



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월04일
(11) 등록번호 10-1845083
(24) 등록일자 2018년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/136 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
G02F 1/1362 (2006.01) G02F 1/1368 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0126119
(22) 출원일자 2010년12월10일
심사청구일자 2015년11월20일
(65) 공개번호 10-2012-0064864
(43) 공개일자 2012년06월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009076601 A*
KR1020100040010 A*
KR1020060084612 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동우 화인켐 주식회사
전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)
(72) 발명자
이현규
전라북도 익산시 군익로6길 14-1 (송학동)
이석
전라북도 전주시 완산구 새터로 74 102동 1006호
(서신동, 중흥아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

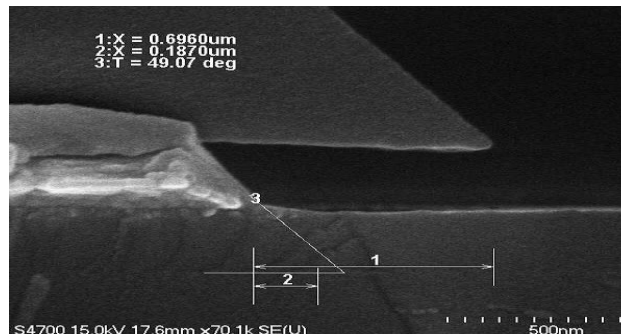
심사관 : 신창우

(54) 발명의 명칭 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기판 상에 구리계 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 식각액 조성물로 식각하여 게이트 배선을 형성하는 단계 및 반도체층 상에 구리계 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 식각액 조성물로 식각하여 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 식각액 조성물은, 조성물 총 중량에 대하여, A)과산화수소(H_2O_2), B)함불소 화합물, C)아졸계 화합물 0.1 내지 5 중량%, D)포스폰산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물, E)인산염 화합물, 및 F)잔량의 물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정경섭

전라북도 전주시 완산구 장승배기로 398, 거산황궁
아파트 102동 906호 (동서학동)

이은원

전라북도 전주시 완산구 평화17길 8 (평화동1가)

김진성

경상북도 봉화군 춘양면 애당1리 286-3

최용석

서울특별시 서대문구 수색로4가길 12-18 (남가좌동)

이준우

전라북도 전주시 완산구 새터로 100, 대우대창아파트 105동 1403호 (서신동)

김상태

전라북도 익산시 무왕로21길 18 801동 1002호 (부송동, 제일까치샘아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

- a)기판 상에 게이트 배선을 형성하는 단계;
- b)상기 게이트 배선을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;
- c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층을 형성하는 단계;
- d)상기 반도체층 상에 소스 및 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 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 식각액 조성물로 식각하여 게이트 배선을 형성하는 단계를 포함하고,

상기 d)단계는 반도체층 상에 구리계 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 식각액 조성물로 식각하여 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 식각액 조성물은 박막트랜지스터(TFT)의 배선형성용이고, 조성물 총 중량에 대하여 A)과산화수소(H_2O_2) 5 내지 25 중량%; B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0 중량%; C)아졸계 화합물 0.1 내지 5 중량%; D)1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산, 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산의 나트륨염 및 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산의 칼륨염으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상 3.0 내지 10.0 중량%; E)인산염 화합물 0.1 내지 5 중량%; 및 F)잔량의 물을 포함하는 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

조성물 총 중량에 대하여,

A)과산화수소(H_2O_2) 5 내지 25 중량%;

B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0 중량%;

C)아졸계 화합물 0.1 내지 5 중량%;

D)1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산, 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산의 나트륨염 및 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산의 칼륨염으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상 3.0 내지 10.0 중량%;

E)인산염 화합물 0.1 내지 5 중량%; 및

F)잔량의 물을 포함하는 것을 특징으로 하는 박막트랜지스터(TFT)의 배선형성용 구리계 금속막의 식각액 조성물.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 B)함불소 화합물은 NH_4FHF , $KFHF$, $NaFHF$, NH_4F , KF 및 NaF 으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 것임을 특징으로 하는 구리계 금속막의 식각액 조성물.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 C)아졸계 화합물은 아미노테트라졸(aminotetrazole), 벤조트리아졸(benzotriazole), 톨리트리아졸(tolytriazole), 피라졸(pyrazole), 피롤(pyrrole), 이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-에틸이미다졸, 2-프로필이미다졸, 2-아미노이미다졸, 4-메틸이미다졸, 4-에틸이미다졸 및 4-프로필이미다졸로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 것임을 특징으로 하는 구리계 금속막의 식각액 조성물.

