



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0049576
 (43) 공개일자 2013년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/136 (2006.01) *C09K 13/00* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0114676
 (22) 출원일자 2011년11월04일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
동우 화인켐 주식회사
 전라북도 익산시 약촌로 132 (신흥동)
 (72) 발명자
이현규
 전라북도 익산시 군익로6길 14-1 (송학동)
이석
 전라북도 전주시 덕진구 가리내로 216, 504동 10
 1호 (덕진동2가, 전주하가휴먼빌아파트)
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
한양특허법인

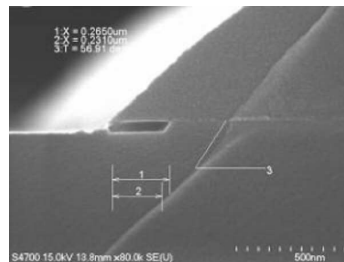
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정경섭

전라북도 전주시 완산구 동서학동 거산황궁아파트
102동 906호

이은원

전라북도 전주시 완산구 동서학동 거산황궁아파트
104동 805호

특허청구의 범위

청구항 1

- a) 기판 상에 게이트전극을 형성하는 단계;
- b) 상기 게이트전극이 형성된 기판 상에 게이트절연층을 형성하는 단계;
- c) 상기 게이트절연층 상에 금속산화물 반도체로 이루어진 액티브층을 형성하는 단계;
- d) 상기 금속 산화물 반도체로 이루어진 액티브층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계 및
- e) 상기 드레인 전극에 연결된 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,

상기 c) 단계가 게이트절연층 상에 금속산화물 반도체막을 형성하고 상기 금속산화물 반도체막을 과산화수소 5~25 중량%, 함불소화합물 0.01~1 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 식각액 조성물로 식각하는 단계를 포함하는 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

청구항 1에 있어서, 상기 금속산화물 반도체막은 $A_xB_yC_zO$ (A, B 및 C는 각각 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 및 Ta로 이루어진 그룹 중에서 선택되는 1종 이상이고, $x, y, z \geq 0$)의 조합으로 이루어진 삼성분계 또는 사성분계 산화물 반도체막인 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법

청구항 4

- 1) 기판 상에 금속산화물 반도체막을 형성하는 단계,
- 2) 상기 금속산화물 반도체막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계 및
- 3) 상기 금속산화물 반도체막을 과산화수소 5~25 중량%, 함불소화합물 0.01~1 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 식각액 조성물로 식각하는 단계를 포함하는 배선형성방법

청구항 5

조성물 총 중량에 대하여, 과산화수소 5~25 중량%, 함불소화합물 0.01~1 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 금속산화물 반도체막 식각액 조성물

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 함불소화합물은 불산(hydrofluoric acid, HF), 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, $KF \cdot HF$), 불화붕소산(fluoroboric acid, $HFbF_4$), 불화알루미늄(aluminium fluoride, AlF_3), 불화칼슘(calcium fluoride, CaF_2) 및 규불화수소산(Hydrofluorosilicic Acid, H_2SiF_6)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것을 특징으로 하는 금속산화물 반도체막 식각액 조성물

청구항 7

청구항 5에 있어서, 상기 금속산화물 반도체막은 $A_xB_yC_zO$ (A, B 및 C는 각각 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 및 Ta로 이루어진 그룹 중에서 선택되는 1종 이상이고, $x, y, z \geq 0$)의 조합으로 이루어진 삼성분계 또는 사성분계 산화물 반도체막인 것을 특징으로 하는 금속산화물 반도체막 식각액 조성물

청구항 8

청구항 5에 있어서, 상기 시각액 조성물은 계면활성제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 금속산화물 반도체막 시각액 조성물

청구항 9

청구항 1의 어레이 기판의 제조방법으로 제조된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판

명세서

기술분야

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

배경기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

[0003] 상기 액정표시장치는 크게 컬러필터(color filter) 기판과 어레이(array) 기판 및 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)으로 구성된다. 상기 액정표시장치에 주로 사용되는 구동 방식인 능동 매트릭스(Active Matrix; AM) 방식은 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(Amorphous Silicon Thin Film Transistor; a-Si TFT)를 스위칭소자로 사용하여 화소부의 액정을 구동하는 방식이다. 상기 비정질 실리콘 박막 트랜지스터는 저온 공정에서 제작할 수 있지만 이동도(mobility)가 매우 작고 정전류 테스트(constant current bias) 조건을 만족하지 않는다. 반면에 다결정 실리콘 박막 트랜지스터는 높은 이동도와 만족스러운 정전류 테스트 조건을 가지는 반면에 균일한 특성 확보가 어려워 대면적화가 어렵고 고온 공정이 필요하다.

