



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년12월04일
(11) 등록번호 10-1796784
(24) 등록일자 2017년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1368 (2006.01) G02F 1/1362 (2006.01)
H01L 21/3213 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)
H01L 29/45 (2006.01) H01L 29/49 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0058185
(22) 출원일자 2010년06월18일
심사청구일자 2015년06월18일
(65) 공개번호 10-2011-0138069
(43) 공개일자 2011년12월26일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005105410 A*
KR1020100054152 A*
KR1020030079740 A*
KR1020070097922 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
동우 화인켐 주식회사
전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)
(72) 발명자
윤영진
전라북도 전주시 덕진구 호성로 170 305동 1001호
(호성동2가, 진흥더블파크3단지아파트)
이우람
전라북도 익산시 약촌로 111 (신흥동)
최용석
서울특별시 서대문구 수색로4가길 12-18 (남가좌동)
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 조세형

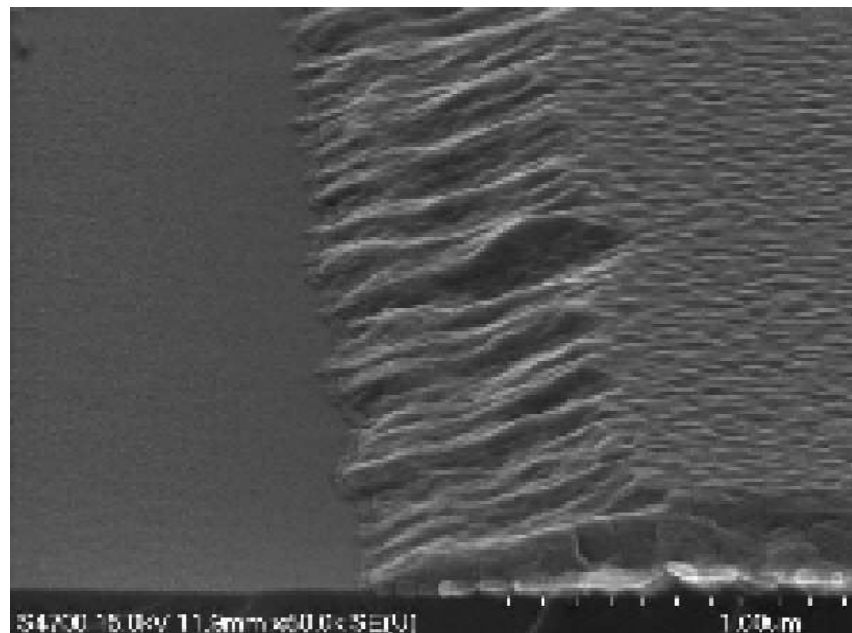
(54) 발명의 명칭 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법

(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

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



어레이 기판의 제조방법에 있어서; 상기 (a), (d) 및 (e)단계 중 하나 이상의 단계가 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 형성하고, 상기 금속막을 식각액 조성물로 식각하여 각각의 전극을 형성하는 단계를 포함하며; 상기 식각액 조성물은, 조성물 총 중량에 대하여 A)수산암모늄(Ammonium Oxalate) 2 내지 10 중량%, B)과산화수소(H_2O_2) 0.1 내지 10 중량%, C)함불소 화합물 0.01 내지 5 중량%, D)수용성 시클릭아민 화합물 0.01 내지 5 중량%, E)질산 0.1 내지 5 중량% 및 F)잔량의 물을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 관한 것이다.

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), (d) 및 (e)단계 중 하나 이상의 단계가 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막을 형성하고, 상기 금속막을 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물로 식각하여 각각의 전극을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물은, 조성물 총 중량에 대하여 A)수산암모늄(Ammonium Oxalate) 2 내지 10 중량%, B)과산화수소(H_2O_2) 0.1 내지 10 중량%, C)함불소 화합물 0.01 내지 5 중량%, D)수용성 시클릭아민 화합물 0.01 내지 5 중량%, E)질산 0.1 내지 5 중량% 및 F)잔량의 물을 포함하며,

상기 구리계 금속막은 구리를 주성분으로 하는 금속막으로서, 순수 구리막 및 구리 합금막을 포함하며,

상기 몰리브덴계 금속막은 몰리브데늄을 주성분으로 하는 금속막으로서, 순수 몰리브데늄막 및 몰리브데늄 합금막을 포함하며, 상기 몰리브데늄 합금막은 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 인듐(In)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속과 몰리브데늄의 합금막이며,