청구항 6

삭제

청구항 7

청구항 3에 있어서,

상기 E)인산염화합물은 제1인산암모늄(ammonium phosphate monobasic), 제1인산나트륨(sodium phosphate monobasic), 제1인산칼슘(calcium phosphate monobasic), 제1인산칼륨(potassium phosphate monobasic), 제2인산암모늄(ammonium phosphate dibasic), 제2인산나트륨(sodium phosphate dibasic), 제2인산칼슘(calcium phosphate dibasic) 및 제2인산칼륨(potassium phosphate dibasic)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상의 것임을 특징으로 하는 구리계 금속막의 식각액 조성물.

청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 구리계 금속막은 구리 또는 구리 합금의 단일막, 몰리브덴층과 상기 몰리브덴층 상에 형성된 구리층을 포함하는 구리 몰리브덴막, 또는 몰리브덴 합금층과 상기 몰리브덴 합금층 상에 형성된 구리층을 포함하는 구리 몰리브덴 합금막인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막의 식각액 조성물.

청구항 9

I)기판 상에 구리계 금속막을 형성하는 단계;

II)상기 구리계 금속막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및

III)청구항 3의 식각액 조성물을 사용하여 상기 구리계 금속막을 식각하는 단계를 포함하는 구리계 금속막의 식각방법.

청구항 10

청구항 3의 식각액 조성물을 사용하여 식각된 게이트 전극, 게이트 배선, 소스 및 드레인 전극, 및 데이터 배선 중 하나 이상을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법, 구리계 금속막의 식각액 조성물, 및 상기 식각액 조성물을 사용하는 구리계 금속막의 식각방법에 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: $12.7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$), 몰리브덴(Mo, 비저항: $5 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$), 알루미늄(Al, 비저항: $2.65 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$) 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] 기존의 과산화수소를 사용한 구리막 식각액의 경우 구리 또는 구리합금과 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 다층 금속막의 일괄 습식식각 및 패터닝 형성은 가능하다. 그러나 금속층 식각 시 용해되는 금속 이온 특히 구리이온에 의해 과산화수소의 분해속도가 빨라짐에 따른 과열현상으로 식각액의 안정성이 크게 저하되는 문제점이 있다.

[0006] 또한, 다층 금속막의 경우 용해되는 금속이온 농도가 증가할수록 과산화수소에 의한 구리층의 식각속도와 불소화합물에 의한 몰리브덴 합금층의 식각속도 차이 및 전기효과의 영향으로 두 금속층이 접합되어 있는 계면에 대한 변형이 발생하여 식각특성이 양호하지 못하다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 구리 또는 구리합금과 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 다층 금속층의 습식식각 시 금속이온의 양에 관계없이 직선성이 우수한 테이퍼 프로파일(Taper Profile)이 형성되고, 과산화수소의 분해반응속도가 빨라짐에 따른 과열현상을 억제하고, 식각후 금속막의 잔사가 남지 않는 구리계 금속막의 식각액 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 박막트랜지스터 액정표시장치의 TFT(Thin film transistor)를 구성하는 게이트 전극과 게이트 배선 및 소스/드레인 전극과 데이터 배선의 일괄 식각이 가능한 구리계 금속막의 식각액 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 상기 동일한 식각액 조성물을 사용하는 구리계 금속막의 식각방법 및 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은 조성물 총중량에 대하여, A)과산화수소(H_2O_2) 5 내지 25 중량%; B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0 중량%; C)아졸계 화합물 0.1 내지 5 중량%; D)포스포산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물 0.1 내지 10.0 중량%; E)인산염 화합물 0.1 내지 5 중량%; 및 F)잔량의 물을 포함하는 구리계 금속막의 식각액 조성물을 제공한다.