[0004] 이에 최근 금속산화물 반도체로 액티브층을 형성한 금속산화물 박막 트랜지스터를 개발하고 있으며, 상기 금속산화물 반도체층은 드라이에칭에 의해 패터닝되고 있다. 그러나 상기 패터닝 방법은 고가의 장비를 이용하므로 비경제적이고, 많은 시간이 소요되므로 비생산적이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) KR 2010-0059587A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 본 발명은 드라이에칭 방식에 의해 이루어지고 있는 금속산화물 반도체막의 패터닝을 습식식각 방식에 의해 수행하고자 하였으며, 이를 위한 시각액을 개발하고자 노력하였다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 과산화수소 5~25 중량%, 함불소화합물 0.01~1 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 금속산화물 반도체막 시각액 조성물을 제공한다.

[0008] 또한 본 발명은

[0009] 1) 기판 상에 금속산화물 반도체막을 형성하는 단계,

[0010] 2) 상기 금속산화물 반도체막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계 및

- [0011] 3) 본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 금속산화물 반도체막을 식각하는 단계를 포함하는 배선형성방법을 제공한다.
- [0012] 또한 본 발명은
- [0013] a) 기판 상에 게이트전극을 형성하는 단계;
- [0014] b) 상기 게이트전극이 형성된 기판 상에 게이트절연층을 형성하는 단계;
- [0015] c) 상기 게이트절연층 상에 금속산화물 반도체로 이루어진 액티브층을 형성하는 단계;
- [0016] d) 상기 금속 산화물 반도체로 이루어진 액티브층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계 및
- [0017] e) 상기 드레인 전극에 연결된 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 있어서,
- [0018] 상기 c) 단계를 게이트절연층 상에 금속산화물 반도체막을 형성하고 상기 금속산화물 반도체막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법을 제공한다.
- [0019] 또한 본 발명은, 상기 어레이기판의 제조방법으로 제조된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 어레이 기판을 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 금속산화물 반도체막의 식각액 조성물은 상기 반도체막을 포함하는 기판의 제조 공정을 단순화하고 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 금속산화물 반도체막의 하부에 침투되는 정도가 낮아 언더컷을 형성하지 않으며, 이로 인하여 반도체막의 리프트-오프도 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 실시예 4의 식각액 조성물을 이용하여 금속 산화물막(IGZO_x)을 식각한 SEM 사진 이다.
- 도 2는 실시예 4의 식각액 조성물을 이용하여 금속 산화물막(IGZO_x)을 식각한 SEM 사진 이다.
- 도 3은 비교예 1의 식각액 조성물을 이용하여 금속 산화물막(IGZO_x)을 식각한 SEM 사진(부분적 Unetch 현상 발생)이다.
- 도 4는 비교예 1의 식각액 조성물을 이용하여 금속 산화물막(IGZO_x)을 식각한 SEM 사진(부분적 Unetch 현상 발생)이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명은 조성물 총중량에 대하여 과산화수소 5~25 중량%, 함불소화합물 0.01~1 중량% 및 잔량의 물을 포함하는 금속산화물 반도체막 식각액 조성물을 제공한다.
- [0023] 본 발명의 금속산화물 반도체막은 통상의 금속산화물로 이루어진 막으로 산화물 반도체층이라고 불리거나 산화물 반도체층을 구성하는 막일 수 있다. 상기 금속산화물 반도체막은 바람직하게는 AxByCzO(A, B 및 C는 각각 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 및 Ta로 이루어진 그룹 중에서 선택되는 1종 이상이고, x, y, z ≥ 0)의 조합으로 이루어진 삼성분계 또는 사성분계 산화물 반도체일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 비정질 아연 산화물계 반도체일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 인듐과 갈륨을 포함하는 비정질 아연 산화물계 반도체일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 과산화수소(H₂O₂)는 금속산화물 반도체막을 식각하는 역할을 하며 또한 상기 함불소 화합물의 활성도를 높여주는 역할도 한다. 상기 과산화수소(H₂O₂)는 조성물 총 중량에 대하여, 5.0 내지 25.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 10.0 내지 23.0중량%로 포함된다. 5.0 중량% 미만으로 포함되면, 식각력이 부족하여 충분한 식각이 이루어지지 않을 수 있으며, 25.0중량%를 초과하여 포함될 경우, 식각 속도가 전체적으로 빨라지기 때문에 공정 컨트롤이 어렵다.
- [0025] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 함불소 화합물은 물에 해리되어 플루오르 이온을 낼 수 있는 화합물을 의미한다. 상기 함불소 화합물은 금속산화물 반도체막을 식각하는 주성분이며, 식각하는 용액에서 필연적으로 발생하는 잔사를 제거해 주는 역할을 한다.