상기 인듐계 산화막은 인듐을 주성분으로 하는 금속막으로서, 인듐아연산화막(IZO) 또는 인듐주석산화막(ITO)인 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)수산암모늄(Ammonium Oxalate) 2 내지 10 중량%, B)과산화수소(H_2O_2) 0.1 내지 10 중량%, C)함불소 화합물 0.01 내지 5 중량%, D)수용성 시클릭아민 화합물 0.01 내지 5 중량%, E)질산 0.1 내지 5 중량% 및 F)잔량의 물을 포함하며,

구리계 금속막은 구리를 주성분으로 하는 금속막으로서, 순수 구리막 및 구리 합금막을 포함하며,

몰리브덴계 금속막은 몰리브데늄을 주성분으로 하는 금속막으로서, 순수 몰리브데늄막 및 몰리브데늄 합금막을 포함하며, 상기 몰리브데늄 합금막은 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 인듐(In)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속과 몰리브데늄의 합금막이며,

인듐계 산화막은 인듐을 주성분으로 하는 금속막으로서, 인듐아연산화막(IZO) 또는 인듐주석산화막(ITO)인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 C)함불소 화합물은 불화암모늄(NH_4F), 불화나트륨(NaF), 불화칼륨(KF), 중불화암모늄

(NH_4FHF), 중불화나트륨(NaFHF) 및 중불화칼륨(KFHF)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 것임을 특징으로 하는 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물.

청구항 5

청구항 3에 있어서, 상기 D)수용성 시클릭아민 화합물이 아미노테트라졸(aminotetrazole), 이미다졸(imidazole), 인돌(indole), 푸린(purine), 피라졸(pyrazole), 피리딘(pyridine), 피리미딘(pyrimidine), 피롤(pyrrole), 피롤리딘(pyrrolidine) 및 피롤린(pyrroline)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상의 것임을 특징으로 하는 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물.

청구항 6

청구항 3에 있어서, 상기 F)물이 탈이온수인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물.

청구항 7

삭제

청구항 8

청구항 3에 있어서, 상기 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막이 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 이중막 또는 인듐계 산화막인 것을 특징으로 하는 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물.

청구항 9

- (a)기관 상에 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막을 형성하는 단계;
- (b)상기 (a)단계에서 형성된 금속막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및
- (c)청구항3의 식각액 조성물을 사용하여 상기 (b)단계에서 처리된 금속막을 식각하는 단계를 포함하는 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 다층막 또는 인듐계 산화막을 포함하는 금속막의 식각방법.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 액정표시장치용 어레이 기관의 제조방법; 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물; 및 상기 식각액 조성물을 사용하는 금속막의 식각방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

평판디스플레이의 화상 구현을 위해서는 TFT(Thin Film Transistor) 어레이에 투명 화소전극, 게이트전극, 소스전극 및 드레인 전극이 사용된다. 통상, 화소전극으로는 인듐을 주성분으로 하는 투명전도막 및 몰리브덴-티타늄 합금막이 사용되고 있다. 또한, 게이트 전극, 소스전극 및 드레인 전극으로는 Cr, Cu, Mo, Ti, Al 등을 주성분으로 단일막 또는 다층막이 사용되고 있으나, TFT-LCD의 대형화에 필수적으로 요구되는 RC 신호지연의 감소를 실현하기 위해서, 저저항 금속막으로서 구리막, 구리/몰리브덴막, 구리/몰리브덴-티타늄 합금막, 구리-질화물/몰리브덴-티타늄 합금막 등의 구리계 금속막이 많이 사용되고 있다.

[0003] 최근에는 생산공정을 단순화하여 생산량을 증가시키기 위하여 TFT-LCD에 사용되는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막을 일괄식각할 수 있는 식각액에 대한 관심이 증대되고 있다. 그러나, 현재 이러한 목적으로 사용되고 있는 식각액 조성물들은 TFT-LCD에 사용되는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막을 일괄식각하는 것은 가능하나, 각각의 막질에 대한 식각특성이 만족스럽지 못한 단점을 갖는다. 예컨대, 상기와 같은 막질의 일괄식각에서 구리/몰리브덴-티타늄 합금막 등의 식각 프로파일이 불량한 문제를 노출하고 있다.

