



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월21일
(11) 등록번호 10-1951044
(24) 등록일자 2019년02월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1368 (2006.01) C09K 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0081096
(22) 출원일자 2012년07월25일
심사청구일자 2017년01월16일
(65) 공개번호 10-2013-0016067
(43) 공개일자 2013년02월14일
(30) 우선권주장
1020110077733 2011년08월04일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP2001042355 A*
KR1020060134380 A*
KR1020110019929 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동우 화인켐 주식회사
전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)
(72) 발명자
이현규
전북 익산시 군익로6길 14-1, (송학동)
이석
전북 전주시 덕진구 가리내로 216, 504동 101호
(덕진동2가, 하가휴먼빌아파트)
전현수
서울 강북구 도봉로96다길 5, A동 401호 (번동, 신진빌라)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 신창우

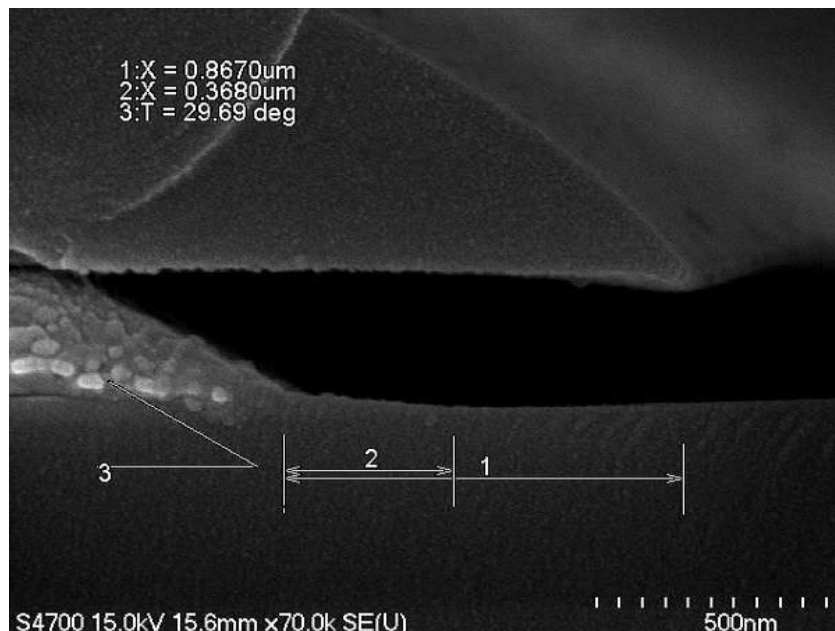
(54) 발명의 명칭 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법

(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 반도체층을 형성하는 단계; d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및 e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



이 기판의 제조방법에 있어서, 상기 a)단계는 기판 상에 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 또는 이들의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 또는 이들의 다층막을 식각액 조성물로 식각하여 게이트 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 d)단계는 반도체층 상에 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 또는 이들의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 또는 이들의 다층막을 상기 식각액 조성물로 식각하여 소스/드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 식각액 조성물은, 조성물 총 중량에 대하여 A)과산화수소(H_2O_2) 5.0 내지 25.0중량%, B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0중량%, C)아졸화합물 0.1 내지 5.0중량%, D)유기과산 1.0 내지 5.0중량% 및 E)물 잔량을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.

명세서

청구범위

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 반도체층을 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)단계는 기판 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각액 조성물로 식각하여 게이트 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 d)단계는 반도체층 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 상기 식각액 조성물로 식각하여 소스/드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 식각액 조성물은, 조성물 총 중량에 대하여 A)과산화수소(H_2O_2) 5.0 내지 25.0중량%, B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0중량%, C)아졸화합물 0.1 내지 5.0중량%, D)유기과산 1.0 내지 5.0중량% 및 E)물 잔량을 포함하며, 상기 D)유기과산은 과초산(Peracetic Acid), 과벤조산(Perbenzoic acid) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 액정표시장치용 어레이 기판이 박막트랜지스터(TFT) 어레이 기판인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법.

