

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1368(11) 공개번호 10-2005-0021858
(43) 공개일자 2005년03월07일(21) 출원번호 10-2003-0060125
(22) 출원일자 2003년08월29일(71) 출원인 비오이 하이디스 테크놀로지 주식회사
경기도 이천시 부발읍 아미리 산 136-1(72) 발명자 전진영
서울특별시영등포구여의도동한양아파트디동1204호
유봉렬
경기도이천시부발읍아미리현대7차아파트707-2001

(74) 대리인 강성배

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치 및 그 제조방법

요약

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 본 발명은 투명성 절연 기관상에 게이트와 활성층 및 소오스/드레인으로 구성된 TFT를 형성하는 단계; 상기 TFT를 포함한 전체 구조의 상면에 투명 레진막과 레진막내에 레진홀을 형성하는 단계; 상기 레진홀내에 칼라레진을 형성하는 단계; 상기 투명레진막과 칼라레진내에 상기 TFT의 드레인부를 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계; 및 상기 비아홀과 칼라레진상에 투명 화소전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성된다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 설명하기 위한 액정표시장치의 레이아웃도,

도 2는 도 1의 II-II선에 따른 액정표시장치의 TFT 단면도,

도 3은 도 1의 III-III선에 따른 액정표시장치의 데이터라인 단면도,

도 4는 도 1의 IV-IV선에 따른 액정표시장치의 게이트라인 단면도,

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치에 있어서, 레진홀의 프로파일을 나타낸 도면.

[도면부호의설명]

21 : 투명성절연기관 23 : 게이트라인

25 : 게이트절연막 27 : 활성층

31a : 소오스전극 31b : 드레인전극

31 : 데이터신호라인 33 : 보호막

35 : 투명레진막 37 : 레진홀

39 : 칼라레진막 41 : 비아홀

43 : 투명 화소전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투명레진 및 부분노광되어 형성되는 레진홀, 그리고 이 레진홀에 형성되는 칼라레진을 이용하여 평탄화를 이루며, 투명화소전극을 이용하여 칼라레진을 보호하므로써 칼라레진에 의한 액정층의 오염을 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

TFT LCD분야에서 고개구율 구현을 위한 기술개발과 공정개선을 통한 비용 감소를 추진하고자 칼라필터를 어레이 기판에 집적하는 AOC, COA 등의 공정이 개발되었으며, 많은 LCD 패널 제조회사에서 칼라필터 집적을 위한 여러 가지 구조 및 공정방법에 대한 연구를 진행중이다.

또한, 최근에는 상기 고개구율 기술과 칼라필터 안료를 적용하는 기술들이 발표되고 있다.

색을 나타내는 칼라필터 안료를 층간막으로 사용할 경우 저유전상수를 갖는 유기막을 적용하는 기존의 고개구율 기술의 유기절연막과 같은 효과를 가져 오므로 이 또한 휘도 증가의 방법으로 적용할 수 있으며, 칼라필터를 집적하여 인라인(in line)으로 공정을 진행하므로써 불량 감소, 재료비 감소 등의 비용절감효과를 얻을 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 현재까지 제시되었던 COA 및 AOC 방법의 구조는 그 제작의 어려움 등의 많은 문제점을 가지고 있다. 예를 들면, 칼라필터 안료의 높은 단차로 인한 공정의 어려움 및 공정불량 증가, 액정층으로의 이온침투 등의 오염 등이 현 구조 적용의 문제점 등을 나타낸다. 또한, 상기 문제점들을 해결하고 그 특성을 만족하기 위한 공정의 증가, 예를 들면 평탄화 층 적용, 새로운 공정단계의 추가, 등이 개발의 어려움을 더욱 가중시키게 된다.