[0004] 특히, 과산화수소계 식각액 조성물은 구리계 금속막에 대한 식각특성은 우수하나, 식각액 내로 용출되는 구리이온의 농도가 높아짐에 따라, 과산화수소의 연쇄분해 반응에 의한 과열이 발생하므로 공정상 위험이 상존하는 단점을 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 과산화수소의 함량을 최소화하고 식각시 식각액 내에 존재하는 구리이온의 농도를 조절하는 것에 의해, 과산화수소의 연쇄분해 반응에 의한 과열로 인한 위험을 예방하면서도 다량의 과산화수소를 사용할 때와 동등 이상의 식각특성을 유지하는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막, 즉 단일막 또는 다층막을 효과적으로 일괄식각 할 수 있는 식각액 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은 식각시 직선성이 우수한 테이퍼프로파일을 제공하고, 금속막의 잔사를 발생시키지 않는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 효과적으로 일괄식각 할 수 있는 식각액 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은, 조성물 총 중량에 대하여 A)수산암모늄(Ammonium Oxalate) 2 내지 10 중량%, B)과산화수소(H_2O_2) 0.1 내지 10 중량%, C)합불소 화합물 0.01 내지 5 중량%, D)수용성 시클릭아민 화합물 0.01 내지 5 중량%, E)질산 0.1 내지 5 중량% 및 F)잔량의 물을 포함하는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물을 제공한다.

[0008] 또한, 본 발명은,

[0009] (a)기관 상에 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 형성하는 단계;

[0010] (b)상기 (a)단계에서 형성된 금속막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및

[0011] (c)본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 (b)단계에서 처리된 금속막을 식각하는 단계를 포함하는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막의 식각방법을 제공한다.

[0012] 또한, 본 발명은

[0013] (a)기관 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

[0014] (b)상기 게이트 전극을 포함한 기관 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;

[0015] (c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층을 형성하는 단계; (d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및

[0016] (e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기관의 제조방법에 있어서,

[0017] 상기 (a), (d) 및 (e)단계 중 하나 이상의 단계가 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 형성하고, 상기 금속막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 각각의 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기관의 제조방법을 제공한다.

[0018] 또한, 본 발명은, 본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 식각된 게이트 전극, 소스/드레인 전극, 및 화소전극 중 하나 이상을 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판을 제공한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 식각액 조성물은 과산화수소의 함량을 최소화하고, 식각액 내에 존재하는 구리 이온의 농도를 제어함으로써, 과산화수소의 연쇄분해 반응에 의한 과열로 인한 위험을 예방하면서도, 다량의 과산화수소를 사용할 때와 동등 이상의 식각특성을 유지하므로, 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막의 식각 효율을 크게 향상시킨다.

[0020] 또한, 본 발명의 식각액 조성물은 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 이중막을 식각할 때, 직선성이 우수한 테이퍼프로파일을 구현하며, 잔사를 발생시키지 않으므로 전기적인 쇼트나 배선의 불량, 휘도의 감소 등의 문제를 야기하지 않는다.

[0021] 또한, 본 발명의 식각액 조성물은 액정표시장치용 어레이 기판의 화소전극으로 사용되는 인듐계 산화막도 효과적으로 식각할 수 있으므로, 게이트 전극과 게이트 배선, 소스/드레인 전극과 데이터 배선, 및 화소전극을 일괄 식각하는 것을 가능하게 하여, 식각공정을 단순화시키며 공정수율을 극대화시킨다.

[0022] 또한, 본 발명의 식각액 조성물은 상기와 같은 효과를 제공하며, 기판의 크기가 커도 식각균일성을 유지하므로 대화면, 고휘도의 회로가 구현되는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조시에 매우 유용하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도1은 본 발명의 실시예1의 식각액 조성물로 식각한 구리/몰리브덴-티타늄 합금막의 표면에 대한 SEM 사진이다.

도2는 본 발명의 실시예1의 식각액 조성물로 식각한 인듐산화막(a-ITO)의 표면에 대한 SEM 사진이다.

도3은 본 발명의 비교예1의 식각액 조성물로 식각한 구리/몰리브덴-티타늄 합금막의 표면에 대한 SEM 사진이다.