청구항 3

I)기판 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하는 단계;

II)상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및

III)식각액 조성물을 사용하여 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각하는 단계를 포함하는 배선 형성방법에 있어서,

상기 식각액 조성물은 조성물 총 중량에 대하여 A)과산화수소(H_2O_2) 5.0 내지 25.0중량%, B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0중량%, C)아졸화합물 0.1 내지 5.0중량%, D)유기과산 1.0 내지 5.0중량% 및 E)물 잔량을 포함하며, 상기 D)유기과산은 과초산(Peracetic Acid), 과벤조산(Perbenzoic acid) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는 배선 형성방법.

청구항 4

조성물 총 중량에 대하여,

A)과산화수소(H_2O_2) 5.0 내지 25.0중량%;

B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0중량%;

C)아졸화합물 0.1 내지 5.0중량%;

D)유기과산 1.0 내지 5.0중량%; 및

E)물 잔량을 포함하며,

상기 D)유기과산은 과초산(Peracetic Acid), 과벤조산(Perbenzoic acid) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종인 것을 특징으로 하는,

구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 B)함불소 화합물은 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 1종 또는 2종 이상인 것을 특징으로 하는,

구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 C)아졸화합물은 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 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것을 특징으로 하는,

구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물.

청구항 7

삭제

청구항 8

청구항 4에 있어서,

상기 구리계 금속막은 구리 또는 구리 합금막인 것을 특징으로 하는,

구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물.

청구항 9

청구항 4에 있어서,

상기 금속산화물막은 $A_xB_yC_zO$ ($A, B, C = Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr, Ta; x, y, z \geq 0$)의 조합으로 이루어진 삼성분계 또는 사성분계 산화물을 함유하여 구성된 막인 것을 특징으로 하는,

구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물.

청구항 10

청구항 4에 있어서,

상기 몰리브덴계 금속막은 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr), 니켈(Ni) 및 네오디뮴(Nd) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상과 몰리브덴의 합금막인 것을 특징으로 하는,

구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 액정표시장치에서 기판 위에 금속 배선을 형성하는 과정은 통상적으로 스퍼터링 등에 의한 금속막 형성공정, 포토레지스트 도포, 노광 및 현상에 의한 선택적인 영역에서의 포토레지스트 형성공정, 및 식각공정에 의한 단계로 구성되고, 개별적인 단위 공정 전후의 세정 공정 등을 포함한다. 이러한 식각공정은 포토레지스트를 마스크로 하여 선택적인 영역에 금속막을 남기는 공정을 의미하며, 통상적으로 플라즈마 등을 이용한 건식식각 또는 식각액 조성물을 이용하는 습식식각이 사용된다.

[0003] 이러한 액정표시장치에서, 최근 금속배선의 저항이 주요한 관심사로 떠오르고 있다. 왜냐하면 TFT-LCD(thin film transistor-liquid crystal display)에 있어서 RC 신호지연 문제를 해결하는 것이 패널크기 증가와 고해상도 실현에 관건이 되고 있는데, 이는 저항이 RC 신호지연을 유발하는 주요한 인자이기 때문이다. 따라서, TFT-LCD의 대형화에 필수적으로 요구되는 RC 신호지연의 감소를 실현하기 위해서는, 저저항의 물질을 개발하는 것이 필수적이다.

[0004] 종래에 주로 사용되었던 크롬(Cr, 비저항: $12.7 \times 10^{-8} \Omega m$), 몰리브덴(Mo, 비저항: $5 \times 10^{-8} \Omega m$), 알루미늄(Al, 비저항: $2.65 \times 10^{-8} \Omega m$) 및 이들의 합금은 저항이 크기 때문에 대형 TFT LCD에 사용되는 게이트 및 데이터 배선 등으로 이용하기 어렵다. 따라서, 저저항 금속막으로서 구리막 및 구리 몰리브덴막 등의 구리계 금속막과 그에 대한 식각액 조성물이 주목을 받고 있다. 그런데, 현재까지 알려진 구리계 식각액 조성물들은 사용자가 요구하는 성능을 충족시키지 못하고 있기 때문에 성능 향상을 위한 연구개발이 요구되고 있다.

