을 형성하는 단계;

[0042] d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및

[0043] e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,

[0044] 상기 a)단계 또는 d)단계는 기판 상에 구리계 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 게이트 배선 또는 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법일 수 있다.

[0045] 상기 액정표시장치용 어레이 기판은 박막트랜지스터(TFT) 어레이 기판일 수 있다.

[0046] 이하에서, 본 발명을 실시예 및 비교예를 이용하여 더욱 상세하게 설명한다. 그러나 하기 실시예 및 비교예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로서 본 발명은 하기에 의해 한정되지 않고 다양하게 수정 및 변경될 수 있다.

[0047] **실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 3: 식각액 조성물의 제조**

[0048] 하기 표 1에 나타낸 조성에 따라 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 3의 식각액 조성물 180kg을 제조하였다.

표 1

[0049]

| | 과수 (H ₂ O ₂) | 함불소 화합물 | 아졸 화합물 | 구연산 | 다가알코올형 계 면활성제 (TEG) | 글리콜산 | IDA | 물 |
|-------|--|------------|-----------|-----|---------------------------|------|-----|----|
| 실시예1 | 20 | 0.1 | 0.8 | 4 | 1.5 | | | 잔량 |
| 실시예2 | 20 | 0.1 | 0.8 | 4 | 2.0 | | | 잔량 |
| 실시예3 | 23 | 0.15 | 0.8 | 6 | 1.0 | | | 잔량 |
| 실시예4 | 23 | 0.15 | 0.8 | 6 | 2.0 | | | 잔량 |
| 비교예 1 | 20 | 0.1 | 0.5 | | 1.5 | 4 | | 잔량 |
| 비교예 2 | 20 | 0.1 | 0.5 | | 2.5 | | 2 | 잔량 |
| 비교예 3 | 20 | 0.1 | 0.8 | 4 | | | | 잔량 |

- [0050] (단위: 중량%)
- [0051] - 함불소화합물: 증불화암모늄(ammonium bifluoride: NH₄F · HF)
- [0052] - 아졸화합물: 3-아미노-1,2,4-트리아졸(3-amino-1,2,4-triazole)
- [0053] - TEG: 트리에틸렌글리콜(triethylene glycol)
- [0054] - IDA: Iminodiacetic acid

[0055] **시험예: 식각액 조성물의 특성평가**

[0056] <Cu /MoTi 식각>

[0057] 유리기판(100mm X 100mm) 상에 MoTi를 증착시키고 상기 MoTi상에 구리막을 증착시킨 뒤 뒤 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통하여 기판 상에 소정의 패턴을 가진 포토레지스트가 형성되도록 하였다. 그 후, 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 3의 식각액 조성물을 각각 사용하여 Cu/MoTi에 대하여 식각 공정을 실시하였다.

[0058] 분사식 식각 방식의 실험장비(모델명: ETCHER(TFT), SEMES사)를 이용하였고, 식각 공정시 식각액 조성물의 온도는 약 30℃ 내외로 하였다. 식각 시간은 100~300초 정도로 진행하였다. 상기 식각 공정에서 식각된 구리계 금속막의 프로파일을 단면 SEM(Hitachi사 제품, 모델명 S-4700)을 사용하여 검사하였고, 결과를 하기 표 2에 기재하였다.

[0059] <처리매수 평가>

[0060] 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 3의 약액을 10리터의 양으로 각각 15개씩 준비한다. 준비된 각각의 약액에 구리분말 10g 부터 5g 단위로 80g까지 투입하여 일정시간 동안의 약액의 온도변화를 관찰한다. 일정시간 경과 후에도 발열이 일어나지 않는 약액의 최대농도가 약액의 처리매수이다.

[0061] 상기 평가 결과를 표 2에 기재하였다.