[0011] 또한, 본 발명은 I)기판 상에 구리계 금속막을 형성하는 단계; II)상기 구리계 금속막 상에 선택적으로 광반응물질을 남기는 단계; 및 III)본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 구리계 금속막을 식각하는 단계를 포함하는 구리계 금속막의 식각방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은 a)기판 상에 게이트 배선을 형성하는 단계; b)상기 게이트 배선을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계; c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층을 형성하는 단계; d)상기 반도체층 상에 소스 및 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 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 게이트 배선을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 d)단계는 반도체층 상에 구리계 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 식각된 게이트 배선 및 소스/드레인 전극 중 하나 이상을

포함하는 액정표시장치용 어레이 기판을 제공한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명의 식각액 조성물은 구리 또는 구리합금과 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금으로 이루어진 다층 금속층을 식각할 때, 일괄식각 및 패터닝이 형성되고, 금속이온 농도가 증가하더라도 식각액의 과열안정성 유지 및 금속층 간의 식각속도 차이 및 전기효과 영향에 의한 계면 변형이 없고, 직선성이 우수한 테이퍼 프로파일을 구현하고, 잔사를 발생시키지 않으므로 전기적인 쇼트나 배선의 불량, 휘도의 감소 등의 문제로부터 자유롭다.
- [0015] 또한, 본 발명의 식각액 조성물은 액정표시장치용 어레이 기판을 제조시, 게이트 전극과 게이트 배선 및 소스/드레인과 데이터 배선을 일괄 식각할 수 있어, 식각공정을 단순화시키며 공정수율을 극대화시킨다.
- [0016] 따라서, 본 발명의 식각액 조성물은 대화면, 고휘도의 회로가 구현되는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 시에 매우 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1 은 본 발명의 식각액 조성물(실시에 1)을 사용하여 구리계 금속막을 식각한 후, 식각 단면을 관찰한 주사전자현미경 사진이고,
- 도 2 및 도 3는 본 발명의 식각액 조성물(실시에 4)을 사용하여 구리계 금속막을 식각한 후, 전체적인 식각 프로파일(도 2) 및 구리 배선 주변 표면을 관찰한 주사전자현미경 사진(도 3)이고,
- 도 4 및 도 5는 비교예 1에 따라서 Cu농도가 4,000ppm에서 Cu/Mo-Ti 글라스에 대한 식각 단면(도 4) 및 전체적인 식각 프로파일(도 5)을 관찰한 주사전자현미경 사진이고,
- 도 6 및 도 7은 실시에 4에 따라서 Cu농도가 6,000ppm에서 Cu/Mo-Ti 글라스에 대한 식각 단면(도 6) 및 전체적인 식각 프로파일(도 7)을 관찰한 주사전자현미경 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은, A)과산화수소(H_2O_2) 5 내지 25 중량%, B)함불소 화합물 0.01 내지 1.0 중량%, C)아졸계 화합물 0.1 내지 5 중량%, D)포스폰산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물 0.1 내지 10.0 중량%, E)인산염 화합물 0.1 내지 5 중량%, 및 F)잔량의 물을 포함하는 구리계 금속막의 식각액 조성물에 관한 것이다.
- [0019] 본 발명에서 구리계 금속막은 막의 구성성분 중에 구리가 포함되는 것으로서, 단일막 및 이중막 등의 다층막을 포함하는 개념이다. 예컨대, 구리 또는 구리 합금의 단일막, 다층막으로서 구리 몰리브덴막, 구리 몰리브덴 합금막 등이 포함된다. 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 의미한다. 또한, 상기 몰리브덴 합금층은 예컨대, 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 인듐(In) 등으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상과 몰리브덴의 합금을 의미한다.
- [0020] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 A)과산화수소(H_2O_2)는 구리계 금속막을 식각하는 주성분이며, 함량은 조성물 총중량에 대하여 5 내지 25 중량%이다. 상기 A)과산화수소의 함량이 5 중량% 미만이면, 구리계 금속의 식각이 되지 않거나 식각속도가 아주 느려지며, 25 중량%를 초과하면 식각속도가 전체적으로 빨라지기 때문에 공정 컨트롤이 어렵다.
- [0021] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 B)함불소 화합물은 물에 해리되어 플루오르 이온을 낼 수 있는 화합물을 의미한다. 상기 B)함불소 화합물은 구리막과 몰리브덴막을 동시에 식각하는 용액에서 필연적으로 발생하는 잔사를 제거하여 주는 역할을 한다. 상기 B)함불소 화합물의 함량은 조성물 총중량에 대하여 0.01 내지 1.0 중량%이다. 상기 B)함불소 화합물의 함량이 0.01 중량% 미만인 경우, 식각 잔사가 발생될 수 있으며, 1.0 중량%를 초과하는 경우에는 유리 기판 식각율이 크게 발생 되는 문제가 있다.
- [0022] 상기 B)함불소 화합물은 이 분야에서 사용되는 물질로서 용액 내에서 플루오르 이온 혹은 다원자 플루오르 이온으로 해리될 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않으나, 불화암모늄(ammonium fluoride: NH_4F), 불화나트륨

