



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월13일
(11) 등록번호 10-1340995
(24) 등록일자 2013년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/136 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0136660

(22) 출원일자 2006년12월28일

심사청구일자 2011년12월06일

(65) 공개번호 10-2008-0061679

(43) 공개일자 2008년07월03일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060016298 A*

JP2005259965 A

JP2006070029 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

허재석

경기도 군포시 산본로 299, 충무1차아파트 209동 108호 (금정동)

전웅기

경기도 안양시 동안구 달안로 62, 601동 1102호 (비산동, 셋별아파트)

김병걸

충청북도 청주시 흥덕구 가경로 188, 204동 306호 (가경동, 가경동 형석2차아파트)

(74) 대리인

김용인, 박영복

전체 청구항 수 : 총 8 항

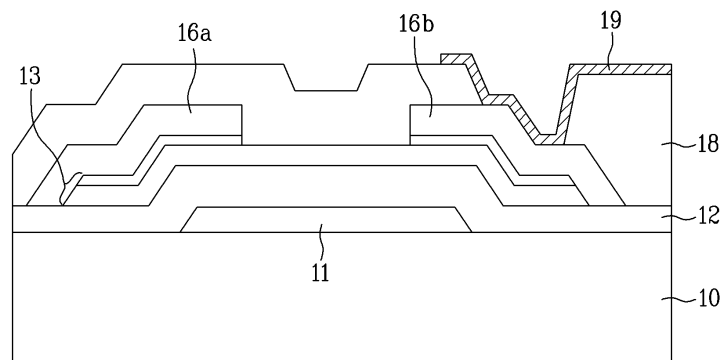
심사관 : 신창우

(54) 발명의 명칭 액정표시소자용 박막 트랜지스터

(57) 요약

본 발명은 액정표시소자용 박막 트랜지스터에 관한 것으로, 본 발명에 따른 액정표시소자용 박막 트랜지스터는 기판 상에 형성된 게이트 전극과, 작용기(functional group), 금속산화물(Metal oxide), 실리콘(Si) 및 산소(O)가 결합된 구조가 구비된 고유전율 절연물질로 형성된 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막 상에 형성된 소스전극 및 드레인전극이 구비된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 형성된 게이트 전극과,

상기 게이트 전극 상에 작용기(functional group), 금속산화계(Metal oxide), 실리콘(Si) 및 산소(O)가 결합된 구조의 고유전율 절연물질로 형성된 게이트 절연막과,

상기 게이트 절연막 상에 형성된 소스전극 및 드레인전극이 구비되고,

상기 고유전율 절연물질은 실리콘(Si)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위결합으로 이루어지고, 상기 실리콘 및 상기 금속산화계가 6개의 꼭지점들에 각각 배치되어 래더(ladder)형 단위구조, 또는 상기 실리콘 및 상기 금속산화계가 8개 또는 9~18개의 꼭지점들에 각각 배치되어 케이지(cage)형 단위구조로 형성됨을 특징으로 하는 액정표시장치용 박막 트랜지스터.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 실리콘(Si)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위결합이 금속산화계(Me)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위결합으로 변경됨을 특징으로 하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 실리콘(Si)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위결합이 실리콘(Si)-산소(O)-실리콘(Si)로 이루어진 단위결합으로 변경됨을 특징으로 하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터.

청구항 8

제1 항에 있어서, 상기 작용기는

유기 그룹(Group), 무기 고분자, 유/무기 하이브리드(Hybrid) 고분자, 단독 유기 고분자 및 복합 유기 고분자 중 어느 하나로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 금속산화계는

Barium strontium titanate, Barium zirconate titanate, Lead zirconate titanate, Lead lanthanum titanate, Strontium titanate, Barium titanate, Barium magnesium fluoride, Bismuth titanate, Strontium bismuth tantalate, Strontium bismuth tantalate niobate, Al_2O_3 , MgO , CaO , $ZrSiO_4$, $HfSiO_4$, Y_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , SrO , La_2O_3 , Ta_2O_5 , BaO , TiO_2 중 어느 하나로 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터.

청구항 10

제1 항에 있어서, 상기 게이트 절연막과 상기 소스/드레인전극 사이에 형성된 반도체층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 반도체층은 실리콘층으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터.