이에 본 발명은 상기 종래기술의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 투명레진 및 부분노광되어 형성되는 레진홀, 그리고 이 레진홀에 형성되는 칼라레진을 이용하여 평탄화를 이루며, 투명화소전극을 이용하여 칼라레진을 보호하므로써 칼라레진에 의한 액정층의 오염을 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치는, 투명성 절연 기판상에 형성된 게이트와 활성층 및 소오스/드레인으로 구성된 TFT;

상기 TFT를 포함한 전체 구조의 상면에 형성된 투명 레진막;

상기 투명레진막내에 형성된 레진홀;

상기 레진홀내에 형성된 칼라레진;

상기 투명레진막과 칼라레진내에 형성되고 상기 TFT의 드레인부를 노출시키는 비아홀; 및

상기 비아홀과 칼라레진상에 형성된 투명 화소전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은,

투명성 절연기판상에 게이트와 활성층 및 소오스/드레인으로 구성된 TFT를 형성하는 단계;

상기 TFT를 포함한 전체 구조의 상면에 투명 레진막과 투명레진막내에 레진홀을 형성하는 단계;

상기 레진홀내에 칼라레진을 형성하는 단계;

상기 투명레진막과 칼라레진내에 상기 TFT의 드레인부를 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계; 및

상기 비아홀과 칼라레진상에 투명 화소전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

(실시예)

이하, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법을 설명하기 위한 액정표시장치의 레이아웃도이다.

도 2는 도 1의 II-II선에 따른 액정표시장치의 TFT 단면도이고, 도 3은 도 1의 III-III선에 따른 액정표시장치의 데이터라인 단면도이며, 도 4는 도 1의 IV-IV선에 따른 액정표시장치의 게이트라인 단면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치에 있어서, 레진홀의 프로파일을 나타낸 도면이다.

본 발명에 따른 액정표시장치는, 도 1에 도시된 바와같이, 수평방향의 게이트라인(23)과 수직방향의 데이터라인(31)이 서로 교차배열되어 있고, 이들의 이루는 공간에는 투명한 화소전극(43)이 형성되어 하나의 단위셀을 구성하고 있다. 여기서, 상기 단위셀상에는 적색, 파란색, 초록색의 칼라레진막(39a)(39b)(39c)이 배열되어 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정표시장치는 도 2에서와 같이 기존의 칼라필터집적화 패넬 구조와는 달리 저유전상수를 갖는 투명 레진(35)과 상기 투명레진(35)에 형성되는 레진홀(37) 그리고 상기 레진홀(37)에 형성되는 칼라필터 레진(39), 칼라필터레진(39)의 패턴을 덮고 있는 화소전극(43)을 포함하여 구성된다.

여기서, 상기 칼라필터 레진(39)의 형성두께는 색의 특성을 좌우하게 된다. 색의 특성과 투과도 등을 좌우하는 칼라필터 레진의 형성두께는 일반적으로 $1.0\ \mu\text{m}$ 내외가 된다. 또한, 이 두께는 단지 칼라필터 레진을 적용하여 층간막으로 사용할 경우에 화소전극과 신호배선사이의 커플링을 충분히 방지할 정도의 두께가 되지 못한다.

또한, 칼라필터 레진의 각 색상 별(적색, 초록색, 파란색)에 따라 각 유전상수값도 서로 다르기 때문에 이 또한 커플링에 좋지 않은 영향을 미치게 된다.

따라서, 본 발명에서는 투명유기절연막을 버퍼층으로 적용하였다. 적용되는 투명 유기절연막으로는 아크릴 계열의 광감성 레진 또는 BCB 등을 적용할 수 있다. 약 3.5~4.0 정도의 유전상수를 갖는 레진의 높이는 리텐션(retention) 등이 발생한 공정후 약 $2.5\mu\text{m}$ ~ $3.5\mu\text{m}$ 정도로 한다.

본 발명에서 제시된 구조는 투명유기절연막을 버퍼산화막으로 적용하므로, 단일 유전상수를 갖는 레진이 신호배선 주변을 감싸고 있게 되어, 기존 구조에서 칼라필터 레진의 유전상수값이 다름에 의한 좌우 커플링 정도 변화 또는 인접 화소간 화소용량(즉, 화소전극과 모든 타 전극사이에 형성되는 모든 용량의 합)의 변화등이 없어 화소간 용량 차이 발생에 의한 화면품질 저하 또한 방지할 수 있다.

