



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0008924  
G02F 1/136 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월18일

(21) 출원번호 10-2005-0062831  
(22) 출원일자 2005년07월12일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박정민  
서울 서초구 양재동 372-9 3층  
이회국  
경기 용인시 양지면 대대리 747-1번지  
전우석  
서울 강남구 수서동 까치마을아파트 1004-1407  
정두희  
서울 강남구 대치1동 개포우성2차아파트 14동 901호

(74) 대리인 정상빈  
김동진

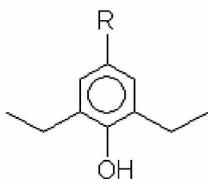
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 전계 형성 전극의 제조 방법 및 이를 이용한 액정 표시장치의 제조 방법

(57) 요약

화소 불량을 억제할 수 있는 전계 형성 전극의 제조 방법 및 이를 이용한 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공한다. 전계 형성 전극의 제조 방법은 기판에 투명 도전층을 형성하는 단계, 투명 도전층 상에 하기 화학식 1의 바인더 수지, 광산발생제 및 가교 결합제를 포함하는 조성물로 이루어진 네거티브 포토레지스트층을 형성한 후, 네거티브 포토레지스트층을 선택적으로 노광하고, 비노광 영역을 제거한 후 열처리하여 소정의 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계 및 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 하여 투명 도전층을 식각하는 단계를 포함한다.

화학식 1



(식 중, R은 탄소수 1 내지 10의 사슬형, 가지형 또는 고리형의 알킬기이다.)

대표도

도 10

특허청구의 범위

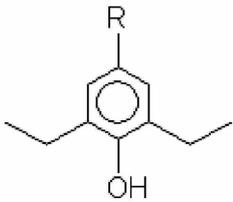
청구항 1.

기판에 투명 도전층을 형성하는 단계;

상기 투명 도전층 상에 하기 화학식 1의 바인더 수지, 광산발생제 및 가교 결합제를 포함하는 조성물로 이루어진 네거티브 포토레지스트층을 형성한 후, 상기 네거티브 포토레지스트층을 선택적으로 노광하고, 비노광 영역을 제거한 후 열처리하여 소정의 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 하여 상기 투명 도전층을 식각하는 단계를 포함하는 전계 형성 전극의 제조 방법.

화학식 1



(식 중, R은 탄소수 1 내지 10의 사슬형, 가지형 또는 고리형의 알킬기이다.)

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 투명 도전층은 인듐 틴 옥사이드 또는 인듐 징크 옥사이드를 포함하는 전계 형성 전극의 제조 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 바인더 수지는 알데히드와 축합 중합된 페놀 수지, 폴리(비닐페놀) 수지, 아크릴산 및 메티크릴산의 공중합체, 하이드록시페닐알킬 카르보닐 중합체 및/또는 노볼락 및 폴리(비닐페놀) 공중합체를 포함하는 전계 형성 전극의 제조 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 알데히드와 축합 중합된 페놀 수지는 *o*-, *m*-, *p*-크레솔, 2,4-크실레놀, 2,5-크실레놀, 3,4-크실레놀, 3,5-크실레놀 및 이들의 혼합물에서 유도된 노볼락을 포함하는 전계 형성 전극의 제조 방법.

### 청구항 5.

제 3 항에 있어서,

상기 폴리(비닐페놀) 수지는 폴리(*p*-하이드록시스티렌), 폴리(*p*-하이드록시-*a*-메틸스티렌), *p*-하이드록시스티렌, *p*-하이드록시-*a*-메틸스티렌, 아세톡시스티렌을 포함하는 전계 형성 전계 형성 전극의 제조 방법.

### 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 광산발생제는 디아조늄염, 요오도늄염, 설펜염, 또는 디아조설펜염 화합물, 설펜옥시 이미드, 니트로벤질 설펜에이트 에스테르, 디페닐요오도늄 트리플루오로메탄 설펜에이트, 디페닐요오도늄 노나플루오로부탄 설펜에이트, 트리페닐 설펜염 트리플루오로메탄 설펜에이트, 트리아진, 옥사졸, 옥사디아졸, 티아졸, 페놀계 설펜산 에스테르, 비스-설펜메탄, 비스-설펜메탄, 비스-설펜디아조메탄, 트리페닐설펜염 트리스 (트리플루오로메틸설펜)메타이드, 디페닐 요오도늄 비스(트리플루오로메틸설펜) 이미드 및 이들의 동족체 중 적어도 하나를 포함하는 전계 형성 전극의 제조 방법.

### 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 가교 결합제는 우레아, 멜라민 및/또는 글리콜우레아인 전계 형성 전극의 제조 방법.

### 청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 가교 결합제는 우레아 포름 알데히드, 멜라민 포름알데히드, 벤조구아나민 포름알데히드, 글리코우릴 포름알데히드 및/또는 헥사(메톡시메틸)멜라민 올리고머인 전계 형성 전극의 제조 방법.

### 청구항 9.

제 1 투명 기관 상에 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 하나의 항에 따른 방법에 의해 제 1 전계 형성 전극을 형성하여 제 1 기관을 제조하는 단계;

제 2 투명 기관 상에 제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 하나의 항에 따른 방법에 의해 제 2 전계 형성 전극을 형성하여 제 2 기관을 제조하는 단계;

상기 제 1 기관 또는 제 2 기관 중 어느 하나의 기관에 수직 배향 모드 액정을 공급하는 단계; 및

상기 제 1 기관 및 상기 제 2 기관을 합착하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

### 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 전계 형성 전극은 화소 전극이고, 상기 제 2 전계 형성 전극은 공통 전극인 액정 표시 장치의 제조 방법.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전계 형성 전극의 제조 방법 및 이를 이용한 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 화소 불량을 억제할 수 있는 전계 형성 전극의 제조 방법 및 액정 표시 장치의 제조 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 액정으로 정보를 디스플레이 하는 평판 표시 장치의 하나이다. 액정은 전계에 따라서 배열이 변경되고, 배열에 따라서 광투과도가 변경되는 특징을 갖는다.

이와 같은 액정 표시 장치는 동일한 유효 화면 크기를 갖는 다른 디스플레이 장치에 비하여 무게가 가볍고, 부피가 작은 장점을 갖는다. 반면, 액정 표시 장치에서 발생한 영상은 사용자가 영상을 보는 방향에 따라서 영상이 왜곡 또는 반전된다. 즉, 액정 표시 장치는 시야각이 다른 디스플레이 장치에 비하여 떨어진다.