- [0026] 상기 함불소 화합물은 조성물 총 중량에 대하여 0.01 내지 1.0중량%로 포함되고, 바람직하게는 0.05 내지 0.25 중량%로 포함된다. 0.01중량% 미만으로 포함되면, 금속산화물 반도체막의 식각속도가 저하되어 부분적 언에치(Unetch) 현상이나 잔사가 발생할수 있고, 1.0중량%를 초과하여 포함될 경우, 금속산화물 반도체막이 과다하게 식각되어 금속 산화물 반도체막이 기관으로부터 리프트-오프(Lift-Off) 될 수 있다.
- [0027] 상기 함불소 화합물은 이 분야에서 사용되는 물질로서 용액 내에서 플루오르 이온 혹은 다원자 플루오르 이온으로 해리될 수 있는 것이라면 특별히 한정되지 않는다. 상기 함불소 화합물은 불산(hydrofluoric acid, HF), 불화암모늄(ammonium fluoride: NH_4F), 불화나트륨(sodium fluoride: NaF), 불화칼륨(potassium fluoride: KF), 중불화암모늄(ammonium bifluoride: $\text{NH}_4\text{F} \cdot \text{HF}$), 중불화나트륨(sodium bifluoride: $\text{NaF} \cdot \text{HF}$) 및 중불화칼륨(potassium bifluoride, $\text{KF} \cdot \text{HF}$), 불화붕소산(fluoroboric acid, HBF_4), 불화알루미늄(aluminium fluoride, AlF_3), 불화칼슘(calcium fluoride, CaF_2) 및 규불화수소산(Hydrofluorosilicic Acid, H_2SiF_6)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 또는 2종 이상인 것이 바람직하다.
- [0028] 본 발명의 식각액 조성물에 포함되는 물은 특별히 한정되는 것은 아니나, 탈이온수가 바람직하다. 더욱 바람직하게는 물의 비저항 값(즉, 물속에 이온이 제거된 정도)이 $18\text{M}\Omega \cdot \text{cm}$ 탈이온수를 사용하는 것이 좋다. 상기 물은 본 발명의 식각액 조성물의 총 중량이 100중량%가 되도록 잔량 포함된다.
- [0029] 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.
- [0030] 또한, 본 발명은 전술한 성분 이외에 통상의 첨가제를 더 첨가할 수 있으며, 첨가제로는 금속 이온 봉쇄제, 및 부식 방지제 등을 들 수 있다.
- [0031] 본 발명에서 사용되는 과산화수소(H_2O_2), 함불소 화합물은 통상적으로 공지된 방법에 의해서 제조가 가능하며, 본 발명의 식각액 조성물은 바람직하게는 반도체 공정용의 순도를 가지는 것이 바람직하다.
- [0032] 이와 같이 구성된 본 발명의 식각액 조성물은 제조 공정을 단순화하고 생산성을 향상시킬 수 있다. 또한, 금속산화물 반도체막의 하부에 침투되는 정도가 낮아 언더컷을 형성하지 않으며, 이로 인하여 반도체막의 리프트-오프도 방지할 수 있다.
- [0033] 또한 본 발명은 본 발명의 식각액 조성물을 이용한 배선 형성방법에 관한 것이다.
- [0034] 본 발명의 배선 형성방법은
- [0035] 기관 상에 금속산화물 반도체막을 형성하는 단계;
- [0036] 상기 금속산화물 반도체막 상에 선택적으로 광반응 물질을 남기는 단계; 및
- [0037] 본 발명의 식각액 조성물을 사용하여 상기 금속산화물 반도체막을 식각하는 단계를 포함한다.
- [0038] 본 발명의 배선 형성방법에서, 상기 광반응 물질은 통상적인 포토레지스트 물질인 것이 바람직하며, 통상적인 노광 및 현상 공정에 의해 선택적으로 남겨질 수 있다.
- [0039] 또한 본 발명은 본 발명의 식각액 조성물을 이용한 액정표시장치용 어레이 기관의 제조방법에 관한 것이다.
- [0040] 본 발명의 액정표시장치용 어레이 기관의 제조방법은,
- [0041] a) 기관 상에 게이트전극을 형성하는 단계;
- [0042] b) 상기 게이트전극이 형성된 기관 상에 게이트절연층을 형성하는 단계;
- [0043] c) 상기 게이트절연층 상에 금속산화물 반도체로 이루어진 액티브층을 형성하는 단계;
- [0044] d) 상기 금속 산화물 반도체로 이루어진 액티브층 상에 소스/드레인 전극을 형성하는 단계 및
- [0045] e) 상기 드레인 전극에 연결된 화소 전극을 형성하는 단계를 포함하는 액정표시장치용 어레이 기관의 제조방법에 있어서,