도4는 본 발명의 비교예1의 식각액 조성물로 식각한 인듐산화막(a-ITO)의 표면에 대한 SEM 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명은, 조성물 총 중량에 대하여 A)수산암모늄(Ammonium Oxalate) 2 내지 10 중량%, B)과산화수소(H_2O_2) 0.1 내지 10 중량%, C)함불소 화합물 0.01 내지 5 중량%, D)수용성 시클릭아민 화합물 0.01 내지 5 중량%, E)질산 0.1 내지 5 중량% 및 F)잔량의 물을 포함하는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막의 식각액 조성물에 관한 것이다.

[0025] 본 발명의 식각액 조성물은 과산화수소의 함량을 최소화하고, 식각액 내에 존재하는 구리 이온의 농도를 제어함으로써, 과산화수소의 연쇄분해 반응에 의한 과열로 인한 위험을 최소화시키며, 다량의 과산화수소를 사용할 때와 동등 이상의 식각특성을 제공하는 특징을 갖는다.

[0026] 또한, 본 발명의 식각액 조성물은, 박막트랜지스터-액정표시소자(TFT-LCD)에 사용되는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막, 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막, 즉 단일막 또는 다층막을 효율적으로 일괄식각할 수 있는 특징을 갖는다. 예컨대, 본 발명의 식각액 조성물은 구리막/몰리브덴-티타늄 합금막의 이중막, 몰리브덴-티타늄 합금막, 인듐계 산화막 등을 효율적으로 일괄식각할 수 있다.

[0027] 특히, 본 발명의 식각액 조성물은, 종래에 인듐계 산화막 식각액으로 사용되고 있는 옥살산 계열의 식각액에 비해 식각 속도가 빠르며 잔사도 발생시키지 않으며, 0℃ 이하에서의 옥살산의 결정화도 염려할 필요가 없다. 또한, 염산 계열의 식각액에서 나타나는 하부 금속막에 대한 영향도 없으므로, TFT-LCD의 제조공정에서 유용하게 사용될 수 있다.

[0028] 본 발명의 식각액 조성물에서,

[0029] 구리계 금속막은 구리를 주성분으로 하는 금속막으로서, 순수 구리막 및, 구리 산화막, 구리 질화막 등을 포함하는 구리 합금막을 포함한다.