한편, 최근에는 시야각을 향상시킴과 동시에 개구율 저하가 없는 액정 표시 장치가 개발된 바 있다. 이와 같은 액정 표시 장치는 수직 배향(Vertical Alignment; VA) 모드 액정 표시 장치라 불린다. 수직 배향 모드 액정 표시 장치는 두 개의 전극에 대하여 수직 배열되는 액정을 사용한 액정 표시 장치이다. 수직 배향 모드 액정 표시 장치에서 광시야각을 구현하기 위한 수단으로는 전계 생성 전극에 절개부를 형성하는 방법과 전계 생성 전극 위에 돌기를 형성하는 방법 등이 있다. 이와 같이 절개부 또는 돌기를 이용하여 하나의 화소를 다수의 도메인으로 분할한 후 절개부 또는 돌기로 액정 분자가 기우는 방향을 결정할 수 있으므로, 이들을 사용하여 액정 분자의 경사 방향을 여러 방향으로 분산시킴으로써 기준 시야각을 넓힐 수 있다.

상기한 바와 같이 수직 배향 모드 액정 표시 장치의 화소 패턴이 복잡해지고, 화소 패턴 사이의 간격이 점점 좁아짐에 따라, 이러한 복잡해진 화소 패턴을 형성하기 위한 사진 공정에 사용되는 포지티브 포토레지스트층의 노광부와 비노광부의 간격이 좁아져 노광부의 포토레지스트층이 충분히 제거되지 않아 포토레지스트 잔사가 발생하여 화소 불량을 발생시킨다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화소 불량을 억제할 수 있는 전계 형성 전극의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 화소 불량을 억제할 수 있는 액정 표시 장치의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.

본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 형성 전극의 제조 방법은 기판에 투명 도전층을 형성하는 단계, 상기 투명 도전층 상에 페놀계 바인더 수지, 광산발생제 및 가교 결합제를 포함하는 조성물로 이루어진 네거티브 포토레지스트층을 형성한 후, 상기 네거티브 포토레지스트층을 선택적으로 노광하고, 비노광 영역을 제거한 후 열처리하여 소정의 포토레지스트 패턴을 형성하는 단계 및 상기 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 하여 상기 투명 도전층을 식각하는 단계를 포함한다.

또한, 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정 표시 장치의 제조 방법은 상기한 바와 같은 전계 형성 전극 제조 방법에 의해 제 1 전계 형성 전극을 형성하여 제 1 기판 제조하는 단계, 제 2 투명 기판 상에 상기한 바와 같은 전계 형성 전극 제조 방법에 의해 제 2 전계 형성 전극을 형성하여 제 2 기판을 제조하는 단계, 상기 제 1 기판 또는 제 2 기판 중 어느 하나의 기판에 수직 배향 모드 액정을 공급하는 단계 및 상기 제 1 기판 및 상기 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 도 1 내지 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 방법에 따라 제조된 액정 표시 장치에 대해 설명한다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 레이아웃도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 컬러 필터 기판의 레이아웃도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 레이아웃도이고, 도 4는 도 3의 IV-IV'선에 대한 단면도이다.

액정 표시 장치는 제 1 기판(110)과 이와 마주보고 있는 제 2 기판(210) 및 제 1 기판(110)과 제 2 기판(210) 사이에 주입되어 기판(110, 210)에 수직으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3)으로 이루어진다.

유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 제 1 기판(110) 위에는 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(191, 192, 193)를 가지고 있는 전계 형성 전극인 화소 전극(190)이 형성되어 있고, 각 화소 전극(190)은 박막 트랜지스터에 연결되어 화상 신호 전압을 인가받는다. 이때, 박막 트랜지스터는 주사 신호를 전달하는 게이트선(121)과 화상 신호를 전달하는 데이터선(171)에 각각 연결되어 주사 신호에 따라 화소 전극(190)을 온(on) 또는 오프(off)한다. 또, 제 1 기판(110)의 아래 면에는 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 여기서, 화소 전극(190)은 반사형 액정 표시 장치인 경우 투명한 물질로 이루어지지 않을 수도 있고, 이 경우에는 하부 편광판(12)도 불필요하게 된다.

또한, 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 제 2 기판(210)의 아래 면에 빛샘을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)와 적, 녹, 청의 컬러 필터(230) 및 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(IZO) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 전계 형성 전극인 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 여기서, 공통 전극(270)에는 절개부(271, 272, 273)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)는 화소 영역의 둘레 부분뿐만 아니라 공통 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)와 중첩하는 부분에도 형성할 수 있다. 이는 절개부(271, 272, 273)로 인해 발생하는 빛샘을 방지하기 위함이다.

본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치에 대하여 좀 더 상세히 설명한다. 제 1 기판(110) 위에 가로 방향으로 게이트선(121)이 형성되어 있다. 게이트선(121)에는 게이트 전극(123)이 돌기의 형태로 형성되어 있고, 일단에 게이트 패드(125)가 형성되어 있다. 절연 기판(110) 위에는 게이트선(121)과 나란하게 유지 전극선(131)이 형성되어 있다. 유지 전극선(131)은 세로 방향으로 형성되어 있는 두 개의 유지 전극(133a, 133b)과 연결되어 있고, 이들 두 유지 전극(133a, 133b)은 가로 방향 유지 전극(133c)에 의하여 서로 연결되어 있다. 이때, 유지 전극선(131)은 2개 이상일 수도 있다. 게이트선(121), 게이트 전극(123), 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133)은 알루미늄 또는 크롬 등의 금속으로 형성한다. 이때, 이들은 단일층으로 형성할 수도 있고, 크롬층과 알루미늄층을 연속 적층하여 이루어진 이중층으로 형성할 수도 있다. 이외에도 여러 다양한 금속을 사용하여 게이트 배선과 공통 배선을 형성할 수 있다.

게이트선(121)과 유지 전극선(131) 및 유지 전극(133)의 위에는 질화규소(SiNx) 등으로 이루어진 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.

게이트 절연막(140)의 위에는 세로 방향으로 데이터선(171)이 형성되어 있다. 데이터선(171)에는 분지로서 소오스 전극(173)이 형성되어 있고, 소오스 전극(173)에 인접하여 드레인 전극(175)이 형성되어 있으며, 데이터선(171)의 일단에는

데이터 패드(179)가 형성되어 있다. 또, 게이트 절연막(140) 위에는 게이트선(121)과 중첩하는 다리부 금속편(172)이 형성되어 있다. 데이터선(171), 소오스 전극(173), 드레인 전극(175) 및 데이터 패드(179)도 게이트 배선과 마찬가지로 크롬과 알루미늄 등의 물질로 형성한다. 또한, 단일층 또는 다중층으로 형성할 수 있다.