청구항 12

제10 항에 있어서, 상기 반도체층은 LCPBC(liquid Crystalline Polyfluorene Block copolymer), 펜타센(Pentacene) 및 폴리사이오펜(polythiophene) 중 어느 하나인 유기반도체층으로 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0002] 본 발명은 액정표시소자용 박막 트랜지스터에 관한 것이다.
- [0003] 최근에, 반도체 기술의 급속한 진보에 의하여 각종 전자 장치의 저전압화 및 저전력화와 함께 전자 기기의 소형화, 박형화 및 경량화의 추세에 따라 새로운 환경에 적합한 전자 표시 장치로서 평판 패널형 표시 장치에 대한 요구가 급격히 증대되고 있다. 이에 따라 액정 표시 장치(LCD), 플라즈마 표시 장치(PDP), 유기 이엘 표시 장치(OELD) 등과 같은 평판 패널형 표시 장치가 개발되고 있으며, 이러한 평판 패널형 표시 장치 중에서 소형화, 경량화 및 박형화가 용이하며, 낮은 소비 전력 및 낮은 구동 전압을 갖는 액정 표시 장치가 특히 주목 받고 있다.
- [0004] 액정 표시 장치는 공통 전극, 컬러 필터, 블랙 매트릭스 등이 형성되어 있는 상부 투명 절연 기판과 스위칭 소자, 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 투명 절연 기판 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정 물질을 주입해 놓고, 화소 전극과 공통 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 액정 물질에 형성되는 전기장의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 투명 절연 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시 장치이다.
- [0005] 이러한 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT) 소자를 스위칭 소자로 이용하는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(TFT LCD)가 주로 사용되고 있다.
- [0006] 박막 트랜지스터(Organic Thin Film Transistor; OTFT)는 일반적으로 기판, 게이트 전극, 게이트 절연층, 소스/드레인 전극, 반도체층을 포함하여 구성된다.
- [0007] 한편, 높은 전하이동도 등의 전기적 특성이 우수한 박막 트랜지스터를 제조하기 위해서는 고유전율 절연물질로 게이트 절연층을 형성하는 것이 요구되고 있다. 그러나, 고유전율 절연물질로 게이트 절연층을 형성할 경우, 박막 트랜지스터의 누설전류 또한 증가하는 경향이 나타나게 되어 박막 트랜지스터의 성능저하를 가져오는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0008] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 높은 전하이동도를 갖기 위해 고유전율 절연물질로 게이트 절연층을 형성하면서 동시에 박막 트랜지스터의 누설전류 감소를 가져올 수 있도록 하는 게이트 절연층을 구비하는 액정표시소자용 박막 트랜지스터를 제공함에 있다.

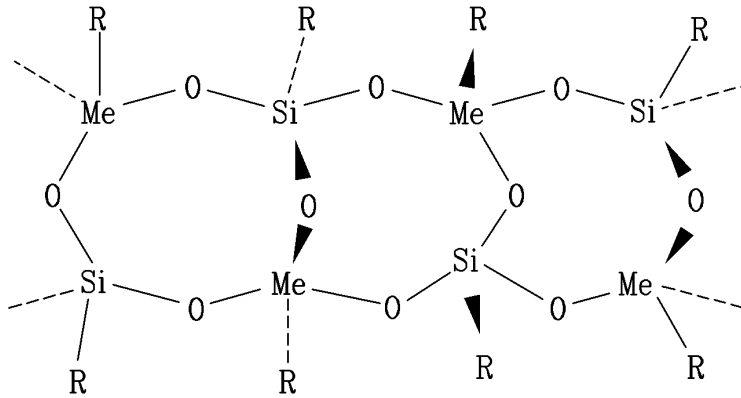
발명의 구성 및 작용

- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시소자용 박막 트랜지스터는 기판 상에 형성된 게이트 전극과, 작용기(functional group), 금속산화물(Metal oxide), 실리콘(Si) 및 산소(O)가 결합된 구조가 구비된 고

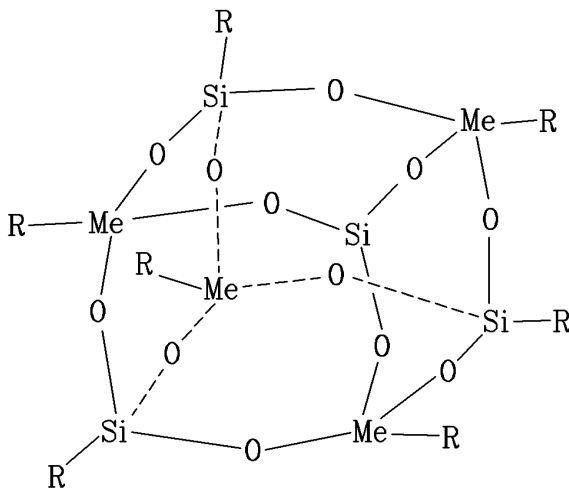
유전율 절연물질로 형성된 게이트 절연막과, 상기 게이트 절연막 상에 형성된 소스전극 및 드레인전극이 구비된다.