- [0030] 몰리브덴계 금속막은 몰리브데늄을 주성분으로 하는 금속막으로서, 순수 몰리브데늄막 및 몰리브데늄 합금막을 포함하며, 상기 몰리브데늄 합금막은 예컨대, 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta), 크롬(Cr), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 인듐(In) 등으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속과 몰리브데늄의 합금막을 의미한다.
- [0031] 인듐계 산화막은 인듐을 주성분으로 하는 금속막으로서, 인듐아연산화막(IZO), 인듐주석산화막(ITO) 등을 포함한다.
- [0032] 본 발명에서 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막은 그러한 금속막을 포함하는 단일막 또는 다층막을 포함한다. 상기 단일막의 대표적인 예로는 인듐계 산화막, 몰리브덴-티타늄 합금막 등을 들 수 있으며, 다층막의 대표적인 예로는 구리계 금속막/몰리브덴계 금속막의 이중막을 들 수 있으며, 더 구체적으로 구리막/몰리브덴-티타늄 합금막의 2중막 등을 들 수 있다.
- [0033] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 A)수산암모늄(Ammonium Oxalate)은 구리이온과 배위결합을 통하여 착물을 형성함으로써 식각액 내에 존재하는 구리이온의 농도를 조절하는 역할을 수행한다.
- [0034] 상기 수산화암모늄은 조성물 총 중량에 대하여 2 내지 10 중량%로 포함되는 것이 바람직하며, 3 내지 8 중량%로 포함되는 것이 더욱 바람직하다. 수산화암모늄이 2 중량% 미만으로 포함되면 식각액 내에 존재하는 구리이온의 농도를 조절하기 어렵고, 식각 균일성도 저하되며, 10 중량%를 초과하면 수산암모늄이 석출되는 문제가 발생된다.
- [0035] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 B)과산화수소(H_2O_2)는 구리계 금속막을 식각하는 주성분이다.
- [0036] 상기 과산화수소는 조성물 총 중량에 대하여 0.1 내지 10 중량%로 포함되는 것이 바람직하며, 0.5 내지 5 중량%로 포함되는 것이 더욱 바람직하다. 과산화수소가 0.1 중량% 미만으로 포함되면, 구리계 금속막이 식각되지 않거나 식각속도가 아주 느려지며, 10 중량%를 초과하면 식각속도가 전체적으로 빨라지기 때문에 공정 컨트롤이 어려우며, 과산화수소의 연쇄분해 반응에 의한 과열로 인한 위험이 발생될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 C)함불소 화합물은 구리막, 몰리브덴막 및 인듐산화막을 동시에 식각하는 용액에서 필연적으로 발생하는 잔사를 제거하여 주는 역할을 한다. 상기 C)함불소 화합물의 함량은 조성물 총중량에 대하여 0.01 내지 5 중량%가 바람직하며, 더욱 바람직하게는 0.05 내지 2.0 중량%로 포함된다. 상기 C)함불소 화합물의 함량이 0.01 중량% 미만인 경우, 식각 잔사가 발생될 수 있으며, 5 중량%를 초과하는 경우에는 유리 기판 및 절연막 식각율이 크게 발생 되는 문제가 있다.
- [0038] 상기 C)함불소 화합물은, 이 분야에서 통상적으로 사용되는 물질로서 용액 내에서 플루오르 이온 혹은 다원자 플루오르 이온으로 해리될 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않는다. 예컨대, 불화암모늄(ammonium fluoride: NH_4F), 불화나트륨(sodium fluoride: NaF), 불화칼륨(potassium fluoride: KF), 중불화암모늄(ammonium bifluoride: NH_4FHF), 중불화나트륨(sodium bifluoride: $NaFHF$), 중불화칼륨(potassium bifluoride: $KFHF$) 등을 들 수 있으며, 이들은 1종 단독으로 또는 2종 이상이 함께 사용될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 D)수용성 시클릭아민 화합물은 구리계 금속의 식각 속도를 조절하며 패턴의 시디로스(CD Loss)를 줄여주어 공정상의 마진을 높이는 역할을 한다. 상기 수용성 시클릭아민 화합물은 조성물 총 중량에 대하여 0.01 내지 5 중량%로 포함되는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%로 포함된다. 수용성 시클릭 아민 화합물이 0.01 중량% 미만으로 포함되는 경우, 시디로스가 너무 크게 발생될 수 있으며, 5 중량%를 초과하는 경우, 구리의 식각속도는 빨라지고 몰리브덴 또는 몰리브덴합금의 식각 속도는 느려지기 때문에 씨디로스가 커지고 몰리브덴 또는 몰리브덴합금의 잔사가 남을 가능성이 증가한다.
- [0040] 상기 D)수용성 시클릭아민 화합물로는 아미노테트라졸(aminotetrazole), 이미다졸(imidazole), 인돌(indole), 푸린(purine), 피라졸(pyrazole), 피리딘(pyridine), 피리미딘(pyrimidine), 피롤(pyrrole), 피롤리딘(pyrrolidine), 피롤린(pyrroline) 등을 들 수 있으며, 이들은 1종 단독으로 또는 2종 이상이 함께 사용될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 E)질산은 pH를 조절하여 구리계 금속막 및 인듐계 산화막이 식각될 수 있는 환경을 만드는 역할을 하고, pH 를 낮추어 과산화수소수의 분해를 억제한다. 상기 질산은 조성물 총 중량에

대하여 0.1 내지 5 중량%로 포함되는 것이 바람직하며, 0.1 내지 2 중량%로 포함되는 것이 더욱 바람직하다. 질산의 함량이 0.1 중량% 미만일 경우 pH를 조절하는 능력이 부족하여 구리의 식각 속도가 너무 느려지게 되고, 동시에 과산화수소 분해가 가속화되는 문제가 발생하며, 5 중량%를 초과하는 경우, 구리의 식각속도가 빨라지고 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금 및 인듐계 산화막의 식각속도가 느려짐에 따라 씨디로스(CD Loss)가 커지게 되고 몰리브덴 또는 몰리브덴 합금 및 인듐계 산화막의 잔사가 발생할 가능성이 커진다.