[0005] 한편, 기존의 과산화수소를 사용한 구리막 식각액의 경우 구리 또는 구리합금과 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 다층 금속막의 일괄 습식식각 및 패턴 형성은 가능하다. 그러나 금속층 식각 시 용해되는 금속 이온 특히 구리이온에 의해 과산화수소의 분해속도가 빨라짐에 따른 과열현상으로 식각액의 안정성이 크게 저하되는 문제점이 있다. 또한, 다층 금속막의 경우 용해되는 금속이온 농도가 증가할수록 과산화수소에 의한 구리층의 식각 속도와 불소화합물에 의한 몰리브덴 합금층의 식각 속도 차이 및 전기효과의 영향으로 두 금속층이 접합되어 있는 계면에 대한 변형이 발생하여 식각특성이 양호하지 못하다는 문제점이 있다.

[0006] 특허를 예로 들면, 대한민국등록특허 10-1002338호에서는 질산, 염산, 과산화수소, 아질화합물을 포함하는 구리 금속층과 투명 도전층을 일괄식각하는 식각액이 개시되어 있다. 하지만, 상기 특허의 경우, 염산으로 인해 구리 금속층의 손상이 심해 사용하기 어려운 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) KR 10-1002338 B

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각할 수 있는 식각액 조성물을 제공하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 목적은 식각시 직진성이 우수한 테이퍼 프로파일이 형성되고, 금속막의 잔사가 남지 않는, 식각액 조성물을 제공하는 것이다.
- [0010] 또한, 본 발명의 목적은 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 게이트 전극과 게이트 배선, 소스/드레인 전극과 데이터 배선의 일괄식각이 가능한 식각액 조성물을 제공하는 것이다.
- [0011] 또한, 본 발명의 목적은 상기 식각액 조성물을 사용하는 배선 형성방법 및 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 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 반도체층을 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)단계는 기판 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각액 조성물로 식각하여 게이트 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 d)단계는 반도체층 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 상기 식각액 조성물로 식각하여 소스/드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 식각액 조성물은, 조성물 총 중량에 대하여 A)과산화수소(H_2O_2) 5.0 내지 25.0중량%, B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0중량%, C)아졸화합물 0.1 내지 5.0중량%, D)유기과산 1.0 내지 5.0중량% 및 E)물 잔량을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.
- [0013] 본 발명은 조성물 총 중량에 대하여, A)과산화수소(H_2O_2) 5.0 내지 25.0중량%; B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0중량%; C)아졸화합물 0.1 내지 5.0중량%; D)유기과산 0.5 내지 3.0중량%; 및 E)물 잔량을 포함하는 것을 특징으로 하는, 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물을 제공한다.
- [0014] 본 발명은 I)기판 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하는 단계; II)상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및 III)본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각하는 단계를 포함하는 배선 형성방법을 제공한다.
- [0015] 본 발명은 상기 식각액 조성물을 사용하여 식각된 게이트 전극, 게이트 배선, 소스/드레인 전극 및 데이터 배선 중 하나 이상을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판을 제공한다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 식각액 조성물은 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각할 때, 식각 균일성 및 직진성이 우수한 테이퍼 프로파일을 구현할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 식각액 조성물은 식각할 때, 잔사를 발생시키지 않으므로 전기적인 쇼트나 배선의 불량, 휘도의 감소 등의 문제로부터 자유롭다.
- [0018] 또한, 본 발명의 식각액 조성물은 액정표시장치용 어레이 기판을 제조시, 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 포함하는, 게이트 전극과 게이트 배선,

소스/드레인 전극과 데이터 배선을 일괄식각할 수 있어, 식각공정을 단순화시키며 공정수율을 극대화시킨다.

[0019] 따라서, 본 발명의 식각액 조성물은 대화면, 고회도의 회로가 구현되는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조시에 매우 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/ITO 이중막의 식각 프로파일을 나타낸 사진이다.

도 2는 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/ITO 이중막의 직진성을 나타낸 사진이다.

도 3은 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/Mo-Ti 이중막의 식각 프로파일을 나타낸 사진이다.

도 4는 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/Mo-Ti 이중막의 직진성을 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 본 발명을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0022] 본 발명은 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 과열현상 없이 일괄식각할 수 있도록, 안정성을 크게 향상시킨 식각액 조성물, 식각방법, 액정표시장치용 어레이 기판 및 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 관한 것이다. 여기서, 상기 식각액 조성물은 과산화수소 외에, 함불소 화합물, 아졸화합물, 유기과산 및 물을 포함하는 것을 가장 큰 특징으로 한다.