(sodium fluoride: NaF), 불화칼륨(potassium fluoride: KF), 중불화암모늄(ammonium bifluoride: NH_4FHF), 중불화나트륨(sodium bifluoride: NaFHF) 및 중불화칼륨(potassium bifluoride: KFHF) 등으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.

[0023] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 C)아졸계 화합물은 구리계 금속의 식각 속도를 조절하며 패턴의 시디로스(CD Loss)를 줄여주어 공정상의 마진을 높이는 역할을 한다. 상기 C)아졸계 화합물의 함량은 조성물 총 중량에 대하여, 0.1 내지 5 중량%이다. 상기 C)아졸계 화합물의 함량이 0.1 중량% 미만인 경우, 식각 속도가 빠르게 되어 시디로스가 너무 크게 발생될 수 있으며, 5 중량%를 초과하는 경우, 구리의 식각속도가 느려지고 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금의 식각 속도가 빨라지기 때문에 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금이 과식각되어 언더컷이 발생될 수 있다.

[0024] 상기 C)아졸계 화합물로는 예컨대, 아미노테트라졸(aminotetrazole), 벤조트리아졸(benzotriazole), 톨리트리아졸(tolytriazole), 피라졸(pyrazole), 피롤(pyrrole), 이미다졸, 2-메틸이미다졸, 2-에틸이미다졸, 2-프로필이미다졸, 2-아미노이미다졸, 4-메틸이미다졸, 4-에틸이미다졸, 4-프로필이미다졸 등을 들 수 있으며, 이들은 1종 단독으로 또는 2종 이상이 함께 사용될 수 있다.

[0025] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 D)포스폰산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물은 구리막을 식각할 때 식각액에 용해되는 구리 이온을 킬레이팅하여 구리이온의 활동도를 억제함으로써 과산화수소의 분해 반응을 억제한다. 이렇게 구리이온의 활동도를 낮추게 되면 식각액을 사용하는 동안 안정적으로 공정을 진행 할 수 있다. 상기 D)포스폰산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물의 함량은 조성물 총 중량에 대하여 0.1 내지 10.0 중량%이다. 상기 D)포스폰산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물의 함량이 0.1 중량% 미만인 경우, 식각 균일성이 저하되고 과산화수소의 분해가 가속화 되는 문제가 발생하며, 10.0 중량%를 초과하면 식각속도가 너무 빨라지는 문제가 발생한다.

[0026] 상기 포스폰산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물에 있어서, 포스폰산 유도체의 대표적인 예로는 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산(HEDP: 1-hydroxyethylidene-1,1-diphosphonic acid)을 들 수 있으며, 포스폰산 유도체 염의 대표적인 예로는 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산의 나트륨 또는 칼륨염을 들 수 있다.

[0027] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 E)인산염 화합물은 테이퍼 프로파일을 양호하게 만드는 역할을 한다. 또한, 금속이온 농도가 증가함에 따른 구리층 및 몰리브덴 합금층 사이의 식각속도 차이 및 전기효과를 줄여줌으로써 금속이온 농도가 과량으로 용해되더라도 두 금속층이 접합되어 있는 계면에 대한 변형을 막아주게 되어 양호한 식각 프로파일(Profile) 구현을 가능하게 해준다.