- [0042] 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 바람직하다.
- [0043] 본 발명의 식각액 조성물은 전술한 성분 이외에 통상의 첨가제를 더 첨가할 수 있으며, 첨가제의 대표적인 예로는 금속 이온 봉쇄제, 부식 방지제 등을 들 수 있다.
- [0044] 본 발명의 식각액 조성물에 사용되는 A)수산암모늄(Ammonium Oxalate), B)과산화수소(H₂O₂), C)함불소 화합물, D)수용성 시클릭아민 화합물, E)질산 및 F)잔량의 물은 반도체 공정용의 순도를 가지는 것이 바람직하다.
- [0045] 본 발명의 식각액 조성물은 구리계 금속막으로 이루어진 액정표시장치의 게이트 전극과 게이트 배선, 소스/드레인 전극과 데이터 배선, 및 화소전극을 일괄 식각할 수 있다.
- [0046] 또한, 본 발명은,
- [0047] (a)기판 상에 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 형성하는 단계;
- [0048] (b)상기 (a)단계에서 형성된 금속막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및
- [0049] (c)본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 (b)단계에서 처리된 금속막을 식각하는 단계를 포함하는 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막의 식각방법에 관한 것이다.
- [0050] 상기 (a)단계는, (a1)기판을 제조하는 단계 및 (a2)상기 기판 상에 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 물론 기판 상에 통상적인 세정공정을 수행하고, 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 증착할 수도 있다.
- [0051] 상기 (a1)단계에서 기판은 유리기판 또는 석영기판일 수 있으며, 유리기판이 바람직하다.
- [0052] 상기 (a2)단계에서 기판 상에 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 형성하는 방법으로는 이 분야에서 공지된 다양한 방법을 사용할 수 있으며, 구체적인 예로는 스퍼터링법에 의해 금속막을 기판 상에 증착하는 방법을 들 수 있다. 막의 두께는 대략 200~500Å이 되도록 증착시킬 수 있다.
- [0053] 상기 (a)단계는 상기 기판과 상기 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막 사이에 액정표시장치용 구조물을 형성하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0054] 상기에서 액정표시장치용 구조물은 화학기상증착 등의 방법에 의한 유기 절연막, 스퍼터링 등의 방법에 의한 도전성 물질, 및 비정질 또는 다결정성의 실리콘막과 같은 반도체막 등을 의미하며, 포토공정, 식각공정 등으로 제조한 구조물일 수도 있다.
- [0055] 상기 (b)단계는, (b1)(a)단계에서 형성된 금속막상에 광반응물질을 도포하여 광반응물질 코팅층을 형성하는 단계; (b2)포토마스크를 통해 상기 광반응물질 코팅층을 선택적으로 노광하는 단계; 및 (b3)상기 광반응물질 코팅층의 전체영역 중 일정 영역이 (a)단계에서 형성된 금속막 상에 남도록, 현상액을 이용하여 상기 광반응물질 코팅층을 현상하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 (b1)단계에서는, 스핀코터(spin coater)를 이용하여 (a)단계에서 형성된 금속막에 광반응물질을 도포할 수 있으며, 그 두께는 1μm 내외인 것이 바람직하다. 여기서, 스핀코터 이외에도 슬릿코터를 이용할 수도 있으며,

또한 스핀코터와 슬릿코터를 혼용하여 사용할 수도 있다. 상기 도포공정은 에싱(ashing), 열처리 등 통상적으로 진행되는 과정을 더 포함할 수 있다.

[0057] 상기 (b1)단계에서는 광반응물질로 포토레지스트를 사용할 수 있다. 포토레지스트는 특정 파장대의 빛을 받으면 (노광:photo exposure) 반응하는 일종의 감광성 고분자 화합물(photosensitive polymer)로서, 이때 반응이라 함은 포토레지스트의 일정 부분이 노광 되었을 때 노광된 부분의 폴리머(polymer) 사슬이 끊어지거나 혹은 더 강하게 결합하는 것을 의미한다. 따라서, 노광된 부분의 폴리머(polymer) 결합사슬이 끊어지는 양극형(positive) 포토레지스트와 그 반대의 음극형(negative) 포토레지스트 중에서 선택하여 사용할 수 있다.

[0058] 상기 (b2)단계에서는 포토마스크(photo mask)를 사용하여 광반응물질 코팅층에 선택적으로 자외선 영역의 빛을 조사한다.

[0059] 상기 (b3)단계에서는 노광공정(b2)을 통해 상대적으로 결합이 약해져 있는 부분의 광반응물질 코팅층을 현상액을 사용하여 녹여낸다. 따라서 기판에 형성된 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남길 수 있게 된다.