- [0010] 상기 실리콘 및 상기 금속산화계가 6개의 꼭지점들에 각각 배치되어 래더(ladder)형 단위구조로 형성되고, 상기 실리콘 및 상기 금속산화계가 8개의 꼭지점들에 각각 배치되어 케이지(cage)형 단위구조로 형성되고, 상기 실리콘 및 상기 금속산화계가 9~18개의 꼭지점들에 각각 배치되어 케이지(cage)형 단위구조로 형성된다.
- [0011] 상기 고유전율 절연물질은 금속산화계(Me)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위결합 또는 실리콘(Si)-산소(O)-실리콘(Si)로 이루어진 단위결합으로 형성된다.
- [0012] 상기 작용기는 유기 그룹(Group), 무기 고분자, 유/무기 하이브리드(Hybrid) 고분자, 단독 유기 고분자 및 복합 유기 고분자 중 어느 하나로 구비한다.
- [0013] 상기 금속산화계는 Barium strontium titanate, Barium zirconate titanate, Lead zirconate titanate, Lead lanthanum titanate, Strontium titanate, Barium titanate, Barium magnesium fluoride, Bismuth titanate, Strontium bismuth tantalate, Strontium bismuth tantalate niobate, Al_2O_3 , MgO, CaO, $ZrSiO_4$, $HfSiO_4$, Y_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , SrO, La_2O_3 , Ta_2O_5 , BaO, TiO_2 중 어느 하나로 구비한다.
- [0014] 상기 게이트 절연막과 상기 소스/드레인전극 사이에 형성된 반도체층을 더 구비하고, 상기 반도체층은 실리콘층으로 형성하거나 또는 LCPBC(liquid Crystalline Polyfluorene Block copolymer), 펜타센(Pentacene) 및 폴리사이오펜(polythiophene) 중 어느 하나인 유기반도체층으로 형성한다.
- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 액정표시소자용 박막 트랜지스터를 도시한 단면도이다.
- [0016] 도 1에 도시된 바와 같이, 투명 절연 기판(10) 상에 형성된 게이트 전극(11)과, 게이트 전극(11) 상부에 고유전율 절연물질로 형성된 게이트 절연막(12)과, 게이트 절연막(12) 상부에 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 불순물 비정질 실리콘의 물질 및 도핑되지 않은 비정질 실리콘 물질로 이루어진 반도체층(13)과, 게이트 전극(11)과 대응되는 영역에서 반도체층(13)을 노출시키며 서로 이격되게 위치하여 형성된 소스 전극(16a) 및 드레인 전극(16b)을 포함한다. 그리고 소스 전극(16a) 및 드레인 전극(16b) 상부에는 보호막(18)이 형성되어 있고, 이러한 보호막(18)에는 드레인 전극(16b)을 노출시키는 콘택홀이 형성되어 있으며, 이러한 콘택홀을 통해서 드레인 전극(16b)에 연결되는 화소 전극(19)이 형성되어 있다.
- [0017] 상기와 같은 구조를 갖는 본 발명에 따른 액정표시소자용 박막 트랜지스터는 높은 전하이동도를 갖기 위해 고유전율 절연물질로 게이트 절연층을 형성하면서 동시에 박막 트랜지스터의 누설전류 감소를 시키기 위해, 작용기(functional group: R), 금속산화계(Metal oxide: Me), 실리콘(Si), 산소(O)가 결합된 구조의 고유전율 절연물질(high dielectric constant insulator)이 게이트 절연막으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 작용기(functional group: R), 금속산화계(Metal oxide: Me), 실리콘(Si), 산소(O)가 결합된 구조의 고유전율 절연물질(high dielectric constant insulator)은 유전율이 8이상이다.
- [0019] 상기 작용기(R)는 유기 그룹(Group), 무기 고분자(예를 들어, Polyphosphazene, Polysiloxane, Polysilane등등), 유/무기 하이브리드(Hybrid) 고분자, 단독 유기 고분자(예를 들어, Polyacrylate, Polyimide, Polyester) 또는 복합 유기 고분자(예를 들어, Copolymer) 중 어느 하나로 구성되고, 상기 금속산화계(Me)는 Barium strontium titanate, Barium zirconate titanate, Lead zirconate titanate, Lead lanthanum titanate, Strontium titanate, Barium titanate, Barium magnesium fluoride, Bismuth titanate, Strontium bismuth tantalate, Strontium bismuth tantalate niobate, Al_2O_3 , MgO, CaO, $ZrSiO_4$, $HfSiO_4$, Y_2O_3 , ZrO_2 , HfO_2 , SrO, La_2O_3 , Ta_2O_5 , BaO, TiO_2 중 어느 하나로 구성된다.
- [0020] 이때, 상기 고유전율 절연물질은 상기 실리콘(Si)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위 결합이 화학식 1과 같이 2차원적 구조로 결합된 래더(ladder)형 단위구조로 이루어지거나 또는 화학식 2와 같이 3차원적 구조로 결합된 케이지(cage)형 단위구조로 이루어질 수 있다.