[0023] 본 발명에서 구리계 금속막은 막의 구성성분 중에 구리가 포함되는 것으로서, 단일막 및 이중막 등의 다층막을 포함하는 개념이다. 상기 구리계 금속막은 구리 또는 구리 합금막일 수 있다.

[0024] 본 발명에서 금속산화물막은 통상 $A_xB_yC_zO$ ($A, B, C = Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr, Ta; x, y, z \geq 0$)의 조합으로 이루어진 삼성분계 또는 사성분계 산화물을 함유하여 구성된 막으로서, 산화물 반도체층이라고 불리거나 또는 산화물 반도체층을 구성하는 막일 수 있다.

[0025] 본 발명에서 몰리브덴계 금속막은 막의 구성성분 중에 몰리브덴이 포함되는 것으로서, 단일막 및 이중막 등의 다층막을 포함하는 개념이다. 상기 몰리브덴계 금속막은 몰리브덴으로만 이루어진 금속막일 수도 있고, 예컨대, 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr), 니켈(Ni) 및 네오디뮴(Nd) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상과 몰리브덴의 합금막 일 수도 있다.

[0026] 본 발명에서, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막의 예로는 구리 산화인듐막(ITO), 구리 산화인듐 합금막, 구리갈륨산화아연막(IGZO) 등을 들 수 있다. 상기 구리 산화인듐막은 산화인듐계 금속막과 상기 산화인듐계 금속막 상에 형성된 구리계 금속막을 포함하는 다층막을 의미한다. 상기 구리 산화인듐계 합금막은 산화인듐계 합금막과 상기 산화인듐 합금막 상에 형성된 구리계 금속막을 포함하는 다층막을 의미한다. 상기 구리계 금속막과 산화인듐계 금속막의 적층 순서는 바뀔 수 있다.

[0027] 본 발명에서, 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막의 예로는 구리 몰리브덴막, 구리몰리브덴 합금막 등을 들 수 있다. 상기 구리 몰리브덴막은 몰리브덴계 금속막과 상기 몰리브덴계 금속막 상에 형성된 구리계 금속막을 포함하는 다층막을 의미한다. 상기 구리 몰리브덴계 합금막은 몰리브덴계 합금막과 상기 몰리브덴계 합금막 상에 형성된 구리계 금속막을 포함하는 다층막을 의미한다. 상기 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 적층 순서는 바뀔 수 있다.

[0028] 1. 식각액 조성물

[0029] 본 발명의 식각액 조성물은 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막용 식각액 조성물로서, A)과산화수소(H_2O_2), B)함불소 화합물, C)아졸화합물, D)유기과산 및 E)물을 포함한다.

[0030] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 A)과산화수소(H_2O_2)는 구리계 금속막을 식각하는 주성분이고, 상기 B)함불소 화합물의 활성도를 높여주는 역할도 한다.