소오스 전극(173)과 드레인 전극(175)의 하부에는 박막 트랜지스터의 채널부로 사용되는 반도체층(151)이 형성되어 있고, 데이터선(171)의 아래에는 채널부 반도체층(151)을 세로로 길게 연결하고 있는 데이터선부 반도체층(153)이 형성되어 있다. 반도체층(151, 153)의 위에는 소오스 및 드레인 전극(173, 175)과 채널부 반도체층(151) 사이의 접촉 저항을 감소시키기 위하여 n형 불순물로 고농도로 도핑한 비정질 규소로 이루어진 저항성 접촉층(161)이 형성되어 있다. . 미설명 부호 162는 데이터 패드부 저항성 접촉층이다.

데이터선(171) 등의 위에는 질화규소 등의 무기 절연물이나 수지 등의 유기 절연물로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)에는 드레인 전극(175)을 노출시키는 콘택홀(181)이 형성되어 있다.

보호막(180) 위에는 절개부(191, 192, 193)를 가지는 전계 형성 전극인 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(IZO) 등과 같은 투명 도전 물질 또는 알루미늄(Al)과 같은 광 반사 특성이 우수한 불투명 도전 물질을 사용하여 형성한다. 화소 전극(190)에 형성되어 있는 절개부(191, 192, 193)는 화소 전극(190)을 상하로 반분하는 위치에 가로 방향으로 형성되어 있는 가로 절개부(192)와 반분된 화소 전극(190)의 상하 부분에 각각 사선 방향으로 형성되어 있는 사선 개구부(191, 193)를 포함한다. 이때, 상하의 사선 개구부(191, 193)는 서로 수직을 이루고 있다. 이는 프린지 필드의 방향을 4 방향으로 고르게 분산시키기 위함이다.

또, 보호막(180)의 위에는 게이트선(121)을 건너 유지 전극(133a)과 유지 전극선(131)을 연결하는 유지 배선 연결 다리(91)가 형성되어 있다. 유지 배선 연결 다리(91)는 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에 걸쳐 형성되어 있는 콘택홀(183, 184)을 통하여 유지 전극(133a) 및 유지 전극선(131)에 접촉하고 있다. 유지 배선 연결 다리(91)는 다리부

금속편(172)과 중첩하고 있다. 유지 배선 연결 다리(91)는 제 1 기관(110) 위의 유지 배선 전체를 전기적으로 연결하는 역할을 하고 있다. 이러한 유지 배선은 필요할 경우 게이트선(121)이나 데이터선(171)의 결함을 수리하는데 이용할 수 있고, 다리부 금속편(172)은 이러한 수리를 위하여 레이저를 조사할 때, 게이트선(121)과 유지 배선 연결 다리(91)의 전기적 연결을 보조하기 위하여 형성한다.

보호막(180) 위에는 보조 게이트 패드(95)와 보조 데이터 패드(97)가 형성되어 있다. 보조 게이트 패드(95)는 보호막(180)과 게이트 절연막(140)에 걸쳐 형성되어 있는 콘택홀(182)을 통하여 게이트 패드(125)에 연결되어 있고, 보조 데이터 패드(97)는 보호막(180)에 형성되어 있는 콘택홀(183)을 통하여 데이터 패드(179)에 연결되어 있다.

상부의 절연 기관(210)에는 빛이 새는 것을 방지하기 위한 블랙 매트릭스(220)가 형성되어 있다. 블랙 매트릭스(220)의 위에는 적, 녹, 청색의 컬러 필터(230)가 형성되어 있다. 컬러 필터(230)의 위에는 절개부(271, 272, 273)를 가지는 전계 형성 전극인 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(IZO) 등의 투명한 도전 물질로 형성한다.

공통 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)는 화소 전극(190)의 사선 개구부(191, 193)를 가운데에 끼고 있으며 이와 나란한 사선부와 화소 전극(190)의 변과 중첩되어 있는 굴절부를 포함하고 있다. 이때, 굴절부는 세로 방향 굴절부와 가로 방향 굴절부로 분류된다.

이상과 같은 구조의 박막 트랜지스터 기관과 컬러 필터 기관을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정 물질을 주입하여 수직 배향하면 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 기본 구조가 마련된다. 박막 트랜지스터 기관과 컬러 필터 기관을 정렬했을 때 화소 전극(190)의 절개부(191, 192, 193)와 공통 전극(270)의 절개부(271, 272, 273)는 화소 영역을 다수의 소도메인으로 분할한다.

계속해서, 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 형성 전극 제조 방법 또는 이를 이용한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법에 대하여 설명한다. 본 명세서에서는 박막 트랜지스터 기관을 예시하여 전계 형성 전극 제조 방법을 설명하지만, 이는 설명의 편의를 위한 것이고, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에서는 5매 마스크를 사용하여 본 발명의 일 실시예에 따른 전계 형성 전극 제조 방법 또는 이를 이용한 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기관의 제조 방법에 대해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 다양한 개수의 마스크 공정에 적용 가능하다.

도 5에 도시한 바와 같이, 기판(110) 위에 물리 화학적 특성이 우수한 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 합금 등을 증착하여 제 1 게이트 배선층(211, 231, 251)을 적층하고, 저항이 작은 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 합금 등을 증착하여 제 2 게이트 배선층(212, 232, 252)을 적층한 다음, 패터닝하여 게이트선(121), 게이트 전극(123) 및 게이트 패드(125)를 포함하는 가로 방향으로 뻗어 있는 게이트 배선을 형성한다. 이때, 도시하지는 않았으나 유지 전극 배선도 형성한다.

이때, 제 1 게이트 배선층(211, 231, 251)을 몰리브덴(Mo) 합금으로 형성하고 제 2 게이트 배선층(212, 232, 252)을 은(Ag) 합금으로 형성한 경우에는, 이들 두 층이 모두 은(Ag) 합금 식각제인 인산, 질산, 초산 및 초순수(deionized water)를 혼합한 물질에 의하여 식각된다. 따라서 한 번의 식각 공정으로 이중층의 게이트 배선(121, 123, 125)을 형성할 수 있다. 또 인산, 질산, 초산 및 초순수 혼합물에 의한 은(Ag) 합금과 몰리브덴(Mo) 합금에 대한 식각비는 은(Ag) 합금에 대한 식각비가 더 크므로 게이트 배선에 필요 한 30°정도의 테이퍼(taper) 각을 얻을 수 있다.

다음, 도 6에 도시한 바와 같이, 질화규소로 이루어진 게이트 절연막(140), 반도체층, 도핑된 반도체층의 삼층막을 연속하여 적층하고, 반도체층과 도핑된 반도체층을 함께 사진 식각하여 게이트 전극(123) 상부의 게이트 절연막(140) 위에 반도체층(151)과 저항성 접촉층(160)을 형성한다.