[0028] 상기 E)인산염 화합물로부터 선택되는 1종 이상의 화합물의 함량은 조성물 총 중량에 대하여 0.1 내지 5 중량%이다. 상기 E)인산염 화합물로부터 선택되는 1종 이상 이상의 화합물의 함량이 0.1 중량% 미만인 경우, 금속이온 농도가 높을 경우 양호한 테이퍼 프로파일 구현이 불가능하며, 5 중량%를 초과할 경우 몰리브덴합금층의 식각속도가 너무 느려져 테일링(Tailing)이 길어지는 문제가 발생한다.

[0029] 상기 E)인산염 화합물로는 이 분야에서 사용되는 물질로서 용액 내에서 인산염 이온으로 해리될 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않으나 제1인산암모늄(ammonium phosphate monobasic), 제1인산나트륨(sodium phosphate monobasic), 제1인산칼슘(calcium phosphate monobasic), 제1인산칼륨(potassium phosphate monobasic), 제2인산암모늄(ammonium phosphate dibasic), 제2인산나트륨(sodium phosphate dibasic), 제2인산칼슘(calcium phosphate dibasic) 및 제2인산칼륨(potassium phosphate dibasic)으로 이루어진 군으로부터 선택된 1종 이상인 것이 바람직하다.

[0030] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 F)잔량의 물은 특별히 한정되는 것은 아니나, 탈이온수가 바람직하다. 더욱 바람직하게는 물의 비저항 값(즉, 물속에 이온이 제거된 정도)이 18 MΩ/cm이상인 탈이온수를 사용하는 것이 좋다.

- [0031] 또한, 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, 비이온성 계면활성제 및 다가알코올형 계면활성제로 이루어진 군에서 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.
- [0032] 또한, 본 발명의 식각액 조성물은 전술한 성분 이외에 통상의 첨가제를 더 첨가할 수 있으며, 첨가제로는 금속 이온 봉쇄제, 및 부식 방지제 등을 들 수 있다.
- [0033] 본 발명에서 사용되는 A)과산화수소(H_2O_2), B)함불소 화합물, C)아졸계 화합물, D)포스포산 유도체 및 그의 염으로부터 선택되는 1종 이상의 화합물, E)인산염 화합물 및 F)잔량의 물을 포함하는 식각액은 통상적으로 공지된 방법에 의해서 제조가 가능하며, 반도체 공정용의 순도를 가지는 것이 바람직하다.
- [0034] 본 발명의 식각액 조성물은 구리계 금속으로 이루어진 액정표시장치의 게이트 전극과 게이트 배선 및 소스/드레인 전극과 데이터 배선을 일괄 식각할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명은,
- [0036] I)기판 상에 구리계 금속막을 형성하는 단계;
- [0037] II)상기 구리계 금속막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및
- [0038] III)본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 구리계 금속막을 식각하는 단계를 포함하는 구리계 금속막의 식각 방법에 관한 것이다.
- [0039] 본 발명의 식각방법에서, 상기 광반응 물질은 통상적인 포토레지스트 물질인 것이 바람직하며, 통상적인 노광 및 현상 공정에 의해 선택적으로 남겨질 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명은,
- [0041] a)기판 상에 게이트 배선을 형성하는 단계;
- [0042] b)상기 게이트 배선을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;
- [0043] c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층을 형성하는 단계;
- [0044] d)상기 반도체층 상에 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계; 및
- [0045] e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,
- [0046] 상기 a)단계는 기판 상에 구리계 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 게이트 배선을 형성하는 단계를 포함하며,
- [0047] 상기 d)단계는 반도체층 상에 구리계 금속막을 형성하고 상기 구리계 금속막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 소스 및 드레인 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0048] 상기 액정표시장치용 어레이 기판은 박막트랜지스터(TFT) 어레이 기판일 수 있다.