[0062] <30일 보관 후 처리매수 평가>

[0063] 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 3의 약액을 10리터의 양으로 각각 15개씩 준비한다. 준비된 각각의 약액을 상온에서 30일간 보관한 후 구리분말 10g 부터 5g 단위로 80g까지 투입하여 일정시간 동안의 약액의 온도변화를 관찰한다. 일정시간 경과 후에도 발열이 일어나지 않는 약액의 최대농도가 약액의 30일 보관 후 처리매수이다.

[0064] 상기 평가 결과를 표 2에 기재하였다.

[0065] <보관안정성 평가>

[0066] 실시예 1 내지 실시예 4, 비교예 1 내지 비교예 3의 약액을 10리터씩 준비한다. 이 약액을 30일간 상온에서 보관한 후 구리분말 50g을 투입하여 약액의 온도변화를 관찰한다.

[0067] 상기 평가 결과를 표 2에 기재하였다.

표 2

[0068]

| Contents | 식각 프로파일 | 식각 직진성 | 처리매수 | 30일 보관후 처리매수 | 30일 보관후 구리(Cu) 5000ppm 첨가시 온도(℃) | |
|----------|---------|---------|------------|--------------|----------------------------------|------|
| | | | | | 초기 | 최대 |
| Layer | Cu/MoTi | Cu/MoTi | Cu/MoTi | Cu/MoTi | | |
| 실시예1 | 0 | 0 | Cu 5000ppm | Cu 5000ppm | 30.2 | 30.4 |
| 실시예2 | 0 | 0 | Cu 5500ppm | Cu 5500ppm | 30.0 | 30.2 |
| 실시예3 | 0 | 0 | Cu 6500ppm | Cu 6500ppm | 29.2 | 29.5 |

| | | | | | | |
|------|---|---|------------|------------|-------|-------|
| 실시예4 | 0 | 0 | Cu 7000ppm | Cu 7000ppm | 28.8 | 28.8 |
| 비교예1 | 0 | 0 | Cu 1000ppm | Cu 1000ppm | 녹지 않음 | 녹지 않음 |
| 비교예2 | 0 | 0 | Cu 6000ppm | Cu 3500ppm | 33.4 | 100이상 |
| 비교예3 | 0 | 0 | Cu 3500ppm | Cu 3500ppm | 33.8 | 100이상 |

[0069] <식각 프로파일 평가 기준>

[0070] ○: 테이퍼 각이 35° 이상 내지 60° 미만,

[0071] △: 테이퍼 각이 30° 이상 내지 35° 미만 또는 60° 이상 내지 65° 이하,

[0072] X: 테이퍼 각이 30° 이하 또는 65° 초과,

[0073] Unetch : 식각 안 됨

[0074] <식각 직진성 평가 기준>

[0075] ○: 패턴이 직선으로 형성됨,

[0076] △: 패턴에 곡선 형태가 20% 이하임,

[0077] X: 패턴에 곡선형태가 20% 초과임,

[0078] Unetch : 식각 안 됨

[0079] 표 2를 참조하면, 실시예 1 내지 실시예 4의 식각액 조성물은 모두 양호한 식각 특성을 나타내었다. 또한 실시예 1과 실시예 2 그리고 실시예 3과 실시예 4를 비교하면 다가알코올형 계면활성제 함량이 증가함에 따라 처리매수가 향상됨을 알 수 있다. 특히 다가알코올형 계면활성제는 구리계 금속막의 식각시 처리매수가 우수하며, 30일 보관 후 처리매수 진행 시 자체 분해 경시가 없음을 알 수 있다.

[0080] 반면 비교예 1의 경우 구연산 대신 글리콜산을 넣은 조성물로서, 구리계 금속막을 식각함에 있어 기초 식각 특성은 양호하지만, 처리매수에 기여하지 않음을 알 수 있다.

[0081] 또한 비교예 2의 경우 기준에 처리매수 향상을 위해 사용된 IDA 류는 기초 식각 특성은 양호하지만, 30일 보관 후 처리매수 진행 시 자체분해 경시에 의해 처리매수가 떨어짐을 알 수 있다.