또한, 본 발명에서 제시된 구조에서는 상기 투명유기절연막위에 노광량 조절에 의한 약 $0.5\sim 1.5\ \mu\text{m}$ 정도의 레진홀(37)을 형성하고, 이 지역에 칼라필터 레진막(39)을 형성한다. 즉, 기존의 칼라필터 레진 평탄화를 위해 적용되는 오버코팅방법을 사용하지 않고 레진홀을 형성하여 그 지역에 칼라필터 레진을 형성하므로써 기존과 거의 같은 평탄화 구조를 갖게 된다.

TFT 어레이기판의 평탄화는 차후 공정인 액정의 배열을 형성하는 러빙공정에서의 불량(즉, 러빙시 단차에 의해 러빙이 되지 않거나 다른 부분과 틀리게 러빙되는 등)등을 방지할 수 있어 생산성 향상을 가져 올 수 있다.

상기 레진홀(37)을 형성하는 공정에서 노광량 조절 및 레진의 베이킹정도에 의해 상기 레진홀(37)주변으로 발생되는 경사각도(θ)는 조절이 가능하다.

이러한 경사각도는 정확한 계산에 의해 구해 질 수 있으며, 이를 이용하여 화소전극의 형성위치를 정할 수 있다. 이는 칼라필터 레진이 형성되는 모든 영역위를 화소전극으로 보호할 수 있다는 것이다.

일반적으로, 칼라필터 레진은 코팅 유용성을 향상시키기 위한 솔벤트, 칼라 유용성을 위한 안료(pigment), 이러한 안료의 안정화를 위한 산란제(dispersant) 등 많은 물질들이 포함되어 있는데, 이들과 액정층이 맞닿아 있을 경우, 또는 폴리이미드(배향막, 유기막)만을 블록으로 액정과 맞닿아 있을 경우, 상기의 물질들이 액정층으로 스며 들어 화소가 유지해야 하는 전압에 변화를 일으키게 된다. 즉, 전압유지비율(voltage holding ratio)(즉, 정지기간동안 변화하는 전압의 비를 나타내는 양)을 감소시켜 이미지 스틱킹(image sticking) 현상의 발생 등에 영향을 끼치게 된다.

본 발명에서 제시한 구조에서는 이러한 칼라필터 레진에 들어 있는 오염들이 액정층으로 유입되는 것이 화소전극(즉, ITO 또는 IZO 등의 무기질)에 의해 차단되므로 상기 현상을 방지하기 위한 막의 형성이 불필요하게 되어 공정 단순화를 이룰 수 있다.

상기 기술을 고개구율 기술에 접목시키기 위해서는 유기층간절연막이 약 $3\mu\text{m}$ 기준으로 신호배선과 화소전극이 약 $1.5\ \mu\text{m}$ 수준으로 중첩이 되어야 한다. 이는 수직 크로스 토크(vertical cross-talk)와 전경선(disclination)을 방지하는 정도로서 정의가 된다. 즉, 화소전극과 신호배선의 중첩에 의한 전계차단 효과를 이용하여 원하지 않는 액정의 움직임이 발생하는 영역(즉, 전경선 발생영역)을 신호배선상에 형성하여 추가적인 블랙매트릭스의 필요성을 제거하고자 하는 것이다. 이러한 중첩 정도에 맞도록 레진홀 및 칼라레진영역을 형성해야 한다.

한편, 본 발명에 따른 액정표시장치를 형성하는 방법에 대해 a-Si 백 채널 에치방식의 5마스크 공정을 이용하여 설명하면 다음과 같다.

본 발명에 따른 액정표시장치를 형성하는 방법은, 도 2에 도시된 바와같이, 투명기판(21)상에 게이트신호배선(23)을 형성하고, 그 위에 게이트절연막(25)과 활성층(27) 및 활성층(27)과 소오스/드레인 금속과의 오믹콘택을 형성하기 위한 N+ a-Si층을 형성한다.