- [0031] 상기 A)과산화수소(H_2O_2)는 조성물 총 중량에 대하여, 5.0 내지 25.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 15.0 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.
- [0032] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 B)함불소 화합물은 물에 해리되어 플루오르 이온을 낼 수 있는 화합물을 의미한다. 상기 B)함불소 화합물은 금속산화물막을 식각하는 주성분이며, 구리계 금속막과 금속산화물막을 동시에 식각하는 용액에서 필연적으로 발생하는 잔사를 제거해 주는 역할을 한다.
- [0033] 상기 B)함불소 화합물은 조성물 총 중량에 대하여 0.01 내지 1.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 0.05 내지 0.2 중량%로 포함된다. 상술한 범위 미만으로 포함되면, 식각 잔사가 발생할 수 있다. 상술한 범위를 초과하여 포함되면, 유리 기판 식각율이 커지는 문제가 있다.
- [0034] 상기 B)함불소 화합물은 이 분야에서 사용되는 물질로서 용액 내에서 플루오르 이온 혹은 다원자 플루오르 이온으로 해리될 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 하지만, 상기 B)함불소 화합물은 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 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.
- [0035] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 C)아졸화합물은 구리계 금속막의 식각 속도를 조절하며 패턴의 시디로스(CD Loss)를 줄여주어 공정상의 마진을 높이는 역할을 한다.
- [0036] 상기 C)아졸화합물은 조성물 총 중량에 대하여, 0.1 내지 5.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 0.5 내지 1.5중량%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 상대적으로 금속산화물막의 식각 속도가 빨라지게 되므로 언더컷이 발생할 수 있다.
- [0037] 상기 C)아졸화합물은 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.
- [0038] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 D)유기과산(Organic Peroxyacid)은 식각액의 pH를 조절하여 과산화수소의 활동도를 높여 줌으로써 구리 식각속도를 조절하는 역할을 하고, 동시에 구리막에 대한 보조산화제 역할을 한다. 또한 pH를 낮추어 구리이온의 활동도를 억제함으로써 과산화수소의 분해 반응을 억제한다.
- [0039] 상기 D)유기과산은 조성물 총 중량에 대하여, 1.0 내지 5.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 1.0 내지 3.0중량%로 포함된다. 상술한 범위 미만으로 포함되면, pH 조절효과가 크지 않음에 따라 구리가 식각되지 않는 현상이 나타날 수 있다. 상술한 범위를 초과하여 포함되면, 너무 빠른 식각속도로 인해 공정컨트롤이 어려워진다.
- [0040] 상기 D)유기과산은 과초산(Peracetic Acid), 과벤조산(Perbenzoic acid) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종인 것이 바람직하다.
- [0041] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 E)물은 특별히 한정되는 것은 아니나, 탈이온수가 바람직하다. 더욱 바람직하게는 물의 비저항 값(즉, 물속에 이온이 제거된 정도)이 $18M\Omega \cdot cm$ 이상인 탈이온수를 사용하는 것이 좋다. 상기 E)물은 본 발명의 식각액 조성물의 총 중량이 100중량%가 되도록 잔량 포함된다.
- [0042] 본 발명의 식각액 조성물은 계면활성제를 더 포함할 수 있다. 상기 계면활성제는 표면장력을 저하시켜 식각의 균일성을 증가시키는 역할을 한다. 상기 계면활성제는 본 발명의 식각액 조성물에 견딜 수 있고, 상용성이 있는 것이라면 특별히 한정되지 않으나, 음이온성 계면활성제, 양이온성 계면활성제, 양쪽 이온성 계면활성제, 비이

온성 계면활성제 및 다가알코올형 계면활성제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.

[0043] 또한, 전술한 성분 이외에 통상의 첨가제를 더 첨가할 수 있으며, 첨가제로는 금속 이온 봉쇄제, 및 부식 방지제 등을 들 수 있다.

[0044] 본 발명에서 사용되는 A)과산화수소(H_2O_2), B)함불소 화합물, C)아졸화합물, D)유기과산은 통상적으로 공지된 방법에 의해서 제조가 가능하며, 본 발명의 식각액 조성물은 반도체 공정용의 순도를 가지는 것이 바람직하다.

[0045] 본 발명의 식각액 조성물은 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각할 때, 식각 균일성 및 직진성이 우수한 테이퍼 프로파일을 구현할 수 있다. 본 발명의 식각액 조성물은 식각할 때, 잔사를 발생시키지 않으므로 전기적인 쇼트나 배선의 불량, 휘도의 감소 등의 문제로부터 자유롭다. 또한, 본 발명의 식각액 조성물은 액정표시장치용 어레이 기판을 제조시, 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 포함하는, 게이트 전극과 게이트 배선, 소스/드레인 전극과 데이터 배선을 일괄식각할 수 있어, 식각공정을 단순화시키며 공정수율을 극대화시킨다. 따라서, 본 발명의 식각액 조성물은 대화면, 고휘도의 회로가 구현되는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조시에 매우 유용하게 사용될 수 있다.

[0046] 2. 배선 형성방법

[0047] 본 발명의 배선 형성방법은

[0048] I)기판 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하는 단계;

[0049] II)상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및

[0050] III)본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 식각하는 단계를 포함한다.