[0082] 또한 비교예 3의 경우 실시예 1과 비교하여 다가알코올형 계면활성제가 포함되지 않았을 경우 처리매수 향상 효과가 없음을 알 수 있고, 다가알코올형 계면활성제가 Cu 처리매수 증가에 효과가 있음을 알 수 있다.

[0083] 또한, 실시예 1 내지 실시예 4의 식각액 조성물의 경우, 30일 보관후 구리(Cu) 5000ppm 첨가시 온도(℃)에 있어서, 초기의 28~31℃를 유지하여 발열 안정성이 매우 우수함을 확인할 수 있다.

[0084] 이에 반해, 비교예 1의 경우 30일 보관 후 처리매수에서 보듯이 약액의 식각용량이 700ppm이 되지 않으므로, 그 이상인 5000ppm을 넣을 경우 일정 이상의 구리는 녹지 않음을 알 수 있다.

[0085] 비교예 2의 경우 IDA가 존재하긴 하나 약액 내에서 IDA가 분해하게 된다. 이로인해 구리 이온을 잡아줄 별도의 화합물이 존재하지 않으므로 추가된 구리이온이 과수와 반응하여 발열이 일어난다.

[0086] 비교예 3의 경우는 구연산이 포함되어 있긴 하나 다가알코올형 계면활성제가 포함되지 않으므로 인해 보관 안정성이 저하됨을 알 수 있다.

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种制造用于液晶显示装置的阵列基板的方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020150004971A | 公开(公告)日 | 2015-01-14 |
| 申请号 | KR1020130077823 | 申请日 | 2013-07-03 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 东友精细化工有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 东宇精细化工有限公司 | | |
| [标]发明人 | KIM JINSUNG 김진성 YANG GYUHYUNG 양규형 LEE EUNWON 이은원 | | |
| 发明人 | 김진성 양규형 이은원 | | |
| IPC分类号 | G02F1/136 H01L29/786 C09K13/00 | | |
| CPC分类号 | H01L29/45 H01L29/4908 C23F1/18 H01L21/32134 G02F1/136286 | | |
| 代理人(译) | 的专利法. | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及一种用于液晶显示装置的阵列基板的制造方法。该方法包括以下步骤：a) 在衬底上形成栅电极；b) 在包括栅电极的基板上形成栅极绝缘层；c) 在栅极绝缘层上形成半导体层 (n + a-Si : H和a-Si : H)；d) 在半导体层上形成源/漏电极；e) 形成连接到漏电极的像素电极。a) 和d) 步骤包括蚀刻铜基金属膜以形成相应电极的步骤。用于蚀刻工艺的蚀刻液复合物包括柠檬酸作为工艺数改进剂和多元醇型表面活性剂。

표 1

| | 과수 (H ₂ O) | 헵탈소 화합물 | 이질 화합물 | 구연산 | 다기알코올형 계 면활성제 (TEG) | 글리콜산 | IDA | 물 |
|-------|--------------------------|------------|-----------|-----|---------------------------|------|-----|----|
| 실시예1 | 20 | 0.1 | 0.8 | 4 | 1.5 | | | 잔량 |
| 실시예2 | 20 | 0.1 | 0.8 | 4 | 2.0 | | | 잔량 |
| 실시예3 | 23 | 0.15 | 0.8 | 6 | 1.0 | | | 잔량 |
| 실시예4 | 23 | 0.15 | 0.8 | 6 | 2.0 | | | 잔량 |
| 비교예 1 | 20 | 0.1 | 0.5 | | 1.5 | 4 | | 잔량 |
| 비교예 2 | 20 | 0.1 | 0.5 | | 2.5 | | 2 | 잔량 |
| 비교예 3 | 20 | 0.1 | 0.8 | 4 | | | | 잔량 |