다음, 도 7에 도시한 바와 같이, 크롬(Cr) 또는 몰리브덴(Mo) 합금 등을 증착하여 제 1 데이터 배선층(711, 731, 751, 791)을 적층하고, 알루미늄(Al) 또는 은(Ag) 합금 등을 증착하여 제 2 데이터 배선층(712, 732, 752, 792)을 적층한 후, 사진 식각하여 게이트선(121)과 교차하는 데이터선(171), 데이터선(171)과 연결되어 게이트 전극(121) 상부까지 연장되어 있는 소오스 전극(173), 데이터선(171)은 한쪽 끝에 연결되어 있는 데이터 패드(179) 및 소오스 전극(173)과 분리되어 있으며 게이트 전극(121)을 중심으로 소오스 전극(173)과 마주하는 드레인 전극(175)을 포함하는 데이터 배선을 형성한다.

이어, 데이터 배선(171, 173, 175, 179)으로 가리지 않는 도핑된 반도체층 패턴(160)을 식각하여 게이트 전극(123)을 중심으로 양쪽으로 분리시키는 한편, 양쪽의 도핑된 반도체층(163, 165) 사이의 반도체층(151)을 노출시킨다. 이어, 노출된 반도체층(151)의 표면을 안정화시키기 위하여 산소 플라즈마를 실시하는 것이 바람직하다.

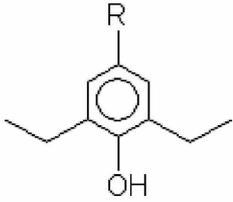
다음으로, 도 8에 나타낸 바와 같이, 질화규소 등의 무기 절연막을 증착하거나 아크릴계 물질 등의 유기 절연막을 도포하여 보호막(180)을 형성한다.

이어, 사진 식각 공정으로 게이트 절연막(140)과 함께 보호막(180)을 패터닝하여, 게이트 패드(125), 드레인 전극(175) 및 데이터 패드(179)를 드러내는 콘택홀(181, 182, 183)을 형성한다. 여기서, 콘택홀(181, 182, 183)은 각을 가지는 모양 또는 원형의 모양으로 형성할 수 있으며, 게이트 패드 및 데이터 패드(125, 179)를 드러내는 콘택홀(125, 179)의 면적은 2mm×60μm을 넘지 않으며, 예를 들어 0.5mm×15μm 이상일 수 있다. 한편, 도시하지는 않았으나 유지 배선 연결 다리가 유지 전극선과 유지 전극과 접촉하기 위한 콘택홀도 이 단계에서 형성한다.

다음, 도 9에 도시한 바와 같이, 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐 아연 옥사이드(IZO) 등의 투명 도전층(185)을 형성한다. 인듐 틴 옥사이드(ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(IZO)를 적층하기 전의 예열(pre-heating) 공정에서 사용하는 기체는 질소를 이용하는 것이 좋다. 이는 콘택홀(181, 182, 183)을 통해 노출되어 있는 금속막의 상부에 금속 산화막이 형성되는 것을 방지하기 위함이다.

이어 도 10에 도시한 바와 같이 네거티브 포토레지스트층(300)을 투명 도전층 상에 형성한다. 네거티브 포토레지스트는 노광된 부분이 녹지 않고 노광되지 않은 부분이 용해되어 나타나는 포토레지스트를 통칭하는 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 제조 방법에 사용되는 네거티브 포토레지스트는 알칼리 수용액에서 현상 가능한 화학 증폭형 네거티브 포토레지스트 조성물이고, 이 조성물은 산 생성물에 의해 흡수되는 에너지 입자로 인해 화학 증폭되고, 이 산 생성물을 다수의 가교 결합 반응을 연속적으로 촉진시킬 수 있는 산 분자가 된다. 이러한 네거티브 포토레지스트는 예를 들어 하기 화학식 1의 바인더 수지, 광산발생제 및 가교 결합제를 포함하는 조성물로 이루어질 수 있다.

#### 화학식 1



여기서, R은 예를 들어 메틸, 에틸, t-부틸, 시클로펜틸 등의 탄소수 1 내지 10의 사슬형, 가지형 또는 고리형의 알킬기이다.

본 발명의 일 실시예에 사용되는 바인더 수지는 수성 알칼리 현상액 등의 알칼리성 용액에 가용성이며, 물에는 불용성인 하이드록시 방향족 중합체 일 수 있다. 화학식 1의 바인더 수지는 가교 결합체의 존재 하에서 가교 결합을 형성할 수 있으며, 포토레지스트 조성물이 가교 결합되기 전에 수성 알칼리성 현상액 등의 알칼리성 용액에 가용성이 되도록 제조되었다. 이 조성물들은 가교 결합된 후에는 알칼리성 매질에서 불용성이 되도록 한다.

본 발명의 일 실시예에 사용되는 바인더 수지로는 예를 들어 포름알데이드 등의 알데히드와 축합 중합된 페놀 수지, 예를 들어 *o*-, *m*-, *p*-크레솔, 2,4-크실레놀, 2,5-크실레놀, 3,4-크실레놀, 3,5-크실레놀 및 이들의 혼합물에서 유도된 노볼락을 포함한다. 그 외에도 본 발명의 일 실시예에 사용되는 바인더 수지로는 폴리(비닐 페놀), 예를 들면 폴리(*p*-하이드록시스티렌), 폴리(*p*-하이드록시-*a*-메틸스티렌), *p*-하이드록시스티렌, *p*-하이드록시-*a*-메틸스티렌, 아세톡시스렌 또는 아크릴산 및 메타크릴산의 공중합체, 하이드록시페닐 알킬 카르보닐 중합체, 또는 노볼락/폴리(비닐 페놀) 공중합체를 포함할 수 있다.

광산발생제(Photo Activated Generator; PAG)는 노광을 통해 산을 형성하는 화합물로서, 산 발생 화합물의 예로는 이온산 광산발생제인 디아조늄염, 요오도늄염, 설포늄염, 또는 디아조설포닐 화합물, 설포닐옥시 이미드 및 니트로벤질 설포네이트 에스테르를 들 수 있다. 오늄염계로는 디페닐 요오도늄염 트리플루오로메탄 설포네이트, 디페닐 요오도늄 노나플루오루부탄 설포네이트, 트리페닐 설포늄 트리플루오로메탄 설포네이트 등이 있다. 그 외에 에스테르, 비스-설포닐메탄 또는 비스-설포닐디아조메탄, 트리페닐 설포늄 트리스(트리플루오로메틸설토닐)메타이드, 디페닐 요오도늄 비스(트리플루오로메틸설포닐)이미드 및 이들의 동족체 역시 산 발생제로서 사용될 수 있다. 이들 화합물은 단독 또는 혼합물로 사용할 수 있다.

가교 결합체는 산의 존재 하에서 카르보늄염을 제공하여 막형성 바인더 수지를 가교 결합시키는 올리고머이다. 가교 결합체는 바인더 수지가 노광된 부위에서 알칼리 현상액에 불용성이 되게 하여 노광 공정에 의해 발생된 산을 통한 바인더 수지의 패턴 형성에 역할을 수행한다.