[0046] 상기 c)단계가 게이트절연층 상에 금속산화물 반도체막을 형성하고 상기 금속산화물 반도체막을 본 발명의 식각액 조성물로 식각하는 단계를 포함한다.

[0047] 상기 액정표시장치용 어레이 기판은 박막트랜지스터(TFT) 어레이 기판일 수 있다. 상기 금속산화물 반도체막은 통상의 금속산화물로 이루어진 막으로 산화물 반도체층이라고 불리거나 산화물 반도체층을 구성하는 막일 수 있다. 상기 금속산화물 반도체막은 바람직하게는 $A_xB_yC_zO$ (A, B 및 C는 각각 Zn, Cd, Ga, In, Sn, Hf, Zr 및 Ta로 이루어진 그룹 중에서 선택되는 1종 이상이고, $x, y, z \geq 0$)의 조합으로 이루어진 삼성분계 또는 사성분계 산화물 반도체일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 비정질 아연 산화물계 반도체일 수 있으며, 더욱 바람직하게는 인듐과 갈륨을 포함하는 비정질 아연 산화물계 반도체일 수 있다.

[0048] 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.

[0049] 실시예1 내지 실시예6, 비교예1 내지 비교예4: 식각액 조성물의 제조

[0050] 하기 표 1에 나타난 조성에 따라 실시예1 내지 실시예6, 비교예1 내지 비교예4의 식각액 조성물 180kg을 제조하였다.

표 1

[0051]	H ₂ O ₂ (중량%)	합불소 화합물(중량%)		탈이온수
		NH ₄ F		
실시예1	5	NH ₄ F	1.00	잔량
실시예2	10	NH ₄ F	0.70	잔량
실시예3	15	NH ₄ F	0.50	잔량
실시예4	20	NH ₄ F	0.30	잔량
실시예5	23	NH ₄ F	0.10	잔량
실시예6	25	NH ₄ F	0.05	잔량
비교예1	3	NH ₄ F	2.00	잔량
비교예2	30	NH ₄ F	0.005	잔량
비교예3	-	NH ₄ F	0.30	잔량
비교예4	20	NH ₄ F	-	잔량

[0052] 시험예: 식각액 조성물의 특성평가

[0053] <금속산화물막의 식각>

[0054] 유리기판(100mm X 100mm) 상에 금속산화물막(IGZOx)을 증착시킨 뒤 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통하여 기판 상에 소정의 패턴을 가진 포토레지스트가 형성되도록 하였다. 그 후, 실시예1 내지 실시예6, 비교예1 내지 비교예4의 식각액 조성물을 각각 사용하여 금속 산화물막에 대하여 식각 공정을 실시하였다.