[0060] 상기(c)단계에서의 식각공정은 이 분야에서 공지된 방법에 따라 수행될 수 있으며, 침지시키는 방법, 분사(spray)하는 방법 등을 예로 들 수 있다. 식각 공정시 식각용액의 온도는 30~50℃일 수 있으며, 적정 온도는 다른 공정과 기타 요인을 고려하여 필요에 따라 변경할 수 있다.

[0061] 또한, 본 발명은

[0062] (a)기판 상에 게이트 전극을 형성하는 단계;

[0063] (b)상기 게이트 전극을 포함한 기판 상에 게이트 절연층을 형성하는 단계;

[0064] (c)상기 게이트 절연층 상에 반도체층을 형성하는 단계;

[0065] (d)상기 반도체층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계; 및

[0066] (e)상기 드레인 전극에 연결된 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,

[0067] 상기 (a), (d) 및 (e)단계 중 하나 이상의 단계가 구리계 금속막, 몰리브덴계 금속막 및 인듐계 산화막 중에서 선택되는 1종 이상의 막을 포함하는 금속막을 형성하고, 상기 금속막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하여 각각의 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 관한 것이다.

[0068] 상기 액정표시장치용 어레이 기판은 박막트랜지스터(TFT) 어레이 기판일 수 있다.

[0069] 이하에서, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다. 그러나, 하기의 실시예는 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기 위한 것으로서, 본 발명의 범위가 하기의 실시예에 의하여 한정되는 것은 아니다. 하기의 실시예는 본 발명의 범위 내에서 당업자에 의해 적절히 수정, 변경될 수 있다.

[0070] **실시예1 및 비교예1 ~ 2: 식각액 조성물의 제조 및 식각특성의 평가**

[0071] **(1) 식각액 조성물의 제조**

[0072] 하기 표1에 나타난 조성에 따라, 각 성분들을 혼합하여 실시예1 및 비교예1 및 2의 식각액 조성물을 각각 6 kg 씩 제조하였다.

표 1

[0073]

	수산 암모늄	H ₂ O ₂	NH ₄ HF ₂	CH ₃ N ₅	질산	탈이온수
실시예 1	6	5	0.2	0.5	0.5	87.8
실시예 2	5	5	0.2	0.5	0.5	88.8
실시예 3	4	5	0.2	0.5	0.5	89.8
실시예 4	3	5	0.2	0.5	0.5	90.8

비교예1	1	5	-	0.5	-	93.5
비교예2	1	15	0.2	0.5	0.5	82.8

[0074] (단위: 중량%)

[0075] (2) 식각특성평가

[0076] 상기에서 제조된 실시예1, 비교예1 및 비교예2의 식각액 조성물을 사용하여 스퍼터링법으로 유리 기판 상에 증착한 Cu/Mo-Ti 금속막을 식각하였다. 분사식 식각 방식의 실험장비(모델명: ETCHER(TFT), SEMES사) 내에 제조된 식각액을 넣고 온도를 32℃로 설정하여 가온한 후, 온도가 32±0.1℃에 도달하였을 때 식각 공정을 수행하였다. Cu/Mo-Ti 금속막의 총 식각 시간은 엔드포인트 검출(End Point Detection, EPD)을 기준으로 하여 오버 에치(Over Etch) 15%를 주어 실시하였다. 또한, 상기와 동일한 방법으로, 유리 기판 상에 인듐산화막(a-ITO)을 증착하고, 상기와 동일한 방법으로 인듐산화막을 식각하였다. 다만, 인듐산화막에 대해서는 150sec. Etch 시간을 주어 식각을 실시하였다. 기판을 넣고 분사를 시작하여 식각이 다 되면 꺼내어 탈이온수로 세정한 후, 열풍건조장치를 이용하여 건조하고, 포토레지스트 박리기(PR stripper)를 이용하여 포토레지스트를 제거하였다. 세정 및 건조 후 전자주사현미경(SEM; 모델명: S-4700, HITACHI사 제조)을 이용하여 식각 특성을 평가하여 하기 표2에 나타내었다.

[0077] 또한, 과산화수소수의 연쇄분해반응에 의한 과열정도를 측정하기 위하여, 상기 실시예1 내지 4, 비교예1 및 비교예2 각각의 식각액에 3000ppm에 해당하는 Cu 분말을 용출 시킨 후, 일정 시간 방치하여 온도를 측정하였다. 상기 실험결과를 하기 표 2에 나타내었다.