그 예로는 우레아, 멜라민 또는 글리콜 우레아 등의 아민과 아미노 플라스틱이며, 예를 들어 우레아-포름알데이드, 멜라민-포름알데이드, 벤조구아나민-포름알데이드 및 글리콜우릴-포름알데이드 수지 및 이들의 조합을 포함한다. 예를 들어 핵사(메톡시메틸)멜라민 올리고머를 사용할 수 있다.

기타 첨가 물질로는, 접착 증진제, 계면 활성제와 같은 다양한 첨가제를 포토레지스트 조성물로서 첨가할 수 있다. 이 가운데 특정 파장 범위에서 에너지를 상이한 파장으로 전달하는 감광제를 첨가할 수 있다. 선형의 포토레지스트 패턴의 양쪽에 돌기 형상 발생을 억제하기 위해 포토레지스트 조성물에 염기성 물질을 첨가하기도 한다. 이러한 염기성 물질로는 수산화암모늄 및 감광성 염기 등이 있으며, 예를 들어 테트라부틸암모늄 하이드록시드, 트리에탄올아민, 디에탄올아민, 트리옥틸아민, n-옥틸아민, 트리메틸설포늄 하이드록시드, 트리페닐설포늄 하이드록시드 등이 있다.

또한, 포토레지스트 조성물에 적합한 용매는 메탄올, 에탄올 등의 알코올류, 테트라히드로퓨란 등의 에테르류, 에틸렌글리콜모노메틸 에테르, 에틸렌글리콜모노에틸에테르 등의 글리콜에테르류, 메틸셀로솔브아세테이트, 에틸셀로솔브아세테이트 등의 에틸렌글리콜알킬에테르 아세테이트류, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜디메틸에테르 등의 디에틸렌글리콜류, 프로필렌글리콜메틸에테르, 프로필렌 글리콜에틸에테르, 프로필렌글리콜프로필에테르, 프로필렌글리콜부틸에테르 등의 프로필렌글리콜모노알킬에테르류, 프로필렌글리콜 메틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜 에틸에테르아세테이트, 프로필렌글리콜프로필에테르아세테이트, 프로필렌글리콜 부틸에테르아세테이트 등의 프로필렌글리콜알킬에테르아세테이트류, 프로필렌글리콜메틸에테르프로피오네이트, 프로필렌글리콜에틸에테르프로피오네이트, 프로필렌글리콜부틸에테르프로피오네이트의 프로필

렌글리콜알킬에테르아세테이트류, 톨루엔, 크실렌 등의 방향족 탄화수소류, 메틸에틸케톤, 시클로헥사논, 4-히드록시 4-메틸 2-펜타논 등의 케톤류 및 초산 메틸, 초산에틸, 초산 프로필, 초산 부틸, 2-히드록시 프로피온산 에틸, 2-히드록시 2-메틸프로피온산 메틸, 2-히드록시 2-메틸프로피온산 에틸, 히드록시초산 메틸, 히드록시초산 에틸, 히드록시초산 부틸, 유산 메틸, 유산 에틸, 유산 프로필, 유산 부틸, 3-히드록시프로피온산 메틸, 3-히드록시프로피온산 에틸, 3-히드록시프로피온산 프로필, 3-히드록시프로피온산 부틸, 2-히드록시 3-메틸부탄산 메틸, 메톡시초산 메틸, 메톡시초산 에틸, 메톡시초산 프로필, 메톡시초산 부틸, 에톡시초산 메틸, 에톡시초산 에틸, 에톡시초산 프로필, 에톡시초산 부틸, 프로폭시초산 메틸, 프로폭시초산 에틸, 프로폭시초산 프로필, 프로폭시초산 부틸, 부톡시초산 메틸, 부톡시초산 에틸, 부톡시초산 프로필, 부톡시초산 부틸, 2-메톡시프로피온산 메틸, 2-메톡시프로피온산 에틸, 2-메톡시프로피온산 프로필, 2-메톡시프로피온산 부틸, 2-에톡시프로피온산 메틸, 2-에톡시프로피온산 에틸, 2-에톡시프로피온산 프로필, 2-에톡시프로피온산 부틸, 2-부톡시프로피온산 메틸, 2-부톡시프로피온산 에틸, 2-부톡시프로피온산 프로필, 2-부톡시프로피온산 부틸, 3-메톡시프로피온산 메틸, 3-메톡시프로피온산 에틸, 3-메톡시프로피온산 프로필, 3-메톡시프로피온산 부틸, 3-에톡시프로피온산 메틸, 3-에톡시프로피온산 에틸, 3-에톡시프로피온산 프로필, 3-에톡시프로피온산 부틸, 3-프로폭시프로피온산 메틸, 3-프로폭시프로피온산 에틸, 3-프로폭시프로피온산 프로필, 3-프로폭시프로피온산 부틸, 3-부톡시프로피온산 메틸, 3-부톡시프로피온산 에틸, 3-부톡시프로피온산 프로필, 3-부톡시프로피온산 부틸 등의 에스테르류 등이 있다. 용해성, 각 성분과의 반응성 및 포토레지스트층의 형성이 용이한 글리콜에테르류, 에틸렌글리콜알킬에테르아세테이트류 및 디에틸렌글리콜류로 이루어진 군으로부터 선택하여 사용하는 것이 좋다.

상기한 바와 같은 네거티브 포토레지스트 조성물을 침지, 분무, 회전, 스핀 코팅 또는 스핀리스 코팅을 포함하는 통상적인 방법으로 투명 도전층(185) 상에 형성한다. 상기한 방법 중 어느 하나의 방법에 의하여 투명 도전층(185) 상에 형성된 네거티브 포토레지스트층(300)은 80 내지 130℃의 온도로 가열 처리하는데 이를 소프트 베이킹(soft bake) 공정이라고 한다. 이러한 열처리는 포토레지스트 조성물 중 고체 성분을 열분해시키지 않으면서 용매를 증발시키기 위하여 수행한다. 일반적으로 소프트 베이킹 공정을 통하여 용매의 농도를 최소화하는 것이 좋으며, 따라서 이러한 열처리는 대부분의 용매가 증발될 때까지 이루어진다.

이어, 네거티브 포토레지스트층(300)에 소정의 패턴을 형성하기 위하여, 패턴을 형성하고자 하는 영역에 광 투과부(420)가 형성되어 있고, 그 외의 영역에 광 차단부(410)가 형성되어 있는 마스크(400)를 이용하여, 네거티브 포토레지스트층(300)을 선택적으로 노광한다. 이러한 선택적 노광에 의해 네거티브 포토레지스트층(300)의 노광 영역의 광산발생제가 활성화되어 산을 발생하게 된다.