[0051] 본 발명의 배선 형성방법에서, 상기 광반응 물질은 통상적인 포토레지스트 물질인 것이 바람직하며, 통상적인 노광 및 현상 공정에 의해 선택적으로 남겨질 수 있다.

[0052] 3. 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법

[0053] 본 발명의 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법은,

[0054] a)기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

[0055] b)상기 게이트 전극을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;

[0056] c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층을 형성하는 단계;

[0057] d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및

[0058] e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,

[0059] 상기 a)단계는 기판 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 게이트 전극을 형성하는 단계를 포함하고,

[0060] 상기 d)단계는 반도체층 상에 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰

리브덴계 금속막의 다층막을 형성하고 상기 구리계 금속막, 구리계 금속막과 금속산화물막의 다층막 또는 구리계 금속막과 몰리브덴계 금속막의 다층막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 소스/드레인 전극을 형성하는 단계를 포함한다.

[0061] 상기 액정표시장치용 어레이 기판은 박막트랜지스터(TFT) 어레이 기판일 수 있다. 그리고, 상기 액정표시장치용 어레이 기판은 본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 식각된 게이트 전극, 게이트 배선, 소스/드레인 전극 및 데이터 배선 중 하나 이상을 포함한다.

[0062] 이하에서, 본 발명을 실시예 등을 통하여 상세히 설명한다. 그러나, 하기의 실시예 등은 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위해 제공되는 것이며, 이들에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0063] 실시예1 내지 실시예7, 비교예1 내지 비교예4: 식각액 조성물의 제조

[0064] 하기 표 1에 나타낸 조성에 따라 실시예1 내지 실시예7, 비교예1 내지 비교예4의 식각액 조성물 180kg을 제조하였다.

표 1

	H ₂ O ₂ (중량%)	함불소 화합물 (중량%)		아졸계화합물 (중량%)		유기과산 (중량%)		탈이온수 (중량%)
실시예1	5	NH ₄ F	0.30	ATZ	0.2	과초산	0.5	잔량
실시예2	10	NH ₄ F	0.25	ATZ	0.4	과초산	1.0	잔량
실시예3	13	NH ₄ F	0.20	ATZ	0.6	과초산	1.5	잔량
실시예4	17	NH ₄ F	0.15	ATZ	0.8	과초산	2.0	잔량
실시예5	20	NH ₄ F	0.10	ATZ	1.0	과초산	2.5	잔량
실시예6	23	NH ₄ F	0.05	ATZ	1.2	과초산	3.0	잔량
실시예7	15	NH ₄ F	0.08	ATZ	1.0	과초산	1.5	잔량
비교예1	13	NH ₄ F	0.20	ATZ	0.8	과초산	-	잔량
비교예2	13	NH ₄ F	-	ATZ	0.8	과초산	0.3	잔량
비교예3	13	NH ₄ F	0.20	ATZ	0.8	과초산	7.0	잔량
비교예4	13	-	0.20	ATZ	0.5	과초산	-	잔량

[0066] ATZ: 아미노테트라졸

[0067] PTSA: 파라-톨루엔유기과산

[0068] 시험예 및 비교시험예: 식각액 조성물의 특성평가

[0069] <Cu/ITO 및 Cu/IGZOx의 식각>

[0070] 유리기판(100mm X 100mm) 상에 ITO 또는 IGZOx를 증착시키고 상기 ITO 또는 IGZOx상에 구리막을 증착시킨 뒤 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통하여 기판 상에 소정의 패턴을 가진 포토레지스트가 형성되도록 하였다. 그 후, 실시예1 내지 실시예7, 비교예1 내지 비교예4의 식각액 조성물을 각각 사용하여 Cu/ITO 또는 Cu/IGZOx에 대하여 식각 공정을 실시하였다.

[0071] 분사식 식각 방식의 실험장비(모델명: ETCHER(TFT), SEMES사)를 이용하였고, 식각 공정시 식각액 조성물의 온도는 약 30℃ 내외로 하였다. 식각 시간은 100초 정도로 진행하였다. 상기 식각 공정에서 식각된 구리계 금속막의 프로파일을 단면 SEM(Hitachi사 제품, 모델명 S-4700)을 사용하여 검사하였고, 결과를 하기 표2에 기재하였다.