[0049] **실시예**

- [0050] 이하에서 본 발명을 실시예를 통하여 더욱 구체적으로 설명한다. 그러나, 하기의 실시예에 의하여 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니다.

[0051] 식각액 조성물의 제조

[0052] 하기 표 1에 나타난 조성에 따라 실시예 1 내지 실시예 6의 식각액 조성물을 제조하였다.

표 1

[0053] (단위: 중량%)

	H ₂ O ₂	불화암모늄	아미노테트라졸	HEDP	인산염	탈이온수
실시예1	5	0.3	0.2	3.0	0.2	잔량
실시예2	10	0.2	0.5	4.0	0.5	잔량
실시예3	15	0.1	0.8	5.0	0.8	잔량
실시예4	18	0.08	1.0	7.0	1.0	잔량
실시예5	22	0.05	1.5	9.0	1.5	잔량
실시예6	25	0.03	3.0	10.0	3.0	잔량

[0054] * HEDP: 1-히드록시에틸리덴-1,1-디포스포닉산

[0055] 구리계 금속막의 식각

[0056] 유리기판(100 mm X 100 mm) 상에 Mo-Ti막(Molybdenum-Titanum)을 증착시키고, 상기 Mo-Ti막 상에 구리막을 증착시킨 뒤 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통하여 기판 상에 소정의 패턴을 가진 포토레지스트가 형성되도록 한 후, 상기 실시예 1 내지 실시예 6의 조성물을 각각 사용하여 구리계 금속막(Cu 단일막 및 Cu/Mo-Ti 이중막)의 식각공정을 수행하였다.

[0057] 분사식 식각 방식의 실험장비(모델명 : ETCHER(TFT), SEMES사)를 이용하였고, 식각공정 시 식각액 조성물의 온도는 약 30℃ 내외로 하였으나, 적정온도는 다른 공정조건과 기타 요인에 의해 필요에 따라 변경될 수 있다. 식각시간은 식각 온도에 따라서 다를 수 있으나, 통상 30 내지 180초 정도로 진행하였다.

[0058] 식각액 조성물의 특성평가

[0059] 상기 식각공정에서 식각된 구리계 금속막의 프로파일을 단면 SEM(Hitachi사 제품, 모델명 S-4700)을 사용하여 검사하였고, 결과를 하기 표 2에 기재하였다.

[0060] 또한 금속이온(특히 구리이온) 존재 시 과산화수소의 연쇄분해반응에 의한 과열정도를 평가하기 위하여, 상기 실시예 1 내지 실시예 6에 해당하는 식각액에 3000ppm에 해당하는 Cu 분말을 용출시킨 후, 일정 시간 방치하여 온도를 측정하였으며 결과를 하기 표2에 기재하였다.

표 2

[0061]

	식각 프로파일		잔사발생유무		Cu 3000ppm 용출에 따른 온도변화(℃)	
	Cu단일막	Cu/Mo-Ti	Cu단일막	Cu/Mo-Ti	초기	최대
실시예1	0	0	없음	없음	31.2	36.1
실시예2	0	0	없음	없음	31.0	35.9
실시예3	0	0	없음	없음	30.6	35.3
실시예4	0	0	없음	없음	30.5	34.4
실시예5	0	0	없음	없음	30.4	34.3
실시예6	0	0	없음	없음	30.4	34.2

주)	○ : 식각시 직진성이 좋고 우수한 테이퍼 프로파일을 형성 △ : 식각시 우수한 테이퍼 프로파일을 형성하나 직진성은 좋지 않음 X : 식각시 계면부 프로파일 변형으로 인한 테이퍼 프로파일 및 직진성 모두 좋지 않음
----	---

[0062] 상기 표 2에서 볼 수 있는 바와 같이 실시예 1 내지 실시예 6의 식각액은 모두 양호한 식각특성을 나타내었다. 또한, 도 1에서 확인할 수 있는 바와 같이, 실시예 1에 따른 식각액 조성물로 식각한 구리계 금속막은 양호한 테이퍼 프로파일을 나타내었다. 또한 도 2 및 3에서 확인할 수 있는 바와 같이 실시예 4에 따른 식각액 조성물로 구리계 금속막을 식각한 경우 직진성이 우수하였으며 식각 잔사가 남지 않았다. 또한, 표 2에서 볼 수 있는 바와 같이 Cu 3000ppm이 용출 시에도 실시예 1 내지 실시예 6의 식각액의 경우 최대 36.1도까지만 상승하여 크게 향상된 과열안정성 특성을 나타내었다.