다음, 선택적으로 노광된 네거티브 포토레지스트층(300)을 현상 수용액에 침지시킨 후, 노광부의 전부 또는 거의 대부분이 용해될 때까지 방치한다. 이를 열처리하여 네거티브 포토레지스트층(300)의 접착성 및 내화학성을 증진시킬 수 있는데, 이를 일반적으로 노광 후 베이킹(Post Exposure Bake; PEB) 공정이라고 한다. 이러한 열처리는 네거티브 포토레지스트층(300)의 연화점 이하의 온도에서 이루어지며, 예를 들어 90 내지 140℃의 온도에서 행할 수 있다.

이어, 도 11에 도시된 바와 같이 노광된 부위가 용해되어 제거된 기판을 현상액으로부터 꺼내어 건조시키면 목적하는 형태의 포토레지스트 패턴(350)을 형성하게 된다.

종래 포지티브 포토레지스트를 사용하는 경우에는 광에 의해 노광되는 부분이 현상에 의해 제거되고, 광에 의해 노광되지 않는 부분이 현상에 의해 남게 되어 패턴을 형성하게 된다. 예를 들어 투명 도전층 상에 이물질이 존재하고, 그 위에 포토레지스트층이 형성되어 있는 경우, 이물질이 형성되어 있는 부분에 포토레지스트층이 두껍게 형성되고, 이 부분이 광에 의해 노광되는 경우, 포토레지스트층의 하부까지 충분히 광이 도달되지 않아, 현상 공정에 의해서도 노광 영역의 포토레지스트층이 제거되지 않게 되어 포토레지스트층의 잔사 현상이 발생한다. 그러나 본 발명의 일 실시예의 제조 방법에 따르면, 전계 형성 전극, 예를 들어 화소 전극 등을 형성하기 위한 포토레지스트 패턴을 네거티브 포토레지스트를 사용하여 형성함으로써, 광에 의해 노광되지 않는 부분이 현상에 의해 제거되므로, 이러한 비노광 영역에 이물질이 존재하는 경우라도 현상 공정에 의해서 포토레지스트층이 충분히 제거되고, 아울러 이물질까지 함께 제거될 수 있으므로, 포토레지스트 잔사 현상이 발생되지 않는다.

다음, 도 12에 도시한 바와 같이 네거티브 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 하여 투명 도전층을 식각하여, 제 1 컨택홀(181)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되는 화소 전극(190)과 제 2 및 제 3 컨택홀(182, 183)을 통하여 게이트 패드(125) 및 데이터 패드(179)와 각각 연결되는 보조 게이트 패드(95) 및 보조 데이터 패드(97)를 형성한다. 한편, 도시하지는 않았으나 유지 배선 연결 다리도 이 단계에서 함께 형성한다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**발명의 효과**

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 전계 형성 전극의 제조 방법 또는 이를 이용한 액정 표시 장치의 제조 방법에 의하면, 포토레지스트 잔사 현상이 발생하지 않아 전계 형성 전극의 결함 발생을 억제할 수 있고, 결국 액정 표시 장치의 불량률을 줄일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 제조된 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 레이아웃도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 컬러 필터 기판의 레이아웃도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 액정 표시 장치의 레이아웃도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV'선을 따라 절단한 단면도이다.

도 5 내지 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판을 제조하는 공정을 순서대로 나타내는 단면도들이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