그다음, 소오스/드레인 및 데이터신호배선(31)을 신호배선을 형성하고 TFT 채널영역에 형성되어 있는 N+ 층을 제거한다.

이어서, 전체 구조의 상면에 TFT 보호를 위한 패시베이션층(33)을 형성한다. 단, 패시베이션 형성공정은 생략할 수 있다. 무기보호막을 형성하는 현 단계까지의 제조공정은 일반적인 5마스크 공정과 동일하다고 할 수 있다.

그러나, 보호막의 두께는 추후형성될 투명레진 및 칼라필터레진과의 일괄적인 식각을 위해서 조절될 수 있다.

도 5에 도시된 바와같이, 무기보호막의 형성이후 투명유기절연막을 약 3.0 ~ 4.5 μm 정도로 코팅한다. 코팅된 투명유기절연막에 노광량 조절을 통한 노광 및 현상공정을 통해 약 1.0~1.5 μm 정도의 레진홀(37)을 형성한다. 이때, 상기 레진홀(37)의 상부크기 및 위치는 투명 레진의 홀 기율기에 의해 결정된다. 예를들어 홀기율기가 45도일 경우 신호배선 대비 약 1.5 μm 안쪽으로 형성되며, 바닥은 신호배선을 따라 형성된다.

이어서, 칼라필터(39)를 형성하는 공정을 진행하는데, 이는 안료분산법, 염색법, 잉크제법 등 여러 가지 방법을 통해서 형성할 수 있으며, 이미 형성된 레진홀(37)에 칼라레진(39)을 형성한다. 이때, 3색에 대한 칼라레진을 형성한후 원하는 영역에 비아홀(41)을 형성한다

그다음, 상기 비아홀(41)을 포함한 칼라레진(35)상에 투명전극(43)을 형성한다.

발명의 효과

상기에서 설명한 바와같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그 제조방법에 의하면, 어레이기판 구조에서는 버퍼층으로 적용되는 투명레진이 신호배선 주위를 보호하므로 화소전극과 신호배선사이의 용량이 각 화소간 차이를 나타내지 않아 화면 품질을 향상시킬 수 있으며, 레진홀에 칼라레진이 형성되므로 차후 평탄화를 위한 공정이 추가되지 않아 공정을 단순화시킬 수 있다.

또한, 화소전극으로 칼라레진으로부터 액정으로 유입되는 오염을 차단할 수 있으므로 이를 방지하기 위한 추가공정도 생략할 수 있다.

한편, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투명성 절연기판상에 형성된 게이트와 활성층 및 소오스/드레인으로 구성된 TFT;

상기 TFT를 포함한 전체 구조의 상면에 형성된 투명 레진막;

상기 투명레진막내에 형성된 레진홀;

상기 레진홀내에 형성된 칼라레진;

상기 투명레진막과 칼라레진내에 형성되고 상기 TFT의 드레인부를 노출시키는 비아홀; 및

상기 비아홀과 칼라레진상에 형성된 투명 화소전극을 포함하여 구성되는 것을 특징으로하는 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 레진홀은 경사진 프로파일을 갖고 있으며 1.0~1.5 μm 의 깊이를 갖는 것을 특징으로하는 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 투명레진막으로는 아크릴계 레진 또는 BCB계열의 레진을 사용하는 것을 특징으로하는 액정표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 투명레진막의 두께는 2.0~3.5 μm 인 것을 특징으로하는 액정표시장치.

청구항 5.

투명성 절연기관상에 게이트와 활성층 및 소오스/드레인으로 구성된 TFT를 형성하는 단계;

상기 TFT를 포함한 전체 구조의 상면에 투명 레진막과 투명레진막내에 레진홀을 형성하는 단계;

상기 투명레진막내에 레진홀을 형성하는 단계;

상기 레진홀내에 형성된 칼라레진을 형성하는 단계;

상기 투명레진막과 칼라레진내에 상기 TFT의 드레인부를 노출시키는 비아홀을 형성하는 단계; 및

상기 비아홀과 칼라레진상에 투명 화소전극을 형성하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로하는 액정표시장치 제조방법.