[0063] **비교예 1 및 실시예 4 : 식각액 조성물의 처리매수 평가**

[0064] 하기 표 3에 기재된 비교예 1의 식각액 조성물(종래의 식각액 조성물)과 본 발명 실시예 4의 식각액 조성물을 사용하여 Cu 농도에 따른 최대온도, 잔사유무, 식각 프로파일을 측정하였다. 이 중 최대온도는 Cu 농도가 증가함에 따라 과산화수소 연쇄분해반응으로 인한 식각액의 온도변화 중 가장 높은 수치를 뜻한다.

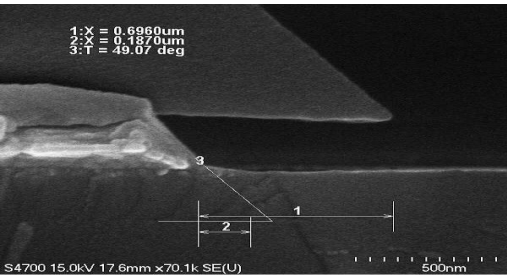
표 3

처리매수 (Cu ppm)	비교예1				실시예4			
	H ₂ O ₂ /말론산/NaH ₂ PO ₄ /이미노디아세트산 /이미다졸/NH ₄ F (25/2/1/0.5/1/0.1) 중량%				H ₂ O ₂ /NH ₄ F/아미노테트라졸/HEDP/KH ₂ PO ₄ (18/0.08/1.0/7.0/1.0) 중량%			
	최대온도(℃)	잔사 유무	식각 프로파일		최대온도(℃)	잔사 유무	식각 프로파일	
			Cu단일막	Cu/Mo-Ti			Cu단일막	Cu/Mo-Ti
0	20.6	무	0	0	20.0	무	0	0
100	23.0	무	0	0	20.2	무	0	0
500	24.3	무	0	0	20.8	무	0	0
1000	25.6	무	0	0	22.7	무	0	0
2000	33.7	무	0	0	27.4	무	0	0
3000	56.7	무	△	△	33.5	무	0	0
4000	99.2	무	X	X	35.6	무	0	0
5000	99.7	무	X	X	37.9	무	0	0
6000	99.6	무	X	X	38.3	무	△	△
주)	○ : 식각시 직진성이 좋고 우수한 테이퍼 프로파일을 형성 △ : 식각시 우수한 테이퍼 프로파일을 형성하나 직진성은 좋지 않음 X : 식각시 계면부 프로파일 변형으로 인한 테이퍼 프로파일 및 직진성 모두 좋지 않음							

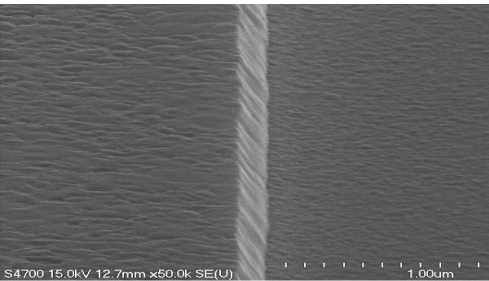
[0066] 상기 표 3 및 도 4, 도 5에서 보는 바와 같이, 종래의 식각액 조성물인 비교예 1은 Cu가 4000ppm 이상 용출 시 온도가 99.2도까지 상승하여 안정성이 현저히 저하되고, 과산화수소에 의한 구리층의 식각속도와 불소화합물에 의한 몰리브덴 합금층의 식각속도 차이 및 전기효과의 영향으로 계면부 변형이 발생하여 식각 프로파일이 좋지 않은 상태를 보이고 있다. 반면, 실시예 4의 식각액의 경우 상기 표 3 및 도 6, 도 7에서 보는 바와 같이 Cu가 6000ppm 용출 시에도 과열현상이 발생하지 않았고, 잔사가 발생하지 않았으며 식각 프로파일이 양호한 상태를 보이므로, 본 발명의 실시예 4의 식각액 조성물의 경우 Cu가 6000ppm이 용출될 때까지 사용 가능함을 확인할 수 있었다.