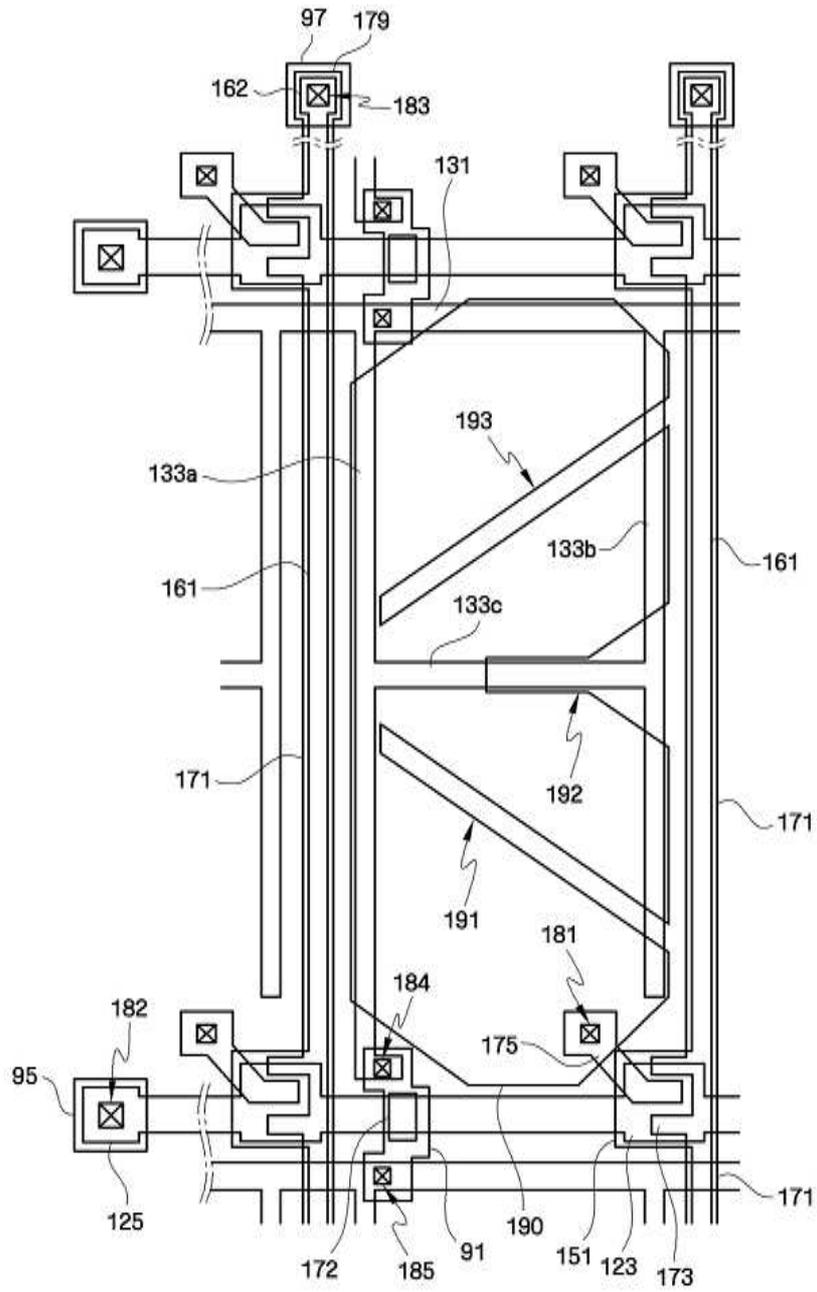
110: 기판 185: 투명 도전층

350: 네거티브 포토레지스트 패턴 400: 마스크

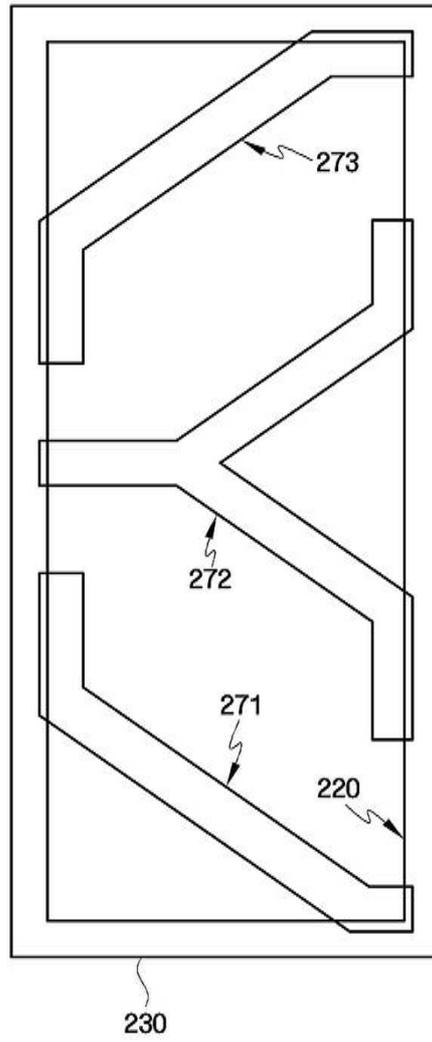
410: 차단부 420: 투과부

**도면**

도면1

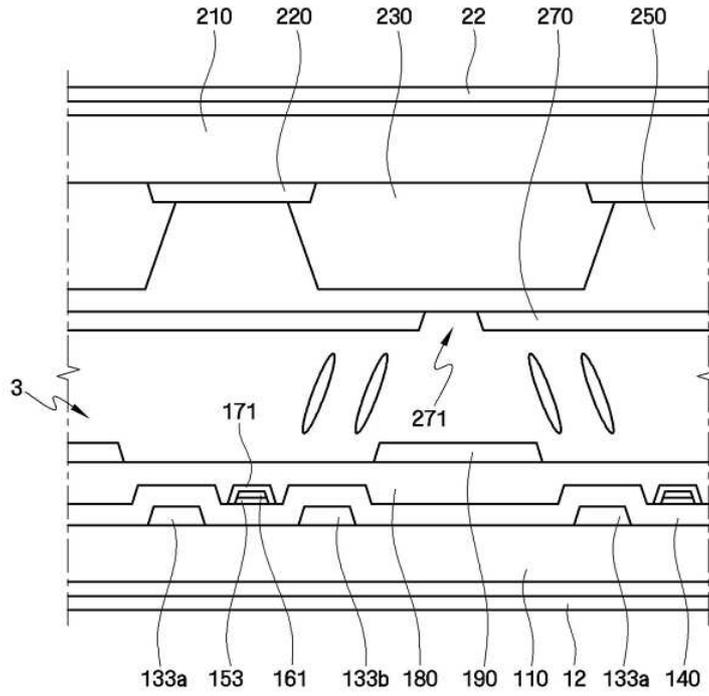


도면2

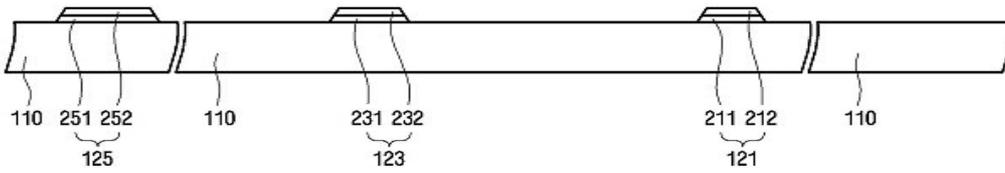




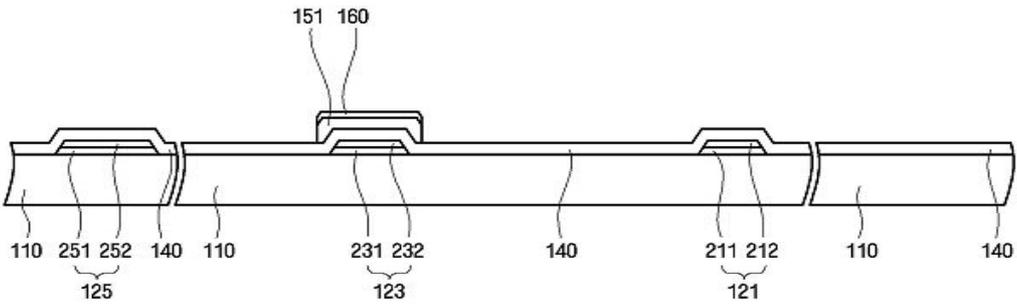
도면4



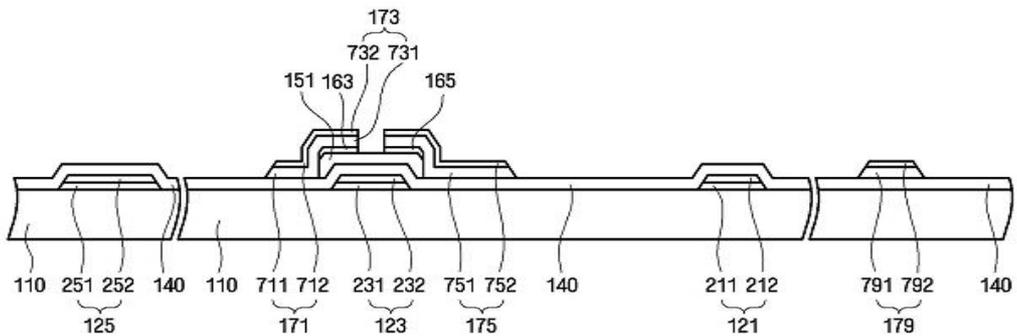
도면5



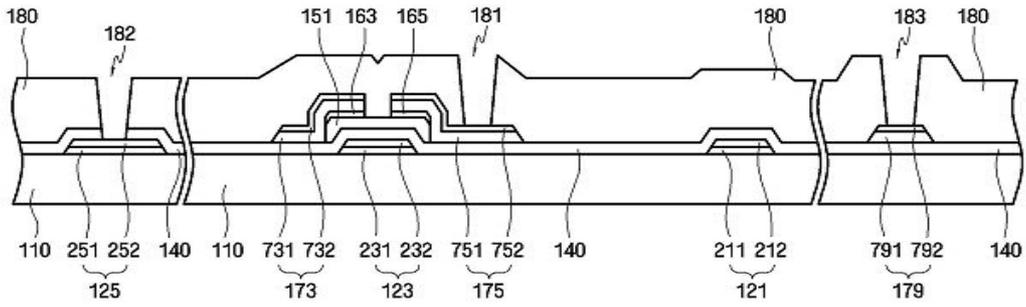
도면6



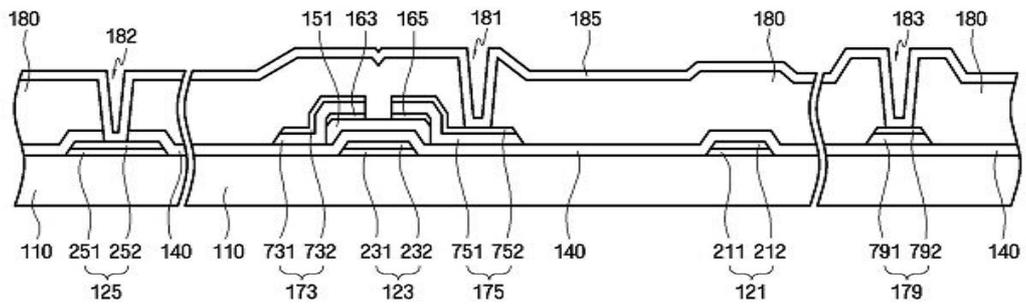
도면7



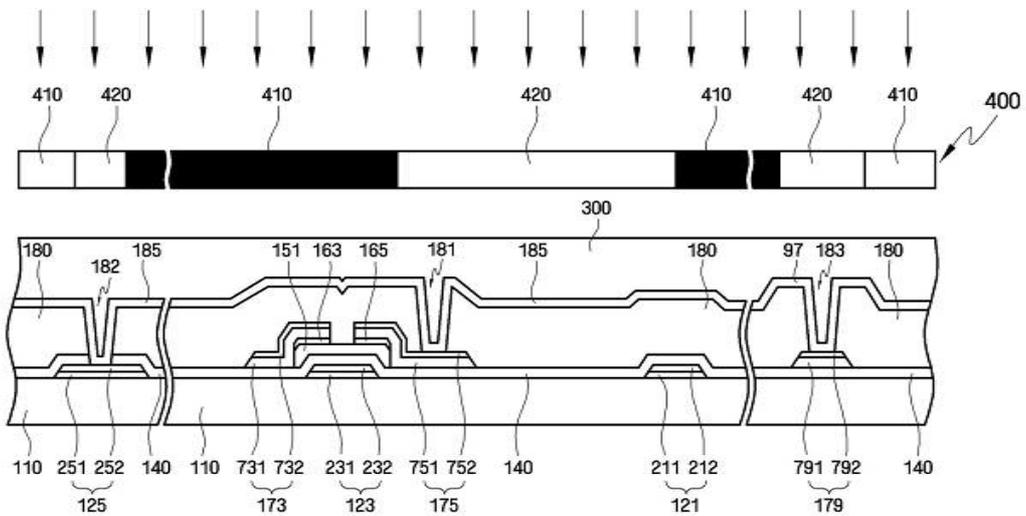
도면8



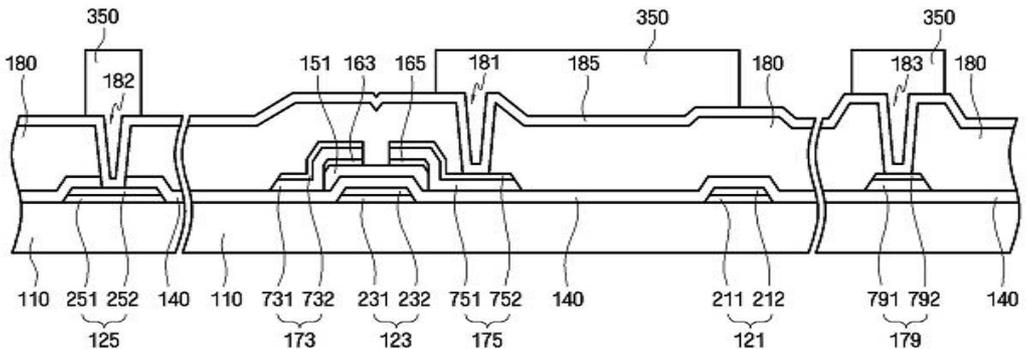
도면9



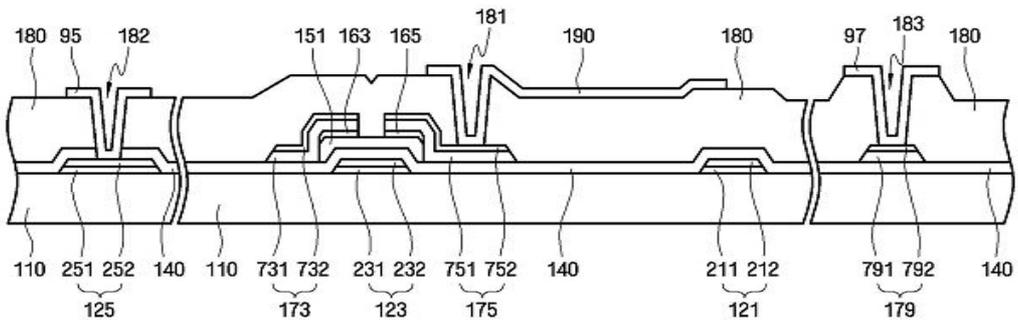
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	制造电场形成电极的方法和使用其制造液晶显示器的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070008924A</a>	公开(公告)日	2007-01-18
申请号	KR1020050062831	申请日	2005-07-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	PARK JEONG MIN 박정민 LEE HI KUK 이희국 JEON WOO SEOK 전우석 JUNG DOO HEE 정두희		
发明人	박정민 이희국 전우석 정두희		
IPC分类号	G02F1/136		
CPC分类号	G02F1/13439 G03F7/0233 G03F7/0382 H01L27/1259		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

提供了控制像素故障的场形成电极的制造方法和使用该制造方法的液晶显示器的制造方法。场形成电极的制造方法包括蚀刻在基板中形成透明导电层的步骤，以及在透明导电层上包含下述化学式1的粘合剂树脂的组合物，以及光酸产生剂和交联的步骤代理形成预定的光致抗蚀剂图案的步骤，负性光致抗蚀剂层在去除未曝光区域之后选择性地从有选择性地曝光，并且将透明导电层具有光致抗蚀剂图案到蚀刻掩模。化学式1 (在式中，R是具有1至10个碳数的链型，以及树或环状的烷基。) 场形成电极，液晶显示器，负性光致抗蚀剂，残余物。