[0072] <Cu/Mo-Ti의 식각>

[0073] 유리기판(100mm X 100mm) 상에 Mo-Ti막을 증착시키고 상기 Mo-Ti막 상에 구리막을 증착시킨 뒤 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통하여 기판 상에 소정의 패턴을 가진 포토레지스트가 형성되도록 하였다. 그 후, 실시예1 내지 실시예7, 비교예1 내지 비교예4의 식각액 조성물을 각각 사용하여 Cu/Mo-Ti 이중막에 대하여 식각 공정을 실시하였다.

[0074] 분사식 식각 방식의 실험장비(모델명: ETCHER(TFT), SEMES사)를 이용하였고, 식각 공정시 식각액 조성물의 온도는 약 30℃ 내외로 하였다. 식각 시간은 100초 정도로 진행하였다. 상기 식각 공정에서 식각된 구리계 금속막의 프로파일을 단면 SEM(Hitachi사 제품, 모델명 S-4700)을 사용하여 검사하였고, 결과를 하기 표2에 기재하였다.

표 2

시험예	식각액 조성물	식각 Profile		식각 직진성		잔사발생유무
		Cu/Mo-Ti	Cu/ITO	Cu/Mo-Ti	Cu/ITO	Cu/Mo-Ti
시험예1	실시예1	○	○	○	○	없음
시험예2	실시예2	○	○	○	○	없음
시험예3	실시예3	○	○	○	○	없음
시험예4	실시예4	○	○	○	○	없음
시험예5	실시예5	○	○	○	○	없음
시험예6	실시예6	○	○	○	○	없음
시험예7	실시예7	○	○ (Cu/IGZOx)	○	○(Cu/IGZOx)	없음
비교시험예1	비교예1	Cu Unetch	Cu Unetch	Cu Unetch	Cu Unetch	-
비교시험예2	비교예2	Mo-Ti Unetch	ITO Unetch	Mo-Ti Unetch	ITO Unetch	-
비교시험예3	비교예3	△	X	△	X	있음
비교시험예4	비교예4	X	X	X	X	없음

[0076] (주) ○: 좋음, △: 보통, X: 나쁨

[0077] 표 2를 참조하면, 실시예1 내지 실시예7의 식각액 조성물은 모두 양호한 식각 특성을 나타내었다.

[0078] 따라서, 본 발명의 식각액 조성물은 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막, 금속산화물막의 식각에 매우 적합하고, 이들의 일괄식각에도 매우 적합한 것을 알 수 있다.

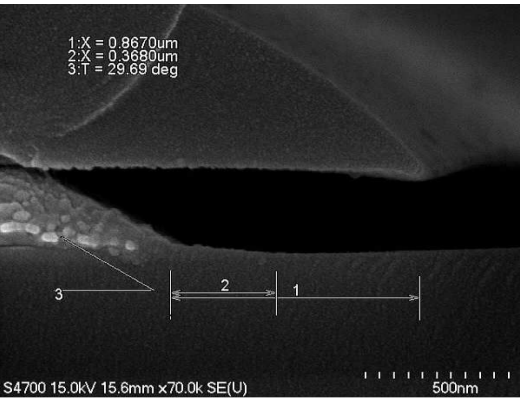
[0079] 반면에, 유기과산이 없는 비교예1의 식각액 조성물의 경우 구리가 식각되지 않는 현상이 나타났다. 또한, 불화물이 포함되지 않은 비교예2의 경우 Mo-Ti 및 ITO가 식각되지 않는 현상이 나타남을 확인할 수 있다. 비교예3, 비교예4의 식각액 조성물과 같이, 유기과산의 함량이 너무 낮거나 너무 높을 경우, 식각 특성이 매우 좋지 않았다. 유기과산의 함량이 특히 적은 비교예3의 경우 Mo-Ti 잔사까지 발생하여, 잔사 발생 방지를 위해 유기과산의 경우 적정 함량 이상이 포함되어야 함을 알 수 있다.

[0080] 한편, 도 1은 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/ITO 이중막의 식각 프로파일을 나타낸 사진이다. 도 2는 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/ITO 이중막의 직진성을 나타낸 사진이다. 도 3은 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/Mo-Ti 이중막의 식각 프로파일을 나타낸 사진이다. 도 4는 실시예4의 식각액 조성물을 이용하여 식각한 Cu/Mo-Ti 이중막의 직진성을 나타낸 사진이다.