표 2

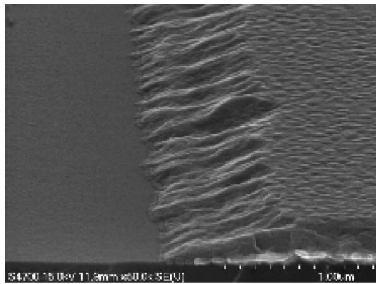
	Cu/Mo-Ti 식각 특성	a-ITO의 식각특성	잔사	Cu 3000 ppm 용출에 따른 온도 [℃]	
				초기	최대
실시예1	식각 가능	식각 가능	없음	28.0	38.7
실시예2	식각 가능	식각 가능	없음	29.5	42.0
실시예3	식각 가능	식각 가능	없음	30.1	43.5
실시예4	식각 가능	식각 가능	없음	32.1	46.1
비교예1	식각 불가	식각 불가	있음	28.7	39.5
비교예2	식각 가능	식각 가능	없음	28.2	99.3

[0079] 상기 표2 및 도1 내지 4에서 확인할 수 있는 바와 같이, 실시예1 내지 4 및 비교예2의 식각액은 모두 양호한 식각특성을 나타냈다. 그러나, 비교예2의 식각액의 경우는 Cu 3000ppm의 용출 후, 온도가 각각 99.3℃까지 상승하여 안정성이 현저히 저하되는 특성을 보인 반면, 실시예1 내지 4의 식각액의 경우는 38.7~46.1℃까지만 상승하여 비교예2의 식각액과 비교하여 크게 향상된 안정성을 나타냈다.

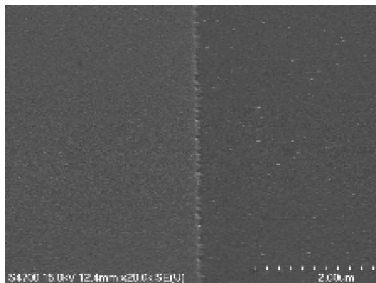
[0080] 비교예1의 경우는 Cu 3000ppm의 용출 후, 온도가 39.5℃까지만 상승하여 안정성 면에서 바람직한 특성을 보였지만, 식각성능이 현저히 부족한 것으로 확인되었다.

도면

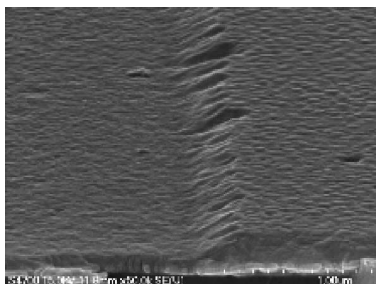
도면1



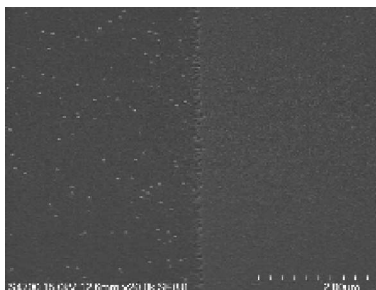
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3 의 4, 6, 10째 줄

【변경전】

상기 구리계 금속막은..., 상기 몰리브덴계 금속막은..., 상기 인듐계 산화막은...,

【변경후】

구리계 금속막은..., 몰리브덴계 금속막은..., 인듐계 산화막은...,

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	KR101796784B1	公开(公告)日	2017-12-04
申请号	KR1020100058185	申请日	2010-06-18
[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	YOON YOUNG JIN 윤영진 LEE WOO RAM 이우람 CHOI YONG SUK 최용석		
发明人	윤영진 이우람 최용석		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1362 H01L21/3213 H01L27/12 H01L29/45 H01L29/49		
CPC分类号	G02F1/1368 H01L21/32134 H01L29/458 H01L29/4908 H01L27/1214 G02F2001/13629		
代理人(译)	的专利法.		
其他公开文献	KR1020110138069A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种用于液晶显示装置的阵列板的制造方法，通过控制铜的浓度来提高金属膜的蚀刻效率。组成：形成金属膜。金属膜包括铜金属膜，钼金属膜和氧化铟膜。通过蚀刻复合溶液蚀刻金属膜并产生电极。蚀刻复合溶液包括氧铵，含氟化合物和水溶性环胺化合物。