청구항 6.

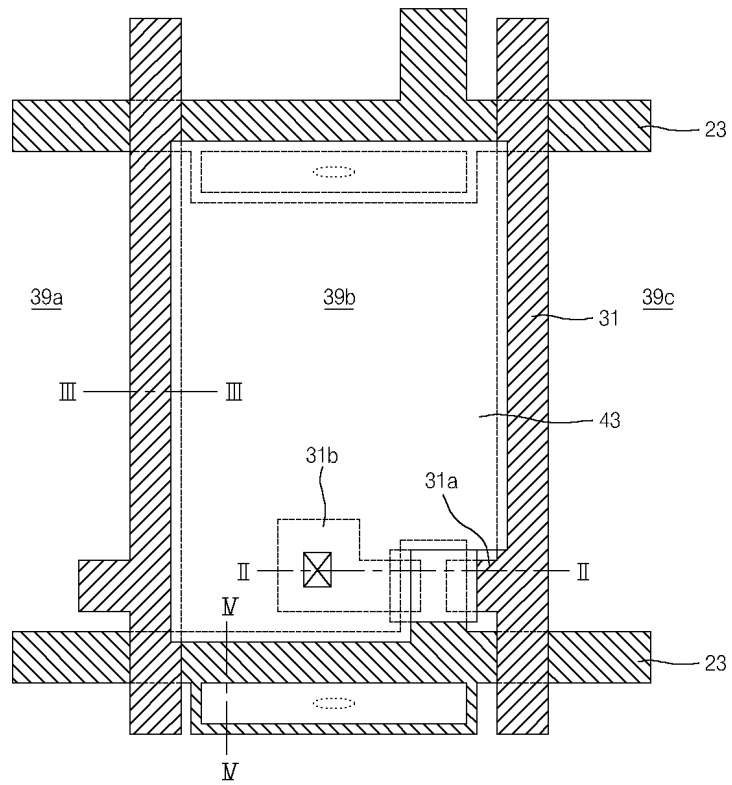
제5항에 있어서, 상기 투명레진막으로는 아크릴계 레진 또는 BCB계열의 레진을 사용하는 것을 특징으로하는 액정표시장치 제조방법.

청구항 7.

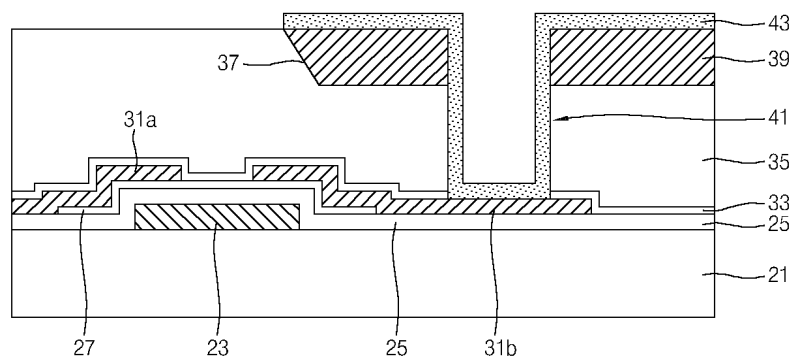
제5항에 있어서, 상기 투명레진막의 두께는 2.0~3.5 μm 인 것을 특징으로하는 액정표시장치 제조방법.