화학식 1



화학식 2



따라서, 화학식 1에 도시된 상기 래더(ladder)형 단위구조는 3개의 실리콘(Si)와 3개의 금속산화계(Me)가 각 꼭지점에 배치되어 상기 실리콘(Si)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위 결합을 형성하고, 화학식 2에 도시된 상기 케이지(cage)형 단위구조는 4개의 실리콘(Si)와 4개의 금속산화계(Me)가 각 꼭지점에 배치되어 상기 실리콘(Si)-산소(O)-금속산화계(Me)로 이루어진 단위 결합을 형성한다.

한편, 상기 케이지형 단위구조는 4개의 실리콘(Si)와 4개의 금속산화계(Me)가 각 꼭지점 즉, 8개의 꼭지점에 배치되어 육면체의 케이지형 단위구조를 형성하지만, 실리콘(Si) 및 금속산화계(Me)가 9~18개의 꼭지점에 배치되어 다면체의 케이지형 단위구조를 더 형성할 수도 있다.

그리고, 상기 금속산화계(Me)의 갯수가 증가되면 유연율이 더 증가될 수 있다.

또한, 래더형 및 케이지형 단위구조는 실리콘(Si)-산소(O)-금속산화계(Me)의 단위결합만 개시하고 있으나, 실리콘(Si)-산소(O)-실리콘(Si), 금속산화계(Me)-산소(O)-금속산화계(Me)로도 변경될 수 있다.

한편, 상기와 같은 고유전율 절연물질을 실리콘층으로 형성된 반도체층(13)이 구비된 액정표시장치용 박막 트랜지스터에 적용하고 있으나, 상기 고유전율 절연물질을 유기반도체층이 구비된 유기 박막트랜지스터에도 적용할 수 있다.

이때, 상기 유기반도체층은 LCPBC(liquid Crystalline Polyfluorene Block copolymer), 펜타센(Pentacene) 및 폴리사이오펜(polythiophene) 중 어느 하나로 형성한다.

발명의 효과

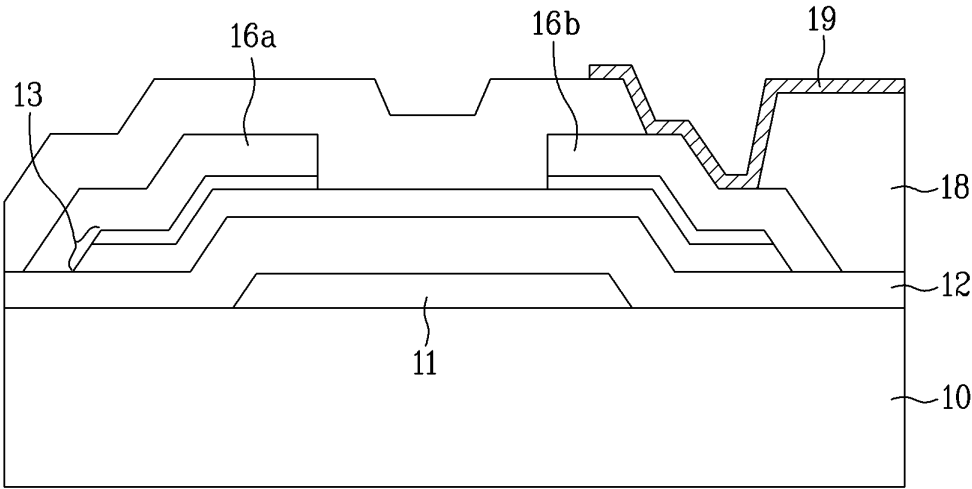
[0029] 이상에서와 같은 액정표시소자용 박막 트랜지스터는 작용기(functional group: R), 금속산화계(Metal oxide: Me), 실리콘(Si), 산소(O)가 결합된 구조의 고유전율 절연물질(high dielectric constant insulator)로 게이트 절연막을 형성함으로써, 높은 전하이동도를 가지면서 동시에 박막 트랜지스터의 누설전류 감소를 시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명에 따른 액정표시소자용 박막 트랜지스터를 도시한 단면도

도면

도면1



专利名称(译)	标题：用于液晶显示器件的薄膜晶体管		
公开(公告)号	KR101340995B1	公开(公告)日	2013-12-13
申请号	KR1020060136660	申请日	2006-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	HEO JAE SEOK 허재석 JUN WOONG GI 전웅기 KIM BYUNG GEOL 김병걸		
发明人	허재석 전웅기 김병걸		
IPC分类号	G02F1/136		
CPC分类号	H01L27/1214 H01L21/3124 H01L29/4908 H01L51/0525 H01L21/02126 H01L21/02175		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR1020080061679A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于LCD器件的薄膜晶体管，其包括形成在衬底上的栅电极；栅极绝缘膜，由具有官能团，金属氧化物，硅和氧的键结构的高介电常数绝缘体形成；以及在栅极绝缘膜上形成的源极和漏极。