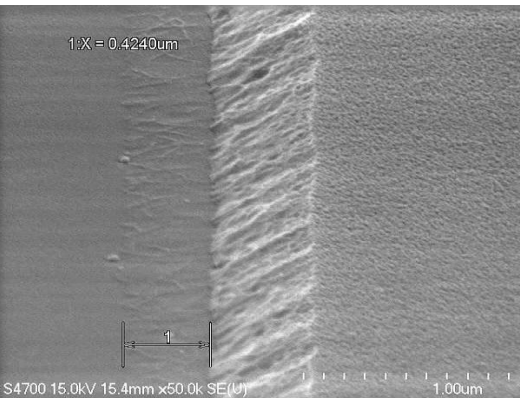
[0081] 도 1 및 도 3을 참조하면, 실시예 4에 따른 식각액 조성물로 식각한 Cu/ITO 이중막과 Cu/Mo-Ti 이중막은 양호한 테이퍼 프로파일을 나타내었다. 도 2 및 도 4를 참조하면, 실시예 4에 따른 식각액 조성물로 식각한 Cu/ITO 이중막과 Cu/Mo-Ti 이중막의 직진성이 우수하고, 식각 잔사가 남지 않음을 알 수 있다.

도면

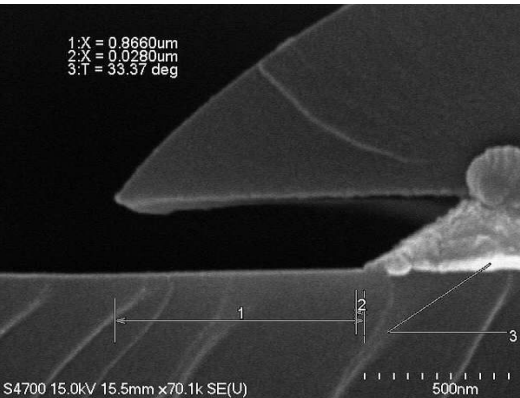
도면1



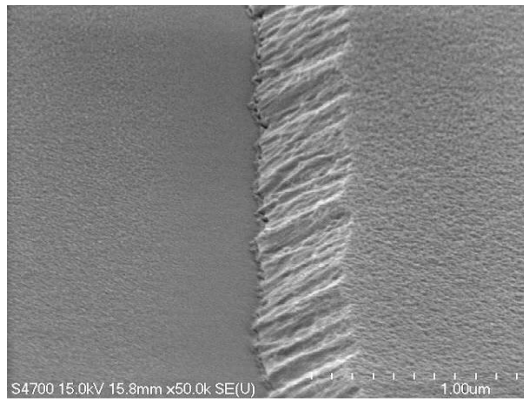
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	制造用于液晶显示器的阵列基板的方法		
公开(公告)号	KR101951044B1	公开(公告)日	2019-02-21
申请号	KR1020120081096	申请日	2012-07-25
[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		
当前申请(专利权)人(译)	东宇精细化工有限公司		
[标]发明人	이현규 이석 전현수		
发明人	이현규 이석 전현수		
IPC分类号	G02F1/1368 C09K13/00		
CPC分类号	C09K13/08 G02F1/136286 G02F2001/136295 H01B1/026		
代理人(译)	的专利法.		
审查员(译)	Sinchangwoo		
优先权	1020110077733 2011-08-04 KR		
其他公开文献	KR1020130016067A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种用于制造液晶显示装置的阵列基板的方法，该方法通过蚀刻铜金属膜，由铜金属膜和金属氧化物膜组成的多层或多层而获得具有优异蚀刻均匀性的锥度轮廓 由铜金属膜和钼金属层组成。 构成：在基板和半导体层上形成铜金属膜，由铜金属膜和金属氧化物膜组成的多层或由铜金属膜和钼金属层组成的多层。 在其上执行蚀刻工艺以形成栅电极，源电极和漏电极。 蚀刻组合物包括过氧化氢，含氟化合物，唑化合物，含氟化合物，有机过酸和水。