도면

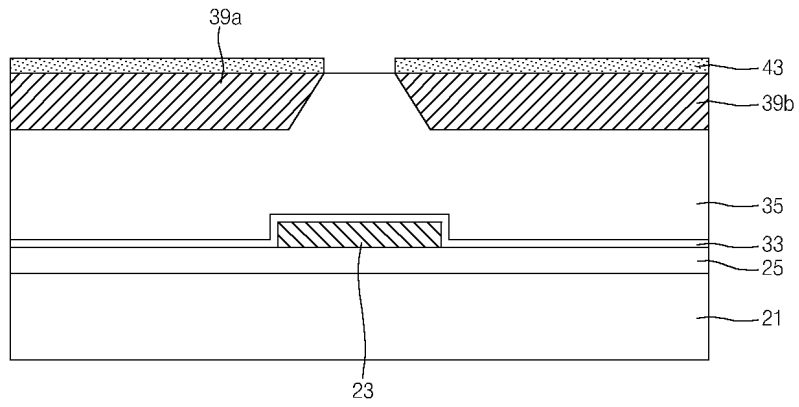
도면1



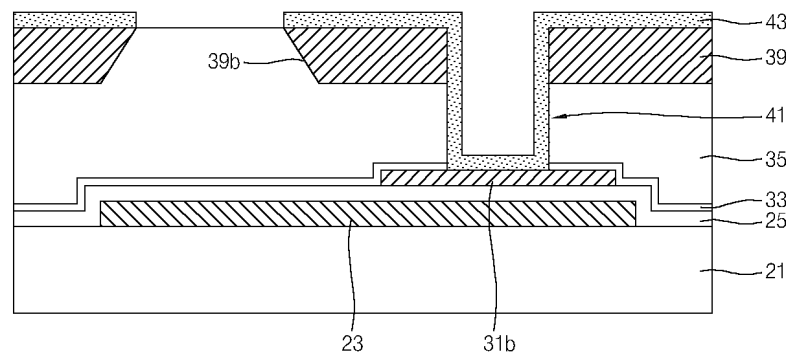
도면2



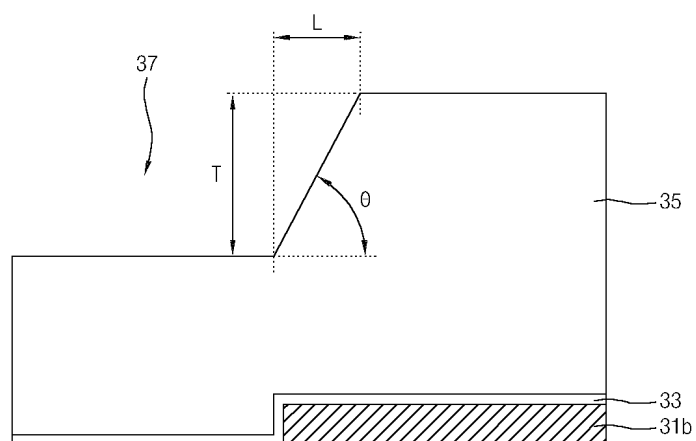
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050021858A	公开(公告)日	2005-03-07
申请号	KR1020030060125	申请日	2003-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	HYDIS TECH HYDIS技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	하이디스테크놀로지주식회사		
[标]发明人	CHUN JINYOUNG 전진영 RYU BONGYEOL 유봉렬		
发明人	전진영 유봉렬		
IPC分类号	G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/1368 H01L29/786		
代理人(译)	Gangseongbae		
其他公开文献	KR100671520B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供LCD（液晶显示器）和制造LCD的方法，以简化LCD的制造工艺，因为省略了用于平面化彩色树脂层的工艺并防止LCD的液晶层受到污染，通过形成透明树脂层中的树脂孔，用彩色树脂材料填充树脂孔以形成平面颜色树脂层，并形成覆盖彩色树脂层的像素电极。组成：在透明绝缘层上形成TFT（薄膜晶体管）基板（21），其中TFT包括栅极（23），有源层（27），源极（31a）和漏极（31b）。在包括TFT的所得基板上形成透明树脂层（35）。树脂孔（37）形成在透明树脂层中。在树脂孔中形成彩色树脂层（39）。在透明树脂层和彩色树脂层中形成通孔（41）以暴露TFT的漏极。透明像素电极（43）形成在彩色树脂层上并通过通孔连接到漏极。©KIPO 2005