[0055] 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 금속산화물막(IGZOx)의 프로파일을 단면 SEM(Hitachi사 제품, 모델명 S-4700)을 사용하여 검사하였고, 결과를 하기 표 2에 기재하였다.

표 2

[0056]	식각 프로파일	식각 직진성	잔사 유무
실시예1	○	○	무
실시예2	○	○	무
실시예3	○	○	무

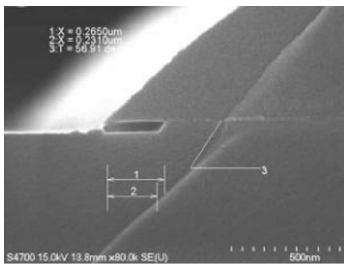
실시예4	○	○	무
실시예5	○	○	무
실시예6	○	○	무
비교예1	△ (부분적 uentch)	△ (부분적 uentch)	유
비교예2	X (부분적 PR Lift-off)	X (부분적 PR Lift-off)	무
비교예3	식각불가	식각불가	-
비교예4	식각불가	식각불가	-

[0057] (주) ○: 좋음, △: 보통, X: 나쁨 ; Uentch : 식각불가

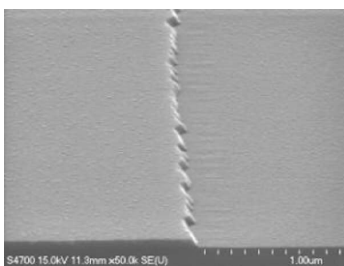
[0058] 표 2를 참조하면, 실시예1 내지 실시예6의 식각액 조성물은 모두 양호한 식각 특성을 나타내었다. 표 2 및 도 1, 도 2에서 알 수 있듯이 실시예 4의 식각액 조성물을 이용하여 금속산화물막(IGZOx)을 식각할 경우 양호한 식각 특성을 나타내었다. 반면에, 과산화수소 함량이 상술한 범위보다 너무 낮은 비교예 1의 식각액의 경우 표 2 및 도 3, 도 4에서 알 수 있듯이 식각 특성이 양호하지 않았으며 부분적 uentch 현상을 나타내었다. 또한 함불 소화합물의 함량이 상술한 범위보다 너무 높은 비교예 2의 식각액의 경우 PR Lift-off 현상으로 인해 식각 특성이 매우 좋지 않았다. 즉, 패턴이 형성되지 않았다. 구성성분 중 한개의 성분이 빠진 비교예 3 및 비교예 4의 식각액의 경우 금속산화물막(IGZOx) 식각액으로 사용 가능하지 않았다.

도면

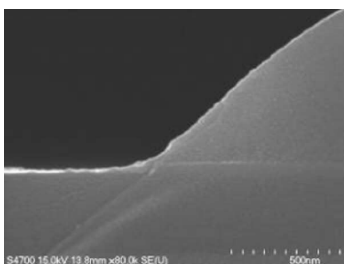
도면1



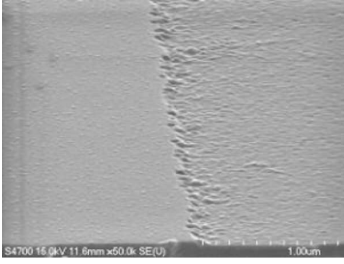
도면2



도면3



도면4



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	KR1020130049576A	公开(公告)日	2013-05-14
申请号	KR1020110114676	申请日	2011-11-04
[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		
发明人	이현규 이석 정경섭 이은원		
IPC分类号	G02F1/136 C09K13/00		
CPC分类号	G02F1/1362 C09K13/04 H01L21/3213		
代理人(译)	的专利法.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

制造用于液晶显示器的阵列基板的方法技术领域