도면

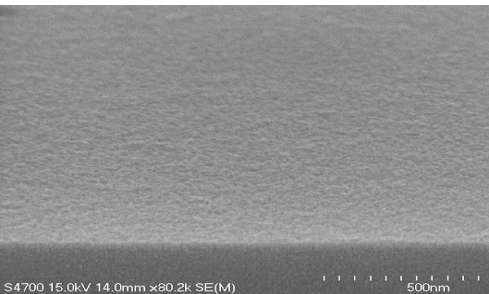
도면1



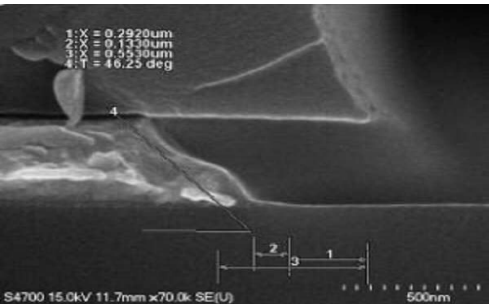
도면2



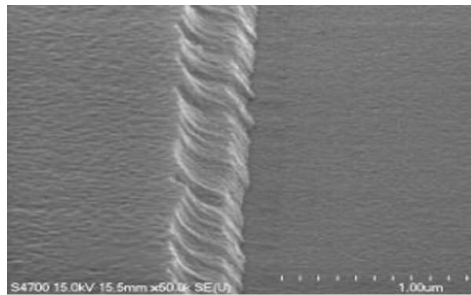
도면3



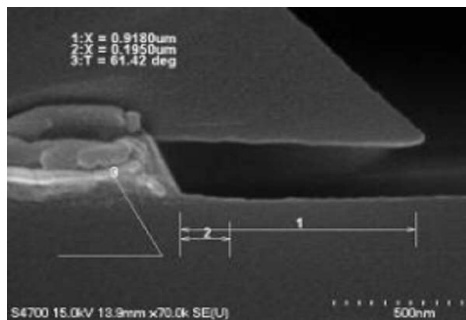
도면4



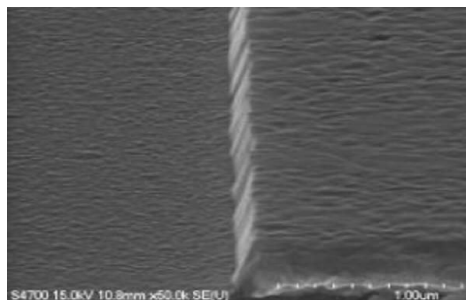
도면5



도면6



도면7



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	KR101845083B1	公开(公告)日	2018-04-04
申请号	KR1020100126119	申请日	2010-12-10
[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	LEE HYUN KYU 이현규 LEE SUK 이석 JUNG KYUNG SUB 정경섭 LEE EUN WON 이은원 KIM JIN SUNG 김진성 CHOI YONG SUK 최용석 LEE JOON WOO 이준우 KIM SANG TAE 김상태		
发明人	이현규 이석 정경섭 이은원 김진성 최용석 이준우 김상태		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1333 G02F1/1362 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136 G02F1/1368 G02F1/136286 G02F1/133345 G02F2001/136254 G02F2001/136295		
代理人(译)	的专利法.		
其他公开文献	KR1020120064864A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种制造半导体器件的方法，包括：在基板上形成铜基金属膜，用蚀刻剂组合物蚀刻铜基金属膜以形成栅极布线，形成铜 - 其中蚀刻剂组合物包含，基于组合物的总重量，A) 过氧化氢 (H₂O₂)，B) 氟化合物，和C) 唑类化合物，其量为0.1至5重量%，D) 衍生物及其盐，E) 磷酸化合物，和F) 残留量的水本发明还涉及制造液晶显示装置用阵列基板的方法。 专利号10-1845083

